

**Национальная академия наук Беларуси  
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический  
центр НАН Беларуси по земледелию»  
Республиканское научное дочернее унитарное предприятие  
«Институт защиты растений»**

**Е. А. ЯКИМОВИЧ**

**ЗАЩИТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ, ПРЯНО-  
АРОМАТИЧЕСКИХ И МЕДОНОСНЫХ  
РАСТЕНИЙ ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**  
(монография)

Минск  
Колоград,  
2018

УДК: 633.88:632.51

**Якимович, Е. А.** Защита лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений от сорной растительности / Е. А. Якимович ; РУП «Ин-т защиты растений». – Минск : Колоград, 2018. – 272 с. : ил. – ISBN 978-985-596-143-8

В монографии обобщены результаты многолетних исследований, направленных на разработку систем защиты лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений от сорной растительности.

Получены экспериментальные данные по засоренности и конкурентоспособности культур, биологической и хозяйственной эффективности применения гербицидов в посевах календулы лекарственной, ромашки аптечной, эхинацеи пурпурной, расторопши пятнистой, многоколосника морщинистого, валерианы лекарственной, пустырника пятилопастного и фацелии пижмолистной, разработаны системы их защиты от сорной растительности.

Книга предназначена для научных сотрудников, работников службы защиты растений, студентов, специалистов сельского хозяйства.

Табл. 209. Ил. 22. Приложения 3. Библиограф. 157.

Монография рассмотрена, одобрена и рекомендована в печать Ученым советом РУП «Институт защиты растений» № 2 от 28.02.2018 г.

#### **Рецензенты:**

доктор сельскохозяйственных наук Прищепа И.А., доцент, заведующий аспирантурой МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;

доктор биологических наук Прохоров В.Н., доцент, главный научный сотрудник лаборатории роста и развития растений ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»;

кандидат сельскохозяйственных наук Шкляров А.П., доцент кафедры экономики и организация предприятий АПК, БГАТУ.

**ISBN 978-985-596-143-8**

© Якимович Е.А., 2018

© Республиканское унитарное предприятие «Институт защиты растений», 2018

© Оформление ЧПТУП «Колоград», 2018

# СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений .....	4
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>1. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ СОВРЕМЕННЫМ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)</b> .....	7
1.1. Биологические особенности и значение лекарственных, пряно- ароматических и медоносных растений .....	7
1.2. Вредоносность сорных растений .....	19
1.3. Регулирование численности сорных растений .....	22
1.4. Качество сырья лекарственных культур .....	30
<b>2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	33
2.1. Технология возделывания культур .....	33
2.2. Методика проведения учетов и наблюдений .....	35
<b>3. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОСЕВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР</b> .....	37
<b>4. ОЦЕНКА ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ, ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ И МЕДОНОСНЫХ КУЛЬТУР</b> .....	48
<b>5. ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СОРНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ К ГЕРБИЦИДАМ КАК ОСНОВА СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ, ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ И МЕДОНОСНЫХ КУЛЬТУР ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ</b> .....	87
5.1. Защита от многолетних сорняков .....	88
5.2. Валериана лекарственная .....	102
5.3. Календула лекарственная .....	131
5.4. Многоколосник морщинистый .....	159
5.5. Пустырник пятилопастный .....	163
5.6. Расторопша пятнистая .....	175
5.7. Ромашка аптечная .....	192
5.8. Фацелия пижмолистная .....	206
5.9. Эхинацея пурпурная .....	214
<b>6. ВЛИЯНИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ НА КАЧЕСТВО СЫРЬЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР</b> .....	234
<b>7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР</b> .....	245
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	249
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	251
СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ С УЧАСТИЕМ АВТОРА ПО ТЕМЕ МОНОГРАФИИ .....	260
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	264

## ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

к., в.р.к. – водорастворимый концентрат  
ВГ – водорастворимые гранулы  
ВДГ – водно-диспергируемые гранулы  
ВР, в.р. – водный раствор  
ГНУ – государственное научное учреждение  
г.п. – год пользования  
ГР – государственная регистрация  
ГСУ – государственное сортоиспытательное учреждение  
ГТК – гидротермический коэффициент  
Д.в. – действующее вещество  
КФХ – крестьянское фермерское хозяйство  
КЗР – комплекс зерноуборочный роторный  
ККР – концентрат коллоидного раствора  
КНЭ – концентрат наноэмульсии  
КРН – культиватор растениепитатель навесной  
КС, к.с. – концентрат суспензии  
КСУП – коммунальное сельскохозяйственное унитарное предприятие  
КЭ, к.э. – концентрат эмульсии  
МДУ – минимально допустимый уровень  
МКС – микрокапсулированная суспензия  
НСР – наименьшая существенная разность  
ООО – общество с ограниченной ответственностью  
ПАВ – поверхностноактивное вещество  
ПООО – производственное общество с ограниченной ответственностью  
РМ – ромашкоуборочная машина  
рН – показатель кислотности почвы  
РУП - республиканское унитарное предприятие  
СЗ – сеялка зерновая  
СК – суспензионный концентрат  
СОН – сеялка овощная навесная  
СП – смачивающий порошок  
СПК – сельскохозяйственный производственный кооператив  
СПУ – сеялка пневматическая универсальная  
СЭ – суспензионная эмульсия  
ТСХА – сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева  
ЧУСП – частное унитарное сельхозпредприятие

## ВВЕДЕНИЕ

Сфера производства и обращения лекарственных средств является одним из факторов, обеспечивающих национальную безопасность государства, поскольку она связана с жизнеобеспечением населения и определяет лекарственную безопасность страны [73].

Анализ состояния использования лекарственных средств в Республике Беларусь свидетельствует об увеличении спроса к лекарственным препаратам растительного происхождения, которые используются при инфекционных и паразитарных заболеваниях, в онкологии, при психических и нервных расстройствах, болезнях эндокринной системы, аллергических заболеваниях, нарушениях питания и других [72].

В настоящее время лекарственные препараты из растительного сырья на основе растений составляют около 40 % всего ассортимента лекарственных средств для медицины. Объем их реализации на мировом рынке оценивается более, чем 10 млрд долларов США. Наблюдается устойчивая тенденция увеличения потребления фитопрепаратов в медицинской практике. Интерес к ним обусловлен разносторонними биологическими свойствами и постоянно расширяющимися возможностями их терапевтического использования [72].

По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения, в ближайшие 10 лет доля фитопрепаратов в общих объемах потребления достигнет 60 %. Мировой рынок фитопрепаратов оценивается более чем в 50 млрд долларов США [93, 94].

Применение лекарственных средств растительного происхождения имеет ряд преимуществ перед их синтетическими аналогами. Сложный комплекс биологических активных веществ лекарственных растений оказывает более мягкий, но в то же время достаточно выраженный лечебный эффект, что крайне важно при лечении заболеваний, носящих хронический характер [72].

Проблема фитотерапии особенно актуальна для Беларуси, где в условиях радиационного загрязнения, неправильного питания, недостаточной обеспеченности витаминами и минеральными веществами практически каждый житель для сохранения здоровья нуждается в адаптогенах, радиопротекторах и иммуномодуляторах [93, 94].

Аптечная сеть и медицинская промышленность испытывают определенный дефицит в сырье многих лекарственных растений. Общее количество растительных лекарственных средств, зарегистрированных в республике, превышает 300 наименований. Потребности в таких лечебных средствах удовлетворяются главным образом за счет их поставки из-за рубежа [73].

В промышленных масштабах переработку лекарственного растительного сырья в республике ведет РУП «Борисовский завод медицинских препаратов». В период с 2005 по 2010 г. в Беларуси отмечено увеличение в 1,2-1,3 раза номенклатуры и объемов выпуска лекарственных средств из растительного сырья.

Производимая фармацевтическая продукция имеет высокий экспортный потенциал (до 40 %) и обеспечивает до 5 млн долларов США в год валютных поступлений в страну, что определяет перспективы ее дальнейшего развития [93, 94].

Таким образом существует реальная потребность увеличения объемов производства лекарственных растений, которая может быть реализована через расширение посевных площадей и повышения уровня их урожайности.

Низкая продуктивность лекарственных и пряно-ароматических растений в настоящее время связана с устаревшей технологией их возделывания. Характерной чертой производства лекарственных растений остается использование ручного труда при проведении прополок, что ведет к удорожанию себестоимости производимой продукции и не позволяет расширять посевные площади данных культур. Поэтому одним из важнейших элементов интенсивной технологии возделывания лекарственных культур является применение химических средств защиты растений.

Пряноароматические растения – это группа культур, в биохимический состав которых входят вещества, обеспечивающие аромат и пряный вкус. Эфирные масла – очень сложное соединение, состоящее порой из десятков, а то и сотен компонентов, в разной степени участвующих в создании запаха и вкуса. Пряноароматические растения – это некая смесь растений разных семейств, морфологических и биологических групп, разных жизненных форм. Промышленное возделывание таких растений в Республике Беларусь сегодня выглядит весьма скромно, хотя определенные успехи есть [114].

Не менее актуальна также проблема снижения засоренности медоносных растений. Пчеловодство в Республике Беларусь имеет опылительно-медовое направление и является важной отраслью сельскохозяйственного производства. Ближайшей задачей является перевод его на промышленную основу, что невозможно без совершенствования технологии возделывания медоносных культур.

Таким образом, выбор направлений наших исследований является вполне оправданным и полностью соответствует приоритетным направлениям социально-экономического развития Республики Беларусь.

Снижение численности и вредоносности сорных растений на плантациях лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений является одним из важнейших факторов получения высоких урожаев и стабилизации объемов посевных площадей. Достигнуть этого можно за счет соблюдения севооборотов, рациональной системы обработки почвы, своевременного и качественного применения гербицидов общестребительного действия при подготовке полей после уборки предшественника и системы применения более широкого ассортимента высокоэффективных гербицидов в период вегетации культур. Среди агротехнологических факторов, определявших реализацию биологического потенциала лекарственных растений по данным В.Б. Загуменникова (2006) на долю мероприятий по борьбе с сорняками приходится от 25 до 75 % сохраненного урожая [35, 36, 6].

# 1. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ СОВРЕМЕННЫМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Наиболее крупными производителями лекарственных и пряно-ароматических растений в республике (по объему сырья и ассортименту выращиваемых культур) являются: ООО «Калина» Оршанского района Витебской области (произведено 372,7 т); КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области (221,1 т); КФХ «Арника горная» Новогородского района Гродненской области (61,1 т). Для остальных организаций выращивание лекарственных и пряно-ароматических растений является мелкотоварным производством, не обеспеченным в полной мере ни материальными, ни трудовыми ресурсами, что создает проблемы с его качеством и реализацией.

## 1.1. Биологические особенности и значение лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений

В Республике Беларусь в 2017 г. лекарственные и пряно-ароматические растения выращивались в 17 субъектах хозяйствования различных форм собственности на площади 783 га, в том числе по областям: Брестская – 1 организация (20,1 га), Витебская – 1 (202,7 га), Гродненская – 5 (506,2 га), Минская – 6 (51,4 га) и Могилевская область – 4 организации (2,6 га).

Производство лекарственного и пряно-ароматического сырья (в доработанном виде) в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах составило 789,7 тонн, или 161 % к уровню 2016 г.

Наиболее широко культивируются ромашка аптечная, валериана лекарственная, пустырник пятилопастный, календула лекарственная. Активно осваиваются технологии выращивания расторопши пятнистой, эхинацеи пурпурной, многоколосника морщинистого и других культур.

### Валериана лекарственная

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Валериановые (рисунок 1).

Корневище вертикальное, 2-4 см длины и до 2 см толщины, с многочисленными шнуrowидными мочковатыми корнями. На первом году вегетации развивается розетка прикорневых листьев, на втором году – цветonoсный побег высотой до 2 м. Стебель прямостоячий, внутри полый, цилиндрический, бороздчатый, 0,5-1,5 м высотой, вверху ветвящийся. Листья супротивные непарноперисто-раздельные, нижние – черешковые, верхние – сидячие. Соцветие, состоящее из полузонтиков, сильно разветвленное, рыхлое, щитковидное. Цветки обоеполые, мелкие, бледно-розовые, душистые. Плод – одногнездная, бурая, плоская семянка с хохолком, длиной 2,5-5 мм и шириной 1-1,5 мм. Масса 1000 семян 0,4-0,6 г [80, 32, 113].



**Рисунок 1 – Валериана лекарственная**

Род валерианы насчитывает свыше 200 видов, распространенных в Андах Южной Америки и по всей Евразии. Растение введено в культуру и возделывается в Центрально-черноземной и Нечерноземной зонах России, Западной Сибири, Дальнем Востоке, в Украине, в Республике Беларусь. В диком виде произрастает на различных почвах чаще всего по сырым и даже заболоченным лесным полянам и опушкам, в поймах рек, между кустарниками, на сырых лугах. Хотя виды рода *Valeriana* и не относятся к редким, эти растения даже в подходящих местообитаниях всегда немногочисленны.

Корневища и корни валерианы содержат эфирное масло (0,5-2 %); спирты – сесквитерпеновый, кессиловый; эфиры муравьиной, уксусной и масляной кислот; алкалоиды (валерин, хатинин); гликозиды (валерид); дубильные вещества, сахара, органические кислоты. В медицине используют корневища и корни. Препараты валерианы (настой, настойки, экстракт и комплексные) применяют как успокаивающее средство при нервном возбуждении, бессоннице, неврозах сердечно-сосудистой системы, спазмах желудочно-кишечного тракта [80].

Они обладают седативным, спазмолитическим и слабым желчегонным действием и широко применяются для лечения неврозов, различных соматических заболеваний, сопровождающихся повышенной возбудимостью. Она благоприятно действует при нарушении функций щитовидной железы, показана при пороках сердца, мигрени, астме, способствует пищеварению [56, 71].

В настоящее время валериану лекарственную возделывают рассадным и безрассадным способом. Рассадная технология широко применяется в Западной



Европе (Польша, Германия) и в Республике Беларусь, где основным производителем валерианы (на корневище) остается КСУП «Совхоз «Большое Можейково». В условиях Центральных районов Нечерноземной зоны Российской Федерации разработаны агротехнологические варианты совместного выращивания валерианы лекарственной с однолетними зерновыми, зернобобовыми и лекарственными культурами; викоовсяной смесью, люпином безалкалоидным, овсом посевным, озимой пшеницей, ячменем и ромашкой аптечной [100]. Ряд хозяйств республики, например КФХ «Арника горная» Новогрудского района Гродненской области, также начали осваивать данную технологию.

### **Календула лекарственная**

Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.) – однолетнее травянистое растение семейства Астровые (рисунок 2).

Корень стержневой, ветвистый. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20-50 см, в верхней части железисто-опушенный. Листья очередные, 3-13 см длины, редкозубчатые, нижние лопатчатые, верхние полустеблеобъемлющие, ланцетовидные или продолговатые. Цветки оранжево-желтые; краевые – язычковые, расположены в один – три ряда; срединные – трубчатые. Собраны в крупные корзинки, достигающие 3-5 см в диаметре у немахровых и до 8 см у махровых форм, располагаются одиночно на концах стебля и его разветвлениях. Цветет на протяжении всего лета, плодоносит с конца июля. Плоды – серповидно-изогнутые семянки, 22-30 мм длины; внутренние семянки – серповидно-крючкообразные, темно-бурые, 7-10 мм длины. Масса 1000 семян (семянки) 8-12 г. [43, 44, 80].



**Рисунок 2 – Календула лекарственная**

В диком виде произрастает в странах Средиземноморья, заходя на восток до Ирана. Широко культивируют во многих странах Европы, США. Возделывают в России, Украине, Молдавии, Прибалтике и Республике Беларусь. Как декоративное и лекарственное растение можно выращивать повсеместно [80].

Цветочные корзинки содержат около 3 % каротиноидов, 0,02 % эфирного масла, 3,5 % смол, до 4 % слизи и до 7 % органических кислот.

Используют цветочные корзинки или только язычковые цветки, из которых готовят настои и настойки. Препараты календулы лекарственной применяют для полоскания полости рта и горла при ангинах и стоматитах, для лечения ожогов, длительно незаживающих ран, язв, свищей, а также язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритах, болезнях печени и т.д. [80].

Растение обладает сильно выраженными бактерицидными свойствами в отношении некоторых возбудителей, особенно стафилококков и стрептококков. Из календулы готовят настойки и мази. Календулу рекомендуют при сердечных заболеваниях, сопровождающихся нарушением ритма, заболеваниях печени и желчных путей, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастрите, гипертонии, в климактерический период [44, 43].

### **Многоколосник морщинистый (лофант)**

Многоколосник морщинистый (*Agastache rugosa* (Fisch. Et Mey) Kuntze) – многолетнее травянистое растение из семейства Яснотковых (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Многоколосник морщинистый**

Корень плотный, деревянистый, 10-15 см длины, боковые корни хорошо развитые.

Стебли прямостоячие, четырехгранные, разветвленные почти от основания, покрыты мелкими белыми щетинками, сидячими на маленьких бугорках. Боковые побеги располагаются в пазухах листьев супротивно, под острым углом к стеблю, как и стебли четырехгранные. Нижние побеги прикрепляются на высоте 25-30 см и более. Практически все боковые побеги заканчиваются соцветиями.

Листья продолговато-яйцевидные, цельные, к концу суженные, заостренные, по краям пильчатые, интенсивно-зеленой окраски, голые, снизу покрыты точечными железками, супротивные, черешковые. Цветки собраны в ложные мутовки, скученные на конце стебля и пазушных побегов в плотные цилиндрические соцветия, которые достигают 10 см длины. Плод – орешек. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре.

В естественных условиях многоколосник морщинистый произрастает на территории стран Юго-Восточной Азии. Во флоре России встречается в Приморском и Хабаровском краях, а также на Юге Амурской области. В природной флоре Беларуси виды рода многоколосника не встречаются.

Растение содержит эфирное масло, в состав которого входит около 80 % фенолометилхавикола, 3 % анисового альдегида, 2 % р-метоксикоричного альдегида, 5 % лимонена и 10 % сесквитерпенов, и обладает мятно-анисовым ароматом и сладким вкусом; углеводороды: до 1,33 % глюкозы, 1,18 % фруктозы, 0,99 % сахарозы, 0,58 % гидропектина, 6,68 % протопектина и др. Кроме того, в надземной массе многоколосника морщинистого содержатся катехины, флавоноиды, биофлавоноиды, дубильные вещества, терпеноиды и органические кислоты.

С лекарственной целью используют как надземную так и подземную массу многоколосника. Особенно популярен в китайской медицине при желудочно-кишечных заболеваниях как улучшающее пищеварение средство, а также болезнях крови, как противораковое, седативное и болеутоляющее. В монгольской медицине надземную часть растения употребляют для регулирования обмена веществ, как общеукрепляющее и предупреждающее старение средство, а также при параличах, порезах, дрожании конечностей. В тибетской медицине настой из цветков используют при заболеваниях печени. Народы Востока считают многоколосник сильным биостимулятором, соперничающим с женьшенем. То есть это мощнейший иммуностимулятор. Гель из листьев многоколосника излечивает кожные заболевания (грибок). В Беларуси в диагностическом центре лекарственных препаратов из надземной массы многоколосника изготовлен препарат, обладающий иммуностимулирующим действием и способностью выводить радионуклиды из организма.

Кроме того, он используется в пищевой и парфюмерно-косметической промышленности, входит в композиции чайных напитков [106].

### Пустырник пятилопастный

Пустырник сердечный (*Leonurus cardiaca* L.) и пятилопастный (*L. quinquelobatus* Gilib.) – многолетние травянистые растения сем. Яснотковых (рисунок 4).



Рисунок 4 – Пустырник пятилопастный

У пустырника пятилопастного корень растения стержневой, слабоветвистый, деревянистый. Стебель один или несколько, прямой, полый, большей частью ветвистый, четырехгранный, опушенный, высотой 30-120 см. Листья супротивные, черешковые, темно-зеленые, мягковолосистые; нижние округлые или яйцевидные, пальчатопятираздельные; верхние – продолговатоэллиптические или ланцетные, трехлопастные. Мелкие розовые цветки собраны густыми двойными завитками в пазухах верхних листьев, образуя длинные прерванные колосовидные соцветия на концах стеблей и ветвей. Венчик двугубый, розовый или розовато-фиолетовый, снаружи опушенный. Тычинок 4, пестик 1. Чашечка с пятью колючими зубцами. Плод – орешек, клиновидный, трехгранный, темно-коричневый. Цветет с июня по сентябрь. Семена созревают в августе-сентябре. Масса 1000 семян 0,8-1,0 г. Является хорошим медоносом. Длина вегетационного периода 110-130 дней [80].

У пустырника сердечного стебли зеленые, нередко красновато-фиолетовые, прямостоячие, в верхней части разветвленные, высотой 0,5-2,0 м. Листья черешковые, супротивные, к верхушке стебля постепенно уменьшающиеся, сверху темно-зеленые, снизу с сероватым оттенком. Цветки мелкие, розовые, снабженные волосистыми шиловидными прицветниками.

Пустырник пятилопастный от пустырника сердечного отличается тем, что стебли, как и все растение, покрыты оттопыренными длинными волосками [56].

Пустырник пятилопастный и сердечный – широко распространенные растения. Произрастают в Западной Европе, Европейской части России, Беларуси, в Западной Сибири. Пустырники растут как сорняки на пустырях, в садах и огородах, в посевах сельскохозяйственных культур встречаются редко [78]. Естественный ареал пустырника говорит о его хорошей приспособленности к различным почвенно-климатическим условиям. Культура является довольно засухоустойчивым растением [80].

В народной медицине пустырник применяют с XV в. В научную медицину введен с 1932 г. В качестве лекарственного сырья используют траву, в состав которой входят несколько алкалоидов, значительное количество дубильных веществ и эфирное масло. Траву пустырника и препараты из нее (настои) обладают успокаивающим действием на центральную нервную систему, замедляют ритм сердца, увеличивают силу сердечных сокращений, понижают артериальное давление, т.е. по характеру действия близки к препаратам из корня валерианы [80]. Они оказывают благоприятное влияние на углеводный и жировой обмен, снижают уровень глюкозы, холестерина, общих липидов в крови [56].

#### **Расторопша пятнистая**

Расторопша пятнистая, или остро-пестро (*Silybum marianum* L.) - однолетнее травянистое растение высотой до 150 см семейства Астровых (рисунок 5).



**Рисунок 5 – Расторопша пятнистая**

Стебель прямой или ветвистый, бороздчатый, цилиндрический, голый или слабо паутинистоопушенный, покрытый мучным налетом. Листья перисто-лопастные или перисторассеченные с колючезубчатыми лопастями, зеленые, блестящие, с крупными белыми пятнами; листья розетки – черешковые, стеблевые – сидячие, стеблеобъемлющие. Соцветие расторопши – многоцветковая круглая корзинка на конце стебля диаметром 3–6 см, окруженная черепитчатой оберткой, которая состоит из колючек и колючих зеленых листочков. Цветоложе плоское, мясистое. Цветки трубчатые, розовые, реже белые, в каждом по 5 тычинок, сросшихся пыльниками в трубку. Нектароносная ткань расположена в глубине цветка вокруг столбика. В корзинке от 80 до 150 цветков, каждый из которых живет и выделяет нектар в течение двух дней. Период массового цветения – июль - август.

Родина растения – Южная Европа; расторопша широко распространена в южных районах европейской части нашей страны, на Кавказе, в Западной Сибири и Средней Азии. Растет на пустырях, сорных сухих местах, вдоль дорог. В последние годы разводится в садах, огородах и на полях сельскохозяйственных предприятий как лекарственное растение.

Препараты из расторопши усиливают образование и выведение желчи, секреторную и двигательную функцию желудочно-кишечного тракта, повышают защитные функции печени по отношению к инфекции и различного рода отравлениям. Лекарственное сырье – семена и корни. Для лечебных целей в виде отвара, настойки или семян, измельченных в порошок, растение используют при гепатите, циррозе, токсических поражениях печени и расширении вен нижних конечностей. В народной медицине отвар корней применяют при зубной боли (полоскание), поносе, задержке мочи, радикулите и судорогах. Сок листьев пьют при запорах, воспалении толстой кишки и слизистой оболочки желудка. Расторопша быстро и эффективно снимает побочные действия химиотерапии, отмечены случаи консервации и полного излечения рака. Сок листьев и отвар корней лечат боли в суставах, радикулит, застарелые и плохо поддающиеся лечению болезни [52, 56].

В качестве растительного лекарственного сырья используют зрелые плоды расторопши пятнистой, из которых получают экстракты и концентрированные вытяжки фракций флавоноидов (силитарин) [134].

Препараты из расторопши усиливают образование и выведение желчи, секреторную и двигательную функцию желудочно-кишечного тракта, повышают защитные функции печени по отношению к инфекции и различного рода отравлениям.

В работах отмечено, что содержание биологически активных веществ в плодах расторопши пятнистой может колебаться в зависимости от условий произрастания растения: от климата, влажности, текстуры почвы, высоты над уровнем моря и освещенности [51].

### Ромашка аптечная

Ромашка аптечная - *Matricaria chamomila* L. (*Chamomilla recutita* L.) однолетнее травянистое растение семейства Астровые (рисунок 6).



Рисунок 6 – Ромашка аптечная

Ромашка аптечная – широко распространенное растение. Родиной ромашки аптечной является Южная и Восточная Европа. На Севере в Скандинавии она доходит до 63°45' северной широты; южная граница ее проходит на севере Ирана и Афганистана. В районах Черноморского и Средиземноморского бассейнов она широко распространена в Болгарии, Греции, Италии и Испании. Возделывается в Украине, России, Республике Беларусь.

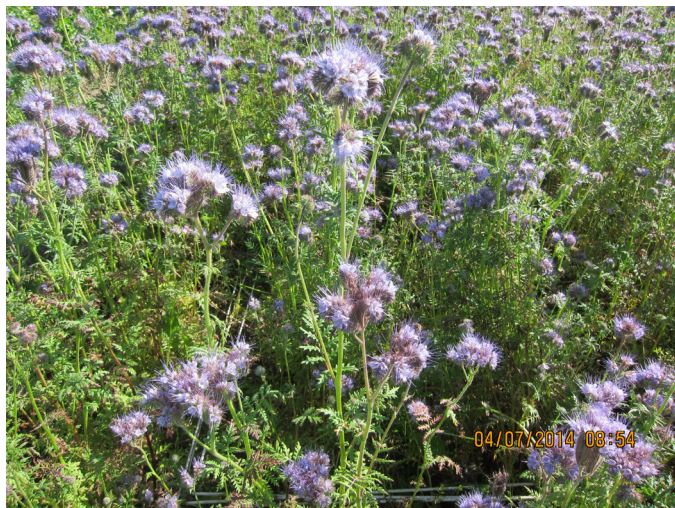
Промышленное возделывание ромашки аптечной сосредоточено в Центральном, Северо-Западном, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Западно-Сибирском регионах России. Урожайность семян варьирует от 70 до 120 кг/га [107].

Лекарственным сырьем ромашки аптечной являются цветочные корзинки, содержащие 0,3-1,0 % эфирного масла, в состав которого входят азулен, терпен, каприновая и изовалериановая кислоты. Кроме того, в цветочных корзинках содержатся горечь, слизь, камеди, каротин.

Препараты ромашки оказывают спазмолитическое, противовоспалительное, антисептическое, седативное и некоторое обезболивающее действие; уменьшают у животных спазм изолированного кишечника, усиливают желчеотделение, уменьшают экспериментальные отеки, оказывают выраженное противоязвенное действие, стимулируют процессы регенерации и заживления тканей у животных с экспериментальными язвами желудка. Настой цветков ромашки при приеме внутрь повышает секрецию пищеварительных желез, оказывает желчегонное действие, уменьшает процессы брожения, снимает спазмы кишечника. Ромашку назначают при острых и хронических гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при колитах и энтероколитах [96].

### **Фацелия пижмолистная**

Фацелия пижмолистная (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) - однолетнее травянистое растение семейства Водолистниковых (рисунок 7).



**Рисунок 7 – Фацелия пижмолистная**

Фацелия считается первоклассным медоносом. Она неприхотлива к условиям возделывания. Хорошо растет в чистом виде и в смеси с другими культурами. Ее можно высевать в разные сроки с целью удлинения медосбора или создания его в определенные сроки. Цветет обильно и продолжительно. Много выделяет нектара [19].

В условиях Республики Беларусь фацелия зацветает через 35-50 дней после посева, цветет больше месяца. Массовое цветение длится около трех недель. Нектар выделяется железой кольцевидной формы, которое окружает основание завязи цветка. С цветков фацелии пчелы охотно собирают нектар и пыльцу весь день, но больше их бывает на посевах фацелии в 13-15 ч.

На плодородных, хорошо удобренных почвах нектаропродуктивность фацелии доходит до 150-400 кг и более сахара в нектаре с 1 га. Больше нектара выделяют цветки ранних сроков сева.

Фацелия удаётся после любых хорошо удобренных предшественников, на чистых от сорняков почвах и весьма отзывчива на внесение минеральных и органических удобрений. Высевать фацелию можно в любой срок весенне-летнего периода и под зиму. Однако, для повышения нектаропродуктивности растений их сев необходимо проводить в более ранние сроки [48, 19].

Всходы фацелии легко переносят заморозки до -4...-5 °С, поэтому весной ее можно сеять сразу же после таяния снега. Норма высева семян на хорошо удобренных почвах при широкорядном посеве 6-8 кг, при сплошном – 10-12 кг/га.



На более бедных почвах при сплошном и летнем посеве норма высева семян увеличивается до 14-16 кг/га, при позднем посеве – до 16-18 кг. Семена заделываются на глубину 1,5-2,0 см.

Фацелия не только хороший медонос, но и хорошая кормовая культура. Зеленую массу ее скармливают скоту в свежем виде, в виде силоса, сена и др. Фацелия хорошо удаётся в пожнивных посевах [95].

### **Эхинацея пурпурная**

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) – многолетнее поликарпическое травянистое растение семейства Астровые (рисунок 8).



**Рисунок 8 – Эхинацея пурпурная**

Корневище короткое, многоглавное, усаженное многочисленными тонкими корнями [106].

Стебли простые или слабо разветвленные, 60-100 см высоты, покрыты волосками, мягкоопушенные или голые. Листорасположение очередное, редко – супротивное. Листья простые, неравнокрупнозубчатые или цельнокрайние, опушенные или голые, с 3-5 продольными жилками. Розеточные листья продолговато-яйцевидные, с оттянутой верхушкой, длинночерешковые, на нижней стороне с пятью сильно выступающими жилками [106]. Нижние стеблевые листья черешковые, по направлению к верхушке стебля переходящие в сидячие и постепенно уменьшающиеся в размере, яйцевидно-ланцетные, остроконечные, с тремя хорошо выраженными продольными жилками. Соцветия – одиночные многоцветковые корзинки, расположенные на конце длинных цветоносов или боковых побегов. Плоды – четырехгранные серовато-бурые семянки, обратно-пирамидальные или почти продолговатые, 3-5,5 мм длиной. Паппус в виде небольшой зубчатой окрайины на верхушке семянки [106].

Кроме эхинацеи пурпурной в культуре встречаются еще два вида. Эхинацея узколистная (*E. angustifolia* DC) – растение до 90 см высотой, имеет стержневой корень. Стебель полый, а внизу под корзинкой утолщенный. Листья темно-зеленые, ланцетные или эллиптические. Эхинацея бледная (*E. pallida* Moench) внешне напоминает эхинацею узколистную, но крупнее, листья серо-зеленые, язычковые цветки узкие, длинные и опущены вниз [56].

Родина эхинацеи пурпурной – Центральная Америка. В естественных условиях произрастает в субтропической зоне Северной Америки, в смешанных и лиственных лесах, а также в умеренной зоне, в лесостепях и степях, на подзолистых, серо-коричневых, черноземных, каштановых и желтоземных почвах, на песчаных почвах [106].

Среди гидрофильных веществ эхинацеи пурпурной известны сахара, фенольные соединения, белки, гликопротеины, алкалоиды, сапонины, органические кислоты и витамины. Липофильные вещества представлены эфирными маслами, алкиламидами ненасыщенных кислот, смолами. Наиболее полно изучены сахара. Выделены простые сахара (арабиноза, галактоза, глюкоза, ксилоза, ксилоза, манноза, рамноза, пентозаны, фруктоза), олигосахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза, а также инулин и пектин, активные в иммунологическом отношении). Среди производных кофейной кислоты следует отметить цикориевую кислоту – депсид кофейной и винной кислот. Во всех органах эхинацеи пурпурной содержится эфирное масло [106].

Для сапонинов эхинацеи пурпурной отмечается вируснейтрализующая и иммуностимулирующая активность. Алкалоиды обуславливают жгучий вкус сырья и препаратов и обладают местно-анестезирующими и противовоспалительными свойствами. Производные кофейной кислоты (цикориевая кислота) обладают противовирусными и иммуностимулирующими свойствами. Микроэлементы (цинк, селен и кобальт) влияют на функционирование иммунной системы [106].

У эхинацеи пурпурной с лекарственной целью используют все части растения: надземную часть в фазе цветения, а также корневище с корнями. В настоящее время известно более 250 иммунных препаратов, где *E. purpurea* включена в качестве составного компонента [106, 8].

Отмечено, что сок из свежих соцветий эхинацеи пурпурной, принятый внутрь, оказывает ускоряющее действие на процессы свертывания крови, а ряд лекарственных средств, полученных из сырья эхинацеи, используется при заболеваниях сосудистой системы [106].

Сейчас для профилактики нарушения иммунной системы активно используют препараты на основе эхинацеи пурпурной и эхинацеи бледной, которые повышают резистентность организма к возбудителям инфекционных заболеваний, оказывают тонизирующее действие, способствуют быстрому заживлению ожогов, ран и язв, снижают проявления аллергических заболеваний, эффективны

при синдроме хронической усталости и артрите. Из эхинацеи изготавливают более 200 фармацевтических препаратов, включая экстракты, мази, зубные пасты, косметические средства и напитки. Виды рода эхинацея накапливают значительное количество селена и цинка.

Зеленая масса эхинацеи пурпурной при добавлении в корм благоприятно действует на рост молодняка крупного рогатого скота и свиней.

Хороший медонос - может дать от 60 до 130 кг меда с 1 га. Очень декоративна. Она привлекательна в небольших композициях и хорошо смотрится при украшении бордюров [81].

## 1.2. Вредоносность сорных растений

Накопление семян сорняков в почве обусловлено большой семенной плодовитостью сорных растений и способностью семян длительное время сохранять жизнеспособность в почве. В Республике Беларусь количество семян сорняков в почве составляет 129–155 млн шт/га, значительная часть которых (45 %) находится на глубине 0–10 см, а 35–40 % – на глубине 10–20 см. Незначительное различие между этими слоями связано с ежегодной вспашкой [77].

Сорные растения обладают высокой плодовитостью. Одно растение подорожника большого может дать 320–390 тыс. семян, осота полевого – 19–30, трехреберника непаяхучего – 45, мари белой – 100–700, мари многосемянной – до 3 млн, чернобыльника – до 10,5 млн шт., одно мощно развившееся растение проса куриного образует до 13 тыс. зерновок, щетинника сизого - около 5 тыс. семян [50]. Некоторые виды сорняков обладают гетерокарпией (марь белая, овсюг обыкновенный), т.е. имеют 3–4 типа семян, отличающихся друг от друга не только морфологически, но и периодом покоя [28].

Семена сорных растений имеют растянутый период прорастания. У большинства сорняков семена могут сохранять свою всхожесть в сухом состоянии годами, даже десятками лет. Так, семена ярутки полевой сохраняют всхожесть в почве до 9 лет, донника – до 70 лет, мари белой, редьки дикой, гречишки выюнковой – 10 лет после их попадания в почву [86, 28].

Один только бодяк полевой при сухой надземной и подземной массе 5,7 т/га выносит с каждого гектара 138 кг азота, 31 кг фосфорной кислоты и 167 кг калия, что соответствует почти 12 ц минеральных удобрений [15]. Расторопша пятнистая при формировании надземной массы в 19,4 ц/га выносит из почвы питательные вещества в количестве: азота 39 кг/га, фосфора 7,6 кг/га и калия 48 кг/га, пустырник сердечный (14,0 ц/га) в среднем за год 38,8, 7,5 и 43,0 кг/га, календула лекарственная (22,1 ц/га) – 46,1, 9,3 и 65,0 кг/га соответственно [79].

Сорняки затеняют посеы и снижают количество солнечной энергии, достигающей листовой поверхности культурных растений. При наличии сорняков в среднем ярусе освещенность ячменя и картофеля снижалась соответственно на 17,7 и 23,6 % в сравнении с посевами, свободными от сорняков. Растения

ячменя, озимой пшеницы, свеклы, льна-долгунца при сильном затенении развиваются, не образуя семян [108].

Особенно сильно конкурентные взаимоотношения проявляются в агрофитоценозе близких по биологическим особенностям культур. Например, злаковые сорняки более вредоносны для злаковых культур, чем двудольные; двудольные сорняки для двудольных культур вредоноснее злаковых; смешанный тип засоренности из двудольных и злаковых сорняков во всех случаях вредоноснее, чем однотипный [70].

Вредоносность сорняков изменяется в зависимости от состава сорно-полевого агрофитоценоза и метеорологических условий. По мере движения на север и запад европейской части страны, то есть к зонам с лучшей влагообеспеченностью, но с более прохладным климатом, вредоносность сорняков в посевах злаковых культур существенно увеличивается. Помимо климатических факторов здесь свою роль играют изменения в составе сорной растительности в сторону уменьшения численности теплолюбивых злаковых просовидных сорняков [14].

Уровень вредоносности сорных растений не является постоянной величиной и зависит как от метеорологических условий периода вегетации, так и от уровня плодородия почвы, биологических свойств конкурирующих растений, интенсивности нарастания биомассы сорняков и культурных растений, технологии обработки почвы, видов используемых удобрений, гербицидов, нормы высева семян и т.д. [102].

Масса сорных растений является более надежным критерием для оценки недоборов урожая от сорняков, чем их численность [14, 40, 41]. При этом, точность оценки урожая по массе сорняков по мере увеличения степени засоренности возрастает, поскольку сорняки при этом становятся основным фактором, влияющим на урожайность [40, 41].

Вредоносность сорняков определяется не только количеством и видовым составом сорняков, но и чувствительностью к ним культурных растений в определенные периоды вегетации. В силу биологических особенностей всходы сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур могут появляться в течение всего вегетационного периода. Установлено, что чем раньше начинают вегетировать сорняки, тем более серьезными конкурентами они становятся для культурных растений [86].

При совместном произрастании с сорняками на протяжении 6-10 недель календула теряет от 15 до 45 % урожая. Растущие более медленно эхинацея и валериана теряли аналогичное или большое количество урожая в сроки от 2 до 4 недель. В последующие 2 недели потери урожая каждой из культуркратно возрастали и достигали 52-63 % у эхинацеи, 71-75 % у валерианы. В сроки от 6 до 10 недель безвозвратные потери этих культур составляли 80-98 % [36].

По данным В.Б. Загуменникова (2002) в условиях Московской области быстрорастущие культуры (расторопша пятнистая, календула лекарственная, мальва лесная, подорожник большой, ромашка аптечная, череда трехраздельная, змееголовник молдавский, тысячелистник обыкновенный) преодолевают критические

периоды развития посевов в сроки от 45 до 60 дней от начала появления всходов. Культуры, растущие со средней скоростью (пустырник сердечный, шалфей лекарственный, левзея сафлоровидная, валериана лекарственная, девясил высокий, алтей лекарственный, пижма обыкновенная, подорожник большой) требуют для этого 60-90 дней. Медленнорастущие культуры (эхинацея пурпурная, синюха голубая, иссоп лекарственный, наперстянка шерстистая, копеечник альпийский, душица обыкновенная, мелисса лекарственная, тмин обыкновенный, зверобой продырявленный, радиола розовая, иван-чай узколистый) – 90-105 дней [36].

В условиях Псковской области было установлено, что до наступления фазы бутонизации календула подавляется сорняками и нуждается в защите, поскольку в начале вегетации соотношение массы календулы к массе сорняков составляет 1:1 [24]. В более поздние фазы развития культура вегетирует интенсивнее и активно подавляет отдельные виды сорняков [3, 119].

Н.А. Григорьева (2003) также сообщает о невысокой конкурентоспособности ромашки аптечной по отношению к сорнякам. Данная лекарственная культура требует особого внимания к регулированию засоренности в начальные фазы своего развития [24].

Расторопша пятнистая особенно чувствительна к конкуренции со стороны сорняков в период массового появления всходов и на начальных этапах роста растений. При достижении растениями высоты 40-60 см, через 1,5 месяца после посева, культура сильно разрастается и заглушает сорняки [79].

Установлено, что фацелия обладает высокой конкурентоспособностью, поскольку обеспечивает высокое подавление сорняков и может возделываться на фоне незначительного применения гербицидов [123]. Хотя в годы с холодной весной происходит большой процент гибели растений фацелии из-за высокой засоренности [48].

В.Б. Загуменников предлагает считать потери до 25 % урожая лекарственных культур от сорняков безопасными и хозяйственно-восполнимыми за счет сокращения затрат ручного труда при уходе за посевами и экономии средств на проведение уборки, послеуборочной доработки и сушки меньшего количества лекарственного растительного сырья. Потери от 25 до 50 % урожая – критическими и хозяйственно-невосполнимыми из-за резкого снижения предполагаемого дохода. Потери более 50 % урожая – биологически неоправданными из-за значительных выпадов и последующей постсорняковой депрессии растений на втором и третьем году вегетации [35, 36].

Сущность этого явления заключается в том, что при длительных сроках совместного произрастания таких медленнорастущих культур как валериана лекарственная и эхинацея пурпурная с сорняками (свыше 6 недель) их низкую продуктивность на первом году вегетации определяют очевидные депрессивные признаки: «заставивание» растений в начальной фазе развития, слабое развитие и «истончение» корневой системы, малое число генеративных побегов, прогрессивно нарастающий выпад растений. Засоренные ранневесенние и

поздневесенние посевы эхинацеи пурпурной, изреженные и ослабленные к концу вегетации, не восстанавливают на будущий год свой биологический потенциал. Выравнивание таких посевов происходит только на четвертом году вегетации растений, и только на вариантах с длительностью совместного произрастания культуры и сорняков не более 6 недель [37].

### **1.3. Регулирование численности сорных растений**

Проблема борьбы с сорной растительностью в посевах сельскохозяйственных культур в государственных и фермерских хозяйствах остается приоритетной в блоке работ по защите их посевов от вредителей, болезней и сорняков. Эта проблема в последние годы становится острее, чем прежде, так как отмечается увеличение наиболее вредоносных и устойчивых ко многим гербицидам видов: осоты, вьюнок полевой, трехреберник непахучий, пырей ползучий, фиалки, подмаренник цепкий и другие сорные растения.

Среди агротехнологических факторов, определяющих реализацию биологического потенциала лекарственных растений, по данным В.Б. Загуменникова (2006) ведущая роль принадлежит мероприятиям по освобождению посевов от сорняков и минеральным удобрениям. На долю первого фактора приходится от 25 до 75 % сохраненного урожая; на долю второго – 61-86 % [34, 35].

По подсчетам Ю.Я. Спиридонова [103], вклад в борьбу с сорняками различных приемов оценивался следующим образом:

- севооборот с учетом зональных особенностей – 55-65 %;
- дифференцированная обработка почвы (сочетание отвальной и безотвальной вспашки) – 50-60 %;
- профилактические мероприятия (правильное хранение органических удобрений, использование сидератов и др.) – 30-40 %;
- использование современных экологически безопасных гербицидов – 75-85 %;
- биологические приемы подавления отдельных видов сорняков насекомыми, фитопатогенными грибами, нематодами – 20-30 %;
- явления аллелопатии – 30-40 %;
- комплексный (интегрированный) подход с учетом биологического, экономического порога вредоносности сорняков – 85-95 %.

#### **Агротехнические способы снижения засоренности**

Главным элементом системы земледелия является севооборот, объединяющий и взаимоусиливающий эффективность чередования культур, приемы обработки почвы, применение удобрений и меры по защите урожая от вредителей, болезней и сорняков [98, 99]. Однако интенсификация земледелия и рыночная экономика предполагают севообороты с малым набором культур и возможно большим насыщением их зерновыми.

По мнению В.П. Самсонова [98, 99] севооборот оказывает положительное воздействие не только на культурные растения, но и на взаимодействие их с сорняками. При нарушении севооборота засоренность посевов возрастает в 2-5 раз.

По данным В.С. Зузы [41] количество сорняков в посевах конкретной культуры зависит главным образом от предшественников, а их масса, наоборот, определяется, в первую очередь, культурой, в посевах которой они растут.

Одним из основных источников засорения полей семенами сорняков, особенно пропашных культур, остается органика. Органические удобрения (навоз, солома) увеличивают численность сорняков на 60-80 %, потенциальную засоренность на 25-40 % [38].

В борьбе с сорняками особенно велика роль обработки почвы. Считается, что рациональная и своевременная обработка почвы на 50-60 % снижает засоренность посевов малолетними и многолетними сорняками [102].

В результате замены отвальных обработок на безотвальные или близкие к ним в структуре агрофитоценоза возрастает доля бодяка полевого, пырея ползучего, осота желтого и др. Основная масса семян сорных растений (63-75 %) сосредотачивается в верхних слоях. По сравнению с обычной обработкой при плоскорезной и минимальной обработке почвы вредоносность сорняков возросла от 16 до 50 % и более [2].

Опыты по изучению безотвальной обработки почвы плоскорезом на урожайность и засоренность посевов подорожника и валерианы показали, что численность сорных растений в этом случае увеличивалась на 77 % по сравнению со вспашкой плугом. Причем, засоренность на посевах подорожника при ранних сроках сева увеличивалась в 2 раза, а при посеве на месяц позже - на 5,8 % [10].

Согласно данным, по мере увеличения интенсивности и длительности предшествующей обработки почвы под посевах лекарственных культур, наблюдали закономерное снижение количества жизнеспособных семян сорняков: зябь (87,5 %) – полупар (77,1 %) – пар (66,2 %) – зябь сдвоенная (63,8 %) – полупар сдвоенный (52,3 %) – пар сдвоенный (39,0 %). При этом, паровая и полупаровая обработки почвы способствовали большей ликвидации сорняков в слоях 0-10 и 10-20 см; зяблевая – в слоях 10-20 и 20-30 см. Посевы лекарственных культур, следовавшие по фону паровой и сдвоенной паровой обработки почвы имели минимальные показатели по общей массе сорняков и общему количеству видов сорняков [36].

Хотя ни одна из предшествующих систем обработки почвы, включая наиболее интенсивную по типу сдвоенного пара, оказалась не в состоянии подорвать потенциал сорных растений до уровня, безопасного для произрастания средне- и медленно растущих лекарственных культур на протяжении всего периода вегетации. Для сохранения потенциального урожая лекарственных культур требовались более эффективные способы борьбы с сорняками [35].

На черноземных почвах России при различных вариантах предпосевной подготовки почвы минимальное число сорняков (18-28 шт/м<sup>2</sup>) в посевах расторопши в фазу полного созревания отмечено в варианте с боронованием и 2 культивациями, в варианте с 1 боронованием численность сорняков составила 50-58, культивацией – 30-40, боронованием+культивацией – 24-34 шт/м<sup>2</sup> [97].

Одним из направлений в интенсификации лекарственного растениеводства является культивирование лекарственных растений совместно с рядовыми посевами пропашных культур (сои, фасоли, сахарной свеклы, кукурузы, рапса) на фоне эффективных гербицидов, позволяющих за счет оптимального распределения площади питания увеличить урожайность товарного сырья и снизить или полностью исключить затраты ручного труда по уходу за посевами [35].

Выращивание эхинацеи пурпурной под покровом ячменя позволяет снизить расходы за счет уменьшения ручных прополок и рыхлении почвы в междурядьях [27].

Вместе с тем, при изменении способов посева лекарственных культур меняются не только условия произрастания растений (питания, влагообеспеченности, засоренности), но и способы ухода за ними (исключаются междурядные обработки и ручные прополки в рядах). Соответственно повышаются требования к агротехнологическим факторам возделывания (предшественникам, обработке почвы, применению удобрений, мероприятиям по защите растений от сорняков), способным обеспечить оптимальные условия произрастания растений при минимальных затратах ухода за посевами [35].

Посевы ромашки аптечной при узкорядном способе посева по конкурентоспособности по отношению к сорным растениям значительно превосходят широкорядные [35, 119].

По данным российских исследователей, продление предпосевной подготовки почвы в поздневесенних посевах лекарственных культур привело к сокращению видового и количественного состава сорняков. В посевах шалфея, валерианы и эхинацеи количество их видов сократилось с 18-21 до 15-16. Общая масса сорняков снизилась на 45,6-72,6 %. Однако по урожайности чистые поздневесенние посевы значительно уступали ранневесенним: при условии проведения ручных прополок урожайность корня валерианы снижалась с 21,0 до 5,5 ц/га, корня эхинацеи – с 3,3 до 0,2 ц/га. При отсутствии ручных прополок в течение 6, 8 и 10 недель после появления всходов и вплоть до уборки лекарственных культур на ранневесенних посевах урожайность валерианы снижалась на 48,6, 86,2, 90,0 и 92,9 %; эхинацеи – на 81,8, 84,8, 87,9 и 93,9 %. Снижение урожайности на поздневесенних посевах не было столь значительным и составило для валерианы 38,2, 60,0, 65,5 и 67,3 %, эхинацеи (для 6 недель совместного произрастания) – 50,0 % [34].

Засоренность посевов расторопши можно регулировать сроками сева культуры: при втором сроке сева (1 декада мая) она была более чем в 2 раза ниже, чем ранневесенние посевы (3 декада апреля). При более позднем посеве проводится 2-3 культивации, что способствует очищению почвы от сорняков [90].

Для снижения засоренности посевов широко применяют боронование посевов. В условиях Среднего Поволжья через 3 - 5 дней после сева рекомендуют провести довсходовое боронование участка поперек рядков легкими или



средними боронами, чтобы уничтожить почвенную корку и нитевидные проростки сорняков. При сильной засоренности в фазу первых 2-4 настоящих листьев поперек посева проводят повторное боронование. Наибольший эффект боронование дает в том случае, когда сорняки находятся в фазе «белых нитей». При этом уничтожается до 80-90 % сорняков с повреждаемостью не более 5 - 8 % растений расторопши. Боронование следует проводить не ранее 12 часов дня, когда тургор у растений снизится [91, 53]. В условиях Ульяновской области боронование до всходов, по всходам и в двух пар листьев снижало засоренность посевов однолетними сорняками на 82,3 % [11].

На широкорядных посевах календулы лекарственной, многоколосника морщинистого, эхинацеи пурпурной, расторопши пятнистой, фацелии пижмолистной, валерианы лекарственной широко применяют междурядные культивации.

На широкорядных посевах расторопши проводят 2-3 культивации до смыкания рядков, так как в дальнейшем культура разрастается и сорняки погибают [91]. При проведении 2-3 междурядных обработок от сорняков засоренность плантации расторопши при возделывании снижалась в среднем на 36 % [79].

Наиболее полное уничтожение сорняков (на 98 %) в посевах календулы при междурядной обработке обеспечивает полный набор рабочих органов культиватора: стрелчатая лапа+боковые лапы бритвы+ротационные боронки+окучник [1].

Агротехнические приемы значительно снижают вредоносность сорняков, но уменьшить ее до безопасного уровня удается очень редко [77].

Высокая доля ручного труда при возделывании лекарственных растений делает продукцию менее конкурентоспособной как по цене, так и по качеству [30].

### **Применение гербицидов**

Необходимо констатировать, что установившиеся в настоящее время высокие цены на сельскохозяйственную технику и горюче-смазочные материалы, делают во многих случаях нерентабельными агротехнические приемы борьбы с сорняками в посевах лекарственных культур. В этой связи применение химического способа борьбы с сорняками является наиболее предпочтительным. Преимущество химического метода борьбы с сорняками состоит в его высокой эффективности и быстрой окупаемости [102].

Практическое применение гербицидов основывается на их свойстве избирательно подавлять сорные растения, не повреждая культурные. Положительная реакция растений на гербицид, в результате которой нарушаются процессы жизнедеятельности, рост и происходит их отмирание, характеризует чувствительность растений. Чувствительность растений к гербициду определяется такими факторами, как фаза развития растений во время их обработки, концентрация гербицида, попавшего на растения, физиологическая и морфологическая характеристика растений, факторы внешней среды [39].

Подходя к выбору гербицида, учитывают уязвимость возделываемой культуры в определенные фенологические стадии развития, технологию ее возделывания, а также биологию сорных растений [68].

В мировой литературе приводятся данные, направленные на подбор гербицидов для применения на плантациях лекарственных растений.

В Германии в полевых опытах с валерианой лекарственной в течение нескольких лет было изучено более 40 гербицидов. Наиболее подходящими оказались хлорофам, метобромурон, нитрофен и нитрофен-симазин. Применение гербицидов вело к снижению на 90 % покрытия почвы сорняками и на 65 % к снижению ручного труда при проведении прополок [122].

Валериана при посадке в стадии пикированной рассады была устойчива к пендиметалину, оризалину и трифлуралину, а на укоренившихся растениях – к тербацилу и диурону [128, 132, 148].

Высокую эффективность на плантациях валерианы лекарственной при возделывании по рассадной технологии в Польше показали гербициды на основе пендиметалина, метамитрона, пропахизалофопа, флузифоп-п-бутила. Гербициды МСРА и линурон вызвали значительные повреждения культуры, что негативно отразилось на урожайности культуры [136, 137, 138].

Согласно данным, полученным в Литовском институте садоводства, схема последовательного применения гербицида пендиметалин в фазе 3-4 листьев культуры, а флузифоп-П-бутила при высоте злаковых сорняков 10-15 см снизила общую засоренность посадок на 41-44 %. Максимальная эффективность (76,5-78,4 %) была достигнута после внесения гербицида аклонифен в фазу 3-4 листьев культуры и флузифоп-П-бутила при высоте злаковых сорняков 10-15 см [135].

В Германии разрешены для применения в посадках валерианы гербициды на основе действующих веществ напропамид, пиридат, пендиметалин, бентазон, просульфокarb и различные граминициды [149].

В литературе также приводятся данные по эффективности граминицида флузифоп-п-бутила на семенных посевах валерианы лекарственной. При его применении засоренность плантаций злаковыми сорняками снижалась на 80-85 %, урожайность семян возросла на 20-25 % [88].

Химический метод для борьбы с сорными растениями в посевах календулы лекарственной заключается в обработке участка до посева глифосатами для борьбы с прорастающими однолетними и многолетними сорняками. Хорошие результаты были получены от применения гербицида с д.в. асулокс, а также при довсходовом применении баковой смеси пендиметалина с пропахлором [130], а также трифлуралина [143].

При применении до всходов безопасны для культуры трифлуралин, изоксабен, хлортал-диметил и пропахлор. Пендиметалин и метазахлор в отдельные годы повреждали культуру. Фенмедифам при применении после всходов

культуры вызвал ее повреждения. Применение большинства гербицидов существенно увеличивало урожайность культуры [124, 125, 118].

В посевах календулы трифлуралин с заделкой до посева уничтожал подмаренник цепкий, щирицу запрокинутую и злаковые просовидные сорняки. Хорошая эффективность против злаковых и двудольных сорняков была получена при применении баковой смеси хлорпрофам+нитрофен после всходов календулы, против двудольных сорняков - фенмедифама - в фазу семядолей культуры, против злаковых - аллоксидима и диклофоп-метила при внесении после их всходов [143].

Календула оказалась также устойчива к двум гербицидам с д.в. имазамета-бенз + ПАВ и десмедифам + фенмедифам при применении их после формирования культурой 4-х пар листьев [145].

В 2000-2005 гг. было установлено, что растения календулы при послевсходовой обработке очень чувствительны к гербицидам на основе таких д.в. как десмедифам+этофумезат+фенмедифам, метамитрон+масляный ПАВ, фенмедифам, пиридат, изопротурон. Эти гербициды вызвали серьезные повреждения культуры. До всходов календулы возможно использование гербицидов на основе д.в. аклонифен, глюфосинат, а также гербицидов на основе д.в. напропамид, флуазифоп-П-этил, метамитрон и хизалофоп-П-этил в период ее вегетации [154].

В России высокую эффективность в посевах календулы показали довсходовые препараты трифлуралин и С-метолахлор. Их применение позволило полностью исключить ручные прополки [88, 89].

На дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь хорошие результаты в посевах календулы показало применение прометрина [45].

Гербициды на основе МЦПА, бентазон+МЦПА при внесении в фазу 1-2 листьев календулы были к ней фитотоксичны, что проявлялось в гибели растений [83].

В посевах календулы лекарственной в Польше пропизамид и трифлуралин при внесении до посева (с заделкой) и хлортал-диметил при внесении после посева не повредили культуру и уничтожали сорняки на 24-73 % [120].

В Чехии хорошие результаты получены при применении гербицидов пенди-металин и имазамокс [150].

В Молдове при внесении гербицидов (линурон, прометрин, флуометурон и нитрофен) в начале отрастания растений многоколосника морщинистого весной засоренность снижалась на 55,4-87,0 %. Урожай сырья повысился при этом на 11,4-27,4 ц/га. Затраты на применение гербицидов окупились стоимостью дополнительно полученного урожая в 4,3-5,2 раза [9].

Снизить засоренность расторопши пятнистой возможно, применяя 2,4-Д и дикамбу при паровой обработке почвы после уборки предшественника [52].

В России высокую биологическую активность в посевах расторопши пятнистой показали гербициды на основе трифлуралина при внесении непосредственно перед посевом семян с заделкой в почву. Засоренность посевов расторопши через 20-50 дней после обработки снижалась на 66-80 %, что позволило сократить

до минимума ручные прополки. При сохранении качества сырья урожайность плодов расторопши превышала вариант без обработки на 12-14 %. Остаточные количества трифлуралина в сырье расторопши не обнаружены [78, 79].

При внесении диклофопметила засоренность посевов расторопши пятнистой злаковыми сорняками снижалась на 81 % [79].

При внесении гербицидов в Болгарии урожай семян расторопши увеличился при внесении метрибузина, пендиметалина, баковых смесей метрибузина + пендиметалин и трифлуралин + линурон. Бентазон подавлял развитие расторопши и снижал урожай семян по сравнению с вариантом без обработки [155]. Данные о безопасности пендиметалина и метрибузина для расторопши имеются в работах и других исследователей [134].

В Чехии для прополки расторопши рекомендуется после посева в течение 3 дней применять гербицид прометрин [140].

Расторопша чувствительна к гербицидам 2,4-Д, дикамба, пиклораму, хлорсульфурону, метсульфурону, триклопиру, клопиралиду, аминопиралиду, применение которых вызывает сильные повреждения или гибель культуры [141].

В литературе имеется достаточное количество данных, свидетельствующих об актуальности проведения исследований по формированию ассортимента гербицидов для применения в посевах ромашки аптечной.

Хорошие результаты были получены в посевах ромашки аптечной в Польше при внесении до посева с заделкой в почву пропизамида, трифлуралина, и хлортал-диметила незамедлительно после посева [120].

В посевах ромашки аптечной высокую эффективность показало применение граминицидов на основе галоксифоп-П-метила, флуазифоп-П-бутила и хизалофоп-П-тефурила [151].

Применение гербицида прометрин в посевах ромашки в фазе 6-8 листьев культуры снижало засоренность на 78,4-82,4 %, сохраненный урожай соцветий составил 5,2 ц/га. Гербицид подавлял звездчатку среднюю, паслен, ярутку полевую, льянку обыкновенную, горец птичий, веронику [82].

В условиях Германии растения ромашки оказались чувствительны по отношению к гербицидам линурон, тирафлуфен-этил+бифенокс и пендиметалин при внесении их до всходов культуры. По результатам проведенных исследований разрешено применение в период вегетации ромашки гербицидов просульфокارب, флузиафоп-П-этил, галоксифоп-П-этил, пендиметалин, этофумезат, мекопроп-П, хизалофоп-П, трифлуралин и МЦПА. Однако, при нарушении регламентов применения они могут вызвать серьезные повреждения ромашки [153].

В Польше пропизамид и трифлуралин при внесении до посева и хлортал-диметил при внесении после посева до всходов ромашки аптечной не вызвали повреждений культуры и привели к гибели 24-73 % сорняков [120].

По данным индийских ученых при применении гербицидов на основе д.в. оксифлуорфен и пендиметалин в период вегетации ромашки аптечной,

значительно снизилась засоренность, существенно возрос урожай сухих цветов и эфирного масла [121].

В Республике Польша в посевах ромашки аптечной разрешен к применению гербицид дикват по всходам сорных растений до всходов культуры, и прометрин по всходам сорняков в стадии розетки культуры.

В посевах фацелии пижмолистной проводилось изучение эффективности и селективности гербицидов линурон, метамитрон и ленацил. Гербициды применялись после посева до всходов фацелии. Результаты показали, что все изученные гербициды в той или иной степени действовали на культуру. Растения фацелии были наиболее устойчивы к ленацилу, но его биологическая эффективность по действию на сорные растения была низкой. Препаратом, который наиболее эффективно уничтожал сорняки и не очень сильно подавлял культуру был линурон в норме 1,0 л/га. Метамитрон в высоких нормах расхода наиболее сильно подавлял культуру [133, 129].

В посевах фацелии можно изучать такие действующие вещества как линурон, метамитрон, пендиметалин, клопиралид, ленацил, метазахлор, хлоторулон и изопротурон и граминициды [144].

Всходы эхинацеи пурпурной устойчивы к пендиметалину, оризалину и смеси оризалин+хлорпрофам при внесении их при посеве, и также к тербацилу, диурону и хлорпрофаму при применении их в период вегетации. В отсутствие химического метода можно применять механические прополки и использовать мульчирование [132, 147].

По данным американских ученых метолахлор не снижал количество растений эхинацеи пурпурной после одного или двух применений, хотя растения демонстрировали кратковременные визуальные повреждения [127]. Гербициды дитиопир, пендиметалин и продиамин вызывали незначительные повреждения эхинацеи пурпурной, МЦПА, оксадиазон и метолахлор хорошо переносились культурой, но эффективность их была более низкой. Оризалин, изоксабен+трифлуралин и напропамид вызывали повреждения и снижали вес побегов [127, 126].

В бывшей Югославии на посевах эхинацеи пурпурной положительные результаты были получены при внесении гербицидов симазин, метобромурон + металахлор, тербутрин и фенмедифам + десмедифам [139].

В Польше были проведены опыты в посевах эхинацеи пурпурной по внесению гербицидов прометрин, флуазифоп-П-бутил, пропизамид и их баковых смесей. К изученным гербицидам культура была устойчива. Прометрин обеспечил хорошее подавление двудольных сорняков, флуазифоп-П-бутил – злаковых, пропизамид – злаковых и двудольных сорняков. Максимальный урожай сухого вещества был получен в варианте прометрин + флуазифоп-П-бутил. Остаточные количества этих гербицидов в сырье были в пределах МДУ [156, 157].

Хороший эффект на посадках эхинацеи показало применение прометрина в фазе 1-2 листьев культуры, численность сорняков снизилась на 79 %, причем

марь белая погибала полностью, щирца запрокинутая – на 99 %, просо куриное – 40 %. Фитотоксического действия на культуру отмечено не было. Гербициды МЦПА, бентазон+МЦПА обжигали культуру [83].

На плантациях эхинацеи пурпурной 1-го года пользования после посева до всходов культуры возможно применение гербицида прометрин, метрибузин; после высадки рассады в гряды – прометрин [105]. На территории Российской Федерации в посевах эхинацеи разрешены к применению граминициды, а также Зенкор, СП (0,5 кг/га) до всходов культуры [104].

По данным сотрудников Центрального ботанического сада НАН Беларуси до появления всходов эхинацеи возможно обработка участка (при наличии сорняков) гербицидами на основе прометрина и пендиметалина, а также граминицидами в фазе 3-4 настоящих листьев культуры [106].

В литературе имеются сведения о положительных результатах в направлении создания генномодифицированной эхинацеи пурпурной, содержащий ген устойчивости к глюфосинат-аммоний [131].

С целью экологической безопасности предложено отказаться от ежегодного опрыскивания посевов гербицидами, обрабатывать посевы периодически. Наиболее целесообразна система гербицидов с 50 % насыщения (обработка через год), при которой существенно уменьшается гербицидная нагрузка на поле и предоставляется возможность снизить необоснованно завышенные объемы применения гербицидов. Снижение потенциальной засоренности в слое 0-30 см по всем системам обработки при использовании гербицидов в одном поле севооборота составило 8,8 %, в двух – на 39,6 %, в трех – на 43,5, в четырех – на 46,9 % [2].

#### **1.4. Качество сырья лекарственных культур**

Лекарственные растения содержат большое количество физиологически активных веществ, которые оказывают комплексное действие на организм человека и животных.

Содержание биологически активных веществ в плодах расторопши пятнистой значительно варьирует в зависимости от складывающихся метеорологических условий года. Колебания накопления суммы флаволигнанов в плодах по годам находились в пределах 2,3–4 %. Максимальное содержание флаволигнанов было зафиксировано в благоприятный по влагообеспеченности период, в засушливом году наблюдалось понижение содержания суммы флаволигнанов в плодах [79]. При повышении влагообеспеченности сезона масличность семян расторопши пятнистой снижалась на 0,9-5,6 % [29].

Улучшение качественных характеристик сырья может быть связано с применением минеральных удобрений. Тенденция к повышению масличности семян расторопши с 21,9 до 22,3-22,4 %, повышению содержания белка в семенах на 2,7-3,6 % и суммы незаменимых аминокислот с 86,4 мг/г до 124-130 мг/г отмечается при применении удобрений. Причем более высокое содержание белка отмечено в засушливые годы [97].

Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению в 3,0-3,6 раза выхода эфирного масла в сырье многоколосника морщинистого – с 0,21 % в варианте без удобрения до 0,65-1,31 % [49]. Содержание биологически активных соединений в сырье эхинацеи пурпурной при некорневой подкормке мочевиной увеличивалось в 1,5 раза [109].

По данным В.Б. Загуменникова применение удобрений указывает на возможность как активизирующего, так и ингибирующего воздействия минеральных удобрений на процессы накопления в растительном сырье экстрактивных веществ и эфирных масел, но также не исключает и опережающего роста растительных тканей (ростового разбавления) [35].

Установлено, что в условиях мягкого влажного климата корни и клубни, а также плоды и семена растений склонны к образованию больших количеств крахмала (и других углеводов), а в условиях сухого жаркого климата эти органы растений отличаются обилием белковых образований. В результате, например, пшеницы в южных и восточных областях содержат больше белка, чем в северных и западных областях [33].

Многими опытами отмечено, что гербициды ингибируют фотосинтез, дыхание, транспирацию и другие физиолого-биохимические процессы в растениях, оказывающие определенное влияние на химический состав продукции растениеводства. Причем разные группы химических соединений (производные триазина, карбамата, мочевины), а иногда и отдельные гербициды одной и той же группы в определенной степени отличаются друг от друга по природе их действия на культурные растения. Гербициды как физиологически активные вещества оказывают стимулирующее или ингибирующее влияние на биохимические процессы и, в частности, на накопление в растениях углеводов, белков, витаминов, аминокислот и других питательных веществ.

Установлено, что под влиянием применения гербицидов биохимический состав продуктов растениеводства (пшеница, свекла, морковь, лук и т.д.) обычно изменяется на 1-3 %, тогда как под влиянием внешних условий среды эти изменения достигают 2-3 кратной величины, т.е. 200-300 %. Эти данные могут быть ключом к пониманию результатов исследований тех авторов, когда в результате применения гербицидов иногда наблюдается не увеличение, а небольшое снижение углеводов, белков или витаминов [33].

Применение гербицидов не приводит к резким изменениям качества продукции, так при внесении гербицидов повышение эфиромасличности сырья многоколосника морщинистого составляло только 0,05-0,1 % [9].

Наряду с освобождением культурных растений от сорняков и в результате обеспечения лучших условий для их развития гербициды во многих случаях оказывают непосредственное воздействие на обрабатываемую культуру. Это воздействие может выразиться в более или менее сильном шоке, который растения впоследствии преодолевают, или в глубоком влиянии на ряд биохимических и физиологических процессов, протекающих в организме растения, которые

приводят не только к количественным, но и к качественным изменениям получаемой продукции [55]. Исследования этого взаимодействия между гербицидами и культурными растениями очень важно и необходимо.

Путем закладки в течение 21 года более 400 полевых опытов в посевах 16 видов лекарственных растений по 22 действующим веществам доказано, что если культура устойчива к гербициду, то при применении химических препаратов в посевах лекарственных растений не наблюдалось ухудшения их качественных характеристик [142].

### **Выводы**

Таким образом, для лекарственных, пряно-ароматических и медоносных культур характерны такие особенности как мелкосемянность, малая глубина заделки семян, длительный период прорастания, медленный рост в начальный период вегетации, слабая конкурентная способность к сорнякам особенно в начальный период роста и др. Поэтому, данные культуры сильно страдают от сорняков и потери урожая от сорной растительности еще более ощутимы, чем на других сельскохозяйственных культурах.

Меры борьбы с сорняками включают целый комплекс агротехнических мероприятий (севооборот, система подготовки почвы, правильное хранение органических удобрений, использование промежуточные и пожнивных культур и т.д.). Во всем мире в системе мер по ограничению вредоносности сорных растений при возделывании лекарственных культур по интенсивным технологиям важная роль отводится гербицидам.

Сорные растения во многих случаях являются фактором лимитирующим промышленное возделывание лекарственных и медоносных культур, поэтому исследователи во многих странах мира ведут поиск селективных гербицидов, позволяющих снизить засоренность посевов и сократить затраты на ручную прополку. Поиск осложняется чувствительностью лекарственных и медоносных культур к химическим препаратам.

Ограниченные данные по распространенности и вредоносности сорных растений в посевах лекарственных культур, практически полное отсутствие сведений по их чувствительности к большинству гербицидов, биологической и экономической целесообразности их применения и влияния на качество лекарственного сырья, указывают на необходимость изучения данных вопросов применительно к агроклиматическим особенностям Республики Беларусь.



## 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в 2007-2016 гг. в РУП «Институт защиты растений» в лаборатории гербологии в рамках Государственной народно-хозяйственной программы развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005-2010 гг. «Фитопрепараты» по теме «Усовершенствовать технологии плантационного возделывания лекарственных растений, используя современные средства механизации и защиты растений с целью создания стабильной сырьевой базы для производства отечественных фитопрепаратов» (№ ГР 20053755), ГП «Инновационные биотехнологии» по теме «Разработать систему защиты посевов валерианы лекарственной, пустырника сердечного, календулы лекарственной и ромашки аптечной от сорняков» (№ ГР 20102725), при поддержке БРФФИ «Разработать эффективную агротехнологию выращивания расторопши пятнистой, основанную на применении гербицидов современного ассортимента» (№ ГР 20143362) и БРФФИ «Эколого-биологическое обоснование системы защиты от сорняков лекарственных растений для получения высококачественного сырья в Беларуси и Польше» (№ ГР 20143192).

Опыты закладывались главным образом на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки и аг. Атолино Минского района Минской области), в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области, КФХ «Арника горная» Новогрудского района Гродненской области.

Почва опытных полей РУП «Институт защиты растений» дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком песчанисто-пылеватом суглинке, подстилаемом моренным суглинком на глубине 40-60 см. Мощность пахотного горизонта – 22-23 см, КСУП «Совхоз «Большое Можейково» - связно-супесчаная подстилаемая около метра моренным суглинком, КФХ «Арника горная» - дерново-подзолистая легко-суглинистая, развивающаяся на мощных пылевых суглинках. Агрохимическая характеристика пахотного слоя опытных участков: рН 5,3-6,0, гумус – 1,2-2,1 %,  $P_2O_5$  – 150-315,  $K_2O$  – 169-260.

### 2.1. Технология возделывания культур

В опытах по изучению гербицидов предшественником календулы лекарственной (сорт Махровая 2000) выступали зерновые, технические (озимая пшеница, просо, ячмень, картофель) и лекарственные культуры (расторопша, фацелия и др.). Система обработки почвы осенью была общепринятая. Весной под ранневесеннюю культивацию вносились минеральные удобрения. Сев – в 3 декаде апреля – 1 декаде мая сеялкой СОН-4,2, на опытном поле РУП «Институт защиты растений» - ручной сеялкой с шириной междурядий 45 см. Норма высева семян – 15-18 кг/га. Сбор соцветий проводился вручную.

Предшественником ромашки аптечной сорта Подмосковная выступали зерновые культуры (озимые тритикале, пшеница) и лекарственные растения. Система обработки почвы осенью и весной была общепринятая.

Сев проводили сеялкой СПУ-6 без заделки семян в почву с междурядьями 12,5 см, в институте – ручной сеялкой (12,5 и 45 см). Норма высева семян – 8 кг/га. Срок сева - позднелетний (август), позднеосенний (ноябрь) или весенний (апрель). Весной следующего года при возобновлении вегетации проводилась подкормка азотными удобрениями. Уборку урожая проводили в полевых опытах вручную гребенками, в производственных – механизировано РМ-1,4 во 2-3 декаде июня.

Валериану лекарственную (сорт Маун и Превосходная) возделывали рассадным способом. Предшественник – озимые зерновые культуры. Обработка почвы стандартная. Сев проводили в мае или июне сеялкой СПУ-6 с шириной междурядий 12,5 см. Норма высева семян – 15-30 кг/га. Рассадку валерианы весной следующего года высаживали для получения корней с корневищами. Осенью под вспашку вносили органические удобрения. Весной выполняли культивацию участка с внесением минеральных удобрений и нарезку гребней. Посадка - во второй декаде апреля-первой декаде мая вручную или рассадно-посадочной машиной (60 тыс. шт/га); в период вегетации - подкормка плантаций азотными удобрениями. При необходимости проводилась 1 междурядная обработка КРН-2,8 или ручная прополка. Уборку корней с корневищами проводили в 3 декаде сентября – 1 декаде ноября.

Предшественником пустырника пятилопастного (без сорта) выступали озимые зерновые культуры (пшеница, рожь, тритикале). Осенью проводили вспашку с внесением органических удобрений, весной - ранневесеннюю культивацию с внесением минеральных удобрений. Пустырник пятилопастный высевали в первой-второй декаде мая с нормой высева 8-15 кг/га сеялкой СОН-4,2 с шириной междурядий 45 см или ручной сеялкой. После посева почву прикатывали.

Уход за многолетними плантациями заключался в подкормке азотными удобрениями при возобновлении вегетации. Уборку сырья проводили в 3 декаде июня в мелкоделяночных опытах вручную, в производственных - КЗР-10.

Предшественником эхинацеи пурпурной сорта Дуэт выступали озимые зерновые культуры и календула лекарственная. Осенью проводили вспашку участка, весной – ранневесеннюю культивацию с внесением минеральных удобрений и выравнивания почвы. Сев – вручную в 1 декаде мая с нормой высева 8-10 кг/га. На многолетних плантациях 1-3 года пользования весной проводили подкормку азотными удобрениями. Учет урожая зеленой массы проводился в 3 декаде июня в фазе цветения культуры.

Предшественником многоколосника морщинистого сорта Коралл выступали озимые зерновые культуры и календула лекарственная. Осенью проводили вспашку участка, весной – ранневесеннюю культивацию с внесением минеральных удобрений. После выравнивания почвы, посев проводили вручную в 1 декаде мая с нормой высева 4-8 кг/га. Уход за посевами заключался в 1-2 кратном

подкашивании посевов. На многолетних плантациях 1-3 года пользования весной проводили подкормку азотными удобрениями. Учет урожая зеленой массы проводился в 3 декаде июня в фазе цветения культуры.

Фацелию пижмолистную сорта Рязанская высевали на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Предшественник – озимые зерновые и технические культуры. Весной после закрытия влаги вносились минеральные удобрения. Фацелию высевали в 1 декаде мая с шириной междурядий 45 см. Норма высева семян – 15 кг/га. Уборку урожая зеленой массы и семян проводили вручную.

Предшественником расторопши пятнистой сорта Золушка чаще выступали озимые зерновые культуры. Весной проводили ранневесеннюю культивацию с внесением минеральных удобрений. Расторопшу высевали в первой-второй декаде мая с нормой высева 30 кг/га СЗ-3,6 с шириной междурядий 15 и 45 см. Глубина заделки семян – 3-4 см. Уборку урожая проводили методом пробного снопа и прямым комбайнированием комбайном Сампо.

## 2.2. Методики проведения учетов и наблюдений

Для уточнения видового состава сорной флоры в течение 2008 - 2014 гг. проводились обследования посевов лекарственных культур по общепринятым методикам [42, 54, 64]. Обследование проводили до внесения гербицидов или применения механических или агротехнических мер борьбы с сорняками. Для установления видового состава сорняков и их численности на каждом поле по диагонали накладывали учетные рамки (0,25 м<sup>2</sup>) [54]. Ботанические названия сорняков, их принадлежность к семействам определяли по определителям [16, 26, 110, 76, 69]. В таблицах исследований приводили данные по [76].

Исследования по изучению вредоносности сорняков выполняли по общепринятым методикам [66, 62]. Ширина междурядий культур указана в результатах исследований. Делянки в первый раз пропалывали через 20 дней после посева, а затем каждые 10 дней. При прополке взвешивали сырую вегетативную массу сорных растений с 1 м<sup>2</sup>. Площадь делянки: общая – 3 м<sup>2</sup>, учетная – 1 м<sup>2</sup>, повторность шестикратная, расположение делянок блоками. При уборке учитывали высоту растений, их надземную массу и урожайность сырья в сухом виде.

За развитием лекарственных культур и сорняков проводили фенологические наблюдения [4]. Массовым наступлением фазы считали, когда в нее вступали 75 % культурных растений и основных видов сорняков (мари белой, горца вьюнкового, звездчатки средней, подмаренника цепкого).

Исследования по изучению эффективности гербицидов в борьбе с сорняками в посевах лекарственных растений проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [65, 67, 59, 84]. Характеристика изученных в 2008-2017 гг. пестицидов представлена в приложении (1П).

Полевые опыты по изучению эффективности гербицидов закладывались в 3-4 кратной повторности. Площадь опытной делянки – 20 м<sup>2</sup>. Размещение

делянок – рендомизированное или последовательное. Схемы опытов будут приведены в соответствующих разделах монографии.

Гербициды вносили методом сплошного опрыскивания ручным опрыскивателем «Jacto». Расход рабочего раствора 300-400 л/га.

Учет сорняков в опытах по изучению эффективности гербицидов почвенного действия, применяемых до всходов культуры, проводили дважды – через 30 (количественный) и 60 дней после обработки (количественно-весовой учет).

При обработке растений в период вегетации культуры при первом учете непосредственно перед обработкой по видам учитывали количество сорняков, при втором - количество и массу сорняков по видам через 30 дней после обработки. На каждой делянке для учетов брали по 2 учетные площадки по 0,25 м<sup>2</sup>.

Математическая обработка данных проводилась с использованием методов дисперсионного и корреляционного анализов, компьютерных программ Excel и Oda [31].

Опыты по оценке влияния гербицидов и сроков прополки на изменение содержания биологически активных веществ в сырье лекарственных растений проводили в ООО «НПК Биотест» и контрольно-токсикологической лаборатории ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений». Данные лаборатории аккредитованы на соответствие международному стандарту и имеют штат квалифицированных специалистов, поскольку обеспечены современным испытательным и измерительным оборудованием. Объектом исследования являлись партии воздушно-сухого сырья (трава, семена, соцветия, корневища с корнями) собранных в проводимых нами опытах. Анализ качества растительной субстанции проведен согласно требованиям Государственной Фармакопеи Республики Беларусь [20, 21, 22] и ГОСТа.

Опыты по оценке влияния гербицидов на присутствие в сырье остаточных количеств гербицидов проводилась с 2010 по 2016 гг. сотрудниками лаборатории динамики остаточных количеств пестицидов РУП «Институт защиты растений» в соответствии с официальными методическими указаниями для каждого конкретного гербицида. Отбор проб осуществлялся в соответствии с методикой [85]. Отобранные пробы хранились в морозильнике при -18 °С.

Оценка экономической эффективности применения гербицидов проводили согласно методическим разработкам путем сопоставления стоимости сохраненного урожая с затратами [61, 116].

Таким образом, разнообразие мест проведения исследований, выполнение исследований на современном научно-методическом уровне позволяют получить достоверную информацию, выявить закономерности и решить поставленные нами задачи.

### 3. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОСЕВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

На полях Беларуси встречается более 300 видов сорняков, из которых 30-40 видов являются наиболее распространенными и злостными [77]. Наименьшей видовой насыщенностью сорняков отличаются посевы на сухих дерново-подзолистых и дерново-карбонатных почвах легкого механического состава. С увеличением влажности почвы число видов сорняков на единице площади увеличивается [86].

Выявление видового состава сорняков и установление их распространения – основа для выбора системы мероприятий по уничтожению сорной растительности и дифференцирования защиты в зависимости от ботанического состава и места произрастания сорных растений.

По результатам маршрутных обследований в 2008-2014 гг. были обследованы основные хозяйства, занимающиеся возделыванием лекарственных растений: КФХ «Тонус» Брестского района Брестской области; КФХ «Римши» Ивацевичского района Брестской области; СПК «Бакуново» Ивановского района Брестской области; КФХ «Агрофарм» Минского района Минской области; КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области; КФХ «Агролектрав» Дятловского района Гродненской области; КФХ «Арника горная» Новогрудского района Гродненской области; ПООО «Калина» Оршанского района Витебской области; ЧУСП «АгроВитВин» Бешенковичского района Витебской области; ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция» Несвижского района Брестской области. Наблюдения за формированием сорного ценоза проводились также на опытном поле РУП «Институт защиты растений».

Обследования показали, что в 2008 г. (к началу проведения исследований) при практически полном отсутствии гербицидов, разрешенных для применения в посевах лекарственных растений в республике (таблица 2П), удаление сорняков проводилось главным образом путем проведения междурядных обработок культиваторами и неоднократных ручных прополок. По мере проведения исследований по формированию ассортимента гербицидов в посевах лекарственных растений и включения части из них в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» в хозяйствах более активно стали применять гербициды (таблица 3П).

Исследования показали, что ручные прополки (до 5-6 раз в сезон) наиболее широко используются в хозяйствах с незначительными площадями лекарственных культур. К таким хозяйствам относятся КФХ «Тонус», КФХ «Римши», ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция», КФХ «Агрофарм»). С увеличением площадей, значительно увеличивается роль агротехнических и химических мероприятий (КФХ «Арника горная», ПООО «Калина», КСУП «Совхоз «Большое Можейково»).

Если оценивать эффективность агротехнических методов борьбы с сорняками, то можно отметить несколько фактов.

По нашим наблюдениям, на повышение конкурентоспособности культур к сорным растениям, большое влияние оказывает ширина междурядий. Так, в СПК «Бакуново» в 2008 г. агротехнических или химических мероприятий по уходу за посевами расторопши пятнистой в период вегетации не проводили. Учеты показали, что численность сорных растений в посевах с шириной 15 см была в 3 раза ниже, чем в с шириной 45 см (таблица 1).

**Таблица 1 - Засоренность посевов расторопши пятнистой перед уборкой в зависимости от ширины междурядий (производственный опыт, СПК «Бакуново», 2008 г.)**

Сорные растения	Засоренность посевов расторопши при посеве с шириной междурядий, шт/м <sup>2</sup>	
	45 см	15 см
Аистник цикутный	2	4
Звездчатка средняя	7	6
Марь белая	6	5
Просо куриное	131	17
Трехреберник непашучий	2	2
Фиалка полевая	3	4
Полынь обыкновенная	2	5
Прочие	2	3
Всего	155	46

О влиянии ширины междурядий на конкурентоспособность лекарственных культур сообщают и другие исследователи. Так по данным В.П. Шлапаускаса (1996) в посевах валерианы при выращивании на расстоянии 45 и 30 см масса сорняков по сравнению с посевом на 60 см сократилась соответственно на 33,5 и 21,4 %, численность сорняков - на 33,0 % и 45,3 % [115].

В опытах зарубежных ученых междурядное пространство (15, 30 и 45 см) влияло на урожай и засоренность посевов ромашки аптечной, которая формировала более высокий урожай и была меньше засорена при возделывании в более узких междурядьях [119].

Наблюдения за формированием видового состава сорных растений и установление их численности в посевах лекарственных растений проводились на участках в конце июня-начале июля – в период максимального видового разнообразия сорняков и максимального накопления ими вегетативной массы до или без применения агротехнических (междурядные обработки, боронование, подкашивание), механических (ручная прополка) или химических мер борьбы с сорняками. Если после таких мероприятий как подкашивание или междурядная культивация и может сохраниться некоторая часть сорняков, дающих определенное представление о видовом и количественном составе сорного сообщества, то проведение учетов (особенно в посевах валерианы лекарственной и календулы лекарственной) после проведения ручных прополок было нецелесообразно.

Видовое разнообразие сорного сообщества в посевах лекарственных растений было представлено 65 видами. Видовой состав сорных растений отличался в зависимости от лекарственной культуры.

В посевах расторопши пятнистой доминировали трехреберник непахучий (30,1 шт/м<sup>2</sup>), просо куриное (27,0), марь белая (23,0), пастушья сумка (14,1). Произрастали также горец шероховатый (8,9), звездчатка средняя (7,0 шт/м<sup>2</sup>) и др. сорные виды (таблица 2). Двудольные позднеровые виды занимали 28,3 %, эфемеры и ранние яровые виды - 25,8 %, однодольные поздние яровые виды сорняков - 17,6 %. Двудольные зимующие и озимые виды составляли 12,9 %; по сравнению с другими культурами несколько ниже доля однодольных многолетних видов, но выше – двудольных многолетних корневищных (4,5 %) (таблица 3).

По данным [152] в Словении наиболее проблемными сорняками в посевах расторопши пятнистой были щирица запрокинутая и просо куриное. Встречались также бодяк полевой и вьюнок полевой.

На плантациях эхинацеи пурпурной (2-4 год пользования) с общей засоренностью в 171,3 шт/м<sup>2</sup> встречались пырей ползучий (40,0), мелкоцветник канадский (44,7), просо куриное (29,3), осот полевой (11,0 шт/м<sup>2</sup>) и др. виды сорных растений. Из двудольных сорняков (58,7 %) преобладали поздние яровые виды (31,9 %) и многолетние сорняки (21,4 %). Доминируют однодольные виды 40,6 %: многолетние - 23,4 % и поздние яровые – 17,1 %.

На плантациях пустырника пятилопастного (2-4 г.п.) произрастало 176,8 сорняков на 1 м<sup>2</sup>. Преобладали клевер пашенный (51,0), галинсога мелкоцветная (14,1), пастушья сумка (11,0), просо куриное (11,8), марь белая (12,8), звездчатка средняя (11,0), мятлик однолетний (11,3), пырей ползучий (6,4) и др. виды. В посевах пустырника доминировали поздние яровые сорняки (40,4 %), а также эфимеры и ранние яровые (15,0 %), зимующие и озимые (15,7 %). Встречались злаки, которые в сумме дали 16,7 %.

В посевах календулы лекарственной доминировали трехреберник непахучий (32,1 шт/м<sup>2</sup>), марь белая (22,1), просо куриное (15,1 шт/м<sup>2</sup>), галинсога мелкоцветная (15,0), пастушья сумка (11,4), звездчатка средняя (13,7), подмаренник цепкий (10,6 шт/м<sup>2</sup>). Ниже была засоренность фиалкой полевой (8,5 шт/м<sup>2</sup>), горцем шероховатым и вьюнковым (по 7,3), пыреем ползучим (6,8), мятликом однолетним (6,6 шт/м<sup>2</sup>) (таблица 3). Отмечается высокая численность малолетних двудольных сорняков (81,1 %), причем доминируют ранне- и позднеровые группы (35,6 и 31,6 %). Приблизительно одинаково количество зимующих и озимых двудольных видов (12,9 %) и однолетних однодольных сорняков (12,2 %). По сравнению с другими культурами ниже доля многолетних однодольных (3,8) и многолетних двудольных сорняков (2,9 %) (таблица 3).

Высокая засоренность была зафиксирована также в посевах ромашки аптечной – 191,6 шт/м<sup>2</sup>. Доминировали пастушья сумка (36,9), фиалка полевая (32,3 шт/м<sup>2</sup>), аистник цикутный (12,7), марь белая (11,3), мятлик однолетний (11,0). Произрастали также герань рассеченная (9,6), пырей ползучий (7,9), звездчатка средняя (7,7), просо куриное (7,1), ярутка полевая (6,0), мелкоцветник канадский (5,8), горец шероховатый (5,1 шт/м<sup>2</sup>).

**Таблица 2 - Численность доминирующих видов сорняков в посевах лекарственных растений (средние данные 2008-2015 гг.)**

Виды сорняков	Засоренность, шт/м <sup>2</sup> ; стеблей/м <sup>2</sup>								
	растороща пятнистая	эхинацея пурпурная (2-4 г.п.)	пустырник пятило- пастный (2-4 г.п.)	календула лекарственная	ромашка аптечная	пустырник в год посева	валериана лекар- ственная (рассада)	эхинацея пурпурная в год посева	валериана лекар- ственная в год посева
Трехреберник непачуий ( <i>Tripleurospermum inodorum</i> L.)	30,1	3,3	4,5	32,1	0,8	19,7	32,2	23,4	12,2
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	23,0	3,0	12,8	22,1	11,3	63,5	25,4	33,3	20,5
Просо куриное ( <i>Echinochloa crus-galli</i> L.)	27,0	29,3	11,8	15,1	7,1	6,2	22,1	48,7	80,3
Пастушья сумка ( <i>Capsella bursa-pastoris</i> L.)	14,1	0	11,0	11,4	36,9	6,9	4,9	15,0	44,5
Галинсога мелкоцветная ( <i>Galinsoega parviflora</i> Cav.)	2,3	0	14,1	15,0	3,6	4,7	37,0	16,7	27,6
Фиалка полевая ( <i>Viola arvensis</i> Murr.)	3,3	0	9,3	8,5	32,3	5,6	6,9	10,1	7,4
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	7,0	0,3	11,0	13,7	7,7	16,0	6,1	21,2	24,7
Пырей ползучий ( <i>Elytrigia repens</i> L.)	3,9	40,0	6,4	6,8	7,9	4,7	12,6	6,8	9,8
Горец шероховатый ( <i>Polygonum scabrum</i> Moench.)	8,9	0	0,5	7,3	5,1	7,2	5,6	11,1	4,5
Мятлик однолетний ( <i>Poa annua</i> L.)	4,7	0	11,3	6,6	11,0	3,5	0	0,2	0,5
Ярутка полевая ( <i>Thlaspi arvense</i> L.)	0,0	1,3	4,6	2,5	6,0	1,2	10,2	0,2	0,3
Горец вьюнковый ( <i>Polygonum convolvulus</i> L.)	2,2	1,3	0,5	7,3	2,3	21,5	4,3	14,0	11,1
Подмаренник цепкий ( <i>Galium aparine</i> L.)	2,6	0	2,0	10,6	0,1	4,3	1,8	16,7	0,5
Торица полевая ( <i>Spergula arvensis</i> L.)	3,0	0	0,1	1,4	1,9	3,1	8,6	1,6	76,0
Аистник цикутный ( <i>Erodium cicutarium</i> L.)	0,8	0,3	2,1	0,3	12,7	0,2	0,4	0,5	1,0
Сушеница топяная ( <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.)	0,3	0	0	0	0	0	13,2	0,2	2,9
Мята полевая ( <i>Menta arvensis</i> L.)	0,3	0,3	0	1,3	0,7	0	7,1	0,4	0
Вероника полевая ( <i>Veronica arvensis</i> L.)	1,4	1,0	0,6	0	4,2	0,1	0,4	0,2	0
Мелкопестник канадский ( <i>Erigeron canadensis</i> L.)	0	44,7	0,4	0,1	5,8	1,7	0	0	0



Виды сорняков	Засоренность, шт/м <sup>2</sup> , стеблей/м <sup>2</sup>								
	расторопша пятнистая	эхинацея пурпурная (2-4 г.п.)	пустырник пятило- пастный (2-4 г.п.)	календула лекар- ственная	ромашка аптечная	пустырник в год посева	валериана лекар- ственная (рассада)	эхинацея пурпурная в год посева	валериана лекар- ственная в год посева
Горец птичий ( <i>Polygonum aviculare</i> L.)	0,3	0	0	0,6	4,8	16,6	0,1	0	1,0
Ясколка полевая ( <i>Cerastium arvense</i> L.)	4,7	0	0	0,5	0,4	0	0	13,0	0
Пикульник обыкновенный ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	0,7	0,3	0	2,0	0,2	3,4	2,4	2,5	0,0
Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> L.)	3,0	11,0	4,5	1,1	0,3	3,3	0,7	0,9	1,1
Незабудка полевая ( <i>Myosotis arvensis</i> L.)	2,5	1,3	2,3	1,6	0,9	0	0	0	0
Подорожник большой ( <i>Plantago major</i> L.)	0,9	7,3	0,3	0,2	0,3	0,1	3,2	0,2	2,1
Редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	0	0	0	4,3	0,1	3,4	0,1	0,2	0,0
Будра плющевидная ( <i>Glechoma hederacea</i> L.)	0	0	0	0,1	0	0	3,9	0	0
Василек синий ( <i>Centaurea cyanus</i> L.)	0,4	0	0	0,4	2,3	0	0	0	0
Рапс (падалица) ( <i>Brassica napus</i> L.)	0,0	0	0,1	0,6	1,6	0	0	0	1,1
Горошек мышиный ( <i>Vicia cracca</i> L.)	0,3	0,7	0,1	0,5	0,3	0,1	1,1	0,1	0
Дрема белая ( <i>Melandrium album</i> Mill.)	1,5	0	3,6	0,1	0,2	1,1	0,2	0,2	4,5
Клевер пашенный ( <i>Trifolium arvense</i> L.)	0,0	0	51,0	0,1	1,5	0	0,2	0	0,7
Чистец болотный ( <i>Stachys palustris</i> L.)	0,7	0	0	0,6	0	0	0,1	2,1	0
Хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> L.)	0	1,3	0	0	1,3	0	0,1	0	0,9
Щирица запрокинутая ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	0	6,7	0	0,7	0	0,2	0,3	0	2,4
Бодяк полевой ( <i>Cirsium arvense</i> L.)	0	1,3	0,3	0,4	0,2	1,0	0,1	0	0,2
Прочие	3,1	16,6	11,6	2,0	19,8	1,8	0,9	1,1	3,0
<b>ВСЕГО</b>	<b>153,0</b>	<b>171,3</b>	<b>176,8</b>	<b>177,9</b>	<b>191,6</b>	<b>201,1</b>	<b>212,2</b>	<b>240,6</b>	<b>340,8</b>

**Таблица 3 - Биологическое разнообразие сорной растительности в посевах лекарственных растений (средние данные 2008-2015 гг.)**

Биогруппы сорняков	Ромашка аптечная		Календула лекарственная		Расторопша пятнистая	
	Численность сорных растений					
	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
<b>Всего сорняков, в т.ч.</b>	191,6	100	177,9	100	153,0	100
<b>Двудольные всего</b>	155,7	81,3	149,4	84,0	117,4	76,7
<i>малолетние</i>	153,2	80,0	144,3	81,1	106,5	69,6
зимующие и озимые	95,4	49,8	23,0	12,9	19,8	12,9
эфимеры и ранние яровые	35,0	18,3	63,3	35,6	39,4	25,8
поздние яровые	21,6	11,3	56,3	31,6	43,3	28,3
двулетние	1,2	0,6	1,7	1,0	4,0	2,6
<i>многолетние</i>	2,5	1,3	5,1	2,9	10,9	7,1
кисте- и мочковатокорневые	0,7	0,4	0,2	0,1	0,9	0,6
корневищные	1,3	0,7	3,2	1,8	6,9	4,5
корнеотпрысковые	0,4	0,2	1,5	0,8	3,0	2,0
корнестержневые	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
с надземными побегами	0	0	0,1	0,1	0	0
<b>Однодольные всего</b>	34,6	18,1	28,5	16,0	35,6	23,3
<i>однолетние</i>	18,2	9,5	21,7	12,2	31,7	20,7
ранние яровые	11,0	5,7	6,6	3,7	4,7	3,1
поздние яровые	7,2	3,8	15,1	8,5	27,0	17,6
<i>многолетние</i>	16,4	8,6	6,8	3,8	3,9	2,5
<b>Споровые</b>	1,3	0,7	0	0	0	0

Следует уточнить, в 2008-2011 гг. плотность сорняков не превышала 150,0 шт/м<sup>2</sup>, однако в 2012 г. отмечено резкое увеличение засоренности посевов ромашки аптечной в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» такими видами как пырей ползучий и фиалка полевая, что, очевидно, связано с недостаточно тщательной подготовкой полей под посев ромашки аптечной и недостаточными объемами применения глифосатсодержащих гербицидов после уборки предшественника. Прогрессирующая засоренность ромашки аптечной фиалкой полевой наблюдается не один год. Причинами этого явления являются как в целом увеличение численности данного сорняка в посевах зерновых культур, рапса, кукурузы по республике, что связано применением гербицидов, малоэффективных против данного вида, так и то, что единственным гербицидом в посевах ромашки аптечной против двудольных сорных растений является гербицид Гезагард, КС, который на фиалку полевую не действует. Многолетнее применение данного гербицида в условиях хозяйства, возделывание ромашки аптечной в севооборотах с зерновыми культурами и несколько лет в монокультуре привело к такой ситуации по засоренности. На отдельных полях отмечалась высокая численность многолетних злаковых трав (8,6 шт/м<sup>2</sup>), которые часто выступали предшественником данной культуры.

В целом, можно отметить, что в посевах ромашки аптечной при позднелетнем или подзимнем сроках сева 49,8 % сорняков представлено двудольными озимыми и зимующими видами; 18,3 - эфимерами и ранними яровыми сорняками и 11,3 % - поздними яровыми сорняками, многолетними злаковыми сорняками (таблица 4). Доля однолетних однодольных и злаковых сорняков менее значительна (9,5 % и 8,6 %, соответственно).

В посевах пустырника в первый год вегетации плотность сорняков составила 201,1 шт/м<sup>2</sup>. Доминировали марь белая (63,5), горец вьюнковый (21,5), трехреберник непахучий (19,7), горец птичий (16,6), звездчатка средняя (16,0 шт/м<sup>2</sup>) и др. сорняки. На плантации преобладали эфимеры и ранние яровые виды (57,6 %) и поздние яровые виды (25,0 %).

Довольно высокая численность сорняков отмечалась на товарных плантациях валерианы лекарственной, возделываемой по рассадной технологии в гребнях (212,2 шт/м<sup>2</sup>). Доминировали галинсога мелкоцветная (37,0 шт/м<sup>2</sup>), трехреберник непахучий (32,2), марь белая (25,4), просо куриное (22,1), сушеница топяная (13,2), пырей ползучий (12,6), ярутка полевая (10,2). Встречались: торица полевая (8,6), мята полевая (7,1), фиалка полевая (6,9), звездчатка средняя (6,1), горец шероховатый (5,6), пастушья сумка (4,9 шт/м<sup>2</sup>) и другие виды. Видовой состав сорных растений представлен главным образом азотпозитивными видами, характерными для полей пропашных культур под которые вносятся значительное количество органических удобрений. Доминировали двудольные виды сорняков (83,6 %), причем отмечалось значительное количество поздняяровых видов (35,6 %), а также эфимеров и ранняяровых видов сорняков (29,3 %). Зимующие и озимые виды составляли 10,8 %. Из двудольных многолетних сорняков, которые составляли 7,8 % от общей засоренности преобладали корневищные сорные растения (4,1 %). Однодольные (16,4 %) были представлены поздними яровыми видами (10,4 %), главным образом просом куриным и многолетними (5,9 %) – пыреем ползучим (таблицы 2 и 4).

На плантациях эхинацеи пурпурной (в год посева) преобладало просо куриное (48,7 шт/м<sup>2</sup>), марь белая (33,3), трехреберник непахучий (23,4), звездчатка средняя (21,2), подмаренник цепкий (16,7), галинсога мелкоцветная (16,7), пастушья сумка (15,0), ясколка полевая (13,0 шт/м<sup>2</sup>) и др. виды. В целом преобладали малолетние двудольные сорняки (69,9 %), такие как эфимеры и ранние яровые (37,3 %), зимующие и озимые (10,8) и поздние яровые (21,7 %). Из однодольных преобладали поздние яровые виды (20,2 %).

Максимальная засоренность была у валерианы лекарственной в год посева (340,8 шт/м<sup>2</sup>). Преобладали в посеве просо куриное (80,3 шт/м<sup>2</sup>), торица полевая (76,0), пастушья сумка (44,5), галинсога мелкоцветная (27,6), звездчатка средняя (24,7), марь белая (20,5), трехреберник непахучий (12,2), горец вьюнковый (11,1 шт/м<sup>2</sup>) и др. виды. В целом преобладали малолетние двудольные сорняки (69,9 %), такие как эфимеры и ранние яровые (40,1 %), зимующие и озимые (15,6) и поздние яровые (15,6 %). Из однодольных преобладали поздние яровые виды (23,6 %).

Таблица 4 - Биологическое разнообразие сорной растительности в посевах лекарственных растений (средние данные 2008-2015 гг.)

	Валериана лекарственная				Пустьрыник пятилопастный				Эхинацея пурпурная			
	первого года		рассадная		первого года		2-4 г.л.		первого года		2-4 г.л.	
	Численность сорных растений				Численность сорных растений				Численность сорных растений			
	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
<b>Всего сорняков, в т.ч.</b>	340,8	100	212,2	100	201,1	100	176,8	100	240,6	100	171,3	100
<b>Двудольные всего</b>	249,4	73,2	177,4	83,6	186,2	92,6	147,2	83,3	185,0	76,9	100,6	58,7
<i>малолетние</i>	238,2	69,9	160,9	75,8	180,0	89,5	125,8	71,2	168,1	69,9	62,7	36,6
зимующие и озимые	53,2	15,6	23,0	10,8	14,0	7,0	27,7	15,7	26,0	10,8	3,0	1,8
эфимеры и ранние яровые	136,7	40,1	62,1	29,3	115,7	57,5	26,6	15,0	89,8	37,3	5,0	2,9
поздние яровые	48,3	14,2	75,6	35,6	50,3	25,0	71,5	40,4	52,3	21,7	54,7	31,9
двулетние	4,5	1,3	0,2	0,1	1,1	0,5	6,0	3,4	0,2	0,1	1,3	0,8
<i>многолетние</i>	6,7	2,0	16,5	7,8	5,1	2,5	15,4	8,7	16,7	6,9	36,6	21,4
кисле- и мочковатокорневые	2,1	0,6	3,2	1,5	0,1	0	0,3	0,2	0,2	0,1	7,3	4,3
корневищные	3,3	1,0	8,7	4,1	0,5	0,2	3,0	1,7	15,6	6,5	6,0	3,5
корнеотпрысковые	1,3	0,4	0,7	0,3	4,3	2,1	4,7	2,7	0,9	0,4	12,3	7,2
корнестержневые	0	0	0	0	0,2	0,1	7,4	4,2	0	0	11,0	6,4
с надземными побегтами	0	0	3,9	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Однодольные всего</b>	90,6	26,6	34,7	16,4	15,0	7,5	29,5	16,7	55,5	23,1	69,5	40,6
<i>однолетние</i>	80,8	23,7	22,6	10,7	10,3	5,1	23,1	13,1	48,7	20,2	29,5	17,2
ранние яровые	0,5	0,1	0	0	3,5	1,7	11,3	6,4	0	0	0,2	0,1
поздние яровые	80,3	23,6	22,1	10,4	6,2	3,1	11,8	6,7	48,7	20,2	29,3	17,1
зимующие	0	0	0	0	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0
<i>многолетние</i>	9,8	2,9	12,6	5,9	4,7	2,3	6,4	3,6	6,8	2,8	40,0	23,4
<b>Споровые</b>	0,9	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0,8

Максимальная засоренность – 340,8; 240,6; 212,2 и 201,1 шт/м<sup>2</sup> отмечалась на плантациях валерианы лекарственной (первого года и рассадная технология), пустырника пятилопастного и эхинацеи пурпурной (первого года вегетации). Высокая засоренность этих культур была связана с медленными темпами роста в первый год возделывания. В значительном количестве произрастали такие сорняки как пастушья сумка, просо куриное, трехреберник западный, галинсога мелкоцветная, торица полевая, марь белая, горец вьюнковый, горец шероховатый, фиалка полевая и пырей ползучий.

Аналогичную по общей численности (171,3 и 176,8 шт/м<sup>2</sup>) имели плантации пустырника пятилопастного и эхинацеи пурпурной (2-4 г.п.).

В посевах валерианы лекарственной, пустырника пятилопастного и эхинацеи пурпурной в первый год вегетации 73,2-92,6 % сорняков представлено эфимерами, ранними яровыми, поздними яровыми и зимующими сорными растениями. Численность многолетних двудольных и злаковых сорняков незначительна. Значительное увеличение численности многолетних двудольных видов отмечается 2,0 до 7,8 % у валерианы лекарственной, 2,5 до 8,7 % у пустырника пятилопастного и 6,9 до 21,4 % у эхинацеи пурпурной при многолетнем использовании. В посевах эхинацеи пурпурной также отмечено увеличение численности многолетних видов, что связано с тем, что ее площади сосредоточены главным образом в фермерских хозяйствах, где объемы применения глифосат-содержащих гербицидов недостаточны.

Видовой состав сорняков в посевах лекарственных культур определялся запасом семян сорных растений в пахотном горизонте почвы, агротехническими элементами в технологии возделывания культур (применение органических и минеральных удобрений, применение гербицидов в посевах предшественника, сроки сева культур и др.). Сдвиги в качественном и количественном составе сорного ценоза агроландшафтов зависят не только от разницы в агротехнических приемах возделывания разного типа сельскохозяйственных культур, но и характера флуктуаций условий погоды как в течение вегетационного сезона, так и по годам [102].

Была сделана попытка выявить зависимость между численностью сорняков по годам наблюдений и показателем ГТК. Для наблюдений были выбраны две культуры – календула лекарственная и пустырник пятилопастный, возделываемые в КСУП «Совхоз «Большое Можейково». Предшественниками данных культур были озимые зерновые культуры. Однако значительной корреляционной зависимости между показателями численности сорняков и ГТК за май-июнь отмечено не было (коэффициент корреляции между засоренностью и ГТК мая - июня составил 0,40 для всех видов сорняков и 0,50 для однолетних) (таблица 5).

**Таблица 5 - Видовой состав и динамика численности сорных растений в посевах календулы лекарственной и пустырника пятилопастного (КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Виды сорняков	Годы исследований				
	2008	2009	2010	2011	2012
Марь белая	100,5	25,2	44,1	19,0	83,5
Трехреберник непахучий	62,0	64,2	28,2	13,1	5,7
Звездчатка средняя	2,0	7,8	50,3	3,4	37,7
Горец вьюнковый	7,0	15,8	8,3	9,6	59,2
Просо куриное	2,0	1,7	3,3	5,1	48,4
Горец птичий	57,0	0,2	1,0	1,7	0
Пастушья сумка	5,5	6,8	37,2	1,2	1,3
Подмаренник цепкий	0,0	37,0	0,4	8,1	3,9
Фиалка полевая	18,0	21,2	2,9	2,2	0,9
Горец шероховатый	17,5	2,8	4,5	14,2	5,4
Галинсога мелкоцветная	0	8,2	2,5	3,7	21,6
Редька дикая	13,5	1,0	0	10,8	1,3
Пырей ползучий	2,5	0,9	3,0	0,2	20,1
Мятлик однолетний	0	11,5	0,3	10,2	0
Пикульник обыкновенный	0	0,5	2,5	13,0	2,5
Торица полевая	0	0,7	10,9	2,5	1,7
Ярутка полевая	0	6,0	4,0	0,2	2,7
Осот полевой	0	0,7	1,5	6,5	3,9
Мелкопестник канадский	0	0	6,2	0	0
Бодяк полевой	0	1,4	0,8	2,5	0,3
Прочие	0	12,5	3,0	2,8	3,6
Численность сорняков, всего, шт/м <sup>2</sup>	287,5	225,9	214,7	130,1	303,5
ГТК май-июнь	2,0	2,5	1,6	1,3	1,7
Коэффициент корреляции для всех сорных видов	0,40				
Коэффициент корреляции для однолетних сорных видов	0,50				

### Выводы

Видовое разнообразие сорных растений в посевах лекарственных культур представлено 65 видами. Максимальная исходная засоренность характерна для посевов первого года вегетации валерианы лекарственной (340,8 шт/м<sup>2</sup>) и эхинацеи пурпурной (240,6); затем следуют рассадная технология валерианы лекарственной (212,2) и пустырника пятилопастного (201,1) (в год посева); ниже засоренность посевов ромашки аптечной (191,6), календулы лекарственной (177,9), пустырника пятилопастного (176,8) и эхинацеи пурпурной (171,3)

(плантации 2-4 годов пользования), минимальная – в посевах расторопши пятнистой (153,0 шт/м<sup>2</sup>).

В посевах ромашки аптечной, главным образом как озимой культуры, выше доля зимующих и озимых сорняков (49,8 %), в посевах яровых культур: календулы лекарственной, расторопши пятнистой – яровых видов сорных растений (67,2 и 54,1 %). Для растений, которые возделываются из семян (валериана, пустырник и эхинацея), в год посева высокая доля отмечается для эфимеров и ранних яровых видов (37,3-57,5 %), в то же время на многолетних плантациях данных культур возрастает количество поздних яровых видов (35,6–40,4 %).

Доминирующими видами для календулы лекарственной и расторопши пятнистой являются трехреберник непахучий, марь белая и просо куриное, для ромашки аптечной – пастушья сумка, фиалка полевая и аистник цикутный. В посевах расторопши пятнистой выше численность проса куриного и горца шероховатого, календулы лекарственной – подмаренника цепкого, горца вьюнкового, звездчатки средней. Для посевов эхинацеи пурпурной, пустырника пятилопастного, валерианы лекарственной (из семян) высока доля мари белой, трехреберника непахучего, звездчатки средней, для эхинацеи и валерианы – проса куриного, пастушьей сумки, галинсоги мелкоцветной, для валерианы – торицы полевой, пустырника – горца птичьего и вьюнкового. Для плантаций эхинацеи (2-4 г.п.) возрастает доля пырея ползучего, проса куриного, мелколепестника канадского, осота полевого; пустырника (2-4 г.п.) – клевера пашенного, а также мятлика однолетнего, звездчатки средней, галинзоги мелкоцветной, пастушьей сумки, мари белой и проса куриного. Доминирующими видами для валерианы лекарственной, выращиваемой по рассадной технологии, являются трехреберник непахучий, марь белая, просо куриное, галинсога мелкоцветная, ярутка полевая, сущеница топяная и пырей ползучий.

Высокая исходная засоренность лекарственных растений обосновывает необходимость разработки мероприятий, направленных на снижение их численности и вредности.

## 4. ОЦЕНКА ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

### Скорость роста культуры как фактор конкурентоспособности

Как показывает опыт лекарственного растениеводства, степень сопротивления лекарственных культур депрессивному влиянию сорняков зависит как от исходного уровня засоренности почвы и посевов, так и от динамики развития культур в процессе вегетации [36].

Продолжительность безопасного произрастания лекарственных культур с сорняками прежде всего зависит от скорости, с которой лекарственные растения накапливают вегетативную массу и распределяют ее по площади междурядий [123, 36].

Для разработки эффективных технологий ухода за лекарственными культурами необходимо установить конкурентоспособность самих культур к сорным растениям.

Для того, чтобы разделить лекарственные растения на группы по их конкурентоспособности, проведена оценка скорости их роста и накопления вегетативной массы. Для этого в 2008-2012 гг. измерялась высота растений и их масса (таблица 6).

Результаты показали, что такие культуры, как многоколосник морщинистый, эхинацея пурпурная и валериана лекарственная характеризовались низкой скоростью роста. Их высота через 60 дней после посева не превышала 8,0-12,0 см, а масса – 46,0-94,2 г.

Хотя В.Б. Загуменников (2006) [35] отнес валериану лекарственную наряду с пустырником сердечным к культурам, растущим со средней скоростью, а календулу лекарственную – к быстрорастущим культурам, по нашим данным целесообразно отнести валериану лекарственную первого года вегетации к медленнорастущим культурам, а календулу лекарственную – к культурам растущим со средней скоростью.

Несомненно, на динамику роста и развития культур большое влияние оказывают погодные условия и агротехнические приемы их возделывания – подготовка почвы, ее обеспеченность элементами питания, гранулометрический состав, внесение минеральных и органических удобрений, сроки сева, мероприятия по уходу за посевами и др. факторы. Под посевы валерианы лекарственной первого года вегетации вносится значительно меньше органических и минеральных удобрений, чем при закладке товарных плантаций этой культуры.

К группе среднеконкурентоспособных культур мы отнесли пустырник пятилопастный в год посева, ромашку аптечную, валериану лекарственную (рассада) и календулу лекарственную. Высота этих культур через два месяца после посева достигала 24,2-58,5 см, масса – 858,7-1662,8 г.



**Таблица 6 - Скорость роста лекарственных растений в течение вегетационного сезона (средние данные 2008-2010 гг.)**

Культуры	Дни после посева*				
	15	30	45	60	75
<b>Высота растений, см</b>					
<i>Медленорастущие</i>					
Многоколосник морщинистый (в год посева)	0,2	0,8	2,5	8,0	12,5
Эхинацея пурпурная (в год посева)	0,2	1,5	6,0	12,0	16,0
Валериана лекарственная (в год посева)	0,3	1,3	5,0	11,3	19,5
<i>Растущие со средней скоростью</i>					
Пустырник пятилопастный (в год посева)	0,5	4,0	12,0	24,2	32,0
Ромашка аптечная	7,0	28,0	55,5	58,5	59,0
Календула лекарственная	2,0	16,0	28,6	47,9	65,0
Валериана лекарственная (рассада)	15,0	26,0	32,0	56,0	72,0
<i>Быстрорастущие</i>					
Фацелия пижмолистная	2,0	34,6	61,8	94,4	99,8
Расторопша пятнистая	5,0	20,0	30,0	78,9	102,0
Эхинацея пурпурная (многолетняя)	18,0	46,0	63,0	81,0	95,0
Многоколосник морщинистый (многолетний)	22,0	48,0	84,2	108,4	120,0
Пустырник пятилопастный (многолетний)	28,0	50,5	126,6	156,0	156,0
<b>Масса растений, г/м<sup>2</sup></b>					
<i>Медленорастущие</i>					
Эхинацея пурпурная (в год посева)	0,2	5,0	24,2	46,0	66,0
Многоколосник морщинистый (в год посева)	0,1	7,0	36,4	94,2	107,0
Валериана лекарственная (в год посева)	0,1	20,3	55,5	87,1	112,5
<i>Растущие со средней скоростью</i>					
Пустырник пятилопастный (в год посева)	2,0	202,5	689,3	858,7	1342,0
Ромашка аптечная	125,4	620,3	1277,3	1662,8	1660,0
Валериана лекарственная (рассада)	115,8	120,8	840,4	1480,0	1890,0
Календула лекарственная	144,8	362,5	696,8	1162,7	2650,0
<i>Быстрорастущие</i>					
Фацелия пижмолистная	570,6	2300,0	3860,0	4874,2	-
Расторопша пятнистая	120,6	640,0	1688,0	3861,9	5140,8
Эхинацея пурпурная (многолетняя)	580,0	740,3	1900,0	2430,0	3854,1
Многоколосник морщинистый (многолетний)	640,8	689,0	1398,4	1901,8	3160,0
Пустырник пятилопастный (многолетний)	1050,0	2400,0	5363,2	5620,0	5780,0

\* Для многолетних плантаций эхинацеи пурпурной, многоколосника морщинистого, пустырника пятилопастного и ромашки аптечной – дни после возобновления вегетации.

В группу высококонкурентоспособных культур попали фацелия пижмолистная, расторопша пятнистая, эхинацея пурпурная, многоколосник морщинистый и пустырник пятилопастный (многолетний). Их высота через 60 дней составляла 78,9-156,0 см с массой в 1901,8-5620,0 г.

Таким образом, на основании анализа роста культур, по конкурентоспособности к сорным растениям мы их расположили следующим образом:

- медленнорастущие культуры (многоколосник морщинистый, эхинацея пурпурная и валериана лекарственная в год посева);

- растущие со средней скоростью (пустырник пятилопастный в год посева, валериана лекарственная (рассада), календула лекарственная, ромашка аптечная);

- быстрорастущие культуры (пустырник пятилопастный, эхинацея пурпурная, многоколосник морщинистый (многолетние плантации 2-4 г.п.), расторопша пятнистая, фацелия пижмолистная).

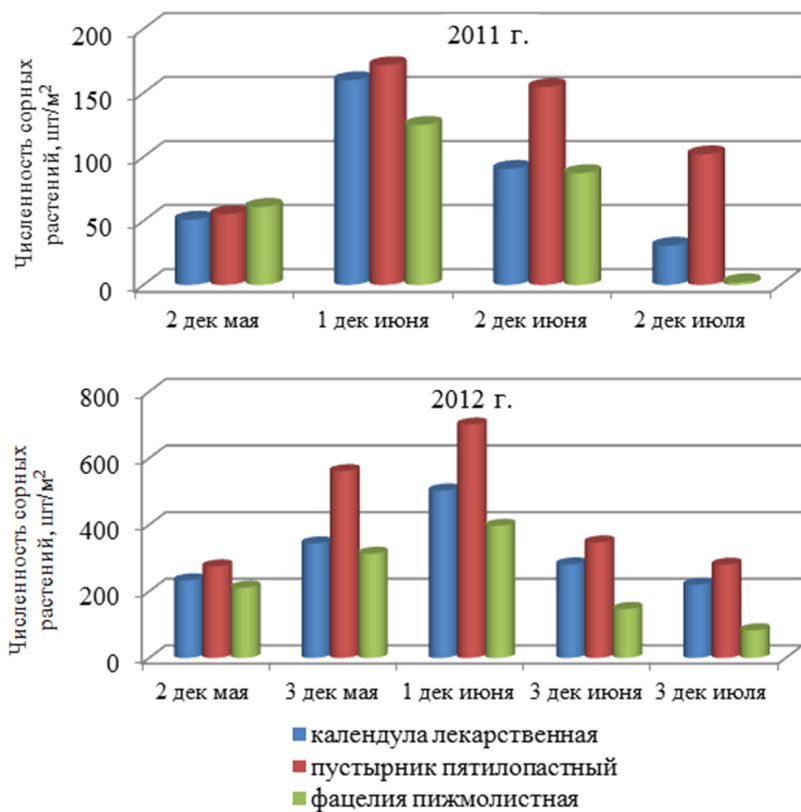
Скорость роста культуры и устойчивость ее к воздействию сорных растений не всегда равнозначные понятия. Так, В.Б. Загуменников (2006) [35] относит календулу лекарственную к быстрорастущим культурам и устойчивым к воздействию сорняков и долю урожая, сохраненного за счет своевременного освобождения посевов от сорняков, определяет в 20 %, у подорожника блошного как культуры быстрорастущей, но неустойчивой к воздействию сорняков – в 40-60 %, у наперстянки шерстистой, как культуры медленнорастущей и неустойчивой к воздействию сорняков – в 70-80 %.

Исходя из скорости роста лекарственные растения можно разделить на группы: медленнорастущие культуры (многоколосник морщинистый, эхинацея пурпурная и валериана лекарственная в год посева); растущие со средней скоростью (пустырник пятилопастный, валериана лекарственная (рассада), календула лекарственная, ромашка аптечная) и быстрорастущие культуры (пустырник пятилопастный, эхинацея пурпурная, многоколосник морщинистый (многолетние плантации), расторопша пятнистая и фацелия пижмолистная).

### **Оценка вредоносности однолетних сорных растений**

Оценку вредоносности сорных растений начали проводить в 2011-2012 гг. в посевах фацелии пижмолистной, календулы лекарственной и пустырника пятилопастного.

Динамика численности сорняков носила волнообразный характер. Максимальное их количество было отмечено в 2011-2012 гг. в 1-й декаде июня (рисунок 9). Затем вследствие их конкуренции с культурными растениями численность сорняков начинала снижаться. Данное явление отмечали и другие исследователи. Так максимальная засоренность озимой пшеницы наблюдается в мае, после чего из-за конкурентного подавления их культурой происходит постепенное снижение количества сорняков и к уборке сохраняется 30-35 % сорных растений [102].



**Рисунок 9 – Изменение численности сорняков в период вегетации в посевах лекарственных и медоносных культур (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Динамика роста сорняков по культурам сильно отличалась. В 2011 г. максимальное количество сорняков (в среднем 102,1 шт/м<sup>2</sup>) с массой в 6850,2 г/м<sup>2</sup> сформировалось в посевах пустырника пятилопастного, который характеризовался самой медленной скоростью роста. Потери урожая травы составили 66,6 %. В посевах календулы лекарственной произрастало 31,3 сорняка/м<sup>2</sup> с массой 1651,5 г/м<sup>2</sup>. Потери урожая соцветий составляли 82,7 %. Фацелия пижмолистная быстро накопила вегетативную массу и начала сама подавлять сорняки: их количество перед уборкой культуры составляло 2,2 шт/м<sup>2</sup> с массой 68,4 г/м<sup>2</sup>. Оценка вредоносности сорных растений в посевах фацелии показала, что при отсутствии мероприятий по борьбе с сорной растительностью надземная масса растений снизилась на 10 %, было потеряно 5,7 % урожая семян культуры, что является допустимой величиной.

В 2012 г. максимальное количество сорняков (280,0 шт/м<sup>2</sup>) с массой 6614,7 г/м<sup>2</sup> также сформировалось в посевах пустырника. Потери урожая составили 99,5 %. В посевах календулы произрастало 220,0 сорняков/м<sup>2</sup> с массой 4198,3 г/м<sup>2</sup>. Потери урожая соцветий составили 97,2 %. В посевах фацелии перед уборкой урожая численность сорняков составила в среднем 82,7 шт/м<sup>2</sup> с массой 3516,7 г/м<sup>2</sup>. При отсутствии мероприятий по борьбе с сорной растительностью было потеряно 73,8 % урожая надземной массы и 56,3 % урожая семян.

В среднем за 2 года масса сорных растений в посевах пустырника пятилопастного достигала 6732,6 г/м<sup>2</sup>, календулы лекарственной – 2924,9 г/м<sup>2</sup>, фацелии пижмолистной – 1988,5 г/м<sup>2</sup>. Сорные растения снижали надземную массу календулы лекарственной на 85,7 %, пустырника пятилопастного – на 84,3 %, фацелии пижмолистной – на 42,7 % (рисунок 10).

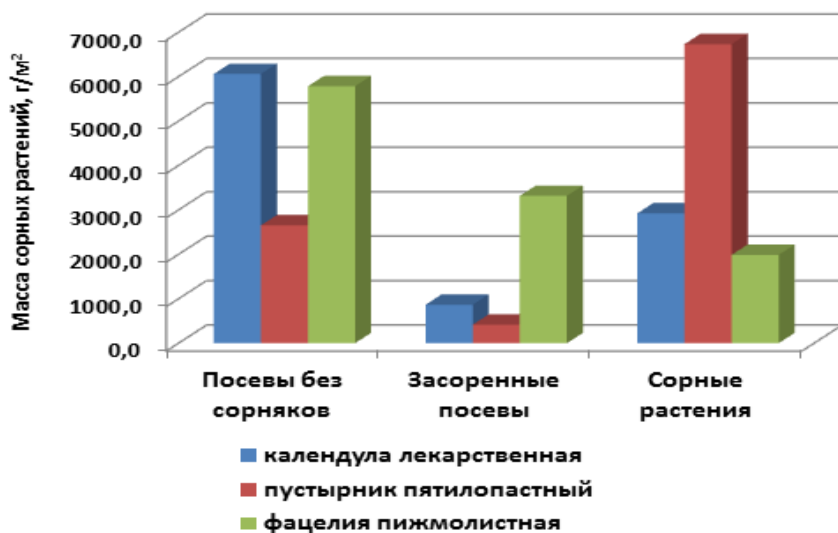


Рисунок 10 – Накопление лекарственными и медоносными культурами вегетативной массы без сорняков и с сорняками (РУП «Институт защиты растений», средние данные 2011-2012 гг.)

Оценка конкурентоспособности календулы лекарственной, фацелии и пустырника пятилопастного к сорным растениям выявила различия между ними, обусловленные особенностями роста и развития культур и скоростью накопления вегетативной массы. Культуры по конкурентоспособности расположились в следующем порядке: фацелия пижмолистная (максимальная конкурентоспособность) – календула лекарственная – пустырник пятилопастный (минимальная конкурентоспособность).

Исходя из полученных данных по видовому составу и численности сорных растений, необходима разработка эффективной системы защиты плантаций лекарственных растений от сорняков, позволяющая снизить засоренность

плантаций до экономически неощутимого уровня. Исходя из полученных результатов было принято решение оценить потери урожая всех изученных нами культур вследствие конкуренции с сорняками.

### Валериана лекарственная

Валериана лекарственная возделывалась с использованием рассады, которая была высажена в гребни с шириной междурядий 70 см (08.05.2013 г. и 11.05.2014 г.). Уборка корневищ с корнями проводилась 01.10.2013 г. и 02.09.2014 г.

В 2013-2014 гг. масса сорных растений через 10 дней после высадки рассады валерианы лекарственной составляла 81,5-56,0 г/м<sup>2</sup>, потом увеличилась до 1102,3-1176,7 г/м<sup>2</sup> и 2968,7-2105,3 г/м<sup>2</sup>. Во второй половине июня масса сорняков достигла 4660-2877,7 г/м<sup>2</sup>, затем стала снижаться в 2013 г. и увеличиваться в 2014 г. до 4414,0-5798,3 и 3468,7-5664,7 г/м<sup>2</sup>. В среднем за два года масса сорняков нарастала в значительном объеме: через 10 дней после высадки рассады – 68,8 г/м<sup>2</sup>, через 20-40 дней - 1139,5, 2537,0 и 3769,2 г/м<sup>2</sup>, достигая максимума в конце июня (5106,2 г/м<sup>2</sup>) и затем начинала снижаться до 4566,7 г/м<sup>2</sup> (таблица 7).

**Таблица 7 - Накопление сорняками вегетативной массы в посадках валерианы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Вегетативная масса (сырая), г/м <sup>2</sup>		
		2013 г.	2014 г.	Среднее
18.05	21.05	81,5	56,0	68,8
28.05	31.05	1102,3	1176,7	1139,5
07.06	10.06	2968,7	2105,3	2537,0
17.06	20.06	4660,7	2877,7	3769,2
27.06	30.06	4414,0	5798,3	5106,2
07.07	10.07	3468,7	5664,7	4566,7

В 2013 г. совместное произрастание валерианы с сорняками в течение 20 дней после высадки рассады значительного влияния на урожайность корневищ с корнями не оказало, она колебалась от 44,2 до 44,9 ц/га. При 30 днях совместной вегетации урожайность снизилась на 24,3 %, 40 днях – на 53,1 %, 50-60 днях – на 73,3-83,5 % (таблица 8).

**Таблица 8 - Урожайность валерианы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после высадки рассады	Урожайность корневищ с корнями (сухая), ц/га		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
10	44,9	20,3	32,6
20	44,2	20,0	32,1
30	34,0	12,1	23,1
40	21,1	10,6	15,9
50	12,0	3,6	7,8
60	7,4	2,8	5,1
НСР <sub>05</sub>	3,1	4,8	

В 2014 г. максимальная урожайность – 20,3-20,0 ц/га сырья корневищ с корнями валерианы лекарственной была получена на делянках, прополка которых была проведена через 10-20 дней после высадки рассады в гребни. Более длительное произрастание культуры и сорняков негативно отразилось на урожайности: при 30-40 днях снижение урожая корней и корневищ валерианы составило 40,4-47,8 %, при 50-60 днях - на 16,7-17,5 ц/га или 82,3-86,2 % (рисунок 11).

В среднем за 2 года максимальная урожайность сырья валерианы лекарственной (32,6 ц/га) была сформирована на делянках с минимальным периодом вегетации культуры и сорняков. При 20 днях урожай снижался недостоверно (1,5 %). Значительное падение урожая происходило при произрастании сорняков в течение 30 дней, терялось 9,5 ц/га сухого сырья или 29,1 %. При 40 днях эти показатели составляли 16,7 ц/га или 51,2 %. При более длительных сроках вегетации практически весь урожай корневищ с корнями (24,8-27,5 ц/га или 76,1-84,4 %) был потерян.

При уборке достоверное снижение высоты растений отмечалось на делянках, совместно вегетировавших с сорняками в течение 30 дней: в 2013 г. высота растений снижалась на 2,0 см (4,3 %), в 2014 г. – на 10,8 см (25,1 %). При более длительных сроках совместной вегетации: в 2013 г. на 15,5-19,0 см (33,7-58,7 %) и в 2014 г. - на 12,6-28,2 см (29,3-65,6 %). В среднем за 2 года высота растений валерианы при произрастании с сорняками в течение 20 дней снижалась на 0,6 см (1,3 %), 30 дней – 6,4 см (14,4 %), 40 дней – 14,0 см (31,5 %), 50 дней – 23,2 см (52,1 %) и 60 дней – 23,6 см (53,0 %) (таблица 9).

**Таблица 9 – Высота растений валерианы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после высадки рассады	Высота растений, см		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
10	46,0	43,0	44,5
20	44,8	42,9	43,9
30	44,0	32,2	38,1
40	30,5	30,4	30,5
50	27,0	15,6	21,3
60	27,0	14,8	20,9
НСР <sub>05</sub>	2,3	2,6	

Достоверное снижение вегетативной массы растений отмечалось на делянках, совместно вегетировавших с сорняками в течение 30 дней: в 2013 г. надземная масса растений снижалась на 156,0 г/м<sup>2</sup> (13,3 %); в 2014 г. – на 251 г/м<sup>2</sup> (25,6 %). При более длительных сроках максимальное снижение надземной массы растений в 2013 г. составило 204,0-1051,4 г/м<sup>2</sup> (17,3-89,4 %) и в 2014 г. – на 266,0-756,0 г/м<sup>2</sup> (27,1-77,1 %). В среднем надземная масса растений снизилась при конкуренции с сорняками через 20 дней на 96,3 г/м<sup>2</sup> (8,9 %), 30 дней – 203,5 г/м<sup>2</sup> (18,9 %), 40 дней - 235,0 г/м<sup>2</sup> (21,8 %), 50 дней - 768,4 г/м<sup>2</sup> (71,3 %) и 60 дней - 798,0 г/м<sup>2</sup> (74,0 %), соответственно (таблица 10).



1



2



3



4



5



6

**Рисунок 11 – Валериана лекарственная (2014 г.)  
(1...6 – сроки прополки – через 10-60 дней после высадки рассады)**

**Таблица 10 – Вегетативная масса растений валерианы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после высадки рас- сады	Вегетативная масса (сырая), г/м <sup>2</sup>		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
10	1176,0	980,0	1078,0
20	1068,0	895,4	981,7
30	1020,0	729,0	874,5
40	972,0	714,0	843,0
50	384,0	235,2	309,6
60	336,0	224,0	280,0
НСП <sub>05</sub>	124,6	132,0	

Таким образом, период безопасного произрастания сорняков на товарных плантациях валерианы лекарственной не должен превышать 20 дней. Конкуренция в течение 30-40 дней приводит к недобору 29,1-51,2 % урожая сырья (корневища с корнями). Максимальные потери урожая при конкуренции в течение 50-60 дней могут достигать 76,1-84,4 %.

#### **Календула лекарственная**

Календула лекарственная возделывалась с шириной междурядий 45 см (28.04.2013 г., 21.04.2014 г., 06.05.2015 г.). Уборка урожая соцветий проводилась трехкратно (08.07-24.07.2013 г., 23.07-01.08.2014 г., 15.07-30.07.2015 г.).

В 2013 г. теплая погода и обильные дожди способствовали прорастанию семян культуры. Начало появления ее всходов было отмечено на 10-12 день после посева. Через 20 дней после посева (18.05) календула находилась в фазе одной пары листьев, на момент второго учета – 28.05 – образовала 2 пары листьев, к 07.06 – 3 пары листьев. Затем культура перешла к фазе стеблевания (17-27.06) и бутонизации-началу цветения (07.07) (таблица 11).

В 2014 г. засушливая погода в 3 декаде апреля и 1 декаде мая задержала появление всходов культуры. Начало появления всходов было отмечено к 11.05, затем в условиях достаточной влагообеспеченности – 21.05 у календулы лекарственной было сформировано 2 пары листьев, 31.05 – 4 пары листьев. Во второй декаде июня культура перешла к фазе стеблевания, а в конце июня – к бутонизации и началу цветения (10.07).

В 2015 г. ее всходы были отмечены 19.05. К моменту проведения первого учета (26.05) календула лекарственная сформировала первую пару листьев, 05.06 – две пары листьев. К середине июня растение находилось в фазе розетки, 25.06 – фазе стеблевания. В начале июля было отмечено начало цветения, 15.07 – культура зацвела полностью.

В 2013 г. сорные растения появились одновременно со всходами календулы лекарственной. При первом учете они находились в фазе проростков и семя-



дольных листьев, их масса составляла 53,7 г/м<sup>2</sup>. Затем отмечался резкое увеличение массы сорняков: в фазе 2 пар настоящих листьев у календулы лекарственной масса сорных растений составляла 680,2 г/м<sup>2</sup>, через 10 дней – 1688,2 г/м<sup>2</sup>, еще через 10 дней – 3316,8 г/м<sup>2</sup>. Затем рост сорняков приостановился. Начиная с конца июня начало июля, большинство сорных растений перешло от фазы цветения к образованию семян и началось постепенное снижение массы сорных растений в агроценозе (до 2905,0-2661,0 г/м<sup>2</sup>) (таблица 12).

**Таблица 11 – Фазы развития календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков			Фазы развития		
2013 г.	2014 г.	2016 г.	2013 г.	2014 г.	2016 г.
18.05	11.05	26.05	1 пара листьев	начало появления всходов	1 пара листьев
28.05	21.05	05.06	2 пары листьев	2 пары листьев	2 пары листьев
07.06	31.05	15.06	3 пары листьев	4 пары листьев	3 пары листьев
17.06	10.06	25.06	стеблевание	стеблевание	стеблевание
27.06	20.06	05.07	стеблевание	стеблевание	бутонизация
07.07	30.06	15.07	бутонизация	бутонизация	цветение
-	10.07	-	-	начало цветения	-

**Таблица 12 - Накопление сорняками вегетативной массы в посевах календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая), г/м <sup>2</sup>			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
20	53,7	336,7	6,3	132,2
30	680,2	542,0	210,3	477,5
40	1688,2	1292,3	1091,3	1357,3
50	3316,8	2020,0	1518,7	2285,2
60	2905,0	2611,3	2009,0	2508,4
70	2661,0	3230,0	2063,0	2651,3
80	-	3150,0	-	-

Сорные растения в 2014 г. появились значительно раньше всходов календулы лекарственной и к моменту проведения первого учета сформировали вегетативную массу 336,7 г/м<sup>2</sup>. К моменту образования культурой 2 пар листьев масса сорняков возросла до 542,0 г/м<sup>2</sup>, через декаду – до 1292,3 г/м<sup>2</sup>. В фазе стеблевания масса сорняков сформировалась на уровне 2020,0-2611,3 г/м<sup>2</sup>, достигнув максимума в фазе бутонизации культуры (3230,0 г/м<sup>2</sup>). Затем наблюдалось постепенное отмирание сорняков и снижение их массы.

В 2015 г. всходы сорных растений появились позже всходов культуры. Через 20 дней после посева (26.05) они сформировали массу в 6,3 г/м<sup>2</sup>, 05.06 – 210,3 г/м<sup>2</sup>. Затем отмечено значительное увеличение массы сорняков – до

1091,3 г/м<sup>2</sup> (15.06) до 1518,7 г/м<sup>2</sup> (25.06). В июле (05.07 и 15.07) масса сорняков составляла 2009,0-2063,0 г/м<sup>2</sup>.

В среднем за 3 года рост сорняков отмечался весь период вегетации: от 132,2-477,5 г/м<sup>2</sup> через 20-30 дней после посева до 1357,3-2285,2 в середине и 2508,4-2651,3 г/м<sup>2</sup> к фазе уборки.

В 2013 г. совместное произрастание календулы с сорняками в течение 30 дней привело к снижению ее продуктивности на 1,1 ц/га или на 16,2 %. Если же сорные растения присутствовали в посеве на 10 дней дольше урожай снижался на 4,3 ц/га или 63,2 %, при более длительных сроках совместного произрастания культуры и сорняков терялось от 80,9 до 91,2 % урожая (таблица 13).

В 2014 г. совместное произрастание календулы с сорняками в течение 30 дней после посева привело к снижению ее продуктивности на 0,8 ц/га или 16,0 %. При наличии сорняков в посеве до 40 дней урожай снижался на 3,4 ц/га или 68,0 %, при более длительных сроках совместного произрастания культуры и сорняков терялось от 90,0 до 98,0 % урожая (рисунок 12).

**Таблица 13 – Урожайность соцветий календулы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Урожайность соцветий (сухая), ц/га			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
20	6,8	5,0	4,9	5,6
30	5,7	4,2	4,5	4,8
40	2,5	1,6	1,4	1,8
50	1,3	0,5	0,6	0,8
60	1,0	0,4	0,4	0,6
70	0,6	0,1	0,3	0,3
80	-	0,1	-	-
НСР <sub>05</sub>	1,3	0,9	0,8	

В 2015 г. в посевах календулы лекарственной присутствие сорных растений в течение 30 дней после посева снизило урожайность соцветий на 0,4 ц/га или 8,2 %, данное снижение урожайности находится в пределах ошибки опыта. При произрастании сорняков в течение 40 дней после посева урожайность сырья снижалась на 3,5 ц/га или 71,1 %. При более длительной вегетации было потеряно 87,8-94,2 % урожая соцветий.

В среднем за 3 года урожайность соцветий календулы лекарственной при совместном произрастании с сорняками в течение 30 дней после посева снижалась на 0,8 ц/га или 14,3 %, 40 днях – 3,8 ц/га или 67,9 %, 50 днях – на 4,8 ц/га или 85,7 %, 60-70 днях – на 5,0-5,3 ц/га или 89,3-94,6 %.

Одновременно отмечалось снижение высоты и вегетативной массы растений календулы. В среднем за три года при произрастании с сорняками более 30 дней после посева высота растений календулы достоверно снижалась на 16,1-18,9 см или 28,4-33,3 %, вегетативная масса растений – на 1216,0-1815,0 г/м<sup>2</sup> или 61,2-91,4 % (таблица 14 и 15).



1



2



3



4



5



6

**Рисунок 12 – Календула лекарственная (2014 г.)  
(1...6 – сроки прополки – через 20-70 дней после посева)**

**Таблица 14 – Высота растений календулы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Высота растений, см			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
20	58,7	54,9	56,4	56,7
30	58,4	49,8	55,8	54,7
40	47,8	36,0	38,0	40,6
50	41,4	34,4	37,8	37,9
60	39,1	36,9	37,4	37,8
70	39,8	39,9	36,0	38,6
80	-	37,2	-	-
НСР <sub>05</sub>	9,4	10,1	7,2	

**Таблица 15 – Вегетативная масса календулы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая), г/м <sup>2</sup>			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
20	2508,0	2001,2	1451,0	1986,7
30	2218,0	1806,9	1443,3	1822,7
40	1199,2	641,9	471,0	770,7
50	953,2	349,6	146,0	482,9
60	735,2	103,2	32,7	290,4
70	446,3	34,0	34,7	171,7
80	-	32,0	-	-
НСР <sub>05</sub>	874,5	427,3	246,9	

Таким образом, период безопасного произрастания сорных растений в посевах календулы лекарственной ограничен 30 днями с даты посева, что соответствует фазе 2 пар листьев культуры. Конкуренция с сорняками более длительный период времени приводит к достоверному недобору 67,9-85,7 % урожая соцветий. Максимальные потери урожая соцветий календулы лекарственной от сорняков могут достигать 89,3-94,0 %.

### **Расторопша пятнистая**

Расторопша пятнистая высевалась с междурядьями 15 и 45 см (28.04.2013 г., 21.04.2014 г., 06.05.2015 г.). Уборка урожая плодов проводилась 08.08.2013 г., 04.08.2014 г. и 19.08.2015 г.

В 2013 г. теплая погода в 1 декаде мая и обильные дожди, практически в 3 раза превышающие норму, способствовали прорастанию семян расторопши пятнистой, начало появления всходов которой было отмечено 08-09.05, к 16.05 всходы были полные. При удалении сорных растений через 20 дней после посева

(18.05) на некоторых растениях расторопши пятнистой отмечалось появление первой пары настоящих листьев, на момент второго учета – 28.05 - расторопша образовала 2 пары настоящих листьев, к 5 июня была сформирована розетка из 4-6 пар настоящих листьев. В фазе розетки расторопша находилась около 10 дней, затем перешла к фазе стеблевания (27.06) и бутонизации-началу цветения (07.07) (таблица 16).

**Таблица 16 – Фазы развития расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков			Фазы развития		
2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
18.05	11.05	26.05	семядольные листья	семядольные листья	1 пара настоящих листьев
28.05	21.05	05.06	1 пара настоящих листьев	1 пара настоящих листьев	2 пары настоящих листьев
07.06	31.05	15.06	розетка листьев	розетка листьев	розетка листьев
17.06	10.06	25.06	стеблевание	стеблевание	стеблевание
27.06	20.06	05.07	стеблевание	стеблевание	стеблевание
07.07	30.06	15.07	бутонизация	бутонизация	бутонизация
-	10.07	25.07	-	начало цветения	начало цветения

В 2014 г. засушливая погода в 3 декаде апреля и 1 декаде мая задержала появление всходов культуры (культура взошла через 20-22 дня после посева после прошедших дождей). Полные всходы были зафиксированы 14.05, в условиях достаточной влагообеспеченности 20.05 у расторопши была отмечена 1 пара настоящих листьев, затем культура стала активно развиваться, в первой декаде июня сформировав розетку листьев и во второй декаде июня перешла к фазе начала стеблевания, а в конце июня – к бутонизации.

Всходы расторопши пятнистой в 2015 г. стали появляться через 10 дней после посева, а к 19.05 культура взошла полостью. Через 20 дней после посева она сформировала первую пару настоящих листьев, 05.06 – две пары настоящих листьев, 15.06 – розетку из 3-4 пар листьев и затем перешла к фазе стеблевания (25.06-05.07). 15.07 – находилась в фазе бутонизации и 25.07 – начала цветения.

Сорные растения появились одновременно со всходами расторопши пятнистой. При первом учете они находились в фазе проростков и семядольных листьев, их масса составляла 39,7-54,5 г/м<sup>2</sup>, затем отмечался рост массы сорняков практически в геометрической прогрессии. Так, в фазе 2 пар настоящих листьев у расторопши пятнистой масса сорных растений составляла 545,6-699,6 г/м<sup>2</sup>, через 10 дней – 1276,9-1464,0 г/м<sup>2</sup>, еще через 10 дней – 3179,7-3236,0 г/м<sup>2</sup>. Затем рост сорняков приостановился. Начиная с июля, большинство сорных растений перешло от фазы цветения к образованию семян и началось постепенное снижение массы сорных растений в агроценозе (таблица 17).

**Таблица 17 - Накопление сорняками вегетативной массы в посевах растропши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая) в зависимости от ширины междурядий, г/м <sup>2</sup>								
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		среднее		Среднее
	15 см	45 см	15 см	45 см	15 см	45 см	15 см	45 см	
20	39,7	54,5	168,3	326,9	9,0	3,7	72,3	128,4	100,4
30	545,6	699,6	392,4	529,3	136,7	136,7	358,2	455,2	406,7
40	1276,9	1464,0	1637,7	1687,6	422,7	808,0	1112,4	1319,9	1216,2
50	3179,7	3236,0	1709,0	2021,2	545,3	1033,7	1811,3	2097,0	1954,2
60	3269,3	3454,3	2094,5	2622,2	434,3	1256,3	1932,7	2444,3	2188,5
70	2236,7	2589,0	1776,3	2085,6	411,7	1345,0	1474,9	2006,5	1740,7
80	-	-	1610,0	1798,3	174,7	1016,7	-	-	-

В 2014 г. всходы сорных растений появились значительно раньше всходов растропши пятнистой и к моменту проведения первого учета сформировали вегетативную массу 168,3-326,9 г/м<sup>2</sup>. При образовании у культуры 1 пары настоящих листьев масса сорняков составляла 392,4-529,3 г/м<sup>2</sup>, в конце мая в фазе розетки растропши возросла до 1637,7-1687,6 г/м<sup>2</sup>, через декаду – 2094,5-2021,2 г/м<sup>2</sup>, достигнув максимума при пятом учете в конце 2 декады июня (2094,5-2622,2 г/м<sup>2</sup>). Затем произошло постепенное отмирание сорняков и снижение их массы.

В 2015 г. сорные растения в посевах растропши пятнистой появились позже всходов культуры. В посевах растропши пятнистой в ранние фазы масса сорняков отличалась незначительно: 26.05 она составляла 3,7-9,0 г/м<sup>2</sup>, 05.06 – 136,7 г/м<sup>2</sup>. Затем в посевах растропши пятнистой было отмечено нарастание массы сорняков, однако в более узких посевах растропши масса сорных растений была практически в 2 раза ниже и колебалась от 422,7 до 545,3 г/м<sup>2</sup> (15.06. – 25.06) до 434,3-411,7 (05.07-15.07). К концу июля масса сорных растений снизилась до 174,7 г/м<sup>2</sup>. В посевах 45 см сорные растения к 15.06 сформировали массу в 808,0 г/м<sup>2</sup>, к 25.06 – 1033,7 г/м<sup>2</sup>, к 05.07 – 1256,3 г/м<sup>2</sup>, достигнув максимума к середине июля – 1345,0 г/м<sup>2</sup>. Затем масса сорняков стала снижаться.

В среднем масса сорных растений в посевах растропши пятнистой колебалась от 100,4-406,7 г/м<sup>2</sup> при 20-30 днях с даты посева, затем поднималась до 1216,2, 1954,2 и достигая максимума к 60 дням – 2188,5 г/м<sup>2</sup>, затем их масса стала снижаться до 1740,7 г/м<sup>2</sup>. В посевах с шириной междурядий 45 см масса сорняков в среднем была в 1,2-1,3 раза выше, чем в более рядовых посевах (15 см).

В 2013 г. растропша пятнистая, возделываемая с шириной междурядий 15 см, при произрастании с сорными растениями в течение 30 дней после посева снижала урожайность на 6,6 %, 40 дней – 13,2 %, 50 дней – 35,5 %, 60 – 44,6 % и 70 дней – 56,2 %.

При возделывании с междурядьями 45 см присутствие сорных растений в течение 30 дней было безопасно культуры. Однако более длительные

конкурентные отношения снижали продуктивность расторопши пятнистой: на 34,9 % при 40 днях, 52,4 % при 50 днях и на 62,6 % при 60 днях после посева. Максимальные потери урожая достигали 84,1 и 85,7 % при произрастании сорняков до фазы бутонизации – начала цветения культуры.

В 2014 г. совместное произрастание сорных растений в течение 30 дней достоверного влияния на урожайность культуры (с шириной междурядий 15 и 45 см) не оказало. При удалении сорняков при рядовом посеве в фазу розетки культуры (40 дней после посева) было недополучено 38,3 %, в фазу стеблевания (50-60 дней) - 43,1-67,1 %, при произрастании сорных растений более продолжительное время потери урожая плодов составили 76,0-78,8 %. При междурядьях 45 см через 40 дней урожайность расторопши снижалась на 31,1 %. При произрастании сорных растений в посевах более продолжительное время потери урожая плодов составили 35,6-70,0 % (рисунок 13).

В условиях 2015 г. посевы расторопши пятнистой при ширине междурядий 15 см и наличии сорняков в течение 50 дней после посева не превышали 3,9-9,8 % и были в пределах ошибки опыта. Достоверное снижение урожая на 12,7 % отмечено при удалении сорняков через 60 дней после посева. Максимальные потери урожая составили 15,7 %. При междурядьях 45 см присутствие сорных растений в течение 40 дней после посева достоверного влияния на урожайность культуры не оказало: урожайность культуры снижалась на 3,3-8,7 % и была в пределах ошибки опыта. Однако более длительные конкурентные отношения снижали продуктивность расторопши пятнистой: на 13,0 % при 50 днях, 15,2 % - при 60 днях после посева. Максимальные потери урожая достигали 22,8-26,1 % при произрастании сорняков до фазы бутонизации – начала цветения культуры.

В среднем за 3 года расторопша пятнистая была более конкурентоспособна по отношению к сорнякам при ее возделывании с более узкими междурядьями. Это выражалось как в динамике накопления сорными растениями вегетативной массы, так и в потенциальных потерях урожая культуры. В среднем за 3 года максимальная урожайность – 12,3 ц/га была получена при ее возделывании с междурядьями 15 см. При 30 днях потери не достоверны – 7,3%. При произрастании сорняков 40-50 дней потери урожая составили 21,1-31,7 % и при 60-70 днях совместной вегетации – 44,7-53,7 %. При ширине междурядий 45 см урожайность была ниже - 10,3 ц/га. При 30 днях потери составили 4,9 %. При произрастании сорняков 40-50 дней потери урожая составили 26,2-35,9 % и при 60-70 днях совместной вегетации – 46,6-62,1 % (таблица 18).

Высота растений снижалась практически одинаково: при 40 днях - на 13,1-10,9 %, при 50 днях – на 13,3-15,6 %, 60 днях – на 25,1-25,7 %, 70 днях – на 26,4-28,8 % (таблица 19).

Таким образом, период совместного произрастания сорных растений в посевах расторопши пятнистой не должен превышать 40-50 дней. Это соответствует фазе розетки-стеблеванию культуры, поскольку недобор плодов культуры может составить 21,1-31,7 % при ширине 15 см и 26,2-35,9 % при ширине 45 см. Потери урожая плодов расторопши от сорняков могут достигать 53,7 % и 62,1 % при ширине междурядий 15 и 45 см.



1



2



3



4



5



6

**Рисунок 13 – Расторопша пятнистая (2014 г.)  
(1...6 – сроки прополки – через 20-70 дней после посева)**



**Таблица 18 - Урожайность расторопши пятнистой при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Урожайность плодов расторопши (сухая) в зависимости от ширины междурядий, ц/га								
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		среднее		Среднее
	15 см	45 см	15 см	45 см	15 см	45 см	15 см	45 см	
20	12,1	9,0	14,6	12,6	10,2	9,2	12,3	10,3	11,3
30	11,3	9,3	13,2	11,1	9,8	8,9	11,4	9,8	10,6
40	10,5	6,2	9,0	8,2	9,6	8,4	9,7	7,6	8,7
50	7,8	5,8	8,3	6,0	9,2	8,0	8,4	6,6	7,5
60	6,7	4,1	4,8	4,7	8,9	7,8	6,8	5,5	6,2
70	5,3	2,7	3,1	1,8	8,7	7,1	5,7	3,9	4,8
80	-	-	3,5	2,0	8,6	6,8	-	-	-
НСР <sub>05</sub>	1,9	1,8	2,3	2,0	1,2	1,1			

**Таблица 19 – Высота растений расторопши пятнистой при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Высота растений в зависимости от ширины междурядий, см								
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		среднее		Среднее
	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	
20	195,5	179,1	169,7	142,7	78,2	89,5	147,8	137,1	142,5
30	192,8	168,9	147,0	143,3	77,6	90,8	139,1	134,3	136,7
40	190,4	152,7	124,3	129,7	70,8	83,8	128,5	122,1	125,3
50	187,2	155,7	130,0	111,3	67,5	80,2	128,2	115,7	122,0
60	150,0	124,3	115,7	102,7	66,3	78,7	110,7	101,9	106,3
70	134,5	130,0	124,0	84,3	67,8	78,7	108,8	97,7	103,2
80	-	-	110,7	99,3	68,3	79,6	-	-	-
НСР <sub>05</sub>	19,5	23,8	36,0	20,5	9,3	8,2			

### **Ромашка аптечная (весенний посев)**

Ромашка аптечная при весеннем сроке сева высевалась с междурядьями 12,5 и 45 см (28.04.2013 г., 21.04.2014 г., 15.04.2016 г.). Уборка урожая соцветий проводилась 27.06.2013, 21.07.2014 и 29.06.2016 г.

В 2013 г. всходы ромашки аптечной появились дружно через 10 дней после посева и к моменту проведения первого учета (18.05) образовали первую пару настоящих листьев, (28.05) – розетку ромашки, (07.06) – стеблевания, (17.06) – бутонизации и (27.06) – цветения (таблица 20).

В 2014 г. засушливые погодные условия сдержали появление всходов ромашки аптечной, которые были зафиксированы только к 11.05 и в целом период вегетации культуры оказался очень растянут. Лишь на 30-е сутки (21.05) после сева отмечено образование 1 пары настоящих листьев, на 40-е (31.05) – 2 пары настоящих листьев, затем розетки (10.06), на 60-е (20.06) – фазы стеблевания, бутонизации (30.06) и на 80-е – начало цветения (10.07). Урожай соцветий убирали 21.07 в фазу полного цветения культуры, т.е. практически на месяц позже, чем в 2013 г.

**Таблица 20 – Фазы развития ромашки аптечной весеннего срока сева (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков			Фазы развития		
2013 г.	2014 г.	2016 г.	2013 г.	2014 г.	2016 г.
18.05	11.05	06.05	1 пара настоящих листьев	всходы	1 пара настоящих листьев
28.05	21.05	16.05	розетка	1 пара настоящих листьев	розетка (2-3 пары настоящих листьев)
7.06	31.05	26.05	стеблевание	2 пары настоящих листьев	розетка (3-4 пары настоящих листьев)
17.06	10.06	05.06	бутонизация	розетка	стеблевание
27.06	20.06	15.06	цветение	стеблевание	стеблевание
-	30.06	25.06	-	бутонизация	начало цветения
-	10.07	-	-	начало цветения	-

В 2016 г. теплые погодные условия апреля способствовали тому, что прорастание семян было отмечено с 25.04 и к 03.05 появились полноценные всходы в виде семядольных листьев. 5.05 стала появляться первая пара настоящих листьев, к 10.05 появилась вторая пара настоящих листьев, к 15.05 сформировалась розетка диаметром 2-4 см с 2-3 парами листьев, к 25.05 розетка состояла из 3-4 пар листьев; в начале июня наступило стеблевание, 24.06 наступила бутонизация и 29.06 культура зацвела и была убрана.

В 2013 г. через 20 дней после посева масса сорных растений составляла 63,6-65,6 г/м<sup>2</sup>. При проведении учета через 30 дней масса сорняков достигла 825,1-884,8 г/м<sup>2</sup>, 40 – 1129,1-1364,7, 50 дней – 1967,7-2301,0 и 60 дней – 1758,7-2193,3 г/м<sup>2</sup>.

В 2014 г. через 20 дней масса сорняков была от 202,0 до 211,5 г/м<sup>2</sup>. Через 30 дней после посева увеличивалась до 278,0-323,0 г/м<sup>2</sup>, затем до 1150,8-1350,2 г/м<sup>2</sup>. К 50-60 дням после посева масса достигала 1640,3-1740,7 г/м<sup>2</sup> и 2102,5-2505,0 г/м<sup>2</sup>. В дальнейшем отмечалось снижение роста сорняков.

В 2016 г. через 20 дней после посева масса сорных растений составляла 2,0-2,7 г/м<sup>2</sup>, через 30 дней – 22,4-31,4 г/м<sup>2</sup>, 40 – 50,2-102,6, 50 дней – 98,2-142,3 и 60 дней – 52,7-391,0 г/м<sup>2</sup>.

В среднем за три года масса сорняков при возделывании ромашки аптечной при ширине междурядий 45 см была выше в 1,4-1,6 раза чем при ее возделывании с шириной междурядий 12,5 см: через 20 дней после посева – 93,3 г/м<sup>2</sup>, через 30-40 - 413,1-939,2, и 1394,7-1696,4 г/м<sup>2</sup>, при ширине междурядий 12,5 см – 89,2 г/м<sup>2</sup>, 375,2-776,7 и 1235,4-1304,6 г/м<sup>2</sup> (таблица 21).

В 2013 г. произрастание сорняков на протяжении 20-30 дней с даты сева (оба способа) влияния на урожай соцветий ромашки аптечной не оказали. При возделывании с шириной междурядий 45 см удаление сорняков привело к

снижению урожая на 48,5 %, 50-60 дней – на 54,5-60,6 %. При посеве с междурядьями 12,5 см при удалении сорняков через 40 дней урожай соцветий снизился на 42,4 %, 50-60 дней – на 44,1-45,8 % (таблица 22).

**Таблица 21 - Накопление сорняками вегетативной массы в посевах ромашки аптечной весеннего срока сева (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса сорняков (сырая) в зависимости от ширины междурядий, г/м <sup>2</sup>								
	2013 г.		2014 г.		2016 г.		среднее		Среднее
	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	
20	63,6	65,6	202,0	211,5	2,0	2,7	89,2	93,3	91,2
30	825,1	884,8	278,0	323,0	22,4	31,4	375,2	413,1	394,1
40	1129,1	1364,7	1150,8	1350,2	50,2	102,6	776,7	939,2	857,9
50	1967,7	2301,0	1640,3	1740,7	98,2	142,3	1235,4	1394,7	1315,0
60	1758,7	2193,3	2102,5	2505,0	52,7	391,0	1304,6	1696,4	1500,5
70	-	-	1626,8	1917,7	44,7	254,7	-	-	-
80	-	-	1508,4	1824,2	-	-	-	-	-

**Таблица 22 - Урожайность ромашки аптечной весеннего срока сева при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Урожайность соцветий (сухая) в зависимости от ширины междурядий, ц/га								
	2013 г.		2014 г.		2016 г.		среднее		Среднее
	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	
20	5,9	3,3	5,2	3,8	6,2	5,0	5,8	4,0	4,9
30	6,0	3,4	5,4	3,8	5,7	4,1	5,7	3,8	4,7
40	3,4	1,7	4,9	3,3	4,9	3,3	4,4	2,8	3,6
50	3,3	1,5	3,6	0,9	2,9	1,8	3,3	1,4	2,3
60	3,2	1,3	3,0	0,2	2,3	1,6	2,8	1,0	1,9
70	-	-	2,2	0,1	2,2	1,5	-	-	-
80	-	-	2,1	0,1	-	-	-	-	-
НСР <sub>05</sub>	1,3	0,9	1,5	1,3	0,9	0,7			

В 2014 г. при обоих способах сева присутствие сорных растений через 30-40 дней после посева не повлияло на урожайность ромашки аптечной. Удаление сорняков при междурядьях 45 см через 50 дней привело к значительному падению урожайности (на 76,3 %). При прополке сорняков в более поздние сроки потери урожая соцветий составили 94,7-97,4 %. При посеве с более узкими междурядьями 12,5 см при удалении сорных растений через 50 дней после посева наблюдалось снижение урожайности на 30,8 %, через 60 дней – на 42,3 %, 70-80 дней – 57,7-59,6 % (рисунок 14).



1



2



3



4



5



6

**Рисунок 14 – Ромашка аптечная – ширина междурядий 45 см (2014 г.)  
(1...6 – сроки прополки – через 20-70 дней после посева)**

В 2016 г. снижение урожайности соцветий (18,0 %) ромашки аптечной с шириной междурядий 45 см отмечалось при удалении сорняков через 30 дней после посева. Более длительная конкуренция с сорняками (40 дней) привела к потерям 34,0 % урожая соцветий. Удаление сорняков через 50-60 дней вызвало недобор 64,0-68,0 %, весь период вегетации - 70,0 % урожая соцветий. Ромашка аптечная с более узкими междурядьями (12,5 см) активнее конкурировала с сорными растениями. Удаление сорняков через 30 дней после посева достоверного влияния на урожайность культуры также не оказало. При удалении сорных растений через 40 дней после посева наблюдалось снижение урожайности на 21,0 %, 50-60 дней – на 53,2-62,9 %, 70 дней – 64,5 %.

По урожайности более широкие посевы ромашки уступали более узким: при возделывании с шириной междурядий 12,5 см средняя урожайность составила 5,8 ц/га, при междурядьях 45 см – 4,0 ц/га.

В среднем за три года при междурядьях 12,5 см снижение урожая отмечается на 24,3 % при 40 днях, 43,1 % - при 50 днях и 51,7 % - при 60 днях с даты посева. При посеве шириной 45 см потери несколько выше – 30,0 % (40 дней), 65,0 % (50 дней) и 75,0 % (60 дней) урожая соцветий ромашки аптечной.

В 2013-2016 гг. при увеличении сроков совместной вегетации ромашки аптечной и сорняков наблюдалось также колебания таких показателей структуры урожая как высота и надземная масса культуры. Высота ромашки аптечной обладала свойством снижаться под влиянием сорняков или растения вытягивались, конкурируя с сорняками (таблица 23).

**Таблица 23 – Высота растений ромашки аптечной весеннего срока сева при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Высота растений в зависимости от ширины междурядий, см								Среднее
	2013 г.		2014 г.		2016 г.		среднее		
	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	
20	62,2	64,3	52,4	53,6	29,6	38,5	48,1	52,1	50,1
30	61,0	65,2	51,8	58,8	31,0	39,3	47,9	54,4	51,2
40	52,3	56,5	49,6	55,6	30,7	35,2	44,2	49,1	46,7
50	61,9	62,4	43,2	43,2	24,8	30,3	43,3	45,3	44,3
60	76,9	75,1	42,8	32,1	24,7	33,7	48,1	47,0	47,6
70	-	-	44,0	25,5	26,7	34,9	-	-	-
80	-	-	43,6	10,0	-	-	-	-	-
НСР <sub>05</sub>	8,6	14,4	8,2	7,6	4,6	4,0			

Сырая вегетативная масса растений наиболее ярко снижалась при ширине междурядий 45 см от 33,2 % при конкуренции в течение 40 дней до 67,3-72,4 % – 50-60 дней; при междурядьях 12,5 см снижение составило 19,7 %, 39,6 % и 46,2 % (таблица 24).

**Таблица 24 – Вегетативная масса растений ромашки аптечной весеннего срока сева при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая) в зависимости от ширины междурядий, г/м <sup>2</sup>								
	2013 г.		2014 г.		2016 г.		среднее		Среднее
	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	
20	2504,0	1678,7	1854,9	1255,1	1311,8	1045,9	1890,2	1326,6	1608,4
30	2585,7	1702,3	1942,8	1362,4	1322,2	821,4	1950,2	1295,4	1622,8
40	1789,3	652,7	1754,4	1236,1	1007,3	769,0	1517,0	885,9	1201,5
50	1625,7	587,0	1216,2	387,3	581,3	326,5	1141,1	433,6	787,3
60	1398,0	745,7	1130,8	130,8	521,3	223,7	1016,7	366,7	691,7
70	-	-	792,8	92,8	490,9	214,0	-	-	-
80	-	-	782,7	2,7	-	-	-	-	-
НСР <sub>05</sub>	654,0	474,3	463,1	373,2	281,0	180,1			

В зависимости от года потери урожая соцветий ромашки аптечной при посеве весной составляют 24,3 % при севе с междурядьями 12,5 см и 30,0 % при севе с междурядьями 45 см и удаление сорняков должно быть выполнено в фазу розетки культуры, иначе при стеблевании потери урожая достигнут 43,1-65,0 %. Урожай может быть недополучен на 51,7 % и 75,0 %, соответственно, при ширине междурядий 12,5 см и 45 см.

#### **Ромашка аптечная (подзимний посев)**

Ромашка аптечная при подзимнем сроке сева высевалась с междурядьями 12,5 и 45 см (29.11.2014 г., 26.11.2015 г.). Уборка урожая соцветий проводилась 22.06.2015 г., 14.06.2016 г.

В 2015 г. начало появления семядольных листьев культуры проходило во второй декаде апреля, первая пара настоящих листьев сформировалась в теплую третью декаду апреля, 06.05 были отмечены 1-2 пары настоящих листьев, 16.05 – 2-3 пары настоящих листьев культуры. 26.05 ромашка аптечная находилась в фазе стеблевания, 05.06 – бутонизации, 15.06 – начало цветения. 22.06 в фазу полного цветения была проведена уборка урожая соцветий культуры (таблица 25).

В 2016 г. теплые погодные условия апреля способствовали тому, что в начале апреля отмечено начало прорастания ромашки аптечной, полностью культура возшла в середине апреля и началось появление первой пары настоящих листьев растений. К 20.04 была сформирована 1 пара настоящих листьев, 25.04 – 1-2 пары настоящих листьев, 05.05 – сформировалась розетка диаметром 4 см (2-3 пары настоящих листьев культуры), 15.05 ее диаметр увеличился до 5 см и после 20.05 культура перешла к стеблеванию. В начале июня наступила бутонизация, начало цветения и 14.06 в фазу полного цветения культуру убрали.

**Таблица 25 – Фазы развития ромашки аптечной подзимнего срока сева (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Фазы развития	
2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
26.04	15.04	1 пара настоящих листьев	всходы
06.05	25.04	1-2 пары настоящих листьев	1-2 пары настоящих листьев
16.05	05.05	2-3 пары настоящих листьев (розетка)	2-3 пары настоящих листьев (розетка)
26.05	15.05	стеблевание	розетка
05.06	25.05	бутонизация	стеблевание
15.06	04.06	начало цветения	начало цветения
25.06	14.06	цветение	цветение

В 2015 г. масса сорняков в агроценозе была достаточно высокой: максимальное значение в 495,0 г/м<sup>2</sup> было отмечено при посеве с шириной 12,5 см и 738,7 г/м<sup>2</sup> при 45 см. В 2016 г. масса сорных растений в посевах ромашки аптечной была намного ниже ее массы в 2015 г.: при ширине междурядий 12,5 см она не превышала 34,0 г/м<sup>2</sup> и 145,3 г/м<sup>2</sup> при ее возделывании при ширине междурядий 45 см. Причем в оба года при возделывании в более узких междурядьях нарастание массы ближе к фазе цветения культуры приостановилось и постепенно снижалось, в более широких посевах нарастание массы происходило до конца вегетации ромашки аптечной. В целом, при более широких междурядьях масса сорняков в 1,4-1,6 раза превышала их массу в узкорядных посевах (таблица 26).

**Таблица 26 - Накопление сорняками вегетативной массы в посевах ромашки аптечной подзимнего срока сева (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Вегетативная масса (сырая) в зависимости от ширины междурядий, г/м <sup>2</sup>						Среднее
		2015 г.		2016 г.		среднее		
2015 г.	2016 г.	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	
26.04	15.04	10,5	12,8	0,4	0,6	5,5	6,7	6,1
06.05	25.04	60,6	90,2	6,8	9,5	33,7	49,9	41,8
16.05	05.05	120,7	179,3	17,1	25,9	68,9	102,6	85,8
26.05	15.05	286,0	424,3	18,8	48,5	152,4	236,4	194,4
05.06	25.05	432,0	544,7	34,0	99,2	233,0	322,0	277,5
15.06	04.06	495,0	637,0	21,2	127,5	258,1	382,3	320,2
25.06	14.06	440,0	738,7	23,7	145,3	231,9	442,0	336,9

В 2015 г. при посеве с шириной междурядий 12,5 см достоверное снижение урожая соцветий ромашки аптечной (12,9 %) отмечалось при проведении прополки в фазу бутонизации культуры. Удаление сорняков в более поздние сроки снижало урожайность на 18,2-19,7 %. При ширококорядном посеве в 45 см

прополка в фазу стеблевания сопровождалась снижением ее урожайности на 11,1 %. Удаление сорняков в фазу бутонизации - цветения привело к падению урожайности на 30,2-36,5 % (таблица 27).

**Таблица 27 - Урожайность ромашки аптечной подзимнего срока сева при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Урожайность соцветий (сухая) в зависимости от ширины междурядий, ц/га							Среднее
		2015 г.		2016 г.		среднее			
2015 г.	2016 г.	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см		
26.04	15.04	13,2	6,3	8,1	6,9	10,7	6,6	8,6	
06.05	25.04	13,0	6,2	7,9	6,8	10,5	6,5	8,5	
16.05	05.05	12,9	6,2	7,8	6,6	10,4	6,4	8,4	
26.05	15.05	12,7	5,6	7,7	6,5	10,2	6,1	8,1	
05.06	25.05	11,5	4,4	7,7	5,3	9,6	4,9	7,2	
15.06	04.06	10,8	4,1	7,6	5,0	9,2	4,6	6,9	
25.06	14.06	10,6	4,0	7,5	4,8	9,1	4,4	6,7	
НСР <sub>05</sub>		1,1	0,7	0,9	0,8				

В 2016 г. посеvy ромашки аптечной (12,5 см) активно конкурировали с сорными растениями и максимальное снижение урожайности на 0,6 ц/га или 7,4 % находилось в пределах ошибки опыта. При посеве (45 см) наличие сорных растений в фазу всходов - розетки ромашки аптечной достоверного влияния на урожайность культуры также не оказало. При удалении сорных растений в фазу стеблевания наблюдалось снижение урожайности на 1,6 ц/га или 23,2 %, в фазу начала цветения и цветение – на 1,9-2,1 ц/га или 27,5-30,4 %.

В среднем за два года максимальные потери урожая соцветий ромашки аптечной при посеве с шириной междурядий 12,5 см не превышали при прополке в фазу стеблевания - 10,3 %, начало цветения - 14,0 % и цветения - 15,0 %, при посеве с шириной междурядий 45 см – эти показатели составили 25,8 %, 30,3 % и 33,3 %.

В 2015-2016 гг. при увеличении сроков совместной вегетации ромашки аптечной и сорняков наблюдалось также колебания таких показателей структуры урожая как высота и надземная масса культуры.

Колебания высоты растений ромашки аптечной (40-70 дней после посева) были отмечены при ее посеве с шириной междурядий 45 см – от 4,5 до 9,8 % и при ширине междурядий 12,5 см – от 0,5-5,4 % (таблица 28).

Достоверное снижение сырой вегетативной массы растений ромашки аптечной наблюдалось при ее возделывании с шириной междурядий 45 см при проведении прополки в фазу стеблевания культуры - на 34,1 %, при естественной конкуренции с сорняками в максимальное снижение вегетативной массы составляло 41,0 %. Достоверного снижения надземной массы растений ромашки аптечной при ее возделывании с шириной междурядий 12,5 см отмечено не было, максимальное снижение вегетативной растений не превышало 8,2 % (таблица 29).



**Таблица 28 – Высота растений ромашки аптечной подзимнего срока сева при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Высота растений в зависимости от ширины междурядий, см							Среднее
		2015 г.		2016 г.		среднее			
2015 г.	2016 г.	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см		
26.04	15.04	66,8	57,0	44,4	45,1	55,6	51,1	53,3	
06.05	25.04	64,7	57,1	40,6	41,5	52,7	49,3	51,0	
16.05	05.05	65,4	56,7	39,5	41,2	52,5	49,0	50,7	
26.05	15.05	65,1	53,1	42,0	41,1	53,6	47,1	50,4	
05.06	25.05	62,5	53,3	42,6	38,8	52,6	46,1	49,3	
15.06	04.06	67,4	53,2	42,9	44,3	55,2	48,8	52,0	
25.06	14.06	68,3	53,4	43,5	43,0	55,9	48,2	52,1	
НСР <sub>05</sub>		8,1	6,2	7,4	4,3				

**Таблица 29 – Вегетативная масса растений ромашки аптечной подзимнего срока сева при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Вегетативная масса (сырая) в зависимости от ширины междурядий, г/м <sup>2</sup>							Среднее
		2015 г.		2016 г.		среднее			
2015 г.	2016 г.	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см		
26.04	15.04	3044,0	1533,3	1753,8	1387,5	2398,9	1460,4	1929,7	
06.05	25.04	2938,0	1534,7	1681,3	1324,0	2309,7	1429,4	1869,5	
16.05	05.05	2954,0	1528,0	1642,0	1344,2	2298,0	1436,1	1867,1	
26.05	15.05	2920,0	1161,7	1713,3	1341,5	2316,7	1251,6	1784,1	
05.06	25.05	2829,3	852,3	1726,0	1072,0	2277,7	962,2	1619,9	
15.06	04.06	2826,7	777,3	1671,3	943,5	2249,0	860,4	1554,7	
25.06	14.06	2727,7	835,0	1678,4	1028,3	2203,1	931,7	1567,4	
НСР <sub>05</sub>		568,5	294,3	277,6	283,1				

Таким образом, посеvy ромашки аптечной (12,5 см) подзимнего срока сева более конкурентоспособны к сорным растениям, чем посеvy с шириной 45 см. Это проявляется как в отношении подавления роста самих сорняков (при междурядьях 45 см их масса в 1,4-1,6 раза выше, чем в более узких посевах (12,5 см), так и в их вредоносности.

При подзимнем посеve удаление сорняков должно быть выполнено в посевах до фазы стеблевания ромашки, иначе потери урожая соцветий могут составить 10,3 % (12,5 см) и 25,8 % (45 см). Посевы с шириной 12,5 см достаточно конкурентоспособны и могут подавлять развитие сорняков на протяжении всего периода вегетации (потери до 15,0 %), на посевах с шириной 45 см можно недополучить 33,3 % урожая соцветий ромашки аптечной.

### Эхинацея пурпурная

Эхинацея пурпурная была высеяна семенами (28.04.2013 г. и 21.04.2014 г.) с шириной междурядий 45 см. Ее прополка проведена в эти же годы, а затем в 2013-2015 гг. и 2014-2016 гг. был убран урожай сырой вегетативной массы растений (19.08.2013 г., 29.08.2014 г. и 23.07.2015 г.; 30.08.2014 г., 23.07.2015 г., 23.07.2016 г.) и корневищ с корнями (16.10.2015 г. и 06.04.2017 г.). Фенология растений приведена в таблице 30.

**Таблица 30 – Фазы развития эхинацей пурпурной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Фазы развития	
2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
18.05	11.05	прорастание семян	прорастание семян
28.05	21.05	семядольные листья (всходы)	семядольные листья (всходы)
07.06	31.05	1 настоящий лист	1 настоящий лист
17.06	10.06	2 настоящих листа	1-2 настоящих листа
27.06	20.06	3 настоящих листа	2 настоящих листа
07.07	30.06	розетка листьев	3 настоящих листа
-	10.07	-	3-4 настоящих листа

В первом опыте в 2013 г. масса сорных растений через 20 дней после посева при полном отсутствии всходов эхинацеи составляла 596,7 г/м<sup>2</sup>. Всходы эхинацеи пурпурной стали появляться на 25-26 день после посева и на 30-й день учета культура находилась в фазе семядольных листьев. Масса сорняков достигла к этому моменту 802,2 г/м<sup>2</sup>. При образовании у культуры 1 пары настоящих листьев на 40-й день после посева сорные растения весили 1980,1 г/м<sup>2</sup>, 2 пар (50 дней после посева) – 3104,7 г/м<sup>2</sup>. В фазе 3 настоящих листьев у эхинацеи пурпурной (60 дней после посева) сорняки накопили максимальную вегетативную массу – 3438,0 г/м<sup>2</sup>, затем их масса стала снижаться и в фазе розетки культуры, через 70 дней после посева, составляла 2769,7 г/м<sup>2</sup> (таблица 31).

**Таблица 31 - Накопление сорняками вегетативной массы в посевах эхинацей пурпурной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая), г/м <sup>2</sup>		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
20	596,7	139,8	368,3
30	802,2	437,7	620,0
40	1980,2	1574,7	1777,5
50	3104,7	1887,7	2496,2
60	3438,0	1957,0	2697,5
70	2769,7	2163,2	2466,5
80	-	2245,7	-

Во втором опыте, заложенном в 2014 г., в посевах эхинацеи пурпурной первого года вегетации масса сорняков при появлении всходов культуры составляла 437,7 г/м<sup>2</sup>, что связано с длительным периодом прорастания семян. После значительного нарастания массы сорняков к фазе 1 настоящего листа у культуры до 1574,7 г/м<sup>2</sup>, постепенно увеличиваясь, она достигла величины в 2245,7 г/м<sup>2</sup> к фазе 3-4 настоящих листьев у эхинацеи пурпурной.

Учет урожая вегетативной массы (трава) в первый год вегетации культуры показал, что в 2013 г. наличие сорных растений на протяжении 30 дней после посева достоверного влияния на рост культуры на оказало. До появления всходов эхинацея пурпурная к сорнякам была нечувствительна. Затем было отмечено достоверное снижение вегетативной массы растений: при удалении сорняков на 40-й день после посева масса травы снизилась на 34,5 %, 50 день – 45,2 %. Произрастание сорняков в течение 60 дней привело к потерям 51,4 %, 70 дней – 83,6 % урожая (таблица 32).

В 2014 г. произрастание сорных растений в фазу 1 настоящего листа культуры не оказало достоверного влияния на вегетативную массу растений. Снижение урожайности на 15,3 % отмечалось при удалении сорняков в фазу 1-2 настоящих листьев культуры. Значительное уменьшение (на 75,9-91,3 %) вегетативной массы и высоты (на 31,8-47,4 %) у растений эхинацеи отмечалось при удалении сорняков в более поздние сроки (с фазы 2-х настоящих листьев культуры).

**Таблица 32 – Вегетативная масса эхинацеи пурпурной в год посева (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая), ц/га		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
20	17,7	17,0	17,4
30	16,9	16,6	16,8
40	11,6	16,2	13,9
50	9,7	14,4	12,1
60	8,6	4,1	6,4
70	2,9	2,9	2,9
80	-	1,5	-
НСР <sub>05</sub>	1,4	2,4	

В среднем в год посева снижение сырой надземной массы растений на 20,1 % отмечено на 40 день, 30,5 % - на 50 день, 63,2 % - на 60 день и 83,3 % - на 70 день после посева.

Во второй год вегетации культуры в 2014 г. сбор травы эхинацеи пурпурной на делянках, прополка которых была проведена через 20-30 дней после посева, составил 37,8-38,7 ц/га. При удалении сорняков на 10-20 дней позже отмечается тенденция к снижению сбора урожая травы на 11,1-17,5 %. Снижение вегетативной массы эхинацеи пурпурной на 70,1-73,5 % отмечалось на вариантах, засоренных более

двух месяцев. В 2015 г. наиболее высокая урожайность (38,9-39,9 ц/га сухой травы) была получена на делянках, засоренных сорняками в 2013 г. в течение 20-30 после посева. При удалении сорняков на 40 и 50 день после посева урожайность эхинацеи снижалась на 4,8-6,5 ц/га или 12,3-16,7 %. Произрастание сорняков на протяжении 60-70 дней снизило урожай травы на 38,3-59,6 % (таблица 33, рисунок 15).

**Таблица 33 – Урожайность травы эхинацеи пурпурной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Урожайность травы по годам вегетации (сухая), ц/га						
	второй		третий		второй	третий	среднее
	2014 г.	2015 г.	2015 г.	2016 г.			
20	37,8	38,9	39,7	57,3	38,8	48,1	43,4
30	38,7	39,9	38,7	56,5	38,7	48,2	43,5
40	33,6	34,1	33,6	47,7	33,6	40,9	37,3
50	31,2	32,4	28,3	41,4	29,8	36,9	33,3
60	10,0	24,0	20,3	42,3	15,2	33,2	24,2
70	11,3	15,7	18,1	40,1	14,7	27,9	21,3
80	-	-	5,6	14,7	-	-	-
НСР <sub>05</sub>	5,7	5,1	5,6	9,0			

В третий год вегетации в 2015 г. произрастание сорных растений в фазу 1 настоящего листа культуры не оказало достоверного влияния на надземную массу растений, хотя отмечается снижение урожайности на 15,4 % при прополке. При удалении сорняков в фазу 1-2 настоящих листьев культуры (период - 50 дней после посева) урожайность снизилась на 28,7 %. Значительное уменьшение (на 48,9-54,4 %) надземной массы у растений эхинацеи отмечалось при удалении сорняков в более поздние сроки (с фазы 2-3-х настоящих листьев культуры). При прополке в фазу 3-4 листьев снижение урожая составляло 85,9 %. В 2016 г. урожайность травы эхинацеи пурпурной снизилась в пределах ошибки опыта на 2,4 % (удаление сорняков в фазу полных всходов) и достоверно на 16,8 % (удаление сорняков в фазу 1 настоящего листа). Снижение урожая (на 26,2-30,0 %) отмечено при удалении сорняков в фазу 1-2-х – 3-х настоящих листьев культуры. Максимальные потери урожая травы составила 74,3 % при удалении сорняков в фазу розетки листьев.

В целом снижение урожая травы эхинацеи пурпурной (2-3 год вегетации) составил 14,1 % при наличии сорняков в течение 40 дней после посева на первом году вегетации, 23,3 % – при 50 днях, 44,2 % – при 60 днях и 50,9 % – при 70 днях (рисунок 16).

Урожай корневищ с корнями эхинацеи пурпурной, полученный в 2015 г. на делянках, прополка которых проводилась на 20, 30 и 40-й день после посева (до фазы 2 настоящих листьев культуры), статистические не отличался и составлял 34,6-35,9 ц/га. При совместной вегетации культуры и сорняков более длительный период (50 дней) потери урожая корней составили 37,4 %, 60 дней – 52,0 %, 70 дней – 74,4 %.



1



2



3



4

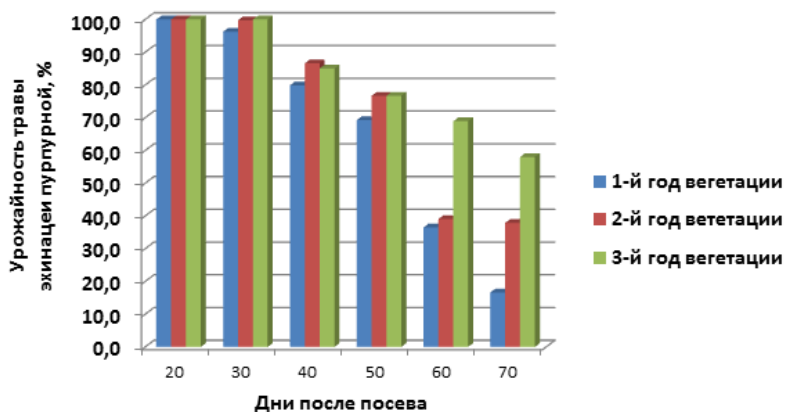


5



6

**Рисунок 15 – Эхинацея пурпурная (2014 г.)  
(1...6 – сроки прополки – через 20-70 дней после посева)**



**Рисунок 16 – Снижение урожая травы эхинацеи пурпурной в зависимости от сроков прополки в год посева (средние данные, РУП «Институт защиты растений, 2013-2016 гг.)**

Урожай корневищ с корнями корней эхинацеи пурпурной, полученный в 2016 г. на делянках, прополка которых проводилась на 20 и 30 день после посева было в пределах ошибки опыта – 28,2 и 29,7 ц/га. На 40-й день после посева (1 и 1-2 настоящих листа культуры) урожайность снижалась на 16,7-18,8 %. В более поздние сроки (фаза 2 настоящих листьев культуры – 60 дней после посева) потери урожая корневищ с корнями составил 26,1 %, 70 дней – 48,5 %, 80 дней – 80,7 % (таблица 34).

В среднем за 2 года достоверное снижение урожая эхинацеи пурпурной на 28,8 % отмечено на 50-й день, 40,3 % – на 60-й день и 62,9 % – на 70-й день с даты посева культуры. По фенологии это приходится на фазу 2-х листьев культуры.

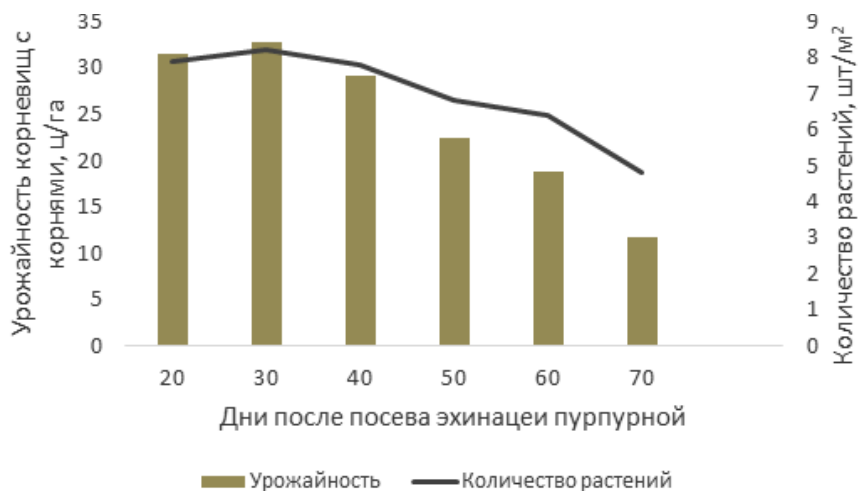
**Таблица 34 – Урожайность корневищ с корнями эхинацеи пурпурной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Урожайность (сухая), ц/га		
	2015 г.	2016 г.	Среднее
20	34,8	28,2	31,5
30	35,9	29,7	32,8
40	34,6	23,5	29,1
50	21,8	22,9	22,4
60	16,7	20,8	18,8
70	8,9	14,5	11,7
80	-	5,4	-
НСР <sub>05</sub>	5,4	3,3	

При наличии сорняков в течение 50-60 дней после посева количество растений эхинацеи пурпурной снижалось на 13,9-19,0 %, а при более длительных сроках совместной вегетации культуры и сорняков погибало 39,2 % растений (таблица 35, рисунок 17).

**Таблица 35 – Количество растений эхинацеи пурпурной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>		
	2014 г.	2015 г.	Среднее
20	7,3	8,5	7,9
30	7,7	8,6	8,2
40	7,3	8,3	7,8
50	5,3	8,2	6,8
60	4,7	8,0	6,4
70	1,7	7,8	4,8
80	-	5,4	-
НСР <sub>05</sub>	1,6	0,9	



**Рисунок 17 – Урожайность корневищ с корнями эхинацеи пурпурной в зависимости от сроков прополки посевов (средние данные, РУП «Институт защиты растений, 2015-2016 гг.)**

Таким образом, период безопасного произрастания сорных растений в посевах эхинацеи пурпурной не должен превышать 40 дней с даты посева (фаза 1 пары настоящих листьев). Произрастание сорных растений на участке в первый год вегетации в течение 50 дней (2 пары листьев) ведет к угнетению растений, снижению развития урожая травы на второй и третий годы вегетации на 23,3 %, урожая корневищ с корнями – на 28,9 %; в течение 60 дней – 44,2 % урожая травы и 40,3 % урожая корневищ с корнями. На делянках, засоренных в течение 70 дней с даты посева, урожайность травы снижается на 50,9 %, корневищ с корнями – на 62,9 %.

### Фацелия пижмолистная

Высевалась фацелия пижмолистная (28.04.2013 г. и 21.04.2014 г.) с шириной междурядий 45 см.

В 2013 г. всходы фацелии появились через 10 дней после посева и через 20 дней (18.05.2013 г.) культура сформировала 1 пару настоящих листьев. Спустя 10 дней она находилась в фазе 2 пар настоящих листьев культуры. К 07.06 фацелия перешла к фазе стеблевания, затем (17.06) – бутонизации и 27.06 – к цветению (таблица 36).

**Таблица 36 – Фазы развития фацелии пижмолистной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Фазы развития	
2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
18.05	11.05	1 пара настоящих листьев	1 пара настоящих листьев
28.05	21.05	2-3 пары настоящих листьев (высота 10-15 см)	2-3 пары настоящих листьев (высота 10-15 см)
07.06	31.05	стеблевание (высота 20-30 см)	стеблевание (высота 20-30 см)
17.06	10.06	бутонизация	стеблевание (высота 40-50 см)
27.06	20.06	цветение	бутонизация
	30.06	-	цветение
	10.07	-	конец цветения

В 2014 г. всходы фацелии также появились дружно, к 11.05 образовали 1 пару настоящих листьев, через 10 дней образовали 2-3 пары настоящих листьев культуры, затем культура вступила в фазу стеблевания (31.05-10.06), бутонизации (20.06) и цветения фацелии (30.06).

В 2013 г. через 20 дней масса сорных растений составляла 50,4 г/м<sup>2</sup>, 30 дней - 618,2 г/м<sup>2</sup>. Через 40-60 дней масса сорных растений составляла 1597,3, 2830,0 и 2782,0 г/м<sup>2</sup>, соответственно. В 2014 г. масса сорных растений через 20 дней составляла 113,3 г/м<sup>2</sup>, 30 – 438,3, 40-50 дней – 60,9,5-822,7 и 1087,3-1630,3 г/м<sup>2</sup> (таблица 37).

**Таблица 37 - Накопление сорняками вегетативной массы в посевах фацелии пижмолистной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая), г/м <sup>2</sup>		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
20	50,4	113,3	81,9
30	618,2	438,3	528,3
40	1597,3	822,7	1210,0
50	2830,0	609,5	1719,8
60	2782,0	1087,3	1934,7
70	-	1136,2	-
80	-	1630,3	-



В 2013 г. совместное произрастание культуры и сорняков в течение 30 дней на урожайность семян фацелии влияния не оказало: при первом сроке прополки она составила 2,6 ц/га, при втором – 2,8 ц/га. В фазе стеблевания (через 40 дней после сева) наблюдалось снижение урожайности на 0,8 ц/га или 30,8 %. Более длительная конкуренция культуры с сорняками (50-60 дней) вела к снижению урожая семян на 1,3-1,6 ц/га или 50,0 и 61,5 % (таблица 38).

**Таблица 38 – Урожайность семян фацелии пижмолистной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Урожайность семян (сухая), ц/га		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
20	2,6	5,0	3,8
30	2,8	5,4	4,1
40	1,8	3,6	2,7
50	1,3	3,2	2,3
60	1,0	2,6	1,8
70	-	2,0	-
80	-	1,4	-
НСР <sub>05</sub>	0,4	1,0	

В 2014 г. совместное произрастание культуры и сорняков в течение 30 дней на урожайность семян фацелии влияния не оказало. В фазе стеблевания (40-50 дней после посева) наблюдалось снижение урожайности на 1,4-1,8 ц/га или 28,0-36,0 %. Более длительная конкуренция культуры с сорняками (прополка через 60-70 дней в фазе бутонизации и цветения) вела к снижению урожая семян на 2,4-3,0 ц/га или 48,0-60,0 %. В среднем за 2 года урожайность семян фацелии пижмолистной составило 3,8-4,1 ц/га. При удалении сорняков через 40 дней после посева (фаза стеблевания культуры) урожайность культуры снизилась на 28,9 %, 50 дней – 39,5 %, 60 дней – на 52,6 %.

При прополке в фазу одной и двух пар настоящих листьев вегетативная масса фацелии также практически не отличалась и составляла 2096,9-1980,0 г/м<sup>2</sup> (снижение 5,6 %). Через 40 дней вегетативная масса снижалась на 26,1 %, при более длительных сроках (50-60 дней после посева) – на 44,0-53,5 % (таблица 39).

Снижения высоты растений при конкуренции с сорняками практически не отмечалось (до 3,9-8,3 %), наоборот вследствие конкуренции за солнечный свет растения вытягивались в высоту (таблица 40).

Таким образом, удаление сорных растений в посевах фацелии должно проведено в течение 30 дней после посева (до высоты культуры 10-15 см). При переходе культуры к стеблеванию присутствие сорняков может снизить урожай семян на 28,9 %. Потери урожая семян фацелии при прополке ее в фазу бутонизации и цветения могут достичь 39,5-52,6 %.

**Таблица 39 –** **Вегетативная масса фацелии пижмолистной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая), г/м <sup>2</sup>		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
20	1056,0	3137,8	2096,9
30	1152,0	2807,9	1980,0
40	752,0	2348,6	1550,3
50	409,3	1937,8	1173,6
60	355,3	1593,1	974,2
70	-	1367,9	-
80	-	1155,6	-
НСР <sub>05</sub>	263,9	667,1	

**Таблица 40 –** **Высота растений фацелии пижмолистной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Высота растений, см		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
20	66,7	85,0	75,9
30	68,0	77,7	72,9
40	67,9	72,3	70,1
50	70,9	68,2	69,6
60	75,8	69,5	72,7
70	-	74,5	-
80	-	69,0	-
НСР <sub>05</sub>	13,3	10,1	

### **Многоколосник морщинистый**

Опыты проводились в 2013-2014 гг. (28.04.2013 г. и 21.04.2014 г.). Ширина междурядий - 45 см. Уборку урожая травы многоколосника морщинистого проводили в фазе цветения 19.08.2013 г. и 25.08.2014 г.

1-я пара листьев многоколосника морщинистого появилась через месяц после посева (таблица 41). К фазе всходов сорные растения сформировали 684,5-802,2 г/м<sup>2</sup> вегетативной массы, при образовании у культуры 1 пары листьев масса сорняков уже достигала 1458,0-1729,0 г/м<sup>2</sup>. В фазе 2 пар листьев сорняки накопили максимальную вегетативную массу – 3438,0-3568,3 г/м<sup>2</sup> и 2894,6-2950,0 г/м<sup>2</sup>. Переходя к образованию семян, сорные растения начали терять массу (таблица 42).

Многоколосник морщинистый снизил урожайность после 20 дней после посева на 6,6 %, 20 дней – 25,2 %, 40-50 дней – 36,4-41,7 %, 50 дней – 70,4 % (таблица 43).

Высота растений многоколосника морщинистого снизилась через 30 дней после посева на 32,6 %, 40-50 дней – 36,0-41,2 %, 50 дней – 67,4 % (таблица 44).

**Таблица 41 – Фазы развития многоколосника морщинистого (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дата удаления сорняков		Фазы развития	
2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
18.05	11.05	прорастание семян	прорастание семян
28.05	21.05	семядольные листья (всходы)	семядольные листья (всходы)
07.06	31.05	1 пара листьев	1 пара листьев
17.06	10.06	1-2 пары листьев	1-2 пары листьев
27.06	20.06	2 пары листьев	2 пары листьев
07.07	30.06	стеблевание	стеблевание
-	10.07	-	стеблевание

**Таблица 42 - Накопление сорняками вегетативной массы в посевах многоколосника морщинистого (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Вегетативная масса (сырая), г/м <sup>2</sup>		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
20	196,7	204,2	200,5
30	802,2	684,5	743,4
40	1729,0	1458,0	1593,5
50	3446,0	2894,6	3170,3
60	3568,3	2950,0	3259,2
70	2974,7	2236,5	2605,6
80	-	2135,1	

**Таблица 43 – Урожайность вегетативной массы многоколосника морщинистого (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Урожайность (сырая), г/м <sup>2</sup>		
	2013 г.	2014 г.	Среднее
20	519,3	275,2	397,3
30	470,0	272,5	371,3
40	324,7	269,3	297,0
50	243,3	261,9	252,6
60	210,0	253,3	231,7
70	98,0	137,1	117,5
80	-	29,3	-
НСР <sub>05</sub>	63,1	64,5	

**Таблица 44 – Высота растений многоколосника морщинистого (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Высота растений, см		
	2013 г.	2014 г.	среднее
20	42,8	50,9	46,8
30	46,7	49,0	47,9
40	25,3	37,8	31,6
50	27,0	32,9	30,0
60	25,7	29,3	27,5
70	15,7	14,8	15,3
80	-	12,0	-
НСР <sub>05</sub>	8,9	6,8	

В целом, наличие сорных растений в посевах многоколосника морщинистого с фазы 1 пары настоящих листьев приводит к снижению урожайности травы на 25,2 %, в более поздние сроки – на 36,4-41,7 %, отказ от прополки ведет к полной гибели культуры (70,4 %).

#### **Пустырник пятилопастный**

Посев пустырника пятилопастного проводили 28.04.2013 г. с шириной междурядий 45 см. Уборку урожая травы – 15.08.2014 г. в фазе цветения.

Первые всходы пустырника появились на 20 день после посева. К фазе всходов культуры вегетативная масса сорных растений составила 172,2 г/м<sup>2</sup>, при образовании у культуры 1 пары настоящих листьев масса сорняков достигала 1021,7 г/м<sup>2</sup>, 2-х пар – 1938,3 г/м<sup>2</sup>. В фазе розетки сорняки накопили максимальную вегетативную массу – 3377,0-3495,3 г/м<sup>2</sup>. Затем их масса стала снижаться (таблица 45).

**Таблица 45 - Урожайность пустырника пятилопастного при совместном произрастании с сорняками (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Дата учетов	Фаза культуры	Масса сорных растений, г/м <sup>2</sup>	Урожайность травы пустырника (сухая), ц/га	Высота растений, см	Количество, шт/м <sup>2</sup>	
						растений	побегов
<b>2013 г.</b>				<b>2014 г.</b>			
20	18.05	Семядольные листья	172,2	68,3	166,8	5,3	51,4
30	28.05	1 пара настоящих листьев	1021,7	70,1	165,1	4,7	42,5
40	05.06	2 пары настоящих листьев	1938,3	35,5	140,8	3,4	19,6
50	17.06	Розетка	3377,0	25,7	107,5	3,8	17,8
60	25.06	Розетка	3495,3	30,4	117,5	3,7	19,7
70	08.07	Стеблевание	2869,7	25,2	101,5	3,8	14,4
НСР <sub>05</sub>				18,5	22,2	1,2	12,9

Вредоносность сорных растений проявлялась как в гибели растений пустырника, так и угнетении роста растений. Учеты, проведенные 19.08.2013 г. показали, что сырая вегетативная масса пустырника, на делянках, прополотых 18 и 28.05, составляла 504,2 и 506,1 г/м<sup>2</sup>. При более поздних сроках прополки отмечалось резкое достоверное снижение надземной массы растений – до 36,6 г/м<sup>2</sup>, 29,2, 24,4 и 13,5 г/м<sup>2</sup>. Высота растений снижалась с 47,5 и 43,8 см (прополка через 20 и 30 дней после посева) до 18,9 и 12,8 см (40-50 дней после посева) и 10,9 и 10,2 см (удаление сорняков через 60 и 70 дней после посева).

Учеты, проведенные в 2014 г. показали, что урожайность травы пустырника при удалении сорняков на 20 и 30 день после посева (в фазу семядольных и 1 пары настоящих листьев) была равнозначной – 68,3 и 70,1 ц/га. При удалении сорняков при наличии у культуры 2 пар настоящих листьев урожайность товарных плантаций в 2014 г. составила 35,5 ц/га и снижалась на 48,0 %, фазу розетки и стеблевания – 25,2-30,4 ц/га (на 55,5-63,1 %). При проведении прополки позже фазы 1 пары настоящих листьев количество побегов пустырника пятилопастного с 1 м<sup>2</sup> уменьшалось в 2,6-3,6 раза, количество растений – в 1,4-1,6 раза, высоты растений на 15,6-39,1 %.

### **Выводы**

На плантациях валерианы лекарственной наличие сорняков в течение 30-40 дней после высадки рассады приводит к недобору 29,1-51,2 % урожая (корневища с корнями). Максимальные потери урожая при конкуренции в течение 50-60 дней могут достигать 76,1-84,4 %.

В посевах календулы лекарственной период ограничен 30 днями, что соответствует фазе 2 пар листьев культуры. Конкуренция с сорняками в течение 40-50 дней приводит к достоверному недобору – 67,9-85,7 % урожая соцветий, максимальные потери могут достигать 89,3-94,0 %.

Период совместного произрастания сорных растений в посевах расторопши пятилистной не должен превышать 40-50 дней. Это соответствует фазе розетки-стеблеванию культуры, поскольку недобор плодов культуры может составить 21,1-31,7 % при ширине междурядий 15 см и 26,2-35,9 % при ширине 45 см. Максимальные потери урожая могут достигать 53,7 % и 62,1 %.

При посеве ромашки аптечной весной удаление сорняков должно быть выполнено в фазу розетки культуры (30 дней вегетации), поскольку потери урожая составляют 24,3 % при ширине междурядий 12,5 см и 30,0 % при ширине 45 см соответственно. Максимальный урожай может быть недополучен на 51,7 % и 75,0 %, (12,5 см и 45 см). При подзимнем посеве удаление сорняков должно быть выполнено в посевах до фазы стеблевания ромашки, иначе потери урожая соцветий могут составить 10,3 % (12,5 см) и 25,8 % (45 см). Узкорядные посева достаточно конкурентоспособны и могут подавлять развитие сорняков на протяжении всего периода вегетации (потери до 15,0 %), на широкорядных посевах можно недополучить 33,3 % урожая соцветий.

В посевах эхинацеи пурпурной период не должен превышать 40 дней с даты посева (фаза 1 пары настоящих листьев). Произрастание сорных растений на участке в 1 год посева в течение 50, 60 и 70 дней ведет к угнетению растений, снижению урожая травы (2-3 год вегетации) на 23,3 %, 44,2 и 50,9 %; урожая корневищ с корнями – на 28,9 %, 40,3 и 62,9 %.

В посевах фацелии пижмолистной сорняки могут находиться в течение 30 дней (до высоты культуры 10-15 см). При переходе культуры к стеблеванию (40 дней) присутствие сорняков может снизить урожай семян на 28,9 %. Потери урожая семян фацелии при прополке ее в фазу бутонизации и цветения могут достигнуть 39,5-52,6 %.

В посевах многоколосника морщинистого наличие сорняков с фазы 1 пары настоящих листьев (40 дней после посева) приводит к снижению урожайности на 25,2 %, отказ от прополки – на 70,4 %.

В посевах пустырника пятилопастного при удалении сорняков при наличии у культуры 2 пар настоящих листьев (40 дней после посева) урожайность травы в последующие годы снижается на 48,0 %, фазу розетки и стеблевания – на 55,5-63,1 %.

Исходя из скорости роста лекарственные, пряно-ароматические и медоносные растения можно разделить на группы: медленнорастущие (многоколосник морщинистый, эхинацея пурпурная и валериана лекарственная первого года вегетации); растущие со средней скоростью (пустырник пятилопастный в год посева, валериана лекарственная (рассада), календула лекарственная, ромашка аптечная) и быстро растущие (пустырник пятилопастный, эхинацея пурпурная, многоколосник морщинистый (многолетние плантации), расторопша пятнистая и фацелия пижмолистная).

Можно определить, что потери урожая таких культур определяются не только скоростью роста, но и устойчивостью к воздействию сорных растений.

Наиболее устойчивыми к сорнякам показали себя посевы ромашки аптечной (подзимний сев) – потери 15-33 %, фацелии пижмолистной – 39,5-52,6 %, расторопши пятнистой – 53,7-62,1 %, ромашки аптечной (весенний сев) – 51,7-75,0 % и календулы лекарственной – 89,3-94,0 %. При рассадной технологии возделывания валерианы потери составляют 76,1-84,4 % корневищ с корнями, потери урожая травы пустырника пятилопастного – 55,5-63,1 %, многоколосника морщинистого – 41,7-70,4 %, эхинацеи пурпурной – 44,2-50,9 % урожая травы и 40,3-62,9 % урожая корневищ с корнями.

Данные факторы требуют разработки и совершенствования системы защиты плантаций от сорных растений.

## **5. ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СОРНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ К ГЕРБИЦИДАМ КАК ОСНОВА СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ, ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ И МЕДОНОСНЫХ КУЛЬТУР ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

В настоящее время среди средств защиты растений гербициды играют определяющую роль в получении стабильных и высоких урожаев основных сельскохозяйственных культур. Однако их широкое применение в практике без разработки научно обоснованных оптимальных технологий и регламентов использования недопустимо из-за возможности существенного нежелательного эффекта для агрофитоценоза в целом, связанного с фитотоксичностью гербицидов по отношению к культурным растениям, высокой избирательностью по отношению к сорнякам, что способствует появлению резистентных видов сорняков, недостаточной эффективностью и т.д.

Ассортимент гербицидов для применения на плантациях лекарственных культур к началу проведения наших исследований был представлен несколькими селективными препаратами – Трефланом, КЭ – для применения в посевах календулы лекарственной, расторопши пятнистой и валерианы лекарственной и Гезагардом, КС – в посевах ромашки аптечной. Для уничтожения злаковых сорняков на плантациях первого года вегетации и семенных плантациях валерианы лекарственной, пустырника сердечного и ромашки аптечной рекомендовались Фюзилад супер, КЭ и Фюзилад форте, КЭ. Имеющиеся остатки гербицида Трефлан, КЭ разрешено использовать только в течение 2012-2013 гг. без права закупок и ввоза (приложение 2П).

Применение глифосатсодержащих препаратов также имело узкую регистрацию, что не позволяло применять средства защиты растений в зависимости от видового состава сорняков.

Поиском высокоэффективных гербицидов и технологий их применения на плантациях валерианы лекарственной, календулы лекарственной, ромашки аптечной, эхинацеи пурпурной, многоколосника морщинистого, фацелии пижмолистной, расторопши пятнистой и пустырника пятилопастного были посвящены наши исследования в 2007-2016 гг. Изучался спектр действия гербицида на ценоз сорняков, видовая устойчивость лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений к гербицидам (селективность гербицидов), препаративные формы гербицидов (растворы, суспензии, эмульсии, водорастворимые гранулы и др.); сроки применения гербицидов (допосевное, довсходовое применение или по вегетирующим растениям), фазы развития культурного растения и сорняков при послевсходовом опрыскивании посевов; нормы гербицидов, влияние метеоусловий на их эффективность, совместимость с другими гербицидами (баковые смеси). Данные исследования легли в основу систем защиты лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений с внедрением их в практику растениеводства.

## 5.1 Защита от многолетних сорняков

### Применение общеистребительных гербицидов осенью

Применение глифосатсодержащих гербицидов в год предшествующий посеву лекарственных культур – эффективный прием снижения засоренности посевов, поскольку для уничтожения многолетних двудольных сорняков (бодяк полевой, осот полевой) в посевах лекарственных культур в период их вегетации нет селективных гербицидов, а применение противозлаковых гербицидов – мероприятие весьма затратное и с экологической точки зрения менее желательное. Двукратное применение гербицида Ураган в норме 2,0 л/га в год предшествующий посеву позволяет значительно снизить засоренность паровых полей. На следующий год валериана лекарственная, пустырник сердечный, эхинацея пурпурная дают равномерные, полноценные всходы, их урожайность культур повышается на 22-26 % [88]. Двукратная обработка парового поля Раундапом в норме расхода 3,0 л/га снижает засоренность посевах календулы многолетними и однолетними сорняками на 28-40 %, повышает урожайность соцветий на 28-30 % [13].

В 2011-2012 гг. нами определялась эффективность гербицида Буран супер, ВР, внесенного по стерне озимых зерновых культур, на засоренность и урожайность календулы лекарственной. Опытный участок, характеризовался высокой численностью многолетних злаковых и двудольных сорняков. Плотность пырея ползучего составляла 95-105 стеблей/м<sup>2</sup>, бодяка полевого – 3,8-4,5, мяты полевой – 3,5-4,0, чистеца болотного – 8,5-9,0 стеблей/м<sup>2</sup>. Гербицид Буран супер, ВР был внесен в норме 3,0 л/га 15 августа 2011 г.

Согласно учета, проведенного через 25 дней после обработки, пырей ползучий погибал полностью, численность бодяка полевого снижалась на 78,3 %, чистеца болотного – на 47,4 %, мяты полевой – на 62,5 %. Их масса уменьшалась на 87,1, 33,3 и 86,8 % (таблица 46).

Согласно учета, выполненного перед уборкой урожая календулы в 2012 г., численность пырея ползучего на варианте без обработки увеличилась и составила 102,0 стеблей/м<sup>2</sup>. Снижение численности пырея ползучего составило 93,1 %, бодяка полевого – 64,6 %, чистеца болотного – 39,0 %, мяты полевой – 50,0 %, их массы – 97,9 %, 89,6, 13,5 и 34,2 %. Общая гибель многолетних сорняков составила 86,8 %, снижение их массы – 90,1 %, что способствовало сохранению 125,0 г/м<sup>2</sup> урожая соцветий календулы.

Таким образом, применение гербицида Буран супер, ВР в норме 3,0 л/га в год предшествующий посеву календулы лекарственной снизило численность многолетних сорных растений на 86,8 %, массу – на 90,1 % и позволило получить урожай соцветий на 64,1 % выше, чем в варианте без обработки.

Опыты по оценке вредоносности многолетних сорных растений в посевах лекарственных культур были продолжены на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2012-2015 гг. Предшественником лекарственных растений



выступали в 2013 и 2015 гг. озимое тритикале, в 2014 г. – гречиха. Общая площадь опытных делянок перед внесением глифосатов – 20 м<sup>2</sup>, после расщепления при посеве лекарственных растений – 4 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, расположение делянок последовательное или блоками.

**Таблица 46 – Эффективность гербицида Буран супер, ВР, внесенного в 2011 г. по стерне озимых зерновых культур, на урожайность календулы лекарственной в 2012 г. (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Сорные растения	Вариант без обработки		Буран супер, ВР, 3,0 л/га	
	<u>Численность сорняков, стеблей/м<sup>2</sup></u> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>		<u>Снижение численности, %</u> Снижение массы, %	
	10.09.2011 г.	01.07.2012 г.	10.09.2011 г.	01.07.2012 г.
Пырей ползучий	<u>95,0</u> 104,0	<u>102,0</u> 429,0	<u>100</u> 100	<u>93,1</u> 97,9
Бодяк полевой	<u>4,6</u> 120,0	<u>4,8</u> 96,0	<u>78,3</u> 87,1	<u>64,6</u> 89,6
Мята полевая	<u>4,0</u> 60,5	<u>4,0</u> 30,4	<u>62,5</u> 86,8	<u>50,0</u> 34,2
Чистец болотный	<u>9,5</u> 54,0	<u>8,2</u> 20,8	<u>47,4</u> 33,3	<u>39,0</u> 13,5
<b>Урожайность соцветий календулы, г/м<sup>2</sup></b>		195,0		320,0

С целью формирования разного уровня засоренности посевов и оценки эффективности применения глифосатсодержащих гербицидов был использован гербицид Буран супер, ВР в двух нормах расхода – 3,0 и 3,6 л/га. Гербицид вносили при отрастании многолетних сорняков после уборки предшествующей культуры: 05.09.2012 г., 09.09.2013 г., 05.09.2014 г. Проводили следующие учеты засоренности: количественный учет исходной засоренности участка перед внесением глифосатсодержащих гербицидов (05.09.2012 г., 09.09.2013 г., 05.09.2014 г.); количественно-весовой учет засоренности через месяц после обработки (04.10.2012 г., 09.10.2013 г., 04.10.2014 г.); весной следующего года – раскопки с измерением длины, массы корневищ и количества жизнеспособных почек у многолетних сорняков (29.04.2013 г., 15.05.2014 г., 20.05.2015 г.); в период вегетации лекарственных растений - количественный (09.06.2013 г., 11.06.2014 г., 09.06.2015 г.) и количественно-весовой учет засоренности участка (02.07.2013 г., 03.07.2014 г., 07.07.2015 г.). Площадь рамки для учета многолетних сорняков – 1 м<sup>2</sup>.

Ромашку аптечную и календулу лекарственную высевали: в 2012, 2013 и 2014 гг. – весной (09.05.2013 г., 16.04.2014 г., 25.04.2015 г.); ромашку аптечную – под зиму (14.11.2013 г. и 29.11.2014 г.). С целью удаления двудольных и злаковых сорняков в посевах календулы лекарственной после посева до появления всходов культуры в 2013–2015 гг. применяли гербицид Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га),

в посевах ромашки аптечной удаление однолетних сорняков при необходимости проводили вручную. Уборку урожая проводили трехкратно в посевах календулы лекарственной, однократно – в посевах ромашки аптечной.

Возделывание лекарственных культур выполняли в звене севооборота, где внесение глифосатсодержащих гербицидов проводилось периодически (один раз в 4-5 лет). Наблюдения показали, что в посевах предшествующей культуры - озимого тритикале в 2012 и 2014 гг. численность многолетних сорняков в период вегетации составляла около 10-15, в посевах гречихи в 2013 г. – 20-30 побегов/м<sup>2</sup>.

В годы исследований численность многолетних сорняков после уборки предшественника и их отрастания в 4-6 раз превышала пороги вредоносности и составляла в начале сентября 40,4 побега/м<sup>2</sup> в 2012 г., 57,0 – в 2013 г. и 95,0 побега/м<sup>2</sup> – в 2014 г. В 2012 г. на поле доминировали пырей ползучий (17,8 побега/м<sup>2</sup>), осот полевой (10,9) и мята полевая (7,1); в 2013 г. – пырей ползучий (22,0), осот полевой (18,0) и чистец болотный (14,5); в 2014 г. – пырей ползучий (47,4), осот полевой (13,0), чистец болотный (10,9) и мята полевая (9,4 побега/м<sup>2</sup>).

При учете через месяц после обработки максимальная эффективность глифосатсодержащих гербицидов – 92,8-92,5 % по численности и 89,0-94,2 % по массе при норме внесения глифосата 3,0 л/га и 97,0-100 % по численности и 95,5-100 % по массе при норме внесения гербицида 3,6 л/га была получена в 2012 и 2014 гг. В 2013 г. общая эффективность внесения глифосатов осенью составляла 72,4-82,0 % по численности и 81,9-86,8 % по массе, что связано с низкой биологической эффективностью против чистеца болотного, который погибал только на 25 и 52,3 % в зависимости от нормы внесения гербицида.

В зависимости от года при норме расхода гербицида 3,0 л/га пырей ползучий погибал на 83,0-100 %, бодяк полевой – на 90,0-100, мята полевая – на 80,3-100, одуванчик лекарственный – на 100, осот полевой – на 84,0-91,0 %. При увеличении нормы расхода гербицида до 3,6 л/га эффективность против пырея ползучего возрастала до 86,2-100 %, бодяка полевого – до 95,0-100, осота полевого – до 96,7-100, мяты полевой – до 93,9-100, одуванчика лекарственного – до 100 %. Эффективность действия глифосатов на чистец болотный была нестабильна и колебалась от 25,0 до 100 % при норме гербицида 3,0 л/га и от 52,3 до 100 % – при норме 3,6 л/га.

По чувствительности к глифосатсодержащим гербицидам сорняки расположились следующим образом (по возрастанию): менее восприимчивым к глифосатам был чистец болотный, который в среднем при внесении гербицида Буран супер, ВР (3,0-3,6 л/га) снижал свою численность на 64,6-75,6 % и массу - на 51,7-56,3 %, затем, с эффективностью 82,4-95,1 % по численности и 80,3-95,4 % по массе шла мята полевая и осот полевой, чья численность и масса снижались на 87,3-98,5 и 89,8-99,6 %, соответственно. Максимальная эффективность – на уровне 96,7-99,0 % по численности и 97,7-99,9 % по массе – была получена против бодяка полевого и пырея ползучего (таблица 47).

**Таблица 47 - Эффективность внесения гербицида Буран супер, ВР под посев лекарственных культур (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», среднее, 2012-2015 гг.)**

Сорные растения	Буран супер, ВР, 3,0 л/га		Буран супер, ВР, 3,6 л/га	
	осенью предше- ствующего года	в период вегетации	осенью предше- ствующего года	в период вегетации
	<b>Снижение численности многолетних сорняков, %</b> <b>Снижение массы многолетних сорняков, %</b>			
Бодяк полевой	98,1 99,5	83,9 82,7	99,0 99,9	95,7 96,9
Мята полевая	82,4 80,3	95,5 88,8	95,1 95,4	96,8 94,6
Одуванчик лекар- ственный	100 100	83,8 99,2	100 100	83,8 98,3
Осот полевой	87,3 89,8	72,8 58,8	98,5 99,6	82,9 79,8
Подорожник большой	100 100	70,0 82,9	100 100	100 100
Пырей ползучий	96,7 97,7	82,4 80,2	98,4 99,6	90,4 89,9
Чистец болотный	64,6 51,7	75,1 74,2	75,6 56,3	83,1 81,8
Всего	89,5 89,7	79,6 64,4	95,3 95,8	87,6 82,8

Весной было установлено, что в зависимости от года пырей ползучий способен сформировать 17,1-59,0 м погонных корневищ/м<sup>2</sup> с массой 140,0-588,0 г/м<sup>2</sup> и численностью жизнеспособных почек от 420,0 до 1348,3 шт./м<sup>2</sup>. На обработанных глифосатами делянках в среднем длина его корневищ снижалась на 84,4-92,6 %, их масса – на 85,8-95,7 % и количество почек, способных к прорастанию, – на 91,4-96,5 %. Высокой репродуктивной способностью отличался бодяк полевой, подземные органы которого составляли в среднем 15,0 м погонных/м<sup>2</sup> массой 480,0 г/м<sup>2</sup>; численность жизнеспособных отпрысков – 480 шт./м<sup>2</sup>. Снижение длины вегетативных органов составляло от 65,7 до 81,1 %, их массы – от 81,5 до 89,6 %, количества почек – от 58,7 до 77,7 %. Длина подземных органов осота полевого составляла 6,6-11,3 м погонных/м<sup>2</sup> с массой 25,0-202,7 г/м<sup>2</sup>; количество почек составляло от 29,0 до 293,5 шт./м<sup>2</sup>. Внесение глифосатов позволяло в среднем снизить эти показатели на 87,4-92,0 %, 92,0-97,3 и 89,2-93,2 %, соответственно. Подземные побеги чистеца болотного с клубеньками в среднем имели длину 2,6 м погонных/м<sup>2</sup> с массой 51,4 г/м<sup>2</sup> и количеством жизнеспособных почек 101,4 шт./м<sup>2</sup>. Мята полевая в среднем формировала 13,2 м погонных корневищ с массой 167,0 г/м<sup>2</sup> и 656,0 шт./м<sup>2</sup> жизнеспособных почек (таблица 48).

На делянках с применением глифосатов длина побегов данных многолетних сорняков снижалась на 96,2-98,4 %, их масса – на 97,6-99,7 %, количество почек – на 96,5-99,2 %. В целом видно, что при достаточно высокой биологической эффективности глифосатсодержащих гербицидов на фоне высокой исходной засоренности в почве сохраняется большое количество органов вегетативного размножения многолетних сорняков, достаточное для их последующей регенерации и восстановления исходной численности.

**Таблица 48 - Действие гербицида Буран супер, ВР на органы вегетативного размножения многолетних сорняков после весеннего отрастания (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», среднее, 2013-2015 гг.)**

Вариант	Многолетние сорные растения				
	бодяк полевой	осот полевой	пырей ползучий	чистец болотный	мята полевая
	Длина органов вегетативного размножения, м. погонных/м <sup>2</sup>				
Вариант без гербицида	15,0	6,6	38,1	2,6	13,2
	Снижение длины органов вегетативного размножения, %				
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	65,7	87,4	84,4	96,6	96,2
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	81,1	92,0	92,6	98,4	98,4
	Масса органов вегетативного размножения, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без гербицида	480,0	128,2	499,2	51,4	167,0
	Снижение массы органов вегетативного размножения, %				
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	81,5	92,0	85,8	97,9	97,6
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	89,6	97,3	95,7	99,7	98,8
	Количество жизнеспособных почек, шт/м <sup>2</sup>				
Вариант без гербицида	574,0	178,8	933,8	101,4	656,0
	Снижение количества жизнеспособных почек, %				
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	58,7	89,2	91,4	96,5	98,9
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	77,7	93,2	96,5	99,0	99,2

Количественный учет, проведенный в июне в период вегетации лекарственных культур (через 9 месяцев после обработки), показал, что во все годы отмечалось постепенное снижение биологической эффективности глифосатсодержащих гербицидов по сравнению с учетами, проведенными в осенний период, как за счет появления новых всходов многолетних сорняков из семян, так и отрастания органов вегетативного размножения. В 2013 г. снижение численности многолетних сорняков при норме внесения гербицида Буран супер, ВР 3,0 л/га составило в среднем 74,9 % и при норме 3,6 л/га - 93,2 %, при этом эффективность против бодяка полевого, одуванчика лекарственного, мяты полевой при обеих нормах внесения была выше 90 %, пырея ползучего – 84,6-92,8 %. При норме 3 л/га отмечалось отрастание осота полевого – эффективность составила 54,5 %, при норме 3,6 л/га эффективность была выше – 90,9 %.

В 2014 г. эффективность глифосата в норме 3,0 л/га составила 64,1 %, в норме 3,6 л/га – 82,2 %, при этом более низкая норма расхода оказалась недостаточно эффективной против бодяка полевого, осота полевого и пырея ползучего, гибель которых была на уровне 64,8-77,2 %. В норме 3,6 л/га вышеуказанные сорняки снизили свою численность на 82,2-92,0 %. Как и при осеннем учете, эффективность против чистеца болотного колебалась от 28,6 до 49,5 %.

В 2015 г. гибель многолетних сорняков была достаточно высокой при обеих нормах внесения гербицида – 89,0 и 93,8 %, эффективность против осота полевого составила 86,9-90,6 %, бодяка полевого – 100, мяты полевой – 91,7-95,0, пырея ползучего – 89,4-94,2, чистеца болотного – 83,8-94,1 %.

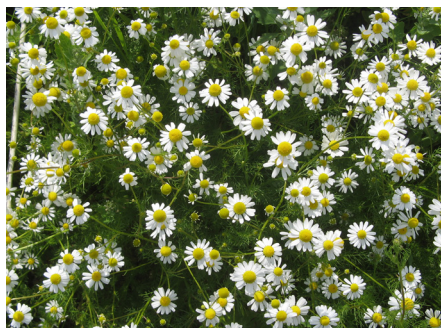
Через 10 месяцев после обработки (в июле) тенденции роста многолетних сорняков сохранялись. Максимальная биологическая эффективность глифосата была получена в 2015 г. (гибель 92,9-96,4 %) (рисунок 18); в 2013 и 2014 гг. за счет отрастания отдельных видов (в 2013 г. – осота полевого, в 2014 г. – чистеца болотного и осота полевого) эффективность при последнем учете составляла 70,7-86,6 и 56,4-67,3 %. В среднем за годы исследований гибель многолетних сорняков при внесении препарата в норме 3,0 л/га составила 79,6 % по численности и 64,4 % по массе, при этом биологическая эффективность против бодяка полевого составляла 83,9 % по численности и 82,7 % по массе, мяты полевой – 95,5 и 88,8, осота полевого – 72,8 и 58,8, пырея ползучего – 82,4 и 80,2, чистеца болотного – 75,1 и 74,2 %. В норме 3,6 л/га отмечалось повышение эффективности до 87,6 % по подавлению численности сорняков и до 82,8 % в отношении снижения их массы, при этом бодяк полевой погибал на 95,7 %, мята полевая – на 96,8, осот полевой – на 82,9, пырей ползучий – на 90,4, чистец болотный – на 83,1 %. Их масса снижалась на 96,9 %, 94,6, 79,8, 89,9 и 81,8 %, соответственно.

На рост и развитие многолетних сорняков и биологическую эффективность гербицидов влияли не только погодные условия вегетационного сезона, но и сама лекарственная культура. В посевах ромашки аптечной подзимнего срока сева масса сорных растений перед уборкой урожая соцветий культуры в среднем за годы исследований была значительно ниже, чем в посевах весеннего срока сева, – 474,8 г/м<sup>2</sup>, что связано с более высокой конкурентоспособностью культуры при данной технологии возделывания и более ранними сроками ее уборки. В посевах ромашки аптечной и календулы лекарственной при весеннем посеве масса сорняков составляла 1238,5 и 1789,4 г/м<sup>2</sup>. На делянках, обработанных с осени глифосатами, в посевах ромашки аптечной при посеве под зиму масса сорняков в зависимости от нормы внесения (3,0 и 3,6 л/га) составляла 72,0 и 28,8 г/м<sup>2</sup>, при посеве весной – 355,4 и 267,0 г/м<sup>2</sup>, в посевах календулы лекарственной – 586,5 и 384,0 г/м<sup>2</sup>. Соответственно, чем выше была конкурентоспособность самого растения, тем выше оказалась биологическая эффективность гербицида: в посевах ромашки аптечной при посеве под зиму сорняки погибали на 85,3-93,0 % по численности и 84,8-93,9 % по массе, при посеве весной – на 85,8-90,3 и 71,3-78,4 %, в посевах календулы лекарственной – на 78,1-85,2 и 67,2-78,5 %, соответственно (таблица 49).

В среднем за годы наблюдений динамика нарастания численности многолетних сорняков на необработанных вариантах выглядела следующим образом: при исходной численности пырея ползучего в начале сентября 29,1 побега/м<sup>2</sup> к началу октября их количество возросло до 70,8, в июне следующего года – до 70,9, в июле – до 96,2 побега/м<sup>2</sup>, т. е. в 3,3 раза по сравнению с исходной (таблица 50).



Вариант без обработки



Буран супер, ВР (3,6 л/га)



Вариант без обработки



Буран супер, ВР (3,6 л/га)

Рисунок 18 – Применение глифосатсодержащих гербицидов (2015 г.)

Таблица 49 – Засоренность посевов лекарственных культур многолетними сорняками перед уборкой урожая (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», среднее, 2014-2015 гг.)

Культуры	Вариант без обработки	Буран супер, ВР, 3,0 л/га	Буран супер, ВР, 3,6 л/га
	Численность многолетних сорных растений, побегов/м <sup>2</sup> Снижение многолетних сорных растений, %		
Ромашка аптечная (посев под зиму)	<u>236,6</u> -	34,8 85,3	16,6 93,0
Ромашка аптечная (посев весной)	<u>360,8</u> -	51,2 85,8	35,0 90,3
Календула лекарственная	<u>331,1</u> -	72,4 78,1	48,9 85,2
	Масса многолетних сорных растений, г/м <sup>2</sup> Снижение многолетних сорных растений, %		
Ромашка аптечная (посев под зиму)	<u>474,8</u> -	72,0 84,8	28,8 93,9
Ромашка аптечная (посев весной)	<u>1238,5</u> -	355,4 71,3	267,0 78,4
Календула лекарственная	<u>1789,4</u> -	586,5 67,2	384,0 78,5

**Таблица 50 - Динамика роста многолетних сорных растений (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», среднее, 2012-2015 гг.)**

Вариант	Численность многолетних сорняков, побегов/м <sup>2</sup>			
	год, предшествующий посеву		год посева лекарственных культур	
	сентябрь	октябрь	июнь	июль
<b><i>Пырей ползучий</i></b>				
Вариант без обработки	29,1	70,8	70,9	96,2
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		2,3	10,5	16,9
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		1,2	6,3	9,3
<b><i>Бодяк полевой</i></b>				
Вариант без обработки	2,3	3,5	6,0	6,5
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		0,1	0,3	1,1
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		0	0,1	0,3
<b><i>Чистец болотный</i></b>				
Вариант без обработки	8,9	15,1	15,6	28,2
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		5,3	6,2	7,0
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		3,7	4,0	4,8
<b><i>Осот полевой</i></b>				
Вариант без обработки	14,0	15,2	56,9	124,0
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		1,9	18,0	33,7
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		0,2	5,0	21,2
<b><i>Одуванчик лекарственный</i></b>				
Вариант без обработки	1,6	3,0	0,7	1,3
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		0	0	0,2
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		0	0	0,2
<b><i>Мята полевая</i></b>				
Вариант без обработки	5,7	27,1	18,2	41,1
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		4,8	1,4	1,8
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		1,3	0,7	1,3
<b><i>Подорожник большой</i></b>				
Вариант без обработки	2,7	2,7	0,2	0,3
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		0	0,1	0,1
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		0	0	0
<b><i>Всего многолетних сорняков</i></b>				
Вариант без обработки	64,1	137,2	168,5	297,7
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		14,4	36,6	60,9
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		6,4	16,0	37,0

Численность бодяка полевого возросла с 2,3-3,5 (сентябрь-октябрь) до 6,0 и 6,5 побега/м<sup>2</sup> (июнь - июль), т. е. в 2,9 раза. Динамика роста чистеца болотного выглядела следующим образом: 8,9 побега/м<sup>2</sup> – до обработки, 15,1 – в октябре и 15,6-28,2 побега/м<sup>2</sup> – в июне-июле следующего года. Коэффициент роста составил 3,2. Численность осота полевого составляла в сентябре 14,0, через месяц – 15,2 побега/м<sup>2</sup>, однако в следующем году за счет, главным образом, появления новых растений из семян общее количество увеличилось до 56,9 и 124,0 побега/м<sup>2</sup>, т.е. в 8,9 раза. Отмечено увеличение количества растений мяты полевой в 7,3 раза. В целом произошло увеличение общей численности многолетних сорняков с 64,1-137,2 побега/м<sup>2</sup> в осенний период до 168,5-297,7 побега/м<sup>2</sup>, т.е. в 4,6 раза.

В вариантах, где гербицид Буран супер, ВР вносили в норме 3,0 л/га, засоренность к концу вегетации лекарственных культур по сравнению с вариантом без осенней обработки глифосатами снизилась в среднем в 5 раз и составляла 60,9 побега/м<sup>2</sup>, в норме 3,6 л/га – была в 8 раз ниже – 37,0 побега/м<sup>2</sup>. Видно, что при смешанном типе засорения необходимо применять после уборки предшественника на полях, предназначенных под посев лекарственных растений, максимальные из рекомендованных нормы расхода глифосатсодержащих гербицидов.

Внесение глифосатсодержащего гербицида обеспечило увеличение урожайности лекарственных культур (таблица 51).

**Таблица 51 - Влияние глифосатсодержащих гербицидов на продуктивность лекарственных растений (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Урожайность, ц/га сухого сырья соцветий			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
<i>Календула лекарственная</i>				
Вариант без обработки	1,06	2,06	0,63	1,25
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	2,16	2,35	3,97	2,83
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	3,71	3,07	4,20	3,66
НСР <sub>05</sub>	0,68	0,66	0,87	
<i>Ромашка аптечная (посев под зиму)</i>				
Вариант без обработки	-	1,90	4,68	3,29
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	-	2,33	6,50	4,41
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	-	2,70	6,60	4,65
НСР <sub>05</sub>	-	0,34	1,09	
<i>Ромашка аптечная (посев весной)</i>				
Вариант без обработки	0,38	1,14	0,28	0,60
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	0,76	1,28	1,83	1,29
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	2,00	1,38	2,10	1,83
НСР <sub>05</sub>	0,29	0,22	0,43	



В 2013 г. при применении Бурана супер, ВР в норме 3,0 л/га урожай соцветий календулы достоверно увеличился на 1,10 ц/га, ромашки аптечной – на 0,38 ц/га, в норме расхода 3,6 л/га – на 2,65 и 1,62 ц/га, соответственно.

В 2014 г. в весенних посевах лекарственных культур сохраненный урожай в посевах календулы лекарственной составил 0,29-1,01 ц/га сухого сырья соцветий, ромашки аптечной – 0,14-0,24 ц/га, однако был статистически достоверен только в вариантах с максимальной нормой расхода глифосата. В посевах ромашки аптечной при подзимнем севе достоверно сохраненный урожай был получен в обоих вариантах с внесением гербицида – 0,43 и 0,08 ц/га сухих соцветий.

В 2015 г. внесение глифосата с осени в нормах 3,0 и 3,6 л/га обеспечило достоверное увеличение сбора соцветий календулы лекарственной на 3,34 и 3,57 ц/га, ромашки аптечной при посеве под зиму – 1,82 и 1,83 ц/га, при посеве весной – 1,55 и 1,82 ц/га.

Лекарственные растения оказались очень отзывчивы на мероприятия, направленные на снижение засоренности их посевов. В среднем за годы исследований в варианте без применения глифосатсодержащего гербицида при высоком уровне засорения многолетними сорняками сбор соцветий календулы лекарственной составлял 1,25 ц/га, ромашки аптечной при посеве под зиму – 3,29 ц/га, при посеве весной – 0,60 ц/га. Внесение глифосата после уборки предшественника обеспечило увеличение сбора лекарственного сырья (соцветий) календулы лекарственной – на 1,58 и 2,41 ц/га (в 2,3-2,4 раза по сравнению с вариантом без обработки), ромашки аптечной при посеве под зиму – на 1,12 и 1,36 ц/га (в 1,3-1,4 раза), при посеве весной – на 0,69 и 1,23 ц/га (в 2,2-3,1 раза). Максимальная урожайность была получена при внесении глифосата в норме 3,6 л/га.

Календула лекарственная и ромашка аптечная обладают слабой конкурентной способностью к многолетним сорным растениям. К концу вегетации лекарственных культур численность многолетних растений способна увеличиваться по сравнению с исходной после уборки предшественника в 4,6 раза, в т. ч. численность мяты полевой и осота полевого – в 7,3 и 8,9 раза, пырея ползучего, чистеца болотного – в 3,2 и 3,3 раза, бодяка полевого – в 2,9 раза.

Применение глифосатсодержащих гербицидов позволяет существенно снизить численность многолетних сорняков: в среднем на 89,5-95,3 % через месяц после обработки, на 79,8-87,6 % – в период вегетации лекарственных культур.

По чувствительности к глифосатсодержащим гербицидам в осенний период сорняки расположились следующим образом (по возрастанию): чистец болотный (гибель 64,6-75,6 %), мята полевая (82,4-95,1), осот полевой (87,3-98,5), пырей ползучий (96,7-98,4) и бодяк полевой (98,1-99,0 %).

Посевы ромашки аптечной при посеве под зиму более конкурентоспособны к сорным растениям, чем посевы лекарственных культур при посеве весной. Это проявляется в снижении массы многолетних сорняков в ее посевах в 2,6-3,8 раза, а также в повышении биологической эффективности глифосатов на 10-20 % по сравнению с массой сорняков и эффективностью глифосатов в весенних посевах ромашки аптечной и календулы лекарственной.

Внесение глифосата после уборки предшественника обеспечило увеличение сбора лекарственного сырья (соцветий) календулы лекарственной на 1,58 и 2,41 ц/га (в 2,3-2,4 раза по сравнению с вариантом без обработки), ромашки аптечной при посеве под зиму – на 1,12 и 1,36 ц/га (в 1,3-1,4 раза), при посеве весной – на 0,69 и 1,23 ц/га (в 2,2-3,1 раза).

На основании проведенных исследований было сделано письменное обращение и в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» были внесены изменения в существующие записи. Их образцы приведены ниже (таблица 52):

В 2014 году данные изменения были включены в «Государственный реестр средств защиты растений...», однако в 2017 году ООО «Франдеса» изменила название препарата с Буран супер, ВР на Вольник супер, ВР.

**Таблица 52 – Корректировка нормы расхода гербицидов в «Государственном реестре средств защиты растений...»**

Торговое название	Норма расхода, л/га	Культура	Вредный организм	Регламенты применения
<b>2011 г. (старая запись)</b>				
Буран супер, ВР (глифосата кислоты, 550 г/л), ООО «Франдеса», Беларусь	3,3	Пары и поля, предназначенные под посев и посадку лекарственных культур	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание сорняков в период их активного роста
Торнадо, ВР (глифосат, 360 г/л), ЗАО Фирма «Август», Россия	5	То же	То же	То же
<b>2014 г. (новая редакция)</b>				
Буран супер, ВР (глифосата кислоты, 550 г/л), ООО «Франдеса», Беларусь	1,5-3,0	Поля, предназначенные под посев различных культур (яровые зерновые, овощные, технические, масличные, лекарственные и др.)	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание вегетирующих сорняков в период их активного роста
	3,6	То же	Бодяк полевой, вьюнок полевой, чистец болотный	То же
Торнадо, ВР (глифосат, 360 г/л), ЗАО Фирма «Август», Россия	2-4	Поля, предназначенные под посев различных культур (яровые зерновые, овощные, технические, масличные, лекарственные и др.)	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание вегетирующих сорняков в период их активного роста
	4-6	То же	Многолетние двудольные и злаковые	То же
	6-8	То же	Бодяк полевой, вьюнок полевой	То же

## Применение общересибительных гербицидов весной

Период появления большинства лекарственных и пряно-ароматических растений сильно растянут, что дает возможность к применению в их посевах (до появления всходов культуры при наличии всходов сорняков) гербицидов сплошного действия, таких как Реглон супер, ВР, Торнадо 500, ВР и Буран супер, ВР. Такие опыты проводились в посевах эхинацеи пурпурной, многоколосника морщинистого, пустырника пятилопастного, календулы лекарственной, расторопши пятнистой.

Опыты проводились в КФХ «Арника горная» в 2012 г. в посевах эхинацеи пурпурной и многоколосника морщинистого через 3 недели после посева, когда отмечалось массовое появление всходов сорняков (99,5 шт/м<sup>2</sup>). Всходов культур отмечено не было. Общая эффективность составила: для гербицида Реглон супер, ВР – 55,9 % и 83,4 %, Торнадо 500, ВР – 60,2-58,5 % и 81,3- 81,9 %, Буран супер, ВР – 59,9 % по численности и 83,4 % по массе. Численность мари белой снижалась на 81,5-100 %, пастушьей сумки – 94,4-100 %, их масса – 95,2-100 % и 97,9-100 % соответственно. Несколько ниже была гибель звездчатки средней (27,8-44,4 %) и фиалки полевой (53,1-68,8 %), трехреберника непахучего (62,5-75,0), стали появляться всходы проса куриного и галинсоги мелкоцветной. Фитотоксического действия данные гербициды на культуру не оказали.

В 2012 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» проводили обработку календулы лекарственной. После предпосевной обработки почвы через 5 дней уже появились всходы малолетних и многолетних сорняков, когда и были внесены гербициды. Посев культуры проводился через 2 дня. При применении гербицидов эффективность составила 49,5-55,7 % по численности и 52,9-59,0 % по массе. Марь белая погибла на 58,0-63,9 %, пырей ползучий – на 55,2-70,1 %, фиалка полевая – на 32,4-45,6 %, что позволило достоверно получить дополнительно от 53,0 до 80,0 г/м<sup>2</sup> урожая соцветий календулы. Внесение гербицидов сплошного действия актуально в условиях, когда появление всходов культуры вследствие неблагоприятных погодных условий (понижение температуры) задерживается. При благоприятных погодных условиях всходы календулы лекарственной появляются на 5-7-й день после посева и сорные растения к этому моменту взойти не успевают.

В 2012 г. в посевах валерианы лекарственной было установлено, что эффективность гербицидов Реглон супер, ВР, Торнадо 500, ВР и Буран супер, ВР была на уровне 61,8-62,8 %. Сорные растения, взошедшие к моменту обработки погибали полностью. Снижение биологической эффективности в отношении торицы полевой до 85,0-86,7 % по численности и 71,1-79,8 % по массе и проса куриного до 57,9-63,2 % и 50,0-66,7 % соответственно связано с появлением новых всходов этих сорняков. Поскольку данные гербициды почвенной активностью не обладают, началось зарастание участка мелколепестником канадским, трехреберником непахучим, пастушьей сумкой и др. Однако обработка посевов валерианы лекарственной способствовало интенсивному росту растений и увеличению в 1,5 раза ее массы по сравнению с вариантом без обработки.

В 2012 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» проводились исследования в посевах пустырника пятилопастного. При применении гербицидов сорные растения погибали на 57,5-62,0 %, их численность снижалась на 51,7-64,8 %. Наиболее высокой была гибель мари белой – 83,8-95,7 %. Снижение численности горца вьюнкового и проса куриного составило 51,8-55,2 и 37,4-60,0 %. Их масса снижалась на 48,8-62,8 и 22,8-31,9 % соответственно. Учеты показали, что при внесении гербицидов отмечалось достоверное увеличение урожая травы пустырника пятилопастного (таблица 53).

**Таблица 53 – Эффективность гербицидов в посевах лекарственных культур при их довсходовом внесении (полевые опыты, 2012-2013 гг.)**

Вариант	Эхинацея пурпурная	Многоко- лольник мор- щинистый	Календула лекар- ственная	Валериана лекар- ственная	Пустырник пятилопаст- ный
	<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></b> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	<u>128,3</u> 2013,3	<u>121,9</u> 1906,5	<u>84,2</u> 1910,0	<u>468,0</u> 962,0	<u>277,3</u> 246,4
	<b>Снижение численности сорняков, %</b> Снижение массы сорняков, %				
Реглон супер, ВР, 2,0 л/га	<u>59,9</u> 83,4	<u>61,3</u> 83,6	<u>51,9</u> 52,9	<u>62,8</u> 40,1	<u>60,0</u> 56,9
Торнадо 500, ВР, 1,5 л/га	<u>60,2</u> 81,3	<u>63,2</u> 81,6	<u>49,5</u> 53,4	<u>61,8</u> 39,0	<u>63,1</u> 63,4
Торнадо 500, ВР, 2,0 л/га	<u>58,5</u> 81,9	<u>54,8</u> 80,8	<u>55,7</u> 58,7	<u>61,8</u> 52,6	<u>63,5</u> 64,8
Бурн супер, ВР, 1,5 л/га	<u>62,2</u> 82,9	<u>62,0</u> 82,1	<u>50,0</u> 59,0	<u>60,1</u> 39,4	<u>57,5</u> 51,7

В 2013 г. в РУП «Институт защиты растений» обработку календулы лекарственной и расторопши пятнистой провели через неделю после посева, валерианы лекарственной, пустырника пятилопастного, эхинацеи пурпурной, многоколосника морщинистого – через 10 дней. После применения гербицидов сорные растения приостановили свой рост и развитие, отмирание надземной части однолетних сорняков наблюдалось в течение 3-5 дней после обработки, многолетних – 7-10 дней (таблица 54).

В посевах календулы лекарственной и расторопши пятнистой биологическая эффективность по отдельным видам сорняков составила: падалица гречихи – 86,7-93,3 %, марь белая – 85,5-87,3, трехреберник непахучий – 70,0-80,0, соответственно. Горец шероховатый, редька полевая, мятлик однолетний, просо куриное погибли полностью. Общая гибель сорных растений составила 86,9 -87,4 % по численности и 85,6-87,7 % по массе, при этом малолетние сорняки погибли на 87,4 -87,6 %, многолетние – на 70,0 -80,0 %.

Применение гербицидов в посевах валерианы лекарственной, пустырника пятилопастного, эхинацеи пурпурной, многоколосника морщинистого было более эффективно, что связано с их внесением в более поздние сроки – после появления массовых всходов сорняков. Общее снижение засоренности составило 88,8-90,4 % по численности и 96,6-97,6 % по массе. При внесении гербицидов малолетние сорные растения погибали на 90,3-91,2 %, многолетние – на

61,5-76,9 %. При этом галинсога мелкоцветная погибала на 75,0-90,0 %, марь белая – 93,3-100 %, просо куриное – 37,5-62,5 %. Падалица гречиши, редька полевая, трехреберник непахучий, горец вьюнковый были уничтожены полностью. Численность пырея ползучего снижалась на 75,0 %, мяты полевой – 50,0-75,0 %, одуванчика лекарственного – 100 %.

**Таблица 54 - Оценка биологической эффективности гербицидов в посевах лекарственных и пряно-ароматических культур (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2013 г.)**

<i>Календула лекарственная и расторопша пятнистая</i>			
Вариант	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>		
	Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>		
	всех	в том числе	
однолетних		многолетних	
Вариант без обработки	<u>328,5</u> 640,0	<u>318,5</u> 613,0	<u>10,0</u> 27,0
	<b>Снижение численности сорняков, %</b>		
	<b>Снижение массы сорняков, %</b>		
Реглон супер, ВР, 2,0 л/га	<u>86,9</u> 87,7	<u>87,4</u> 88,7	<u>70,0</u> 66,7
Голден ринг, ВР, 2,0 л/га	<u>87,4</u> 85,6	<u>87,6</u> 87,4	<u>80,0</u> 44,4
<i>Валериана лекарственная, пустырник пятилопастный, многоколосник морщинистый и эхинацея пурпурная</i>			
Вариант	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>		
	Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>		
	всех	в том числе	
однолетних		многолетних	
Вариант без обработки	<u>240,0</u> 3250,0	<u>227,0</u> 3130,0	<u>13,0</u> 120,0
	<b>Снижение численности сорняков, %</b>		
	<b>Снижение массы сорняков, %</b>		
Реглон супер, ВР, 2,0 л/га	<u>90,4</u> 96,6	<u>91,2</u> 97,2	<u>76,9</u> 83,3
Голден ринг, ВР, 2,0 л/га	<u>88,8</u> 97,6	<u>90,3</u> 98,4	<u>61,5</u> 75,0

Таким образом, длительный период появления всходов лекарственных и пряно-ароматических растений позволяет проводить обработку посевов (до появления всходов культур) гербицидами сплошного действия.

Внесение гербицидов сплошного действия менее эффективно в посевах культур, всходы которых появляются быстро (расторопша, календула). Применение гербицидов в посевах валерианы лекарственной, пустырника пятилопастного, эхинацеи пурпурной, многоколосника морщинистого было более эффективно, что связано с длительным периодом прорастания данных культур и внесением гербицидов после появления доминирующего количества всходов сорных растений.

Поскольку данные препараты не в состоянии обеспечить чистоту плантаций на протяжении всего периода вегетации, их применение планируется как один из элементов системы защиты лекарственных и медоносных растений от сорной растительности.

## 5.2. Валериана лекарственная

### В первый год вегетации

Поскольку период появления всходов валерианы сильно растянут во времени и формирование ее листовой поверхности происходит медленно, то существует необходимость снижения вредоносности сорных растений в первый год вегетации культуры, что возможно путем внесения гербицидов почвенного действия в довсходовый период.

Опыты проводили на территории ГНУ «Центральный ботанический сад» НАН Беларуси, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», КФХ «Агролектрав», РУП «Институт защиты растений». Основной целью исследований являлся подбор ассортимента гербицидов, оказывающих минимальное фитотоксическое действие на растения валерианы лекарственной при ее возделывании из семян.

Проведенные в 2006 г. наблюдения за ростом и развитием валерианы лекарственной показали, что в вариантах, где применяли гербициды Гезагард, КС (2,5 л/га), Рейсер, 25 % к.э. (2,0 л/га) и Трофи 90, КЭ (1,5 л/га) отмечена полная гибель культуры. Гербициды Примэкса голд TZ, СК (2,0 л/га), Бутизан 400, КС (2,0 л/га), Кугар, КС (1,0 л/га), Голтикс, КС (5,0 л/га), Стомп, 33 % к.э. (6,0 л/га), Марафон, ВК (4,0 л/га) угнетали развитие культуры и притормаживали в дальнейшем рост растений (таблица 55).

**Таблица 55 - Влияние гербицидов на рост и развитие валерианы лекарственной (полевого опыт, ГНУ «Центральный ботанический сад» НАН Беларуси, 2006 г.)**

Вариант	Полнота всходов культуры, %	Визуальные признаки фитотоксического влияния гербицидов на культуру			Высота растений валерианы лекарственной, см	
		3 недели	6 недель	9 недель	6 недель	9 недель
Вариант без обработки	100	Отсутствуют			7	12
Трофи 90, КЭ, 1,5 л/га	0	Гибель культуры			0	0
Гезагард, КС, 2,5 л/га	0				0	0
Рейсер, 25 % к.э., 2,0 л/га	0	Торможение роста	Гибель культуры	0	0	
Примэкса голд TZ, СК, 2,0 л/га	30			1	0	
Бутизан 400, КС, 2,0 л/га	50	Изреживание посевов, торможение роста			2	4
Кугар, КС, 1,0 л/га	60				3	6
Голтикс, КС, 5,0 л/га	70				3	7
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	70				5	9
Марафон, ВК, 4,0 л/га	70				6	8

В 2008 г. исследования были продолжены в КСУП «Совхоз «Большое Можейково». Было отмечено, что в вариантах с гербицидами, содержащими метрибузин – Зенкор, ВДГ и Зонтран, ККР – культура погибала практически полностью. Если в варианте без обработки валериана находилась в фазе 2-3 листьев и достигала высоты 3-5 см, то в варианте с внесением Стомпа, 33 % к.э. и Марафона, ВК наблюдалось снижение полевой всхожести растений на 40-60 %, сохранившиеся растения достигали в высоту только 1-2 см (таблица 56).

**Таблица 56 – Влияние гербицидов почвенного действия на растения валерианы лекарственной (полевые опыты)**

Вариант	Визуальные признаки фитотоксического влияния гербицидов на культуру
<i>КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.</i>	
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	Снижение полевой всхожести (на 40 %)
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	Сильная задержка роста, изреживание всходов
Марафон, ВК, 3,0 л/га	Сильное повреждение культуры, изреживание всходов
Зенкор, ВДГ, 0,8 кг/га	Культура почти полностью уничтожена
Зонтран, ККР, 1,0-1,4 л/га	
Зенкор, ВДГ, 1,0 кг/га	Полная гибель культуры
Голтикс, КС, 3,0 л/га	Снижение полевой всхожести (на 50 %)
<i>КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2009 г.</i>	
Гезагард, КС, 1,5-2,0 л/га	Полная гибель культуры
Рейсер, 25 % к.э., 0,8-1,0 л/га	
Боксер, КЭ, 2,0-3,0 л/га	
Пульсар SL, ВР, 0,5-0,75 л/га	
Люмакс, СЭ, 1,0-2,0 л/га	
Каларис, КС, 0,5-1,0 л/га	
<i>КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2010 г.</i>	
Пивот, 10 % в.к., 0,5 л/га	Полная гибель культуры
Каллисто, СК, 0,2 л/га	
Дуал голд, КЭ, 1,5 л/га	Культура почти полностью уничтожена
Бутизан 400, КС, 1,5 л/га	
Флирт, 460 г/л к.с., 2,0 л/га	Сильное повреждение культуры и изреживание
<i>РУП «Институт защиты растений», 2010 г.</i>	
Пульсар SL, ВР, 0,3 л/га	Торможение роста культуры

В 2009 г. валериана лекарственная погибла полностью в вариантах с применением гербицидов Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га), Рейсер, 25 % к.э. (0,8-1,0 л/га), Боксер, КЭ (2,0-3,0 л/га), Пульсар SL, ВР (0,5-0,75) л/га, Люмакс, СЭ (1,0-2,0 л/га) и Каларис, КС, (0,5-1,0 л/га); в 2010 г. сильное повреждение культуры или ее гибель наблюдалось в вариантах с внесением гербицидов Пивот, 10 % в.к. (0,5 л/га), Дуал голд, КЭ (1,5 л/га), Бутизан 400, КС (1,5 л/га), Флирт, 460 г/л к.с. (2,0 л/га), Каллисто, СК (0,2 л/га), Пульсар SL, ВР (0,3 л/га).

Учитывая, что в 2008 г. в вариантах с гербицидами Стомп, 33 % к.э. и Голтикс, КС в нормах 3,0 л/га сохранилось 50-60 % всходов валерианы, было решено продолжить изучение данных гербицидов в 2009-2010 гг. в более низких нормах внесения – 2,0 л/га.

В 2009 г. опыты проводились на поле КСУП «Совхоз «Большое Можейково». Видовой состав сорных растений на участке был представлен горцем шероховатым, галинсогой мелкоцветной, звездчаткой средней, марью белой, пастушьей сумкой, трехреберником непахучим, просом куриным и др. сорными видами. При внесении гербицида Стомп, 33 % к.э. горец шероховатый погибал на 85,5 %, трехреберник непахучий – на 61,5 %, мари белая – на 100 %; наблюдалось нарастание численности галинсоги мелкоцветной. При внесении Голтикса, КС биологическая эффективность против мари белой составила 97,6 %, горца шероховатого – 93,3 %, галинсоги мелкоцветной – 60,0 %, трехреберника непахучего – 87,1 %. Общая гибель сорняков при обработке делянок Стопом, 33 % к.э. составила 55,1 %, Голтиksom – 57,7 %. При применении гербицида Стомп, 33 % к.э. и Голтикса, КС отмечалось снижение полевой всхожести валерианы на 27,1-39,5 %.

В 2010 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» видовой состав сорных растений был представлен галинсогой мелкоцветной, видами горца, марью белой, пастушьей сумкой, трехреберником непахучим, щирицей запрокинутой и др. При применении гербицида Эстамп, КЭ в норме общая численность сорных растений снизилась на 51,6 %, Голтикса, КС – 76,9 % соответственно. Под влиянием Эстампа, КЭ масса аистника цикутного снижалась на 84,8 %, видов горца – на 96,6 %, мари белой – на 89,4 %, пастушьей сумки – на 59,8 %, трехреберника непахучего – на 51,6 %, щирицы запрокинутой – на 85,6 %. При внесении Голтикса, КС снижение массы галинсоги составило 94,1 %, видов горца – 95,5 %, щирицы запрокинутой – 90,0 %. Звездчатка средняя, мари белая, пастушья сумка, трехреберник непахучий, ярутка полевая погибали полностью. Снижения полевой всхожести валерианы и фитотоксического действия гербицидов на культуру в данный год исследований не отмечено (таблица 57).

**Таблица 57 – Влияние гербицидов Эстамп, КЭ и Голтикс, КС на растения валерианы лекарственной (полевые опыты)**

Вариант	КСУП «Совхоз Большое Можейково»		РУП «Институт защиты растений»
	2009 г.	2010 г.	2010 г.
	<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></b>		
Вариант без обработки	327,0	1412,0	365,3
	<b>Снижение численности сорняков, %</b>		
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га	55,1	51,6	63,1
Голтикс, КС, 2,0 л/га	57,7	76,9	40,1
	<b>Количество растений валерианы, шт/м<sup>2</sup></b>		
Вариант без обработки	97,0	124,0	58,0
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га	70,7	122,0	58,6
Голтикс, КС, 2,0 л/га	58,7	130,0	44,6



В 2010 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений в варианте с гербицидом Эстамп, КЭ численность горца вьюнкового снизилась на 23,8 %, звездчатки средней - на 52,7 %, мари белой - на 69,6, пастушьей сумки - на 88,2, трехреберника непахучего – на 47,1 %. Гербицид Голтикс, КС в норме 2,0 л/га снижал численность горца вьюнкового на 9,5 %, звездчатки средней - на 23,0, мари белой - на 47,8, пастушьей сумки - на 83,3 %. Трехреберник непахучий погибал полностью. Общая гибель сорняков в варианте с Эстампом, КЭ составила 63,1 % для и 40,1 % - в варианте с Голтиksom, КС. Внесение Голтикса, КС снизило всхожесть растений валерианы на 23,1 %, применение же гербицида Эстамп, КЭ не отразилось на полевой всхожести культуры.

В 2008 г. был заложен производственный опыт по изучению эффективности гербицида Эстамп, КЭ в норме расхода 2,0 л/га в КФХ «Агролектраv» Дятловского района. В качестве эталона применяли гербицид Трефлан, КЭ (4,0 л/га).

Оптимальные погодные условия и посев свежубранными семенами способствовал появлению всходов валерианы лекарственной через 15-16 дней после посева. Учет сорняков, проведенный через 2 месяца после обработки, показал, что при внесении Эстампа, КЭ виды горца, звездчатка средняя, пастушья сумка, торица полевая, ярутка полевая, редька дикая, синяк обыкновенный погибали полностью, численность трехреберника непахучего снижалась на 74,2 %, мятлика однолетнего – на 71,4 %. Препарат был недостаточно эффективен против василька полевого и фиалки полевой. Общая гибель сорных растений составила 65,4 %, в эталонном варианте – 82,3 %. Трефлан, КЭ был более эффективен по отношению к васильку синему, дреме белой, трехребернику непахучему, численность этих видов снижалась на 75,0-100 %. Этот гербицид также не действовал на фиалку полевую и несколько уступал по эффективности Эстампу, КЭ в отношении мятлика однолетнего, численность которого снизилась на 42,9 % (таблица 58).

**Таблица 58 – Эффективность гербицида Эстамп, КЭ в посевах валерианы лекарственной (производственный опыт, КФХ «Агролектраv», 2008 г.)**

Вариант	Василек синий	Звездчатка средняя	Трехреберник непахучий	Пастушья сумка	Ярутка полевая	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>					
Вариант без обработки	30,0	25,0	89,0	6,0	33,0	260,0
	Снижение численности сорняков, %					
Трефлан, КЭ (эталон), 3,0 л/га	100	100	95,5	83,3	100	82,3
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га	0	100	74,2	100	100	65,4

Гербициды Трефлан, КЭ, и Эстамп, КЭ незначительно тормозили рост культуры. В варианте без обработки к 17.10.2008 г. валериана имела 1-2 настоящих листа при высоте 1,5-2,0 см, на вариантах с гербицидами у растений были

сформированы семядольные листья, высота растений достигала 1,0 см. Однако в весенний период 2009 г. обработанные гербицидами растения образовали 2 настоящих листа и были пересажены в гребни. В варианте без обработки, полностью заросшем сорняками, посадочный материал не соответствовал требованиям, предъявляемым к рассаде.

В 2010 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» был заложен производственный опыт по оценке эффективности применения гербицида Стомп, 33 % к.э. (2,5 л/га) при внесении после посева до появления всходов культуры. Общая биологическая эффективность химической прополки составила 74,5 % по количеству и 76,9 % по массе сорняков. При этом горец вьюнковый погибал на 75,9 %, его масса снижалась на 78,7 %, падалица рапса на 93,8 и 82,3 % соответственно. Гибель трехреберника непахучего составила 71,4 %, фиалки полевой – 50 %, пастушьей сумки – 33,3 %. Под влиянием гербицида отмечалось снижение полевой всхожести растений на 30 %, однако масса сохранившихся растений превышала массу растений без обработки в 1,75 раза.

Исследования показали, что растения валерианы лекарственной обладают высокой чувствительностью к большинству гербицидов. В нормах, вносимых на данных культурах, гербициды Гезагарт, КС, Рейсер, 25 % к.э., Трофи 90, Примэкстра голд TZ, СК, Бутизан 400, КС, Зенкор, ВДГ, Зонтран, ККР, Гезагарт, КС, Рейсер, 25 % к.э., Боксер, КЭ, Пульсар SL, ВР, Люмакс, СЭ и Каларис, КС, Пивот, 10 % в.к., Дуал голд, КЭ, Бутизан 400, КС, Флирт, 460 г/л к.с., Каллисто, СК, Пульсар SL, ВР, Кугар, КС, Марафон, ВК вызывали гибель растений валерианы или оказывали на нее сильное угнетающее действие.

За годы исследований гербициды на основе пендиметалина (Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ) и метамитрона (Голтикс, КС) в норме 2,0 л/га показали нестабильную по годам эффективность (от 35,9 до 65,4 %), которая зависела от исходной засоренности участка и влагообеспеченности почвы в период прорастания сорняков. Гербициды снижали полевую всхожесть растений на 23,1-39,5 %. С увеличением норм расхода гербицидов усиливалось их фитотоксическое действие на культуру. Снижение же нормы расхода было нецелесообразно в связи с низкой биологической эффективностью гербицидов.

Несмотря на фитотоксическое действие на культуру, гербициды обладали высокой эффективностью по отношению к ярутке полевой, пастушьей сумке, звездчатке средней, мари белой, трехребернику непахучему, что в дальнейшем способствовало росту и развитию растений валерианы, получению качественной рассады. По нашему мнению, в посевах валерианы лекарственной применение гербицидов более предпочтительно, когда ее посев проводят во второй половине лета с использованием свежубранных семян, характеризующихся высокой полевой всхожестью. В данном случае, снижение полевой всхожести можно компенсировать корректировкой нормы высева семян. Применение гербицидов при низкой всхожести семян может привести к полному отсутствию всходов культуры.

Длительный период появления всходов культуры (особенно в весенний или летний периоды) позволяет планировать применение гербицидов сплошного действия.

Кроме изучения гербицидов почвенного действия в 2009-2010 гг. в КСУП «Совхоз Большое Можейково» были заложены опыты по изучению возможности применения гербицидов в фазе всходов валерианы лекарственной.

Было установлено, что гербициды Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га), Пульсар SL, ВР (0,3-0,6 л/га), Гоал 2Е, КЭ (0,2-0,4 л/га), Базагран, 480 г/л в.р. (1,0-3,0 л/га), Голтикс, КС (2,0-3,0 л/га), а также баковые смеси Голтикса, КС с Базаграном, 480 г/л в.р. вызывали гибель до 90 % растений (таблица 59).

**Таблица 59 – Влияние гербицидов на растения валерианы лекарственной при внесении в фазе всходов (полевые опыты, КСУП «Совхоз Большое Можейково», 2009-2010 гг.)**

Вариант	Визуальные признаки фитотоксического влияния гербицидов на культуру
Лонтрел 300, 33 % в.р., 0,3 л/га	Гибель культуры
Пульсар SL, ВР, 0,3-0,6 л/га	Сильное повреждение культуры и изреживание посевов на 40-90 %
Гоал 2Е, КЭ, 0,2-0,4 л/га	
Базагран, 480 г/л в.р., 0,3 л/га	Гибель 30-60 % растений
Базагран, 480 г/л в.р., 0,5 л/га	
Базагран, 480 г/л в.р., 1,0 л/га	
Базагран, 480 г/л в.р., 2,0 л/га	
Базагран, 480 г/л в.р., 3,0 л/га	Сильное повреждение культуры и изреживание посевов
Голтикс, КС, 1,0 л/га	Гибель 30-60 % растений
Голтикс, КС, 1,5 л/га	
Голтикс, КС, 2,0 л/га	
Голтикс, КС, 2,5 л/га	
Голтикс, КС, 3,0 л/га	
Базагран, 480 г/л в.р. + Голтикс, КС, 1,0 + 2,0 л/га	Сильное повреждение культуры и изреживание посевов
Базагран, 480 г/л в.р. + Голтикс, КС, 1,5 + 1,5 л/га	

Применение гербицидов Базагран, 480 г/л в.р. (0,3-0,5 л/га) и Голтикс, КС (1,0-1,5 л/га) вызывало изреживание посевов до 30-60 %.

Применение гербицидов в более поздние фазы развития валерианы не проводилось, что было обусловлено интенсивным ростом сорняков, опережающим рост культуры и не могло обеспечить ожидаемой высокой биологической эффективности.

Единственно возможными для применения в первый год вегетации культуры остаются противозлаковые гербициды. Исследования, проведенные в 2011 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» показали, что при внесении гербицида Миура, КЭ (1,0 л/га) на плантациях валерианы лекарственной просо куриное

погибло на 97,0 % по численности и 99,5 % по массе. Пырей ползучий погибал на 75,0 %, его масса снижалась на 88,9 %. Общая гибель злаковых сорняков составила 95,7 % по численности и 99,1 % по массе, что способствовало росту растений валерианы, масса которых увеличивалась в 1,5 раза по сравнению с вариантом без обработки (таблица 60).

**Таблица 60 – Биологическая эффективность граминицида в посевах валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Пырей ползучий	Просо куриное	Всего	Масса 1 растения валерианы, г
	<u>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></u> <u>Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></u>			
Вариант без обработки	$\frac{165,0}{2100,0}$	$\frac{10,0}{90,0}$	$\frac{175,0}{2190,0}$	0,50
	<u>Снижение численности сорняков, %</u> <u>Снижение массы сорняков, %</u>			
Миура, КЭ, 1,0 л/га	$\frac{75,0}{88,9}$	$\frac{97,0}{99,5}$	$\frac{95,7}{99,1}$	0,78

Таким образом, нами не выявлено селективных гербицидов для применения в период всходов валерианы лекарственной. В первый год вегетации для снижения вредоносности пырея ползучего, проса куриного и создания благоприятных условий для культуры возможно внесение противозлакового гербицида Миура, КЭ в норме 1,0 л/га.

### **Товарные плантации валерианы лекарственной**

Получение сырья валерианы лекарственной невозможно без проведения комплексной защиты товарных плантаций от сорных растений.

С этой целью в 2007-2014 гг. проводились исследования с использованием широкого ассортимента гербицидов. В КСУП «Большое Можейково» в 2007-2008 гербициды вносили на плантациях валерианы лекарственной после высадки ее в гребни (в фазе 3-4 листьев культуры). Видовой состав сорных растений на участке был представлен марью белой, видами горца, галингогой мелкоцветной, фиалкой полевой, просом куриным и др. видами. Учет, проведенный через 2 месяца после обработки, показал, что при внесении гербицидов 2М-4Х, 750 г/л в.р. (1,0 л/га) и Агритокса, в.к. (1,0 и 1,4 л/га) гибель сорных растений составила 53,8–65,4 %, Стомпа, 33 % к.э. (4,0 и 6,0 л/га) - 65,4 и 71,2 %, Марафона, 375 г/л в.к. (3,0 л/га) – 50,0 %, Голтикса, КС (5,0 л/га) – 75,0 % (таблица 61).

Визуальные наблюдения за растениями показали, что гербициды группы 2М-4Х вызывали ожоги листьев валерианы, растения отставали в росте, формировали более мелкие кусты. Менее жесткие повреждения (посветление листьев валерианы и временная задержка роста) отмечены при внесении Стомпа 33 % к.э., Марафона, 375 г/л в.к. и Голтикса, КС. Через два месяца после обработки растения на этих делянках не отличались от варианта без внесения гербицида. Надземная масса растений и корневищ с корнями находились в пределах ошибки опыта (таблица 62).

В 2008 г. обработку гербицидами (Стомп, 33 % к.э., Марафон, ВК, Голтикс, КС) в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» проводили в два срока: через 2 дня после высадки рассады (фаза 2-3 листьев валерианы) при отсутствии всходов сорных растений и через 19 дней после высадки рассады (фаза 4-5- листьев валерианы) и семядольных листьев у сорняков.

**Таблица 61 - Эффективность гербицидов в посадках валерианы лекарственной, (полевой опыт, КСУП «Большое Можейково», 2007 г.)**

Вариант	Биологическая эффективность, %	Визуальные признаки фитотоксического влияния гербицидов на культуру
Вариант без обработки	-	Нет угнетения
2М-4Х, 750 г/л в.р., 1,0 л/га	59,6	Признаки угнетения культуры выражены более сильно (потеря тургора, скручивание листьев)
2М-4Х, 750 г/л в.р., 1,4 л/га	65,4	
Агритокс, в.к., 1,0 л/га	53,8	
Агритокс, в.к., 1,4 л/га	58,5	
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	71,2	Угнетение культуры (непродолжительная потеря тургора, скручивание листьев)
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	65,4	
Марафон, ВК, 3,0 л/га	50,0	
Голтикс, КС, 5,0 л/га	75,0	

**Таблица 62 - Влияние гербицидов на подземную и надземную массу валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Большое Можейково», 2007 г.)**

Вариант	Надземная масса, г/куст	Масса корневищ с корнями, г/куст
Вариант без обработки	279,6	222,4
2М-4Х, 750 г/л в.р., 1,0 л/га	237,4	219,0
2М-4Х, 750 г/л в.р., 1,4 л/га	301,1	236,5
Агритокс, в.к., 1,0 л/га	289,0	256,1
Агритокс, в.к., 1,4 л/га	251,5	204,3
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	327,3	257,3
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	325,5	254,8
Марафон, ВК, 3,0 л/га	278,5	212,2
Голтикс, КС, 5,0 л/га	374,7	252,2
НСР <sub>05</sub>	70,0	49,6

Применение гербицидов до появления всходов сорняков снизило засоренность при обработке Стомпом, 33 % к.э. (4,0-6,0 л/га) на 77,1-87,9 %, Марафоном, ВК (3,0-4,0 л/га) – на 72,9-86,4, Голтиксом, КС (4,0-5,0 л/га) – на 60,7-77,9 % (таблица 63).

На варианте без обработки растения валерианы достигали в высоту 10-20 см. В варианте с внесением Стомпа, 33 % к.э. (4,0 л/га) валериана по внешнему виду не отличалась от варианта без обработки, в норме 6,0 л/га

нижние листья растений были слегка подожжены. При внесении гербицида Голтикс, КС (4,0 л/га и 5,0 л/га) культура была слегка угнетена и приостановилась в росте. Наиболее негативно на культуре отразилось применение гербицида Марафон, ВК, который приостановил рост растений, их высота в 2 раза была ниже, чем на варианте без прополки. Однако в течение последующих трех недель признаки угнетения стали менее заметны.

Учитывая полученные данные схема опыта при более поздних сроках проведения обработок была изменена: из вариантов опыта был исключен гербицид Марафон, ВК; снижены нормы расхода гербицида Голтикс, КС и Стомп, 33 % к.э.; добавлены новые гербициды – Бетанал 22, КЭ, Зонтран, ККР и Гезагард, КС.

**Таблица 63 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.)**

Вариант	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Сырая масса корневищ с корнями, г/куст
<b>Внесение гербицидов через 2 дня после высадки рассады</b>		
Вариант без обработки	186,7	343,1
	<b>Снижение численности сорняков, %</b>	
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	77,1	418,4
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	87,9	356,9
Марафон, ВК, 3,0 л/га	72,9	313,3
Марафон, ВК, 4,0 л/га	86,4	324,4
Голтикс, КС, 4,0 л/га	60,7	356,2
Голтикс, КС, 5,0 л/га	77,9	387,7
НСР <sub>05</sub>		81,2
<b>Внесение гербицидов через 19 дней после высадки рассады</b>		
Вариант без обработки	236,0	347,9
	<b>Снижение численности сорняков, %</b>	
Зонтран, ККР, 0,6 л/га	91,0	275,5
Зонтран, ККР, 0,8 л/га	90,4	320,7
Голтикс, КС, 3,0 л/га	89,8	413,5
Голтикс, КС, 4,0 л/га	92,1	405,4
Бетанал 22, КЭ, 3,0 л/га	75,1	304,0
Бетанал 22, КЭ, 4,0 л/га	80,8	252,3
Гезагард, КС, 3,0 л/га	94,4	338,9
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	93,2	368,0
НСР <sub>05</sub>		88,0

Учеты показали, что биологическая эффективность применения Стомпа, 33 % к.э. составила 93,2 %, Зонтрана, ККР – 90,4-91,0 %, Бетанала 22, КЭ – 75,1-80,8 %, Голтикса, КС – 89,8-92,1 %, Гезагарда, КС – 94,4 %.

Согласно визуальным наблюдениям, в варианте с внесением Зонтрана, ККР в норме 0,6 л/га наблюдались ожоги листьев валерианы и остановка роста, в норме 0,8 л/га - листья были обожжены сильно, и частичная гибель культуры. Ожоги листьев и торможение роста валерианы наблюдалось также на делянках с внесением Бетанала 22, КЭ и Гезагарда, КС. Несколько лучше выглядели участки, обработанные гербицидами Стомп, 33 % к.э. и Голтикс, КС: несмотря на небольшие ожоги, высота растений была практически на уровне варианта без обработки.

Через 2 месяца после применения гербицидов начали появляться новые всходы сорных растений. Поэтому до уборки урожая были проведены две междурядные обработки и 2 ручные прополки (через 2 и 3 месяца после высадки рассады).

Учет урожая корневищ с корнями показал, что проявление фитотоксического действия гербицидов Марафона, ВК, Зонтрана, ККР, Бетанала 22, КЭ и Гезагарда, КС на растения валерианы сопровождалось снижением массы корневищ с корнями, в вариантах с применением гербицидов Стомп, 33 % к.э., Голтикс, КС наблюдалась тенденция к увеличению урожайности, однако эти данные находились в пределах ошибки опыта.

В 2009 г. на полях КСУП «Совхоз «Большое Можейково» было заложено два поисковых опыта (таблица 64 и 65). Рассада была высажена 20 апреля. Гербициды вносили последовательно: в первом опыте 22 апреля, 6 мая и 28 мая, во втором - 6 мая и 28 мая.

**Таблица 64 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной, (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2009 г., опыт 1)**

Вариант, норма внесения			Гибель сорняков, %	Действие гербицидов на культуру	
1-я обработка	2-я обработка	3-я обработка			
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	Голтикс, КС, 1,5 л/га	Голтикс, КС, 2,0 л/га + Таргет супер, КЭ, 1,0 л/га	60	Признаки отсутствуют	
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га			60		
Стомп, 33 % к.э., 5,0 л/га			60		
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га		Базагран, 480 г/л в.р., 2,0 л/га + Таргет супер, КЭ, 1,0 л/га	Базагран, 480 г/л в.р., 2,0 л/га + Таргет супер, КЭ, 1,0 л/га	70	Кратковременная задержка роста, небольшие ожоги листьев
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га				70	
Стомп, 33 % к.э., 5,0 л/га				70	
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га				70	
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га				80	
Стомп, 33 % к.э., 5,0 л/га				80	

**Таблица 65 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной, (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2009 г., опыт 2)**

Вариант, норма внесения		Гибель сорняков, %	Действие гербицидов на культуру
1-я обработка	2-я обработка		
Голтикс, КС, 2,0 л/га	Голтикс, КС, 1,0 л/га + Базагран, 480 г/л в.р., 1,0 л/га + Таргет супер, КЭ, 1,0 л/га	70	Признаки отсутствуют
Голтикс, КС, 2,0 л/га		80	
Голтикс, КС, 2,0 л/га		70	
Базагран, ВР, 1,0 л/га		70	
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га		80	
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га		80	
Голтикс, КС, 2,0 л/га	Голтикс, КС, 1,5 л/га + Базагран, 480 г/л в.р., 1,5 л/га + Таргет супер, КЭ, 1,0 л/га	60	Кратковременная задержка роста, небольшие ожоги листьев
Голтикс, КС, 2,0 л/га		60	
Голтикс, КС, 2,0 л/га		60	
Базагран, ВР, 1,0 л/га		70	
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га		80	
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га		70	
Голтикс, КС, 2,0 л/га	Голтикс, КС, 2,0 л/га + Базагран, 480 г/л в.р., 2,0 л/га + Таргет супер, КЭ, 1,0 л/га	70	Кратковременная задержка роста, небольшие ожоги листьев
Голтикс, КС, 2,0 л/га		70	
Голтикс, КС, 2,0 л/га		60	
Базагран, ВР, 1,0 л/га		60	
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га		80	
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га		80	

Биологическая эффективность гербицидов была на уровне 60-80 %. В первом опыте высокая эффективность отмечена в вариантах с внесением гербицида Базагран, 480 г/л. в.р. в нормах 2,0 и 3,0 л/га. Однако на этих участках наблюдалось незначительное действие на культуру (небольшие ожоги листьев и временная приостановка роста растений). Во втором опыте увеличилась эффективность, но в тоже время и фитотоксического действия по отношению к культуре отмечено в вариантах с внесением в третью обработку баковой смеси гербицидов Голтикс, КС + Базагран, 480 г/л в.р. в нормах 1,5-2,0 л/га с добавлением граминицида Таргет супер, КЭ.

С целью уточнения норм применения гербицидов в 2010 г. исследования проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Рассадка валерианы лекарственной была высажена в гребни 3 мая, сразу после высадки был внесен гербицид Эстамп, КЭ в норме 3,0 л/га, через 17 дней после обработки (20 мая) - гербициды Голтикс, КС в норме 2,0 л/га и Базагран, 480 г/л в.р. в норме 0,3 л/га по семядолям сорняков.

Эффективность последовательного применения гербицидов была достаточно высокой, причем биологическая эффективность применения гербицида Эстамп, КЭ (3,0 л/га) находилась на одном уровне с последовательным применением гербицидов (90,1-92,0 %). Марь белая погибла полностью во всех вариантах опыта. Гербициды Голтикс, КС и Базагран, 480 г/л в.р. уничтожили всходы трехреберника непахучего и усилили эффективность Эстампа, КЭ по отношению к звездчатке средней до 85,0-100 % (таблица 66).



**Таблица 66 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2010 г.)**

Вариант	Срок внесения	Звездчатка средняя	Марь белая	Трехреберник непахучий	Всего
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	-	26,7	42,7	36,0	365,3
<b>Снижение численности сорняков, %</b>					
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	после высадки рассады	75,0	100	88,9	90,5
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Голтикс, КС, 2,0 л/га	после высадки рассады	100	100	100	92,0
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Базагран, 480 г/л в.р., 0,3 л/га	→ в период вегетации	85,0	100	100	90,1

Количественно-весовой учет засоренности, проведенный 28 июня, показал, что эффективность гербицидов сохранилась на достаточно высоком уровне: при внесении гербицида Эстамп, КЭ сорные растения погибали на 77,8 %, их масса снижалась на 62,0 %, причем горец вьюнковый погибал на 44,8 %, звездчатка средняя – на 68,0 %, марь белая – 92,2 %, трехреберник непахучий – на 72,1 %, просо куриное – на 81,0 % (таблица 67).

При последовательном применении Эстампа, КЭ и Голтикса, КС снижение численности сорняков достигало 89,4 %, массы – 94,0 %, при этом масса трехреберника непахучего, мари белой, звездчатки средней и проса куриного снижалась на 89,3-99,9 %, эффективность по отношению к горцу вьюнковому была на уровне внесения одного Эстампа, КЭ – 60,2 % по массе.

**Таблица 67 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2010 г.)**

Вариант	Срок внесения	Горец вьюнковый	Звездчатка средняя	Марь белая	Трехреберник непахучий	Просо куриное	Всего	Урожайность валерианы (корневища с корнями), ц/га
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>						
Вариант без обработки	-	14,7 174,0	16,7 517,0	34,0 1368,3	28,7 521,3	42,0 443,7	336,7 3891,3	16,0
<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>								
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	после высадки рассады	44,8 61,3	68,0 42,6	92,2 99,8	72,1 37,3	81,0 93,1	77,8 62,0	28,4
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Голтикс, КС, 2,0 л/га	после высадки →	45,5 60,2	92,0 93,0	88,2 99,5	97,7 99,9	78,7 89,3	89,4 94,0	31,6
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Базагран, 480 г/л в.р., 0,3 л/га	в период вегетации	72,7 76,6	68,0 85,7	88,2 99,4	86,0 99,6	82,5 89,3	84,8 91,7	29,8
НСР <sub>05</sub>								4,5

Применение Базаграна, 480 г/л в.р. подавляло рост мари белой, трехреберника непахучего и проса куриного на 82,5-88,2 % по численности и 89,3-99,6 % по массе. Эффективность против горца вьюнкового и звездчатки средней была на уровне 76,6-85,7 %. Сохраненный урожай валерианы лекарственной (корневища с корнями) составил от 12,4-15,6 ц/га.

В целом, было установлено, что гербициды на основе прометрина (Гезагارد, КС), группы 2М-4Х (Агритокс, в.к.), метрибузина (Зонтран, ККР), бетанальной группы (Бетанал 22, КЭ), пендиметалина + изопротурона (Марафон, ВК) оказывали фитотоксическое действие на растения валерианы, которое проявлялось в ожогах листового аппарата, торможении роста и развития растений. При применении по вегетирующим растениям безопасными для культуры являлись гербициды на основе пендиметалина (Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ), метамитрона (Голтикс, КС), бентазона (Базагран, 480 г/л в.р.) и хизалофоп-П-этила (Таргет супер, КЭ).

С учетом полученных данных в 2011 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» проводились опыты в посадках валерианы лекарственной, схема которой приведена в таблице 68.

При внесении Эстампа, КЭ (4,5 и 6,0 л/га) до высадки рассады снижение численности малолетних двудольных сорняков составило 76,3 и 78,9 %, их массы – 93,2 и 95,0 %, причем мари белая погибала на 98,0 %, пикульник обыкновенный – на 93,5, будра плющевидная – на 84,6-94,9 %.

При применении гербицида после высадки рассады (2,0 и 3,0 л/га) гибель мари белой составила 98,0 и 100 %, пикульника обыкновенного – 93,5 и 96,8 %, их масса снижалась на 99,7-100 и 85,5-98,7 % соответственно. Снижение массы ярутки полевой составило 66,4-94,4 %, будры плющевидной – 91,8-92,4 %. Общая эффективность была на уровне 74,0-82,1 % по численности и 79,2-93,9 % - по массе (рисунки 19).



Вариант без обработки



Эстамп, КЭ (3,0 л/га - после высадки рассады)

**Рисунок 19 – Применение гербицида Эстамп, КЭ в посадках валерианы лекарственной («Совхоз «Большое Можейково», 2011 г.)**

**Таблица 68 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2011 г.)**

Вариант	Срок внесения	Марь белая	Пикульник обыкновенный	Всего	Урожайность валерианы (корневища с корнями), ц/га
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	-	$\frac{24,5}{33,0}$	$\frac{15,5}{38,0}$	$\frac{80,5}{169,5}$	19,8
		<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>			
Эстамп, КЭ, 4,5 л/га	до высадки рассады	$\frac{98,0}{99,1}$	$\frac{93,5}{97,4}$	$\frac{76,3}{93,2}$	32,6
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га		$\frac{98,0}{99,2}$	$\frac{93,5}{98,7}$	$\frac{78,9}{95,0}$	38,1
Эстамп, КЭ, 4,5 л/га → Базагран, 480 г/л в.р., 1,0 л/га	до высадки рассады	$\frac{99,6}{99,4}$	$\frac{96,8}{97,9}$	$\frac{89,3}{95,0}$	34,4
Эстамп, КЭ, 4,5 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		$\frac{99,6}{99,7}$	$\frac{94,2}{97,6}$	$\frac{82,6}{91,7}$	31,7
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га → Базагран, 480 г/л в.р., 1,0 л/га	→ в период вегетации	$\frac{100}{100}$	$\frac{94,2}{98,9}$	$\frac{91,4}{96,7}$	34,6
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		$\frac{100}{100}$	$\frac{95,5}{98,7}$	$\frac{85,8}{95,3}$	43,5
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га	после высадки рассады	$\frac{98,0}{99,7}$	$\frac{93,5}{85,5}$	$\frac{74,0}{79,2}$	35,5
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га		$\frac{100}{100}$	$\frac{96,8}{98,7}$	$\frac{82,1}{93,9}$	39,0
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га → Базагран, 480 г/л в.р., 1,0 л/га	после высадки рассады	$\frac{100}{100}$	$\frac{94,2}{93,9}$	$\frac{89,7}{93,6}$	34,3
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		$\frac{99,2}{99,4}$	$\frac{93,9}{86,8}$	$\frac{85,1}{92,3}$	33,0
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Базагран, 480 г/л в.р., 1,0 л/га	в период вегетации	$\frac{100}{100}$	$\frac{97,4}{98,9}$	$\frac{91,8}{96,3}$	29,8
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		$\frac{100}{100}$	$\frac{95,5}{98,7}$	$\frac{87,7}{96,2}$	29,9
НСР <sub>05</sub>					8,6

При обработке плантаций валерианы на фоне внесения Эстампа, КЭ и обработки гербицидами Базагран, 480 г/л в.р. и Лавина, КС наблюдалось повышение эффективности прополки по отношению к мари белой до 99,4-100 %, ярутке полевой (93,0-95,1 %), пикульнику обыкновенному (93,9-98,9 %).

Биологическая эффективность применения гербицидов составила: Эстамп, КЭ (4,5 и 6,0 л/га) до высадки рассады → Базагран, 480 г/л в.р. – 89,3-91,4 % по численности и 95,0-91,4 % – по массе; Эстамп, КЭ (2,0 и 3,0 л/га) после высадки рассады → Базагран, 480 г/л в.р. – 89,7-91,8 % и 93,6-96,3 % соответственно Эстамп, КЭ до высадки рассады → Лавина, КС – 82,6-85,8 и 91,7-95,3 %, Эстамп, КЭ после высадки рассады → Лавина, КС – 85,1-87,7 и 92,3-96,2 % соответственно.

Во всех вариантах было сохранено от 10,0-23,7 ц/га (в сухом весе) сырья корневищ с корнями валерианы лекарственной. Сохраненный урожай был обусловлен внесением гербицида Эстамп, КЭ как до высадки рассады (4,5 и 6,0 л/га), так и после (2,0 и 3,0 л/га). Гербициды Лавина, КС и Базагран, 480 г/л в.р. значительного влияния на снижение сорного ценоза и повышение урожайности не оказали.

Исследования были продолжены в 2012 и 2014 гг. в нескольких опытах.

Гербициды на основе пендиметалина (Эстамп, КЭ и Стомп профессионал, МКС) применяли до высадки рассады валерианы лекарственной. Рассадку растений выполняли с помощью рассадопосадочной машины. Базагран 480 г/л в.р. и Лавина, КС были внесены через 2 недели в ранние фазы роста сорняков.

Эффективность применения гербицидов Эстамп, КЭ (4,5 л/га) и Стомп профессионал, КЭ (3,0 л/га) в чистом виде до высадки рассады валерианы против двудольных малолетних сорняков по численности была на уровне 37,2 и 28,7 % и по массе – 53,4 и 49,1 %, что связано со слабым действием на такие сорные виды как галинсога мелкоцветная, гибель которой составила 25,3 и 20,2 %, звездчатку среднюю (64,2 и 42,8 %) и виды горца (53,4 и 39,8 %) (таблица 69).

Гербицид Базагран, 480 г/л в.р. снижал численность видов горца на 85,0 % и на 91,0 % их массу. Звездчатка средняя погибала на 57,2 %, галинсога мелкоцветная – на 67,0 %. Их масса снижалась на 65,1 и 66,6 % соответственно. Общая гибель сорняков составила 69,8 % по численности и 72,5 % по массе.

При применении гербицида Лавина, КС звездчатка средняя погибала на 28,9 %, галинсога мелкоцветная – на 61,3 %, виды горца – на 49,6 %. Масса этих сорняков снижалась на 33,7, 67,4 и 63,8 % соответственно. Общая эффективность составила 59,0 % по численности и 67,5 % - по массе.

При применении Базаграна, 480 г/л в.р. на фоне Эстампа, КЭ эффективность повышалась до 73,9-78,8 % и на фоне Стомпа профессионал, КЭ - 76,1-73,4 %. При этом галинсога мелкоцветная погибала на 63,9-71,5 %, звездчатка средняя – на 78,6-100 % и виды горца – на 90,2 %.

Применение гербицидов обеспечило сохранение от 5,4 до 22,9 ц/га урожая. В пределах ошибки опыта находятся варианты с внесением гербицидов Эстамп, КЭ (4,5 л/га) и Стомп профессионал, КЭ (3,0 л/га) до высадки рассады, что, вероятно, объясняется их более низкой биологической эффективностью. Наиболее высокую урожайность показало применение гербицида Эстамп, КЭ (6,0 л/га) в чистом виде и с последующим внесением Базаграна, 480 г/л в.р. или Лавины, КС.

Второй опыт проводили в 2012 и 2014 гг. Гербицид Эстамп, КЭ применяли после высадки рассады валерианы. Гербициды Базагран 480 г/л в.р. и Лавина, КС были внесены через 2 недели после первой обработки (таблица 70).

Эффективность применения гербицида Эстамп, КЭ (3,0 и 4,0 л/га) и Стомп профессионал, КЭ (2,0 и 3,0 л/га) была на уровне 65,7 - 74,5 % по численности и 72,2 – 83,0 % по массе. При этом виды горца погибали на 74,6 - 93,9 %, звездчатка средняя – на 53,3 - 62,6 % и галинсога мелкоцветная – на 60,5 – 70,4 %.

**Таблица 69 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейков», 2012 г.)**

Вариант	Срок обработки	Виды горца	Звездчатка средняя	Галинсога мелкоцветная	Всего	Урожайность валерианы (корневища с корнями), ц/га
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	-	<u>13,3</u> 88,5	<u>18,7</u> 573,5	<u>105,3</u> 2387,5	<u>147,9</u> 3664,6	26,0
		<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>				
Эстамп, КЭ, 4,5 л/га	до высадки рассады	<u>53,4</u> 69,5	<u>64,2</u> 73,8	<u>25,3</u> 37,2	<u>37,2</u> 53,4	33,8
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га		<u>79,7</u> 85,9	<u>85,6</u> 91,3	<u>46,8</u> 62,3	<u>58,6</u> 73,7	48,9
Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	в период вегетации	<u>85,0</u> 91,0	<u>57,2</u> 65,1	<u>67,0</u> 66,6	<u>69,8</u> 72,5	36,9
Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>49,6</u> 63,8	<u>28,9</u> 33,7	<u>61,3</u> 67,4	<u>59,0</u> 67,5	43,1
Эстамп, КЭ, 4,5 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	до высадки рассады	<u>90,2</u> 97,2	<u>78,6</u> 82,6	<u>69,6</u> 74,1	<u>73,9</u> 80,2	38,7
Эстамп, КЭ, 4,5 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>80,5</u> 85,9	<u>67,9</u> 77,3	<u>76,0</u> 79,5	<u>77,1</u> 82,8	42,3
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	→ в период вегетации	<u>90,2</u> 96,6	<u>100</u> 100	<u>71,5</u> 74,9	<u>78,8</u> 83,5	47,9
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>80,5</u> 87,6	<u>86,6</u> 92,2	<u>84,8</u> 89,5	<u>85,7</u> 91,6	49,1
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га	до высадки	<u>39,8</u> 57,1	<u>42,8</u> 65,1	<u>20,2</u> 33,0	<u>28,7</u> 49,1	31,4
Стомп профессионал, МКС, 4,0 л/га		<u>80,5</u> 91,0	<u>57,2</u> 66,9	<u>21,5</u> 33,0	<u>36,0</u> 50,8	44,2
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	до высадки рассады	<u>90,2</u> 97,2	<u>100</u> 100	<u>67,7</u> 65,7	<u>76,1</u> 77,6	37,8
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>82,7</u> 93,8	<u>85,6</u> 94,8	<u>74,6</u> 79,1	<u>78,6</u> 85,4	34,3
Стомп профессионал, МКС, 4,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	→ период вегетации	<u>90,2</u> 97,7	<u>100</u> 100	<u>63,9</u> 66,5	<u>73,4</u> 78,1	40,4
Стомп профессионал, МКС, 4,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>92,5</u> 96,6	<u>85,6</u> 91,3	<u>90,2</u> 95,4	<u>90,5</u> 95,6	37,2
НСР <sub>05</sub>						9,0

**Таблица 70 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Срок внесения	Виды горца	Звездчатка средняя	Галинсога мелкоцветная	Всего	Урожайность валерианы (корневища с корнями), ц/га
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	-	<u>21,3</u> 111,5	<u>10,7</u> 317,5	<u>101,3</u> 2131,0	<u>150,7</u> 3103,0	27,8
		<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>				
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	после высадки рассады	<u>74,6</u> 85,2	<u>53,3</u> 71,8	<u>60,5</u> 64,8	<u>65,7</u> 72,2	35,9
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га		<u>93,9</u> 97,3	<u>62,6</u> 74,8	<u>57,8</u> 76,5	<u>68,1</u> 81,2	49,3
Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	в период вегетации	<u>87,3</u> 94,2	<u>62,6</u> 68,5	<u>59,2</u> 62,5	<u>67,3</u> 70,7	35,5
Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>68,5</u> 76,9	<u>25,2</u> 38,9	<u>80,3</u> 81,2	<u>77,0</u> 80,0	36,0
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	после высадки рассады	<u>87,3</u> 95,1	<u>87,9</u> 93,7	<u>75,0</u> 83,6	<u>80,6</u> 87,9	36,6
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>87,3</u> 95,5	<u>57,9</u> 68,5	<u>85,5</u> 95,4	<u>85,5</u> 93,4	42,6
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	→ в период вегетации	<u>93,9</u> 97,3	<u>87,9</u> 93,7	<u>81,5</u> 93,0	<u>85,0</u> 94,4	37,9
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>93,9</u> 97,1	<u>74,8</u> 84,3	<u>85,5</u> 95,3	<u>87,6</u> 95,1	45,0
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га	после высадки рассады	<u>81,2</u> 91,4	<u>53,3</u> 71,7	<u>60,5</u> 67,2	<u>67,5</u> 74,2	39,8
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га		<u>87,8</u> 94,6	<u>57,9</u> 71,7	<u>70,4</u> 79,8	<u>74,5</u> 83,0	43,5
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	после высадки рассады	<u>93,9</u> 97,8	<u>74,8</u> 84,3	<u>80,3</u> 87,8	<u>84,1</u> 89,9	36,5
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>87,8</u> 94,2	<u>57,9</u> 73,2	<u>85,2</u> 90,1	<u>85,3</u> 90,3	38,4
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	→ в период вегетации	<u>93,9</u> 97,8	<u>81,3</u> 90,6	<u>81,2</u> 89,7	<u>85,2</u> 91,9	41,6
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>87,8</u> 95,5	<u>72,0</u> 83,9	<u>86,2</u> 98,1	<u>87,0</u> 96,9	51,0
НСР <sub>05</sub>						7,5

Гербицид Базагран, 480 г/л в.р. в норме 1,0 л/га снижал численность видов горца на 87,3 %, их массу – на 94,2 %. Звездчатка средняя погибала на 62,6 %, галинсога мелкоцветная – на 59,2 %. Общая гибель сорняков составила 67,3 % по численности и 70,7 % по массе.

При внесении гербицида Лавина, КС звездчатка средняя погибала на 25,2 %, галинсога мелкоцветная – на 80,3 %, виды горца – на 68,5 %. Общая эффективность составила 77,0 % по численности и 80,0 % по массе.

Эффективность повышалась до 80,6-85,0 % при применении Базаграна, 480 г/л в.р. на фоне Эстампа, КЭ и до 84,1-85,2 % на фоне Стомпа профессионал, КЭ. При этом галинсога мелкоцветная погибала на 75,0-86,2 %, звездчатка средняя – на 74,8-87,9 % и виды горца - на 87,3 -93,9 %.

При применении гербицида Лавина, КС на фоне пендиметалина эффективность повышалась до 85,5-87,6 % по численности и 93,4-96,9 % по массе. При этом галинсога мелкоцветная погибала на 85,2-86,2 %, звездчатка средняя – на 57,9-74,8 % и виды горца – на 87,3-93,9 %.

Содержание делянок в чистом от сорняков состоянии обеспечило сохранение от 7,7-23,2 ц/га урожая валерианы лекарственной.

В 2014 г. максимальную биологическую эффективность в чистом виде обеспечило применение гербицида Эстамп, КЭ (3,0 и 4,0 л/га) и Стомп профессионал, МКС (2,0-3,0 л/га), марь белая погибала на 76,5-100 %, фиалка полевая – на 66,7-92,3 %, пикульник обыкновенный – на 76,9-92,3 %, недостаточным было влияние на горец вьюнковый (гибель 11,1-29,6 % по численности и 28,0-40,0 % по массе). Общая эффективность составляла для Эстамп, КЭ – 64,4-73,6 % и 92,1-93,7%, Стомпа профессионала, МКС – 56,3-73,0 % по численности и 90,0-93,2 % по массе (таблица 71).

Эффективность Лавины, КС как в чистом виде, так и при последовательном внесении не проявилась. Базагран 480 г/л в.р. действовал на уровне 32,0 – 36,7 %, вследствие гибели горца вьюнкового на 55,6 % по численности и 55,2 % по массе. Добавление Базаграна 480 г/л в.р. в смеси повышало их эффективность на 10-15 %. Баксовые смеси гербицида с Базаграном 480 в.р. были на уровне гербицидов почвенного действия: Эстамп, КЭ, 3,0-4,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га – 73,6-82,8 %, Стомп профессионал, МКС 3,0-4,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га – 70,1-73,0 %.

Содержание делянок в чистом от сорняков состоянии обеспечило сохранение от 4,8-8,3 ц/га урожая валерианы лекарственной.

Было продолжено изучение гербицида Стомп профессионал, МКС. Препарат был внесен сразу после высадки рассады и через 2 недели в ранние фазы роста сорняков была проведена обработка гербицидами Базагран 480 г/л в.р. и Лавина, КС.

Эффективность применения гербицида Стомп профессионал, КЭ (2,0 и 3,0 л/га) составила 62,3 и 75,7 %. Марь белая погибала полностью. Численность горца вьюнкового снижалась на 66,7 и 83,3 %, галинсоги мелкоцветной – на 55,0 и 72,4 %. Внесение гербицидов Базагран, 480 г/л в.р. и Лавина, КС позволило полностью уничтожить горец вьюнковый, а также снизить засоренность галинсогой мелкоцветной на 81,7 и 84,4 % при внесении Базаграна, 480 г/л в.р. и на 97,2 и 100 % при внесении гербицида Лавина, КС (таблица 72). Общая эффективность прополки возросла до 84,8 %-87,7 % при обработке Базаграном, 480 г/л в.р. и 95,7-98,7 % при обработке гербицидом Лавина, КС.

**Таблица 71 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2014 г.)**

Вариант	Срок внесения	Горец вьюнко- вый	Пикуль- ник обыкно- венный	Фи- алка поле- вая	Марь белая	Всего	Урожай- ность вале- рианы (корне- вища с корня- ми), ц/га
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>					
Вариант без обработки	-	<u>27,0</u> 250,0	<u>13,0</u> 842,0	<u>21,0</u> 72,0	<u>17,0</u> 1234,0	<u>87,0</u> 2514,0	13,9
		<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>					
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	после высадки рассады	<u>14,8</u> 39,2	<u>84,6</u> 99,3	<u>85,7</u> 83,3	<u>82,4</u> 97,7	<u>64,4</u> 92,1	20,1
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га		<u>25,9</u> 40,0	<u>92,3</u> 99,5	<u>92,3</u> 99,5	<u>100</u> 100	<u>73,6</u> 93,7	18,9
Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	в период вегетации	<u>55,6</u> 55,2	<u>30,8</u> 39,9	<u>±</u> +	<u>23,5</u> 28,0	<u>32,0</u> 36,7	15,0
Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>3,7</u> 4,0	<u>7,7</u> 30,2	<u>±</u> +	<u>5,9</u> 4,5	<u>4,0</u> 14,6	17,2
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	после высадки рассады → в период вегетации	<u>66,7</u> 64,8	<u>84,6</u> 99,0	<u>85,7</u> 83,3	<u>94,4</u> 99,7	<u>82,8</u> 95,5	17,6
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>3,7</u> 10,4	<u>92,3</u> 99,3	<u>90,5</u> 94,4	<u>94,1</u> 98,9	<u>65,5</u> 90,1	22,2
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га		<u>63,0</u> 71,2	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>73,6</u> 93,7	17,2
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>11,1</u> 11,2	<u>92,3</u> 99,5	<u>90,5</u> 92,4	<u>100</u> 100	<u>69,0</u> 90,8	20,2
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га	после высадки рассады	<u>11,1</u> 28,0	<u>76,9</u> 98,1	<u>66,7</u> 68,1	<u>76,5</u> 97,3	<u>56,3</u> 90,0	19,3
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га		<u>29,6</u> 32,8	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>73,0</u> 93,2	21,7
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	после высадки рассады → в период вегетации	<u>33,3</u> 64,8	<u>84,6</u> 99,8	<u>71,4</u> 69,4	<u>100</u> 100	<u>70,1</u> 95,5	17,9
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>7,4</u> 32,8	<u>100</u> 100	<u>81,0</u> 86,1	<u>82,4</u> 99,0	<u>63,2</u> 92,4	20,9
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га		<u>29,6</u> 32,8	<u>100</u> 100	<u>78,6</u> 94,4	<u>100</u> 100	<u>73,0</u> 93,2	18,7
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>11,1</u> 38,4	<u>100</u> 100	<u>90,5</u> 86,1	<u>100</u> 100	<u>70,1</u> 93,5	21,8
НСР <sub>05</sub>							4,1

Примечание. «+» - увеличение засоренности.



**Таблица 72 – Биологическая эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Срок внесения	Марь белая	Галинсога мелкоцветная	Всего
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>		
Вариант без обработки	-	21,3	145,3	184,0
		Снижение численности сорняков, %		
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га	после высадки рассады	100	55,0	62,3
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га		100	72,4	75,7
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	после высадки рассады	100	81,7	84,8
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		100	97,2	95,7
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	→ в период вегетации	100	84,4	87,7
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		100	100	98,7

При внесении гербицида Стомп профессионал, КЭ (2,0 и 3,0 л/га) снижение численности сорняков составило 64,7 и 75,8 % по численности и 58,8 и 77,8 % по массе, при этом марь белая погибала на 88,2 и 86,8 %, звездчатка средняя – на 77,8 %, галинсога мелкоцветная – на 62,9 и 75,9 % (таблица 73).

В случае, когда на фоне внесения гербицида Стомп профессионал, КЭ проводилось внесение гербицида Базагран, 480 г/л в.р, эффективность возрастала до 81,5-83,9 % по численности и 86,3-86,9 % по массе. При этом марь белая погибала на 91,2-100 %, звездчатка средняя – на 77,8-78,3 %, галинсога мелкоцветная – на 81,4-82,7 %.

При внесении гербицида Лавина, КС численность сорняков снижалась на 86,1-89,7 %, их масса – на 84,8-92,3 %. Гибель мари белой составила 88,2-100 %, звездчатки средней – 77,5-78,3 %, галинсоги мелкоцветной – 86,9-90,7 %.

Содержание посадок обеспечило сохранение от 14,4 до 32,8 ц/га урожая корневищ и корней валерианы лекарственной.

Нами был подобран участок плантации валерианы лекарственной, высаженный на неделю ранее. Обработку гербицидами Базагран, 480 г/л в.р. и Лавина, КС, а также их баковой смесью провели при высокой численности всходов галинсоги мелкоцветной – 220 шт/м<sup>2</sup>, мари белой – 12 шт/м<sup>2</sup>, звездчатки средней – 7, горца вьюнкового – 3 шт/м<sup>2</sup>.

При внесении гербицида Базагран, 480 г/л. в.р. (2,0 л/га) снижение численности сорняков составило 74,5 %, их масса снижалась на 84,6 %, при этом марь белая погибала на 85,0 %, звездчатка средняя – на 90,0 %, галинсога мелкоцветная – на 73,3 % (таблица 74).

**Таблица 73 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Срок внесения	Марь белая	Звездчатка средняя	Галинсога мелкоцветная	Всего	Урожайность валерианы (корневища с корнями), ц/га
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	-	<u>22.7</u> 753,3	<u>6.0</u> 507,3	<u>316.0</u> 5652,7	<u>356.7</u> 7060,7	26,4
<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>						
Стоп профессионал, МКС, 2,0 л/га	после высадки рассады	<u>88.2</u> 98,4	<u>77.8</u> 73,2	<u>62.9</u> 51,3	<u>64.7</u> 58,4	44,7
Стоп профессионал, МКС, 3,0 л/га		<u>86.8</u> 98,7	<u>77.8</u> 92,9	<u>75.9</u> 73,5	<u>75.8</u> 77,8	55,0
Стоп профессионал, МКС, 2,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га	после высадки рассады → в период вегетации	<u>91.2</u> 98,7	<u>77.8</u> 98,4	<u>81.4</u> 83,6	<u>81.5</u> 86,3	40,8
Стоп профессионал, МКС, 2,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>100</u> 100	<u>78.3</u> 74,0	<u>86.9</u> 83,9	<u>86.1</u> 84,8	52,5
Стоп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Базагран 480 г/л в.р., 1,0 л/га		<u>100</u> 100	<u>78.3</u> 99,2	<u>82.7</u> 83,7	<u>83.9</u> 86,9	59,2
Стоп профессионал, МКС, 3,0 л/га → Лавина, КС, 1,0 л/га		<u>88.2</u> 98,9	<u>77.5</u> 97,5	<u>90.7</u> 90,8	<u>89.7</u> 92,3	54,1
НСР <sub>05</sub>						13,4

**Таблица 74 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Марь белая	Звездчатка средняя	Галинсога мелкоцветная	Всего	Урожайность валерианы (корневища с корнями), ц/га
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	<u>20.0</u> 700,0	<u>10.0</u> 560,0	<u>300.0</u> 5500,0	<u>330.0</u> 6760,0	50,9
<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>					
Базагран 480 г/л в.р., 2,0 л/га	<u>85.0</u> 97,1	<u>90.0</u> 96,4	<u>73.3</u> 81,8	<u>74.5</u> 84,6	62,2
Лавина, КС, 2,0 л/га	<u>82.5</u> 94,3	<u>10.0</u> 3,6	<u>76.7</u> 83,6	<u>75.0</u> 78,1	67,1
Лавина, КС + Базагран, 480 г/л в.р., 1,0 л/га + 1,0 л/га	<u>80.0</u> 95,7	<u>70.0</u> 73,2	<u>75.0</u> 82,5	<u>75.2</u> 83,1	67,0

При обработке гербицидом Лавина, КС (2,0 л/га) марь белая погибала на 82,5 %, ее масса снизилась на 95,7 %. Снижение численности галинсоги мелкоцветной составило 76,7 %, массы – 86,3 %. На звездчатку среднюю гербицид действовал слабо. Общая эффективность составила 75,0 % по численности и 78,1 % по массе.

При внесении баковой смеси гербицидов Лавина, КС и Базагран, 480 г/л в.р. засоренность снижалась на 75,2 % по численности и 83,1 % по массе. Гибель мари белой составила 80,0 %, звездчатки средней – 70,0 %, галинсоги мелкоцветной – 75,0 %. Содержание посадок в чистом от сорняков состоянии обеспечило сохранение от 11,3-16,2 ц/га урожая.

В 2013-2014 гг. были проведены опыты по представленной ниже схеме в КСУП «Совхоз «Большое Можейково». Гербициды Эстамп, КЭ вносили после высадки рассады валерианы в поле, гербициды Базагран, ВР и Лавина, КС – через 10 дней при появлении новых всходов сорняков (таблицы 75-78).

Видовой состав сорных растений на участке был марью белой, трехреберником непахучим, галинсогой мелкоцветной, щирицей запрокинутой, видами горца, просом куриным.

На делянках, где вносили гербицид Эстамп, КЭ (3,0 и 4,0 л/га) сорных растений было на 69,3 и 85,9 % меньше, чем без обработки. Причем марь белая погибала на 47,5-67,8 %, трехреберник непахучий – на 80,6-95,7 % (таблица 75).

**Таблица 75 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2013 г.)**

Вариант	Марь белая	Трехреберник непахучий	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Снижение численности сорняков, %		
Вариант без обработки	<u>78,7</u> -	<u>124,0</u> -	<u>217,3</u> -
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	<u>41,3</u> 47,5	<u>24,0</u> 80,6	<u>66,7</u> 69,3
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га	<u>55,3</u> 67,8	<u>25,3</u> 95,7	<u>73,3</u> 85,9

При количественно-весовом учете гербицид Лавина, КС снижал численность горца птичьего на 85,7 %, мари белой на 37,0 %, щирицы запрокинутой – на 54,5 %, их масса снижалась соответственно на 88,2, 76,3 и 74,5 %, но слабо действовал на трехреберник непахучий, который погибал только на 15,8 %. Отмечалось нарастание численности фиалки полевой. Общая эффективность была невысокой и составила 19,4 % по численности и 66,2 % по массе.

После применения гербицида Базагран, КС горец птичий погибал на 85,7 %, его масса снижалась на 90,2 %. Численность мари белой снизилась на 90,1 %, масса – на 94,9 %. Трехреберник непахучий, щирица запрокинутая погибли полностью. Численность фиалки полевой снижалась на 18,2 %, ее масса – на 67,4 %. Общая эффективность прополки составила 92,9 % по численности и 96,0 % по массе.

Гербицид Эстамп, КЭ снижал численность мари белой на 93,8-94,4 %, ее массы – на 97,0-97,3 %. На делянках отсутствовали растения горца птичьего. Численность трехреберника непахучего снизилась на 49,6-72,2 %, ширицы запрокунутой – на 66,4-81,8 %, их масса – на 65,2-77,4 % и 89,2-93,1 % соответственно. Общая эффективность составила 66,4-79,2 % по численности и 87,4-88,4 % по массе (таблица 76).

**Таблица 76 – Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2013 г.)**

Вариант	Срок внесения	Марь белая	Трехреберник непахучий	Всего	Урожайность валерианы (корневища с корнями), ц/га
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	-	108,0 1128,7	177,3 442,7	337,3 1765,3	7,7
		<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>			
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	после высадки рассады	93,8 97,0	49,6 65,2	66,4 87,4	33,1
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га		94,4 97,3	72,2 77,4	79,2 88,4	38,4
Лавина, КС, 2,0 л/га	в период вегетации	37,0 76,3	15,8 42,8	19,4 66,2	8,1
Базагран, КС, 2,0 л/га		90,1 94,9	100 100	92,9 96,0	33,9
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га →Лавина, КС, 2,0 л/га	после высадки рассады	98,8 99,8	67,7 83,4	73,5 91,8	30,1
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га →Базагран, КС, 2,0 л/га		98,8 99,6	100 100	98,0 99,4	31,1
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га →Лавина, КС, 2,0 л/га	→ в период вегетации	99,1 99,8	85,7 91,0	91,0 96,8	37,9
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га →Базагран, КС, 2,0 л/га		99,1 99,8	100 100	96,9 99,1	40,4
НСР <sub>05</sub>					6,5

Последовательное применение гербицидов Эстамп, КЭ (3,0 или 4,0 л/га) и Лавина, КС (2,0 л/га) обеспечило снижение засоренности на уровне 73,5-91,0 % по численности и 91,8-96,8 % по массе, при этом горец птичий погибал полностью, марь белая на 98,8-99,1 % по численности и 99,8 % по массе. Численность трехреберника непахучего снижалась на 67,7-85,7 %, фиалки полевой – на 36,4-90,9 %, их масса – на 83,4-91,0 и 47,1-86,3 % соответственно.

При последовательном применении гербицидов Эстамп, КЭ и Базагран, КС сорные растения погибли на 96,9-98,0 %, их масса снижалась на 99,1-99,4 %. Марь белая погибала на 98,8-99,1 %, ее численность - на 99,6-99,8 %, ширица запрокинутая – на 90,9-100 и 97,1-100 % соответственно. Горец птичий и трехреберник непахучий погибли полностью.

В варианте без внесения гербицидов урожайность составляла 7,7 ц/га сырья валерианы лекарственной (корневища с корнями). Снижение засоренности плантаций позволило дополнительно получить в вариантах с применением гербицида Эстамп, КЭ 25,4-30,7 ц/га; последовательное применение гербицидов Эстамп, КЭ и Лавина, КС сохранило 22,4-30,2 ц/га, с Базаграном, КС - на 23,4-32,7 ц/га урожая. Применение гербицида Базагран, КС сохранило 26,2 ц/га урожая, Лавина, КС - урожайность была на уровне варианта без обработки (таблица 76).

Во второй год исследований на делянках, где вносили гербицид Эстамп, КЭ сорные растения погибали на 71,2-82,0 %, причем марь белая погибала полностью, горец вьюнковый – на 31,6-57,9 %, пикульник полевой и фиалка полевая – на 72,7-86,4 % (таблица 77).

**Таблица 77 - Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2014 г.)**

Вариант	Горец вьюнковый	Пикульник обыкновенный	Фиалка полевая	Марь белая	Всего
	Численность сорняков, %				
Вариант без обработки	38,0	34,0	22,0	17,0	139,0
	Снижение численности сорняков, %				
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	31,6	76,5	72,7	100	71,2
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га	57,9	82,4	86,4	100	82,0

Учет показал, что максимальную эффективность на плантациях валерианы лекарственной обеспечило применение гербицида Эстампа, КЭ – сорняки погибли на 64,4-73,6 %, их масса снизилась на 92,1-93,7 %, при этом марь белая - на 82,4-100 %, пикульник обыкновенный и фиалка полевая – на 84,6-92,3 %, горец вьюнковый - на 14,8-25,9 %. Гербицид Лавина, КС действовал слабо, сорняки погибали на 6,9 % при его применении в чистом виде, так и в смесях. Базагран, КС уничтожил 40,2 % сорняков, действуя на горец вьюнковый, пикульник обыкновенный и марь белую. В баковой смеси его добавление повышало действие смеси на горец вьюнковый с 15-26 % до 56-67 % (таблица 78).

В варианте без внесения гербицидов урожайность составляла 13,3 ц/га сырья валерианы лекарственной (корневища с корнями). Снижение засоренности плантаций позволило дополнительно получить в вариантах с применением гербицида Эстамп, КЭ – 5,0-6,2 ц/га; последовательное применение гербицидов Эстамп, КЭ и Лавина, КС сохранило 7,7-8,3 ц/га, с Базаграном, КС - на 4,2-7,1 ц/га урожая. При применении гербицида Базагран, КС и Лавина, КС урожайность была на уровне варианта без обработки (0,9-2,1 ц/га).

В 2014 г. опыты были с гербицидом Стомп, 33 % к.э. были продолжены и на участке РУП «Институт защиты растений». Обработка гербицидами – после укоренения рассады культуры.

Снижение численности сорных растений при внесении гербицида Стомп, 33 % к.э. (3,0 и 4,0 л/га) составило 93,6-97,7 %, при этом марь белая погибала полностью, ярутка полевая – на 89,2-100 %, просо куриное – на 84,8-89,1 %, галинсога мелкоцветная – на 96,0-99,5 % (таблица 79).

**Таблица 78 - Эффективность гербицидов на плантациях валерианы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2014 г.)**

Вариант	Срок внесения	Горец вьюн- ковый	Пикуль- ник обыкно- венный	Фи- алка поле- вая	Марь белая	Всего	Урожай- ность вале- рианы (корневи- ща с корня- ми), ц/га
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>					
Вариант без обработки	-	27,0 250,0	13,0 842,0	21,0 72,0	17,0 1234,0	87,0 2514,0	13,9
		Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %					
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	после высадки рассады	14,8 39,2	84,6 99,3	85,7 83,3	82,4 97,7	64,4 92,1	20,1
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га		25,9 40,0	92,3 99,5	92,3 99,5	100 100	73,6 93,7	18,9
Лавина, КС, 2,0 л/га	в период вегета- ции	3,7 16,8	23,1 65,6	± +	11,8 22,9	6,9 37,8	16,0
Базагран, КС, 2,0 л/га		59,3 78,4	46,2 62,2	± +	41,2 34,5	40,2 50,0	14,8
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Лавина, КС, 2,0 л/га	после высадки рассады	7,4 8,0	76,9 98,8	100 100	94,1 99,7	66,7 90,3	21,6
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га → Базагран, КС, 2,0 л/га		66,7 64,8	84,6 99,0	90,5 97,2	100 100	85,1 98,5	21,0
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га → Лавина, КС, 2,0 л/га	→ в период вегета- ции	14,8 60,8	84,6 99,3	90,5 93,1	100 100	69,0 95,7	22,2
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га → Базагран, КС, 2,0 л/га		55,6 88,0	92,3 99,0	100 100	100 100	85,1 98,5	18,1
НСР <sub>05</sub>							4,5

Примечание. «+» - увеличение засоренности.

Согласно количественно-весовому учету снижение численности сорных растений при применении гербицидов составило 55,4-60,3 %, их массы – 632,4-73,8 %. Марь белая погибала полностью. Численность ярутки полевой снижалась на 84,4-100 %, ее масса – на 85,7-100 %. Начали появляться всходы проса куриного и галинсоги мелкоцветной. Их гибель составляла 28,9-44,4 % и 37,4-39,7 %, масса снижалась на 14,1-15,7 и 44,0-66,3 %.

При применении гербицидов было сохранено 4,8-6,7 ц/га (35,3-49,3 %) урожая корневищ с корнями валерианы лекарственной (таблица 79).

**Таблица 79 - Эффективность гербицидов в посадках валерианы лекарственной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2014 г.)**

Вариант	Галинсога мелкоцветная	Марь белая	Ярутка полевая	Просо куриное	Всего	Урожайность сырья (корневища с корнями), ц/га
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> (1-й учет)					
Вариант без обработки	201,0	10,0	37,0	46,0	299,0	13,6
<b>Снижение численности сорняков, %</b>						
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	96,0	100	89,2	84,8	93,6	18,4
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	99,5	100	100	89,1	97,7	20,3
<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup> (2-й учет) Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></b>						Сохраненный урожай, ц/га
Вариант без обработки	$\frac{142,7}{645,3}$	$\frac{33,3}{441,3}$	$\frac{21,3}{74,7}$	$\frac{30,0}{208,0}$	$\frac{260,0}{1517,3}$	
<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>						
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	$\frac{37,4}{44,0}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{84,4}{85,7}$	$\frac{28,9}{14,1}$	$\frac{55,4}{63,4}$	4,8
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	$\frac{39,7}{66,3}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{44,4}{15,7}$	$\frac{60,3}{73,8}$	6,7
НСР <sub>05</sub>						3,9

Таким образом, высокую биологическую эффективность (до 80 % по численности и 90 % по массе сорных растений) на товарных плантациях валерианы лекарственной показывает применение гербицидов на основе пендиметалина (Эстамп, КЭ, Стомп, 33 % к.э. и Стомп профессионал, МКС).

На товарных плантациях валерианы лекарственной для производственного применения можно рекомендовать последовательное внесение гербицидов Эстамп, КЭ (3,0-4,0 л/га), Стомп, 33 % к.э. (3,0-4,0 л/га) или Стомп профессионал, МКС (2,0-3,0 л/га) после высадки рассады в фазу 3-4 листьев культуры до всходов сорняков и гербицидов Базагран, 480 г/л в.р. (1,0-2,0 л/га) или Лавина, КС (1,0-2,0 л/га) по мере появления всходов сорняков. Данная технология позволяет снизить засоренность на 80-90 % по численности и 85-95 % по массе, сохранить 10-30 ц/га урожая сырья валерианы лекарственной.

**Граминнициды.** Кроме малолетних двудольных сорных растений высокую вредоносность для товарных плантаций валерианы лекарственной представляют злаковые сорняки. Поэтому в 2007-2008 гг. и в 2012-2013 гг. в посадках валерианы лекарственной в КСУП Совхоз «Большое Можейково» проводилась оценка эффективности применения граминницидов: Таргет супер, КЭ (2,0 л/га), Фюзилад форте, КЭ (2,0 л/га) (2007-2008 гг.), Миура, КЭ (1,0 л/га) и Скат, КЭ (1,5 л/га) (2012 - 2013 гг.). Гербициды вносили в фазе 2-4 листьев у проса куриного и при высоте пырея ползучего 10-20 см.

Во все годы изучения гербициды показали высокую биологическую эффективность против проса куриного (84,3-100 %) и пырея ползучего (82,0-94,2 %). Уничтожение злаковых сорняков снизило их вредоносность и позволило сохранить от 4,4 до 16,3 ц/га урожая корневищ с корнями валерианы лекарственной (таблица 80).

**Таблица 80 – Биологическая эффективность гербицидов в посадках валерианы лекарственной (полевые опыты, КСУП Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %		Урожайность сырья (корневища с корнями), ц/га
	просо куриное	пырей ползучий	
<b>2007-2008 гг.</b>			
Вариант без обработки	-	-	32,7
Фюзилад форте, КЭ, 2,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{85,0}{83,0}$	49,0
Таргет супер, КЭ, 2,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{90,0}{80,0}$	44,4
<b>2012-2013 гг.</b>			
Вариант без обработки	-	-	28,4
Миура, КЭ, 1,0 л/га	$\frac{84,3}{98,0}$	$\frac{94,2}{94,5}$	34,2
Скат, КЭ, 1,5 л/га	$\frac{95,9}{97,2}$	$\frac{82,0}{92,8}$	32,8

На основании изучения видовой чувствительности культуры и сорных растений к гербицидам была разработана система защиты валерианы лекарственной (посевы и товарные плантации) от сорных растений (таблица 81), выбор гербицида в которой определяется видовым составом сорных растений на поле (таблица 82).



**Таблица 81 - Система защиты плантаций валерианы лекарственной от сорных растений**

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода, л (кг)/га
<i><b>В год посева</b></i>			
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, полынью обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
До всходов культуры	Однолетние двудольные и злаковые	В течение 3-х дней после посева	Стомп, 33 % к.э. (2 л/га), Эстамп, КЭ (2 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Реглон супер, ВР (2 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2 л/га), Вольник супер, ВР (1,5-2 л/га)
В период вегетации культуры	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Миура, КЭ (0,4-1 л/га), Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Скаг, КЭ (0,75-1,5 л/га), Фюзилад форте, КЭ (0,75-2 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Подкашивание сорняков
<i><b>Товарные плантации (высадка рассадой)</b></i>			
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, полынью обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
До высадки рассады	Однолетние двудольные и злаковые	Обработка почвы  или обработка растений	Эстамп, КЭ (4,5-6 л/га), Стомп, 33 % к.э. (4,5-6 л/га), Стомп профессионал, МКС (3-4 л/га)
После высадки рассады	Однолетние двудольные и злаковые (в ранние фазы роста сорняков)		Эстамп, КЭ (3-4 л/га), Стомп, 33 % к.э. (3-4 л/га), Стомп профессионал, МКС (2-3 л/га)
В период вегетации культуры	Однолетние двудольные (в ранние фазы роста сорняков)	Через 10-15 дней	Лавина, КС (1-2 л/га)
			Базагран, 480 г/л в.р. (1-2 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Миура, КЭ (0,4-1 л/га), Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Скаг, КЭ (0,75-1,5 л/га), Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га)

**Таблица 82 - Коэффициенты чувствительности однолетних сорных растений к селективным гербицидам на плантациях валерианы лекарственной**

Сорные растения	Коэффициенты чувствительности сорняков				
	Стомп, КЭ, Эстамп, КЭ (2,0 л/га)	Эстамп, КЭ (4,5-6,0 л/га)	Эстамп, КЭ, Стомп, 33 % к.э. (3,0-4,0 л/га), Стомп профессионал, МКС (2,0-3,0 л/га)	Лавина, КС, Голтикс, КС (1,0-2,0 л/га)	Базагран, 480 г/л. в.р. (1,0-2,0 л/га)
	в год посева	товарные плантации валерианы лекарственной			
	после посева до всходов культуры	при применении до высадки рассады	при применении после высадки рассады		
Галинсога мелкоцветная	5	8	7	7	6
Горец вьюнковый	5	7	7	6	7
Горец шероховатый	8	9	9	8	9
Звездчатка средняя	7	8	7	5	7
Марь белая	8	10	10	7	10
Пастушья сумка	7	9	8	7	8
Пикульник обыкновенный	7	9	8	8	5
Подмаренник цепкий	1	3	1	1	8
Редька дикая	8	9	9	9	9
Трехреберник непахучий	6	9	9	9	9
Торица полевая	8	10	10	9	9
Фиалка полевая	4	8	8	6	8
Щирица запрокинутая	7	8	9	9	7
Ярутка полевая	8	9	9	8	8
Просо куриное	7	8	9	1	0

Примечание. 1-10 – гибель 10-100 % сорных растений.

В КСУП «Совхоз «Большое Можейково» на товарных плантациях валерианы лекарственной на площади 3 га была проведена производственная проверка разработанной технологии, которая включала:

- обработку посадок через 7 дней после высадки рассады гербицидом Стомп профессионал, МКС (2,0 л/га). Сорные растения в момент обработки находились в фазах белых нитей и семядольных листьев;

- внесение через две недели гербицида Лавина, КС (2,0 л/га) (при появлении новых всходов сорняков);

- применение гербицида Миура, КЭ (1,0 л/га) при высоте пырея ползучего 10-15 см;

- выборочную ручную прополку посевов во второй половине вегетации.

Биологическая эффективность Стомпа профессионал, МКС (2,0 л/га) против малолетних двудольных сорняков составляла 69,9 %, при этом марь белая погибала на 94,8 %, численность звездчатки средней снижалась на 72,6 %, галинсоги мелкоцветной – на 64,7 %, горца вьюнкового – на 72,4 %. Применение гербицида Лавина, КС (2,0 л/га) уничтожило новые всходы мари белой, галинсоги мелкоцветной, в результате эффективность против малолетних двудольных сорняков возросла до 85,0 %. В результате внесения гербицида Миура, КЭ (1,0 л/га) численность пырея ползучего снижалась на 94,5 %.

Учет урожая показал, что в варианте без обработки растения валерианы были сильно подавлены сорняками. Применение гербицидов позволило сохранить 14,0 ц/га урожая при урожайности в варианте без обработки 25,5 ц/га.

Полученные данные легли в основу системы защиты валерианы лекарственной от сорных растений. По результатам проведенных исследований в «Государственный реестр средств защиты растений...» включены гербициды Эстамп, КЭ (2,0 л/га) для применения в посевах валерианы лекарственной первого года вегетации; Базагран, 480 г/л в.р. (1,0-2,0 л/га), Лавина, КС (1,0-2,0 л/га), Эстамп, КЭ (4,5-6,0 и 3,0-4,0 л/га), Стомп профессионал, МКС (2,0-3,0 л/га), Таргет супер, КЭ (1,0-2,0 л/га), Миура, КЭ (1,0 л/га) для применения на товарных плантациях валерианы лекарственной.

### 5.3. Календула лекарственная

Для обеспечения высокой чистоты посевов календулы лекарственной и снижения доли ручного труда при проведении прополок, необходим подбор гербицидов, обладающих высокой избирательностью по отношению к защищаемой культуре, установление оптимальных норм их расхода, спектра действия и регламентов применения, поскольку внесение гербицидов при сравнительно низких трудовых затратах, является одним из резервов повышения ее урожайности.

В Республике Беларусь по состоянию на 2008 г. для применения в посевах календулы лекарственной был разрешен только гербицид Трефлан, КЭ (трифлуралин, 240 г/л) в норме расхода 4,0 л/га. Данный гербицид рекомендуется применять для опрыскивания почвы (с немедленной заделкой) до посева культуры. Его применение имеет существенные недостатки: а) быстрое испарение с поверхности почвы (для чего и требуется его заделка); б) невысокая эффективность; в) фитотоксическое действие на последующие культуры севооборота – просо, луговые травы, а при неблагоприятных условиях – угнетение овса, ячменя, пшеницы, кукурузы, свеклы.

В обзоре литературы (глава 1) приведены некоторые данные по возможности применения гербицидов в посевах календулы лекарственной. Поэтому целью наших исследований стало формирование более эффективного, экологически безопасного и удобного в применении ассортимента гербицидов для защиты посевов календулы от сорной растительности в условиях Республики Беларусь.

Исследования по изучению эффективности гербицидов почвенного действия в посевах календулы лекарственной проведены в 2008-2012 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» и КСУП «Совхоз «Большое Можейково». За годы исследований нами испытано 9 гербицидов почвенного действия (Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ, Стомп профессионал, МКС, Ленацил БетаМакс, СП, Дуал голд, КЭ, Пульсар SL, ВР, Гезагард, КС, Бандур, КС, Бутизан 400, ВР) на основе 7 различных действующих веществ при их довсходовом применении.

Проводились исследования по оценке эффективности применения в посевах календулы лекарственной гербицидов, содержащих пендиметалин.

**Стомп, 33 % к.э.** В 2008 г. при внесении гербицида Стомп, 33 % к.э. после посева до появления всходов календулы лекарственной в условиях полевого опыта в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» в нормах 2,0-3,0 л/га численность трехреберника непахучего снижалась на 86,3-93,8 %, его масса – на 92,2-98,4 %, пастушьей сумки – на 71,4-100 % и 76,9-100 %, видов горца – на 80,0-100 % и 71,4-100 % соответственно. Была отмечена слабая эффективность гербицида на фиалку полевую. В целом гибель сорных растений от внесения Стомпа, 33 % к.э. составила 55,7-60,3 % (таблица 83).

В 2009 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах календулы лекарственной гербицид Стомп, 33 % к.э. (2,0 л/га) снижал численность трехреберника непахучего, мари белой, звездчатки средней на 65,0 %-80,5 %, их массу – на 60,0-82,5 %, в норме 3,0 л/га – на 65,5-80,5 и 58,0-90,5 %, в норме 3,5 л/га – на 75,0-100 и 68,0-100 % соответственно.

В КСУП «Совхоз «Большое Можейково» в 2009 г., на вариантах, где вносили гербицид Стомп, 33 % к.э. численность галинсоги мелкоцветной снижалась на 49,0-65,3 %, ее масса – на 87,9-98,2 %, трехреберника непахучего – на 88,2-94,1 и 98,5-100 %, ярутки полевой – на 97,3-100 и 98,5-100 % соответственно; марь белая и звездчатка средняя погибали полностью. В целом гибель сорных растений при внесении Стомпа, 33 % к.э. в норме 2,0-4,0 л/га составила 84,3-87,7 %, масса сорняков снизилась на 81,4-87,7 %.

В 2008 г. в вариантах, где применяли гербицид Стомп, 33 % к.э. фитотоксического действия на культуру не наблюдалось. В 2009 г. при внесении Стомпа, 33 % к.э. в норме 3,5 л/га на опытном поле РУП «Институт защиты растений» было отмечено небольшое фитотоксическое действие на культуру, которое выражалось в пожелтении листовой пластинки растений и торможении их роста. В КСУП «Совхоз «Большое Можейково» при внесении гербицида Стомп, 33 % к.э. (4,0 л/га) в 2009 г. наблюдалось снижение полевой всхожести и массы растений календулы лекарственной.

Сбор урожая соцветий календулы лекарственной показал, что в 2008-2009 гг. на вариантах с внесением Стомпа, 33 % к.э. (2,0-3,0 л/га) было достоверно сохранено от 70,0 до 82,8 г/м<sup>2</sup> урожая. Более высокие нормы применения гербицида подавляли рост и развитие культуры (таблица 84).

**Таблица 83 – Биологическая эффективность гербицида Стомп, 33 % к.э. в посевах календулы лекарственной (полевые опыты)**

<i>КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.</i>				
Вариант	Трехреберник непахучий	Пастушья сумка	Виды горца	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	80,0	7,0	5,0	131,0
	32,0	6,5	3,5	67,0
Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %				
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	86,3	71,4	80,0	55,7
	92,2	76,9	71,4	74,6
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	93,8	100	100	60,3
	98,4	100	100	71,6
<i>РУП «Институт защиты растений», 2009 г.</i>				
Вариант	Звездчатка средняя	Марь белая	Трехреберник непахучий	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	15,0	18,5	95,5	305,0
	115,0	180,0	305,0	1820,5
Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %				
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	65,0	80,5	60,0	55,5
	60,0	82,5	75,5	45,0
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	73,0	95,5	65,5	58,0
	58,0	90,5	78,0	50,5
Стомп, 33 % к.э., 3,5 л/га	75,0	100	75,0	60,0
	68,0	100	80,0	55,4
<i>КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2009 г.</i>				
Вариант	Галинсога мелкоцветная	Марь белая	Ярутка полевая	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	32,7	15,3	24,7	157,3
	168,7	190,0	226,0	1686,3
Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %				
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	49,0	100	97,3	84,3
	87,9	100	98,5	86,5
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	79,6	100	97,3	87,7
	98,2	100	99,4	81,4
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	65,3	100	100	87,3
	92,1	100	100	87,7

В 2009 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» проводилась производственная проверка применения гербицида Стомп, 33 % к.э. в норме 2,5 л/га. Гербицид вносили до всходов культуры и сорняков штанговым опрыскивателем ОП-2000 с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га. Общая гибель сорных растений составила 89,0 %; галинсога мелкоцветная, ярутка полевая, трехреберник непахучий, редька дикая погибли полностью, численность мари белой снижалась на 90,0 %. В результате значительного снижения засоренности посевов ручная прополка посевов носила выборочный характер. Урожайность сухого сырья календулы лекарственной составила 3,5 ц/га.

**Таблица 84 – Влияние гербицида Стомп, 33 % к.э. на урожайность календулы лекарственной (полевые опыты)**

Вариант	Сырая масса соцветий календулы, г/м <sup>2</sup>		
	2008 г.	2009 г.	2009 г.
Вариант без обработки	84,7	181,4	153,3
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	113,3	334,6	220,0
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	110,9	298,4	220,0
Стомп, 33 % к.э., 3,5 л/га	-	268,2	-
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	-	-	140,0
НСР <sub>05</sub>	22,7	49,9	49,9

Таким образом, внесение гербицида Стомп, 33 % к.э. в посевах календулы лекарственной в норме 2,0-3,0 л/га способствовало снижению численности сорных растений на 55-60 %, их массы - на 80-85 %, не оказывало фитотоксического действия на растения, способствовало получению высоких урожаев сырья. Однако при внесении гербицида в нормах более 3,5 л/га наблюдается снижение урожайности культуры. При засушливых погодных условиях и на тяжелых почвах календула к этой норме внесения более устойчива. Однако на легких почвах и в условиях повышенного увлажнения проявляется более сильное фитотоксическое действие.

**Эстамп, КЭ.** К изучению возможности применения в посевах календулы лекарственной гербицида Эстамп, КЭ – аналога гербицида Стомп, 33 % к.э. – приступили в 2010 г. Опыты проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений».

Видовой состав сорных растений на участке был представлен горцем вьюнковым, звездчаткой средней, марью белой, пастушьей сумкой, фиалкой полевой и другими видами сорных растений. Через месяц после обработки было видно, что при внесении гербицида Эстамп, КЭ (2,0-3,0 л/га) количество горца вьюнкового снижалось на 43,8-50,0 %, звездчатки средней – на 58,3-61,1 %, пастушьей сумки - на 85,3-88,2 %. Марь белая погибала на 95,0-100 %, фиалка полевая к гербициду Эстамп, КЭ была устойчива. Гибель однолетних двудольных сорных растений составила 61,5-63,0 % (таблица 85).

Установлено, что через 2 месяца после обработки при применении гербицида Эстамп, КЭ (2,0-3,0 л/га) гибель мари белой составила 78,6-79,6 %, ее масса снижалась на 94,2-95,1 %, количество горца снизилось на 37,9-41,4 %, их масса – на 15,9-18,6 %. Снижение массы звездчатки средней было на уровне 40,8-43,1 %, пастушьей сумки – 11,3-30,2 %, подмаренника цепкого – 31,8-36,4 %, трехреберника непахучего – 20,5-23,2 %. В целом эффективность прополки составила 43,2-44,9 % по количеству и 41,7-44,7 % по массе.

Снижение засоренности в вариантах с внесением Эстампа, КЭ (2,0-3,0 л/га) способствовало росту растений, не снижало их полевую всхожесть и повышало урожайность соцветий календулы на 240,6-257,7 г/м<sup>2</sup> (таблица 86).

**Таблица 85 – Эффективность гербицида Эстамп, КЭ в посевах календулы лекарственной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2010 г.)**

Вариант	Звездчатка средняя	Марь белая	Пастушья сумка	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> (1-й учет)			
Вариант без обработки	120,0	40,0	68,0	306,7
<b>Снижение численности сорняков, %</b>				
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га	58,3	95,0	85,3	61,5
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	61,1	100	88,2	63,0
<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup> (2-й учет) Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></b>				
Вариант без обработки	$\frac{100}{2810,0}$	$\frac{32,7}{344,7}$	$\frac{78,7}{358,3}$	$\frac{260,0}{3760,7}$
<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>				
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га	$\frac{40,0}{43,1}$	$\frac{78,6}{94,2}$	$\frac{36,4}{30,2}$	$\frac{43,2}{44,9}$
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	$\frac{40,0}{40,8}$	$\frac{79,6}{95,1}$	$\frac{39,8}{11,3}$	$\frac{44,7}{41,7}$

**Таблица 86 – Влияние гербицида Эстамп, КЭ на растения календулы лекарственной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2010 г.)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Масса 1 растения, г	Масса соцветий календулы, г/м <sup>2</sup>
Вариант без обработки	17,5	20,8	69,4
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га	17,5	47,0	310,0
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	17,5	45,9	327,1
НСР <sub>05</sub>	4,9	15,2	70,8

В среднем за 3 года в условиях полевых опытов биологическая эффективность гербицида Эстамп, КЭ находилась на уровне гербицида Стомп, 33 % к.э. В зависимости от видового состава сорных растений биологическая эффективность через месяц гербицида после обработки составляла 40-60 %, через два месяца – 30-60 %, что привело к достоверному сохранению сырой массы соцветий календулы (таблица 87).

**Таблица 87 - Биологическая и хозяйственная эффективность гербицида Эстамп, КЭ (3,0 л/га) в посевах календулы лекарственной (полевые опыты)**

Год проведения исследований	Место проведения исследований	Снижение численности сорняков, %		Урожайность соцветий	
		через месяц после обработки	через два месяца после обработки	г/м <sup>2</sup>	сохраненный урожай, г/м <sup>2</sup>
2010	РУП «Институт защиты растений»	63,0	36,4	327,1	257,7
2011		42,6	34,8	432,7	301,9
2012		63,9	58,3	317,0	301,1
2011	КСУП «Совхоз Большое Можейково»	69,2	учет не проводили		
2012		59,7			

**Стомп профессионал, МКС.** Изучение гербицида Стомп профессионал, МКС проводили в условиях полевых опытов на опытном поле РУП «Институт защиты растений» и КСУП «Совхоз «Большое Можейково». Биологическая эффективность гербицида Стомп профессионал, МКС зависела от видового состава сорных растений.

На опытном поле РУП «Институт защиты растений» доминировали всходы мари белой, подмаренника цепкого, звездчатки средней, горца вьюнкового и шероховатого. В начале июня на участке появились всходы позднелетних теплолюбивых сорных растений - галинсоги мелкоцветной и проса куриного.

Эффективность гербицидов Стомп профессионал, МКС на опытном поле РУП «Институт защиты растений» была недостаточно высокой, что объясняется как засушливыми погодными условиями до и после обработки, так и неполным совпадением видового состава сорняков (подмаренник цепкий, галинсога мелкоцветная, осот полевой, пырей ползучий) со спектром действия изучаемых гербицидов (таблица 88).

**Таблица 88 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах календулы лекарственной (полевые опыты, 2012 г.)**

<i>РУП «Институт защиты растений»</i>					
Вариант	Численность сорняков (через месяц), шт/м <sup>2</sup>	Марь белая	Звездчатка средняя	Просо куриное	Всего
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup> (через 2 месяца)			
Вариант без обработки	502,7	<u>138,7</u> 957,3	<u>100</u> 1393,3	<u>40,0</u> 136,0	<u>321,3</u> 2789,3
	<b>Снижение численности сорняков, %</b>	<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>			
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	63,9	<u>99,0</u> 98,8	<u>62,0</u> 29,3	<u>100</u> 100	<u>58,3</u> 35,0
Стомп профессионал, МКС, 1,5 л/га	33,2	<u>99,0</u> 96,7	<u>54,7</u> 23,7	<u>100</u> 100	<u>44,4</u> 29,9
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	34,5	<u>96,2</u> 95,2	<u>42,7</u> 23,9	<u>100</u> 100	<u>40,1</u> 35,2
<i>КСУП «Совхоз «Большое Можейково»</i>					
Вариант	Численность сорняков (через месяц), шт/м <sup>2</sup>	Марь белая	Звездчатка средняя	Трехреберник непахучий	Всего
		Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup> (через 2 месяца)			
Вариант без обработки	190,7	<u>29,3</u> 798,7	<u>80,0</u> 807,3	<u>8,0</u> 16,0	<u>148,0</u> 1883,3
	<b>Снижение численности сорняков, %</b>	<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>			
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	73,4	<u>100</u> 100	<u>90,0</u> 93,1	<u>66,7</u> 75,0	<u>64,0</u> 68,0
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	82,5	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>89,2</u> 84,2
Стомп профессионал, МКС, 2,5 л/га	81,1	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>83,3</u> 87,5	<u>82,9</u> 69,1



Через месяц при обработке гербицидом Стомп профессионал, МКС (1,5 и 2,2 л/га) гибель мари белой составила 97,9-100 %, звездчатки средней – 50,0-50,9 %. При внесении гербицида Эстамп, КЭ марь белая погибала на 97,9 %, звездчатка средняя – на 66,7 %. Просо куриное погибло полностью. Через 2 месяца после обработки при внесении гербицида Стомп профессионал, МКС марь белая погибала на 96,2-99,0 %, ее масса снижалась на 95,2-96,7 %. Эффективность по отношению к звездчатке средней составила 42,7-54,7 % по численности и 23,7-23,9 % по массе. Просо куриное погибало полностью. На делянках отмечалось нарастание численности галинсоги мелкоцветной, подмаренника цепкого, осота полевого и пырея ползучего. Общая эффективность химической прополки составила: для гербицида Стомп профессионал, МКС (1,5 л/га) – 44,4 и 29,9 % и 2,2 л/га – 40,1 и 35,2 %, для гербицида Эстамп, КЭ – 58,3 по численности и 35 % по массе соответственно.

При внесении гербицида Стомп профессионал, МКС (2,2 и 2,5 л/га) в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» аистник цикутный, марь белая, пикульник обыкновенный, редька дикая, трехреберник непахучий, просо куриное погибали полностью. Численность горца вьюнкового снижалась на 58,3 и 66,7 %, звездчатки средней – на 84,1 и 76,8 % соответственно, что было на уровне эталонного варианта. Через два месяца после обработки на всех обработанных делянках продолжалось появление всходов проса куриного и отрастание пырея ползучего. При внесении гербицида Стомп профессионал, МКС марь белая и звездчатка средняя погибали полностью. Численность трехреберника непахучего снижалась на 83,3-100 %, масса – на 87,5-100 %. Наблюдалось нарастание численности галинсоги мелкоцветной, поэтому общая эффективность составила: для гербицида Стомп профессионал, МКС – 82,9-89,2 % и 69,1-84,2 %, для гербицида Стомп, 33 % к.э. – 64,0 % по численности и 68,0 % по массе, соответственно.

Применение гербицидов Стомп профессионал, МКС и Стомп, 33 % к.э. достоверно сохранило от 169,0 и 251,2 г/м<sup>2</sup> соцветий календулы лекарственной на опытном поле РУП «Институт защиты растений» и от 201,3 до 209,3 г/м<sup>2</sup> урожая соцветий в условиях хозяйства (таблица 89).

Причем, на опытном поле РУП «Институт защиты растений» на фоне с ручной прополкой, где масса соцветий в варианте без обработки составляла 561,3 г/м<sup>2</sup>, масса соцветий календулы, на делянках, обработанных гербицидами, была на 174,8-228,1 г/м<sup>2</sup> достоверно выше. Объясняется это тем, что прополка посевов проводилась через 2 недели после появления всходов культуры при массовом появлении и отрастании сорняков. Однако поскольку календула низкоконкурентная к сорнякам культура, сорняки, вероятно, успели оказать влияние на формирование урожая культуры.

Таким образом, внесение гербицида Стомп профессионал, МКС в посевах календулы лекарственной в норме 1,5-2,2 л/га способствует снижению численности сорных растений до 82,5 %, получению более высоких урожаев сырья и не оказывает фитотоксического действия на растения календулы.

**Таблица 89 – Влияние гербицидов на урожайность календулы лекарственной (полевые опыты, 2012 г.)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Высота 1 растения, см	Масса 1 растения, г	Урожайность соцветий календулы, г/м <sup>2</sup>	
				на естественном фоне	на фоне ручной прополки
<b>РУП «Институт защиты растений»</b>					
Вариант без прополки	36,0	28,6	11,4	15,9	561,3
Этамп, КЭ, 3,0 л/га (эталон)	37,0	27,4	26,5	317,0	787,0
Стомп профессионал, КЭ, 1,5 л/га	39,7	28,2	23,1	251,6	789,4
Стомп профессионал, КЭ, 2,2 л/га	40,3	26,4	24,4	267,1	736,1
НСР <sub>05</sub>	9,8	5,4	4,8	51,7	136,9
<b>КСУП «Совхоз «Большое Можейково»</b>					
Вариант без прополки	29,3	22,9	12,8	18,7	-
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га (эталон)	25,3	26,2	26,8	228,0	-
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	24,0	25,6	24,0	220,0	-
Стомп профессионал, МКС, 2,5 л/га	27,0	26,5	24,2	224,7	-
НСР <sub>05</sub>	7,1	5,7	7,2	39,3	

**Бутизан 400, КС.** Опыты проводились в 2012 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково». Доминирующими сорняками на поле были галинсога мелкоцветная, горец вьюнковый, марь белая, звездчатка средняя, пикульник обыкновенный, фиалка полевая, просо куриное, пырей ползучий и др. виды.

По данным количественного учета гербицид Бутизан 400, КС полностью уничтожил звездчатку среднюю и трехреберник непахучий. Численность мари белой снижалась на 86,7-100 %. Недостаточным было действие на горец вьюнковый. В целом эффективность гербицида составила 87,4-95,8 %. Бутизан 400, КС уступал эталонному варианту Стомпу, 33 % к.э. по действию на марь белую и виды горца, однако был более эффективен против звездчатки средней (таблица 90).

**Таблица 90 – Биологическая эффективность гербицида Бутизан 400, КС в посевах календулы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Марь белая	Горец вьюнковый	Звездчатка средняя	Трехреберник непахучий	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	40,0	16,0	92,0	1,3	190,7
<b>Снижение численности сорняков, %</b>					
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га (эталон)	100	66,7	87,0	100	73,4
Бутизан 400, КС, 1,0 л/га	86,7	0	100	100	87,4
Бутизан 400, КС, 1,5 л/га	96,7	33,3	100	100	93,0
Бутизан 400, КС, 2,0 л/га	100	66,7	100	100	95,8

При количественно-весовом учете в варианте с применением Бутизана 400, КС (1,0 л/га) отмечено нарастание массы мари белой. Трехреберник непахучий и звездчатка средняя независимо от нормы расхода препарата погибали полностью. Общая эффективность гербицида Бутизан 400, КС (1,0-2,0 л/га) составила 57,7-82,0 % по численности и 44,4-45,7 % по массе. При обработке Стомпом, 33 % к.э. (3,0 л/га) марь белая погибала полностью, звездчатка средняя – на 90,0 %, трехреберник непахучий – на 66,7 % (таблица 91).

**Таблица 91 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах календулы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Марь белая	Звездчатка средняя	Трехреберник непахучий	Всего
	<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></b> <b>Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></b>			
Вариант без обработки	$\frac{29,3}{798,7}$	$\frac{80,0}{807,3}$	$\frac{8,0}{16,0}$	$\frac{148,0}{1883,3}$
	<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>			
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га (эталон)	$\frac{100}{100}$	$\frac{90,0}{93,1}$	$\frac{66,7}{75,0}$	$\frac{64,0}{68,0}$
Бутизан 400, КС, 1,0 л/га	$\frac{13,6}{14,6}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{57,7}{44,4}$
Бутизан 400, КС, 1,5 л/га	$\frac{77,3}{45,0}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{81,1}{45,7}$
Бутизан 400, КС, 2,0 л/га	$\frac{86,4}{44,7}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{82,0}{44,9}$

Оценка фитотоксичности применяемых гербицидов на культуру показала, что при внесении гербицидов Бутизан 400, КС и Стомп, 33 % к.э. такие показатели как количество растений календулы, их высота и масса 1 растения не были ниже варианта без обработки (таблица 92).

**Таблица 92 – Влияние гербицида Бутизан 400, КС на продуктивность календулы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Масса 1 растения календулы, г	Высота 1 растения, см	Урожайность соцветий, г/м <sup>2</sup>
Вариант без обработки	29,3	12,8	22,9	18,7
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га (эталон)	25,3	26,8	26,2	228,0
Бутизан 400, КС, 1,0 л/га	28,0	16,2	25,8	93,0
Бутизан 400, КС, 1,5 л/га	31,0	21,8	23,9	146,7
Бутизан 400, КС, 2,0 л/га	29,7	27,2	26,8	144,0
НСР <sub>05</sub>	7,1	7,2	5,7	39,3

Применение гербицида Бутизан 400, КС сохранило 74,3-128,0 г/м<sup>2</sup> урожая соцветий календулы. Внесение гербицида Стомп, 33 % к.э. обеспечило сохранение 209,3 г/м<sup>2</sup> урожая соцветий. Урожай соцветий, на делянках, обработанных гербицидом Бутизан 400, КС, несмотря на более высокую общую эффективность, уступал вариантам с внесением Стомпа, 33 %, что было связано с избирательным действием препаратов на сорняки. Так, на делянках, обработанных

Бутизаном 400, КС, отмечалось появление всходов мари белой, растения которой при отсутствии конкуренции со стороны культуры и сорняков, сформировали большую вегетативную массу. Кроме того высокорослая мари белая затеняла светолюбивые растения календулы лекарственной.

Таким образом, гербицид Бутизан 400, КС в посевах календулы лекарственной (1,0-2,0 л/га) снижал численность сорных растений на 60-80 %, не оказывал фитотоксического действия на растения календулы, способствовало повышению урожая сырья на 93,0-146,7 г/м<sup>2</sup>.

**Гезагард, КС.** Опыты по изучению эффективности гербицида Гезагард, КС проводились на протяжении 2009-2011 гг.

В 2009 г. при применении гербицида Гезагард, КС отмечалась 100 % гибель галинсоги мелкоцветной, трехреберника непахучего, мари белой. Биологическая эффективность против звездчатки средней составила 81,8-100 % по численности, для ярутки полевой - 89,2 %. Общая гибель сорных растений при внесении Гезагарда, КС (1,5 и 2,0 л/га) составила 80,9-87,7 %, снижение их массы – 61,8 и 77,8 % соответственно, что было практически на уровне гербицида Стомп, 33 % к.э. (таблица 93).

**Таблица 93 – Биологическая эффективность гербицида Гезагард, КС в посевах календулы лекарственной (полевые опыты)**

Вариант	КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2009 г.			
	галинсога мелкоцветная	мари белая	ярутка полевая	всего
	<u>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></u> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	<u>32,7</u> 168,7	<u>15,3</u> 190,0	<u>24,7</u> 226,0	<u>157,3</u> 1686,3
	<u>Снижение численности сорняков, %</u> Снижение массы сорняков, %			
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га (эталон)	<u>79,6</u> 98,2	<u>100</u> 100	<u>97,3</u> 99,4	<u>87,7</u> 81,4
Гезагард, КС, 1,5 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>89,2</u> 89,8	<u>80,9</u> 61,8
Гезагард, КС, 2,0 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>97,3</u> 98,5	<u>87,7</u> 77,8
Вариант	РУП «Институт защиты растений», 2010 г.			
	трехреберник непахучий	звездчатка средняя	мари белая	всего
	<u>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></u> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	<u>5,3</u> 50,3	<u>100,0</u> 2810,0	<u>32,7</u> 344,7	<u>260,0</u> 3760,7
	<u>Снижение численности сорняков, %</u> Снижение массы сорняков, %			
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га (эталон)	<u>100</u> 23,2	<u>90,0</u> 40,8	<u>93,9</u> 95,1	<u>36,4</u> 41,7
Гезагард, КС, 1,5 л/га	<u>100</u> 100	<u>50,0</u> 95,7	<u>53,1</u> 94,7	<u>66,2</u> 88,4

В 2010 г. под воздействием гербицида Гезагард, КС снижение численности сорных растений составило 66,2 %, сырой массы – 84,5 %. Причем масса мари белой снижалась на 94,7 %, звездчатки средней – на 95,7 %, пастушьей сумки – на 74,3 %, трехреберника непахучего – на 100 %.

В 2011 г. гербицид Гезагард, КС снижал численность мари белой на 40,0 %, проса куриного - на 12,5 %. В варианте с гербицидом Эстамп, КЭ количество мари белой снизилось на 60 %, проса куриного - на 75,0 %, их масса снижалась на 49,2 и 54,5 % соответственно.

Оценка фитотоксического действия гербицида Гезагард, КС на растения календулы лекарственной показала, что в 2009 г. в варианте с его внесением в норме 2,0 л/га и в 2010 г. в норме 1,5 л/га отмечено достоверное снижение полевой всхожести календулы лекарственной. В среднем за три года снижение полевой всхожести календулы лекарственной при применении гербицида Гезагард, КС составило около 30 %.

Сохранившиеся растения имели более светлую по сравнению с вариантом без обработки и эталоном окраску и отставали в росте. Однако, наличие свободного пространства вследствие гибели части растений, позволило сохранившимся растениям сформировать массу, равноценную растениям в варианте без обработки или превышающую их. В условиях 2011 г. на фоне ручной прополки масса соцветий календулы в варианте без обработки составляла 628,2 г/м<sup>2</sup>, а масса соцветий календулы, на делянках, обработанных Гезагардом, КС, была в 1,6 раза меньше – 377,4 г/м<sup>2</sup>.

В 2009 г. на вариантах с внесением Гезагарда, КЭ в норме 1,5 л/га была получена достоверно сохраненный урожай. При внесении же Гезагарда, КС в норме 2,0 л/га количество растений календулы и ее урожайность снизились вдвое. В 2010 г. в варианте в применении Гезагарда, КС в норме 1,5 л/га урожайность была выше варианта без обработки, однако ниже эталонного варианта. В 2011 г. достоверно сохраненный урожай соцветий календулы был получен только в варианте с гербицидом Эстамп, КЭ в норме внесения 3,0 л/га (таблица 94).

Учитывая фитотоксическое действие данного гербицида на культуру, несмотря на высокую биологическую эффективность дальнейшее изучение гербицида Гезагард, КС в посевах календулы с целью проведения государственной регистрации было нецелесообразным.

**Таблица 94 – Влияние гербицида Гезагард, КС на продуктивность календулы лекарственной (полевые опыты)**

Вариант	Количество растений календулы, шт/м <sup>2</sup>			Масса соцветий календулы, г/м <sup>2</sup>		
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Вариант без обработки	29,7	17,5	20,8	153,3	69,4	130,8
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га (эталон)	23,7	-	-	220,0	-	-
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га (эталон)	-	17,5	18,8	-	327,1	432,7
Гезагард, КС, 1,5 л/га	23,8	10,7	14,8	206,7	148,4	171,0
Гезагард, КС, 2,0 л/га	10,7	-	-	80,0	-	-
НСР <sub>05</sub>	8,0	4,9	7,0	49,9	70,8	68,0

**Дуал голд, КЭ.** Испытания гербицида Дуал голд, КЭ проводили в посевах календулы лекарственной в 2010-2012 гг.

В 2010 г. через месяц после применения гербицида Дуал голд, КЭ в посевах календулы лекарственной количество звездчатки средней уменьшилось на 74,4 %, мари белой - на 80,0 %. В варианте с гербицидом Эстамп, КЭ, который применялся в качестве эталона, количество звездчатки средней снизилось на 61,1 %, мари белой - на 100 % (таблица 95).

**Таблица 95 – Эффективность гербицида Дуал голд, КЭ в посевах календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Марь белая	Звездчатка средняя	Всего	Мари белой	Проса куриного	Всего
	2010 г.			2011 г.		
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> (через месяц)					
Вариант без обработки	40,0	120,0	306,7	34,7	8,0	90,7
<b>Снижение численности сорняков, %</b>						
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га (эталон)	100	61,1	63,0	88,5	33,3	42,6
Дуал голд, КЭ, 1,3 л/га	80,0	74,4	71,7	10,0	83,3	7,4
<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup> Масса сорняков, г/м<sup>2</sup> (через 2 месяца)</b>						
Вариант без обработки	32,7 344,7	100 2810,0	260,0 3760,7	6,7 1102,0	10,7 384,0	30,7 2259,3
<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>						
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га (эталон)	79,6 95,1	40,0 40,8	36,4 41,7	60,0 49,2	75,0 54,5	34,8 2,4
Дуал голд, КЭ, 1,3 л/га	53,1 49,6	50,0 55,0	49,7 49,8	± 33,5	100 100	30,4 34,9

Примечание. «+» - увеличение засоренности.

Через два месяца после внесения гербицида снижение засоренности составило 49,7 % по численности и 49,0 % по массе, причем трехреберник запахучий погибал полностью, масса пастушьей сумки снижалась на 43,6 %, мари белой – на 49,6 %, звездчатки средней – на 55,0 %. При применении гербицида Эстамп, КЭ эффективность прополки составила 36,4 % по количеству и 41,7 % по массе.

В 2011 г. гербицид Дуал голд, КЭ, оказал достаточное влияние на просо куриное (эффективность 83,3 %). При внесении гербицида Эстамп, КЭ мари белая погибала на 88,5 %, просо куриное – на 33,3 %. На остальные сорняки (гореч выюноквый, подмаренник цепкий, осот полевой) Эстамп, КЭ не подействовал. Общая эффективность составила 42,6 %.

Через два месяца после применения гербицида Дуал голд, КЭ наблюдалось полная гибель проса куриного; отмечено нарастание численности мари белой на 40,0 %. В варианте с гербицидом Эстамп, КЭ количество мари белой, наоборот, снизилось на 60 %, проса куриного - на 75,0 %, их масса уменьшалась на 49,2 и 54,5 % соответственно.

Оценка фитотоксического действия гербицида Дуал голд, КЭ по отношению к календуле лекарственной показала, что данный гербицид достоверно не снижал полевую всхожесть культуры, ее массу, однако наблюдалось некоторое угнетение растений (таблица 96).

Снижение засоренности в вариантах с применением гербицида Дуал голд, КЭ способствовало повышению урожайности соцветий в среднем на 143,1 г/м<sup>2</sup>, что значительно уступало эталону, где сохраненный урожай составил 279,8 г/м<sup>2</sup>.

**Таблица 96 – Влияние гербицида Дуал голд, КЭ продуктивность календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>		Масса соцветий календулы, г/м <sup>2</sup>	
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.
Вариант без обработки	17,5	20,8	69,4	130,8
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	17,5	18,8	327,1	432,7
Дуал Голд, КЭ, 1,3 л/га	14,9	16,6	282,6	203,7
НСР <sub>05</sub>	4,9	7,0	70,8	68,0

Поскольку значительного фитотоксического действия гербицид Дуал голд, КЭ на растения календулы лекарственной не оказывал, данный гербицид было решено испытать как добавку к гербициду Эстамп, КЭ для усиления их эффективности и расширения спектра действия.

В 2011 г. в условиях КСУП «Совхоз «Большое Можейково» после применения гербицида Дуал голд, КЭ в норме 1,2 л/га засоренность снижалась на 78,7 %; при этом горец шероховатый погибал на 60,8 %, редька дикая – на 64,6 %, трехреберник непахучий – на 89,7 %. В варианте с гербицидом Эстамп, КЭ в норме 3,0 л/га количество сорняков снизилось на 69,2 %, в т.ч. горца шероховатого - на 47,3 %, редьки дикой – на 66,2, трехреберника непахучего – на 100 %. Баковые смеси Эстампа, КЭ и Дуала голд, КЭ снижали общую засоренность на 79,4-86,4 %, при этом трехреберник непахучий погибал полностью, редька дикая – на 73,8-81,5 %, горец шероховатый – на 41,9-62,2 % (таблица 97).

В 2012 г. в условиях КСУП «Совхоз «Большое Можейково» при внесении Эстампа, КЭ марь белая погибала полностью, трехреберник непахучий – на 88,9 %, просо куриное – на 73,3 %. Общая эффективность составила 59,7 %. Гербицид Дуал голд, КЭ сдерживал численность мари белой на 32,9 %, трехреберника непахучего – на 66,7%, звездчатки средней – на 85,7 %, проса куриного – на 71,1 %. Добавление Дуала голд, КЭ к Эстампу, КЭ за счет более эффективного подавления мари белой (40,5-98,7), трехреберника непахучего (100), проса куриного (84,4,0-95,6) и звездчатки средней (100 %) увеличило общую эффективность до 50,5 и 82,1 %.

В РУП «Институт защиты растений» в 2012 г. гербицид Дуал голд, КЭ в норме 1,2 л/га в чистом виде был неэффективен против мари белой. Баковые смеси Эстамп, КЭ + Дуал голд, КЭ, (2,0 л/га + 1,0 л/га и 3,0 +1,0 л/га) показали себя наиболее эффективно: марь белая, галинсога мелкоцветная и просо куриное погибали полностью, звездчатка средняя – на 94,7-97,4 %. Из-за нарастания осота полевого общая эффективность прополки была на уровне 75,6 и 87,8 %

Таблица 97 – Биологическая эффективность баковых смесей гербицидов в посевах календулы лекарственной (полевые опыты)

Вариант	КСУП «Совхоз «Большое Можейково»						РУП «Институт защиты растений»					
	2011 г.			2012 г.			2012 г.					
	горец шероховатый	редька дикая	трехреберник непашучий	всего	марь белая	трехреберник непашучий	просо куриное	всего	марь белая	звездчатка средняя	просо куриное	всего
Вариант без обработок	49,3	43,3	52,0	285,3	79,0	9,0	45,0	196,0	193,3	152,0	41,3	502,7
<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></b>												
<b>Снижение численности сорняков, %</b>												
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га (эталон)	47,3	66,2	100	69,2	100	88,9	73,3	59,7	97,9	66,7	100	63,9
Дуал голд, КЭ, 1,2 л/га	60,8	64,6	89,7	78,7	32,9	66,7	71,1	38,8	5,3	66,7	100	12,5
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га + Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	41,9	73,8	100	79,4	40,5	100	84,4	50,5	100	94,7	100	75,6
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га + Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	62,2	81,5	100	86,4	98,7	100	95,6	82,1	100	97,4	100	87,8



Учеты показали, что при внесении баковой смеси Эстамп, КЭ + Дуал голд, КЭ (3,0 л/га + 1,0 л/га) в 2011 г. было отмечено достоверное снижение количества растений календулы на 16,8 шт/м<sup>2</sup>, что компенсировалось увеличением ее массы. В среднем масса растений календулы при обработке гербицидом Эстамп, КЭ увеличилась на 16,9 г, при внесении Дуала голд, КЭ, в норме 1,2 л/га – на 1,5 г, баковой смеси этих гербицидов – на 11,1-26,0 г. (таблица 98).

**Таблица 98 – Влияние гербицидов на растения календулы лекарственной (полевые опыты)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>			Масса 1 растения, г		
	КСУП «Совхоз «Большое Можейково»		РУП «Институт защиты растений»	КСУП «Совхоз «Большое Можейково»		РУП «Институт защиты растений»
	2011 г.	2012 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2012 г.
Вариант без обработки	54,0	52,3	36,0	27,4	45,8	11,4
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	44,8	60,0	37,0	55,1	53,7	26,5
Дуал голд, КЭ, 1,2 л/га	45,0	50,3	38,0	28,3	46,1	14,6
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га + Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	43,8	55,0	40,0	45,1	55,4	17,4
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га + Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	37,2	49,7	30,3	67,9	71,8	23,0
НСР <sub>05</sub>	12,7	12,2	9,8	11,4	13,1	4,8

Для более достоверного изучения влияния гербицида на растения в 2012 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» учеты проводили на естественном фоне и на фоне с ручной прополкой.

На фоне с ручной прополкой, масса растений без обработки гербицидами составила 561,3 г/м<sup>2</sup>. Масса растений календулы, на делянках, обработанных гербицидами превышала эту величину на 139,8-228,1 г/м<sup>2</sup>. Объясняется это тем, что прополка посевов проводилась через 2 недели после появления всходов культуры при массовом появлении и отрастании сорняков. Поэтому определенный вред такой слабоконкурентной и чувствительной к сорнякам культуре как календула, был уже нанесен, и урожайность на делянках с применением гербицидов была выше варианта без обработки на 24,9-40,6 %.

Урожай, сохраненный в результате применения гербицидов был достоверно выше в вариантах с внесением гербицида Эстамп, КЭ в норме 3,0 л/га, а также баковых смесях Эстамп, КЭ + Дуал голд, КЭ. Сохраненный урожай составил 169,0-469,8 г/м<sup>2</sup> (таблица 99).

Совместное внесение гербицида Дуал голд, КЭ в норме 1,0 л/га и гербицидов на основе д.в. пендиметалин в нормах 2,0-3,0 л/га может представляться целесообразным на участках, имеющих высокую исходную засоренность просом куриным, звездчаткой средней, трехреберником непахучим, видами горца и редькой дикой. Добавление Дуала голд, КЭ при данном типе засорения повышает биологическую эффективность на 10-20 %. Однако на участках, где

доминируют такие сорняки как марь белая, подмаренник цепкий, фиалка полевая применение баковой смеси препаратов нецелесообразно, поскольку повышение биологической эффективности сопряжено с усилением фитотоксического действия гербицидов на культуру.

**Таблица 99 – Влияние гербицидов на урожайность календулы лекарственной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2012 г.)**

Вариант	Масса соцветий календулы, г/м <sup>2</sup>	
	на естественном фоне	на фоне ручной прополки
Вариант без обработки	15,9	561,3
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га (эталон)	317,0	787,0
Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	23,6	724,6
Дуал голд, КЭ, 1,2 л/га	26,7	701,1
Эстамп, КЭ + Дуал голд, КЭ, 2,0 л/га + 1,0 л/га	384,4	757,0
Эстамп, КЭ + Дуал голд, КЭ, 3,0 л/га + 1,0 л/га	485,7	756,5
НСР <sub>05</sub>	51,7	136,9

В 2013-2014 гг. были заложены опыты в посевах календулы лекарственной с применением нескольких гербицидов (таблица 100).

Видовой состав сорных растений на участке опытного поля РУП «Институт защиты растений» в 2013 г. был представлен главным образом двумя видами – марью белой и просом куриным. При применении гербицидов на основе пендиметалина – Эстампа, КЭ (3,0 л/га), Стомпа профессионал, МКС (1,5 и 2,2 л/га), а также баковой смеси Эстампа, КЭ с гербицидом Дуал голд, КЭ (2,0 + 1,0 л/га и 3,0 + 1,0 л/га) просо куриное и марь белая погибали полностью. Общая гибель сорняков была высокой и составляла 96,8-100 % по численности и 97,5-100 % по массе. Гербицид Дуал голд, КЭ полностью уничтожил просо куриное, но показал недостаточно высокую эффективность против мари белой: ее численность снижалась на 18,8 и 40,6 %, масса – на 38,9 и 73,6 % соответственно.

В КСУП «Совхоз «Большое Можейково» в 2013 г. эффективность была ниже, что связано с влажностью почвы в момент обработки и различием в видовом составе сорных растений. Гербицид Эстамп, КЭ снижал численность мари белой на 91,2 %, ее массу – на 88,3 %, горца шероховатого – на 64,5 и 46,8 %. Общая эффективность составила 61,2 % по численности и 52,7 % по массе. При применении гербицида Стомп профессионал, МКС марь белая погибала полностью, численность горца шероховатого снижалась на 60,5 и 68,4 %, его масса – на 39,1 и 47,4 % соответственно. Гербицид Дуал голд, КЭ сдерживал рост численности мари белой на 64,2 и 69,6 %, ее массы – на 72,2 и 70,4 %. Численность горца шероховатого снижалась на 26,3 и 32,9 %, его масса – на 29,1 и 37,9 %. Баковая смесь гербицидов показала максимальную эффективность: численность мари белой снижалась на 99,3 %, ее масса – на 99,9 %, горца шероховатого – на 62,1-63,2 и 81,1-82,3 %. Гибель всех сорняков составила 72,5-82,0 %, их масса снижалась на 65,3-85,8 %.

Таблица 100 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах календулы лекарственной (полевые опыты)

Вариант	РУП «Институт защиты растений», 2013 г.		КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2013 г.		РУП «Институт защиты растений», 2014 г.		марь белая	галинсога мелкоцветная	марь белая	ярутка полевая	просо куриное	всего
	марь белая	просо куриное	всего	горец шероховатый	всего	марь белая						
Вариант без обработок	21,3 213,3	56,0 842,3	83,3 1099,7	98,7 571,3	25,3 564,0	179,3 2499,3	887,0 994,0	34,0 128,0	79,0 162,0	35,0 70,0	1037,0 1364,0	
<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></b> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>												
<b>Снижение численности сорняков, %</b> Снижение массы сорняков, %												
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	100 100	100 100	99,2 99,9	91,2 88,3	64,5 46,8	61,2 52,7	74,1 59,4	100 100	94,9 98,8	71,4 87,1	76,5 69,6	
Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	18,8 38,9	100 100	76,8 86,5	64,2 72,2	26,3 29,1	41,3 43,1	98,3 99,1	2,9 3,1	1,3 1,2	100 100	87,8 78,5	
Дуал голд, КЭ, 1,2 л/га	40,6 73,6	100 100	81,6 93,7	69,6 70,4	32,9 37,9	37,0 45,1	99,9 99,9	11,8 9,4	5,1 2,5	100 100	89,8 79,8	
Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ, 2,0 л/га + 1,0 л/га	100 100	100 100	99,2 99,7	99,3 99,9	63,2 81,1	72,5 65,3	91,2 83,5	100 100	88,6 89,5	100 100	91,6 86,7	
Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ, 3,0 л/га + 1,0 л/га	100 100	100 100	100 100	99,3 99,9	62,1 82,3	82,0 85,8	97,9 96,8	97,1 99,2	96,2 95,1	100 100	97,8 97,0	
Стомп профессионал, МКС, 1,5 л/га	100 100	100 100	96,8 97,5	100 100	60,5 55,7	55,0 39,1	54,9 34,6	100 100	81,0 83,3	77,1 78,6	59,0 49,1	
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	100 100	100 100	97,6 98,5	100 100	68,4 57,2	69,9 47,4	70,7 54,7	94,1 98,4	87,3 87,7	91,4 94,3	73,6 65,2	

В 2014 г. РУП «Институт защиты растений» доминирующим сорняком являлась галинсога мелкоцветная. Наиболее эффективным гербицидом в борьбе с галинсогой мелкоцветной был Дуал голд, КЭ и его баковая смесь с гербицидом Эстамп, КЭ, при применении которых ее количество снижалось на 91,2–99,9 %, масса – на 83,5–99,9 %. Просо куриного погибало полностью. Снижение численности мари белой при применении Дуал голд, КЭ было незначительным и составило 2,9–11,8, ярутки полевой – на 1,3–5,1 %. При внесении гербицида Эстамп, КЭ мари белая погибла полностью, численность ярутки полевой снизилась на 94,9 %, ее масса - на 98,8 %, проса куриного – на 71,4 % и 87,1 %, галинсоги мелкоцветной - на 74,1 % и 59,4 %, соответственно. Общая эффективность составила 76,5 % по численности и 69,6 % по массе. Применение баковой смеси Эстамп, КЭ + Дуал голд, КЭ привело к снижению численности мари белой на 97,1 – 100 %, ее массы на 99,2 – 100 %, гибель ярутки полевой составила 88,6 – 96,2 % и 89,5 – 95,1 %, соответственно.

В 2013 г. в опытах, заложенных в РУП «Институт защиты растений» максимальная урожайность – 3,62 ц/га сухого сырья соцветий, 3,48, 3,34, 3,05 ц/га и максимальный сохраненный урожай – 2,85 ц/га, 2,70, 2,57 и 2,28 ц/га, соответственно, был получен при внесении гербицидов Эстамп, КЭ в норме 3,0 л/га, смеси Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ (2,0 л/га + 1,0 л/га) и Стомп профессионал, МКС в норме 1,5 и 2,2 л/га. При применении гербицида Дуал голд, КЭ (1,0 и 1,2 л/га), а также смеси Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ (3,0 л/га + 1,0 л/га) сохраненный урожай составил от 2,18–2,45 ц/га сухого сырья. Баковая смесь Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ (3,0 л/га + 1,0 л/га), несмотря на 100 % биологическую эффективность, несколько подавляла развитие календулы лекарственной.

В опытах в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» в варианте без обработки урожайность составила 0,94 ц/га сухого сырья соцветий. Максимальная урожайность была получена в вариантах с применением баковых смесей гербицидов Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ (2,0–3,0 л/га + 1,0 л/га) – 1,78 и 2,01 ц/га, несколько ниже – Эстамп, КЭ (3,0 л/га) и Стомп профессионал, МКС (2,2 л/га). Недостоверным по отношению к варианту без обработки оказалось внесение гербицида Дуал голд, КЭ и Стомп профессионал, МКС в норме 1,5 л/га.

В 2014 г. максимальная урожайность соцветий календулы лекарственной (3,85 ц/га и 4,03 ц/га) была получена в вариантах при внесении баковой смеси Эстамп, КЭ + Дуал голд, КЭ с нормами расхода 2,0 л/га + 1,0 л/га и 3,0 л/га и 1,0 л/га. Было сохранено 3,30 ц/га и 3,48 ц/га урожая сырья, соответственно. В вариантах, где применялся препарат Эстамп, КЭ урожайность сухого сырья составила 2,46 ц/га, сохраненный урожай составил 1,91 ц/га. При применении гербицида Дуал голд, КЭ с нормами расхода 1,0 л/га и 1,2 л/га урожайность сухого сырья соцветий варьировала от 1,75 ц/га до 1,95 ц/га, а сохраненный урожай - от 1,2 ц/га до 1,4 ц/га (таблица 101).

В среднем за 2 года по данным 3 опытов максимальную урожайность обеспечило внесение баковых смесей гербицидов Эстамп, КЭ и Дуал голд, КС

(2,0-3,0 л/га + 1,0 л/га). Применение баковых смесей гербицидов обеспечивает расширение сферы действия гербицидов, повышения биологической эффективности до 85-100 %, однако в условиях избыточного увлажнения может оказать фитотоксическое действие на культуру. Стабильно высокую биологическую и хозяйственную эффективность демонстрирует также применение пендиметалинсодержащих гербицидов Эстамп, КЭ в норме 3,0 л/га и Стомпа профессионал в норме 2,2 л/га.

**Таблица 101 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах календулы лекарственной (полевые опыты)**

Вариант	Урожайность соцветий, ц/га			
	РУП «Институт защиты растений»		КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2013 г.	среднее
	2013 г.	2014 г.		
Вариант без обработки	0,77	0,55	0,94	0,75
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	3,62	2,46	1,71	2,60
Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	2,18	1,75	1,21	1,71
Дуал голд, КЭ, 1,2 л/га	2,43	1,95	1,39	1,92
Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ, 2,0 л/га + 1,0 л/га	3,48	3,85	1,78	3,04
Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ, 3,0 л/га + 1,0 л/га	2,45	4,03	2,01	2,83
Стомп профессионал, МКС, 1,5 л/га	3,05	1,75	1,29	2,03
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	3,34	2,25	1,50	2,36
НСР <sub>05</sub>	0,88	0,70	0,51	

**Пульсар SL, ВР.** Изучение влияния гербицида Пульсар SL, ВР в посевах календулы лекарственной проводили в 2010-2011 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» и КСУП «Совхоз «Большое Можейково».

В 2010 г. препарат Пульсар SL, ВР снижал численность горца вьюнкового на 45,0 %, мари белой - на 66,7 %, пастушьей сумки на 100 %, но был недостаточно эффективен против звездчатки средней, трехреберника западного, торицы полевой и фиалки полевой. Гибель этих видов при его применении не превышала 10 % (таблица). Гербицид Пульсар SL, ВР значительно уступал по эффективности эталону (Эстамп, КЭ), при внесении которого количество горца вьюнкового снизилось на 50,0 %, звездчатки средней – на 61,1 %, мари белой – на 100 %, пастушьей сумки – на 88,2 % (таблица 102).

В 2011 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» эффективность Пульсара SL, ВР была очень низкой. При внесении же гербицида Эстамп, КЭ мари белая погибала на 88,5 %, просо куриное – на 33,3 %. Общая эффективность составила 42,6 %.

**Таблица 102 – Эффективность гербицидов в посевах календулы лекарственной (полевые опыты)**

<i>РУП «Институт защиты растений», 2010 г.</i>				
Вариант	горец вьюнковый	марь белая	пастушья сумка	всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	26,7	40,0	68,0	306,7
Снижение численности сорняков, %				
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	50,0	100	88,2	63,0
Пульсар SL, ВР, 0,3 л/га	45,0	66,7	100	29,1
<i>РУП «Институт защиты растений», 2011 г.</i>				
Вариант	марь белая	подмаренник цепкий	просо куриное	всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	34,7	14,7	8,0	90,7
Снижение численности сорняков, %				
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	88,5	+	33,3	42,6
Пульсар SL, ВР, 0,3 л/га	+	+	+	+
<i>КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2011 г.</i>				
Вариант	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>			всего
	горец шероховатый	редька дикая	трехреберник непахучий	
Вариант без обработки	49,3	43,3	52,0	285,3
Снижение численности сорняков, %				
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	47,3	66,2	100	69,2
Пульсар SL, ВР, 0,3 л/га	51,4	76,9	34,6	56,3

Примечание. «+» - увеличение засоренности

В условиях КСУП «Совхоз «Большое Можейково» в 2011 г. эффективность при внесении гербицида Пульсар SL, ВР в норме 0,3 л/га составила 56,3 %. Численность горца шероховатого снижалась на 51,4 %, редьки дикой – 76,9 %, трехреберника непахучего – на 34,6 %. В эталоне количество сорняков снизилось на 69,2 %, в т.ч. горца шероховатого - на 47,3 %, редьки дикой – на 66,2, трехреберника непахучего – на 100 %, соответственно.

Учеты показали, что снижения количества и массы растений календулы при внесении гербицида Пульсар SL, ВР отмечено не было, однако в варианте в применении Пульсара SL, ВР урожайность значительно ниже эталона – 143,6 г/м<sup>2</sup> (таблица 103).

**Таблица 103 – Влияние гербицида Пульсар SL, ВР на продуктивность календулы лекарственной (полевые опыты, средние данные 2010-2011 г.)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Масса 1 растения, г	Масса соцветий календулы, г/м <sup>2</sup>
Вариант без обработки	35,8	24,1	100,1
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га (эталон)	31,2	50,5	379,9
Пульсар, ВР, 0,3 л/га	35,8	28,0	143,6

При увеличении нормы расхода гербицида Пульсар, ВР в опытах в 2011-2012 гг. до 0,5-0,75 л/га наблюдалось фитотоксическое действие гербицида на растения календулы лекарственной, которое проявлялось в угнетении роста и развития культуры.

Таким образом, результаты исследований показали, что гербицид Пульсар SL, ВР в норме 0,3 л/га обладал слабой биологической эффективностью в посевах календулы лекарственной и существенно уступал гербицидам на основе пендиметалина.

**Ленацил БетаМакс, СП.** При внесении гербицида Ленацил БетаМакс, СП в 2008 г. гибель трехреберника непахучего составила 87,5-100 %, пастушьей сумки – 85,7-100 %, горец шероховатый и горец вьюнковый погибли полностью. В целом гибель сорных растений от внесения Ленацила Бетамакс, СП составила 59,5-56,5 % (таблица 104).

Было отмечено фитотоксическое действие гербицида на растения календулы лекарственной, которое проявилось в гибели растений. Через 38 дней после обработки, на делянках, где вносился гербицид Ленацил БетаМакс, СП, сохранилось 43,5-50 % растений, произраставших на варианте без обработки. Выжившие растения были сильно угнетены и к моменту проведения сбора урожая погибли.

**Таблица 104 - Эффективность гербицидов, обладающих ярко выраженным фитотоксическим действием на растения календулы лекарственной (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Гербицид	Действующее вещество	Норма внесения, л, кг/га	Год исследований	Снижение сорняков, %		Влияние на календулу лекарственную
				численности	массы	
Ленацил БетаМакс, СП	Ленацил, 800 г/кг	0,8	2008	59,5	83,3	Полная гибель культуры
		1,2		56,5	88,2	
Бандур, КС	Аклонифен, 600 г/л	2,5	2012	19,2	60,4	
		3,0		58,1	71,0	
		3,5		62,9	58,2	

**Бандур, КС.** В 2012 г. в схему опытов на календуле лекарственной был включен новый препарат Бандур, КС, содержащий новое действующее вещество аклонифен. При учете через месяц после обработки в варианте с внесением гербицида Бандур, КС в нормах 2,5, 3,0 и 3,5 л/га наблюдалась высокая эффективность против малолетних двудольных сорняков – 92,8-96,4 % по численности и 76,5-94,2 % по массе, при этом марь белая, трехреберник непахучий и звездчатка средняя погибли полностью. Однако в варианте с гербицидом Бандур, КС также была отмечена полная гибель растений календулы лекарственной.

Таким образом гербициды Ленацил БетаМакс, СП и Бандур, КС обладают сильной фитотоксичностью для растений календулы лекарственной, что не позволяет их применять в ее посевах.

**Лавина, КС.** Не менее актуальным представляется подбор гербицидов для применения в период вегетации календулы лекарственной. С этой целью проводилось изучение гербицида Лавина, КС в 2011-2012 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Гербицид вносили в фазе 4-х листьев культуры в ранние фазы роста сорняков.

Видовой состав сорных растений в 2011 г. был представлен марью белой, пикульником обыкновенным, подмаренником цепким, просом куриным, в 2012 г. доминировали марь белая, горец шероховатый, звездчатка средняя, пикульник обыкновенный, осот полевой и пырей ползучий.

В 2011 и 2012 г. гербицид Лавина, КС уничтожил только марь белую, снижение численности которой составило 33,3-42,2 % в 2011 г. и 90,4-98,6 % в 2012 г. и горец шероховатый, который погиб полностью (таблица 105). Более низкая эффективность гербицида в первый год исследований объясняется засушливыми погодными условиями вегетационного периода 2011 г.

Однако на обработанных делянках сохранились звездчатка средняя и подмаренник цепкий. В результате общая эффективность прополки была невысокой и составила для однолетних двудольных сорняков 46,8-52,8 % по численности и 28,1-30,3 % по массе.

Оценка селективности гербицида Лавина, КС по отношению к календуле показала, что при применении их в фазу 4 листьев календулы не было оказано угнетающего действия на культуру – количество растений, их масса и урожай соцветий на фоне ручной прополки находились в пределах ошибки опыта.

**Таблица 105 – Биологическая эффективность гербицида Лавина, КС в посевах календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	2011 г.	2012 г.
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	
Вариант без обработки	12,0 502,7	194,7 3267,3
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %	
Лавина, КС, 1,5 л/га	33,3 19,2	90,4 94,8
Лавина, КС, 2,0 л/га	42,2 53,8	98,6 99,5

Урожай соцветий календулы в годы исследований был низким (25,7-33,7 г/м<sup>2</sup> в 2011 г. и 26,7-73,8 г/м<sup>2</sup> в 2012 г.), что объясняется высокой засоренностью и вредоносностью сорных растений для культуры. Очищение делянок от сорных растений с эффективностью не превышающей 50 % по численности дало положительный эффект – было сохранено 43,9-47,1 г/м<sup>2</sup> урожая соцветий (таблица 106).

Невысокая биологическая эффективность гербицида Лавина, КС объясняется его действием на отдельные виды сорных растений (марь белая, горец шероховатый) и зависимостью эффективности от влажности почвы и фазы развития сорняков. Более высокая биологическая эффективность при внесении гербицидов на основе метамитрона обычно достигается при обработке посевов в фазе белых нитей-семядольных листьев сорняков.



**Таблица 106 – Влияние гербицидов на продуктивность календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>		Урожайность соцветий, г/м <sup>2</sup>	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Вариант без обработки	13,9	30,3	36,7	26,7
Лавина, КС, 1,5 л/га	15,7	33,7	74,7	73,8
Лавина, КС, 2,0 л/га	12,6	25,7	68,0	70,6
НСР <sub>05</sub>	5,0	11,5	16,6	21,3

Изучение эффективности последовательного применения гербицида Лавина, КС в условиях производственного опыта было проведено в посевах календулы по следующей схеме внесения: первая обработка (1,0 л/га) в фазу 2-х листьев календулы лекарственной и семядольных листьев однолетних двудольных сорняков, вторая обработка – (1,0 л/га) при появлении новых всходов сорняков в фазу 4-х листьев культуры.

В результате последовательного применения гербицида Лавина, КС марь белая погибала на 85,7 %, горец шероховаты и горец вьюнковый – на 100 %. В ценозе сохранились растения трехреберника непахучего, звездчатки средней, пикульника обыкновенного. Общая засоренность снижалась на 55,2 % по численности и 50,0 % по массе, что значительно уступало внесению гербицида Эстамп, КЭ в норме 2,5 л/га, где при внесении которых гибель сорняков достигала 84,7 %.

Таким образом, гербицид Лавина, КС при применении в период вегетации культуры значительно уступает гербицидам почвенного действия по биологической и хозяйственной эффективности. Учитывая селективность гербицида Лавина, КС к календуле лекарственной, он может применяться только как страховой гербицид, в случае, если не удалось провести прополку гербицидами до всходов культуры.

**Грамнициды.** Поскольку в посевах календулы лекарственной кроме двудольных сорных растений всегда присутствуют злаковые сорняки (пырей ползучий, просо куриное), актуальным является формирование ассортимента грамницидов.

Опыты по оценке эффективности гербицида Скат, КЭ в посевах календулы лекарственной проводились в 2012 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» и на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Гербициды вносили при высоте пырея ползучего 10-15 см, в фазу 2-4 листьев у проса куриного.

Установлено, что при внесении гербицида Скат, КЭ (0,75 л/га) просо куриное погибало на 91,7 %, его масса снижалась на 78,4 %. В норме 1,0 и 1,5 л/га просо куриное погибало полностью, численность пырея ползучего снижалась на 53,8 и 67,5 %, его масса – на 57,3 и 84,0 % соответственно. Общая эффективность составила: в норме внесения 0,75 л/га – 26,0 % по численности и 51,2 % по массе, в норме 1,0 л/га – 64,4 и 76,4 % и в норме 1,5 л/га – 75,0 и 91,1 % соответственно (таблица 107).

**Таблица 107 – Биологическая эффективность гербицида Скат, КЭ в посевах календулы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Просо куриное	Пырей ползучий	Всего	Урожайность соцветий, г/м <sup>2</sup>
	Численность злаковых сорняков, шт (стебли)/м <sup>2</sup> Масса злаковых сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	32,0 228,7	106,7 282,7	138,7 511,3	16,0
	Снижение численности злаковых сорняков, % Снижение массы злаковых сорняков, %			
Скат, КЭ, 0,75 л/га	91,7 78,4	6,3 29,2	26,0 51,2	22,0
Скат, КЭ, 1,0 л/га	100 100	53,8 57,3	64,4 76,4	30,3
Скат, КЭ, 1,5 л/га	100 100	67,5 84,0	75,0 91,1	41,7
НСР <sub>05</sub>				9,4

Достоверно сохраненный урожай (14,3 и 25,7 г/м<sup>2</sup>) соцветий календулы был получен в вариантах с нормой внесения Ската, КЭ (1,0 и 1,5 л/га), что объясняется тем, что злаковый ценоз был представлен главным образом пыреем ползучим, просо куриное занимало в злаковом ценозе только четвертую часть и более высокие нормы расхода препарата показали свое преимущество по действию на пырей ползучий.

При внесении гербицида Миура, КЭ в 2012 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в норме 0,4 л/га просо куриное погибало на 75,4 %, его масса снижалась на 88,1 %. Гибель пырея ползучего составила 32,3 % по численности и 55,5 % по массе. Общая биологическая эффективность была на уровне 45,9 и 78,3 % соответственно. С увеличением нормы расхода препарата до 0,8 л/га биологическая эффективность возросла до 84,0 % по численности и 87,6 % по массе, при этом просо куриное погибало на 80,3 %, пырей ползучий – на 85,7 %. Их масса снижалась на 92,7 и 75,5 % соответственно. Применение гербицидов позволило сохранить от 12,7 до 75,0 г/м<sup>2</sup> урожая соцветий календулы.

При внесении гербицида Миура, КЭ в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» в норме 0,4 л/га просо куриное погибало на 97,1 % по численности и 99,0 % по массе, просо посевное – на 99,0 и 99,7 % соответственно. Численность пырея ползучего снижалась на 93,8 %, его масса – на 95,5 %. Общая эффективность прополки составила 96,3 % по численности и 98,4 % по массе. При увеличении нормы расхода препарата до 0,8 л/га общая эффективность повышалась до 98,5 % по количеству и 99,6 % по массе. При этом пырей ползучий погибал полностью, численность и масса видов проса снижалась на 94,4-99,7 %. В опытах с применением гербицида Миура, КЭ был получен высокий урожай соцветий – 420 и 440,0 г/м<sup>2</sup>, что на 270,0-290,0 г/м<sup>2</sup> выше варианта без обработки (таблица 108).

Применение противозлаковых гербицидов необходимо планировать только на фоне уничтожения двудольных видов сорных растений, путем применения гербицидов почвенного действия до всходов культуры или в период ее вегетации.

**Таблица 108 – Биологическая эффективность гербицида Миура, КЭ в посевах календулы лекарственной (полевые опыты, 2012 г.)**

Вариант	Просо куриное	Пырей ползучий	Всего	Урожайность соцветий, г/м <sup>2</sup>
<i>РУП «Институт защиты растений»</i>				
<b>Численность злаковых сорняков, шт (стебли)/м<sup>2</sup></b> <b>Масса злаковых сорняков, г/м<sup>2</sup></b>				
Вариант без обработки	40,7 420,3	88,7 179,7	129,3 600,0	30,5
<b>Снижение численности злаковых сорняков, %</b> <b>Снижение массы злаковых сорняков, %</b>				
Миура, КЭ, 0,4 л/га	75,4 88,1	32,3 55,5	45,9 78,3	43,2
Миура, КЭ, 0,8 л/га	80,3 92,7	85,7 75,5	84,0 87,6	105,5
НСР <sub>05</sub>				13,8
<i>КСУП «Совхоз «Большое Можейково»</i>				
<b>Численность злаковых сорняков, шт (стебли)/м<sup>2</sup></b> <b>Масса злаковых сорняков, г/м<sup>2</sup></b>				
Вариант без обработки	204,0 2859,0	32,0 132,0	372,0 3283,0	150,0
<b>Снижение численности злаковых сорняков, %</b> <b>Снижение массы злаковых сорняков, %</b>				
Миура, КЭ, 0,4 л/га	97,1 99,0	93,8 95,5	96,3 98,4	420,0
Миура, КЭ, 0,8 л/га	99,0 99,7	100 100	98,5 99,6	440,0
НСР <sub>05</sub>				57,1

В 2013-2014 гг. были проведены двухлетние исследования (таблица 109). В 2013 г. перед обработкой граминицидами численность побегов пырея ползучего составляла 9,0 побегов/м<sup>2</sup> и 58,0 шт/м<sup>2</sup> проса куриного, в 2014 г. – 142,0 побега пырея ползучего и 15,0 шт/м<sup>2</sup> проса куриного.

**Таблица 109 - Эффективность гербицидов в посевах календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	2013 г.			2014 г.			Урожайность соцветий, ц/га		
	всего	пырей ползучий	просо куриное	всего	пырей ползучий	просо куриное	2013 г.	2014 г.	среднее
	<b>Численность злаковых сорняков, шт (стебли)/м<sup>2</sup></b> <b>Масса злаковых сорняков, г/м<sup>2</sup></b>								
Вариант без обработки	57,0 975,0	12,0 85,0	45,0 890,0	592,0 1328,0	570,0 1270,0	22,0 58,0	2,5	1,0	1,8
<b>Снижение численности злаковых сорняков, %</b> <b>Снижение массы злаковых сорняков, %</b>									
Фюзилад форте, КЭ (2,0 л/га)	97,4 99,5	87,5 94,1	100 100	95,6 98,0	95,8 98,4	90,9 89,7	5,5	4,8	5,2
Миура, КЭ (1,0 л/га)	96,5 99,3	83,3 91,8	100 100	87,0 90,5	86,7 90,2	95,5 96,6	5,5	4,6	5,1
Скат, КЭ (1,5 л/га)	92,1 95,4	70,8 76,5	97,8 97,2	71,1 69,1	70,5 68,2	86,4 87,9	5,2	1,4	3,3
НСР <sub>05</sub>							0,7	0,9	

Наиболее эффективным из изучаемых гербицидов оказался Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га), после его внесения общая численность сорняков снизилась на 95,6-97,4 %, а вегетативная масса на 98,0-99,5 %. Количество пырея ползучего снизилась на 87,5-95,8 %, масса - на 94,1-98,4 %, проса куриное погибло на 95,5-100 %.

При обработке посевов календулы лекарственной гербицидом Миура, КЭ (1,0 л/га) пырей ползучий погиб на 83,3-86,7 %, просо куриное – на 95,5-100 %, вегетативная масса уменьшилась на 90,2-91,8 и 96,6-100 %, соответственно. Общая численность сорных растений снизилась на 87,0-96,5 %, их масса на 90,5-99,3 %.

Несколько ниже была эффективность от внесения Ската, КЭ (1,5 л/га) – снижение общей численности сорняков составило 71,1-92,1 %, их массы – 69,1-76,5 %, в том числе пырея ползучего 70,5-70,8 % по численности и 68,2-76,5 % по массе, проса куриного 86,4-97,8 % и 87,9-97,2 %, соответственно.

Наиболее целесообразным для снижения численности злаковых многолетних и однолетних сорных растений является внесение гербицидов Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га), гербицида Миура, КЭ (0,8-1,0 л/га), однако с учетом экологической безопасности в «Государственный реестр средств защиты растений...» был включен гербицид Миура, КЭ в норме 0,8 л/га и Скат, КЭ в норме 0,75-1,0 л/га.

На основании изучения ассортимента гербицидов разработана система защиты календулы лекарственной от сорных растений (таблица 110), в основу которой легли данные о видовой чувствительности сорных растений к гербицидам (таблица 111).

**Таблица 110 - Система защиты посевов календулы лекарственной от сорных растений**

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, польнь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
После посева до всходов культуры	Однолетние двудольные и злаковые	В течение 3-х дней после посева	Стомп, 33 % к.э. (2-3 л/га), Эстамп, КЭ (2-3 л/га), Стомп профессионал, МКС (1,5-2,2 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Реглон супер, ВР (2 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2 л/га), Вольник супер, ВР (1,5-2 л/га)
В период вегетации	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Миура, КЭ (0,4-0,8 л/га), Скат, КЭ (0,75-1 л/га)

**Таблица 111 - Коэффициенты чувствительности однолетних сорных растений к селективным гербицидам в посевах календулы лекарственной**

Сорные растения	Коэффициенты чувствительности сорных растений					
	Треф- лан, КЭ (4,0 л/ га)	Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ (2,0-3,0 л/ га); Стомп профессионал, МКС (1,5-2,2 л/га)	Дуал голд, КЭ (1,0-1,3 л/га)	Эстамп, КЭ (2,0-3,0 л/ га) + Дуал голд, КЭ (1,0 л/га)	Бути- зан 400, КС (1,0-2,0 л/га)	Лавина, КС Голтикс, КС (1,5-2,0 л/га)
	при применении после посева до всходов культуры					при примени- нии в период вегетации культуры
Галинсога мелкоцвет- ная	4	7	9	10	9	7
Горец вьюнковый	8	6	6	8	8	8
Горец шероховатый	7	7	6	7	9	8
Звездчатка средняя	8	9	8	10	9	5
Марь белая	9	9	4	10	9	8
Пастушья сумка	2	8	8	10	9	9
Пикульник обыкно- венный	8	9	9	10	9	6
Подмаренник цепкий	2	2	3	3	5	2
Редька дикая	3	6	7	9	5	6
Трехреберник непа- хучий	2	9	9	10	9	9
Торица полевая	5	9	9	10	9	9
Фиалка полевая	1	7	1	7	5	4
Щирица запрокинутая	9	9	9	9	9	7
Ярутка полевая	2	8	8	10	7	9
Просо куриное	9	9	9	9	9	1

Примечание. 1-10 – гибель 10-100 % сорных растений.

Производственная оценка системы защиты посевов календулы лекарственной также подтвердила ее высокую эффективность.

В 2012 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» проведена производственная проверка системы защиты плантации календулы лекарственной сорта Махровая, которая включала в себя:

- внесение гербицида Эстамп, КЭ (3,0 л/га) после посева до всходов культуры против однолетних двудольных и злаковых сорняков (редьки дикой, мари белой, трехреберника непахучего, видов горца, горчицы полевой, проса куриного);

- внесение гербицида Миура, КЭ (1,0 л/га) при высоте пырея ползучего 10-15 см и 2-4 листьев у проса куриного в фазу 4-6 листьев у календулы лекарственной;

- в период вегетации культуры – выборочная ручная прополка посевов.

В результате применения гербицидов общая засоренность снижалась на 79,5 % по численности и 91,3 % по массе, при этом марь белая, редька дикая, трехреберник непахучий погибали на 85,7-94,7 %. Численность проса куриного и пырея ползучего снижалась на 90,0-94,7 %. Благодаря высокой эффективности применения гербицидов прополка посевов календулы носила выборочный характер с целью удаления растений горца вьюнкового, подмаренника цепкого, осота полевого, что сократило затраты на ее проведение и увеличило производительность труда по сравнению со сплошной прополкой в 3,5 раза. Средняя урожайность сырья сырых цветков календулы составила 7,4 ц/га.

На основании изучения видового состава сорняков, их вредности, биологической эффективности гербицидов различного механизма действия по отношению к сорным растениям и фитотоксичности гербицидов по отношению к культуре разработана система защиты посевов календулы лекарственной от сорных растений, включающая:

- для снижения численности пырея ползучего, осота полевого, бодяка полевого, полыни обыкновенной внесение глифосатсодержащих препаратов;

- на участках, засоренных марью белой, просом курином, падалицей рапса, звездчаткой средней, трехреберником непахучим, пастушьей сумкой, яруткой полевой, галинсогой мелкоцветной, обработка почвы до появления всходов культуры гербицидами на основе д.в. пендиметалин: Эстамп, КЭ (2,0-3,0 л/га), Стомп, 33 % к.э. (2,0-3,0 л/га) или Стомп профессионал, МКС (1,5-2,2 л/га);

- при наличии всходов однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорных растений применение до всходов календулы лекарственной гербицидов общеистребительного действия (Реглон, ВР (2,0 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2,0 л/га), Буран супер, ВР (1,5 л/га);

- применение противозлаковых гербицидов Миура, КС в норме 0,4-0,8 л/га и Скат, КЭ в норме 0,75-1,0 л/га в посевах календулы лекарственной, что снижает численность и массу однолетних злаковых сорных растений на 75-100 %.

По результатам проведенных исследований гербицид Эстамп, КЭ, Стомп, 33 % к.э. (2,0-3,0 л/га) и Стомп профессионал, МКС (1,5-2,2 л/га) Реглон супер, ВР (2,0 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2,0 л/га), Миура, КЭ (0,8 л/га), Скат, КЭ (0,75-1,0 л/га) включены в «Государственный реестр средств защиты растений...».

Производственная оценка разработанной системы защиты календулы лекарственной в хозяйствах республики оказалась высокоэффективной: засоренность посевов календулы лекарственной снижалась на 60-80 %; затраты на проведение ручной прополки сокращались, а производительность труда по сравнению со сплошной прополкой увеличивалась в 1,5-3,5 раза.

#### 5.4. Многоколосник морщинистый

Специальных исследований по формированию ассортимента гербицидов для применения в посевах многоколосника морщинистого в Республике Беларусь ранее не проводилось. Учитывая высокую засоренность посевов многоколосника морщинистого первого года вегетации, целью наших исследований была разработка системы защиты его посевов от сорных растений при возделывании из семян.

Опыты по оценке эффективности гербицидов в посевах многоколосника морщинистого проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (2007 г.), ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция» (2008 г.) и КФХ «Арника горная» (2012 г.).

В 2007 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» было установлено, что гербициды Примэкстра голд TZ, СК (2,0 л/га), Рейсер 25 % к.э. (1,5 л/га), Трофи 90, КЭ (1,5 л/га), Пивот, 10 % в.к. (1,0 л/га) вызывают полную гибель многоколосника морщинистого. После внесения гербицидов Бутизан стар, КС (2,0 л/га), Марафон, ВК (4,0 л/га), Кугар, КС (1,0 л/га) появившиеся всходы многоколосника морщинистого выглядели угнетенными, имели желтый цвет, впоследствии растения погибли. Полную гибель культуры в 2008 и 2012 гг. вызвало также применение гербицидов на основе метрибузина – Зенкора, ВДГ (0,3-0,5 кг/га), Зонтрана, ККР (1,0-1,4 л/га), Лазурита супер, КНЭ (1,0-1,3 л/га), Зенкора ультра, КС (0,4-0,6 л/га) (таблица 112).

Из испытанных гербицидов только два гербицида (Гезагард, КС, 3,0 л/га и Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га) не оказали фитотоксического действия на растения многоколосника морщинистого. Поэтому исследования в отношении данных гербицидов были продолжены в 2008 г. в ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция».

**Таблица 112 – Влияние гербицидов на растения многоколосника морщинистого (полевые опыты, 2007, 2008, 2012 гг.)**

Вариант	Визуальные признаки фитотоксического действия гербицида на культуру
Бутизан стар, КС, 2,0 л/га	Всходы желтые, сильно отстают в росте
Марафон, ВК, 4,0 л/га	Всходы желтые, сильно угнетенные, восстановление культуры сомнительно
Кугар, КС, 1,0 л/га	
Примэкстра голд TZ, СК, 2,0 л/га	Полная гибель культуры
Рейсер 25 % к.э., 1,5 л/га	
Трофи 90, КЭ, 1,5 л/га	
Пивот, 10 % в.к., 1,0 л/га	
Зенкор, ВДГ, 0,3-0,5 кг/га	
Зенкор ультра, КС, 0,4-0,6 л/га	
Зонтран, ККР, 1,0-1,4 л/га	
Лазурит Супер, КНЭ, 1,0-1,3 л/га	

Недостаток осадков в период действия гербицидов отразился на эффективности гербицидов: снижение численности сорняков после применения гербицида Гезагард, КС (1,5 и 2,0 л/га) составило 43,1 и 53,1 %, их массы – 44,1 и 61,8 % соответственно. При этом марь белая погибала на 36,7 и 53,3 %, ярутка полевая – на 56,3 и 50,0 % (таблица 113).

**Таблица 113 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах многоколосника морщинистого (полевой опыт, ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция, 2008 г.)**

Вариант	Марь белая	Ярутка полевая	Всего	Численность многоколосника, шт/м <sup>2</sup>
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	<u>60,0</u> 358,0	<u>32,0</u> 143,0	<u>130,0</u> 665,0	22,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %			
Гезагард, КС, 1,5 л/га	<u>36,7</u> 39,1	<u>56,3</u> 47,6	<u>43,1</u> 44,1	22,0
Гезагард, КС, 2,0 л/га	<u>53,3</u> 63,7	<u>50,0</u> 74,1	<u>53,1</u> 61,8	24,0
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	<u>83,3</u> 93,9	<u>30,2</u> 50,0	<u>63,3</u> 50,5	20,0
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	<u>93,3</u> 97,8	<u>31,3</u> 55,2	<u>68,5</u> 77,0	20,0
НСР <sub>05</sub>				2,2

Эффективность гербицида Стомп, 33 % к.э. в отношении мари белой была более высокой – 83,3 и 93,3 %, однако уступала Гезагарду, КС по действию на звездчатку среднюю, чья гибель составила только 30,2 и 31,3 %. Общая эффективность составила 63,3 и 68,5 % по численности и 50,5 и 77,0 % по массе.

Всхожесть растений многоколосника морщинистого при применении гербицидов достоверно не снизилась.

Исследования были продолжены в 2012 г. в условиях опыта на поле КФХ «Арника горная». Вместо гербицида Стомп, 33 % к.э. для изучения был выбран более новый препарат Стомп профессионал, МКС.

Учет засоренности, проведенный через месяц после обработки, показал, что при внесении Гезагарда, КС гибель сорняков составила 66,7-89,9 %, при этом марь белая погибала на 79,5-100 %, пастушья сумка – на 77,8-100 %, звездчатка средняя – на 83,3-100 %, фиалка полевая – на 71,1-100 % (таблица 114).

Стомп профессионал, МКС снижал засоренность на 72,1-89,2 %. Снижение численности мари белой составило 86,4-100 %, пастушьей сумки – 88,9-100 %, звездчатка средняя и фиалка полевая погибали полностью.

Через 2 месяца при применении гербицида Гезагард, КС (2,0-3,5 л/га) гибель мари белой составила 91,3-100 %, пастушьей сумки – 100 %, звездчатки средней – 91,7-100 %, фиалки полевой – 41,9-91,7 %. Общая гибель двудольных малолетних сорняков составила 78,1 % по численности и 91,0 % по массе в норме 2,0 л/га и возросла до 97,1 % по численности и 99,5 % по массе при норме 3,5 л/га (таблица 115).

Гербицид Стомп профессионал, МКС снижал общую засоренность на 70,5-89,1 %, масса сорняков снижалась на 84,2-94,2 %. При этом марь белая погибала на 82,6-97,1 %, пастушья сумка – на 44,4-66,7 %, звездчатка средняя – на 92,8-100 %, фиалка полевая – на 66,7-91,9 %.



**Таблица 114 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах многоколосника морщинистого (полевой опыт, КФХ «Ариика горная», 2012 г.)**

Вариант	Марь белая	Пастушья сумка	Звездчатка средняя	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	58,7	24,0	8,0	124,0
<b>Снижение численности сорняков, %</b>				
Гезагард, КС, 2,0 л/га	79,5	77,8	83,3	66,7
Гезагард, КС, 2,5 л/га	100	94,4	100	84,6
Гезагард, КС, 3,0 л/га	100	100	100	88,2
Гезагард, КС, 3,5 л/га	100	94,4	100	89,9
Стомп профессионал, МКС, 1,5 л/га	86,4	88,9	100	72,1
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га	95,5	89,6	100	73,1
Стомп профессионал, МКС, 2,5 л/га	100	94,4	100	89,2
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га	100	100	100	88,2

**Таблица 115 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах многоколосника морщинистого (полевой опыт, КФХ «Ариика горная», 2012 г.)**

Вариант	Марь белая	Звездчатка средняя	Всего	Количество растений многоколосника морщинистого, шт/м <sup>2</sup>
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>			
	Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	46,0 1364,7	18,0 288,0	109,3 2190,0	4,1
<b>Снижение численности сорняков, %</b>				
<b>Снижение массы сорняков, %</b>				
Гезагард, КС, 2,0 л/га	<u>91,3</u> 97,6	<u>91,7</u> 91,4	<u>78,1</u> 91,0	11,9
Гезагард, КС, 2,5 л/га	<u>91,3</u> 97,3	<u>93,3</u> 96,5	<u>80,6</u> 91,8	9,4
Гезагард, КС, 3,0 л/га	<u>97,2</u> 99,7	<u>100</u> 100	<u>93,9</u> 98,0	9,3
Гезагард, КС, 3,5 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>97,1</u> 99,5	4,4
Стомп профессионал, КС, 1,5 л/га	<u>82,6</u> 93,9	<u>92,8</u> 96,8	<u>70,5</u> 84,2	13,2
Стомп профессионал, КС, 2,0 л/га	<u>94,2</u> 99,3	<u>94,4</u> 96,3	<u>80,8</u> 86,0	12,3
Стомп профессионал, КС, 2,5 л/га	<u>97,1</u> 99,3	<u>92,6</u> 97,5	<u>84,1</u> 91,0	12,4
Стомп профессионал, КС, 3,0 л/га	<u>97,1</u> 99,1	<u>100</u> 100	<u>89,1</u> 94,2	10,6
НСР <sub>05</sub>				2,7

В варианте без обработки растения многоколосника морщинистого просто не смогли конкурировать с сорняками, часть растений погибла, их количество составило 4,1 шт/м<sup>2</sup>. Применение гербицида Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га), Стомп, 33 % к.э. (2,0-3,0 л/га) и Стомп профессионал, МКС (1,5-2,5 л/га) было безопасно для культуры.

Полученные данные по чувствительности сорняков к гербицидам (таблица) позволили разработать систему защиты многоколосника морщинистого 1-го года вегетации от сорных растений (таблицы 116, 117).

**Таблица 116 - Система защиты многоколосника морщинистого от сорных растений**

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода
<b>В год посева</b>			
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, польнь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
После посева до всходов культуры	Однолетние двудольные и злаковые	В течение 3-х дней после посева	Гезагард, КС (1,5-2 л/га), Стомп, 33 % к.э. (2-3 л/га), Стомп профессионал, МКС (1,5-2,5 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам (при необходимости)	Реглон супер, ВР (2 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2 л/га), Вольник супер, ВР (1,5-2 л/га)
В период вегетации культуры	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Миура, КЭ (0,4-1 л/га), Скат, КЭ (0,75-1,5 л/га), Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Подкашивание сорняков

**Таблица 117 - Коэффициенты чувствительности однолетних сорняков к гербицидам в посевах многоколосника морщинистого**

Сорные растения	Коэффициенты чувствительности сорняков при применении гербицидов после посева до всходов культуры	
	Стомп профессионал, МКС (1,5-2,5 л/га)	Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га)
Галинсога мелкоцветная	6	8
Горец вьюнковый	8	7
Горец шероховатый	9	8
Звездчатка средняя	8	8
Марь белая	9	9
Пастушья сумка	6	9
Пикульник обыкновенный	8	9
Подмаренник цепкий	2	4
Редька дикая	6	8
Трехреберник непахучий	7	9
Торица полевая	9	9
Фиалка полевая	8	8
Щирица запрокинутая	9	8
Ярутка полевая	8	8
Просо куриное	9	7

Примечание. 1-10 – гибель 10-100 % сорняков.

При наличии на участке высокого запаса семян галинсоги мелкоцветной, мари белой, звездчатки средней, пастушьей сумки, пикульника обыкновенного, торицы полевой, фиалки полевой, ярутки полевой после посева до всходов

культуры вносятся гербицид Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га) или Стомп профессионал, МКС (1,5-2,5 л/га), что обеспечивает снижение засоренности посевов многоколосника морщинистого на 80-85 %, массы сорняков на 85-90 %; для уничтожения сохранившихся сорняков (до появления всходов культуры) – гербициды сплошного действия. В дальнейшем при необходимости вносятся проптивозлаковые гербициды и выполняется подкашивание участка.

### 5.5. Пустырник пятилопастный

Снижение засоренности посевов пустырника пятилопастного в первый год вегетации способствует формированию равномерных посевов, во втором – сохранению урожая сырья, в качестве которого используется надземная масса растения (трава пустырника).

#### В первый год вегетации

Специальных исследований по формированию ассортимента гербицидов для применения в посевах пустырника пятилопастного в Республике Беларусь ранее не проводилось. Учитывая высокую засоренность посевов пустырника пятилопастного первого года вегетации, целью наших исследований была разработка системы защиты культуры от сорных растений.

Полевые опыты в посевах пустырника пятилопастного проводились начиная с 2008 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково».

Данные визуальных наблюдений показали, что гербициды Зенкор, ВДГ, Зонтран, ККР, Рейсер, 25 % к.э., Боксер, КЭ, Люмакс, СЭ, Каларис, КС, Каллисто, СК, Голтикс, КС, Пивот, 10 % в.к. в изучаемых нормах внесения были сильно фитотоксичны для растений пустырника пятилопастного; при их внесении наблюдалась полная гибель культуры (таблица 118).

**Таблица 118 – Влияние гербицидов почвенного действия на растения пустырника пятилопастного (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008-2010 гг.)**

Вариант	Признаки фитотоксического действия гербицидов на культуру
Стомп, 33 % к.э., 3,0-6,0 л/га	Снижение полевой всхожести на 40-60 %, угнетение роста
Голтикс, КС, 3,0-6,0 л/га	
Гезагард, КС, 1,5-3,0 л/га	Снижение полевой всхожести на 50-90 %, угнетение роста
Пивот, 10 % в.к., 0,5-1,0 л/га	
Боксер, КЭ, 2,0-3,0 л/га	Полная гибель культуры
Зонтран, ККР, 1,0-1,2 л/га	
Зенкор, ВДГ, 0,6-0,8 кг/га	
Люмакс, СЭ, 1,0-2,0 л/га	
Каларис, КС, 0,5-1,0 л/га	
Каллисто, СК, 0,1-0,2 л/га	
Рейсер, 25 % к.э., 0,8-1,0 л/га	

Снижение полевой всхожести пустырника отмечалось в вариантах с внесением гербицида Стомп, 33 % к.э. (3,0-6,0 л/га) и Гезагард, КС (1,5-3,0 л/га). При проведении визуальных наблюдений было отмечено, что при формировании в варианте без обработки 2-5 листьев и высоте растений 2-3 см, в варианте с внесением Стомпа, 33 % к.э. (2,0-3,0 л/га) культура достигала в высоту 1,0-2,0 см, при 6,0 л/га наблюдалось более сильное угнетение всходов пустырника, высота растений составляла 0,5 см. В варианте с внесением Гезагарда, КС и Пивота, 10 % в.к. наблюдалось значительное снижение численности растений пустырника и торможение роста растений, их высота составляла 1,0-1,5 см.

Поскольку полной гибели растений пустырника при внесении Стомпа, 33 % к.э. и Голтикса, КС не было, мы продолжили исследования по изучению гербицидов с д.в. пендиметалин (Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ, Стомп профессионал, МКС) и метамитрон (Лавина, КС, Голтикс, КС) в нормах, обеспечивающих внесение действующего вещества на гектар 660 г/га и 1400 г/га.

В 2009 г. при внесении гербицида Стомп, 33 % к.э. (2,0 л/га) горец вьюнковый погибал на 50,0 %, марь белая – на 91,7 %, пастушья сумка – 85,7 %, трехреберник непахучий – 50,0 %. При применении гербицида Голтикс, КС биологическая эффективность против горца вьюнкового составила 20,0 %, мари белой – 54,2 %, пастушьей сумки – 71,4 %, трехреберника непахучего – 79,2 %. В целом снижение численности сорных растений при применении гербицида Стомп, 33 % к.э. составило 42,6 %, гербицида Голтикс, КС – 36,9 %. Такая эффективность обусловлена спектром действия гербицидов, которые подавляют только однолетние двудольные и злаковые виды, но малоэффективны против многолетних сорняков и некоторых однолетних двудольных видов, например подмаренника цепкого.

В 2010 г. при применении гербицида Эстамп, КЭ марь белая погибла на 90,7 %, ее масса снизилась на 92,1 %. Снижение массы звездчатки средней составило 30,9 %, произошло нарастание массы трехреберника непахучего, горца вьюнкового, пастушьей сумки. В целом эффективность прополки по количеству составила 36,6 %, по массе - 29,2 %. Внесение гербицида Голтикс, КС обеспечило снижение засоренности на 45,0 % по численности, причем марь белая погибала на 59,8 %, пастушья сумка – 98,5 %, трехреберник непахучий – 100 %, звездчатка средняя – 30,0 %, отмечено нарастание численности горца вьюнкового.

В 2011 и 2012 гг. засоренность делянок, при внесении гербицида Лавина, КС (2,0 л/га), не отличалось от варианта без обработки (эффективность 5,1 % и 12,5 %).

В 2011 г. под влиянием гербицида Эстамп, КЭ (2,0 л/га) марь белая погибала на 90,5 %; в 2012 г. от Стомпа профессионал, МКС (1,5 л/га) гибель мари белой составила 93,8 %, звездчатки средней – 50,0 %. Гибель всех малолетних двудольных сорняков составила 46,2 и 60,7 % (таблица 119).

В период вегетации проводились наблюдения за ростом и развитием культуры. Было отмечено, что в 2009 г. при внесении Стомпа, 33 % к.э. (2,0 л/га) насчитывалось 71,2 % растений от варианта без обработки, при применении

Голтикса, КС – 67,2 %. Однако за счет снижения засоренности посевы пустырника развивались лучше полянок без гербицида. В 2010 г. при внесении гербицида Эстамп, КЭ и Голтикс, КС количество выживших растений пустырника составило 75,5 и 81,4 %. В варианте с Эстампом, КЭ масса растений пустырника увеличилась почти в 4 раза, с Голтиксом, КС – в 1,5 раза.

**Таблица 119 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах пустырника пятилопастного (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Засоренность, шт/м <sup>2</sup>		Масса культуры, г/м <sup>2</sup>			
			при естественном засорении		при ручной прополке	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Вариант без обработки	104,0	522,7	482,3	14,3	2578,7	2918,7
	Снижение засоренности, %					
Лавина, КС, 2,0 л/га	5,1	12,5	704,7	0,3	1832,0	2613,3
Эстамп, КЭ, 2,0 л/га	46,2	-	-	-	2758,0	-
Стомп профессионал, МКС, 1,5 л/га	-	60,7	597,3	127,7	-	3617,3

В 2011 г. гербицид Эстамп, КЭ снизил количество растений на 27,8 %, Лавина, КС – на 16,2 %. Применение гербицидов значительно уступало ручному освобождению посевов от сорняков, при котором масса пустырника достигала 2578,7 г/м<sup>2</sup>.

В 2012 г. гербициды Стомп профессионал, КЭ и Лавина, КС достоверно снижали количество растений пустырника – на 67,6 шт/м<sup>2</sup> (56,0 %) и 36,6 шт/м<sup>2</sup> (30,0 %). В течение месяца Стомп профессионал, КЭ и Лавина, КС притормаживали рост растений пустырника. В варианте применением гербицида Стомп профессионал, МКС снижение количества растений компенсировалось более высокой массой сохранившихся растений (масса растений по сравнению с вариантом без обработки увеличилась на 113,4 г/м<sup>2</sup>). При высокой вредоносности сорняков произошло практически полное выпадение растений пустырника пятилопастного.

В среднем за 2009-2012 г. гербициды на основе пендиметалина при норме внесения, равноценной 660 г д.в./га снижали засоренность на 45 %, на основе метамитрона (1400 д.в./га) – на 30 %. Снижение всхожести пустырника составляло около 29 % при внесении пендиметалинов и 18 % - метамитронов.

Поскольку, в отличие от валерианы лекарственной, семена пустырника пятилопастного, прошедшие стратификацию, характеризуются высокой полевой всхожестью (их всхожесть на 4-6 год хранения составляет 75-80 %), и в полевых условиях посева пустырника изначально загущены, то снижение их полевой всхожести способствует увеличению пространства для каждого отдельно взятого растения и лучшему развитию посевов в целом. Однако такой положительный эффект проявляется только на полях с высокой исходной засоренностью, в условиях достаточной влагообеспеченности и при совпадении видового состава сорняков со спектром действия гербицидов. В такие годы применение

гербицидов сопровождается созданием более благоприятных условий для роста и развития растений пустырника пятилопастного. Данный эффект нестабилен, поскольку эффективность гербицидов часто не превышает 30 % и они могут оказывать определенное угнетающее действие на культуру.

Поскольку эффект от применения данных гербицидов сохраняется только в течение месяца после применения, необходима обработка защиты посевов пустырника в период его вегетации.

В 2010 г. в условиях КСУП «Совхоз «Большое Можейково» приступили к формированию ассортимента гербицидов для применения в период вегетации пустырника. Гербициды вносили в фазе всходов культуры.

При внесении гербицида Голтикс, КС в норме 1,0-1,5 л/га мари белая погибала на 83,8-86,5 %, пастушья сумка – на 92,3-100 %, трехреберник непахучий – 48,9-100 %, торица полевая – 81,0-100 %. Общее снижение численности сорных растений составило 52,0-65,8 %, массы – 72,7-86,8 % (таблица 120).

Эффективность применения гербицида Флирт, 460 г/л к.с. в норме 1,0-1,5 л/га в отношении мари белой, торицы полевой не превышала 10,8-42,9 %. Масса пастушьей сумки и трехреберника непахучего снижалась на 36,9-83,9 %.

**Таблица 120 – Эффективность гербицидов в посевах пустырника пятилопастного (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2010 г.)**

Вариант	Засоренность		Пустырник пятилопастный	
	численность, шт/м <sup>2</sup>	масса, г/ м <sup>2</sup>	количество, шт/м <sup>2</sup>	масса 1 растения, г
Вариант без обработки	304,0	3044,0	300	32,3
	<b>Снижение сорняков, %</b>			
Голтикс, КС, 1,0 л/га	52,0	72,7	168	8,5
Голтикс, КС, 1,5 л/га	65,8	86,8	178	15,1
Флирт, 460 г/л к.с., 1,0 л/га	2,6	19,3	184	13,1
Флирт, 460 г/л к.с., 1,5 л/га	30,3	26,2	150	15,9
Боксер, КЭ, 1,0 л/га	17,8	68,1	90	10,3
Боксер, КЭ, 2,0 л/га	40,8	93,5	20	2,1
Дуал голд, КЭ, 1,5 л/га	48,0	78,9	86	6,8
Пивот, 10 % в.к., 0,5 л/га	88,2	96,5	0	0
Пульсар SL, ВР, 0,5 л/га	69,1	73,8	0	0
Бутизан 400, 400 г/л к.с., 1,0 л/га	52,6	21,6	120	9,1

Боксер, КЭ хорошо подавлял рост и развитие мелколестника канадского и торицы полевой, численность пастушьей сумки при его применении снижалась на 76,9-92,3 %, общая гибель сорняков составила 17,8-40,8 %.

Численность пастушьей сумки от применения гербицида Дуал голд, КЭ снижалась на 61,5 %, трехреберника непахучего – 44,4 %, торицы полевой – 90,5 %. Мелколестник канадский погибал полностью.

Пивот, 10 % в.к. уничтожал пастушью сумку, трехреберник непахучий, торицу полевую полностью, численность мари белой и мелколестника канадского

снижалась на 64,7-99,7 %. Общая эффективность составила 88,2 % по численности и 96,5 % по массе.

Эффективность Пульсара SL, ВР находилась на уровне 69,1 %, гибель основных видов сорных растений составила 50,0-100 %.

Бутизан 400, 400 г/л к.с. на 93,3-100 % подавлял торицу полевую, трехреберник непахучий, мелколепестник канадский; численность мари белой снижалась на 51,4 %.

Препараты Голтикс, КС, Флирт, 460 г/л к.с., Пивот, 10 % в.к., Пульсар SL, ВР, Бутизан 400, 400 г/л к.с. Боксер, КЭ, Дуал голд, КЭ обладали сильным фитотоксическим действием на растения пустырника пятилопастного. Гибель культуры в вариантах с Голтиксом, КС, Флиртом, 460 г/л к.с. составила от 38,7-50,0 %, гербицидами Пивот, 10 % в.к., Пульсар SL, ВР, Бутизан 400, 400 г/л к.с. Боксер, КЭ, Дуал голд, КЭ - 70,0-100 %.

Таким образом, в период вегетации для снижения засоренности посевов пустырника пятилопастного можно планировать только применение гербицидов сплошного действия по вегетирующим сорнякам до всходов культуры или агротехнических способов борьбы с сорняками.

### **Многолетние плантации пустырника пятилопастного**

Кроме изучения гербицидов на плантациях первого года вегетации, были проведены исследования с целью борьбы с многолетними двудольными сорными растениями, которые представляют для него наибольшую вредоносность.

Полевые опыты проводились в 2008 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» на плантациях пустырника пятилопастного 4-го года пользования. Гербициды вносились весной в начале отрастания культуры – 15 апреля. Видовой состав сорных растений на участке был представлен многолетними или зимующими сорными растениями: клевером белым, трехреберником непахучим, одуванчиком лекарственным, пастушьей сумкой, пыреем ползучим, бодяком полевым, дремой белой и др.

Эффективность в отношении многолетних сорных видов была невысокой, гербициды на сорные растения действовали избирательно: Лонтрел, 30 % в.р. был эффективен против одуванчика лекарственного, трехреберника непахучего, видов горца, клевера белого; Зенкор, ВДГ и Зонтран, ККР уничтожали морковь дикую, пастушью сумку, клевер белый, трехреберник непахучий; Дезормон, 600 г/л в.к. и Гегагард, КС в основном действовали на малолетние сорные растения и были менее эффективны против многолетних видов.

Визуальные наблюдения показали, что без обработки растения имели зеленый цвет листьев, в варианте с внесением Гегагарда, КС отмечался краевой некроз листовых пластинок, пожелтение листьев, усыхание их кончиков. При внесении Лонтрела, 30 % в.р. фитотоксического действия гербицида на культуру отмечено не было. Зенкор, ВДГ и Зонтран, ККР вызывали хлоротичность листьев, некроз их кончиков, гербицид Дезормон, 600 г/л в.к. – искривление побегов пустырника и краевой ожог листьев.

Все изучаемые гербициды, кроме Лонтрела, 30 % в.р. вызывали достоверное снижение массы побегов пустырника, а к июню достоверное снижение их массы сохранилось только в вариантах с Дезормоном, 600 г/л в.к. и Зонтраном, ККР (таблица 121).

**Таблица 121 – Влияние гербицидов на растения пустырника пятилопастного (полевого опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.)**

Вариант	Норма внесения, л/га, кг/га	Масса пустырника, г/10 побегов	
		15.05	03.06
Вариант без обработки	-	209,5	374,3
Гезагард, КС	2,0	134,9	279,0
Гезагард, КС	3,0	128,8	281,7
Лонтрел, 30 % в.р.	0,3	223,9	303,0
Лонтрел, 30 % в.р.	0,6	197,4	398,3
Зенкор, ВДГ	0,6	124,1	302,3
Зенкор, ВДГ	0,8	143,8	283,7
Зонтран, ККР	1,0	136,6	264,3
Дезормон, 600 г/л в.к.	0,8	111,6	201,7
НСР <sub>05</sub>		50,8	97,6

Таким образом, высокую биологическую эффективность и безопасность по отношению к культуре обеспечило применение гербицида Лонтрел, 30 % в.р. (0,3-0,6 л/га). Гербициды Зенкор, ВДГ, Зонтран, ККР, Гезагард, КС, Дезормон, 600 г/л в.к. были фитотоксичны для растений пустырника пятилопастного, их внесение в посевах этой культуры в период отрастания весной нецелесообразно.

В 2009 г. гербицид Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га) применяли на плантации пустырника пятилопастного 2-го года вегетации. Обработку проводили 22 апреля. Основными сорными видами, присутствовавшими на момент обработки, были дрема белая, многолетние виды клевера, полынь обыкновенная, звездчатка злачная, одуванчик лекарственный, трехреберник непахучий и др.

Через 2 недели после обработки у растений пустырника пятилопастного по сравнению вариантом без обработки пожелтела листовая пластинка, однако некротических ожогов или гибели растений не произошло. Было замечено более медленное его отрастание. Эффективность гербицидов на сорные растения в зависимости от видового их состава была различной и составила для одуванчика лекарственного – 90,0 %, трехреберника непахучего – 100 %. Клевер белый, дрема белая были угнетены, однако через две недели после обработки стали отрастать.

В 2011 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» применяли гербицид Лонтрагро, ВР – аналог гербицида Лонтрел 300, ВР и гербицид Галера 334, ВР, которые вносили через неделю после первого подкоса пустырника – 18 августа.

Обработку гербицидами проводили на фоне ручной прополки делянок с целью изучения селективности данных гербицидов по отношению к пустырнику пятилопастному. Учет показал, что применение гербицидов не привело к достоверному снижению массы растений (таблица 122).



**Таблица 122 – Влияние гербицидов на растения пустырника пятилопастного (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2011 г.)**

Вариант	Масса пустырника	
	г/м <sup>2</sup>	+/- к варианту без обработки
Вариант без обработки	798,3	-
Лонтрагро, ВР, 0,3 л/га	697,0	-101,3
Лонтрагро, ВР, 0,5 л/га	886,7	+88,4
Галера 334, ВР, 0,3 л/га	918,3	+120,0
Галера 334, ВР, 0,4 л/га	796,0	-2,3
НСР <sub>05</sub>	357,8	

В 2012 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» плантации пустырника пятилопастного 2-го года пользования были засорены всходами ромашки аптечной в количестве 200 шт/м<sup>2</sup>, марью белой – 8, просом куриным – 7, галисогой мелкоцветной – 10, горем вьюнковым – 2 и пикульником обыкновенным – 3 шт/м<sup>2</sup> с общей численностью 230 шт/м<sup>2</sup>.

Биологическая эффективность Лонтрела 300, ВР против ромашки аптечной составила 84,3-94,7 % по численности и 76,3-95,4 % по массе, бодяка полевого и одуванчика лекарственного – 100 %. Гербицид Галера 334, ВР уничтожил ромашку на 99,3-100 %, одуванчик лекарственный – на 99,0 % по численности и 98,9 % по массе, бодяк полевой – на 100 %. Общая гибель сорняков на делянках, обработанных гербицидом Лонтрел 300, ВР, составила 84,3-94,7 % и обработанных гербицидом Галера 334, ВР – 79,2-93,0 % (таблица 123).

**Таблица 123 – Эффективность гербицидов на многолетних плантациях пустырника пятилопастного (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Ромашка аптечная	Одуванчик лекарственный	Всего	Пустырник пятилопастный	
	<u>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></u> <u>Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></u>			Длина 1 растения, см	Урожайность травы, г/м <sup>2</sup>
Вариант без обработки	<u>134,7</u> 62,7	<u>1,3</u> 555,3	<u>153,3</u> 640,7	126,6	3055,7
	<u>Снижение численности сорняков, %</u> <u>Снижение массы сорняков, %</u>				
Лонтрел 300, ВР, 0,3 л/га	<u>98,0</u> 87,2	<u>100</u> 100	<u>84,3</u> 76,3	116,8	2970,3
Галера 334, ВР, 0,3 л/га	<u>100</u> 100	<u>99,0</u> 98,9	<u>93,0</u> 68,4	118,3	2819,0
НСР <sub>05</sub>				16,1	1141,3

Учет урожая показал, что применение гербицидов не привело к достоверному увеличению надземной массы растений пустырника и возможно оказали некоторое стрессовое действие на культуру, поскольку такие показатели, как длина растений и надземная масса при учетах были ниже контроля. Установлено, что пустырник пятилопастный обладает довольно высокой конкурентоспособностью к сорнякам: при формировании надземной массы на уровне около 3000 г/м<sup>2</sup>, масса сорняков в агроценозе составляла только около 500-700 г/м<sup>2</sup>.

В 2013-2014 гг. были проведены двухлетние опыты с целью изучения эффективности клопиралидов. Гербициды вносили при отрастании пустырника в весенний период (при высоте 25-35 см). В 2013 г. видовой состав сорных растений на участке был представлен ромашкой аптечной, осотом полевым и пыреем ползучим, в 2014 г. - бодяком полевым, одуванчиком лекарственным, осотом полевым, трехреберником непахучим.

В 2013 г. гербициды на основе клопиралида полностью уничтожили растения ромашки аптечной и осота полевого. В 2014 г. было отмечено угнетение бодяка полевого на 74,4-82,1 % по численности и 88,3-91,3 % по массе. Одуванчик лекарственный погибал на 62,5-75,0 %, его масса снижалась на 74,6-80 %. Гибель трехреберника непахучего составила 90,0-100 % по численности и 95,0-100 % по массе, осота полевого – 87,5-100 % и 92,9-100 %, соответственно. Однако на обработанных гербицидами делянках отмечалось нарастание численности и массы звездчатки средней и клевера красного в 2-5 раз. Вследствие этого общая эффективность прополки составляла 51,3-64,3 % по численности и 63,4-75,4 % по массе (таблица 124).

**Таблица 124 – Эффективность гербицидов на плантациях пустырника пятилопастного (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	2013 г.		2014 г.			
	Ромашка аптечная	Осот полевой	Бодяк полевой	Одуванчик лекарственный	Осот полевой	Трехреберник непахучий
	<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></b> <b>Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></b>					
Вариант без обработки	32,0 134,0	2,5 197,9	39,0 1422,0	10,0 590,0	8,0 56,0	5,0 10,0
	<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>					
Лонтрел 300, ВР, 0,3 л/га	100 100	100 100	82,1 91,3	75,0 74,6	100 100	100 100
Хакер, ВРГ, 0,12 кг/га	100 100	100 100	82,1 91,0	70,0 79,7	93,8 92,9	100 100
Лонтрел гранд, ВДГ, 0,12 кг/га	100 100	100 100	74,4 88,3	62,5 80,0	87,5 96,4	90,0 95,0

В 2013 г. ожидаемого роста урожайности культур не наблюдалось, что, возможно связано с высокой конкурентоспособностью пустырника пятилопастного и невысокой массой сорных растений (331,9 г/м<sup>2</sup>). Урожайность на обработанных делянках была выше на 1,5-4,7 ц/га (4,6-14,3 %) (таблица 125).

В 2014 г. урожайность сырья на обработанных гербицидами делянках находилась в пределах ошибки опыта по сравнению с вариантом без гербицида. Это могло быть связано с тем, что клопиралидсодержащие гербициды оказали определенное фитотоксическое действие на растения пустырника пятилопастного, проявившееся в непродолжительном осветлении листовой пластинки растений. В момент проведения количественно-вещного учета все растения по окраске были выровнены, однако отмечена тенденция к снижению высоты растений в опыте.

**Таблица 125 – Влияние гербицидов на продуктивность пустырника пятилопастного (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	Высота растений, см		Урожайность сырья (травы), ц/га		
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	82,0	125,3	32,9	27,9	30,4
Лонтрел 300, ВР, 0,3 л/га	84,2	117,0	34,4	29,5	32,0
Хакер, ВРГ, 0,12 кг/га	84,4	117,9	37,6	27,0	32,3
Лонтрел гранд, ВДГ, 0,12 кг/га	82,0	120,2	36,9	27,8	32,4
НСР <sub>05</sub>	8,8	10,9	9,4	7,7	

Следует обратить внимание на то, что на плантациях пустырника пятилопастного заготавливается трава и сорные растения, присутствующие в поле, попадая в заготавливаемое сырье, могут снижать его качество.

Таким образом, установлено, что гербициды на основе метрибузина, прометрина, 2,4-Д и бентазона фитотоксичны для многолетних растений пустырника пятилопастного. Выявлена устойчивость пустырника к гербициду Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га), Хакер, ВРГ (0,12 кг/га) и Лонтрел гранд, ВДГ (0,12 кг/га). Несмотря на высокую биологическую эффективность против видов ромашки (85-100 %), одуванчика лекарственного и видов осота (100 %), применение данного препарата не приводит к достоверному росту надземной массы, что связано с высокой конкурентной способностью многолетних плантаций пустырника пятилопастного к сорнякам.

**Граминициды.** Многолетним плантациям пустырника пятилопастного наносят вред многолетние злаковые сорняки, особенно пырей ползучий. С целью формирования ассортимента противозлаковых гербицидов в 2008 г. проводились опыты по изучению эффективности применения гербицидов Фюзилад форте, КЭ и Таргет супер, КЭ на плантациях пустырника пятилопастного. Однодольные сорные растения на участке были представлены пыреем ползучим, численность которого на момент обработки составляла 50 шт/м<sup>2</sup>, мятликом многолетним (4 шт/м<sup>2</sup>) и просом куриным (8 шт/м<sup>2</sup>). Гербициды вносили в фазе 2-4 листьев у проса куриного, побеги пырея ползучего имели высоту 10-20 см.

От внесения Таргета супер, КЭ в норме 1,0 л/га просо куриное погибло на 90 %, пырей ползучий на 61,3 %. При увеличении нормы внесения гербицида Таргет супер, КЭ до 2,0 л/га численность пырея ползучего снизилась на 85,3 %, масса – на 92,5 %, просо куриное погибло полностью (таблица 126).

Эффективность гербицида Фюзилад форте, КЭ (1,0 л/га) против проса куриного составила 91,7 % по численности и 90,0 % по массе, против пырея ползучего – 61,3 и 70,4 % соответственно. В норме 2,0 л/га просо куриное погибло полностью, численность и масса пырея ползучего снижались на 86,7 и 91,7 %. Сохраненный урожай в вариантах с нормой 1,0 л/га находился в пределах ошибки опыта. В вариантах с применением гербицидов Фюзилад форте, КЭ и Таргет супер, КЭ в нормах 2,0 л/га отмечено достоверное увеличение массы побегов пустырника пятилопастного по сравнению с вариантом без обработки.

**Таблица 126 – Эффективность граминцидов на плантациях пустырника пятилопастного (полевой опыт, КСУП «Большое Можейково», 2008 г.)**

Вариант	Просо куриное	Пырей ползучий	Всего	Урожайность сырья, ц/га
	Численность сорняков, шт (стеблей)/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	6,0 12,0	75,0 120,0	85,0 182,0	71,3
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %			
Фюзилад форте, КЭ, 1,0 л/га	91,7 90,0	61,3 70,4	60,6 51,5	75,3
Фюзилад форте, КЭ, 2,0 л/га	100 100	86,7 91,7	85,9 83,5	82,9
Таргет супер, КЭ, 1,0 л/га	90,0 95,5	62,7 68,3	62,8 56,6	72,1
Таргет супер, КЭ, 2,0 л/га	100 100	85,3 92,5	85,3 81,3	87,7
НСР <sub>05</sub>				9,9

В 2012 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» был проведен производственный опыт по оценке эффективности применения на плантациях пустырника граминцида Миура, КЭ (1,0 л/га).

На участке произрастал пырей ползучий (30 шт/м<sup>2</sup>), многолетние злаковые травы (70 шт/м<sup>2</sup>) (райграс, тимофеевка и др.), встречались единичные растения проса куриного (2 шт/м<sup>2</sup>).

Численность пырея ползучего снижалась на 87,0 %, его масса – на 88,9 %, многолетних злаковых трав - на 83,7 % и 84,0 %. Просо куриное погибало полностью. Общая эффективность составила 85,8 % по численности и 90,4 % по массе. Обработка граминцидом привела к повышению урожая зеленой массы пустырника на 6,0 ц/га (таблица 127).

**Таблица 127 – Эффективность гербицида Миура, КЭ на плантациях пустырника пятилопастного (производственный опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Многолетние злаковые травы	Пырей ползучий	Всего	Урожайность сырья, ц/га
	Численность сорняков, шт (стеблей)/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	92,0 360,0	46,0 150,0	148,0 540,0	50,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %			
Миура, КЭ, 1,0 л/га	83,7 88,9	87,0 92,0	85,8 90,4	56,0

В 2013-2014 гг. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» были изучены граминциды, которые вносили весной при высоте культуры 25-35 см.

В 2013 г. видовой состав злаковых сорных растений на участке был представлен пыреем ползучим, численность которого составляла 186,0 шт/м<sup>2</sup>, в 2014 г. - 218 побегов/м<sup>2</sup>.

В 2013 г. через месяц после обработки на делянках, где вносили граминициды Фюзилад форте, КЭ, Миура, КЭ и Скат, КЭ растения пырея ползучего погибли полностью. В 2014 г. через месяц после обработки гербицидом Фюзилад форте, КЭ пырей ползучий погибал на 91,9 %, его масса снижалась на 91,8 %. Эффективность применения гербицида Миура, КЭ составила 94,5 % по численности и 88,5 % по массе. Гибель пырея ползучего после применения гербицида Скат, КЭ составила 61,5 % по численности и 61,8 % по массе (таблица 128).

В 2013 г. при обработке отмечалось достоверное повышение урожайности пустырника пятилопастного на 6,6-9,0 ц/га, в 2014 г. - в вариантах с применением граминицидов Фюзилад форте, КЭ и Миура, КЭ было сохранено от 8,7 до 10,3 ц/га урожая сырья. При внесении гербицида Скат, КЭ урожай пустырника находился в пределах ошибки опыта.

**Таблица 128 – Эффективность гербицидов на плантациях пустырника пятилопастного (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2013 г.)**

Вариант	Численность пырея ползучего, стеблей/м <sup>2</sup> Масса пырея ползучего, г/м <sup>2</sup>		Урожайность сырья (травы), ц/га	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Вариант без обработки	$\frac{203,0}{732,0}$	$\frac{583,0}{1104,0}$	30,7	22,3
	Снижение численности пырея ползучего, % Снижение массы пырея ползучего, %			
Фюзилад форте, КЭ, 2,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{91,9}{91,8}$	37,3	31,0
Миура, КЭ, 1,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{94,5}{88,5}$	38,0	32,6
Скат, КЭ, 1,5 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{61,5}{61,8}$	39,7	23,6
НСР <sub>05</sub>			5,0	5,9

На основании полученных данных была разработана система защиты пустырника пятилопастного в год посева от сорных растений (таблица 129). Система защиты включает в себя: на плантациях первого года вегетации – применение до появления всходов культуры гербицидов сплошного действия. Применение гербицидов сплошного действия до всходов пустырника пятилопастного при наличии всходов сорных растений по своей эффективности превышает эффективность гербицидов почвенного действия и не оказывает фитотоксического действия на культуру, что сдвигает конкурентные взаимоотношения сорняков с культурой на более поздние сроки и улучшает рост и развитие растений. При дальнейшем засорении посевов выполняется механическое удаление сорняков путем их подкашивания (не дожидаясь образования семян) либо вносятся противозлаковые гербициды, например Фюзилад форте, КЭ (1,0-2,0 л/га) (таблица 129).

На многолетних плантациях пырея при высокой численности бодяка полевого, осота полевого, видов ромашки и горца при отрастании плантаций весной либо после очередного укоса культуры вносятся клопилалидсодержащие гербициды, при высокой численности пырея ползучего – противозлаковые гербициды.

**Таблица 129 - Система защиты плантаций пырея пятилопастного от сорных растений**

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода
<i>В год посева</i>			
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, польнь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
После посева до всходов культуры	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Реглон супер, ВР (2 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2 л/га), Вольник супер, ВР (1,5-2 л/га)
В период вегетации	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га), Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Миура, КЭ (0,4-1 л/га), Скат, КЭ (0,75-1,5 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Подкашивание сорняков
<i>Многолетние плантации</i>			
В период вегетации культуры	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Миура, КЭ (1 л/га), Таргет супер, КЭ (2 л/га), Фюзилад форте, КЭ (2 л/га), Скат, КЭ (1,5 л/га)
	Виды осота, ромашки, горца	При отрастании плантаций весной либо после очередного укоса культуры	Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га), Хакер, ВРГ (0,12 кг/га), Лонтрел гранд, ВДГ (0,12 кг/га)

Устойчивость многолетних плантаций пырея пятилопастного к клопилалидам (Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га), Хакер, ВРГ (0,12 кг/га) и Лонтрел гранд, ВДГ (0,12 кг/га) позволяет эффективно уничтожать одуванчик лекарственный, виды трехреберника и осота (до 100 %).

На многолетних плантациях пырея пятилопастного для снижения численности многолетних злаковых сорняков эффективно применение гербицидов Фюзилад форте, КЭ (2,0 л/га), Таргет супер, КЭ (2,0 л/га), Миура, КЭ (1,0 л/га). Снижение численности пырея ползучего до 100 % приводит к достоверному увеличению массы побегов пырея пятилопастного по сравнению с вариантом без обработки.

По результатам проведенных исследований гербициды Реглон супер, ВР (2,0 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2,0 л/га), Эстамп, КЭ (2,0 л/га), Фюзилад форте, КЭ (2,0 л/га), Таргет супер, КЭ (2,0 л/га), Миура, КЭ (1,0 л/га) включены в «Государственный реестр средств защиты растений...» для применения на плантациях пырея пятилопастного.

## 5.6 Растропша пятнистая

На опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах растропши пятнистой видовой состав сорных растений в 2008 г. был представлен в основном марью белой и трехреберником непахучим. Погодные условия вегетационного сезона сложились таким образом, что после внесения гербицидов в течение более чем двух недель не было выпадения осадков, что снизило эффективность препаратов.

Максимальную биологическую эффективность - 87,2-93,4 % по численности и 96,4-98,4 % по массе - обеспечило внесение гербицида Стомп, 33 % к.э. (3,0-4,0 л/га): количество мари белой снизилось на 94,4-97,4, масса – на 98,5-99,5 %, трехреберника непахучего – 66,7 % соответственно (таблица 130).

После обработки Гезагардом, КС (1,5-2,0 л/га) численность сорняков снижалась на 58,0-62,6 %, их масса – на 70,3-72,2 %, причем мари белая погибала на 71,5-72,9 %. Эффективность гербицида Голтикс, КС оказалась на уровне 54,9-71,3 %, Зонтрана, ККР – 37,1-38,1 %.

В варианте с применением Стомпа, 33 % к.э. (4,0 л/га) было отмечено небольшое посветление листовой пластинки растений растропши. Проведенные весовые учеты через месяц после внесения гербицидов показали, что после обработки гербицидами, благодаря снижению засоренности, во всех вариантах опыта наблюдалось увеличение массы растений растропши пятнистой.

**Таблица 130 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах растропши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2008 г.)**

Вариант	Марь белая	Трехреберник непахучий	Всего	Масса 1 растения, г	Урожайность плодов, ц/га
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	<u>309,3</u> 498,7	<u>5,3</u> 4,0	<u>324,0</u> 514,0	189,3	14,5
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %				
Гезагард, КС, 1,5 л/га	<u>59,9</u> 71,5	<u>50,0</u> 66,7	<u>58,0</u> 70,3	257,5	15,0
Гезагард, КС, 2,0 л/га	<u>65,1</u> 72,9	<u>100</u> 100	<u>62,6</u> 72,2	206,1	16,9
Зонтран, ККР, 0,6 л/га	<u>37,1</u> 40,0	<u>25,0</u> 50,0	<u>32,5</u> 38,1	257,9	15,9
Зонтран, ККР, 0,8 л/га	<u>43,5</u> 39,0	<u>75,0</u> 83,3	<u>39,1</u> 37,1	234,5	16,3
Голтикс, КС, 3,0 л/га	<u>51,7</u> 57,2	<u>100</u> 100	<u>46,9</u> 54,9	249,8	16,0
Голтикс, КС, 4,0 л/га	<u>66,8</u> 72,3	<u>100</u> 100	<u>60,9</u> 71,3	285,4	16,0
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	<u>94,4</u> 98,5	<u>50,0</u> 66,7	<u>87,2</u> 96,4	284,3	16,4
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	<u>97,4</u> 99,5	<u>50,0</u> 66,7	<u>93,4</u> 98,4	259,2	16,0
НСР <sub>05</sub>				89,9	2,1

Достоверно сохраненный урожай плодов расторопши был получен только в варианте с внесением Гезагарда, КС (2,0 л/га) – 2,4 ц/га, в других вариантах он составил 0,5-1,9 ц/га и находился в пределах ошибки опыта, что, возможно, объясняется небольшой массой и невысокой вредоносностью сорных растений.

Поскольку в весенний период погодные условия после внесения гербицидов характеризовались недостаточным увлажнением, что снизило эффективность химической прополки с одной стороны, не позволило проявиться возможному фитотоксическому действию на культуру с другой, было принято решение в условиях максимального увлажнения в теплых погодных условиях, которые сложились в августе месяце, еще раз оценить селективность гербицидов по отношению к культуре. Поскольку гербицид Зонтран, ККР обладал недостаточной почвенной активностью, для изучения взяли гербицид Зенкор, ВДГ.

Количественный учет, проведенный через 36 дней после обработки, показал, что благодаря влажному состоянию почвы эффективность гербицидов была высокой: в вариантах с внесением Гезагарда, КС (1,5-3,0 л/га) марь белая, звездчатка средняя, трехреберник непахучий погибали на 50-100 %, Зенкора, ВДГ (0,5-0,7 кг/га) – 69,2-100 %, Стомпа, 33 % к.э. (3,0-4,0 л/га) – 50,0-100 %, баковой смеси Стомпа, 33 % к.э. с Зенкором, ВДГ – 76,9-100 %. Общая гибель сорняков была высокой и составила 84,3-100 % (таблица 131).

Достоверное снижение количества растений расторопши пятнистой наблюдалось в вариантах с внесением Зенкора, ВДГ, баковых смесей его со Стомпом, 33 % к.э., а также при норме внесении Гезагарда, КС 3,0 л/га.

**Таблица 131 – Эффективность гербицидов в посевах расторопши пятнистой (полевого опыт, РУП «Институт защиты растений», 2008 г.)**

Вариант	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Количество расторопши пятнистой, шт/м <sup>2</sup>
Вариант без обработки	102,0	44,0
	<b>Снижение численности, %</b>	
Гезагард, КС, 1,5 л/га	92,2	37,5
Гезагард, КС, 2,0 л/га	98,0	32,5
Гезагард, КС, 3,0 л/га	98,0	26,5
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	84,3	15,0
Зенкор, ВДГ, 0,7 кг/га	92,2	2,0
Зенкор, ВДГ + Стомп, 33 % к.э., 0,5 кг/га + 3,0 л/га	92,2	3,0
Зенкор, ВДГ + Стомп, 33 % к.э., 0,5 кг/га + 4,0 л/га	100	7,5
Зенкор, ВДГ + Стомп, 33 % к.э., 0,7 кг/га + 3,0 л/га	100	1,5
Зенкор, ВДГ + Стомп, 33 % к.э., 0,7 кг/га + 4,0 л/га	100	0
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	90,2	34,0
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	98,0	33,0
НСР <sub>05</sub>		12,6



Дальнейшее изучение гербицида Зенкор, ВДГ вследствие его высокой фитотоксичности для культуры, посчитали нецелесообразным, а изучение гербицидов Гезагард, КС и Стомп, 33 % к.э. с целью отработки регламентов их применения продолжили в 2009 г. (таблица 132).

**Таблица 132 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах расторопши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2009 г.)**

Вариант	Марь белая	Пастушья сумка	Трехреберник непахучий	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	$\frac{8,0}{46,0}$	$\frac{17,0}{71,5}$	$\frac{217,0}{2424,0}$	$\frac{316,0}{2775,5}$
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %			
Гезагард, КС, 1,5 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{92,2}{73,9}$	$\frac{96,9}{99,9}$	$\frac{73,0}{87,8}$
Гезагард, КС, 2,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{92,0}{99,6}$	$\frac{70,5}{94,5}$
Гезагард, КС, 3,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{89,6}{99,7}$	$\frac{67,5}{94,2}$
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{76,5}{79,5}$	$\frac{80,3}{88,8}$	$\frac{53,6}{81,5}$
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{84,0}{91,1}$	$\frac{74,3}{85,6}$
Гезагард, КС + Стомп, 33 % к.э., 1,5 л/га + 3,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{95,7}{99,9}$	$\frac{61,6}{91,2}$
Гезагард, КС + Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га + 2,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{83,4}{99,7}$	$\frac{60,8}{95,6}$

Видовой состав сорных растений на опытном участке в 2009 г. был представлен горцем вьюнковым, звездчаткой средней, марью белой, пастушьей сумкой, подмаренником цепким, трехреберником непахучим, просом куриным другими сорняками.

Влажные погодные условия в течение месяца после внесения гербицидов способствовали их высокой биологической эффективности. Гезагард, КС в норме внесения 1,5-3,0 л/га снижал численность пастушьей сумки на 92,2-100 %, ее массу – на 73,9-100 %, трехреберника непахучего – на 89,6-96,9 и 99,6-99,9 %, соответственно, горец птичий, звездчатка средняя, мари белая, торичник полевой погибали полностью (таблица 128).

Стомп, 33 % к.э. (3,0-4,0 л/га) уничтожал горец птичий, звездчатку среднюю, мари белую, торичник полевой на 100 %. Эффективность против пастушьей сумки составила 76,5-100 % по численности и 79,5-100 % по массе, против трехреберника непахучего эти показатели были на уровне 80,3-84,0 и 88,8-91,1 % соответственно.

Эффективность препаратов в баковых смесях увеличивалась незначительно по сравнению с внесением гербицидов в чистом виде: трехреберник непахучий

погибал на 95,7-83,4 %, его масса снижалась на 99,7-99,9 %, горец птичий, звездчатка средняя, марь белая, пастушья сумка погибали полностью.

В целом эффективность внесения Гезагарда, КС составила 67,5-73,0 % по численности и 87,8-94,5 % по массе, при внесении Стомпа, 33 % к.э. – 53,6-74,3 % по численности и 81,5-85,6 % по массе, при применении баковых смесей – 60,8-61,6 и 91,2-95,6 %, соответственно. Все изучаемые гербициды и их смеси были малоэффективны против подмаренника цепкого и многолетних сорных растений (мяты полевой, чистеца болотного, пырея ползучего).

В вариантах с внесением гербицидов Гезагард, КС (1,5 л/га) и Стомп, 33 % к.э. (3,0-4,0 л/га) визуальных признаков угнетения культуры отмечено не было. При внесении Гезагарда, КС (2,0 л/га) отмечали незначительное посветление листовой пластинки растений и небольшую задержку роста. Применение гербицида Гезагард, КС (3,0 л/га) и его баковых смесей со Стомпом, 33 % к.э. (1,5 + 3,0, 2,0 + 2,0 л/га) вызывало изреживание растений на опытных делянках. В этих вариантах, а также на делянках с внесением Стомпа, 33 % к.э. (4,0 л/га) масса растений расторопши была достоверно ниже варианта без обработки (таблица 133).

**Таблица 133 – Влияние гербицидов почвенного действия на растения расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», 2009 г.)**

Вариант	Масса 1 растения, г		Урожайность плодов, ц/га
	учет 30.06	учет 03.09	
Вариант без обработки	84,5	29,4	15,4
Гезагард, КС, 1,5 л/га	72,1	22,5	17,9
Гезагард, КС, 2,0 л/га	57,8	32,9	17,8
Гезагард, КС, 3,0 л/га	35,4	24,0	14,7
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	81,0	24,0	18,7
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	65,6	25,7	17,9
Гезагард, КС + Стомп, 33 % к.э., 1,5 л/га+3,0 л/га	42,9	30,8	10,7
Гезагард, КС + Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га+2,0 л/га	45,7	29,6	9,6
НСР <sub>05</sub>	17,7	9,9	1,7

В дальнейшем разница по высоте растений на делянках стала сглаживаться, посевы выравнились, и перед уборкой урожая масса 10 растений была статистически одинаковой.

В вариантах с применением гербицида Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га) и Стомп, 33 % к.э. (3,0-4,0 л/га) было достоверно сохранено 2,5-3,3 ц/га плодов расторопши пятнистой, при внесении Гезагарда, КС (3,0 л/га) урожайность была на уровне варианта без обработки, а при применении баковых смесей – достоверно ниже его.

Гербициды Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га) и Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га) обеспечивают высокую биологическую эффективность (снижение массы однолетних двудольных и злаковых сорняков достигает 98,0 %) и обеспечивают сохранение до 3,3 ц/га урожая семян культуры.

В 2013-2015 гг. опыты были продолжены. В 2013 г. видовой состав сорных растений на участке был представлен главным образом марью белой и просом куриным. При применении гербицидов на основе прометрина – Гезагард, КС (1,5 и 2,0 л/га) и Прометрекс Фло, КС (1,5 и 2,0 л/га) сорные растения погибали на 52,5-67,1 %, при этом численность мари белой снижалась на 95,9-100 %, проса куриного – на 40,8-59,8 %. При внесении гербицидов на основе пендиметалина – Стомп, 33 % к.э. и Эстамп, КЭ в норме 3,0 л/га, Стомп профессионал, МКС в норме 2,2 л/га марь белая погибала полностью, просо куриное – на 62,7-77,5 %. Общая гибель сорняков составляла 67,3-76,9 % (таблица 134).

**Таблица 134 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	2013 г.	2014 г.	2015 г.
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>		
Вариант без обработки	153,0	164,0	57,0
	Снижение численности сорняков, %		
Гезагард, КС, 1,5 л/га	52,5	52,4	77,2
Гезагард, КС, 2,0 л/га	67,1	56,1	84,2
Прометрекс Фло, КС, 1,5 л/га	63,4	59,1	71,9
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	63,2	68,3	82,5
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	76,9	93,3	93,0
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	75,8	96,0	87,7
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	67,3	88,7	93,0

По данным количественно-весового учета засоренности, при внесении гербицидов Гезагард, КС и Прометрекс Фло, КС (1,5 и 2,0 л/га) марь белая погибала полностью, численность проса куриного снижалась на 55,0-85,7 %, его масса - на 75,0- 81,8 %. Гербициды Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ, Стомп профессионал, МКС снижали численность мари белой на 97,8-100 %, ее массу – на 98,3-100 %. Просо куриное погибало на 83,6-91,8 % по численности и 74,0-86,9 % по массе. Общее снижение засоренности составило: для гербицидов на основе прометрина – 55,0-85,7 % по численности и 75,0-81,8 % по массе, для гербицидов на основе пендиметалина – 83,6-91,8 % и 74,0-86,9 % по массе, соответственно (таблица 135).

В 2014 г., несмотря на то, что гербициды почвенного действия были внесены по увлажненной почве, недостаток осадков в 3 декаде апреля и 1 декаде мая не позволил полностью проявить угнетающее действие препаратов на сорные растения. Максимальную эффективность на уровне 88,7-93,3 % обеспечили гербициды с д.в. пендиметалин – Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ и Стомп профессионал, МКС. При этом марь белая погибала на 90,3-97,4 %, трехреберник запашистый – на 41,7-66,7 %, пастушья сумка – на 100 %. При внесении гербицидов на основе прометрина – Гезагард, КС (1,5 и 2,0 л/га) и Прометрекс Фло, КС (1,5 и 2,0 л/га) сорные растения погибали на 52,4-59,1 %. Численность мари белой снижалась на 51,6-67,1 %, трехреберника запашистого – на 50,0-83,3 %, пастушья сумка погибала полностью.

**Таблица 135 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах рапсоропши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	2013 г.	2014 г.	2015 г.
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>		
Вариант без обработки	<u>293,3</u> 3678,7	<u>96,0</u> 2490,0	<u>31,0</u> 3357,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %		
Гезагард, КС, 1,5 л/га	<u>55,0</u> 75,0	<u>78,1</u> 60,6	<u>74,2</u> 72,7
Гезагард, КС, 2,0 л/га	<u>85,7</u> 81,8	<u>85,4</u> 70,3	<u>75,8</u> 82,1
Прометрекс фло, КС, 1,5 л/га	<u>76,4</u> 73,5	<u>66,1</u> 65,3	<u>71,0</u> 83,6
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	<u>78,4</u> 76,1	<u>88,5</u> 81,7	<u>79,0</u> 90,8
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	<u>83,6</u> 74,0	<u>96,9</u> 75,9	<u>93,5</u> 97,0
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	<u>91,8</u> 86,9	<u>96,7</u> 75,5	<u>90,3</u> 91,0
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	<u>84,1</u> 79,1	<u>94,8</u> 67,6	<u>91,9</u> 96,1

На делянках, обработанных гербицидами Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ и Стомп профессионал, МКС, численность сорняков снижалась на 94,8-96,9 %, их масса – на 67,6-75,9 %. Марь белая погибла на 98,8-100 %, пастушья сумка – на 100 %, трехреберник непахучий – на 42,9-57,1 %. Масса данных сорняков снижалась на 99,4-100 %, 100 % и 42,2-56,6 %, соответственно. Обработка гербицидами Гезагард, КС и Прометрекс Фло, КС позволила снизить засоренность на 66,1-88,5 % по численности и 60,6-81,7 % по массе. Пастушья сумка погибала полностью. Численность мари белой снижалась на 64,9-89,0 %, трехреберника непахучего – на 42,9-71,4 %, их масса – на 85,6-89,1 % и 40,2-75,4 %, соответственно.

В 2015 г. количественный учет засоренности показал, что при внесении гербицида Гезагард, КС (1,5 и 2,0 л/га) гибель звездчатки средней составила 75,0-100 %, мари белой 81,8-87,9 %. Василек синий, трехреберник непахучий, пастушья сумка погибли полностью. Общая эффективность составила 77,2 и 84,2 %. На делянках, обработанных гербицидом Прометрекс Фло, КС (1,5-2,0 л/га), звездчатка средняя погибала на 75,0-100 %, марь белая – на 78,8-90,9 %, пастушья сумка, василек синий, трехреберник непахучий – полностью. Гибель двудольных малолетних сорняков была на уровне 71,9-82,5 %. Гербициды Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га), Эстамп, КЭ (3,0 л/га) и Стомп профессионал, МКС (2,2 л/га) снизили численность звездчатки средней на 87,5-100 %, мари белой – на 97,0 %. Общая эффективность составила 87,7-93,0 %.

По данным количественно-весового учета на делянках, обработанных гербицидом Гезагард, КС марь белая снизила численность на 68,8-71,9 %, массу – на 70,6-83,0 %, звездчатка средняя – на 75,0 и 58,8-91,2 %. Падалица рапса погибла полностью. Общая эффективность была на уровне 74,2-75,8 % по численности

и 72,7-82,1 % по массе. При внесении гербицида Прометрекс Фло, КС (1,5-2,0 л/га) звездчатка средняя погибала на 75,0-87,5 %, ее масса снижалась на 61,8-73,5 %. Эффективность против мари белой составила 62,5-68,8 % по численности и 85,7-87,8 % по массе, против падалицы рапса – на 100 %, соответственно. В целом сорняки погибали на 71,0-79,0 по численности и 83,6-90,8 % по массе. Гербициды Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га), Эстамп, КЭ (3,0 л/га) и Стомп профессионал, МКС (2,2 л/га) снизили численность и массу звездчатки средней на 100 %. Гибель мари белой составила 87,5-100 %, ее масса снижалась на 91,0-100 %. Падалица рапса погибла полностью. Общая эффективность составила 90,3-93,5 % по численности и 91,0-97,0 % по массе, соответственно.

Действие гербицидов на отдельные виды сорных растений существенно отличалось. Пастушья сумка, падалица рапса, звездчатка средняя, марь белая при внесении гербицидов Гезагард, КС и Прометрекс Фло, КС погибали на 80-100 %. Менее чувствительными к прометринам оказались виды горца, снижавшие численность на 60-90 % в зависимости от нормы и погодных условий. Нестабильным было действие гербицидов на растения трехреберника непахучего (гибель 50-90 %) и просо куриное (50-70 %).

Гербициды на основе пендиметалина (Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ, Стомп профессионал, МКС) характеризовались меньшей вариабельностью по биологической эффективности в отношении таких видов как марь белая, звездчатка средняя, падалица рапса, гибель которых при их внесении составляла 80-100 %. Они более эффективно подавляли просо куриное, однако уступали прометрин-содержащим гербицидам в отношении действия на пастушью сумку. Действие на виды горца и трехреберник непахучий сильно варьировало (от 50 до 90 %) в зависимости от погодных условий.

Видно, что в зависимости от погодных условий, определяющих динамику появления всходов сорняков (главным образом влажности почвы) показатели биологической эффективности гербицидов были нестабильны и колебались при применении гербицидов на основе прометрина (Гезагард, КС и Прометрекс Фло, КС) от 52,5 до 84,2 % и пендиметалина (Стомп, 33 % к.э., Эстамп, КЭ и Стомп профессионал, МКС) от 67,3 до 96,0 %. Применение гербицидов почвенного действия было наиболее эффективно в условиях влажной погоды.

Эффективны были гербициды Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га), Эстамп, КЭ (3,0 л/га), Стомп профессионал, МКС (2,2 л/га), а также гербициды Гезагард, КС и Прометрекс Фло, КС (2,0 л/га). В засушливые периоды вегетации нормы расхода гербицидов Гезагард, КС и Прометрекс Фло, КС (1,5 л/га) не позволяли эффективно бороться с сорняками.

Сохраненный урожай при применении гербицидов в 2013 г. составил от 3,1 до 5,1 ц/га, причем лучшими были варианты с применением гербицидов Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га), Эстамп, КЭ (3,0 л/га), Гезагард, КС (2,0 л/га) и Прометрекс Фло, КС (2,0 л/га). В 2014 г. сохраненный урожай плодов при применении гербицидов составил от 2,1 до 6,0 ц/га, причем применение гербицида Эстамп, КЭ (16,6 ц/га) и Стомп, 33 % к.э. (16,3 ц/га) обеспечило максимальную урожайность. В 2015 г. применение гербицидов на основе пендиметалина (Стомп,

33 % к.э., Эстамп, КЭ и Стомп профессионал, МКС) повысило урожайность на 5,0-5,2 ц/га, на основе прометрина (Гезагард, КС, Прометрекс Фло, КС) – на 4,3-4,8 ц/га (таблица 136).

**Таблица 136 - Влияние гербицидов на урожайность расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Урожайность плодов, ц/га			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
Вариант без обработки	6,8	10,6	5,2	7,5
Гезагард, КС, 1,5 л/га	9,9	12,7	9,7	10,7
Гезагард, КС, 2,0 л/га	10,9	12,9	10,0	11,3
Прометрексе Фло, КС, 1,5 л/га	10,6	13,4	9,5	11,2
Прометрексе Фло, КС, 2,0 л/га	11,6	14,2	9,8	11,9
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	11,9	16,3	10,3	12,8
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	11,2	16,6	10,2	12,7
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	10,1	13,9	10,4	11,5
НСР <sub>05</sub>	2,6	1,9	1,6	

В среднем за три года максимальную урожайность в посевах расторопши (12,7-12,8 ц/га плодов) обеспечило применение гербицидов Стомп, 33 % к.э. и Эстамп, КЭ в нормах 3,0 л/га. Сохраненный урожай плодов составил 5,2-5,3 ц/га. Гербициды Гезагард, КС, Прометрекс Фло, КС в норме 2,0 л/га и Стомп профессионал, МКС в норме 2,2 л/га сохранили 3,8-4,4 ц/га урожая. Минимальные нормы внесения Гезагарда, КС и Прометрекса Фло, КС были менее эффективны с хозяйственной точки зрения, обеспечив повышение урожайности на 3,2-3,7 ц/га.

В 2014-2015 гг. был изучен спектр действия гербицида Гамбит, КС (1,5-2,0 л/га). В опытах 2014 г. при количественном учете звездчатка зредняя погибала на 84,4-92,5 %, марь белая – на 84,4-95,3 %, пастушья сумка – на 95,2-100 %, редька дикая 90,0-100 %. Гибель двудольных малолетних сорняков была на уровне 87,0-96,3 %. По данным количественно-весового учета, при внесении гербицида Гамбит, КС (1,5-2,0 л/га) звездчатка средняя погибала на 80,8-96,2 %, ее масса снижалась на 89,4-98,9 %. Эффективность против мари белой составила 94,8-98,3 % по численности и 94,5-99,1 % по массе, против пастушьей сумки – 91,1-97,8 % и 76,6-99,5 %, соответственно. Трехреберник непахучий погибал полностью. В целом сорняки погибали на 89,6-96,4 % по численности и 91,8-98,4 % по массе (таблица 137).

В 2015 г. в посевах расторопши пятнистой при первом количественном учете на делянках, обработанных гербицидом Гамбит, КС (1,5-2,0 л/га) звездчатка зредняя погибала на 87,5-100 %, марь белая – на 87,9-93,9 %, пастушья сумка, василек синий, трехреберник непахучий – полностью. Гибель двудольных малолетних сорняков была на уровне 80,7-89,5 %. Количественно-весовой учет, показал, что при внесении гербицида Гамбит, КС (1,5-2,0 л/га) звездчатка средняя

погибала на 62,5-100 %, ее масса снижалась на 70,6-100 %. Эффективность против мари белой составила 81,3-93,8 % по численности и 72,9-81,6 % по массе, против падалицы рапса – на 100 %, соответственно. В целом сорняки погибали на 79,0-90,3 % по численности и 74,4-83,7 % по массе.

**Таблица 137 - Эффективность гербицидов в посевах расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

2014 г.							
Вариант	Звездчатка средняя	Марь белая	Всего	Звездчатка средняя	Марь белая	Трехреберник непахучий	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> (1-й учет)			Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup> (2-й учет)			
Вариант без обработки	17,3	85,3	144,0	<u>26,0</u> 359,0	<u>116,0</u> 1174,0	<u>12,0</u> 242,0	<u>249,0</u> 2193,5
	Снижение численности сорняков, %			Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %			
Гамбит, КС, 1,5 л/га	84,4	84,4	87,0	<u>80,8</u> 89,4	<u>94,8</u> 94,5	<u>100</u> 100	<u>89,6</u> 91,8
Гамбит, КС, 2,0 л/га	92,5	95,3	96,3	<u>96,2</u> 98,9	<u>98,3</u> 99,1	<u>100</u> 100	<u>96,4</u> 98,4
2015 г.							
Вариант	Звездчатка средняя	Марь белая	Всего	Марь белая	Горь шероховатый	Рапс (падалица)	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> (1-й учет)			Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup> (2-й учет)			
Вариант без обработки	8,0	33,0	57,0	<u>6,0</u> 2051,0	<u>6,0</u> 433,0	<u>2,0</u> 759,0	<u>31,0</u> 3357,0
	Снижение численности сорняков, %			Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %			
Гамбит, КС, 1,5 л/га	87,5	87,9	80,7	<u>81,3</u> 72,9	<u>66,7</u> 31,6	<u>100</u> 100	<u>79,0</u> 74,4
Гамбит, КС, 2,0 л/га	100	93,9	89,5	<u>93,8</u> 81,6	<u>66,7</u> 60,5	<u>100</u> 100	<u>90,3</u> 83,7

В среднем за 2 года применение гербицида Гамбит, КС позволило при урожайности в варианте без обработки 6,8 ц/га сохранить 4,3-4,9 ц/га урожая плодов расторопши пятнистой (таблица 138).

**Таблица 138 - Урожайность расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Урожайность плодов расторопши пятнистой, ц/га		
	2014 г.	2015 г.	среднее
Вариант без обработки	5,2	8,4	6,8
Гамбит, КС, 1,5 л/га	10,0	12,3	11,1
Гамбит, КС, 2,0 л/га	10,2	13,2	11,7
НСР <sub>05</sub>	1,8	2,1	

Таким образом, гербицид Гамбит, КС (1,5-2,0 л/га) при внесении после посева до появления всходов культуры обладает высокой биологической эффективностью (80-95 %) против однолетних двудольных и злаковых сорняков. Снижая засоренность препарат способствовал сохранению от 4,3 до 4,9 ц/га урожая плодов.

**Граминциды.** В 2008 г. выполняли исследования по формированию ассортимента граминцидов для применения в период вегетации расторопши пятнистой. Засоренность просом куриным в фазе 2-3 листьев культуры на опытном участке составляла 92 шт/м<sup>2</sup>, пырея ползучего – 3 шт/м<sup>2</sup>. Обработку против данных сорняков проводили гербицидом Таргет супер, КЭ в фазе 2-4 листьев у проса куриного и при высоте пырея ползучего 10-15 см. Численность проса куриного составила 92,0 шт/м<sup>2</sup>, пырея ползучего – 3 шт/м<sup>2</sup>.

При внесении препарата в норме 1,0 л/га численность проса куриного снижалась на 96,7 %, масса – на 99,5 %, пырея ползучего – на 50,0 и 70,0 %, соответственно. В норме 2,0 л/га просо куриное погибало полностью, численность и масса пырея ползучего снижались на 87,5 и 93,3 %, соответственно. В целом гибель сорных растений составила 94,7 и 99,5 %. Снижая численность и массу сорняков, гербицид способствовал сохранению 1,4-1,5 ц/га урожая плодов расторопши пятнистой (таблица 139).

Таким образом, применение гербицида Таргет супер, КЭ в норме 1,0-2,0 л/га в фазу 2-4 листьев проса куриного при высоте пырея ползучего 10-15 см способствовало снижению засоренности посева злаковыми сорняками на 94,7-99,5 %, и сохранению 1,4-1,5 ц/га урожая плодов расторопши пятнистой.

**Таблица 139 – Эффективность граминцидов в посевах расторопши пятнистой (полевого опыт, РУП «Институт защиты растений, 2008 г.)**

Вариант	Просо куриное	Пырей ползучий	Всего	Урожайность плодов, ц/га
	Численность сорняков, шт (стеблей)/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	$\frac{90,0}{1050,0}$	$\frac{4,0}{30,0}$	$\frac{94,0}{1080,0}$	14,6
	<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>			
Таргет супер, КЭ, 1,0 л/га	$\frac{96,7}{99,5}$	$\frac{50,0}{70,0}$	$\frac{94,7}{98,7}$	16,0
Таргет супер, КЭ, 2,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{87,5}{93,3}$	$\frac{99,5}{99,8}$	16,1
НСР <sub>05</sub>				0,5

В 2013-2015 гг. ассортимент граминцидов был расширен. В 2013 г. видовой состав злаковых сорных растений был представлен только просом куриным. Его численность на момент обработки колебалась от 41,0 до 55,0 шт/м<sup>2</sup>. При внесении гербицида Таргет супер, КЭ (2,0 л/га) просо куриное погибало на 71,6 %, его масса снижалась на 68,7 %. Гербицид Миура, КЭ (0,8 и 1,0 л/га) снижал численность проса куриного на 76,1 и 86,6 %, его массу – на 89,1 и 89,7 %. После обработки гербицидом Скат, КЭ численность проса куриного снизилась на 41,6 и 73,3 %, его масса – на 58,6 и 79,4 % (таблица 140).



**Таблица 140 – Эффективность применения граминцидов в посевах расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	2013 г.		2014 г.		2015 г.		
	Просо куриное	Пырей ползучий	Просо куриное	Всего	Пырей ползучий	Просо куриное	Всего
	<b>Численность сорняков, шт (стеблей)/м<sup>2</sup></b> <b>Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></b>						
Вариант без обработки	44,7 1141,3	514,0 1264,0	10,0 34,0	524,0 1298,0	16,0 160,0	21,0 1147,0	37,0 1307,0
	<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>						
Таргет супер, КЭ, 2,0 л/га	71,6 68,7	87,2 92,9	100 100	87,4 93,1	90,6 97,5	76,2 94,8	82,4 95,1
Миура, КЭ, 0,8 л/га	76,1 89,1	73,5 74,4	100 100	74,0 75,0	87,5 86,3	52,4 78,4	67,6 79,3
Миура, КЭ, 1,0 л/га	86,6 89,7	77,4 77,8	100 100	77,9 78,4	93,8 98,8	71,4 93,4	81,1 94,0
Скат, КЭ, 1,0 л/га	41,6 58,6	30,4 26,1	100 100	31,7 28,0	68,8 78,1	54,8 74,7	60,8 75,1
Скат, КЭ, 1,5 л/га	73,3 79,4	53,5 55,1	100 100	54,4 56,2	78,6 94,2	78,6 94,2	79,7 93,4

В 2014 г. до обработки гербицидами численность пырея ползучего составляла 180 побегов/м<sup>2</sup>, проса куриного – 10,5 шт/м<sup>2</sup>. При внесении всех граминцидов просо куриное погибало полностью. При обработке гербицидом Таргет супер, КЭ численность пырея ползучего снижалась на 87,2 %, Миура, КЭ - на 73,5-77,4 % и при внесении гербицида Скат, КЭ - на 30,4-53,5 %. Снижение массы пырея ползучего составило 92,9 % при обработке гербицидом Таргет супер, КЭ, 74,4-77,8 % - гербицидом Миура, КЭ и 26,1-55,1 % - гербицидом Скат, КЭ.

В 2015 г. перед внесением гербицидов численность проса куриного составляла 52,4 шт/м<sup>2</sup>, пырея ползучего – 5,1 шт/м<sup>2</sup>. При внесении гербицида Таргет супер, КЭ (2,0 л/га) просо куриное погибло на 76,2 %, его масса снижалась на 94,8 %. Эффективность против пырея ползучего составила 90,6 % по численности и 97,5 % по массе. Общая гибель злаковых сорняков составила 82,4 % по численности и 95,1 % по массе. На делянках, обработанных гербицидом Миура, КЭ (0,8-1,0 л/га) просо куриное погибло на 52,4-71,4 % по численности и 78,8-93,4 % по массе. Гибель пырея ползучего составила 87,5-93,8 % по численности и 86,3-98,8 % по массе. Снижение численности всех злаков составило 67,6-81,1 %, их масса снижалась на 79,3-94,0 %. Гербицид Скат, КЭ (1,0-1,5 л/га) снижал численность и массу проса куриного на 54,8-78,6 и 74,7-94,2 %, соответственно. Пырей ползучий погибал на 68,8-78,6 %, его масса снижалась на 78,1-94,2 %, соответственно. Однодольные сорняки погибали на 60,8-79,7 %, их масса снижалась на 75,1-93,4 %.

В 2013 г. сохраненный урожай плодов расторопши при применении граминицидов составил от 1,5 до 3,6 ц/га. Максимальная урожайность была получена при применении гербицида Миура, КЭ (1,0 л/га). Прибавка урожая, полученная при внесении гербицида Скат, КЭ в норме 1,0 л/га, находится в пределах ошибки опыта, что, возможно связано с невысокой биологической эффективностью препарата (таблица 141).

**Таблица 141 - Влияние граминицидов на урожайность расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Урожайность плодов, ц/га			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
Вариант без обработки	11,8	5,6	9,1	8,9
Таргет супер, КЭ, 2,0 л/га	14,3	10,7	11,9	12,3
Миура, КЭ, 0,8 л/га	14,2	8,8	11,6	11,5
Миура, КЭ, 1,0 л/га	15,4	9,4	11,9	12,2
Скат, КЭ, 1,0 л/га	13,3	7,4	11,4	10,7
Скат, КЭ, 1,5 л/га	14,7	8,0	11,7	11,5
НСР <sub>05</sub>	2,3	1,5	2,2	

В 2014 г. сохраненный урожай плодов составил от 1,8 до 5,1 ц/га. Максимальную урожайность обеспечило применение гербицида Таргет супер, КЭ.

В 2015 г. в результате применения граминицидов урожай плодов достоверно повысился на 2,3-2,8 ц/га. Более высокая урожайность была получена в вариантах с максимальными нормами внесения противозлаковых гербицидов.

В среднем за три года исследований максимальную урожайность в посевах расторопши пятнистой обеспечило внесение гербицидов Таргет супер, КЭ (2,0 л/га) и Миура, КЭ (1,0 л/га), при этом просо куриное в зависимости от года исследований погибало на 70-100 %, пырей ползучий – на 75-95 %, сохраненный урожай плодов составил 3,3-3,4 ц/га.

Одним из важных элементов технологии возделывания расторопши пятнистой является уборка семян, особенностью которой является неравномерное их созревание и большая вегетативная надземная масса растений. На стеблях в период уборки одновременно могут находиться корзинки с семенами от полной до молочной спелости и даже соцветия с бутонами и цветами. Созревшие семянки расторопши легко осыпаются [75]. Поэтому, при полном созревании 70-75 % корзинок, во время уборки часто теряется более 30 % наиболее ценной части урожая. В практике сельского хозяйства для подсушивания растений на корню и ускорения созревания семян, сокращения сроков уборки широко используются десиканты и дефолианты, принадлежащие к разным классам химических соединений [79].

В литературе приводятся данные о применении глифосатсодержащих гербицидов для десикации посевов расторопши пятнистой. Так, применение гербицида Торнадо (360 г/л) в норме 3,0 л/га способствовало повышению урожайности семян расторопши на 41 %. Через 15 дней после обработки влажность семян составила 12,2 %, в контроле – 17,4 %. Произошло подсушивание и зеленой части растений. Процент усохших листьев составил 100 %, и до 50 % по стеблям. Это позволило через 15 дней проводить уборку сырья прямым комбайнированием и до минимума сократить затраты на искусственное досушивание [82].

Применение гербицида Раундап в норме 3,0 л/га в фазе восковой спелости семян в посевах расторопши позволило снизить их влажность через 10 дней после обработки до 13,2-17,0 % (в контроле 21,3-24,0 %), через 15 дней – 12,4 % и 17-18,9 % соответственно. Прибавка урожая составила 12-14 %, остатки через 15 дней не обнаруживались. Раундап подсушивал и зеленую массу растений, облегчая уборку. Увеличивалась всхожесть семян и энергия их прорастания [92].

По данным К.С. Пименова (2002) внесение Раундапа в норме 3 л/га за 15 дней до уборки урожая, когда основная часть семян находится в фазе восковой спелости способствовало повышению урожайности и качества плодов расторопши на 15-18 %. Применение десиканта в более ранние сроки приводило к снижению урожайности плодов на 20 % и ухудшению качества семян. Влажность семян расторопши снижалась от 27 до 12,5 %, в то время как в контроле без обработки к моменту уборки, она составила 17,4 %. Одновременно при обработке Раундапом происходило интенсивное подсушивание на корню зеленой массы растений (листьев и стеблей), что способствовало более качественной сепарации плодов на решетном стане комбайна. Через 5 дней после обработки глифосат в семенах разложился на 55,6-73,1 %, через 10 дней – на 87,2-90,4 %, через 15 дней после опрыскивания растений, остатки пестицида в семенах не были обнаружены [79].

Учитывая актуальность проблемы и накопленный опыт, нами в 2008 г. были проведены исследования по оценке целесообразности применения в посевах расторопши пятнистой гербицида Раундап, 360 г/л в.р. для предуборочного подсушивания растений на корню и ускорения созревания семян.

Растения расторопши пятнистой в момент обработки характеризовались неравномерностью созревания – около 30 % растений находились в фазе полной спелости, 60 % - восковой и часть растений еще цвела. Стебли и листья растений были зеленые. В результате десикации было отмечено более дружное созревание семян, влажность которых в бункере комбайна через 14 дней после обработки составляла 19,0-22,0 %, в варианте без обработки – 23,0-24,5 %.

Одновременно с десикацией семян Раундап, 360 г/л в.р. подсушивал на корню зеленую массу растений расторопши (листья и стебли). Через 14 дней после обработки наблюдалось усыхание надземной вегетативной массы на 77,7 %. В связи с тем, что расторопша пятнистая является высокорослым и сильно облиственным растением, подсушивание и опадение листьев дает возможность при

уборке исключить попадание в сырье остатков вегетативной массы и получить качественное сырье. Важным показателем является влияние гербицида на посевные качества семян. Всхожесть семян, собранных с делянок, где вносился десикант, составила 95 %, тогда как в контроле – 90 % (рисунок 20).



**Вариант без обработки**



**Раундап, 360 г/л в.р. (3,0 л/га)**

**Рисунок 20 - Применение десиканта Раундап, 360 г/л в.р. в посевах расторопши пятнистой (2008 г.)**

Таким образом, по результатам полевого опыта применение препарата Раундап, 360 г/л в.р. за две недели до уборки снижало влажность семян расторопши пятнистой на 2,5-4,0 %, зеленой массы листьев и стеблей – на 77,7 %, отрицательного влияния на всхожесть семян не оказывало.

В КФХ «Агрофарм» Минского района в 2008 г. выполнялась производственная проверка эффективности проведения десикации в посевах расторопши пятнистой. Культура в момент обработки характеризовалась неравномерностью созревания – около 60 % растений находились в фазе восковой спелости, 10 % - полной и остальная часть растений еще цвела. В связи с поздним июньским сроком сева расторопша пятнистая в момент обработки активно вегетировала: стебли и листья растений были зеленые. Погодные условия до и после проведения десикации характеризовались пониженным температурным режимом и частыми осадками, наблюдалось так называемое вторичное отсыревание растений, когда высохшие от применения десиканта растения напитывали влагу проходивших дождей. Погодные условия не позволили выполнить уборку через 14-16 дней после обработки, благоприятные условия установились только через 20 дней после внесения препарата.

Учеты, проведенные через 20 дней после десикации показали, что Раундап, 360 г/л в.р. подсушивал на корню зеленую массу растений расторопши (листья и стебли). После его применения наблюдалось усыхание надземной вегетативной массы на 18,4-29,0 %, влажность семян снизилась с 22,6 до 21,5 % (таблица 142).

На делянках, где вносился препарат, семена лучше вымолачивались из коробочек, на выходе из бункера комбайна было меньше примеси и невыполненных

семян, без десикации попадались части остей, стеблей, невыполненных семян. При перерасчете на стандартную чистоту и влажность урожай семян при применении десиканта оказался выше на 0,2 ц/га.

Отрицательного влияния препарат на всхожесть семян не оказал: у семян, собранных с делянок, где вносился десикант, она составила 70,0 %, тогда как в варианте без обработки – 68,0 %.

**Таблица 142 – Эффективность десикации в посевах расторопши пятнистой (производственный опыт, КФХ «Агрофарм», 2008 г.)**

Вариант	Влажность семян в коробочках, %	Урожайность семян, ц/га	Всхожесть семян, %
Вариант без обработки	22,6	6,1	68,0
Раундап, ВР, 3,0 л/га	21,5	6,3	70,0

Раундап, 360 г/л в.р. снижал численность сорных растений на посевах расторопши пятнистой на 91,9 %, массу сорняков – на 96,9 %, причем галинсога мелкоцветная, просо куриное погибали полностью. Численность пырея ползучего снизилась на 88,9 %, трехреберника непашучего – на 75,0 %, подорожника среднего – на 83,3 % (таблица 143).

Применение препарата Раундап, 360 г/л в.р. в качестве десиканта в посевах расторопши пятнистой в производственном опыте снизило влажность семян расторопши пятнистой на 1,1 %, зеленой массы листьев и стеблей – на 18,4-29,0 %, отрицательного влияния на всхожесть семян не оказало. Засоренность посевов после применения гербицида снизилась на 91,9 %, причем пырей ползучий погиб на 88,9 %.

**Таблица 143 – Влияние гербицида Раундап, 360 г/л в.р. на численность и массу сорных растений в посевах расторопши пятнистой (производственный опыт, КФХ «Агрофарм», 2008 г.)**

Вариант	Галинсога мелкоцветная	Пырей ползучий	Просо куриное	Всего
	<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></b> <b>Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></b>			
Вариант без обработки	<u>24,0</u> 423,0	<u>36,0</u> 46,0	<u>6,0</u> 46,0	<u>86,0</u> 1098,0
	<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>			
Раундап, 360 г/л в.р., 3,0 л/га	<u>100</u> 100	<u>88,9</u> 82,6	<u>100</u> 100	<u>91,9</u> 96,9

Таким образом, впервые в Республике Беларусь на основании изучения эффективности гербицидов и их селективности была разработана система защиты посевов расторопши пятнистой от сорных растений, включающая применение гербицидов почвенного действия до всходов культуры и противозлаковых гербицидов в период вегетации культуры (таблица 144).

**Таблица 144- Система защиты посевов расторопши пятнистой от сорных растений**

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, полынь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
После посева до всходов культуры	Однолетние двудольные и злаковые	В течение 3-х дней после посева	Стомп, 33 % к.э. (3 л/га), Стомп профессионал, МКС (2,2 л/га), Эстамп, КЭ (3 л/га), Гезагард, КС (1,5-2 л/га), Прометрекс Фло, КС (1,5-2 л/га), Гамбит, СК (1,5-2 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам (при необходимости)	Реглон супер, ВР (2 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2 л/га), Вольник супер, ВР (1,5-2 л/га)
В период вегетации культуры	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Миура, КЭ (0,8-1 л/га), Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га), Скат, КЭ (0,75-1,5 л/га)
Десикация	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные (подсушивание сорняков)	Опрыскивание посевов за две недели до уборки урожая	Раундап, ВР (3 л/га)

К видам сорных растений с очень высокой чувствительностью при довсходовом применении (коэффициент чувствительности (КЧ) – 9-10) к прометринам относятся галинсога мелкоцветная, пастушья сумка, пикульник обыкновенный, редька обыкновенная, торица полевая, трехреберник непахучий. Умеренно чувствительны - горец вьюнковый и шероховатый, марь белая, щирица запрокинутая, фиалка полевая, ярутка полевая (КЧ-7-8). Недостаточно эффективно препарат подавляет просо куриное (КЧ – 6).

Гербициды на основе пендиметалина эффективно подавляют марь белую, торицу полевую, пикульник обыкновенный, галинсогу мелкоцветную, горец шероховатый, трехреберник непахучий, фиалку полевую, щирицу запрокинутую, ярутку полевую (КЧ – 8-10). Менее чувствительны к нему горец вьюнковый, звездчатка средняя, пастушья сумка, редька дикая, просо куриное. Устойчив к Гезагарду, КС и Стомпу, 33 % к.э. подмаренник цепкий (таблица 145).

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что применение гербицидов на основе пендиметалина - Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га), Эстамп, КЭ (3,0 л/га), Стомп профессионал, МКС (2,2 л/га), а также прометрина - Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га), Прометрекс Фло, КС (1,5-2,0 л/га) и Гамбит, КС (1,5-2,0 л/га) является высокоэффективным мероприятием контроля сорной растительности в

посевах расторопши пятнистой. Максимальную урожайность в посевах расторопши пятнистой обеспечило внесение гербицидов Таргет супер, КЭ (2,0 л/га) и Миура, КЭ (1,0 л/га), при этом просо куриное в зависимости от года исследований погибло на 70-100 %, пырей ползучий – на 75-95 %.

**Таблица 145 - Коэффициенты чувствительности сорных растений к гербицидам в посевах расторопши пятнистой**

Сорные растения	Коэффициенты чувствительности сорных растений при применении гербицидов после посева до всходов культуры	
	Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га) Эстамп, КЭ (3,0 л/га) Стомп профессионал, МКС (2,2 л/га)	Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га) Прометрекс Фло, КС (1,5-2,0 л/га) Гамбит, КС (1,5-2,0 л/га)
Галинсога мелкоцветная	8	9
Горец вьюнковый	7	8
Горец шероховатый	8	8
Звездчатка средняя	7	8
Марь белая	9	8
Пастушья сумка	7	9
Пикульник обыкновенный	9	9
Подмаренник цепкий	2	3
Редька дикая	7	9
Трехреберник непахучий	8	9
Торица полевая	9	9
Фиалка полевая	8	7
Щирица запрокинутая	8	8
Ярутка полевая	8	7
Просо куриное	7	6

Примечание. 1-10 – гибель 10-100 % сорных растений.

Полученные данные позволили включить изученные гербициды (кроме Гамбита, КС и Ската, КЭ) в «Государственный реестр средств защиты растений...» для широкого производственного применения в посевах расторопши пятнистой в специализированных хозяйствах республики.

## 5.7. Ромашка аптечная

К началу проведения исследований единственным препаратом, разрешенным для применения в посевах ромашки аптечной при заготовке ее на сырье был Гезагард, КС в норме 2,5-3,0 л/га для внесения в фазе розетки культуры.

Применение одного и того же препарата в течение длительного времени в условиях КСУП «Совхоз «Большое Можейково», а также увеличение в хозяйстве посевов ярового и озимого рапса создало условия, способствующие накоплению в посевах ромашки аптечной сорных растений (фиалки полевой, крестоцветных сорняков, василька синего, звездчатки средней), устойчивых к данному гербициду.

Для уточнения регламентов применения гербицидов были проведены специальные исследования. Они были начаты с оценки эффективности применения гербицида Гезагард, КС, а также гербицида Стомп, 33 % к.э. при внесении препаратов до всходов культуры, в фазу всходов и в фазу розетки.

В 2008 и 2015 гг. исследования проводились на ромашке позднелетнего срока сева. Видовой состав сорных растений на плантациях ромашки аптечной в 2007-2008 гг. был представлен васильком синим, фиалкой полевой, звездчаткой средней и вероникой полевой, в 2014-2015 гг. произрастали пастушья сумка, ярутка полевая и звездчатка средняя.

Установлено, что гербициды при внесении до всходов были фитотоксичны для культуры. Гибель всходов ромашки аптечной составила при внесении Гезагарда, КС и Стомпа, 33 % к.э. – до 100 %. В 2008 г. действие на сорные растения колебалось от 75,0 до 88,0 %.

При внесении гербицида Гезагард, КС и Стомп, 33 % к.э. в фазе всходов численность сорных растений снижалась до 67,4 %. Необходимо подчеркнуть, что при внесении Гезагарда, КС густота стояния ромашки аптечной снижалась на 80,0 %, при внесении Стомпа, 33 % к.э. – на 25-30 %. Оставшиеся растения отличались замедленным ростом (таблица 146).

Эффективность Гезагарда, КС и Стомпа, 33 % к.э. при внесении в фазу розетки ромашки аптечной составила 25,0-58,0 %, что связано с тем, что сорные растения находились в устойчивых фазах развития. Поэтому применяемые гербициды не вызывали полной гибели сорняков, а только задерживали их рост и развитие. Гербицид Гезагард, КС в норме 2,0-3,0 л/га снижал численность василька синего на 85-95 %, звездчатка средняя при его внесении погибала полностью, ярутка полевая погибла на 66,7-91,7 %, пастушья сумка – на 27,9-39,7 %.

Стомп, 33 % к.э. в норме 4,0-6,0 л/га уничтожал василек синий на 60 %, звездчатку среднюю – на 70,0-75,0 %, ярутку полевую на 75,0-83,3 %, пастушью сумку – на 19,1-25,0 %.

В целом гибель всех сорных растений в варианте с внесением Гезагарда, КС составила 25,0-54,4 % по численности, в варианте со Стомпом, 33 % к.э. – 34,1-58,0 %.



Таблица 146 – Влияние гербицидов на засоренность посевов и продуктивность ромашки аптечной в зависимости от срока внесения препаратов (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2007-2008, 2014-2015 гг.)

Вариант	Сроки применения										
	до всходов культуры				в фазу всходов				в фазу розетки		
	Засоренность, шт/м <sup>2</sup>		Масса соцветий ромашки аптечной, г/м <sup>2</sup>		Засоренность, шт/м <sup>2</sup>		Масса соцветий ромашки аптечной, г/м <sup>2</sup>		Засоренность, шт/м <sup>2</sup>		Масса соцветий ромашки аптечной, г/м <sup>2</sup>
Вариант без обработки	2008 г.	2015 г.	2008 г.	2015 г.	2008 г.	2015 г.	2008 г.	2015 г.	2008 г.	2015 г.	2015 г.
	420,0	117,0	337,3	419,0	92,0	99,0	450,0	412,0	100	364,0	370,0
	Снижение засоренности, %				Снижение засоренности, %				Снижение засоренности, %		
Гезагард, КС, 2,0 л/га	78,0	+	30,0	39,0	67,4	+	98,0	24,0	25,0	41,5	376,0
Гезагард, КС, 3,0 л/га	88,0	+	5,0	0,1	51,1	27,3	56,0	7,0	38,0	54,4	372,5
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	75,0	+	39,5	2,0	37,0	+	260,0	6,0	43,0	34,1	385,0
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	86,0	+	10,5	0,5	40,2	31,3	220,0	2,0	58,0	43,4	362,5

Примечание. «+» - увеличение засоренности.

Гербициды Гезагард, КС и Стомп, 33 % к.с. тормозили рост ромашки аптечной, вызывали побурение кончиков листьев. Масса соцветий ромашки была на уровне варианта без обработки.

Опыты по оценке эффективности гербицидов в посевах ромашки аптечной проводили в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» в 2013-2014 гг. Гербициды вносили в апреле в фазу розетки ромашки аптечной.

В 2013 г. видовой состав сорных растений перед обработкой был представлен главным образом аистником цикутным, фиалкой полевой, пастушьей сумкой, звездчаткой средней и некоторыми другими видами. Общая численность сорняков составляла 393,0 шт/м<sup>2</sup>.

Все гербициды оказали определенное угнетающее действие на растения ромашки аптечной. Действие Гезагарда, КС, Прометрекса Фло, КС проявилось в буроватых ожогах листьев ромашки. На фоне обработки Стомпом профессионал, МКС, листья ромашки приобрели желтый оттенок. Действие Атрибута, ВГ проявилось в торможении роста культуры. На вариантах, обработанных гербицидом Старане премиум, КЭ, у ромашки отмечалась деформация и искривление стебля, листьев. При внесении гербицида Боксер, КЭ внешних признаков негативного действия отмечено не было.

При внесении в посевах ромашки аптечной гербицидов с д.в. прометрин (Гезагард, КС (2,5 л/га), Прометрекс Фло, КС (2,0-3,0 л/га) звездчатка средняя погибала полностью, вероника полевая – на 95,5-100 %. Снижение численности аистника цикутного составило 71,4-88,3 %, пастушьей сумки – 89,6-90,9 %, фиалки полевой – 18,2-50,0 %. Общая биологическая эффективность составила 69,8-81,7 % по численности и 71,3-87,6 % по массе.

Гербицид Стомп профессионал, МКС (2,0 и 3,0 л/га) на 95,5-100 % подавлял веронику полевую и звездчатку среднюю. Против аистника цикутного, пастушьей сумки его эффективность не превышала 9,1-23,4 %. Общая эффективность колебалась от 29,0-40,7 % по численности и 25,5-32,9 % по массе.

При применении гербицида Атрибут, ВГ пастушья сумка погибала на 98,7 %, ее численность снижалась на 99,9 %, против фиалки полевой, вероники полевой, аистника цикутного, звездчатки средней гербицид был малоэффективен. Общая гибель сорняков составила 33,9 % по численности и 35,6 % по массе.

Гербицид Старане премиум, КЭ эффективно подавлял только звездчатку среднюю (на 91,7 %), на остальные виды существенного действия не отмечалось.

Снижение засоренности и незначительное фитотоксическое действие на культуру, которое со временем нивелировалось позволило повысить урожайность сухого сырья ромашки аптечной на 0,71-1,10 ц/га только при применении гербицидов Гезагард, КС и Прометрекс Фло, КС.

Показатели продуктивности растений ромашки аптечной при применении гербицидов Стомп профессионал, МКС, Атрибут, ВГ, Старане премиум,

Боксер, КЭ в силу их невысокой биологической эффективности и определенно-го угнетающего действия на культуру были в пределах варианта без гербицида.

В 2014 г. видовой состав сорных растений был представлен главным образом фиалкой полевой, звездчаткой средней, пастушьей сумкой, незабудкой полевой, вероникой полевой и яруткой полевой. Общая численность сорняков составляла 184 шт/м<sup>2</sup>.

Наиболее высокую биологическую эффективность против двудольных малолетних видов показали гербициды Гезагард, КС (2,5 л/га) и Прометрекс Фло, КС (2,0-3,0 л/га). Общая гибель сорняков при их применении составила 49,5-68,1 %. Масса сорняков снижалась на 56,3-79,8 %. При этом пастушья сумка погибала на 75,0-100 % по численности и 94,4-100 % по массе. Эффективность против звездчатки средней составляла 80,0-100 %. Фиалка полевая погибала на 28,8-50,8 %, ее масса снижалась на 16,5-53,2 %. Вероника полевая при внесении гербицидов погибла полностью (таблица 147).

Эффективность остальных изученных гербицидов – Стомп профессионал, МКС (2,0 и 3,0 л/га), Атрибут, ВГ (0,06 кг/га), Боксер, КЭ (1,0 л/га) и Старане премиум, КЭ (0,3 л/га) составляла 18,9-45,1 % по численности и 19,7-59,6 % по массе. При этом, Старане премиум, КЭ не действовал на фиалку полевую и пастушью сумку, лишь звездчатка средняя погибала на 60,0 % по численности и 62,5 % по массе. Гербицид Боксер, КЭ и Атрибут, КЭ были малоэффективны против фиалки полевой и звездчатки средней, угнетая только на 75,0-100 % пастушью сумку. Гербицид Стомп профессионал, МКС на 50 % снижал численность пастушьей сумки, на 28,8-39,0 – фиалку полевую.

В 2013 г. снижение засоренности и незначительное фитотоксическое действие на культуру создало благоприятные условия для развития ромашки аптечной – наблюдалась тенденция увеличения высоты растений и достоверно возросла ее надземная масса (на 390,5-590,5 г/м<sup>2</sup>) и урожайность сухого сырья – на 0,7-1,1 ц/га (таблица 148). Продуктивность ромашки аптечной при применении гербицидов Стомп профессионал, МКС, Атрибут, ВГ, Старане премиум, Боксер, КЭ в силу их невысокой биологической эффективности и определенно-го угнетающего действия на культуру снижали высоту растений, их надземную массу и урожай соцветий.

В 2014 г. повышения урожайности соцветий ромашки аптечной не было отмечено ни в одном из изучаемых вариантов. Урожайность выше варианта без обработки (5,8-6,2 ц/га) была получена при применении гербицидов Гезагард, КС (2,5 л/га), Прометрекс Фло, КС (2,0-3,0 л/га) и Стомп профессионал, МКС в норме 3,0 л/га. На остальных вариантах отмечена урожайность в пределах ошибки опыта. Высота и надземная масса растений ромашки аптечной в вариантах с применением гербицидов находилась в пределах ошибки опыта с вариантом без обработки.

В 2016 г. опыт с Прометрексом Фло, КС повторили в посевах ромашки аптечной позднелетнего срока сева. Гербициды вносили в апреле.

Таблица 147 – Эффективность гербицидов в посевах ромашки аптечной (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)

Вариант	2013 г.						2014 г.					
	аистник цикутный	пастушья сумка	фиалка полевая	вероника полевая	звездчатка средняя	всего	фиалка полевая	пастушья сумка	звездчатка средняя	всего	звездчатка средняя	всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>											
Снижение численности сорняков, %												
Снижение массы сорняков, %												
Вариант без обра- ботки	77,0 241,0	77,0 136,0	55,0 67,0	22,0 16,0	12,0 57,5	248,0 522,1	59,0 158,0	4,0 36,0	20,0 160,0	20,0 160,0	91,0 366,0	
Гезагарт, КС, 2,5 л/га	74,0 90,0	<u>90,3</u> 90,7	<u>41,8</u> 25,4	100 100	100 100	<u>76,0</u> 83,4	<u>37,3</u> 27,8	75,0 94,4	100 100	100 100	<u>58,2</u> 68,3	
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	71,4 64,1	<u>90,9</u> 97,6	<u>18,2</u> 10,4	<u>95,5</u> 99,4	100 100	69,8 71,3	28,8 16,5	100 100	80,0 82,5	80,0 82,5	<u>49,5</u> 56,3	
Прометрекс Фло, КС, 2,5 л/га	80,5 93,6	<u>90,6</u> 97,1	<u>49,1</u> 25,4	100 100	100 100	79,8 86,7	45,8 38,0	100 100	95,0 96,3	95,0 96,3	<u>63,7</u> 71,6	
Прометрекс Фло, КС, 3,0 л/га	88,3 93,8	<u>89,6</u> 96,0	<u>50,0</u> 34,3	100 100	100 100	81,7 87,6	50,8 53,2	100 100	100 100	100 100	<u>68,1</u> 79,8	
Стомил профессио- нал, МКС, 2,0 л/га	<u>22,1</u> 17,0	<u>9,1</u> 4,4	<u>34,5</u> 23,9	<u>95,5</u> 99,4	75,0 92,2	<u>29,0</u> 25,5	<u>28,8</u> 15,2	50,0 72,2	5,0 6,3	5,0 6,3	<u>30,8</u> 19,7	
Стомил профессио- нал, МКС, 3,0 л/га	23,4 17,8	<u>10,4</u> 5,1	<u>67,3</u> 65,7	100 100	91,7 99,8	40,7 32,9	39,0 69,6	50,0 72,2	40,0 43,8	40,0 43,8	<u>45,1</u> 59,6	
Атрибут, ВГ, 0,06 кг/га	9,1 0,4	<u>98,7</u> 99,9	<u>30,9</u> 7,5	<u>22,7</u> 6,3	16,7 14,8	45,2 29,9	37,3 30,4	100 100	0 0,6	0 0,6	<u>33,0</u> 23,5	
Бокеер, КЭ, 1,0 л/га	35,1 29,9	<u>61,0</u> 73,4	<u>2,7</u> 0,6	<u>36,4</u> 55,0	0,8 4,3	<u>33,9</u> 35,6	<u>5,1</u> 1,3	75,0 94,4	45,0 42,5	45,0 42,5	<u>23,1</u> 30,6	
Старане премиум, КЭ, 0,3 л/га	<u>1,3</u> 3,1	<u>5,2</u> 10,3	<u>0,9</u> 4,5	<u>40,9</u> 21,9	91,7 93,9	<u>12,3</u> 16,6	<u>3,4</u> 2,5	5,0 5,6	<u>60,0</u> 62,5	<u>60,0</u> 62,5	<u>18,9</u> 29,5	

**Таблица 148 – Влияние гербицидов на продуктивность ромашки аптечной (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	Высота растений, см		Надземная масса, г/м <sup>2</sup>		Урожайность соцветий, ц/га		
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	37,7	55,1	703,8	1428,0	3,3	5,7	4,5
Гезагард, КС, 2,5 л/га	41,0	58,0	1239,3	1624,0	4,2	6,1	5,2
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	39,4	54,9	1094,3	1649,3	4,0	6,2	5,1
Прометрекс Фло, КС, 2,5 л/га	39,9	58,2	1148,7	1818,0	4,4	6,0	5,2
Прометрекс Фло, КС, 3,0 л/га	40,7	58,2	1294,3	1758,7	4,0	5,8	4,9
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га	41,0	59,4	756,7	1557,3	3,3	5,5	4,4
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га	34,2	58,8	515,3	1659,3	2,4	6,1	4,3
Атрибут, ВГ, 0,06 кг/га	34,0	53,5	504,0	1420,0	2,4	5,0	3,7
Боксер, КЭ, 1,0 л/га	38,3	58,3	647,0	1519,7	3,1	5,7	4,4
Старане премиум, КЭ, 0,3 л/га	34,8	49,7	585,0	1422,0	2,4	5,3	3,9
НСР <sub>05</sub>	5,3	12,9	205,7	407,9	0,7	1,3	-

Гербицид уничтожал ярутку полевую на 86,7-100 %, звездчатку среднюю на 80,8-100 %, незабудку полевую на 72,0-78,0 %, пустушь сумку на 72,0-78,0 %, общая эффективность составила 77,1-77,6 % по численности и 68,0-69,6 % по массе (таблица 149).

Была отмечена тенденция снижения высоты растений на 2,0 см, повышение урожайности соцветий на 0,9-1,3 ц/га, что находится на уровне эталона с ручной прополкой (8,7 ц/га).

**Таблица 149 – Эффективность гербицидов в посевах ромашки аптечной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2016 г.)**

Вариант	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Урожайность соцветий, ц/га
	Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>		
Вариант без обработки	199,7	49,3	7,5
	113,0		
	<u>Снижение численности сорняков, %</u>		
	<u>Снижение массы сорняков, %</u>		
Ручная прополка	100	49,0	8,7
	100		
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	77,6	47,3	8,4
	69,6		
Прометрекс Фло, КС, 2,5 л/га	77,1	48,2	8,8
	68,0		
НСР <sub>05</sub>		3,8	0,7

Результаты маршрутных обследований показали, что на отдельных полях ромашки аптечной наблюдается достаточно высокая засоренность падалицей рапса и васильком синим. Учитывая, что против данных сорных растений эффективны гербициды группы 2,4-Д и 2М-4Х, на плантациях ромашки аптечной были заложены опыты по изучению возможности применения этих гербицидов для борьбы с падалицей рапса, васильком синим, пастушьей сумкой, яруткой полевой, марью белой и др.

В 2008 г. обработку посевов ромашки аптечной проводили в фазу розетки культуры. Видовой состав сорных растений на участке был представлен марью белой, горцем шероховатым, птичьим и вьюнковым, фиалкой полевой, незабудкой полевой (таблица 150).

**Таблица 150 – Эффективность гербицидов в посевах ромашки аптечной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.)**

Вариант	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса соцветий ромашки аптечной, г/м <sup>2</sup>
Вариант без прополки	<u>141,3</u> 526,7	437,3
	<b><u>Снижение численности сорняков, %</u></b> <b><u>Снижение массы сорняков, %</u></b>	
Гезагард, КС, 3,0 л/га (эталон)	<u>72,6</u> 95,1	588,0
Дезормон, 600 г/л, в.к., 0,4 л/га	<u>61,3</u> 90,6	580,0
Дезормон, 600 г/л, в.к., 0,5 л/га	<u>56,0</u> 83,0	526,7
НСР <sub>05</sub>		116,8

Внесение Гезагарда, КС (3,0 л/га) снизило численность сорных растений на 72,6 % и 95,1 % - их массу, Дезормона, 600 г/л в.к. (0,4-0,5 л/га) – 56,0-64,4 % и 57,7-90,6 % соответственно.

На 19-й день после обработки высота культуры без обработки составляла 20-25 см. При применении Гезагарда, КС и Дезормона в норме 0,4 л/га высота достигала 15-20 см. При увеличении нормы расхода до 0,5 л/га признаки отставания растений в росте заметно усилились (высота культуры 10-15 см), встречались искривленные растения, с признаками израстания цветоносы. Сохраненный урожай цветков ромашки аптечной был статистически достоверен только в вариантах с применением Гезагарда, КС (3,0 л/га) и Дезормона, 600 г/л, в.к. (0,4 л/га).

В весенний период 2008 г. в фазе розетки культуры видовой состав сорных растений на плантациях ромашки аптечной, посеянной в августе 2007 г., был представлен, в основном, васильком синим, звездчаткой средней и вероникой полевой. Обработку растений проводили Гезагардом, КС (3,0 л/га), Дезормоном, 600 г/л, в.к. (0,6-1,0 л/га), а также баковой смесью этих гербицидов.

Эффективность химической прополки при внесении гербицида Гезагард, КС была на уровне 38 % по численности и 51,0 % по массе, при внесении Дезормона – 30,0-31,0 % по численности и 60,3-61,7 % по массе и при внесении баковых смесей гербицидов - 38,0-41,0 % по численности и 66,4-73,9 % по массе.

Поскольку сорные растения в весенний период имели 4-6 листьев, имело место не гибель сорных растений, а приостановка их роста и развития (таблица 151).

**Таблица 151 – Эффективность гербицидов в посевах ромашки аптечной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.)**

Вариант	Василек синий	Всего	Масса соцветий ромашки аптечной, г/м <sup>2</sup>
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>		
Вариант без обработки	$\frac{28,0}{144,0}$	$\frac{100}{532,0}$	370,0
	<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>		
Гезагард, КС, 3,0 л/га (эталон)	$\frac{92,9}{88,5}$	$\frac{38,0}{51,0}$	372,5
Дезормон, 600 г/л, в.к., 0,6 л/га	$\frac{92,9}{94,1}$	$\frac{30,0}{60,3}$	377,5
Дезормон, 600 г/л, в.к., 0,8 л/га	$\frac{92,9}{94,4}$	$\frac{30,8}{60,8}$	245,0
Дезормон, 600 г/л, в.к., 1,0 л/га	$\frac{92,9}{95,2}$	$\frac{31,0}{61,7}$	225,0
Гезагард, КС + Дезормон, 600 г/л, в.к., 3,0 л/га + 0,6 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{38,0}{66,4}$	387,5
Гезагард, КС + Дезормон, 600 г/л, в.к., 3,0 л/га + 0,8 л/га	$\frac{89,3}{97,9}$	$\frac{41,0}{73,9}$	240,0
НСР <sub>05</sub>			50,5

Гербицид Гезагард, КС в норме 3,0 л/га снижал численность василька синего на 92,9 %, звездчатка средняя при его внесении погибала полностью. Дезормон, 600 г/л, в.к. в чистом виде и в смеси с Гезагардом, КС хорошо подействовал на василек синий, численность которого после его применения снижалась на 89,3-100 %.

Все испытываемые гербициды, в т.ч. и эталон Гезагард, КЭ оказывали фитотоксическое действие на растения ромашки аптечной. Наиболее сильно оно проявлялось в вариантах с внесением Дезормона, 600 г/л в.к. в чистом виде в нормах 0,8 и 1,0 л/га и в норме 0,8 л/га в смеси с Гезагардом, КС.

Основываясь на полученных данных в условиях 2009-2010 гг. на плантации ромашки аптечной были заложены производственные опыты по изучению эффективности гербицида Хвастокс экстра, ВР в норме 0,6 л/га. В 2009 г. посевы были позднимого, в 2010 г. – позднелетнего срока сева. Гербицид применяли в фазу розетки культуры весной (20.04.2009 и 15.04.2010 гг.).

В 2009 г. после внесения гербицида Хвастокс экстра, КЭ в норме 0,6 л/га через месяц после обработки в агроценозе ромашки аптечной полностью отсутствовали растения рапса, пастушьей сумки, ярутки полевой. Отмечались виды, устойчивые к 2М-4Х - лютик едкий – 3,0 шт/м<sup>2</sup>, горец птичий – 17,0, клевер пашенный – 8,0, звездчатка средняя – 3,0, трехреберник непахучий и одуванчик лекарственный – 1 шт/м<sup>2</sup>. Общая эффективность химической прополки составила 35,6 %.

При применении гербицида Хвастокс экстра, КЭ в 2010 г. снижение массы василька синего составило 95,0 %. Были отмечены только виды, устойчивые к группе

2М-4Х: горец шероховатый – 5,0 шт/м<sup>2</sup>, звездчатка средняя – 1,0, фиалка полевая – 15,0 шт/м<sup>2</sup>. Общая численность сорняков снизилась на 81,7 % (таблица 152).

Фитотоксического действия гербицида Хвастокс экстра, ВР в норме 0,6 л/га в 2009 и 2010 гг. на растения ромашки аптечной не было отмечено. В 2009 г. урожайность составила 315,0 г/м<sup>2</sup> в варианте с применением гербицида и 312,0 г/м<sup>2</sup> в варианте без обработки. В 2010 г. при урожайности без обработки 380 г/м<sup>2</sup>, на обработанном участке собрали 450 г/м<sup>2</sup> (+70,0 г/м<sup>2</sup>).

Несмотря на то, что не во все годы применение гербицидов обеспечивало достоверную прибавку урожая соцветий, важным фактором являлось отсутствие на поле растений рапса и василька синего в фазе цветения, соцветия которых засоряют сырье ромашки аптечной при уборке.

В 2011 г. проводили оценку чувствительности ромашки аптечной к гербициду Дикопур М 750 г/л в.р. Гербицид вносили в фазу розетки культуры.

**Таблица 152 – Эффективность Хвастокс экстра, ВР в посевах ромашки аптечной (производственный опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2010 г.)**

Вариант	Василек синий	Пастушья сумка	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>		
Вариант без обработки	4,0 600,0	14,0 30,0	126,0 902,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %		
Хвастокс экстра, ВР, 0,6 л/га	75,0 95,0	100 100	81,7 88,8

Численность сорняков перед обработкой составляла 87,0 шт/м<sup>2</sup>. Преобладала пастушья сумка – 29 шт/м<sup>2</sup>, вероника полевая – 28,0, фиалка полевая – 17,0, горец вьюнковый – 6,0 шт/м<sup>2</sup> и другие виды. Гербицид Дикопур М 750 г/л в.р. (0,2-0,5 л/га) был эффективен только против таких сорняков как марь белая, пастушья сумка, ярутка полевая, к нему были устойчивы виды горца, ромашки, вероники, пикульника. Марь белая и пастушья сумка погибли полностью, все остальные сорняки увеличили свою массу.

Гербицид Дикопур М 750 г/л в.р. с увеличением нормы расхода подавлял рост и развитие ромашки аптечной – общий вес растений на обработанных делянках хотя и находится в пределах ошибки опыта, но был на 112,3-243,0 г ниже, чем в варианте без обработки; также наблюдалось достоверное снижение длины растений ромашки аптечной на 10,9-13,8 см, начиная с нормы внесения Дикопура М 750 г/л в.р. 0,3 л/га. Масса соцветий была на уровне варианта без обработки (таблица 153).

В 2013-2014 гг. опыты были заложены в КСУП «Совхоз «Большое Можейково». Гербициды вносили в фазу розетки ромашки аптечной (в апреле). Видовой состав сорных растений в фазу розетки ромашки аптечной был представлен аистником цикутным, фиалкой полевой, звездчаткой средней, пастушьей сумкой и другими видами сорных растений. Общая засоренность составила 393,0 шт/м<sup>2</sup>.

В 2013 г. максимальную эффективность показал гербицид Гезагард, КС в норме 2,5 л/га: вероника полевая погибла полностью, пастушья сумка – на 90,1 %,



фиалка полевая – на 73,2 %, аистник цикутный – на 51,6 %. Общая гибель сорняков составила 74,8 % по численности и 68,8 % по массе (таблица 154).

**Таблица 153 – Влияние гербицидов на растения ромашки аптечной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2011 г.)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Общий вес растений, г/м <sup>2</sup>	Длина растений, см	Масса соцветий, г/м <sup>2</sup>
Вариант без прополки	203,0	1327,3	55,1	158,3
Дикопур М 750 г/л в.р., 0,2 л/га	204,3	1084,3	49,6	120,3
Дикопур М 750 г/л в.р., 0,3 л/га	223,0	1215,0	44,2	156,3
Дикопур М 750 г/л в.р., 0,4 л/га	208,3	1111,0	43,7	139,0
Дикопур М 750 г/л в.р., 0,5 л/га	214,7	1195,0	41,3	157,7
НСР <sub>05</sub>	53,7	402,2	6,9	53,1

**Таблица 154 – Эффективность гербицидов в посевах ромашки аптечной (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	2013 г.	2014 г.
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	
Вариант без обработки	286,0 608,0	85,0 368,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %	
Гезагард, КС, 2,5 л/га	74,8 68,8	60,6 66,3
Хвастокс экстра, ВР, 0,6 л/га	29,8 31,9	+ 5,7
Кортик, ВР, 0,6 л/га	21,8 37,2	+ +
Кортик, ВР, 0,8 л/га	34,5 41,2	14,1 23,1
Кортик, ВР, 1,0 л/га	49,5 42,3	15,9 20,0

Примечание. «+» – увеличение засоренности

Гербициды группы 2М-4Х (Кортик, ВР, Хвастокс экстра, ВР) снижали численность пастушьей сумки на 60,3-75,2 %, ее массу – на 55,3-74,8 %, аистника цикутного – на 28,6-56,3 и 32,2-54,2 % соответственно. Подавления фиалки полевой и вероники полевой отмечено не было. Общая эффективность составила от 21,8 до 49,5 % по численности и 31,9 до 42,3 % по массе.

В 2014 г. на участке с преобладанием таких видов как фиалка полевая, вероника полевая и звездчатка средняя гербициды Хвастокс экстра, ВР и Кортик, ВР были неэффективны. В нормах внесения гербицида Кортик, ВР (0,8 и 1,0 л/га) отмечалось торможение роста звездчатки полевой на 43,5-46,3 %. В норме внесения гербицидов Хвастокс экстра, ВР и Кортик, ВР (0,6 л/га) влияния на звездчатку отмечено не было. Общая эффективность гербицидов данной группы не превышала 15,9 % по численности и 20,0 % по массе.

Гербицид Гезагард, КС оказался более эффективен. При его применении численность фиалки полевой снижалась на 58,9 %, ее масса – на 24,6 %. Вероника полевая погибала на 66,7 %, звездчатка средняя – на 75,0 %. Снижение массы этих двух видов составило 42,9 и 94,4 %, соответственно. Общая эффективность составила 60,6 % по численности и 66,3 % по массе.

В 2013 г. колебания высоты растений по вариантам находились в пределах ошибки опыта. Надземная масса ромашки аптечной и урожайность соцветий были достоверно выше в варианте с внесением гербицида Гезагард, КС (2,5 л/га). В остальных вариантах урожайность достоверно не отличалась от варианта без гербицида (таблица 155). В 2014 г. достоверного сохранения урожая соцветий ни в одном изученном варианте с применением гербицидов зафиксировано не было. Отмечена тенденция к снижению урожая соцветий в вариантах с внесением гербицидов группы МЦПА (0,6-0,8 л/га) на 0,5-0,7 ц/га. В норме 1,0 л/га урожай соцветий достоверно снижался на 1,2 ц/га. Урожай в варианте с внесением гербицида Гезагард, КС находился в пределах ошибки опыта.

**Таблица 155 – Влияние гербицидов на продуктивность ромашки аптечной (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	Высота растений, см		Надземная масса, г/м <sup>2</sup>		Урожайность соцветий, ц/га	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Вариант (без обработки)	39,3	60,9	566,0	1828,0	2,4	5,8
Гезагард, КС, 2,5 л/га	39,7	58,9	1074,7	1841,3	3,1	5,9
Хвосток экстра, ВР, 0,6 л/га	35,1	56,6	549,7	1819,3	2,2	5,3
Кортик, ВР, 0,6 л/га	36,1	52,5	522,3	1824,0	2,2	5,1
Кортик, ВР, 0,8 л/га	38,6	57,1	659,7	1737,3	2,4	5,1
Кортик, ВР, 1,0 л/га	36,6	55,9	590,7	1679,3	2,2	4,6
НСР <sub>05</sub>	6,5	9,2	157,1	302,3	0,6	1,2

Высота растений ромашки аптечной и надземная масса растений в вариантах с применением гербицидов находились в пределах ошибки опыта, но отмечалась тенденция к снижению этих показателей в вариантах с применением гербицидов группы МЦПА.

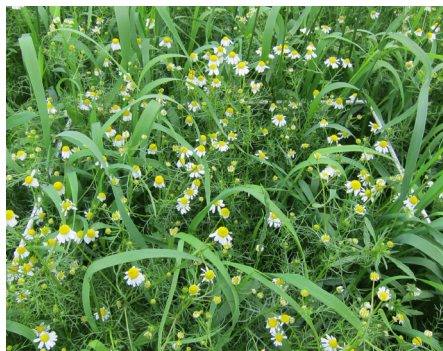
**Грамминициды.** Учитывая высокую засоренность посевов ромашки аптечной многолетними злаковыми сорняками, с актуальным является формирование ассортимента противозлаковых гербицидов.

В 2012 г. изучение гербицида Миура, КС проводили в производственном опыте. Злаковые сорные растения на участке были представлены многолетними злаковыми травами (тимopheевка, райграс и др.) общей численностью 280 шт/м<sup>2</sup>.

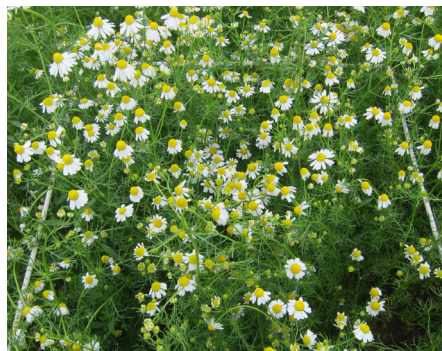
Снижение численности многолетних злаковых трав при внесении гербицида Миура, КЭ в норме 1,0 л/га составило 92,7 %, их масса снижалась на 94,0 %. Снижение засоренности привело к сохранению 0,6 ц/га соцветий ромашки аптечной и увеличению массы самих растений на 150,0 г/м<sup>2</sup> (таблица 156, рисунок 21).

**Таблица 156 – Биологическая эффективность гербицида Миура, КЭ в посевах ромашки аптечной (производственный опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Численность злаковых сорняков, шт (стеблей)/ м <sup>2</sup> Масса злаковых сорняков, г/м <sup>2</sup>	Ромашка аптечная	
		масса надземной части, г/м <sup>2</sup>	урожайность соцветий, ц/га
Вариант без прополки	300,0 600,0	1250,0	4,3
	<u>Снижение численности злаковых сорняков, %</u> <u>Снижение массы злаковых сорняков, %</u>		
Миура, КЭ, 1,0 л/га	92,7 94,0	1400,0	4,9



**Вариант без обработки**



**Миура, КЭ (1,0 л/га)**

**Рисунок 21 – Применение граминицидов в посевах ромашки аптечной («Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

В 2013-2014 гг. видовой состав сорных растений на участке был представлен однолетними двудольными и многолетними злаковыми сорняками. В 2013 г. применение гербицидов Фюзилад форте, КЭ, Миура, КЭ и Скат, КЭ обеспечило снижение численности пырея ползучего на 95,4, 97,1 и 88,7 %, его массы – на 94,8, 97,7 и 91,9 % (таблица 157). В 2014 г. при внесении граминицидов Фюзилад форте, КЭ и Миура, КЭ пырей ползучий погибал на 93,8-99,8 %, его масса снижалась на 95,9-99,8 %. Эффективность гербицида Скат, КЭ была ниже и составила 84,2 % по численности и 76,1 % по массе.

В среднем, применение гербицидов Миура, КЭ и Фюзилад форте, КЭ снижает засоренность посевов ромашки аптечной злаковыми сорняками на 93,8-99,8 %, позволяет сохранить 1,1-1,3 ц/га урожая соцветий.

Таким образом, впервые в Республике Беларусь на основании изучения эффективности гербицидов и их селективности была усовершенствована система защиты посевов ромашки аптечной от сорных растений, включающая применение селективных гербицидов (Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га), Прометрекс Фло, КС (2,5 л/га)), гербицидов группы МЦПА и противозлаковых гербицидов в период вегетации культуры (таблица 158).

Гезагард, КС и Прометрекс Фло, КС обладали более широким спектром действия и обладали высокой и умеренной токсичностью растениям мари белой, редьки дикой, падалицы рапса, ярутки полевой, торицы полевой, василька синего, видам горца, пастушьей сумке (особенно в фазе 2-6 настоящих листьев сорняков). Устойчивы к ним были трехреберник непахучий, подмаренник цепкий, фиалка полевая.

**Таблица 157 – Влияние граминцидов на продуктивность ромашки аптечной (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	Численность пырея ползучего, стеблей/м <sup>2</sup> Масса пырея ползучего, г/м <sup>2</sup>		Урожайность соцветий, ц/га		
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	159,3 131,7	420,0 444,0	1,8	4,9	3,4
	<b>Снижение численности пырея ползучего, %</b> <b>Снижение массы пырея ползучего, %</b>				
Фюзилад форте, КЭ, 2,0 л/га	95,4 94,8	93,8 95,9	2,1	6,8	4,5
Миура, КЭ, 1,0 л/га	97,1 97,7	99,8 99,8	2,2	7,1	4,7
Скат, КЭ, 1,5 л/га	88,7 91,9	84,2 76,1	2,1	5,4	3,8
НСР <sub>05</sub>			0,3	1,8	

**Таблица 158 - Система защиты посевов ромашки аптечной от сорных растений**

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, польнь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
В период вегетации культуры	Однолетние двудольные и злаковые	В фазу розетки культуры	Гезагард, КС (2-3 л/га), Прометрекс Фло, КС (2,5 л/га)
	Однолетние двудольные		Хвастокс экстра, ВР (0,6 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Миура, КЭ (0,8-1 л/га), Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га)

Хвастокс экстра, ВР подавлял только василек синий, марь белую, крестоцветные сорняки (пастушью сумку, падалицу рапса, ярутку полевую). Виды горца, ромашки, звездчатка средняя, подмаренник цепкий и др. виды были к нему устойчивы (таблица 159).

Чувствительность сорных растений к гербицидам с содержанием прометрина в посевах ромашки аптечной, несколько ниже, чем при их довсходовом внесении в посевах таких культур как рапс пятнистый, многоколосник морщинистый, календула лекарственная. Это связано с тем, что увеличивается количество сорных растений, находящихся в фазах розетки, бутонизации и цветения.

**Таблица 159 - Коэффициенты чувствительности сорных растений к гербицидам в посевах ромашки аптечной**

Сорные растения	Коэффициенты чувствительности сорных растений при применении гербицидов в фазе розетки культуры	
	Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га) Прометрекс Фло, КС (2,0-3,0 л/га)	Хвастокс экстра, ВР (0,6 л/га)
Василек синий	7	8
Горец вьюнковый	7	4
Горец шероховатый	8	3
Звездчатка средняя	6	4
Марь белая	9	10
Пастушья сумка	8	9
Подмаренник цепкий	3	2
Рапс (падалица)	9	9
Редька дикая	9	9
Трехреберник непахучий	1	1
Торица полевая	8	5
Фиалка полевая	2	1
Ярутка полевая	9	10

Примечание. 1-10 – гибель 10-100 % сорных растений.

Применение в посевах ромашки аптечной гербицидов на основе прометрина и препаратов группы 2,4-Д и 2М-4Х оказывает стрессовое влияние на культуру. Внесение Гезагарда, КС (2,0-3,0 л/га), Прометрекса Фло, КС (2,5 л/га) оправдано на участках, засоренных васильком синим, падалицей рапса, марью белой, видами горца, звездчаткой средней, Хвастокса экстра, ВР (0,6 л/га) – васильком синим, марью белой, пастушьей сумкой, яруткой полевой и падалицей рапса. Все гербициды неэффективны против фиалки полевой и подмаренника цепкого.

Внесение гербицидов Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га), Прометрекса Фло, КС (2,5 л/га) и Хвастокс экстра, ВР (0,6 л/га) оправдано при наличии в ценозе ромашки аптечной не менее 70-90 % сорных видов, чувствительных к данным гербицидам, в противном случае применение данных препаратов может сопровождаться снижением урожая культуры.

В посевах ромашки аптечной внесение гербицида Прометрекс Фло, КС и Гезагард, КС (2,5 л/га) обеспечивают снижение засоренности однолетними двудольными сорняками на 60-80 %, что обеспечивает сохранение 0,7 ц/га урожая соцветий.

Применение гербицидов Миура, КЭ (1,0 л/га) и Фюзилад форте, КЭ (1,5 л/га) снижает засоренность посевов ромашки аптечной злаковыми сорняками на 94-99 %.

## 5.8. Фацелия пижмолистная

Ранее в Республике Беларусь не проводилось исследований, направленных на разработку системы защиты фацелии пижмолистной от сорных растений.

Исследования, направленные на решение данной задачи мы начали с подбора гербицидов почвенного действия, поскольку защита культуры на ранних стадиях ее развития представляет особую актуальность.

Полевые опыты по изучению эффективности гербицидов Трефлан, КЭ и Дуал голд, КЭ были заложены в 2011-2012 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений».

Гербициды Трефлан, КЭ и Дуал голд, КЭ вносили в почву непосредственно перед посевом культуры (19.05.2011 г. и 04.05.2012 г.) с заделкой их в почву.

В 2011 г. культура показала себя высоко конкурентной по отношению к сорным растениям. К середине июля численность сорняков в варианте без применения гербицидов составляла 1,1 шт/м<sup>2</sup>. В 2012 г. сорные растения были более вредоносны, их численность составляла 200-400 шт/м<sup>2</sup>, вегетативная масса – более 2000 г/м<sup>2</sup>.

В 2011 г. биологическая эффективность применения гербицида Трефлан, КЭ составляла 51,9-54,2 %, гербицида Дуал голд, КЭ – 62,6-52,7 %. В 2012 г. сорняки погибали на 47,3-56,3 % на фоне внесения гербицида Трефлан, КЭ и на 31,5-51,7 % на фоне внесения гербицида Дуал голд, КЭ.

Отмечено, что наряду с невысокой биологической эффективностью, гербицид Дуал голд, КЭ обладал достаточно выраженным фитотоксическим действием на растения фацелии. При его внесении в среднем за 2 года численность растений снижалась на 58,8-79,2 %, масса 1 растения – на 14,1-59,0 %, высота растений – на 38,6-79,8 %.

При внесении гербицида Трефлана, КЭ также проявлялось фитотоксическое действие на культуру, которое главным образом выражалось в снижении полевой всхожести растений фацелии на 32,5-36,0 %, однако масса сохранившихся растений увеличивалась в 1,7-1,8 раза, и за счет этого достоверного снижения надземной массы фацелии с единицы площади не отмечалось. Гербицид Трефлан, КЭ с одной стороны снижал полевую всхожесть растений, с другой стороны, при благоприятных погодных условиях и совпадении спектра действия гербицида с видовым составом сорняков (что наблюдалось в 2012 г.), позволял достоверно увеличить сбор надземной массы растений с единицы площади (таблица 160).

В целом, вследствие нестабильной биологической эффективности, связанной с влажностью почвы, требований к необходимости заделки гербицидов, фитотоксичности гербицидов к культуре, гербициды Дуал голд, КЭ и Трефлан, КЭ нами были признаны неперспективными для широкого производственного применения.

В 2013 г. было установлено, что при довсходовом применении гербицида Бутизан 400, КС в нормах 1,0-2,0 л/га фацелия пижмолистная погибала полностью.

**Таблица 160 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах фацелии пижмолистной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>		Сырая надземная масса фацелии пижмолистной, г/м <sup>2</sup>	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Вариант без обработки	87,3	242,7	4211,9	1518,0
	Снижение численности сорняков, %			
Трефлан 480 г/л, КЭ, 2,0 л/га	51,9	39,6	4124,3	2140,7
Трефлан 480 г/л, КЭ, 2,5 л/га	54,2	57,1	4065,9	2588,7
Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	62,6	19,8	4012,7	1099,3
Дуал голд, КЭ, 1,5 л/га	52,7	54,9	4034,4	778,7
НСР <sub>05</sub>			380,0	208,0

В 2011-2013 гг. было проведено изучение возможности внесения в посевах фацелии гербицида Лавина, КС. Схема опыта была достаточно широкой и включала применение гербицида как до всходов культуры, так в период ее вегетации, а также последовательное внесение.

Литературные сведения по возможности применения в посевах фацелии пижмолистной гербицидов на основе метамитрона противоречивы.

Изучение гербицидов с данным действующим веществом проводилось в Польше в 1997-1998 гг. Гербициды Голтикс, ВГ и Метрон, КС (метамитрон, 700 г/кг) в норме 4,0 кг (л)/га вносили до всходов фацелии и в период вегетации. В среднем за 2 года отмечалось увеличение урожая семян на 0,6 ц/га при внесении до всходов культуры и 1,0-1,1 ц/га (в период вегетации), массы 1000 семян – на 0,16-0,19 г. и 0,15-0,19 г. соответственно. Сорные растения погибали в среднем на 79 % (внесение до всходов) и 63-73 % (внесение в период вегетации культуры). Повреждения листьев фацелии и угнетение роста растений без отрицательного влияния на урожайность культуры отмечались лишь при внесении гербицида в период вегетации культуры [146].

По данным польских исследователей в 2005-2006 гг. при внесении гербицида Голтикс, ВГ в норме 4,0 кг/га до всходов фацелии отмечена высокая гибель ярутки полевой, звездчатки средней, пикульника обыкновенного, мари белой, фиалки полевой. Исследователи зафиксировали фитотоксическое действие на культуру; урожай семян по сравнению с вариантом без обработки снижался на 1,0 ц/га [133].

Исследования проводились в 2011-2013 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Препарат вносили по следующим схемам: до всходов (ДВ), в период вегетации культуры (ПВ) (в фазу 1-2 пары настоящих листьев культуры) в ранние фазы роста сорняков, последовательно - до всходов и в период вегетации (ДВ-ПВ) и в период вегетации двукратно (ПВ-ПВ). Учет надземной массы фацелии и урожая семян проводили вручную.

В 2011 г. в период внесения гербицидов (3 декаде мая - 1 декаде июня) ощущался недостаток влаги в почве. В целом погодные условия вегетационного сезона можно охарактеризовать как достаточно теплые и засушливые. В 2012 г.

температурные условия благоприятствовали росту и развитию растений, понижение температуры воздуха отмечалось только в 1 декаде июня. Недостаток осадков отмечался в 1 и 3 декаде мая, 2 и 3 декаде июня, 2 декаде июля. Количество осадков во 2 декада мая составило 159 % от нормы. В 2013 г. влагообеспеченность почвы в течение всего вегетационного сезона была высокая: сумма осадков в мае и 1 декаде июня почти в 1,5 раза превышала среднеголетние показатели, затем до середины июля отмечался засушливый период. Температура воздуха в мае-июле была выше или в пределах нормы.

В 2011 г. гербицид Лавина, КС применяли 22 мая (ДВ) и 8 июня (ПВ).

Численность сорных растений перед внесением гербицида Лавина, КС (ПВ) составляла 183,2 шт/м<sup>2</sup>, в т.ч. мари белой – 55,2, звездчатки средней – 8,0, видов горца – 10,8, пикульника обыкновенного – 43,2, подмаренника цепкого – 15,6, проса куриного – 16,0, фиалки полевой – 8,4 шт/м<sup>2</sup>. В условиях 2011 г. культура показала высокую скорость роста и была достаточно конкурентоспособна по отношению к сорным растениям. Учеты, проведенные 14 июля, показали, что как в варианте без внесения гербицида, так и на делянках с его внесением численность сорняков колебалась от 2,9 до 4,0 шт/м<sup>2</sup> с массой 53,2-81,4 г/м<sup>2</sup>.

Оценить эффективность гербицидов в таких условиях не представлялось возможным, поскольку отмечалось естественное подавление сорняков культурой.

Зеленая вегетативная масса растений фацелии между вариантами статистически не отличалась и составляла 6979,6 г/м<sup>2</sup> варианте без гербицида, 6224,4-7271,7 г/м<sup>2</sup> – при внесении гербицида Лавина, КС (ДВ) и 6998,5-7475,7 г/м<sup>2</sup> – Лавина, КС (ПВ). Урожай семян был на уровне варианта без обработки (2,60 ц/га) и колебался от 2,55 до 2,66 ц/га.

В 2012 г. схема опыта была расширена (таблица 161).

Были включены варианты с двукратным внесением гербицида (ДВ-ПВ и ПВ двукратно). Гербицид Лавина, КС вносили 4 мая (ДВ), 4 и 21 мая (ДВ-ПВ), 14 мая (ПВ), 14 и 21 мая (ПВ двукратно).

Видовой состав сорных растений был представлен главным образом марью белой. Учеты засоренности проводили перед каждой обработкой с целью оценки динамики появления всходов сорняков. Было отмечено, что по состоянию на 14.05 (первая обработка в период вегетации) численность сорных растений в посевах фацелии составляла в варианте без обработки 184,0 шт/м<sup>2</sup>, доминирующим сорняком являлась марь белая – 165,3 шт/м<sup>2</sup>. Гербицид Лавина, КС, при его внесении до всходов культуры, практически не повлиял на засоренность посевов, что может быть связано с сухим состоянием почвы. Численность сорняков на делянках составляла 182,0-157,3 шт/м<sup>2</sup>. Учеты, проведенные перед второй обработкой (ПВ) 21.05, показали, что общее количество всходов сорняков в варианте без обработки увеличилось до 673,3 шт/м<sup>2</sup>, причем засоренность марью белой составила 430,7 шт/м<sup>2</sup>. Засоренность на вариантах, где гербицид Лавина, КС вносили до появления всходов культуры была ниже контроля на 4,2-9,0 %, первая же обработка гербицидом Лавина, КС снизила численность сорняков на 35-49 %, причем марь белая погибала на 46,4-47,1 %.



**Таблица 161 - Эффективность применения гербицида Лавина, КС в посевах фацелии низмолистной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Норма внесения	Срок внесения	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Урожай надземной массы, г/м <sup>2</sup>	Урожай семян, ц/га
<b>2011 г.</b>						
Вариант без обработки	-	-	4,0	81,4	6979,6	2,60
Лавина, КС	2,0	ДВ	3,0	76,7	7271,7	2,65
Лавина, КС	3,0	ДВ	2,9	53,2	6224,4	2,55
Лавина, КС	1,5	ПВ	3,3	76,6	6998,5	2,60
Лавина, КС	2,0	ПВ	2,9	75,5	7475,7	2,66
НСР <sub>05</sub>					910,6	0,45
<b>2012 г.</b>						
Вариант без обработки	-	-	97,3	2088,0	1751,3	0,81
Лавина, КС	2,0	ДВ	92,6	1986,0	1960,3	0,99
Лавина, КС	3,0	ДВ	83,3	1902,0	2273,3	0,96
Лавина, КС	1,5	ПВ	52,0	961,0	3742,0	2,35
Лавина, КС	2,0	ПВ	48,3	840,0	4118,0	2,46
Лавина, КС	2,0-2,0	ДВ-ПВ	46,0	896,0	4161,0	2,58
Лавина, КС	3,0-2,0		42,6	809,3	4239,7	2,69
Лавина, КС	1,5-2,0	ПВ двукратно	44,0	846,0	4001,7	2,51
Лавина, КС	2,0-2,0		40,7	762,0	4187,0	2,45
НСР <sub>05</sub>					705,2	0,45
<b>2013 г.</b>						
Вариант без обработки	-	-	26,7	303,1	1634,8	1,72
Лавина, КС	2,0	ДВ	20,7	292,4	1052,6	1,59
Лавина, КС	3,0	ДВ	11,3	131,0	1176,5	1,58
Лавина, КС	2,0-2,0	ДВ-ПВ	14,0	143,0	1016,3	1,48
Лавина, КС	3,0-2,0		12,0	130,0	1103,0	1,69
НСР <sub>05</sub>					252,6	0,46
Вариант без обработки	-	-	27,3	180,0	1160,7	1,93
Лавина, КС	1,5	ПВ	19,3	95,3	1025,6	1,91
Лавина, КС	2,0	ПВ	15,3	72,3	1029,0	1,91
Лавина, КС	1,5-2,0	ПВ двукратно	16,0	70,0	836,5	1,60
Лавина, КС	2,0-2,0		15,3	61,0	676,3	1,57
НСР <sub>05</sub>					205,1	0,39

Примечание. ДВ – до всходов, ПВ – период вегетации.

Количественно-весовой учет, проведенный 26 июня, показал, что в варианте без обработки численность сорняков следствие конкуренции с культурой

снизилась до 97,3 шт/м<sup>2</sup>, их масса составила 2088,0 г/м<sup>2</sup>. В вариантах Лавина, КС (ДВ) численность и масса сорняков были на уровне варианта без обработки (83,3-92,6 шт/м<sup>2</sup> с массой 1902,0-1986,0 г/м<sup>2</sup>).

Численность сорняков на вариантах с внесением гербицида Лавина, КС по схемам (ПВ, ДВ-ПВ, ПВ двукратно) была практически на одном уровне и колебалась от 40,7 до 52,0 шт/м<sup>2</sup> с массой 1062,0-1261,0 г/м<sup>2</sup>. Общая численность сорняков снижалась на 54,0-63,5 %, причем марь белая погибала на 84,9-100 %, отмечалось нарастание численности бодяка полевого и осота полевого, что и снизило общую эффективность химической прополки. Достоверное увеличение надземной массы фацелии и урожая ее семян отмечалось во всех вариантах с применением гербицида Лавина, КС в период вегетации. Сохраненный урожай семян фацелии составил 1,54 - 1,88 ц/га.

В 2013 г. гербицид Лавина, КС вносили 16 мая (ДВ), 16 и 5 июня (ДВ-ПВ), 27 мая (ПВ), 27 мая и 5 июня (ПВ двукратно).

Видовой состав сорных растений был представлен главным образом марью белой. Количественный учет, проведенный 27 мая показал, что численность сорных растений в варианте без обработки составила 32,0 сорняка/м<sup>2</sup>, на делянках, где вносили гербицид Лавина, КС (ДВ) в норме 2,0-3,0 л/га их численность снижалась на 34,0-62,4 %. При обработке 5 июня, численность сорных растений в варианте без обработки практически не изменилась и составила 36,0 шт/м<sup>2</sup>. Гибель сорных растений составляла в варианте Лавина, КС (ДВ) – 28,4-44,6 %, Лавина, КС (ПВ) – 32,0-48,6 %.

Численность и масса сорных растений при количественно-весовых учетах 19 июня была невысокой – 26,7-27,3 шт/м<sup>2</sup> с массой 180,0-303,1 г/м<sup>2</sup> в варианте без обработки. В варианте Лавина, КС (ДВ) численность сорных растений снизилась на 29,3-57,7 %, их масса – на 3,5-56,8 %, Лавина, КС (ДВ-ПВ) – на 47,6-55,1 и 52,8-57,1 %, соответственно.

При послевсходовых схемах внесения гербицида его эффективность колебалась от 22,0 до 44,0 % по численности и 47,0-59,8 % по массе в варианте Лавина, КС (ПВ) и от 41,4 до 44,0 % по численности и 61,1-66,1 % по массе в варианте Лавина, КС (ПВ двукратно).

При внесении по схеме Лавина, КС (ДВ) и (ДВ-ПВ) отмечалось достоверное снижение надземной массы фацелии пижмолистной на 458,3-618,5 г/м<sup>2</sup>. При внесении гербицида Лавина, КС в период вегетации также проявилось фитотоксическое действие на культуру, снижение надземной массы составило 131,8-135,2 г/м<sup>2</sup> в варианте с его однократным внесением и достоверное по отношению к контролю на 324,2-484,4 г/м<sup>2</sup> при схеме Лавина, КС (ПВ двукратно). Такая ситуация могла быть вызвана повышенной активностью метамитрона в условиях высокой влагообеспеченности почвы и повышенной температуры воздуха. Снижение урожайности семян фацелии отмечалось при всех схемах внесения гербицида, хотя и было в пределах ошибки опыта.

В среднем гербицид Лавина, КС при внесении по семядолям сорняков в норме 2,0 л/га способен успешно контролировать (гибель 80-90 %) в посевах фацелии пижмолистной такие сорные виды как ярутка полевая, торица полевая, пастушья сумка, трехреберник непахучий, горец вьюнковый и шероховатый, марь белую, щирицу запрокинутую. Менее эффективен он в отношении звездчатки средней, фиалки полевой, пикульника обыкновенного (гибель на уровне 60-70 %). Практически не действует гербицид на многолетние двудольные сорняки и подмаренник цепкий. В более поздние фазы развития сорняков эффективность даже в отношении чувствительных видов значительно снижается. Средняя эффективность гербицида при смешанном сорном ценозе в годы исследований составляла около 50 %.

Эффективность применение гербицида Лавина, КС до всходов фацелии в норме 2,0-3,0 л/га является очень нестабильной, значительно снижаясь в условиях низкой влагообеспеченности почвы.

Применение гербицида Лавина, КС в период вегетации по схемам: 1,5-2,0 л/га однократно или последовательно 1,5-2,0 л/га в первую обработку и 2,0 л/га во вторую снижает засоренность на 46,6-58,1 % и в меньшей мере зависит от почвенных условий.

В условиях избыточного увлажнения гербицид Лавина, КС как при довсходовом, так и послевсходовом внесении может оказывать фитотоксическое действие на культуру, подавляя рост растений фацелии и снижая урожай семян.

Гербицид Лавина, КС при внесении по семядолям сорняков в норме 2,0 л/га способен успешно контролировать (гибель 80-90 %) в посевах фацелии пижмолистной такие сорные виды как ярутка полевая, торица полевая, пастушья сумка, трехреберник непахучий, горец вьюнковый и шероховатый, марь белая, щирица запрокинутая. Менее эффективен он в отношении звездчатки средней, фиалки полевой, пикульника обыкновенного (гибель на уровне 60-70 %). Практически не действует гербицид на многолетние двудольные сорняки и подмаренник цепкий. В более поздние фазы развития сорняков эффективность даже в отношении чувствительных видов снижается до 30-40 %. Средняя эффективность гербицида при смешанном сорном ценозе в годы исследований составляла около 50 %.

Кроме малолетних сорных растений в сорном ценозе всегда присутствуют виды осота, ромашки и горца, что обусловило актуальность изучения возможности применения в посевах фацелии гербицида Лонтрел 300, ВР.

В 2011 г. с целью оценки селективности гербицида Лонтрел 300, ВР по отношению к культуре закладывались специальные опыты. Делянки пропалывались вручную. Гербицид Лонтрел 300, ВР вносили в фазе 4-6 листьев культуры. Согласно полученным результатам фитотоксического действия в виде изменения окраски или деформации листьев культуры после внесения гербицида отмечено не было. Гербицид Лонтрел 300, ВР не снижал ни количество растений, ни их массу.

Поэтому в 2012 г. провели опыты по изучению гербицида Лонтрел 300, ВР с целью его государственной регистрации. До обработки в посевах фацелии численность осота полевого составляла 9 розеток/м<sup>2</sup>, бодяка полевого – 2 розетки/м<sup>2</sup>, одуванчика лекарственного – 1 розетка/м<sup>2</sup>, горца вьюнкового – 2 шт/м<sup>2</sup>. При внесении гербицида Лонтрел 300, ВР трехреберник непахучий, горец вьюнковый и горец шероховатый погибали полностью. Численность осота полевого снижалась на 96,9 %, его масса – на 99,0 %. Общая биологическая эффективность прополки составила 97,3 % по численности и 99,0 % по массе (таблица 162).

**Таблица 162 – Биологическая эффективность клопиралаида в посевах фацелии пижмолистной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2012 г.)**

Вариант	Осот полевой	Трехреберник непахучий	Виды горца	Всего	Урожайность фацелии	
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				зеленой массы, г/м <sup>2</sup>	семян, ц/га
Вариант без обработки	10,7 708,8	0,3 12,5	1,3 2,7	12,3 724,0	2463,7	3,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %					
Лонтрел 300, ВР, 0,3 л/га	96,9 99,0	100 100	100 100	97,3 99,0	3168,7	3,9
НСР <sub>05</sub>					485,5	0,7

Очищение посевов от вредоносных сорняков (осот полевой, трехреберник непахучий и виды горца) позволило сохранить 705,0 г/м<sup>2</sup> зеленой массы фацелии пижмолистной и 0,9 ц/га семян.

**Граминциды.** Для снижения засоренности посевов фацелии пижмолистной злаковыми сорняками в 2012 г. была изучена эффективность применения гербицида Миура, КЭ (таблица 163).

**Таблица 163 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах фацелии пижмолистной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2012 г.)**

Вариант	Просо куриное	Пырей ползучий	Всего	Урожайность фацелии	
	Численность злаковых сорняков, шт (стеблей)/ м <sup>2</sup> Масса злаковых сорняков, г/м <sup>2</sup>			зеленой массы, г/м <sup>2</sup>	семян, ц/га
Вариант без обработки	18,0 158,0	6,0 18,7	24,0 176,7	2036,7	2,7
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы злаковых сорняков, %				
Миура, КЭ, 0,4 л/га	74,1 86,5	66,7 78,6	72,2 85,7	2375,0	3,0
Миура, КЭ, 0,8 л/га	96,3 99,4	100 100	97,2 99,4	2587,0	3,1
Миура, КЭ, 1,0 л/га	100 100	100 100	100 100	2662,3	3,1
НСР <sub>05</sub>				289,9	0,27

При внесении гербицида Миура, КЭ в норме 0,4 л/га просо куриное погибало на 74,1 %, его масса снижалась на 86,5 %. Гибель пырея ползучего составила 66,7 % по численности и 78,6 % по массе. Общая гибель злаков составила 72,2 %

и 85,7 % соответственно. При увеличении нормы расхода гербицида до 0,8 л/га эффективность возрастала до 97,2 % по численности и 99,4 % по массе, при этом просо куриное погибало на 96,3 % по численности и на 99,4 % по массе. Пырей ползучий погибал полностью. В норме расхода 1,0 л/га все злаковые сорняки погибали на 100 %. Уничтожение злаковых сорняков позволило сохранить от 338,3 до 625,6 г/м<sup>2</sup> зеленой массы фацелии пижмолистной и 0,3-0,4 ц/га ее семян.

Изученные гербициды легли в основу разработанной нами системы защиты фацелии пижмолистной от сорных растений (таблица 164).

**Таблица 164 - Система защиты посевов фацелии пижмолистной (семенные посевы) от сорных растений**

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, полынь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
После посева до всходов культуры	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Реглон супер, ВР (2 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2 л/га), Вольник супер, ВР (1,5-2 л/га)
После посева до всходов культуры	Однолетние двудольные	Обработка почвы	Лавина, КС (2 л/га), Голтикс, КС (2 л/га)
В период вегетации культуры	Однолетние двудольные (в фазе семядольных листьев)	В фазе 2-4 настоящих листьев культуры	Лавина, КС (2 л/га), Голтикс, КС (2 л/га)
	Виды осота, ромашки, горца	В фазе 4-6 настоящих листьев культуры	Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Миура, КЭ (0,8-1 л/га)

Для защиты посевов фацелии пижмолистной от однолетних двудольных сорняков (особенно мари белой) подходит однократное внесение гербицида Лавина, КС в норме 2,0 л/га в фазу 1-2 пар настоящих листьев культуры в ранние фазы роста сорняков (опытно-производственное применение).

Очищение посевов фацелии пижмолистной на 96,9-100 % от таких вредоносных сорняков как осот полевой, трехреберник непахучий и виды горца возможно путем применения гербицида Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га) при высоте культуры 10-15 см.

Внесение гербицида Миура, КЭ в норме 0,4-1,0 л/га в посевах фацелии в период ее вегетации позволяет снизить количество злаковых сорняков на 72,2-100 %, достоверно увеличить урожайность семян культуры.

В связи с отсутствием фитотоксичности гербициды Миура, КЭ и Лонтрел 300, ВР включены в «Государственный реестр средств защиты растений...» и могут применяться в хозяйствах республики.

## 5.9. Эхинацеи пурпурная

Целью наших исследований была разработка системы защиты посевов эхинацеи пурпурной от сорных растений при различных технологиях ее возделывания с учетом оценки биологической эффективности применения гербицидов и их фитотоксического действия на культуру, поскольку к началу проведения исследований в Республике Беларусь не было гербицидов, разрешенных для применения на ее плантациях эхинацеи пурпурной.

### Эхинацея пурпурная при возделывании из семян

Эхинацея хорошо размножается семенами. В сухой почве всходы появляются очень долго (30-40 дней), но при достаточном количестве влаги и температуре около 15 °С семена прорастают через 10-14 дней. Продолжительный период появления всходов и медленный рост в первый год вегетации требует разработки эффективной системы защиты эхинацеи пурпурной от сорных растений.

Исследования по оценке ассортимента гербицидов для защиты посевов эхинацеи пурпурной первого года вегетации проводились в 2008-2014 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений», КСУП «Совхоз Большое Можейково», ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция» и КФХ «Арника горная».

**Метрибузины.** В 2008 г. в КСУП «Совхоз Большое Можейково» и 2009 г. в ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция» проводились исследования по оценке возможности применения в посевах эхинацеи пурпурной гербицида Зонтран, ККР в норме 0,5 и 0,8 л/га. Опрыскивание почвы гербицидами проводили через 10 дней после посева до всходов культуры. В это время большинство сорных растений находилось в фазе семядольных листьев, часть сорняков – в фазе белых нитей.

В КСУП «Совхоз Большое Можейково» при применении Зонтрана, ККР аистник цикутный, галинсога мелкоцветная, звездчатка средняя, марь белая, редька дикая, торица полевая, ярутка полевая, горец шероховатый, пастушья сумка, трехреберник непахучий погибали полностью, пикульник обыкновенный – на 88,9-100, проса куриного – на 55,5-63,0 %. Общая численность сорных растений уменьшилась на 74,8-83,7 % (таблица 165).

**Таблица 165 – Эффективность довсходового применения гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной (полевые опыты)**

Вариант	Засоренность, шт/м <sup>2</sup>		Численность эхинацеи пурпурной, шт/м <sup>2</sup>	
	1	2	1	2
Вариант без обработки	401,3	450,6	120,0	42,0
	Снижение численности, %			
Зонтран, ККР, 0,5 л/га	74,8	23,7	120,0	38,0
Зонтран, ККР, 0,8 л/га	83,7	51,2	124,0	40,0

Примечание. «1» - КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.; «2» - ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция», 2009 г.

В условиях ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция» видовой состав сорных растений на участке был представлен горцем вьюнковым, марью белой, подмаренником цепким, редькой дикой, трехреберником непахучим, яруткой полевой, осотом полевым. Против горца вьюнкового эффективность составила 50,0-66,7 %, мари белой – 58,3-100 %, но общая эффективность в связи с недостатком действия на трехреберник непахучий была на уровне 23,7 и 51,2 %.

Гербицид не оказывал влияния на всхожесть культуры. Высота растений была на 3,4-3,7 см, масса 1 растения – на 0,5-0,7 г выше, чем в варианте без обработки. По нашим данным, гербицид Зонтран, ККР благодаря особой препаративной форме (концентрат коллоидного раствора) наиболее эффективен при внесении по вегетирующим сорным растениям в ранние фазы их роста, поэтому его лучше применять через 7-10 дней после посева культуры (до появления всходов) и необходимо брать более высокие нормы расхода препаратов.

Изучение гербицидов было продолжено в 2012 г. в КФХ «Арника горная». В схему опыта были включены гербициды Зенкор, ВДГ, Лазурит супер, КНЭ, Зонтран, ККР и Зенкор ультра, КС. Максимальные нормы расхода гербицидов на основе метрибузина были взяты из расчета нагрузки действующего вещества около 350 г/га (таблица 166).

По данным количественного учета Зонтран, ККР, Лазурит супер, КНЭ, Зенкор ультра, КС полностью уничтожали марь белую и пастушью сумку. Численность звездчатки средней снижалась на 83,3-100 %, фиалки полевой – на 88,9-100 %. Общая эффективность составила: 90,3-100 %.

Гербициды на основе метрибузина (Зонтран, ККР, Лазурит супер, КНЭ, Зенкор ультра, КС) полностью уничтожали пастушью сумку. Численность звездчатки средней снижалась на 86,7-100 %, мари белой – на 92,0-100 %, фиалки полевой – на 77,8-100 %. Общая эффективность составила: для Зонтрана, ККР – 88,0-91,0 % по численности и 91,7-92,7 % по массе, для Лазурита супер, КНЭ – 92,5-100 % и 95,2-100 %, Зенкора ультра, КС – 91,0-95,6 и 95,5-98,2 % соответственно.

Второй опыт был заложен на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2014 г. Общая гибель сорных растений составляла 75,8-94,8 %, масса сорняков снижалась на 78,6-92,9 %. Отмечена высокая эффективность гербицидов в отношении галинсоги мелкоцветной и ярутки полевой – 98,6-100 % и 87,0-100 % по численности, 99,6-100 % и 83,6-100 % по массе, соответственно (таблица 167, рисунок 22).

Марь белая погибала на 74,5-99,0 %, ее масса снижалась на 79,9-98,6 %. Появление всходов проса куриного произошло на 2 недели позже, чем двудольных однолетних видов сорняков. Эффективность против данного вида была не очень высокой – 25,6-74,4 % по численности и 35,7-75,7 % по массе.

Внесенные гербициды не снижали густоту стояния растений эхинацеи пурпурной, при этом масса и высота одного растения эхинацеи превышала вариант без обработки в десятки раз (таблица 168).

**Таблица 166 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной (полевой опыт, КФХ «Арника горная», 2012 г.)**

Вариант	Марь белая	Пастушья сумка	Звездчатка средняя	Фиалка полевая	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> (1-й учет)				
Вариант без обработки	58,7	24,0	8,0	12,0	124,0
<b>Снижение численности сорняков, %</b>					
Зенкор, ВДГ, 0,3 кг/га	100	100	85,0	87,5	89,5
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	100	100	100	100	94,2
Зонтран, ККР, 1,0 л/га	100	100	83,3	88,9	90,3
Зонтран, ККР, 1,4 л/га	100	100	100	100	100
Лазурит супер, КНЭ, 1,0 л/га	100	100	100	100	97,8
Лазурит супер, КНЭ, 1,3 л/га	100	100	100	100	93,5
Зенкор ультра, КС, 0,4 л/га	100	100	100	100	97,8
Зенкор ультра, КС, 0,6 л/га	100	100	100	100	95,7
<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup> Масса сорняков, г/м<sup>2</sup> (2-й учет)</b>					
Вариант без обработки	<u>33,3</u> 1396,0	<u>18,7</u> 135,3	<u>10,0</u> 142,0	<u>12,0</u> 30,7	<u>88,7</u> 1949,3
<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>					
Зенкор, ВДГ, 0,3 кг/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>77,5</u> 80,0	<u>89,0</u> 90,0
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>88,0</u> 85,0	<u>90,5</u> 92,5
Зонтран, ККР, 1,0 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>77,8</u> 89,1	<u>88,0</u> 91,7
Зонтран, ККР, 1,4 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>88,9</u> 95,7	<u>91,0</u> 92,7
Лазурит супер, КНЭ, 1,0 л/га	<u>92,0</u> 100	<u>100</u> 76,5	<u>87,0</u> 98,5	<u>88,9</u> 69,0	<u>92,5</u> 95,2
Лазурит супер, КНЭ, 1,3 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100
Зенкор ультра, КС, 0,4 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 94,8	<u>86,7</u> 100	<u>89,2</u> 82,7	<u>91,0</u> 95,5
Зенкор ультра, КС, 0,6 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>90,0</u> 85,3	<u>95,6</u> 98,2

В целом, гербициды на основе метрибузина показали высокой биологической эффективностью и селективностью по отношению к эхинацее пурпурной. Их внесение позволяет получить хорошо сформированные посевы эхинацеи пурпурной, высота и масса которых значительно превышает засоренные весь период делянки.



**Таблица 167 - Эффективность гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2014 г.)**

Вариант	Галинсога мелкоцветная	Марь белая	Ярутка полевая	Просо куриное	Всего
	<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup></b> <b>Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></b>				
Вариант без обработки	$\frac{148,0}{504,0}$	$\frac{188,0}{1116,0}$	$\frac{46,0}{220,0}$	$\frac{78,0}{280,0}$	$\frac{462,0}{2128,0}$
	<b>Снижение численности сорняков, %</b> <b>Снижение массы сорняков, %</b>				
Зонтран, ККР, 1,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{87,2}{83,5}$	$\frac{91,3}{83,6}$	$\frac{35,9}{35,7}$	$\frac{82,7}{81,1}$
Зонтран, ККР, 1,4 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{98,9}{98,6}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{53,8}{51,4}$	$\frac{91,8}{92,9}$
Зенкор, ВДГ, 0,3 кг/га	$\frac{98,6}{99,6}$	$\frac{81,9}{84,2}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{25,6}{55,7}$	$\frac{79,2}{85,6}$
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{98,9}{98,2}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{74,4}{75,7}$	$\frac{94,8}{91,9}$
Лазурит супер, КНЭ, 1,0 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{74,5}{79,9}$	$\frac{87,0}{85,5}$	$\frac{25,5}{45,7}$	$\frac{75,8}{80,8}$
Лазурит супер, КНЭ, 1,3 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{95,7}{90,7}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{46,2}{51,4}$	$\frac{87,9}{84,4}$
Зенкор ультра, КС, 0,4 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{98,9}{96,1}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{46,2}{50,0}$	$\frac{89,2}{78,6}$
Зенкор ультра, КС, 0,6 л/га	$\frac{100}{100}$	$\frac{99,0}{98,4}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{74,4}{68,6}$	$\frac{94,8}{92,6}$

**Таблица 168 - Влияние гербицидов на рост растений эхинацеи пурпурной (полевые опыты)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>		Масса 1 растения, г		Высота растений, см	
	1	2	1	2	1	2
Вариант без обработки	5,3	16,7	2,9	0,3	12,6	7,1
Зонтран, ККР, 1,0 л/га	21,9	18,0	10,4	19,2	17,4	32,2
Зонтран, ККР, 1,4 л/га	20,1	19,3	9,6	20,6	18,8	36,9
Зенкор, ВДГ, 0,3 кг/га	19,5	17,3	9,7	19,5	18,0	30,3
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	20,0	20,0	11,0	22,2	20,5	34,9
Лазурит супер, КНЭ, 1,0 л/га	20,2	19,3	11,2	19,3	19,1	33,3
Лазурит супер, КНЭ, 1,3 л/га	21,3	20,0	10,4	24,0	21,0	36,1
Зенкор ультра, КС, 0,4 л/га	18,0	18,7	10,6	24,2	20,5	34,6
Зенкор ультра, КС, 0,6 л/га	18,0	19,3	11,0	25,1	22,0	37,0
НСР <sub>05</sub>	5,1	4,8	2,6	6,8	6,2	6,7

Примечание. «1» - КФХ «Арника горная», 2012 г.; «2» - РУП «Институт защиты растений», 2014 г.



**Вариант без обработки**



**Зенкор ультра, КС (0,6 л/га)**



**Лазурит супер, КНЭ (1,3 л/га)**



**Зонтран, ККР (1,4 л/га)**

**Рисунок 22 – Применение метрибузинов в посевах эхинацеи пурпурной (после посева до всходов, 2014 г.)**

**Прометрины.** В 2008 г. под воздействием Гезагарда, КС (2,0 и 3,0 л/га) в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» пикульник обыкновенный, торица полевая, горцы шероховатый и вьюнковый, будра плющевидная, марь белая, трехреберник непахучий, звездчатка средняя, пастушья сумка погибли полностью; численность фиалки полевой снижалась на 76,2-100 %, проса куриного – 83,7-92,9 %. Общая гибель сорных растений в варианте с Гезагардом, КС составила 92,7-97,5 %.

По данным количественно-вещного учета в вариантах с применением гербицидов аистник цикутный, галинсога мелкоцветная, звездчатка средняя, марь белая, редька дикая, торица полевая, ярутка полевая погибли полностью. Численность горца шероховатого снижалась на 97,6-100 %, масса – на 99,5-100 %, пастушьей сумки – на 95,0-100 и 99,1-100 %, пикульника обыкновенного – на 88,9-100 и 91,6-100 %, трехреберника непахучего – на 89,7-100 и 79,9-100 %, проса куриного – на 55,5-76,5 и 54,9-80,4 % соответственно. Общая численность сорных растений уменьшилась на 74,8-87,0 %, их масса – на 80,2-92,5 % (таблица 169).

**Таблица 169 – Эффективность довсходового применения гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной (полевые опыты)**

Вариант	Засоренность, шт/м <sup>2</sup>			Численность эхинацеи пурпурной, шт/м <sup>2</sup>		
	1	2	3	1	2	3
Вариант без обработки	401,3	305,0	450,6	120	45	42
	<b>Снижение численности сорняков, %</b>					
Гезагард, КС, 2,0 л/га	80,1	46,2	42,3	122	45	40
Гезагард, КС, 2,5 л/га	-	51,8	-	-	44	-
Гезагард, КС, 3,0 л/га	87,0	-	45,0	118	-	46

Примечание. «1» - КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.; «2» - РУП «Институт защиты растений, 2009 г.; «3» - ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция», 2009 г.

В 2009 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений биологическая эффективность при обработке участков гербицидом Гезагард, КС в норме 2,0-2,5 л/га составила против горца вьюнкового 85,4-81,7 %, звездчатки средней – 75,6-100 %, мари белой – 65,5-89,7 %, трехреберника непахучего – 97,9-98,6 %, горца шероховатого – 100 %.

По данным количественно-вещового учета мари белая погибала на 59,4-69,5 %, звездчатка средняя – на 68,9-84,4 %, снижение их вегетативной массы составило 69,4-75,0 % и 81,8-83,6 % соответственно. Биологическая эффективность против горца вьюнкового составила 82,0-84,0 % по численности и 80,7-83,2 % по массе, у трехреберника непахучего эти показатели были на уровне 88,2-97,6 и 94,3-95,7 % соответственно. При внесении Гезагарда, КС общая численность сорняков снизилась на 46,2-51,8 и 65,9-68,6 % соответственно.

В условиях ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция» в 2009 г. биологическая эффективность гербицида Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га) против горца вьюнкового составила 91,7-100 %, мари белой – 83,3-100 %, трехреберника непахучего – 60,0-86,7 %.

Препараты не оказывали отрицательного влияния на полевую всхожесть эхинацеи пурпурной, положительно влияя на высоту растений (3,2-4,3 см) и их массу (0,5-0,6 г/растение).

Изучение гербицидов было продолжено в 2012 г. в КФХ «Арника горная». Учет засоренности через месяц после обработки показал, что при внесении Гезагарда, КС гибель сорняков составила 66,7-89,9 %, при этом мари белая погибала на 79,5-100 %, пастушья сумка – на 77,8-100 %, звездчатка средняя – на 83,3-100 %, фиалка полевая – на 71,1-100 % (таблица 170).

Количественно-вещовой учет засоренности показал, что при применении гербицида Гезагард, КС в нормах 2,0-3,5 л/га гибель мари белой составила 56,0-92,0 %, пастушьей сумки – 92,9-100 %, звездчатки средней – 40,0-100 %, фиалки полевой – 66,7-77,5 %. Общая гибель двудольных малолетних сорняков составила 58,6 % по численности и 70,1 % по массе в норме 2,0 л/га и возросла до 89,4 % по численности и 98,4 % по массе при норме применения Гезагарда, КС 3,5 л/га.

В 2014 г. в РУП «Институт защиты растений» общая эффективность Гезагарда, КС повышалась при увеличении нормы внесения гербицида от 69,7 % до 84,6 % по численности и 51,6 до 89,5 % по массе. Галинсога мелкоцветная погибала на 93,5- 98,7 % по численности и на 98,3-99,5 % по массе, марь белая – на 86,4-100 % и 74,5-100 %, пастушья сумка при всех нормах внесения – полностью. Снижение численности ярутки полевой составило 59,2-89,4 %, массы – 51,0-94,0 % (таблица 171).

**Таблица 170 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной (полевой опыт, КФХ «Арника горная», 2012 г.)**

Вариант	Марь белая	Пастушья сумка	Звездчатка средняя	Фиалка полевая	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> (1-й учет)				
Вариант без обработки	58,7	24,0	8,0	12,0	124,0
	Снижение численности сорняков, %				
Гезагард, КС, 2,0 л/га	79,5	77,8	83,3	71,1	66,7
Гезагард, КС, 2,5 л/га	100	94,4	100	88,9	84,6
Гезагард, КС, 3,0 л/га	100	100	100	100	88,2
Гезагард, КС, 3,5 л/га	100	94,4	100	100	89,9
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> (2-й учет) Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	<u>33,3</u> 1396,0	<u>18,7</u> 135,3	<u>10,0</u> 142,0	<u>12,0</u> 30,7	<u>88,7</u> 1949,3
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %				
Гезагард, КС, 2,0 л/га	<u>56,0</u> 94,5	<u>92,9</u> 98,0	<u>40,0</u> 52,1	<u>66,7</u> 45,5	<u>58,6</u> 70,1
Гезагард, КС, 2,5 л/га	<u>80,2</u> 99,7	<u>100</u> 100	<u>80,0</u> 83,1	<u>66,7</u> 50,1	<u>79,7</u> 85,9
Гезагард, КС, 3,0 л/га	<u>84,0</u> 94,8	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>77,5</u> 51,1	<u>88,0</u> 94,4
Гезагард, КС, 3,5 л/га	<u>92,0</u> 99,9	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>77,5</u> 87,0	<u>89,4</u> 98,4

Внесение гербицида Гезагард, КС оказало положительное влияние на такие показатели как количество растений на единицу площади, массу и высоту растений эхинацеи пурпурной. Количество растений возросло в 2-3 раза, масса 1 растения – увеличилась в 5-7 раз, высота растений - в 2-3 раза (таблица 172).

С учетом визуальных учетов отмечается тенденция к снижению показателей, характеризующих рост эхинацеи пурпурной при норме внесения Гезагарда, КС 3,0 и 3,5 л/га, что может быть связано с усилением фитотоксического действия гербицида на культуру. С учетом того, что во влажные годы как эффективность, так и фитотоксичность гербицидов усиливаются оптимальной для применения нормой внесения Гезагарда, КС в посевах эхинацеи пурпурной следует считать 2,0-2,5 л/га, в сухие годы норма может быть увеличена.

**Таблица 171 - Эффективность гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2014 г.)**

Вариант	Галинсога мелкоцветная	Марь белая	Ярутка полевая	Пастушья сумка	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	<u>308,7</u> 774,7	<u>44,0</u> 136,0	<u>240,0</u> 648,0	<u>43,3</u> 69,3	<u>701,3</u> 1798,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %				
Гезагард, КС, 2,0 л/га	<u>98,7</u> 99,7	<u>100</u> 100	<u>64,4</u> 66,7	<u>100</u> 100	<u>72,2</u> 62,7
Гезагард, КС, 2,5 л/га	<u>94,4</u> 99,1	<u>100</u> 100	<u>85,6</u> 89,5	<u>100</u> 100	<u>76,3</u> 84,3
Гезагард, КС, 3,0 л/га	<u>93,5</u> 98,3	<u>100</u> 100	<u>89,4</u> 94,0	<u>100</u> 100	<u>83,0</u> 89,5
Гезагард, КС, 3,5 л/га	<u>96,4</u> 99,5	<u>100</u> 100	<u>83,8</u> 82,7	<u>100</u> 100	<u>84,6</u> 88,2

**Таблица 172 - Влияние гербицидов на рост растений эхинацеи пурпурной (полевые опыты)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>		Масса 1 растения, г		Высота растений, см	
	1	2	1	2	1	2
Вариант без обработки	5,3	15,9	2,9	0,3	12,6	6,3
Гезагард, КС, 2,0 л/га	18,2	33,8	8,8	1,6	15,5	15,1
Гезагард, КС, 2,5 л/га	20,5	39,9	9,1	2,1	17,5	20,8
Гезагард, КС, 3,0 л/га	19,7	30,3	8,6	1,7	17,0	20,1
Гезагард, КС, 3,5 л/га	20,1	29,0	7,7	1,7	16,5	20,6
НСР <sub>05</sub>	5,1	11,5	2,6	0,4	6,2	2,8

Примечание. «1» - КФХ «Арника горная», 2012 г.; «2» - РУП «Институт защиты растений», 2014 г.

**Пендиметалины.** В условиях ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция» были заложены опыты по оценке эффективности гербицида Стомп, 33 % к.э. в посевах эхинацеи пурпурной.

При внесении гербицида Стомп, 33 % к.э. горец вьюнковый погибал на 33,3-66,7 %, марь белая – на 58,3-66,7 %, трехреберник непахучий – на 60,0-73,3 % (таблица 173).

**Таблица 173 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах эхинацеи пурпурной (полевой опыт, ГСУ «Несвижская сортоиспытательная станция», 2009 г.)**

Вариант	Горец вьюнко- вый	Марь белая	Трехреберник непахучий	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>			
Вариант без обработки	16,0	16,0	20,0	450,6
	Снижение численности сорняков, %			
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	33,3	58,3	73,3	55,3
Стомп, 33 % к.э., 5,0 л/га	66,7	66,7	60,0	57,4
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	50,0	66,7	60,0	68,0

Изучение гербицидов было продолжено в 2012 г. в КФХ «Арника горная». Стомп, 33 % к.э. снижал засоренность на 72,1-90,6 %. Снижение численности мари белой составило 86,4-100 %, пастушьей сумки – 88,9-100 %, звездчатка средняя и фиалка полевая погибли полностью.

При количественно-весовом учете Стомп, 33 % к.э. снижал общую засоренность на 59,1-87,0 %, масса сорняков снижалась на 83,7-94,0 %. При этом мари белая погибала на 88,0-100 %, пастушья сумка – на 42,9-92,9 %, звездчатка средняя – на 80,0-88,0 %, фиалка полевая – на 55,8-66,7 % (таблица 174).

**Таблица 174 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной (полевой опыт, КФХ «Арника горная», 2012 г.)**

Вариант	Марь белая	Пастушья сумка	Звездчатка средняя	Фиалка полевая	Всего
	<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup> (1-й учет)</b>				
Вариант без обработки	58,7	24,0	8,0	12,0	124,0
<b>Снижение численности сорняков, %</b>					
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	86,4	88,9	100	100	72,1
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	95,5	89,6	100	100	73,1
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	100	94,4	100	100	89,2
Стомп, 33 % к.э., 5,0 л/га	100	100	100	100	88,2
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	100	100	100	100	90,6
<b>Численность сорняков, шт/м<sup>2</sup> (2-й учет) Масса сорняков, г/м<sup>2</sup></b>					
Вариант без обработки	<u>33,3</u> 1396,0	<u>18,7</u> 135,3	<u>10,0</u> 142,0	<u>12,0</u> 30,7	<u>88,7</u> 1949,3
<b>Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %</b>					
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	<u>88,0</u> 95,8	<u>42,9</u> 49,0	<u>80,0</u> 83,5	<u>55,8</u> 41,3	<u>59,1</u> 83,7
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	<u>91,9</u> 96,8	<u>85,7</u> 92,6	<u>80,0</u> 83,1	<u>55,8</u> 42,9	<u>72,6</u> 85,2
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	<u>100</u> 100	<u>85,7</u> 93,0	<u>85,0</u> 85,0	<u>66,7</u> 47,8	<u>87,8</u> 92,0
Стомп, 33 % к.э., 5,0 л/га	<u>100</u> 100	<u>92,9</u> 93,0	<u>88,0</u> 90,1	<u>66,7</u> 49,5	<u>87,0</u> 94,0
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>90,0</u> 95,0	<u>70,0</u> 55,0	<u>92,0</u> 96,0

В 2014 г. на поле РУП «Институт защиты растений» общая эффективность гербицидов на основе пендиметалина была до 64,9 % по численности и 82,6 % по массе. Высококочувствительными к гербициду оказались мари белая, ярутка полевая и пастушья сумка. В нормах 5-6 л/га эти сорняки погибли полностью. В более низких нормах эффективность колебалась от 72,7 до 100 %. Снижение численности горца вьюнкового составило 69,0-100 %, массы – 80,0-100 %, просо куриное погибло на 68,0-100 % по численности и 72,5-100 % по массе. Гибель галинсоги мелкоцветной не превысила 17,1 % по численности и 35,9 % по массе в норме 2-4 л/га и 45,2-53,4 % по численности и 71,5-78,1 % по массе в норме 5-6 л/га (таблица 175).

**Таблица 175 - Эффективность гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2014 г.)**

Вариант	Галинсога мел-коцветная	Марь белая	Ярутка полевая	Пастушья сумка	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>				
Вариант без обработки	644,0 2276,0	54,0 144,0	95,3 289,3	22,0 14,7	861,3 2883,3
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %				
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	7,1 3,5	100 100	72,7 71,4	72,7 50,0	25,0 18,7
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	12,4 30,3	100 100	93,7 94,9	100 100	33,2 44,1
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	17,1 35,9	100 100	96,5 98,6	100 100	36,5 48,4
Стомп, 33 % к.э., 5,0 л/га	45,2 71,5	100 100	100 100	100 100	58,5 77,2
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	53,4 78,1	100 100	100 100	100 100	64,9 82,6

Максимальные показатели густоты стояния растений эхинацеи пурпурной на единицу площади, массы одного растения и высоты растений были отмечены при норме внесения гербицида Стомп, 33 % к.э. 5,0 л/га. В более низких нормах внесения была отмечена недостаточно высокая биологическая эффективность гербицида, и соответственно более низкие показатели продуктивности. В норме 6,0 л/га, вероятно, начинает проявляться угнетающее действие гербицида на культуру (таблица 176).

**Таблица 176 - Влияние гербицидов на рост растений эхинацеи пурпурной (полевые опыты)**

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>		Масса 1 растения, г		Высота растений, см	
	1	2	1	2	1	2
Вариант без обработки	5,3	13,1	2,9	0,2	12,6	5,9
Стомп, 33 % к.э., 2,0 л/га	15,0	14,1	7,9	0,3	16,0	8,5
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	17,7	18,0	8,1	0,3	17,5	9,6
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	16,0	27,0	8,1	0,4	18,6	11,4
Стомп, 33 % к.э., 5,0 л/га	18,3	32,3	7,5	0,6	18,6	13,5
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	18,0	24,4	7,6	0,5	18,0	12,8
НСР <sub>05</sub>	5,1	6,7	2,6	0,1	6,2	2,2

Примечание. «1» - КФХ «Арника горная», 2012 г.; «2» - РУП «Институт защиты растений», 2014 г.

Исходя из полученных данных можно утверждать, что растения эхинацеи пурпурной довольно устойчивы к д.в. пендиметалин, метрибузин и прометрин. Изучаемые гербициды не снижали полевую всхожесть эхинацеи пурпурной. Однако визуальные наблюдения за ростом культуры показали, что в первый месяц после появления всходов культуры с увеличением нормы расхода препаратов отмечалось угнетающее действие гербицидов на растения эхинацеи

пурпурной. К примеру, замедленный рост и посветление листовых пластинок наблюдались при внесении Гезагарда, КС (3,0-3,5 л/га), метрибузинов в максимальной норме внесения, Стомпа, 33 % к.э. (5,0-6,0 л/га). Через два-три месяца признаки нивелировались и основным фактором, влияющим на рост и развитие эхинацеи пурпурной, стала конкуренция со стороны сорных растений. В вариантах с применением гербицидов масса эхинацеи пурпурной по отношению к варианту без обработки увеличилась практически в 3 раза.

### **Эхинацея пурпурная при высадке рассадой**

Эхинацея пурпурная может возделываться рассадным способом, что требовало разработки вариантов ее защиты от сорняков.

Рассада, выращенная в 2008 г. из семян, была высажена в гребни и через 4 дня обработана гербицидами согласно схеме опыта (таблица 177).

**Таблица 177 – Эффективность гербицидов на плантациях эхинацеи пурпурной (полевого опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.)**

Вариант	Галинсога мелкоцветная	Трехреберник непахучий	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>		
Вариант без обработки	88,0 2526,0	14,0 105,0	150,0 3161,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %		
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	100 100	71,4 98,1	68,0 79,4
Зенкор, ВДГ, 0,8 кг/га	100 100	100 100	80,0 91,8
Гезагард, КС, 2,0 л/га	100 100	14,3 46,7	44,0 67,0
Гезагард, КС, 3,0 л/га	100 100	85,7 98,1	54,7 82,2

Максимальную эффективность, как по численности, так и по массе, обеспечило применение гербицида Зенкор, ВДГ в норме 0,5-0,8 кг/га. Делянки оставались чистыми в течение более двух месяцев после обработки. При применении Зенкора, ВДГ галинсога мелкоцветная и пастушья сумка погибали полностью, трехреберник непахучий – на 71,4-100 % по численности и 98,1-100 % по массе. Численность проса куриного снижалась на 54,5 %. В целом эффективность составила 68,0-80,0 % по количеству и 79,4-91,8 % по массе.

При внесении Гезагарда, КС снижение общей численности сорняков составило 44,0-54,7 %, массы – 67,0-82,2 %. Такая большая разница по эффективности между количеством и массой сорных растений объясняется появлением новых всходов сорных растений через 2 месяца после обработки. Гезагард, КС снижал массу проса куриного на 41,9-100 %, мари белой – на 80,7-100 %, пастушьей сумки – на 69,8-83,7 %, трехреберника непахучего – на 46,7-98,1 %, галинсога мелкоцветная погибала полностью. Наблюдалось нарастание численности звездчатки средней и фиалки полевой.

При внесении Зенкора, ВДГ в норме 0,5-0,8 кг/га и Гезагарда, КС в норме 2,0-3,0 л/га наблюдалось небольшое угнетение культуры, которое проявлялось



в посветлении листовой пластинки растений и торможении в росте, однако затем признаки угнетения практически нивелировались.

В целом, применение гербицидов Зенкор, ВДГ (0,5 л/га) и Гезагард, КС (2,0 л/га) после высадки рассады эхинацеи пурпурной в гребни обеспечивает снижение массы двудольных малолетних и злаковых сорных растений на 67,0-79,4 %, оказывают незначительное фитотоксическое действие на культуру.

### Эхинацея пурпурная при вегетативном размножении

Эхинацею также можно размножить вегетативно. При вегетативном размножении боковые побеги отделяют от материнского растения весной (апрель) и осенью (сентябрь-октябрь) [106].

В наших опытах проводилась обработка технологии применения гербицидов при размножении эхинацеи вегетативным способом. Побеги были высажены в предварительно сформированные гребни и их обработка гербицидами проводилась вручную.

Видовой состав сорных растений был представлен марью белой, просом куриным, пастушьей сумкой, яруткой полевой, видами горца, фиалкой полевой, звездчаткой средней и др.

Количественный учет показал, что Зенкор, ВДГ (0,8-1,0 кг/га) на 90,9-97,7 % подавлял звездчатку среднюю, 84,2-100 % - фиалку полевую, 78,4-92,2 % - просо куриное, 95,0-100 % - трехреберник непахучий, 73,3-80,0 % - будру плющевидную, 89,5-100 % - горец почечуйный, 95,2-100 % - горец шероховатый. Галинсога мелкоцветная, горец птичий, марь белая, пастушья сумка, торница полевая при его внесении погибали полностью. В целом биологическая эффективность составила 85,2-92,4 % (таблица 178).

**Таблица 178 – Эффективность гербицидов в посадках эхинацеи пурпурной, возделываемой вегетативным способом (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2008 г.)**

Вариант	Будра плющевидная	Галинсога мелкоцветная	Виды горца	Звездчатка средняя	Марь белая	Трехреберник непахучий	Фиалка полевая	Торница полевая	Просо куриное	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>									
Вариант без обработки	20,0	6,7	118,7	58,7	26,7	26,7	25,3	9,3	68,0	391,7
	Снижение численности сорняков, %									
Гезагард, КС, 2,0 л/га	73,3	100	60,7	90,9	55,0	100	36,8	100	72,5	65,8
Гезагард, КС, 3,0 л/га	60,0	100	84,3	84,1	90,0	100	57,9	85,7	76,5	73,4
Стомп, 33 % к.э., 4,0 л/га	66,7	20,0	15,7	93,2	95,0	50,0	63,2	100	94,1	57,1
Стомп, 33 % к.э., 6,0 л/га	100	100	97,8	93,2	100	90,0	84,2	100	92,2	92,3
Зенкор, ВДГ, 0,8 кг/га	73,3	100	79,8	90,9	100	95,0	100	100	78,4	85,2
Зенкор, ВДГ, 1,0 кг/га	80,0	100	94,4	97,7	100	100	84,2	100	92,2	92,4

Стомп, 33 % к.э. (4,0 л/га) был недостаточно эффективен против видов горца, будры плющевидной, галинсоги мелкоцветной, пастушьей сумки, пикульника обыкновенного, трехреберника непахучего, ярутки полевой, гибель этих видов не превышала 66,7 %. В то же время снижение численности звездчатки средней, мари белой, торицы полевой, проса куриного составило 90,0-100 %. Общая гибель сорняков была на уровне 57,1 %. При увеличении нормы до 6,0 л/га эффективность прополки значительно возросла до 92,3 %, причем будра плющевидная, галинсога мелкоцветная, горец вьюнковый и птичий, марь белая, пастушья сумка, пикульник обыкновенный, торица полевая погибали полностью, численность горца почечуйного, горца шероховатого, звездчатки средней, трехреберника непахучего, фиалки полевой, проса куриного снижалась на 84,2-100 %.

Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га) уничтожал звездчатку среднюю на 84,1-90,9 %, марь белую – на 55,0-90,0 %, торицу полевую – на 85,7-100 %, фиалку полевую – на 36,8-57,9 %, просо куриное – на 72,5-76,5 %, будру плющевидную - на 60,0-73,3 %, виды горца – на 60,7-84,3 %.

Незначительное фитотоксическое действие на культуру было отмечено при внесении Зенкора, ВДГ в норме 1,0 кг/га, которое проявлялось в небольшом отставании растений эхинаеи в росте (при высоте в варианте без обработки 15-20 см, на делянке - 10-20 см). Впоследствии посадки по высоте выровнялись и развивались нормально.

Опыты по изучению эффективности гербицидов были продолжены на посадках эхинаеи пурпурной при рассадной технологии ее возделывания в 2016-2017 гг. (таблица 179 и 180).

**Таблица 179 – Эффективность гербицидов в посадках эхинаеи пурпурной через два месяца после обработки (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2016 г.)**

Вариант опыта	Галинсога мелкоцветная	Марь белая	Пастушья сумка	Трехреберник непахучий	Ярутка полевая	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>					
Вариант без обработки	<u>32,0</u> 50,7	<u>18,7</u> 70,0	<u>26,0</u> 41,0	<u>6,7</u> 81,0	<u>32,7</u> 76,0	<u>116,0</u> 318,7
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %					
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	<u>83,3</u> 53,3	<u>92,9</u> 90,5	<u>64,1</u> 48,0	<u>90,0</u> 92,6	<u>65,3</u> 52,6	<u>75,3</u> 72,9
Прометрекс Фло, КС, 3,0 л/га	<u>89,6</u> 92,8	<u>92,9</u> 93,8	<u>76,9</u> 66,6	<u>100</u> 100	<u>87,8</u> 91,7	<u>86,8</u> 90,8
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га	<u>33,3</u> 69,7	<u>92,9</u> 90,5	<u>94,9</u> 95,1	<u>50,0</u> 88,6	<u>78,6</u> 93,4	<u>70,1</u> 85,5
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га	<u>83,3</u> 92,1	<u>100</u> 100	<u>97,4</u> 99,2	<u>100</u> 100	<u>85,7</u> 96,1	<u>90,8</u> 97,7
Зенкор ультра, КС, 0,6 л/га	<u>93,8</u> 95,5	<u>96,4</u> 98,1	<u>100</u> 100	<u>80,0</u> 83,8	<u>95,9</u> 98,7	<u>95,4</u> 94,4
Зенкор ультра, КС, 0,9 л/га	<u>100</u> 100	<u>93,0</u> 99,0	<u>100</u> 100	<u>90,0</u> 96,3	<u>100</u> 100	<u>98,3</u> 98,8

**Таблица 180 – Эффективность гербицидов в посадках эхинацеи пурпурной через два месяца после обработки (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2017 г.)**

Вариант опыта	Галинсога мелкоцветная	Марь белая	Пастушья сумка	Просо куриное	Ярутка полевая	Всего
	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup> Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>					
Вариант без обработки	<u>20,0</u> 50,0	<u>26,0</u> 142,0	<u>6,0</u> 61,0	<u>10,0</u> 21,0	<u>16,0</u> 102,0	<u>78,0</u> 376,0
	Снижение численности сорняков, % Снижение массы сорняков, %					
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	<u>90,0</u> 92,0	<u>76,9</u> 81,0	<u>83,3</u> 86,9	<u>40,0</u> 52,4	<u>62,5</u> 78,4	<u>70,5</u> 80,2
Прометрекс Фло, КС, 3,0 л/га	<u>90,0</u> 92,0	<u>92,3</u> 96,5	<u>83,3</u> 88,5	<u>60,0</u> 57,1	<u>68,8</u> 78,4	<u>82,1</u> 87,5
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га	<u>85,0</u> 86,0	<u>88,5</u> 90,5	<u>100</u> 100	<u>70,0</u> 71,4	<u>87,5</u> 90,2	<u>85,9</u> 88,6
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га	<u>95,0</u> 96,0	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>90,6</u> 91,2	<u>94,9</u> 96,5
Зенкор ультра, КС, 0,6 л/га	<u>100</u> 100	<u>76,9</u> 85,2	<u>100</u> 100	<u>80,0</u> 81,0	<u>81,3</u> 94,1	<u>79,5</u> 88,4
Зенкор ультра, КС, 0,9 л/га	<u>100</u> 100	<u>88,5</u> 92,3	<u>100</u> 100	<u>80,0</u> 83,3	<u>81,3</u> 94,6	<u>82,1</u> 91,6

В 2016 г. через месяц после обработки на делянках, где внесли гербицид Зенкор ультра, КС, сорняков обнаружено не было. При внесении гербицида Прометрекс Фло, КС численность сорняков снижалась на 92,3-98,5 %, при этом галинсога мелкоцветная погибала на 93,1-100 %, марь белая – на 98,6-100 %, пастушья сумка – на 93,6-100 %, трехреберник непахучий – на 100 %, ярутка полевая – на 87,7-96,9 %. От гербицида Эстамп, КЭ сорняки погибли на 99,6 %, при этом ярутка полевая – на 99,2 %, остальные виды – полностью.

Количественно-весовой учет показал, что через два месяца эффективность гербицидов сохранялась на достаточно высоком уровне: при внесении гербицида Зенкор ультра, КС сорные растения погибали на 95,4-98,3 %, их масса снижалась на 97,7-94,4 %. При этом галинсога мелкоцветная погибала на 93,8-100 %, марь белая – на 96,4-93,0 %, пастушья сумка – на 100 %, трехреберник непахучий – на 80,0-90,0 %, ярутка полевая – на 95,4 – 98,3 %.

При применении гербицида Эстамп, КЭ сорняки погибали на 70,1-90,8 %, их масса снижалась на 85,5-97,7 %. Снижение численности галинсоги мелкоцветной составило 33,3-83,3 %, мари белой – 92,9-100 %, пастушьей сумки – 94,9-97,4 %, трехреберника непахучего – 50,0-100 %, ярутки полевой – 78,6-85,7 %.

При внесении гербицида Прометрекс Фло, КС в норме 2,0 и 3,0 л/га общая численность сорняков снижалась на 75,3-86,8 %, их масса – на 72,9-90,8 %. Галинсога мелкоцветная, марь белая, трехреберник непахучий погибали на 83,3-100 %, их масса снижалась на 53,3-100 %. Несколько ниже была эффективность в отношении пастушьей сумки и ярутки полевой – 64,1-87,8 % по численности и 48,0-91,7 % по массе.

В 2017 г. через два месяца эффективность гербицидов сохранялась на достаточно высоком уровне: при внесении гербицида Прометрекс Фло, КС в норме 2,0 и 3,0 л/га общая численность сорняков снижалась на 70,5-82,1 %, их масса – на 80,2-87,5 %. Галинсога мелкоцветная, марь белая, пастушья сумка погибали на 76,9-90,0 %, их масса снижалась на 81,0-92,0 %. Несколько ниже была эффективность в отношении проса куриного и ярутки полевой – 40,0-68,8 % по численности и 52,4-78,4 % по массе.

При применении гербицида Эстамп, КЭ сорняки погибали на 85,9-85,9 %, их масса снижалась на 88,6-96,5 %. Снижение численности галинсоги мелкоцветной составило 85,0-95,0 %, мари белой – 88,5-100 %, пастушьей сумки – 100 %, проса куриного – 70,0-100 %, ярутки полевой – 87,5-90,6 %.

От гербицида Зенкор ультра, КС сорные растения погибали на 79,5-82,1 %, их масса снижалась на 88,4-91,6 %. При этом галинсога мелкоцветная погибала на 100 %, марь белая – на 76,9-88,5 %, пастушья сумка – на 100 %, просо куриное – на 80,0 %, ярутка полевая – на 81,3 % (таблица 180).

Применение гербицидов позволило достоверно повысить урожайность сырой травы эхинацеи пурпурной на 125,1-184,7 г/м<sup>2</sup> в 2016 г. и на 36,0-68,1 г/м<sup>2</sup> в 2017 г. В среднем за годы исследований максимальный урожай был получен при внесении Прометрекса Фло, КС, Эстампа, КЭ (6,0 л/га) и Зенкора ультра, ВДГ (0,6 л/га). Более высокие нормы Зенкора ультра, ВДГ притормаживали рост культуры (таблица 181).

**Таблица 181 – Влияние гербицидов на урожайность эхинацеи пурпурной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант опыта	Урожайность сырой травы, г/м <sup>2</sup>			Сохраненный урожай, г/м <sup>2</sup>		
	2016 г.	2017 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	среднее
Вариант без обработки	188,0	86,9	137,5	-	-	-
Прометрекс Фло, КС (2,0 л/га)	369,5	127,1	248,3	181,5	40,2	110,9
Прометрекс Фло, КС (3,0 л/га)	355,6	155,0	255,3	167,6	68,1	117,9
Эстамп, КЭ (4,0 л/га)	383,3	122,9	253,1	195,3	36,0	115,7
Эстамп, КЭ (6,0 л/га)	357,8	141,7	249,8	169,8	54,8	112,3
Зенкор ультра, КС (0,6 л/га)	372,7	137,0	254,9	184,7	50,1	117,4
Зенкор ультра, КС (0,9 л/га)	313,1	153,8	233,5	125,1	66,9	96,0
НСР <sub>05</sub>	79,6	30,4				

Таким образом, в посадках эхинацеи пурпурной, после высадки частей поделенного куста в гребни до активного отрастания культуры, для борьбы с малолетними двудольными и злаковыми сорными растениями хорошие результаты были получены при внесении гербицидов Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га), Прометрекс Фло, КС (2,0-3,0 л/га), Стомп, 33 % к.э. (4,0-6,0 л/га), Эстамп, КЭ (4,0-6,0 л/га), Зенкор, ВДГ (0,8 кг/га) и Зенкор ультра, КС (0,6-0,9 л/га).

### Эхинацея пурпурная второго года вегетации

В первый год эхинацея заканчивает вегетацию в фазе розетки, состоящей в зависимости от сроков сева и условий развития, из 4–12 листьев, после зимовки на растении появляются облиственные побеги. В конце июня второго года вегетации оно вступает в фазу цветения. Уборку травы на сырье проводят на второй год вегетации в фазу массового цветения.

В КФХ «Агрофарм» Минского района проводилась оценка эффективности применения гербицида Гезагард, КС и Зенкор, ВДГ на плантации эхинацеи пурпурной 2-го года вегетации. Гербициды вносили ранней весной по отрастающим растениям эхинацеи пурпурной.

Видовой состав сорных растений был представлен главным образом всходами трехреберника непахучего, мари белой, пастушьей сумки, звездчатки средней, фиалки полевой, побегами пырея ползучего и бодяка полевого.

Применение гербицидов позволило снизить засоренность на 62,2-69,8 % по численности и 68,4-73,4 % по массе. При применении гербицидов численность мари белой снижалась на 58,4-89,5 %, звездчатки средней – на 38,5-67,4 %, фиалки полевой – на 48,7-89,0 %, отмечалось отрастание пырея ползучего. К применяемым гербицидам растения эхинацеи обладали хорошей устойчивостью. Освобождение плантаций от сорняков позволило сохранить 510,0-630,0 г/м<sup>2</sup> урожая надземной массы эхинацеи пурпурной (таблица 182).

Устойчивость вегетирующих растений эхинацеи пурпурной к гербицидам позволяет применять их как после высадки рассады (при рассадной технологии возделывания) или на товарных плантациях в весенний период (желательно до начала активного отрастания культуры и сорняков).

**Таблица 182 – Влияние гербицидов на продуктивность посадок эхинацеи пурпурной 2-го года вегетации (полевой опыт, КФХ «Агрофарм», 2008 г.)**

Вариант	Засоренность, шт/м <sup>2</sup>		Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Урожайность сырой травы, г/м <sup>2</sup>
	количества	массы		
Вариант без обработки	120,0	2800,0	25,0	1950,0
	<b>Снижение сорняков, %</b>			
Гезагард, КС, 2,0 л/га	62,2	68,4	24,0	2460,0
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	69,8	73,4	26,0	2580,0
НСР <sub>05</sub>			2,2	124,5

Маршрутное обследование плантаций эхинацеи пурпурной показало их высокую засоренность злаковыми сорняками – пыреем ползучим и просом куриным. С целью снижения вредоносности злакового ценоза в КФХ «Агрофарм» проводилась производственная оценка эффективности применения граминцида Таргет супер, КЭ в посевах эхинацеи пурпурной первого года вегетации.

Обработку гербицидом Таргет супер, КЭ проводили в фазе 2-3 листьев у эхинацеи пурпурной при высоте пырея ползучего 10-15 см. Участок, где вносился

гербицид, характеризовался высокой запыреенностью – численность сорняка до обработки достигала 145,0 шт/м<sup>2</sup>.

При внесении гербицида Таргет супер, КЭ (2,0 л/га) численность пырея ползучего снижалась на 85,0 %, масса – 84,0 %. Урожайность надземной массы культуры увеличивалась на 380 г/м<sup>2</sup> (18,9 %) (таблица 183).

**Таблица 183 – Эффективность гербицида Таргет супер, КЭ в посевах эхинацеи пурпурной (производственный опыт, КФХ «Агрофарм», 2008 г.)**

Вариант	Численность пырея ползучего, стеблей/м <sup>2</sup>		Урожайность сырой травы, г/м <sup>2</sup>
	численности	массы	
Вариант без обработки	155,0	350,0	2010,0
<b>Снижение пырея ползучего, %</b>			
Таргет супер, КЭ, 2,0 л/га	85,0	84,0	2390,0

На основании проведенных исследований, нами впервые была разработана полная система защиты плантаций эхинацеи пурпурной от сорных растений при разных технологиях ее возделывания: первого года вегетации - при размножении семенами и делением куста, при возделывании по рассадной технологии, а также товарных плантаций 2 года вегетации (таблица 184).

**Таблица 184 - Система защиты плантаций эхинацеи пурпурной от сорных растений**

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода
<i>В год посева</i>			
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, польнь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
После посева до всходов культуры	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы	Гезагард, КС (2-3 л/га), Зонтран, ККР (1-1,4 л/га), Зенкор, ВДГ (0,3-0,5 кг/га), Лазурит супер, КНЭ (1-1,3 л/га), Зенкор ультра, КС (0,4-0,6 л/га), Стомп, 33 % к.э. (2-4 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Реглон супер, ВР (2 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5-2 л/га), Вольник супер, ВР (1,5-2 л/га)
В период вегетации	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Скаг, КЭ (0,75-1 л/га), Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га), Миура, КЭ (0,4-1 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Подкашивание сорняков

Срок проведения	Вредный организм	Способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода
<b>Высадка рассады</b>			
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, польнь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
После высадки и укоренения рассады	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы	Гезагард, КС (2 л/га), Зенкор, ВДГ (0,5 кг/га)
В период вегетации	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Скат, КЭ (0,75-1 л/га), Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га), Миура, КЭ (0,4-1 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Подкашивание сорняков
<b>При вегетивном размножении</b>			
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой, польнь обыкновенная и др.	По вегетирующим сорнякам	Глифосатсодержащие гербициды: Гроза ультра, ВР; Торнадо 540, ВР, Торнадо 500, ВР, Вольник супер, ВР и др.
После высадки боковых побегов в гребни	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы	Гезагард, КС (2-3 л/га), Прометрекс Фло, КС (2-3 л/га), Стомп, 33 % к.э. (4-6 л/га), Эстамп, КЭ (4-6 л/га), Зенкор ультра, КС (0,6-0,9 л/га) Зенкор, ВДГ (0,8 кг/га)
В период вегетации	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Скат, КЭ (0,75-1 л/га), Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га), Миура, КЭ (0,4-1 л/га)
	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	По вегетирующим сорнякам	Подкашивание сорняков
<b>Многолетние плантации эхинаеи пурпурной</b>			
До отрастания культуры весной	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание плантаций	Гезагард, КС (2,0 л/га), Зенкор, ВДГ (0,5 кг/га)
В период вегетации	Однолетние и многолетние злаковые	В фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков, при высоте пырея ползучего 10-15 см	Таргет супер, КЭ (1-2 л/га), Скат, КЭ (0,75-1 л/га), Фюзилад форте, КЭ (1-2 л/га), Миура, КЭ (0,4-1 л/га)

В посевах эхинаеи пурпурной при применении в довсходовый период гербициды на основе прометрина (Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га), метрибузина (Зонтран, ККР (1,0-1,4 л/га), Зенкор, ВДГ (0,3-0,5 кг/га), Лазурит супер, КНЭ (1,0-1,3 л/га), Зенкор ультра, КС (0,4-0,6 л/га)) и пендиметалина (Стомп, 33 % к.э. (2,0-6,0 л/га))

в условиях достаточного увлажнения показывают высокую эффективность (95-100 %) против галинсоги мелкоцветной, горца шероховатого, звездчатки средней, мари белой, пастушьей сумки, пикульника обыкновенного, трехреберника непахучего, проса куриного. Метрибузинсодержащие гербициды в сравнении с другими препаратами сильнее подавляют фиалку полевую. Гербициды на основе пендиметалина уступают гербицидам на основе прометрина и метрибузина, поскольку менее эффективно подавляют горец вьюнковый, галинсогу мелкоцветную, редьку дикую. Снижение численности сорных растений при их применении способствует формированию равномерных всходов эхинаеи пурпурной, активному развитию растений, увеличению их массы в 3-4 раза по отношению к варианту без обработки (таблица 185).

**Таблица 185 - Коэффициенты чувствительности сорных растений к гербицидам на плантациях эхинаеи пурпурной**

Сорные растения	Коэффициенты чувствительности сорных растений					
	Гезагард, КС (1,5-2,0 л/га)	Стомп, 33 % к.э. (2,0-6,0 л/га)	Зенкор, ВДГ (0,5 кг/га), Зонтран, ККР (1,0-1,4 л/га), Лазурит супер, ККЭ (1,0-1,3 л/га)	Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га)	Стомп, КС (4,0-6,0 л/га)	Зенкор, ВДГ (0,8-1,0 кг/га)
	внесение гербицидов после посева до всходов культуры			внесение гербицидов после высадки корневищ		
Галинсога мелкоцветная	9	8	10	9	9	10
Горец вьюнковый	8	6	7	9	9	7
Горец шероховатый	9	8	9	9	9	9
Звездчатка средняя	9	9	9	9	9	9
Марь белая	8	9	9	10	9	9
Пастушья сумка	9	8	9	10	9	10
Пикульник обыкновенный	9	9	9	10	9	9
Подмаренник цепкий	5	3	4	6	2	4
Редька дикая	9	8	10	10	8	10
Трехреберник непахучий	8	8	8	9	9	9
Торица полевая	9	10	10	10	9	10
Фиалка полевая	6	7	8	7	7	7
Ярутка полевая	9	9	10	10	9	10
Просо куриное	7	8	6	9	9	7

Примечание. 1-10 – гибель 10-100 % сорных растений.



Гербицид Зонтран, ККР (0,5-0,8 л/га) наиболее эффективен при внесении по вегетирующим сорным растениям в ранние фазы их роста, поэтому его можно применять через 7-10 дней после посева культуры (до появления всходов культуры).

При отсутствии селективных гербицидов при возделывании эхинацеи пурпурной из семян возможно применение гербицидов общеистребительного действия. Данный прием позволяет сохранять чистоту посевов на уровне 58,5-62,2 % в течение месяца после обработки, что облегчает проведение ручных прополок или агротехнических мероприятий в дальнейшем.

В посадках эхинацеи пурпурной, после высадки частей поделенного куста в гребни до активного отрастания культуры, для борьбы с малолетними двудольными и злаковыми сорными растениями хорошие результаты получены при внесении гербицидов Гезагард, КС (2,0-3,0 л/га), Прометрекс Фло, КС (2,0-3,0 л/га), Стомп, 33 % к.э. (4,0-6,0 л/га), Эстамп, КЭ (4,0-6,0 л/га), Зенкор, ВДГ (0,8 кг/га) и Зенкор ультра, КС (0,6-0,9 л/га)..

Устойчивость вегетирующих растений эхинацеи пурпурной к гербицидам Гезагард, КС (2,0 л/га) и Зенкор, ВДГ (0,5 кг/га) позволяет применять их весной на вегетирующих посадках эхинацеи пурпурной.

Добиться снижения численности пырея ползучего на 85,0 %, его массы – на 84,0 % и повысить урожай эхинацеи пурпурной позволяет применение гербицида Таргет супер, КЭ (2,0 л/га).

В «Государственный реестр средств защиты растений...» для применения на плантациях эхинацеи пурпурной включены гербициды: Гезагард, КС (2,0 л/га), Лазурит супер, КНЭ (1,0-1,3 л/га), Стомп профессионал, МКС, (1,5-2,5 л/га), Зонтран, ККР (0,5-0,8 л/га и 1,0-1,4 л/га), Таргет супер, КЭ (1,0 и 2,0 л/га).

### **Выводы**

Нами разработаны системы защиты лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений (валерианы лекарственной, календулы лекарственной, многоколосника морщинистого, пустырника пятилопастного, расторопши пятнистой, ромашки аптечной, эхинацеи пурпурной, фацелии пижмолистной) от сорной растительности, основанные на применении гербицидов сплошного действия в год, предшествующий посеву, и на дифференцированном использовании гербицидов непосредственно в посевах этих культур. Основу систем составили данные по видовому составу сорных растений, их вредоносности, исследования чувствительности сорных и культурных растений и к изучаемым гербицидам. Отработаны регламенты применения гербицидов (нормы, сроки и кратность обработок) с учетом почвенно-климатических условий Беларуси. Ассортимент гербицидов, регистрация которых проведена в по результатам проведенных исследований, представлена в таблице в приложении 3П.

Разработанные системы применения гербицидов снижают засоренность посевов до 80-90 %, что позволяет значительно снизить количество ручного труда на прополку. При этом рекомендуемые гербициды оказывают положительное влияние на рост, развитие растений и их продуктивность.

## 6. ВЛИЯНИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ НА КАЧЕСТВО СЫРЬЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Экстрактивными веществами лекарственного растительного сырья является комплекс органических и неорганических веществ, извлекаемых из растительного сырья соответствующим растворителем и определяемых количественно в виде сухого остатка. Содержание экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье – важный числовой показатель, определяющий его доброкачественность. В зависимости от химического состава лекарственного растительного сырья и используемого растворителя в извлечение переходят те или иные действующие и сопутствующие вещества [111].

Колебания содержания биологически активных веществ в сырье лекарственных растений могут быть связаны с неоднородностью самого сырья. Так, например, сырье эхинацеи пурпурной (трава) неоднородно и состоит из нескольких фракций: листья прикорневой розетки, стебли, стеблевые листья и соцветия. По результатам М.В. Кирцовой (2005) содержание оксикоричных кислот составляло: в листьях прикорневой розетки – 6,7 %; в стеблях – 3,3 %, в стеблевых листьях – 4,8 %; в соцветиях – 5,2 %. Исследователь отмечает, что стебли, стеблевые листья и соцветия на растении эхинацеи пурпурной в момент уборки разного возраста и величины [46].

В 2012 г. было определено содержание массовой доли экстрактивных веществ, извлекаемых 70 % спиртом, в соцветиях календулы лекарственной в пробах, отобранных в опыте, предусматривающим применение гербицидов на естественном фоне засоренности и при ручной прополке посевов. Результаты показали, что содержание экстрактивных веществ изменялось – при естественном засорении из 8 образцов в 3 случаях наличие сорняков снижало содержание экстрактивных веществ на 0,6-2,7 %, в 5, наоборот, – повышало на 0,1-3,6 % (таблица 186). При ручной прополке эти показатели составили 0,3 - 1,9 % (4 случая) и 0-0,2 % (4 случая).

**Таблица 186 - Содержание экстрактивных веществ в соцветиях календулы лекарственной (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений, 2012 г.)**

Вариант	Содержание массовой доли экстрактивных веществ (извлекаемых 70 % спиртом), %	
	при естественном засорении	при ручной прополке
Вариант без обработки	36,5	37,2
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	34,8	37,2
Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	33,8	37,4
Дуал голд, КЭ, 1,2 л/га	35,9	36,7
Эстамп, КЭ +Дуал голд, КЭ, 2,0 л/га + 1,0 л/га	36,6	37,4
Эстамп, КЭ +Дуал голд, КЭ, 3,0 л/га + 1,0 л/га	38,1	35,3
Стомп профессионал, МСК, 1,5 л/га	39,4	36,9
Стомп профессионал, МСК, 2,2 л/га	40,1	37,4
Среднее	36,9	36,9

При естественном фоне засорения при применении гербицидов Эстамп, КЭ (3,0 л/га) и Дуал голд, КЭ (1,0 и 1,2 л/га) содержание экстрактивных веществ снижалось на 0,1-2,7 % и повышалось при применении остальных гербицидов на 0,1-3,6 %. На фоне ручной прополки к увеличению экстрактивных веществ на 0,2 % приводило применение после посева до всходов гербицидов Дуал голд, КЭ (1,0 л/га), Эстамп, КЭ (2,0 л/га) + Дуал голд, КЭ (1,0 л/га), Стомп профессионал, МСК (2,2 л/га); на уровне контроля был вариант с внесением гербицида Эстамп, КЭ (3,0 л/га); снижение - на 0,3-1,9 % наблюдалось в вариантах с гербицидами Дуал голд, КЭ (1,2 л/га), Эстамп, КЭ (3,0 л/га) + Дуал голд, КЭ (1,0 л/га) и Стомп профессионал, МСК (1,5 л/га). В среднем эти показатели были на одном уровне – 36,9 %. На фоне ручной прополки и при естественном засорении не отмечено улучшения или ухудшения качественных характеристик сырья.

Увеличение массовой доли экстрактивных веществ на 4,7-7,4 % отмечалось в пробах сырья, отобранных в вариантах с применением гербицидов в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» (таблица 187).

**Таблица 187 - Содержание экстрактивных веществ, в соцветиях календулы лекарственной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Содержание массовой доли экстрактивных веществ (извлекаемых 70 % спиртом), %
Вариант без обработки	37,5
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	43,1
Стомп профессионал, МСК, 2,2 л/га	44,6
Стомп профессионал, МСК, 2,5 л/га	42,9
Бутизан, 400 г/л в.р., 1,0 л/га	42,2
Скат, СК, 0,75 л/га	44,9

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье календулы лекарственной при внесении гербицидов почвенного действия в 2013 г. колебалось от 1,82 до 1,96 %. В 2014 г. минимальное значение показателя качества сырья было зафиксировано в варианте без обработки (1,78 %), а максимальное - в сырье, собранном с делянки, где вносили баковую смесь гербицидов Эстамп, КЭ + Дуал голд, КЭ (2,0 л/га + 1,0 л/га) – 2,09 %. В среднем за 2 года содержание суммы флавоноидов в сырье варьировало в рамках эксперимента в сравнительно узком диапазоне значений от 0,02 до 0,16 %, что свидетельствует о весьма слабом влиянии гербицидов на накопление данных веществ. При этом в варианте с гербицидом Дуал голд, КЭ отмечалось более низкое содержание суммы флавоноидов, в остальных вариантах отмечено их накопление на 0,07-0,16 % (таблица 188).

В варианте с применением гербицидов почвенного действия (Стомп, 33% к.э. и Бутизан 400, КС) наблюдалось увеличение содержания суммы флавоноидов в сырье календулы лекарственной на 0,04 – 0,08 % по сравнению с вариантом без обработки (1,86 %) (таблица 189).

Содержание суммы флавоноидов в сырье календулы лекарственной (соцветия) при обработке посевов противозлаковыми гербицидами в период вегетации

культуры в 2013 г. составляло 1,98 % в варианте без обработки и 2,01-2,11 % в вариантах с применением гербицидов; в 2014 г. этот показатель был на уровне 1,94 % (без обработки) и 1,91-1,96 % (с применением гербицидов). В среднем за два года содержание суммы флавоноидов в контроле без прополки составляло 1,96 % и 1,96-2,04 % в вариантах, где вносились граминициды (таблица 190).

**Таблица 188 - Влияние гербицидов на качество сырья соцветий календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье, %		
	2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	1,90	1,78	1,84
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	1,89	1,93	1,91
Дуал голд, КЭ, 1,0 л/га	1,82	1,81	1,82
Дуал голд, КЭ, 1,2 л/га	1,87	2,00	1,94
Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ, 2,0 л/га + 1,0 л/га	1,91	2,09	2,00
Эстамп, КС + Дуал голд, КЭ, 3,0 л/га + 1,0 л/га	1,93	1,98	1,96
Стомп профессионал, МКС, 1,5 л/га	1,95	2,02	1,99
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	1,96	1,95	1,96

**Таблица 189 - Влияние гербицидов на качество сырья соцветий календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье, %		
	2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	1,74	1,98	1,86
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га (эталон)	1,78	2,09	1,94
Бутизан 400, КС, 1,0 л/га	1,86	2,02	1,94
Бутизан 400, КС, 1,5 л/га	1,78	2,09	1,94
Бутизан 400, КС, 2,0 л/га	1,77	2,03	1,90

**Таблица 190 - Влияние гербицидов на качество сырья соцветий календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье, %		
	2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	1,98	1,94	1,96
Фюзилад форте, КЭ, 2,0 л/га	2,09	1,91	2,00
Миура, КЭ, 1,0 л/га	2,01	1,91	1,96
Скат, КЭ, 1,5 л/га	2,11	1,96	2,04

Наиболее тесная связь в опытах по оценке вредоносности сорных растений в посевах лекарственных культур отмечалась между сроками прополки посевов календулы лекарственной и содержанием суммы флавоноидов в сырье в 2013 г. ( $R^2 = 0,94$ ). В 2014 г. содержание суммы суммы флавоноидов колебалось незначительно (от 1,81 до 1,93 %). Максимальная разница между вариантами по фактическим показателям не превышала 0,54 % в 2013 г. и 0,14 % в 2014 г. (таблица 191).

**Таблица 191 - Влияние срока прополки на качество сырья календулы лекарственной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье, %		
	2013 г.	2014 г.	среднее
20	2,22	1,81	2,02
30	2,20	1,93	2,07
40	2,05	1,85	1,95
50	1,83	1,79	1,81
60	1,71	1,82	1,77
70	1,68	1,84	1,76

Не отмечено снижения массовой доли экстрактивных веществ в сырье пустырника пятилопастного, обработанного гербицидами Галера 334, ВР и Лонтрел 300, ВР (0,3 л/га) (таблица 192). Наоборот, с применением гербицидов эти показатели увеличивались на 1,3-1,7 %.

**Таблица 192 - Содержание экстрактивных веществ в сырье травы пустырника пятилопастного (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Содержание массовой доли экстрактивных веществ (извлекаемых 70 % спиртом), %
Вариант без обработки	29,0-30,7
Галера 334, ВР, 0,3 л/га	29,9-31,4
Лонтрел 300, ВР, 0,3 л/га	30,3-32,4

Обработка растений клопиралидсодержащими гербицидами (Лонтрел 300, ВР, Хакер, ВРГ и Лонтрел гранд, ВДГ) не оказала негативного влияния на качественные характеристики пустырника пятилопастного (содержание флавоноидов в пересчете на гиперозид в сухом сырье), все показатели находились в пределах 0,68 %, отмечалось снижение на фоне внесения Лонтрела 300, ВР на 0,04 % (таблица 193).

**Таблица 193 – Влияние гербицидов на качество сырья травы пустырника пятилопастного (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	Содержание флавоноидов в пересчете на гиперозид в сухом сырье, %		
	2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	0,67	0,68	0,68
Лонтрел 300, ВР, 0,3 л/га	0,64	0,64	0,64
Хакер, ВРГ, 0,12 кг/га	0,69	0,66	0,68
Лонтрел гранд, ВДГ, 0,12 кг/га	0,70	0,65	0,68

В отношении граминицидов (Фюзилад форте, КЭ, Миура, КЭ и Скат, КЭ) ситуация варьировала от 0,68 % (содержание флавоноидов) в варианте без обработки, до 0,65-0,69 % при внесении средств защиты растений (таблица 194).

Колебания в содержании экстрактивных веществ в сырье валерианы лекарственной изменялись от 28,4 % в вариантах с Базаграном, 480 г/л в.р. (2,0 л/га) до 33,9 % (в вариантах со Стоппом профессионал, МКС (3,0 л/га) при показателях в контроле 30,6-31,2 % (таблица 195).

**Таблица 194 – Влияние гербицидов на качество сырья травы пустырника пятилопастного (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	Содержание флавоноидов в пересчете на гиперозид в сухом сырье, %		
	2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	0,66	0,70	0,68
Фюзилад форте, КЭ, 2,0 л/га	0,67	0,65	0,66
Миура, КЭ, 1,0 л/га	0,68	0,70	0,69
Скат, КЭ, 1,5 л/га	0,65	0,64	0,65

**Таблица 195 - Содержание экстрактивных веществ в сырье валерианы лекарственной (корневища с корнями) (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2012 г.)**

Вариант	Содержание массовой доли экстрактивных веществ (извлекаемых 70 % спиртом), %
Вариант без обработки	31,2
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га	29,6
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га	33,6
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га	33,9
Стомп профессионал, МКС, 4,0 л/га	29,5
Вариант без обработки	30,6
Лавина, КС, 2,0 л/га	31,3
Базагран, 480 г/л в.р., 2,0 л/га	28,4
Миура, КЭ, 1,0 л/га	32,6

Содержание валепотриатов в пересчете на пирилевию соль валтрата в сухом сырье валерианы лекарственной составило 1,21 % (вариант без обработки). В вариантах с применением гербицидов Эстамп, КЭ (3,0 и 4,0 л/га), Лавина, КС (2,0 л/га) и последовательное применение Эстампа, КЭ с Базаграном, КС и Лавиной, КС (4,0 л/га и 2,0 л/га) снизило содержание валепотриатов до 1,08-1,20 % . В остальных вариантах (Базагран, КС (2,0 л/га), последовательное внесение Эстампа, КЭ (3,0 л/га) с Базаграном, КС (2,0 л/га) и Лавиной, КС (2,0 л/га)) отмечалось положительное влияние на данный показатель (1,22-1,25 %) (таблица 196).

Содержание валепотриатов в сырье валерианы лекарственной также не зависело от сроков прополки культуры. В среднем за 2013-2014 гг. максимальная разница между вариантами не превышала 0,19 % по фактическим показателям (таблица 197).

В отношении расторопши пятнистой в 2014 и 2015 гг. применение гербицидов почвенного действия вызвало повышение уровня содержания суммы флаволигнанов в пересчете на силимарин в сухом сырье плодов на 0,15-0,41 %, в варианте без обработки – 4,03 % (таблица 198) и при внесении граминцидов в период вегетации культуры – на 0,11-0,31 %, в варианте без обработки – 4,03 % (таблица 199).

**Таблица 196 - Влияние гербицидов на качество сырья валерианы лекарственной (корневища с корнями) (полевые опыты, КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)**

Вариант	Срок внесения	Содержание валепотриатов в пересчете на пирилеиновую соль валтрата в сухом сырье, %		
		2013 г.	2014 г.	среднее
Вариант без обработки	-	1,07	1,34	1,21
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	после высадки рассады	1,09	1,08	1,09
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га		1,16	1,06	1,11
Лавина, КС, 2,0 л/га	в период вегетации	1,15	1,01	1,08
Базагран, КС, 2,0 л/га		1,12	1,37	1,25
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га →Лавина, КС, 2,0 л/га	после высадки рассады → в период вегетации	1,15	1,32	1,24
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га →Базагран, КС, 2,0 л/га		1,18	1,26	1,22
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га →Лавина, КС, 2,0 л/га		1,20	1,19	1,20
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га →Базагран, КС, 2,0 л/га		1,18	1,09	1,14

**Таблица 197 - Влияние срока прополки на качество сырья валерианы лекарственной (корневища с корнями) (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после высадки рассады	Содержание валепотриатов в пересчете на пирилеиновую соль валтрата в сухом сырье, %		
	2013 г.	2014 г.	среднее
20	1,34	1,48	1,41
30	1,29	1,14	1,22
40	1,27	1,47	1,37
50	1,32	1,38	1,35
60	1,31	1,51	1,41
70	1,28	1,46	1,37

**Таблица 198 - Влияние гербицидов на качество сырья плодов расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Содержание суммы флаволигнанов в пересчете на силимарин в сухом сырье, %		
	2014 г.	2015 г.	среднее
Вариант без обработки	3,99	4,07	4,03
Гезагард, КС, 1,5 л/га	3,95	4,40	4,18
Гезагард, КС, 2,0 л/га	4,01	4,57	4,29
Прометрекс Фло, КС, 1,5 л/га	3,95	4,68	4,32
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	3,90	4,45	4,18
Стомп, 33 % к.э., 3,0 л/га	3,95	4,92	4,44
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	3,85	4,93	4,39
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	3,84	4,66	4,25

**Таблица 199 - Влияние гербицидов на качество сырья плодов расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Содержание суммы флаволигнанов в пересчете на силимарин в сухом сырье, %		
	2014 г.	2015 г.	среднее
Вариант без обработки	3,77	4,51	4,14
Таргет супер, КЭ, 2,0 л/га	4,02	4,62	4,32
Миура, КЭ, 0,8 л/га	3,98	4,92	4,45
Миура, КЭ, 1,0 л/га	3,97	4,73	4,35
Скат, КЭ, 1,0 л/га	3,57	4,93	4,25
Скат, КЭ, 1,5 л/га	3,84	4,68	4,26

В опытах по определению вредоносности сорных растений было установлено, что содержание суммы флаволигнанов в сырье плодов расторопши пятнистой колебалось в зависимости от срока проведения прополки ее посевов от 2,77% до 3,00% в 2013 г., 3,31-3,98% в 2014 г. и 3,88-4,01% в 2015 г. Содержание суммы флаволигнанов в плодах расторопши пятнистой в более засушливый 2015 г. в среднем было выше, чем в более благоприятный по влагообеспеченности 2013-2014 гг. Четкой зависимости между сроками удаления сорных растений и содержанием биологически активных веществ в плодах расторопши не выявлено. При ширине междурядий 15 см максимальная разница составляла 0,17%, при ширине междурядий 45 см – 0,09% (таблица 200).

**Таблица 200 - Влияние срока прополки на качество сырья плодов расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Содержание суммы флаволигнанов в пересчете на силимарин в сухом сырье, %							
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		среднее	
	15 см	45 см	15 см	45 см	15 см	45 см	15 см	45 см
20	2,79	2,77	3,58	3,60	4,00	3,97	3,46	3,45
30	2,80	2,80	3,60	3,56	3,94	4,01	3,45	3,46
40	2,81	2,83	3,73	3,59	3,94	3,88	3,49	3,43
50	2,90	3,00	3,60	3,31	3,99	3,90	3,50	3,40
60	2,91	2,80	3,55	3,65	4,00	4,01	3,49	3,49
70	2,90	2,90	3,98	3,52	3,98	3,88	3,62	3,43
80	-	-	3,55	3,45	3,97	3,96		

Влияние гербицидов на качественные показатели ромашки аптечной определялись нами в 2014 г. Было установлено, что применение гербицидов оказало положительное влияние на содержание синего эфирного масла в пересчете на сухое сырье. В варианте без гербицида его содержание составило 3,35 мл/кг, там, где были внесены гербициды – 3,40-3,99 мл/кг (увеличение на 0,05-0,64 мл/кг) (таблица 201).

В опыте с гербицидами группы МЦПА отмечались варьирование накопления синего эфирного масла на 0,04-0,12 мл/кг в сторону снижения и на 0,09-0,37 мл/кг в сторону увеличения (таблица 202), в опыте с граминицидами – 0,18-0,21 мл/кг и 0,27 мл/кг (таблица 203).



**Таблица 201 - Влияние гербицидов на качество сырья соцветий ромашки аптечной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2014 г.)**

<b>Вариант</b>	<b>Содержание синего эфирного масла в пересчете на сухое сырье, мл/кг</b>
Вариант без обработки	3,35
Гезагард, КС, 2,5 л/га	4,28
Прометрекс Фло, КС, 2,0 л/га	3,95
Прометрекс Фло, КС, 2,5 л/га	3,99
Прометрекс Фло, КС, 3,0 л/га	3,55
Стомп профессионал, МКС, 2,0 л/га	3,40
Стомп профессионал, МКС, 3,0 л/га	3,45
Атрибут, ВГ, 0,06 кг/га	3,57
Боксер, КЭ, 1,0 л/га	3,69
Старане премиум, КЭ, 0,3 л/га	3,75

**Таблица 202 - Влияние гербицидов на качество сырья соцветий ромашки аптечной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2014 г.)**

<b>Вариант</b>	<b>Содержание синего эфирного масла в пересчете на сухое сырье, мл/кг</b>
Вариант без обработки	3,60
Гезагард, КС, 2,5 л/га	3,48
Хвастокс экстра, ВР, 0,6 л/га	3,56
Кортик, ВР, 0,6 л/га	3,69
Кортик, ВР, 0,8 л/га	3,97
Кортик, ВР, 1,0 л/га	3,79

**Таблица 203 - Влияние гербицидов на качество сырья соцветий ромашки аптечной (полевой опыт, КСУП «Совхоз «Большое Можейково», 2014 г.)**

<b>Вариант</b>	<b>Содержание синего эфирного масла в пересчете на сухое сырье, мл/кг</b>
Вариант без обработки	3,99
Фюзилад форте, КЭ, 2,0 л/га	4,26
Миура, КЭ, 1,0 л/га	3,78
Скат, КЭ, 1,5 л/га	3,81

Содержание синего эфирного масла в соцветиях ромашки аптечной в 2013 г. колебалось от 3,61 до 4,78 мг/кг, в 2014 г. – от 5,05 до 5,49 мг/кг. Зависимости между сроками удаления сорных растений и содержанием биологически активных веществ в соцветиях ромашки аптечной также не выявлено. Варьирование признака между вариантами при разных сроках удаления сорняков в посевах ромашки аптечной незначительно и составляет при ширине междурядий 45 см – 0,01-0,05 мл/кг, а при ширине междурядий 12,5 см - 0,22-0,27 мл/кг (таблица 204).

**Таблица 204 - Влияние срока прополки на качество сырья ромашки аптечной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)**

Дни после посева	Содержание синего эфирного масла в пересчете на сухое сырье, мл/кг					
	2013 г.		2014 г.		среднее	
	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см	45 см	12,5 см
20	4,78	4,00	5,48	5,18	5,13	4,59
30	4,71	3,61	5,49	5,12	5,10	4,37
40	4,69	4,64	5,47	5,07	5,08	4,86
50	4,75	4,63	5,49	5,05	5,12	4,84
60	4,76	4,30	5,49	5,06	5,13	4,68
70	-	-	5,49	5,15	-	-
80	-	-	5,47	5,07	-	-

**Остаточные количества гербицидов.** Опасность пестицидов состоит в том, что подавляющее большинство из них может накапливаться в объектах окружающей среды, растительной продукции, вызывать нежелательные эффекты в живой природе, а также вступать в сложнейшие взаимодействия между собой.

С целью предотвращения возможности отравления человека и сельскохозяйственных животных средствами защиты растений в Республике Беларусь введена обязательная регламентация содержания остаточных количеств пестицидов в растениях, урожае, а также в различных сельскохозяйственных продуктах. Продукция, в которой содержание остаточных количеств пестицидов превышает минимально допустимые уровни (МДУ), к реализации не допускается.

Предполагая, что изучаемые нами гербициды могут представлять опасность загрязнения, была поставлена задача определить содержание остаточных количеств гербицидов в лекарственном сырье. Оценка их содержания проводилась с 2008 по 2016 гг. сотрудниками лаборатории динамики остаточных количеств пестицидов РУП «Институт защиты растений» в соответствии с официальными методическими указаниями для каждого конкретного гербицида.

Результаты анализов показали, что остаточных количеств гербицидов в сырье лекарственных растений не обнаружено (таблица 205).

**Таблица 205 - Результаты определения содержания остаточных количеств гербицидов в сырье лекарственных растений**

Гербицид, действующее вещество, норма расхода	Анализируемый объект, год определения	Сутки после обработки	Метод анализа	Д.в., мг/кг
Базагран, 480 г/л в.р. (бентазон), 2,0 л/га	Валерьяна лекарственная, корневища с корнями, 2012 г.	122	[101]	н/о
Бутизан 400, КС (метазахлор, 400 г/л), 2,0 л/га	Календула лекарственная, соцветия, 2013 г.	64	[18]	н/о
Гамбит, СК (прометрин, 500 г/л), 2,5 л/га	Ромашка аптечная, соцветия, 2016 г.	40	[60]	н/о
Гамбит, СК 2,0 л/га	Расторопша пятнистая, плоды, 2016 г.	91	[60]	н/о
Гезагард, КС (прометрин, 700 г/л), 2,0 л/га	Расторопша пятнистая, плоды, 2014 г.	92	[60]	н/о
Гезагард, КС, 2,5 л/га	Ромашка аптечная, соцветия, 2013 г.	47	[60]	н/о

Гербицид, действующее вещество, норма расхода	Анализируемый объект, год определения	Сутки после обработки	Метод анализа	Д.в., мг/кг
Дуал голд, КЭ (С-метолахлор, 960 г/л), 1,2 л/га	Календула лекарственная, соцветия, 2013 г.	63	[63]	н/о
Лавина, КС (700 г/л метамитрона), 2,0 л/га	Календула лекарственная, соцветия, 2012 г.	48	[47]	н/о
Лавина, КС, 2,0 л/га	Валерьяна лекарственная, корневища с корнями, 2012 г.	122	[47]	н/о
Миура, КЭ (хизалофоп-П-этил, 125 г/л), 0,8 л/га	Календула лекарственная, соцветия, 2012 г.	39	[25]	н/о
Миура, КЭ, 1,0 л/га	Пустырник пятилопастный, трава, 2012 г.	25	[25]	н/о
Миура, КЭ, 1,0 л/га	Ромашка аптечная, соцветия, 2012 г.	35	[25]	н/о
Миура, КЭ, 1,0 л/га	Расторопша пятнистая, плоды, 2014 г.	59	[25]	н/о
Миура, КЭ, 1,0 л/га	Валерьяна лекарственная, корневища с корнями, 2012 г.	101	[25]	н/о
Прометрекс ФЛЮ, КС (прометрин, 700 г/л), 2,5 л/га	Ромашка аптечная, соцветия, 2014 г.	40	[60]	н/о
Прометрекс ФЛЮ, КС, 2,0 л/га	Расторопша пятнистая, плоды, 2014 г.	92	[60]	н/о
Скат, КЭ (хизалофоп-П-тефурил, 40 г/л), 1,5 л/га	Календула лекарственная, соцветия, 2013 г.	40	[74]	н/о
Стомп, 33 % к.э. (пендиметалин), 3,0 л/га	Календула лекарственная, соцветия, 2010 г.	62	[17]	н/о
Стомп, 33 % к.э. 3,0 л/га	Расторопша пятнистая, семена, 2010 г.	105	[17]	н/о
Стомп профессионал, МКС (455 г/л пендиметалина), 3,0 л/га	Валерьяна лекарственная, корневища с корнями, 2012 г.	135	[17]	н/о
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	Календула лекарственная, соцветия, 2012 г.	63	[17]	н/о
Стомп профессионал, МКС, 2,2 л/га	Расторопша пятнистая, плоды, 2016 г.	92	[17]	н/о
Фюзилад форте, КЭ (150 г/л флуазифоп-П-бутила), 2,0 л/га	Пустырник пятилопастный, трава, 2010 г.	70	[58]	н/о
	Ромашка аптечная, соцветия, 2010 г.	34	[58]	н/о
Хакер, ВГР (клопиралид, 750 г/кг), 0,12 кг/га	Пустырник пятилопастный, трава, 2013 г.	27	[117]	н/о
Хвастокс экстра, ВР (360 г/л МЦПА), 0,6 л/га	Ромашка аптечная, соцветия, 2011 г.	52	[112]	н/о
Эстамп, КЭ (330 г/л пендиметалина), 3,0 л/га	Календула лекарственная, соцветия, 2011 г.	64	[17]	н/о
Эстамп, КЭ, 4,0 л/га	Валерьяна лекарственная, корневища с корнями, 2012 г.	135	[17]	н/о
Эстамп, КЭ, 6,0 л/га	Валерьяна лекарственная, корневища с корнями, 2012 г.	135	[17]	н/о
Эстамп, КЭ, 3,0 л/га	Расторопша пятнистая, плоды, 2014 г.	92	[17]	н/о

Примечание. н/о – не обнаружено.

С нашей точки зрения, гербициды в посевах многолетних лекарственных культур желательно применять на первом году вегетации, а на однолетних культурах – в довсходовый период. Регулирование численности многолетних сорняков (пырей ползучий, виды осота) проводить в год, предшествующий посеву или закладке товарной плантации.

По данным ВИЛАРа на лекарственных культурах, сырье которых идет на технологическую переработку для получения индивидуальных веществ, возможно использование более широкого спектра средств защиты, поскольку исследования показали, что даже при наличии остатков пестицидов в сырье, они отсутствуют в субстанциях и готовых лекарственных формах [12].

### **Выводы**

Содержание биологически активных веществ в сырье календулы лекарственной, ромашки аптечной, валерианы лекарственной, пустырника пятилопастного при применении гербицидов значительно варьирует и, вероятнее всего, определяется в большей степени условиями внешней среды, чем непосредственным влиянием препаратов.

Не отмечено значительного влияния сроков проведения ручной и химической прополки на качественные показатели лекарственного сырья календулы лекарственной (флавоноиды в пересчете на рутин), ромашки аптечной (синее эфирное масло), валерианы лекарственной (валепотриаты в пересчете на пирилеиновую соль валтрата), расторопши пятнистой (флаволигнаты в пересчете на силимарин) и пустырника пятилопастного (флавоноиды в пересчете на гиперозид).

Применяемые гербициды не загрязняют лекарственное сырье, поскольку остаточных количеств гербицидов обнаружено не было.

## **7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

При производстве лекарственной растительной продукции основными показателями экономической эффективности являются производительность труда, себестоимость и рентабельность производства основных культур.

В перспективе общую площадь, занятую под лекарственными растениями, намечается в республике постепенно расширять, однако валовый сбор лекарственной продукции согласно планам должен быть обеспечен в основном за счет повышения урожайности.

Обобщение научных данных и производственного опыта свидетельствуют, что особенно большое влияние на урожайность культур и рентабельность производства оказывают внедрение лучших высокоурожайных сортов, применение оптимальных севооборотов, тщательная и своевременная обработка почвы, сохранение влаги в почве, удобрения, качественный посев кондиционными семенами, своевременная борьба с сорняками, вредителями и болезнями, высокий уровень механизации технологических процессов. Из организационных мероприятий, направленных на интенсификацию и быстрый подъем лекарственного производства, важнейшее значение имеют: углубление специализации хозяйств и внутрихозяйственных подразделений - отделений, бригад, концентрация в них лекарственного производства применительно к особенностям отдельных зон и районов страны; оснащение лекарственных хозяйств современной специализированной техникой - тракторами, плугами, сеялками для высева малыми нормами, культиваторами, комплексом специализированных машин, опрыскивателями, погрузочно-разгрузочными средствами, транспортом, инвентарем; снабжение средствами защиты растений, тарой и упаковочными материалами; строительство пунктов по получению высококачественных семян, сушильных комплексов, цехов первичной переработки и помещений для хранения продукции. Совершенствование организации труда - создание специализированных бригад во главе с агрономом и постоянных звеньев, подготовка кадров массовой и средней квалификации - бригадиров, звеньевых и т.д. Внедрение прогрессивных форм оплаты труда в целях усиления материальной заинтересованности рабочих в результатах производства и др.

Интенсификация обеспечивает не только быстрый рост урожайности лекарственных плантаций и увеличение валового сбора, но и сокращение затрат труда на единицу продукции, повышение ее качества и снижение себестоимости.

Проведенные исследования показали, что при внедрении новых технологий выращивания лекарственных культур (календула лекарственная, расторопша пятнистая, валериана лекарственная, ромашка аптечная), основанных на знании видового состава сорных растений, сроков и норм применения гербицидов затраты на защиту значительно снижаются за счет отмены или снижения количества ручных прополок.

В среднем за годы исследований по данным полевых опытов применение средств защиты растений в вегетационный период возделывания лекарственных культур позволяет сохранить 65 % урожая календулы, 35 % урожая валерианы лекарственной, 25 % урожая ромашки аптечной и 40 % урожая расторопши пятнистой (таблицы 206-209). Применение глифосатсодержащих гербицидов при подготовке полей в год, предшествующий посеву обеспечивает еще дополнительно 10-20 % урожая культур. Применение ручной допалки позволяет практически полностью реализовать биологический потенциал культуры.

**Таблица 206 – Потери урожая календулы лекарственной от сорняков (средние данные 2011-2014 гг.)**

Достигаемый (потенциальный) урожай  <b>100 %</b>	Допалка посевов вручную <b>30 %</b>	Потенциальные потери  <b>95 %</b>
	Урожай спасен средствами защиты растений <b>65 % (устраняемые потери)</b>	
	Урожай (без обработки) <b>5 %</b>	

**Таблица 207 – Потери урожая валерианы лекарственной от сорняков (средние данные 2013-2014 гг.)**

Достигаемый (потенциальный) урожай  <b>100 %</b>	Допалка посевов вручную <b>50 %</b>	Потенциальные потери  <b>85 %</b>
	Урожай спасен средствами защиты растений <b>35 % (устраняемые потери)</b>	
	Урожай (без обработки) <b>15 %</b>	

**Таблица 208 – Потери урожая ромашки аптечной от сорняков (средние данные 2013-2014 гг.)**

Достигаемый (потенциальный) урожай  <b>100 %</b>	Допалка посевов вручную <b>15 %</b>	Потенциальные потери  <b>35 %</b>
	Урожай спасен средствами защиты растений <b>25 % (устраняемые потери)</b>	
	Урожай (без обработки) <b>65 %</b>	

**Таблица 209 – Потери урожая расторопши пятнистой от сорняков (средние данные 2013-2014 гг.)**

Достигаемый (потенциальный) урожай  <b>100 %</b>	Дополка посевов вручную <b>15 %</b>	Потенциальные потери  <b>35 %</b>
	Урожай спасен средствами защиты растений <b>40 % (устраняемые потери)</b>	
	Урожай (без обработки) <b>45 %</b>	

Оценка экономической эффективности дополнительных вложений на защитные мероприятия производилась путем сравнения стоимости сохраненного урожая и затрат, связанных с проведением работ по защите лекарственных культур.

Величина сохраненного урожая определялась опытным путем, на основании данных полевых опытов по изучению эффективности различных схем защиты лекарственных растений от сорняков.

В таблице 210 приводятся данные для основных показателей, характеризующих экономическую эффективность применения средств защиты растений. Они немного упрощены, так как не выражают все экономические затраты в хозяйствах при рыночных условиях, но достаточно точны. Надо отметить, что оценка экономической эффективности защитных мероприятий наиболее объективна при условии проведения расчетов непосредственно в рамках технологии возделывания культуры.

Разработанная система защиты календулы лекарственной включала в себя применение глифосатсодержащих гербицидов после уборки предшественника; внесение гербицида гербицида Эстамп, КЭ (3,0 л/га) после посева до появления всходов культуры, допложку посевов вручную. В качестве базовой принята технология, основанная на 2-х кратной ручной прополке посевов культуры.

Разработанная система защиты расторопши пятнистой включала внесение гербицида гербицида Гамбит, КС (2,0 л/га) после посева до появления всходов культуры и гербицида Миура, КЭ (1,0 л/га) в период вегетации культуры. В качестве базовой принята технология, основанная на однократной ручной прополке посевов культуры.

Предложенная производству система защиты ромашки аптечной включала применение глифосатсодержащего гербицида Торнадо 500, ВР (4,0 л/га) после уборки предшественника, внесение гербицида гербицида Прометрекс Фло, КС (2,5 л/га) в фазу розетки культуры и внесение гербицида Миура, КЭ (1,0 л/га) в период вегетации культуры. Базовая технология предусматривала внесение гербицида Торнадо 500, ВР (4,0 л/га), Гезагард, КС (2,5 л/га) и Фюзилад форте, КЭ (2,0 л/га).

Разработанная система защиты валерианы лекарственной включала применение глифосатсодержащих гербицидов после уборки предшественника, внесение гербицида гербицида Эстамп, КЭ (3,0 л/га) после высадки и укоренения рассады, внесение гербицида Миура, КЭ (1,0 л/га) против проса куриного и

пырея ползучего и дополку посевов вручную. В качестве базовой принята технология, основанная на 3-х кратной ручной прополке посевов культуры.

**Таблица 210 – Экономическая целесообразность защиты лекарственных культур от сорных растений (по средним данным полевых и производственных опытов)**

Показатель	Календула лекарственная		Расторопша пятнистая		Валериана лекарственная		Ромашка аптечная	
	Базовая	Интенсивная	Базовая	Интенсивная	Базовая	Интенсивная	Базовая	Интенсивная
Затраты на защиту, дол. США/га	400,0	150,0	200,0	60,0	600,0	180,0	110,0	102,0
Полученная урожайность, ц/га	4,0	4,2	4,8	5,0	26,7	27,8	5,2	5,3
Сохраненный урожай, ц/га	3,6	3,8	2,4	2,5	22,7	23,8	1,3	1,4
Стоимость сохраненного урожая, дол. США/га	1166,4	1231,2	240,0	250,0	13847,0	14518,0	230,1	247,8
Условный чистый доход, дол. США/га	766,4	1081,2	40,0	190,0	13247,0	14338,0	120,1	145,8
Рентабельность защитных мероприятий, %	191,6	720,8	20,0	316,6	2207,0	7965,5	109,2	142,9

Система защиты валерианы лекарственной, основанная на применении средств защиты растений, характеризуется высокой урожайностью; сохраненный урожай значительно превышает затраты на прополку гербицидами и характеризуется высокой эффективностью защитных мероприятий.

Хорошие показатели у расторопши пятнистой и календулы лекарственной, где применение гербицидов уже вошло в норму, обеспечив рентабельность 316,6 и 720,0 %.

Под ромашку аптечную также применяются гербициды в осенний период и препараты в период вегетации культуры, обеспечивая 142,9 % рентабельности защитных мероприятий.

### **Выводы**

Разработанные системы защиты валерианы лекарственной, расторопши пятнистой, ромашки аптечной, календулы лекарственной от сорных растений являются экономически оправданными, обеспечивая высокую окупаемость защитных мероприятий.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Характерной чертой производства лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений в республике остается проведение ручных прополок, что в значительной мере ведет к удорожанию себестоимости производимой продукции и не позволяет расширить посевные площади данных культур. Важнейшим элементом интенсивной технологии возделывания лекарственных культур является применение гербицидов.

Сорный ценоз на плантациях лекарственных растений представлен более 65 видами сорных растений. Высокая численность сорных растений (более 200 шт/м<sup>2</sup>) отмечена на посевах пустырника пятилопастного, валерианы лекарственной, эхинацеи пурпурной первого года вегетации и на товарных плантациях валерианы лекарственной. Количество сорных растений в посевах ромашки аптечной, календулы лекарственной, многолетних плантациях пустырника пятилопастного, эхинацеи пурпурной и расторопши пятнистой составляет 150-200 шт/м<sup>2</sup>. Среди малолетних сорняков доминируют марь белая, просо куриное, трехреберник непахучий, фиалка полевая, галинсога мелкоцветная, горец вьюнковый, звездчатка средняя, пастушья сумка, пырей ползучий, горец шероховатый, ярутка полевая. Остается высокой численность многолетних злаковых сорных растений, что связано с недостаточным количеством внесения глифосатсодержащих гербицидов.

В посевах ромашки аптечной отмечена высокая численность двудольных озимых и зимующих сорняков, в посевах календулы лекарственной, расторопши пятнистой, валерианы лекарственной, пустырника пятилопастного и эхинацеи пурпурной первого года вегетации - раннеяровых и позднеяровых сорняков. На многолетних плантациях отмечается значительное увеличение численности многолетних двудольных и злаковых видов.

Лекарственные, пряно-ароматические и медоносные растения подразделяются на медленнорастущие (многоколосник морщинистый, эхинацея пурпурная и валериана лекарственная первого года вегетации); растущие со средней скоростью (пустырник пятилопастный первого года вегетации, валериана лекарственная (рассада), календула лекарственная, ромашка аптечная) и быстрорастущие культуры (многолетние плантации пустырника пятилопастного, эхинацеи пурпурной, многоколосника морщинистого, расторопша пятнистая и фацелия пижмолистная).

Из культур, высеваемых весной, наиболее устойчивыми к сорнякам показали себя посевы ромашки аптечной (подзимний сев) – потери 15-33 %, фацелии пижмолистной – 39,5-52,6 %, расторопши пятнистой – 53,7-62,1 %, ромашки аптечной (весенний сев) - 51,7-75,0 % и календулы лекарственной – 89,3-94,0 %. При рассадной технологии возделывания валерианы потери составляют 76,1-84,4 %, урожая пустырника пятилопастного – 55,5-63,1 %, многоколосника морщинистого – 41,7-70,4 %, эхинацеи пурпурной – 44,2-50,9 % урожая травы и 40,3-62,9 % урожая корней.

Разработана система защиты лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений от сорной растительности, базирующаяся на применении гербицидов сплошного действия в год, предшествующий посеву, и на дифференцированном использовании гербицидов в зависимости от культуры, видового состава сорного компонента агроценоза и технологии возделывания. Выявлен ряд наиболее результативных препаратов, отличающихся селективностью по отношению к защищаемым культурам и высокой биологической эффективностью, отработаны регламенты их применения (нормы, сроки и кратность обработок) с учетом почвенно-климатических условий Беларуси.

Разработанные системы применения гербицидов для плантаций валерианы лекарственной, календулы лекарственной, пустырника пятилопастного, многоколосника морщинистого, эхинацеи пурпурной, расторопши пятнистой, фацелии пижмолистной снижают засоренность на 80-90 %, что позволяет значительно снизить количество ручного труда на прополку. При этом рекомендуемые гербициды оказывают положительное влияние на рост, развитие растений и их продуктивность.

Применение гербицидов в посевах лекарственных культур оказывает положительное влияние на снижение засоренности посевов, на повышение продуктивности растений, не загрязняет растительное сырье, снижает затраты на их возделывание, способствует уменьшению себестоимости и повышению рентабельности производства.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аутко, А.А. Биологические особенности и продуктивность календулы лекарственной / А.А. Аутко, Е.В. Карпинская, Е.И. Дорошкевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / НАН Беларуси, МСХ и Прод. РБ, УО ГГАУ. - Гродно, 2004. – Т. 3, ч. 2: Агрономические науки. – С. 70-73.
2. Баздырев, Г.И. Применение систем гербицидов в севооборотах / Г.И. Баздырев // Научно-обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства: материалы Третьего Междунар. науч.-производ. совещания, Голицыно, 20-21 июля 2005 г. / ВНИИФ; редкол.: Ю.Я. Спиридонов (отв. ред.) [и др.] – Голицыно, 2005. - С. 217-236.
3. Баннова, З.В. Влияние экологических методов производства на формирование урожая календулы лекарственной в условиях Северо-Запада России / З.В. Баннова // Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными растительными ресурсами и создания функциональных продуктов: материалы докл. 1-ой Рос. науч.-практ. конф., Москва, 18-19 июня 2001. - М., 2001. - С. 160-162.
4. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156 с.
5. Бешанов, А.В. Борьба с сорняками на полях Нечерноземья / А.В. Бешанов, Г.Е. Шилов, О.С. Выдрина. - Л.: Колос, 1979. -166 с.
6. Биотический фактор в агроценозах лекарственных культур как основа экологизированной защиты от вредных организмов / Л.М. Бушковская [и др.]. – М.: ИП Скороходов В.А., 2015. – 140 с.
7. Биоэкологические особенности выращивания пряно-ароматических лекарственных растений / А.А. Аутко [и др.]. – Минск: Тонпик, 2003. – 160 с.
8. Бирман, Б.Я. Эхинацея – природный адаптоген с широким спектром действия / Б.Я. Бирман, Д.С. Голубев // Ветеринарная наука – производству: сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т экспериментальной ветеринарии им. С.И. Вышелесского НАН Беларуси. – Минск, 2005. – Вып. 38. – С. 107-112.
9. Бирман, Л.Л. Гербициды для лопанта анисового второго года вегетации / Л.Л. Бирман // Вопросы интенсификации эфирномасличного производства в Молдавской ССР: сб. науч. тр. / НПО по эфир. маслам и парфюмер.-косметич. изделиям, Молд. опыт. станция по эфиромаслич. культурам и маслам. – Кишинев, 1987. - С. 109-113.
10. Бородин, А.И. Результати вивчення безвідвального обробітку ґрунту плоскорізом під посів підорожника великого і валеріани лікарської / А.И. Бородин // Проблеми лікарського рослинництва: тези допов. Міжнар. науково-практ. конф. з нагоди 80-річчя Ін-ту лікарських рослин УААН, Лубни, 3-5 липня 1996. - Полтава, 1996. – С. 149-150.
11. Бочарова, З. Расторопша: технология возделывания / З. Бочарова, Т. Кильянова // Агро-Информ. – 2003. - Окт.-нояб. - С. 18.
12. Быков, В.А. Защита лекарственных культур от вредителей, болезней и сорняков: справочник / В.А.Быков, Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина. - М.: РАСХН ВИЛИАР, 2006. - 112 с.
13. Вакулин, К.Н. Использование росторегуляторов для повышения конкурентоспособности ноготков лекарственных к сорнякам / К.Н. Вакулин, Г.П. Пушкина // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VI Междунар. симпоз., Пушино, 20-24 июня 2005 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. - Пушино, 2005. - Т. 3. - С. 240-242.
14. Ванин, Д.Е. Об оценке вредности сорняков / Д.Е. Ванин, В.С. Зуза // С.-х. биология. – 1981. – Т. 16, № 2. - С. 307 - 312.
15. Васильев, Д.С. Уничтожение корнеотпрысковых сорняков / Д.С. Васильев, П.Н. Ярославская // Защита растений. - 1977. - N 8. - С. 51-52.
16. Васильченко, И.Т. Определитель сорных растений / И.Т. Васильченко. - Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1979. -344 с.
17. Временные методические указания по определению стоппа в воде, почве и растительных объектах методами газожидкостной, тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии / А.М. Шмигидина и [др.] // Госкомиссия по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями

растений и сорняками при Минсельхозпроду СССР: сб. науч. тр. – М., 1984. – Ч. 15: Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. – С. 167-182.

18. Герцюк, М.Н. Методические указания по определению Бутизана С в воде и почве методом газожидкостной хроматографии / М.Н. Герцюк, И.Л. Ястреб // Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде. – М., 1993. – Сб. 21. – С. 131–135.

19. Глухов, М.М. Важнейшие медоносные растения и способы их разведения / М.М. Глухов. – М.: Сельхозиздат, 1950. – С. 308-314.

20. Государственная Фармакопея РБ II: в 2 т. / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: Победа, 2012. – Т. 1: Общие методы контроля качества лекарственных средств. – 1220 с.

21. Государственная Фармакопея Республики Беларусь: в 3 т. / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: Победа, 2008. – Т. 2: Контроль качества лекарственных веществ и лекарственного растительного сырья. – 472 с.

22. Государственная Фармакопея Республики Беларусь: в 3 т. / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: Победа, 2009. – Т. 3: Контроль качества фармацевтических субстанций. – 728 с.

23. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь в 2017 г.: справочное изд. [Электронный ресурс]. – Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений, 2018. – Режим доступа: [https://www.ggiskzr.by/gosudarstvennyj\\_rees/](https://www.ggiskzr.by/gosudarstvennyj_rees/). – Дата доступа 28.02.2018.

24. Григорьева, Н.А. Биологические особенности возделывания календулы лекарственной и ромашки аптечной при минимальных затратах ручного труда, без применения средств химизации: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.13 / Н.А. Григорьева; Всерос. НИИ лекарств.и аромат. растений. – М., 2003. – 24 с.

25. Гринько, А.П. Методические указания по определению хизалофоп-этила в картофеле, сое и соевом масле хроматографическими методами / А.П. Гринько, В.Д. Чмиль, Е.М. Кузнецова // Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде / Укргоسخимкомиссия; под ред. М.А. Клисенко. – Киев, 2002. – Сб. № 28. – С. 103-109.

26. Губанов, И.А. Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР: пособие для учителей / И.А. Губанов, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. – М.: Просвещение, 1981. – 287 с.

27. Губанов, О.Г. Выращивание эхинацеи пурпурной под покровом зерновых культур в Левобережье Украины /О.Г. Губанов // Проблеми агропромислового комплексу Карпат: міжвід. зб. наук. зб. / редкол.: А.В. Баян [и др.]. – В. Бакта, 2004-2005. – Вип. 13-14. – С. 174-177.

28. Гулидов, А.М. Видовой состав сорной флоры и его регулирование / А.М. Гулидов // Защита растений. – 1991. - № 2. – С. 18 – 21.

29. Гущина, В.А. Влияние удобрений на качество сырья расторопши пятнистой / В.А. Гущина, С.А. Кшиникаткин // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы V Междунаро. симпозиума, Москва-Пушино, 9-14 июня, 2003 г. – М., 2003. – Т. 3. – С. 214-216.

30. Дорошкевич, И.Н. Мотивация работников на выращивании и уборке валерианы /И. Н. Дорошкевич, Н. В. Никитина // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIII междунар. науч. конф., Гродно, май-июнь 2010 г. / УО «ГТАУ». – Гродно. 2010. – Ч. 1: Агрономия. Экономика. Бухгалтерский учет.- С.311-312.

31. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

32. Жуков, А. Божий лекарь: справочник лекарственных трав и растений / А. Жуков. – М.: Образ, 2008. – 252 с.

33. Забара, Ю.М. Защита овощных культур от сорных растений / Ю.М. Забара. – Минск: Бел. наука, 2005. – 243 с.

34. Загуменников, В.Б. Изменение видового и количественного состава сорняков при ранневесеннем и поздневесеннем посеве лекарственных культур / В.Б. Загуменников, Т.Н. Загуменникова

// Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: материалы 2-го Междунар. симпозиума, Пушкино, 16-20 июня, 1997 г. - Пушкино, 1997. - Т. 5. - С. 654-656.

35. Загуменников, В.Б. Оптимизация культивирования лекарственных растений в Нечерноземной зоне России / В.Б. Загуменников. - М.: РАСХН ВИЛАР, 2006. - 76 с.

36. Загуменников, В.Б. Особенности культивирования лекарственных растений в Нечерноземной зоне РФ: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.13 / В.Б. Загуменников; ВИЛАР РАСХН. - М., 2002. - 54 с.

37. Загуменников, В.Б. Постсорняковая депрессия в переходящих посевах эхинацеи пурпурной / В.Б. Загуменников // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы V Междунар. симпозиума, Пушкино, 9-14 июня 2003 г. - М., 2003. - Т. 3. - С. 223-225.

38. Захаренко, А.В. Действие разных систем обработки почвы, удобрений и гербицидов на сорный компонент агрофитоценоза и урожайность полевых культур / А.В. Захаренко // Состояние и пути совершенствования интегрированной защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорной растительности: материалы Всерос. науч.- произв. совещ. (Голицыно, 24 - 28 июля 1995 г.). - Пушкино, 1995. - С. 51 - 55.

39. Захаренко, В.А. Справочник по применению гербицидов / В.А. Захаренко, А.Ф. Ченкин. - М.: Моск. рабочий, 1982. - 160 с.

40. Зуза, В.С. К вопросу потерь урожая от сорняков / В.С. Зуза // Земледелие. - 1984. - № 9. - С. 48-49.

41. Зуза, В.С. Особливості засміченості окремих сільськогосподарських культур в одинакових агроекологічних умовах / В.С. Зуза // Эффективность агротехнических приемов в условиях экологизации земледелия Украины: сб. науч. тр. / Харьк. гос. аграр. ун-т им. В.В. Докучаева. - Харьков, 1994. - С. 9-15.

42. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / подгот. Л. М. Державин [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1986. - 16 с.

43. Календула лекарственная [Электронный ресурс] // Лабиринт Мандрагоры. - Режим доступа: <http://www.mag.org.ua/rast/rstxt/ trava74.html>. - Дата доступа: 14.02.2008.

44. Календула лекарственная = *Calendula officinalis* [Электронный ресурс] // Энциклопедия. - Режим доступа: [http://www.travushka.org.ru/Enciclopedia/Calendula %20officinalis/CO.htm](http://www.travushka.org.ru/Enciclopedia/Calendula_%20officinalis/CO.htm). - Дата доступа: 25.03.2008.

45. Карпинская, Е.В. Биологические особенности и элементы технологии выращивания календулы лекарственной и базилика благородного в Белоруссии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Е. В. Карпинская; Науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва Центр. р-нов Нечернозем. зоны. - М., 2008. - 25 с.

46. Кирцова, М.В. Селекция эхинацеи пурпурной в Московской области / М.В. Кирцова, Н.Т. Конон, П.Н. Авилов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VI Междунар. симпозиума, Пушкино, 20-24 июня 2005 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. - Пушкино, 2005. - Т.3. - С. 334-336.

47. Кислушко, П.М. Определение микроколичеств метамитрона в растениях, почве и воде методом газожидкостной хроматографии / П.М. Кислушко // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». - Несвиж, 2009. - Вып. 33. - С. 390-398.

48. Клименкова, Е.Т. Медоносы и медосбор / Е.Т. Клименкова, Л.Г. Кушнер, А.И. Бачило. Минск: Ураджай, 1980. - 280 с.

49. Кормош, С.М. Урожайність та якість насіння і надземної маси лопанту ганусового залежно від технологічних елементів вирощування в умовах низинної зони Закарпаття: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.14 / С.М. Кормош; Ін-т овочівництва і баштанництва УААН. - Харків, 2006. - 22с.

50. Котт, С.А. Сорные растения и меры борьбы с ними / С.А. Котт. - М.: Колос, 1969. - 200 с.

51. Куркин, В.А. Расторопша пятнистая – источник лекарственных средств: (обзор) / В.А. Куркин // Химико-фармацевт. журн.. - 2003. - Т. 37, № 4. - С. 27-41.

52. Кшичаткина, А.Н. Расторопша пятнистая [Электронный ресурс] / А.Н. Кшичаткина, В.А. Гущина, Н.Д. Агапкин // Архив статей. - 2003. - Режим доступа: [http://www.beekeeping.org.ru/Arhiv/a2003/n303\\_26.htm](http://www.beekeeping.org.ru/Arhiv/a2003/n303_26.htm). - Дата доступа: 14.02.2008.

53. Кшичаткина, А.Н. Технология возделывания расторопши пятнистой в Среднем Поволжье / А.Н. Кшичаткина, С.А. Кшичаткин, В.А. Гущина // Зерн. хоз-во. - 2005. - № 3. - С. 31-33.

54. Либерштейн, И.И. Современные методы изучения и картирования засоренности / И.И. Либерштейн, А.М. Туликов // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями: науч. тр. / ВАСХНИЛ. - М., 1980. - С. 54 - 67.
55. Любенов, Я. Влияние гербицидов на биохимический состав некоторых сельскохозяйственных культур / Я.Любенов, С.Пейчев, П. Петкова // Тр. ВИЗР.- Л., 1975. – Вып. 43. – С. 33-40.
56. Маланкина, Е.Л. Лекарственные растения на приусадебном участке: учеб. пособие / Е.Л. Маланкина. – М.: Фитон+, 2005. – 272 с.
57. Маланкина, Е.Л. Эхинацея бывает не только пурпурной / Е.Л. Маланкина // Сад и огород. – 2006. - №3. - С. 19-21.
58. Марусич, Н.И. Методика определения флуазифоп-п-бутила, действующего вещества препарата Фюзилад Форте КЭ, в воде, почве, воздухе рабочей зоны, растительных материалах методом газожидкостной хроматографии / Н.И. Марусич, Н.П. Легошук, Ю.В. Гарасюк // ГУ РНПЦ гигиены Минздрава Беларуси. – Минск, 2008.
59. Методика исследований при интродукции лекарственных растений /под ред. Н.И. Майсурадзе [и др.]. - М.: Минмедпром, 1984. - Вып. 3. - 33 с. – (Обзорная информация / Лекарственное растениеводство).
60. Методика определения прометрина, действующего вещества препарата гезагард, КС в воде, почве, воздухе рабочей зоны, растительных материалах методом газожидкостной хроматографии: инструкция 4.1.10.-14-14-2006: - утв. Пост. глав. гос. сан. врача Респ. Беларусь 31.08.2006 г., № 108. – Минск: Мин-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2006. – 8 с.
61. Методика полевых опытов по агротехнике эфирномасличных культур: сб. науч. тр. / под ред. В.С. Москаленко.– Симферополь: ВНИИЭФК, 1972. - С. 33-105.
62. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур / подгот. Г.С. Груздев [и др.]. - М., 1985. - 23 с.
63. Методические указания по определению метолахлора в кукурузе, сое, подсолнечнике, масле методом газожидкостной хроматографии // Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде. - Киев, 2001. - Сб. № 29. – С. 97–100.
64. Методические указания по перспективному изучению сорняков и гербицидов / ВИЗР. - Л., 1973. - 20 с.
65. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / Гос. комиссия по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР, ВИЗР. – М., 1981. – 46 с.
66. Методические указания по сбору полевой биоценологической информации с целью оценки вредоносности комплекса вредных организмов / ВИЗР; сост. А.Ф. Зубков. - Л., 1978. - 18 с.
67. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: С. В. Сорока, Т. Н.Лапковская. - Несвиж, 2007. - 58 с.
68. Миренков, Ю.А. Интегрированная защита полевых культур: учеб. пособие / Ю.А. Миренков, А.Р. Цыганов, П.А. Саскевич. – Горки: Белорус. с.-х. акад., 2005. – 180 с.
69. Никитин, В.В. Сорные растения флоры СССР / В.В. Никитин; отв. ред. И.Т. Васильченко. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.
70. Николаева, Н.Г. Вредоносность сорняков / Н.Г. Николаева, С.С. Ладан // Земледелие. - 1998. - №1. – С. 20 – 22.
71. Носов, А.М. Лекарственные растения официальной и народной медицины / А.М. Носов. – М.: Эксмо, 2005. – 800 с.
72. Об утверждении Государственной народно-хозяйственной программы развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005-2010 годы «Фитопрепараты»: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 5 июля 2005 г., // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2005. – № 749 г. – 5/16235.
73. О Государственной программе по развитию импортозамещающих производств фармацев-

тических субстанций, готовых лекарственных и диагностических средств в Республике Беларусь на 2010–2014 годы и на период до 2020 года: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 дек. 2009 г., №1566 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2009. - № 292. - 5/30834.

74. Определение остаточных количеств квизалофоп\_П-тефурила по его основному метаболиту квизалофоп – свободной кислоте в воде, почве, в семенах и масле льна, сои, подсолнечника и в солодке льна методом газожидкостной хроматографии [Электронный ресурс] / Методические указания МУК 4.1.1137-02. - 1 янв. 2003 г. / [КонсультантПлюс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. – Дата доступа: 29.07.2016.

75. Опыт возделывания расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L. Gaertn.) в условиях Поволжья / Н.В. Николайченко [и др.] // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VI Междунар. симпози., Пушино, 20–24 июня 2005 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. - Пушино, 2005. - Т. 3. - С. 383-385.

76. Отраслевой классификатор сорных растений / Л.М. Державин [и др.]. – М.: КМУ НИИТИЖ, 1984. – 76 с.

77. Паденов, К.П. Сорные растения в Белоруссии / К.П. Паденов, В.Ф. Самерсов // Защита и карантин растений. – 1997. - № 1. – С. 18 – 19.

78. Пименов, К.С. Биологические основы возделывания лекарственных растений в Среднем Поволжье / К.С. Пименов. – М.: ВИЛАР, 2002. - 111 с.

79. Пименов, К.С. Биологические основы возделывания лекарственных растений в Среднем Поволжье: автореф. дис. ... д-ра биол наук: 06.01.13 / К.С. Пименов; ВИЛАР РАСХН. – М., 2002. - 62 с.

80. Полуденный, Л.В. Эфиромасличные и лекарственные растения: учеб. пособие / Л.В. Полуденный, В.Ф. Сотник, Е.Е. Хлапцев. – М.: Колос, 1979. – 286 с.

81. Поляков, А.В. Использование эхинацеи в азиатской и современной медицине / А.В. Поляков, И.И. Тарасенков // Растительные ресурсы для здоровья человека (возделывание, переработка, маркетинг): материалы 1-ой Междунар. науч.-практ. конф. - М., 2002. - С. 385-387.

82. Препараты в посевах лекарственных культур / Ю.В. Алферов [и др.] // Защита и карантин растений. – 2004. - № 9. – С. 40-41.

83. Прищепа, Л.И. Защита лекарственных трав от вредителей, болезней и сорняков / Л.И. Прищепа, Е.В. Касперович, В.С. Терещук // Защита растений: сб. науч. тр. / Белорус. ин-т защиты растений. – Минск, 2003. – Вып. 27. – С. 190-199.

84. Проведение полевых опытов с лекарственными культурами / А.И. Брыкин [и др.]. - М.: Минмедпром, 1981. - Вып. 1. - 60 с. – (Обзорная информация / Лекарственное растениеводство).

85. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности: СТБ 1036-97. – Введ. 01.07.1997. – Переизд. 08.10.2010 с изм. № 1 (ИУС РБ № 4-2000) – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации: БелНИКТИММП, 2010. – 40 с.

86. Протасов, Н.И. Сорные растения и меры борьбы с ними / Н.И. Протасов, К.П. Паденов, П.М. Шершев. – Минск: Урожай, 1987. - 272 с.

87. Пушкина, Г.П. Химический метод борьбы с сорняками на посевах лекарственных культур / Г.П. Пушкина, Н.В. Букина, В.М. Пучин // Лекарственное растениеводство. - М., 1986. - Вып.2. - С.74-75.

88. Пушкина, Г.П. Гербициды для лекарственных культур / Г.П. Пушкина, О.А. Быкова // Защита и карантин растений. – 1998. - № 5. – С. 33.

89. Пушкина, Г.П. Регуляторы роста и гербициды повышают урожай сырья и качество семян календулы / Г.П. Пушкина, Л.М. Бушковская // Агро XXI. - 2003. - № 1-6. - С. 63.

90. Радин, О.И. Формирование урожайности и технологических свойств расторопши пятнистой в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. .... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / О.И. Радин; Пенз. гос. с.-х. акад. - Пенза, 2005. -21 с.

91. Расторопша пятнистая – основные приемы агротехники возделывания в Беларуси / Л.В. Кухарева [и др.] // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образ. Центр. бот. сада НАН Беларуси, Минск, 12-15 июня 2007 г. / НАН Беларуси, Центр. бот. сад; ред. В. Н. Решетников [и др.]. - Минск, 2007. – Т.1. – С. 206-209.

92. Раундап как десикант на расторопше пятнистой / Г.П. Пушкина [и др.] // Защита и карантин растений. – 1998. - № 12. – С. 14.
93. Решетников, В.Н. Государственная народнохозяйственная программа развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005–2010 годы «Фитопрепараты» – инновации в действии / В.Н. Решетников, В.Н. Гаранович, И.К. Володько // Тр. БГУ. Сер. физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. - 2010. – Т. 5, ч. 2. - С. 10-15.
94. Решетников, В.Н. Производство фитопрепаратов – важная задача науки и производства / В.Н. Решетников// Тр. БГУ. Сер. физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. - 2010. – Т. 5, ч. 2. - С. 7-9.
95. Рибалко, Я. Фацелия - медонос, сидерат та кормова культура / Я. Рибалко // Пропозиція. – 2005. -№8/9. – С. 40-41.
96. Ромашка аптечная [Электронный ресурс] // Лабиринт Мандрагоры. – 2005. - Режим доступа: [www.mag.org.ua/rast/rstxt/trava161.html](http://www.mag.org.ua/rast/rstxt/trava161.html). -Дата доступа: 14.02.2008.
97. Самородин, А.В. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от норм высева, способов посева и доз внесения минеральных удобрений на черноземных почвах Саратовского Правобережья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 /А.В. Самородин; Оренбург. гос. аграр. ун-т. - Оренбург, 2007. - 26 с.
98. Самсонов, В.П. агроэкологические аспекты борьбы с сорной растительностью в адаптивном земледелии / В.П. Самсонов// актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения. - жодино, 1999. – т. 1. - С. 16 - 17.
99. Самсонов, В.П. Агроэкологические аспекты борьбы с сорной растительностью в адаптивном земледелии / В.П. Самсонов // Ахова раслін. – 1999. - № 5. – С. 2 - 5.
100. Семенихин, Д.И. Биологические особенности роста и развития валерианы лекарственной, зверобоя продырявленного и пижмы обыкновенной в совместных посевах с однолетними культурами: автореф. дис ... канд. биол. наук: 06.01.13 / Д.И. Семенихин; ВИЛАР РАСХН. – М., 2007. - 23 с.
101. Сорока, С.В. Методические указания по определению базаграна (бентазона) в почве и растениях методом газожидкостной хроматографии / С.В.Сорока, А.Ф.Скuryя, П.М.Кислушко // Химический метод защиты растений и обеспечение экологической безопасности его применения в сельском хозяйстве Беларуси. – Минск, 2005. – С. 132-137.
102. Спиридонов, Ю. Я. Рациональная система поиска и отбора гербицидов на современном этапе: монография / Ю. Я. Спиридонов, В. Г. Шестаков. - М.: РАСХН-ГНУ ВНИИФ, 2006. – 265 с.
103. Спиридонов, Ю.Я. Особенности видового состава сорной растительности в современных агроценозах Российского Нечерноземья / Ю.Я. Спиридонов // Вестник защиты растений. – 2004. - № 2. – С. 15-24.
104. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2011 год: справ. изд. / Приложение к журналу «Защита и карантин растений». - 2011. - № 6. - 936 с.
105. Терещук, В.С. Перспективы выращивания эхинацеи пурпурной в Беларуси / В.С. Терещук, Л.В. Кухарева // Земляробства і ахова раслін. – 2008. - № 3. – С. 64-67.
106. Технология возделывания лекарственных растений: метод. пособие / Л.В. Кухарева, Т.В. Гиль. – Минск: Минсктиппроект, 2008. – 128 с.
107. Тоцкая, С.А. Элементы агротехнологии возделывания ромашки аптечной на семена / С.А. Тоцкая, Н.Т. Конон // Лекарственное растениеводство: сб. науч. тр. междунар. конф., посвящ. 75-летию образ. ВИЛАР / ВИЛАР. - М., 2006. - С. 290-294.
108. Туликов, А.М. Сорные растения и борьба с ними / А.М. Туликов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Моск. рабочий, 1982. – 157 с.
109. Урожай сырья эхинацеи пурпурной и содержание в нем биологически активных веществ в зависимости от некорневых подкормок азотом, марганцем и цинком / Е.Ю. Бабаева [и др.] // Изв. ТСХА. – 1999. - Вып. 3. – С. 72-83.
110. Фисюнов, А.В. Сорные растения: альбом-определитель / А.В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 320 с.



111. Химический анализ лекарственных растений: учеб. пособие для фармацевтических вузов / Е. Я. Ладыгина [и др.]; под ред. Н. И. Гринкевич, Л. Н. Сафронич. – М.: Высш. школа, 1983. – 176 с.
112. Чмиль, В.Д. Методические указания по определению 2М-4Х, 2М-4ХМ, 2М-4ХП в воде, почве и растительном материале методом газожидкостной хроматографии / В.Д. Чмиль, А.Л. Перцовский, Ю.А. Присмотров // Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, воде и внешней среде: справочник. – М., 1992. – Т. 1. – С. 352-359.
113. Шамрук, С.Г. Лекарственные растения: сбор, заготовка, применение / С.Г. Шамрук. – Минск: Ураджай, 1989. – 287 с.
114. Шкляр, А. П. Пряноароматические и лекарственные культуры в Беларуси (инновации, технологии, экономика и организация производства): монография. – Минск: БГАТУ, 2014. – 199 с.
115. Шлапакаускас, В.П. Взаимодействие лекарственной валерианы (*Valeriana officinalis*) с сорняками и микроорганизмами / В.П. Шлапакаускас // Наука - производству. - Гродно, 1996. - С. 129.
116. Экономическая оценка инженерных решений при производстве продукции растениеводства. Дипломное проектирование: учеб.-метод. пособие / сост. : Н.Г. Королевич [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2018. – 172 с.
117. Юдин, Б.И. Методические указания определению лонтрела в воде, почве и растениях методом газожидкостной хроматографии / Б.И. Юдин, П.Г. Лобанов, В.Г. Попов // Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. – М., 1992. – Т. 2. – С. 39-42.
118. AIR2-CT93-1817, Vegetable oils with specific fatty acids (VOSFA) agricultural and Industrial development of novel oilseed crops – MAFF Final Summary report [Electronic resource]. – 2007. – Mode of access: <http://www.biomatnet.org/secure/Air/F932.htm>. - Date of access: 10.10.2009.
119. Bannova, Z. Organic herb growing in Russia / Z. Bannova // IFOAM 2000: the world grows organic: proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference, Basel, Switzerland, 28 - 31 August, 2000. – Basel, 2000. – P. 206.
120. Borowy, A. Ocena przydatności dimetylochlortalu, propyzamidu i trifluraliny do zwalczania chwastów w uprawie krokosza barwierskiego (*Carthamus trincetorius* L.), nagietka lekarskiego (*Calendula officinalis* L.) i rumaniku pospolitego (*Matricaria chamomilla* L.) / A. Borowy, N Kochanowski // Annales Universitatis Mariae Curie Skłodowska, Sectio EEE, Horticultura. - 2001. - № 9. - P. 227-232.
121. Chemical weed control in chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) / Kewalanand [et al.] // Indian J. Weed Sci. - 2001. – Vol. 33, № 3/4. – P. 156-159.
122. Chemische Unkrautbekämpfung in Arzneipflanzenkulturen. 1. Mitteilung: Baldrian (*Valeriana officinalis* L.) [Electronic resource] / Pank F. [et al.] // Pharmazie. – 1980. – N 35 (2). – P.115-119. - Mode of access: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7384179>. - Date of access: 14.02.2008.
123. Competitiveness and Essential Oil Phytotoxicity of Seven Annual Aromatic Plants Weed Science [Electronic resource] / K. Dhima [et al.]. – 2010. - Mode of access: <http://www.teilar.gr/dbData/ProfAnn/profann-7f581956.pdf> - Date of access: 14.09.2010.
124. Cromack, H. T. H. Weed control in new industrial oilseed species / H. T. H Cromack, J.M. Smith, K. Morton // Brighton crop protection conf.: weeds: proc. of an internat. conf., Brighton, UK, 17-20 Nov. 1997. - Farnham (United Kingdom). - 1997. - Vol. 2. - P. 845-850.
125. Cromack, H.T.H. *Calendula officinalis* - production potential and crop agronomy in southern England / H.T.H. Cromack, J.M. Smith // Industrial crops and products. – 1998. – Vol. 7, № 2-3. - P. 223-229.
126. Derr, J.F. Weed control in container-grown herbaceous perennials / J.F. Derr // HortScience. – 1994. – Vol. 29, № 2. – P. 95-97.
127. Derr, J.F. Wildflower tolerance to metolachlor and metolachlor combined with other broadleaf herbicides / J.F. Derr // HortScience. – 1993. – Vol. 28, № 10. – P. 1023-1026.
128. Douglas, J. Valerian - *Valeriana officinalis* L. [Electronic resource] / J.Douglas // Ruakura Agricultural Research Centre. – 1993. - Mode of access: [www.semec.ws/cropfood/psp/broadshe/valerian.htm](http://www.semec.ws/cropfood/psp/broadshe/valerian.htm). - Date of access: 14.02.2008.
129. Facelia błękitna: NATRA [Electronic resource]. - Mode of access: [http://www.ewentualnie.nazwa.pl/kalnas/images/stories/\\_kalnas/pozostale/facelia.pdf](http://www.ewentualnie.nazwa.pl/kalnas/images/stories/_kalnas/pozostale/facelia.pdf). - Date of access: 05.10.2014.

130. Froment, M. A growers manual for *Calendula officinalis* L. / M. Froment, D. Mastebroek, K. V. Gorp [Electronic resource]. - Mode of access: [www.defra.gov.uk/farm/crops/industrial/research/reports/Calendula%20Manual.pdf](http://www.defra.gov.uk/farm/crops/industrial/research/reports/Calendula%20Manual.pdf). - Date of access: 14.02.2008.
131. Hanafy, M. Regeneration and transformation via *Agrobacterium tumefaciens* of *Echinacea purpurea* L. / M. Hanafy, U.I. Aly, M.A. Matter // *J. Plant Tissue Culture and Biotechnol.* - 2010. - Vol. 20, № 2. - P. 101-111.
132. Hartley, M.J. Herbicide tolerance of and weed control in three medicinal herbs / M.J. Hartley // *Proceedings of the Forty Sixth New Zealand Plant Protection Conference, Christchurch, New Zealand, 10-12 August.* - New Zealand, 1993. - P. 30-34.
133. Kaczmarek, S. Weed control efficacy and selectivity of herbicides in *Phacelia tanacetifolia* cultivation / S. Kaczmarek, K. Adamczewski // *Progress in Plant Protect.* - 2007. - Vol. 47, № 3. - P. 125-128.
134. Karkanis, A. Cultivation of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.), a medicinal weed / A. Karkanis, D. Bilalis, A. Efthimiadou // *Industrial Crops & Products.* - 2011. - Vol. 34, Issue 1. - P. 825-830.
135. Kavaliauskaitė, D. Vaistinių valerijonų (*Valeriana officinalis* L.) pasėliuose naudojamų herbicidų veiksmingumas ir saugumas / D. Kavaliauskaitė // *Sodininkyste ir Daržininkyste.* - 2011. - Vol. 30, Issue ¼. - P. 93-102.
136. Kwiatkowski, C. Evaluation of yield quality and weed infestation of common valerian (*Valeriana officinalis* L.) in dependence on weed control method and forecrop / C. Kwiatkowski // *Acta Agrobotanica.* - 2010. - Vol. 63, № 2. - P. 179-188.
137. Kwiatkowski, C. Influence of selected herbicides on weed infestation and yielding of common valerian (*Valeriana officinalis* L.) / C. Kwiatkowski // *Herba polonica.* - 2008. - Vol. 54, № 2. - P.13-21.
138. Kwiatkowski, C. Ocena wybranych herbicydów w uprawie kozłka lekarskiego (*Valeriana officinalis* L.) / C. Kwiatkowski // *Progress in Plant Protect.* - 2008. - Vol. 48, № 1. - P. 287-290.
139. Macek, J. Versuche zur Unkrautbekeämpfung in Heilpflanzen (*Echinacea purpurea* L. and *Plantago afra* L.) mit einigen Herbiziden / J. Macek, T. Ilc // *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent.* - 1991. - Vol. 56, № 3a. - P. 665-671.
140. *Ostropostrec mariansky* (*Silybum marianum* L. Gaertn.) [Electronic resource] / SMEP. - Mode of access: [http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=57&idkapitola=90](http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=57&idkapitola=90). - Date of access: 20.11.2008.
141. Pacific Northwest Weed Management handbook [Electronic resource]. - 2007. - Mode of access: [http://pnwpest.org/pnw/weeds?33W\\_PROB16.dat](http://pnwpest.org/pnw/weeds?33W_PROB16.dat). - Date of access: 14.02.2008.
142. Pank, F. The influence of chemical weed control on quality characters of medicinal and aromatic plants / F. Pank // *Herba-Hungarica.* - 1990. - Vol. 29, № 3. - P. 51-58.
143. Pank, F. Chemical weed control in medical plant crops. Part 10: marigold (*Calendula officinalis* L.) [Electronic resource] / F. Pank, D. Ennet // *Pharmazie.* 1989. - Mode of access: <http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19891125862>. - Date of access: 10.10.2009.
144. Paradowski, A. Czym odchwasczac facelie? / A. Paradowski // *Top Agrar Polska.* - 2010. - №1. - S. 96-97.
145. Postemergence herbicides for calendula / F. Forcella [et al.] // *Weed Technology.* - 2012. - Vol. 26, № 3. - P.566-569.
146. Radziszewski, J. Usefulness of herbicides to weeds control in *Phacelia* crops / J. Radziszewski, H. Rola // *Progress in Plant Protect.* - 1999. - Vol. 39, № 2. - P. 629-632.
147. Rangahau, M.K. *Echinacea* – the purple coneflowers [Electronic resource] / M.K. Rangahau // *Crop & Food Research [Broad Sheet].* - 2001. - Number 33. - Mode of access: [www.crop.cri.nz/home/products-services/publications/broadsheets/033echinacea.pdf](http://www.crop.cri.nz/home/products-services/publications/broadsheets/033echinacea.pdf). - Date of access: 14.02.2008.
148. Rangahau, M.K. Valerian (*Valeriana officinalis* L.) [Electronic resource] / M.K. Rangahau // *Crop & Food Research [Broad Sheet].* - 2001. - Number 34. - Mode of access: [www.crop.cri.nz/home/products-services/publications/broadsheets/034valerian.pdf](http://www.crop.cri.nz/home/products-services/publications/broadsheets/034valerian.pdf). - Date of access: 14.02.2008.
149. Schmatz, R. Versuche mit Herbiziden in Baldrian (*Valeriana officinalis* L.) in Thüringen / R. Schmatz, C. Dick // *Gesunde Pflanzen.* - 2010. - Bd. 62, № 1. - S. 21-28.
150. štolcová, M. Pěstování měsíčku lékařského (*Calendula officinalis* L.) jako olejniný v marginálních oblastech [Electronic resource] / M. štolcová, A. Prohasková, H. Zukalová // *Agris.* - 2000. - Mode

of access: <http://www.agris/cz/zemedelstvi/detail.php?id=107515&1024&PHPSESSID=bb>. – Date of access: 10.10.2009.

151. Toth, Š. The rationalisation of selected medicinal herbs pesticidal control / Š. Toth, M. Danilovič // Proceeding from the Third Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries (Proceedings from the 3rd CVAPSEEC) / Association for the Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries. - Belgrade, Serbia, 2006. - P. 29-30.

152. Týr, Š. Weed infestation of *Silybum marianum* (L.) Gaertn. canopies in the years 2008-2010 / Š. Týr, T. Vereš // *Acta Fytotechnica et Zootechnica*. - 2011. - Vol. 14 (Special Issue). – P. 46-48.

153. Versuche mit Herbiziden in Echter Kamille (*Matricaria recutita* L.) in Thüringen / R. Schmatz [et al.] // *Gesunde Pflanzen*. - 2007. – Bd. 59, № 4. – S. 151-159.

154. Versuche mit Herbiziden in Gemeiner Ringelblume (*Calendula officinalis* L.) in Sachsen-Anhalt und Thüringen / R.Schmatz [et al.] // *Gesunde Pflanzen*. - 2012. - Bd. 64, № 2. – S. 71-77.

155. Zheljazkov, V.D. Herbicides for Weed Control in Blessed Thistle (*Silybum Marianum*) / V.D. Zheljazkov, I. Zhalnov, N. Nedkov // *Weed Technol*. – 2006. - Vol. 20, № 4. - P. 1030-1034.

156. Zwalczenie chwastow jedno i dwulisciennych w uprawie jezwowki purpurowej (*Echinacea purpurea* Moench.) - nowej rosliny leczniczej / R. Zaecki [et al.] // *Materiały Sesji Instytutu Ochrony Roslin*. – Poznan, 1995. – T. 35, № 2. – S. 360-363.

157. Zwalczenie chwastow jednolisciennych i dwulisciennych w uprawie jezwowki purpurowej (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) / S. Kordana [et al.] // *Herba-Polonica*. – 1996. - Vol. 42, № 1. - S. 16-20.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ С УЧАСТИЕМ АВТОРА ПО ТЕМЕ МОНОГРАФИИ

1. Целесообразность применения грามиницидов в посевах расторопши пятнистой / Е.А. Якимович, А.С. Чубарова, М.А. Капустин, П.М. Кислушко // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2017. – Вып. 41. – С. 141-151.
2. Якимович, Е. А. Вредоносность сорных растений в посевах ромашки аптечной ярового и подзимнего сроков сева / Е.А. Якимович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XX междунар. науч.-практ. конф.: Агронмия. Защита растений, Гродно, 26 мая, 24 марта, 21 марта 2017 г. / ГГАУ. – Гродно, 2017. – С. 332-334.
3. Yakimovich, A. The influence of row spacing in the cultivation of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) on harmfulness of weed / A. Jakimovich // 57. Sesja Naukowa Instytutu Ochrony Roslin: streszczenia, Poznan, 9-10 lut. 2017. – Poznan, 2017. – S. 39.
4. Якимович, Е.А. Видовой состав и вредоносность сорных растений в посевах календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) / Е.А. Якимович // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 4. – С. 22 – 25.
5. Якимович, Е.А. Снижение вредоносности многолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной и ромашки аптечной / Е.А. Якимович // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 1. – С. 33–38.
6. Якимович, Е.А. Снижение вредоносности сорных растений в посевах фацелии пижмолистной / Е.А. Якимович // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 2. – С. 38–43.
7. Якимович, Е.А. Эффективность применения гербицида Лавина, КС в посевах фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) / Е. А. Якимович // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП “Ин-т защиты растений”. – Минск, 2016. - Вып. 40. - С. 139-145.
8. Якимович, Е.А. Целесообразность применения гербицидов почвенного действия в посевах расторопши пятнистой / Е.А. Якимович, А.С. Чубарова, М.А. Капустин, П.М. Кислушко // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП “Ин-т защиты растений”. – Минск, 2016. - Вып. 40. - С. 146-158.
9. Капустин, М.А. Влияние гербицидов на качество получаемого фармацевтического сырья / М.А. Капустин, А.С. Чубарова, Е.А. Якимович // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем: междунар. науч. конф., Двенадцатый съезд Белорус. обществ, объединения фотобиологов и биофизиков, 28 – 30 июня 2016 г.: в 2 ч. / редкол.: И.Д. Вологовский [и др.]. – Минск, 2016. – Ч. 1. – С. 290 – 293.
10. Якимович, Е.А. Видовой состав и вредоносность сорных растений в посевах расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) / Е.А. Якимович // Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине: сб. науч. тр. Междунар. конф., 23 – 25 июня 2016 г. / ФГБНУ ВИЛАР; редкол.: Н.И. Сидельников [и др.]. – М., 2016. – С. 343 – 347.
11. Якимович, Е.А. Видовой состав сорных растений агроценоза лекарственных культур в Беларуси / Е.А. Якимович // Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали III Міжнар. наук. конф., присвяч. 100-річчю Дослід. станції лікар. рослин, Березоточа, 14-15 липня 2016 р. / редкол.: О.І. Фурдичко (відповід. ред.) [та інш.]. – Київ, 2016. – С. 150 – 152.
12. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений в посевах иссопа лекарственного (*hyssopus officinalis* L.) / Е.А. Якимович // Состояние и перспективы защиты растений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45- летию со дня организ. РУП “Ин-т защиты растений”, Минск – Прилуки, 17-19 мая 2016 г. / НПЦ по земледелию, Ин-т защиты растений ; редкол.: Л.И. Трешко (гл.ред.) [и др.]. – Минск, 2016. – С. 200 – 201.
13. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений в посевах пустырника пятилопастного / Е.А. Якимович // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. статей по материалам XIX Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 25 марта, 7 апр., 3 июня 2016 г.: агрономия, защита растений, технология хранения и переработки с.-х. продукции. – Гродно, 2016. – С. 224–225.
14. Чубарова, А.С. Альтерация накопления флаволигнанов в плодах расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) под влиянием гербицидов / А.С. Чубарова, М.А. Капустин, Е.А. Якимович // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали п'ятої Міжнар.

наук.–практ. інтернет–конференції, Полтава, 27-28 грудня 2016 р. – Полтава, 2016.– С. 272-274.

15. Yakimovich, A. Efektywność stosowania herbicydu Lawina (metamitron) w zasiewach facelii blekitnej (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) / A. Yakimovich, C. A. Kwiatkowski, M. Haliniarz // Antropogeniczne uwarunkowania produkcji roślinnej: konf. naukowa, Lublin, 23 – 24 czerwca 2016 r. – Lublin, 2016. – S. 55.

16. Yakimovich, A. Możliwości ograniczenia szkodliwości chwastów w zasiewach facelii blekitnej (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) / A. Yakimovich, C. A. Kwiatkowski, M. Haliniarz // Antropogeniczne uwarunkowania produkcji roślinnej: konf. naukowa, Lublin, 23 – 24 czerwca 2016 r. – Lublin, 2016. – S. 54.

17. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений в посевах эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) / Е.А. Якимович // Молодые ученые и фармация XXI века: сб. науч. тр. третьей науч.-практ. конф. / ВИЛАР, 2015 – 12; редсовет: П.С. Савин [и др.]. – М., 2015. – С. 151–154.

18. Милоста, Г.М. Агробиологические особенности выращивания валерианы лекарственной в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь: монография / Г.М. Милоста, В.В. Лапа, А.Г. Тарасевич, Е.А. Якимович. – Гродно : ГГАУ, 2015. – 235 с.

19. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений в посевах календулы лекарственной / Е.А. Якимович // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2015. – Вып. 39. – С. 35–41.

20. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений в посевах фацелии пижмолистной / Е.А. Якимович // Сорные растения и пути ограничения их вредоносности: тез. докл. Междунар. науч. конф., посвящ. памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, Минск–Прилуки, 30 июня–3 июля 2015 г. / РУП «НПЦ по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 164–166.

21. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений на товарных плантациях валерианы лекарственной / Е.А. Якимович, Т.А. Каратай // Сорные растения и пути ограничения их вредоносности: тез. докл. Междунар. науч. конф., посвящ. памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, Минск–Прилуки, 30 июня–3 июля 2015 г. / РУП «НПЦ по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л.И. Трепашко (гл.ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С.167–168.

22. Якимович, Е.А.Эффективность гербицидов в посевах расторопши пятнистой / Е.А.Якимович, Т.А. Ступакевич // Сорные растения и пути ограничения их вредоносности: тез. докл. Междунар. науч. конф., посвящ. памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, Минск–Прилуки, 30 июня–3 июля 2015 г. / РУП «НПЦ по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 169–171.

23. Кислушко, П.М. Остаточные количества гербицидов в лекарственных растениях / П.М. Кислушко, Е.А. Якимович // Сорные растения и пути ограничения их вредоносности: тез. докл. Междунар. науч. конф., посвящ. памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, Минск–Прилуки, 30 июня–3 июля 2015 г. / РУП «НПЦ по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 82–84.

24. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений в посевах ромашки аптечной / Е.А. Якимович // Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, Березоточа, 4-5 червня 2015 р. / ДСЛР ІАП НААН. – Лубни, 2015. – С. 70 – 72.

25. Якимович, Е.А. Обоснование борьбы с многолетними сорными растениями в посевах лекарственных культур / Е.А. Якимович, О.К. Лобач, Т.А. Каратай // Земледелие и защита растений. – 2014. - № 2. – С. 30-33.

26. Якимович, Е.А. критический период вредоносности сорных растений в посевах расторопши пятнистой / Е.А. Якимович, Т.А. Каратай // Защита растений : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж, 2014. – Вып. 38. – С.47-56.

27. Милоста, Г. М. Технологія возделывания валерианы лекарственной на дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь (рассадный способ): практические рекомендации / Г. М. Милоста, А. Г. Тарасевич, Е. А. Якимович // УО «Гродн. гос. аграр. Ун-т». - Гродно : ГГАУ, 2014. - 31 с.

28. Якимович, Е.А. Защита валерианы лекарственной / Е.А. Якимович // Наше сел. хоз-во. – 2014. – № 23. – С. 42–44, 46–49.
29. Якимович, Е.А. Оценка эффективности гербицидов в посевах расторопши пятнистой / Е.А. Якимович, Т.А. Каратай // Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали ІІ Міжнар. наук. конф., Березоточа, 4–5 червня 2014 р. / ДСЛР ІАП НААН.– Лубни, 2014. – С. 115-118.
30. Якимович, Е.А. Оценка эффективности гербицидов в посевах календулы лекарственной / Е.А. Якимович, Т.А. Ступакевич // Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали ІІ Міжнар. наук. конф., Березоточа, 4–5 червня 2014 р. / ДСЛР ІАП НААН.– Лубни, 2014. – С. 119-123.
31. Якимович, Е.А. Научное обоснование возделывания лекарственных и пряно-ароматических культур в Беларуси / Е.А. Якимович // Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение: сб. науч. статей по материалам I Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 5-6 июня 2014 г. / ГГАУ. – Гродно, 2014. – С. 6-11.
32. Якимович, Е.А. Оценка конкурентоспособности лекарственных и медоносных культур к сорной растительности / Е.А. Якимович // Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение: сб. науч. статей по материалам I Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 5-6 июня 2014 г. / ГГАУ. – Гродно, 2014. – С. 264-266.
33. Якимович, Е.А. Критический период вредоносности сорных растений в посевах расторопши пятнистой / Е.А. Якимович, Т.А. Каратай // Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение: сб. науч. статей по материалам I Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 5-6 июня 2014 г. / ГГАУ. – Гродно, 2014. – С. 267-269.
34. Możliwości regulacji zachwaszczenia na wybranych plantacjach roślin zielarskich w Polsce i na Białorusi / С. А. Kwiatkowski, А. Yakimovich, M. Haliniarz, E. Harasim // Zmiany w technologiach produkcji roślinnej – oceny i wpływ na środowisko rolnicze: Studia i raporty IUNG-PIB. – Pulawy, 2014. – Т. 36, № 10. – S. 55-67.
35. Yakimovich, A. Perennial weed plants growth dynamics in medicinal crops / A. Yakimovich // Zmiany składu gatunkowego agrocenoz w ostatnim 50-leciu: XXXVIII Krajowej Konferencji Naukowej z cyklu „Rejonizacja chwastów segetalnych”: materiały konferencyjne, Poznan, 25-26 czerwca 2014 r. / Instytut Ochrony Roślin. – Poznan, 2014. – S. 42.
36. Якимович, Е.А. Расторопша пятнистая: особенности возделывания / Е.А. Якимович, В.А. Попков // Наше сел. хоз-во. – 2013. - № 7. – С. 99-103.
37. Якимович, Е. А. Видовое разнообразие сорной растительности в посевах лекарственных растений / Е. А. Якимович // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: третий Всерос. съезд по защите растений, Санкт-Петербург, 16-20 дек. 2013 г.: материалы съезда в трех томах. / МСХ РФ, Рос. акад. с.-х. наук, ВИЗР, Инновац. центр защиты растений; ред. В. А. Павлюшин [и др.]. – СПб., 2013. - Т. 2. - С. 318-320.
38. Якимович, Е.А. Обоснование применения гербицидов на товарных плантациях валерианы лекарственной / Е.А. Якимович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2013. – Т. 22: Агрономия. – С. 230-241.
39. Якимович, Е.А. Применение гербицидов почвенного действия в посевах календулы лекарственной / Е.А. Якимович // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж, 2013. – Вып. 37. – С. 51-67.
40. Yakimovich, E.A. Herbicides application in common valerian plantations [Electronic resource] / E.A. Yakimovich // Proceedings of 3rd International Horticultural Conference for Post-graduate Students 2013, October 23rd-24rd 2013, Lednice, Czech Republic. – Lednice, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
41. Yakimovich, A. Specific weed composition of medical herbs in Belarus / E.A. Yakimovich // Materiały konf. nauk. „Występowanie Phalaris arundinacea i Calamagrostis epigejos na terenach rolniczo-przemysłowych z cyklu: Rejonizacja chwastów segetalnych w Polsce, Słupsk-Ustka, 11-13 września 2013 r. - Słupsk-Ustka, 2013. – S. 37-38.
42. Якимович, Е.А. Оценка эффективности и гербицида Хвастокс экстра в посевах ромашки аптечной / Е.А. Якимович, Т.А. Ступакевич // Современные технологии сельскохозяйственного

производства: материалы XIV междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / ГГАУ. – Гродно, 2011. – Ч. 1: Агрономия. Защита растений. Экономика. Бухгалтерский учет. – С. 248-249.

43. Якимович, Е.А. Разработка системы защиты расторопши пятнистой от сорных растений / Е.А. Якимович // Защита растений : сб. науч. тр. / РУП “Ин-т защиты растений”. – Несвиж, 2010. – Вып. 34. – С. 62-73.

44. Якимович, Е.А. Изучение эффективности применения гербицидов в посевах расторопши пятнистой, эхинаеи пурпурной и календулы лекарственной / Е.А. Якимович // Тр. Белорус. гос. ун-та: науч. журн. – 2010. – Т. 5, ч. 2. – С. 103-110.

45. Якимович, Е.А. Расширение ассортимента гербицидов в посевах лекарственных и пряно-ароматических растений / Е.А. Якимович, В.С. Терещук // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней: тез. докл. междунар. науч. конф., посвящ. памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, Минск-Прилуки, 22-25 февр. 2010 г. / РУП “Ин-т защиты растений”. – Несвиж, 2010. – С. 183-185.

46. Якимович, Е.А. Эффективность гербицида Стомп в посевах календулы лекарственной / Е.А. Якимович, В.С. Терещук // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XIII междунар. науч.-практ. конф.: в 2 т. / МСХ и прод. Респ. Беларусь; УО «Гродн. гос. аграр. ун-т». – Гродно, 2010. – Т. 1. – С. 231-233.

47. Yakimovich, E. Aktualne problemy redukcji zachwaszczenia na plantacjach ziol i przypraw w Bialorusi / E. Yakimovich, S. Saroka // 50 Sesja Naukowa, Poznan, 4-5 lutego 2010 г.: streszczenia / In-t Ochr. rosl., Panstwowego in-t Badawczego. – Poznan, 2010. – S. 183-184.

48. Якимович, Е.А. Пути решения вопросов снижения засоренности плантаций лекарственных и пряно-ароматических растений в Беларуси / Е.А. Якимович, В.С. Терещук / Земляробства і ахова раслін. - 2009. - № 2. - С. 61-63.

49. Якимович, Е.А. Разработка системы защиты плантаций эхинаеи пурпурной от сорных растений / Е.А. Якимович, В.С. Терещук // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж, 2009. – Вып. 33. – С. 114-127.

50. Якимович, е.а. возможность применения гербицидов на плантациях эхинаеи пурпурной / Е.А. Якимович, В.С. Терещук // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XII Международ. науч.-практ. конф. - Гродно, 2009 г. – Гродно, 2009. - С. 293-294.

51. Якимович, Е.А. Применение гербицидов в посевах календулы лекарственной / Е.А. Якимович, В.С. Терещук // Вклад молодых ученых в развитие науки: сб. материалов IV междунар. науч.-практ. конф. - Великие Луки, 2009. – С. 139-147.

52. Якимович, Е.А. Формирование ассортимента гербицидов в посевах расторопши пятнистой / Е.А. Якимович / Молодежь и инновации – 2009: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвящ. 170-летию УО БГСХА: в 2 ч. / УО БГСХА; редкол.: Курдеко А.П. [и др.]. – Горки, 2009. – Ч. 1. – С. 250-252.

53. Терещук, В. С. Гербицид Таргет супер, КЭ в посадках валерианы лекарственной / В. С. Терещук, Е. А. Якимович // Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Жодино, 10-11 июля 2008 г. - Минск, 2008. - Т. 2. - С. 37-40.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Таблица 1П - Характеристика гербицидов, проходивших изучение в посевах лекарственных культур в 2005-2016 гг.**

Гербицид	Действующее вещество	Классификация по химическому составу	Классификация по механизму действия (HRAC)
2,4-Д, 500 г/л в.р	2,4-Д кислота, 500 г/л	Производные феноксиуксусной кислоты	О
2,4-Д, 720 г/л в.р.к.	2,4-Д кислота, 720 г/л	Производные феноксиуксусной кислоты	О
2М-4Х 750, в.р.	МЦПА кислота, 750 г/л	Производные феноксипропионовой кислоты	О
Агритокс, в.к.	МЦПА кислота, 500 г/л	Производные феноксипропионовой кислоты	О
Базагран М, 375 г/л в.р.	Бентазон, 250 г/л + МЦПА, 125 г/л	Бензотриазиноны + производные феноксипропионовой кислоты	С3 + О
Базагран, 480 г/л в.р.	Бентазон, 480 г/л	Бензотриазиноны	С3
Бандур, КС	Аклонифен, 600 г/л	Нитрофениловый эфир	Е
Бетанал АМ 11, КЭ	Десметилафам, 80 г/л + фенмедифам, 80 г/л	Бис-карбаматы	С1
Боксер, КЭ	Просульфокарб, 800 г/л	Тиокарбаматы	Н
Буран супер, ВР	Глифосага кислоты, 550 г/л	Фосфонглицины	Г
Бутизан 400, КС	Метазалхлор, 400 г/л	Хлоралетамиды	К3
Галера 334, ВР	Клопиралид, 267 г/л + пиклорам, 67 г/л	Производные пиридинов	О
Гамбит, СК	Прометрин, 500 г/л	Триазины	С1
Гезагард, КС	Прометрин, 500 г/л	Триазины	С1
Гоал 2Е, КЭ	Оксифлуорфен, 240 г/л	Нитрофениловый эфир	Е



Продолжение таблицы III

Гербицид	Действующее вещество	Классификация по химическому составу	Классификация по механизму действия (HRAC)
Голден ринг, ВР	дикават, 150 г/л	Бипиридиллум	D Разобщители фотосистемы – I
Голтикс, 70 % КС	Метамитрон, 700 г/л	Триазиноны	C1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Дезормон, 600 г/л в.к.	2,4-Д кислота, 600 г/л	Производные феноксиацетической кислоты	O Подобные по действию индолилуксуновой кислоте (синтетические ауксины)
Дикопур М 750 г/л в.р.	МЦПА кислота, 750 г/л	Производные феноксипропионовой кислоты	O Подобные по действию индолилуксуновой кислоте (синтетические ауксины)
Дуал голд, КЭ	С-метолахлор, 960 г/л	Хлорацетамиды	K3 Ингибиторы деления клеток
Зенкор ультра, КС.	Метрибузин, 600 г/л	Триазиноны	C1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Зенкор, ВДГ	Метрибузин, 700 г/кг	Триазиноны	C1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Зонтран, ККР	Метрибузин, 250 г/л	Триазиноны	C1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Каларис, КС	Мезотрион, 70 г/л + тербутилазин, 330 г/л	Трикетон + триазины	F2 + C1 Ингибиторы 4-гидроксифенил-пируват-диоксигеназы + Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Каллисто, КС	Мезотрион, 480 г/л	Трикетон	F2 Ингибиторы 4-гидроксифенил-пируват-диоксигеназы
Кугар, КС	Изопротурон, 500 г/л + дифлюфеникан, 100 г/л	Мочевина +анилиды	C2 +F1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II + Ингибиторы биосинтеза каротиноидов на этапе фитондесатуразы
Лавина, КС	Метамитрон, 700 г/л	Триазиноны	C1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Лазурит Супер, КНЭ	Метрибузин, 270 г/л	Триазиноны	C1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Ленацил БетаМакс, СП	Ленацил, 800 г/кг	Производные урацила	C1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Лонгагро, ВР	Клопиралид, 300 г/л	Производные пиридино	O Подобные по действию индолилуксуновой кислоте (синтетические ауксины)
Лонтрел 300, ВР	Клопиралид, 300 г/л	Производные пиридино	O Подобные по действию индолилуксуновой кислоте (синтетические ауксины)

Гербицид	Действующее вещество	Классификация по химическому составу	Классификация по механизму действия (HRAC)
Льомакс, СЭ	С-метолахлор, 37,5 г/л + тербутилазин, 125 г/л + мезотрион, 37,5 г/л	Хлорацетамиды + триазины + трикетон	K3 + C1 + F2 Ингибиторы деления клеток + Ингибиторы фотосинтеза, системы II + Ингибиторы 4-гидроксибензил-шруват-диоксигеназы
Марафон, ВК	Пендиметалин, 250 г/л + изопротурон, 125 г/л	Динитроанилины + мочевины	K1 + C2 Ингибиторы структуры митохондрий + Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Миура, КЭ	Хизалофоп-П-этил, 125 г/л	Арилоксибензоксипиропионаты	A Ингибиторы ацетил CoA (ACCase)
Пивот, 10 % в.к.	Имазапир, 100 г/л	Имидазолиноны	B Ингибиторы ацетолактатсинтазы
Примекстра голд TZ, СК	С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л	Хлорацетамиды + триазины	K3 + C1 Ингибиторы деления клеток + Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Прометрекс Фло, КС	Прометрин, 500 г/л	Триазины	C1 Ингибиторы фотосинтеза, системы II
Пульсар SL, ВР,	Имазамокс, 40 г/л	Имидазолиноны	B Ингибиторы ацетолактатсинтазы
Раундап, ВР	Глифосат, 360 г/л	Фосфонглицины	G Ингибиторы EPST-синтазы
Реглон супер, ВР	Дикват, 150 г/л	Бипиридилум	D Разобщители фотосистемы – I
Рейсер, 25 % к.э.	Флуорохлоридон, 250 г/л	Не классифицирован	F1 Ингибиторы биосинтеза каротиноидов на этапе фитондесатуразы
Скаг, КЭ	Хизалофоп-П-гефурил, 40 г/л	Арилоксибензоксипиропионаты	A Ингибиторы ацетил CoA (ACCase)
Стомп профессионал, КС	Пендиметалин, 455 г/л	Динитроанилины	K1 Ингибиторы структуры митохондрий
Стомп, 33 % к.э.	Пендиметалин, 330 г/л	Динитроанилины	K1 Ингибиторы структуры митохондрий
Таргет супер, КЭ	Хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л	Арилоксибензоксипиропионаты	A Ингибиторы ацетил CoA (ACCase)
Таргет, КЭ	Хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л	Арилоксибензоксипиропионаты	A Ингибиторы ацетил CoA (ACCase)

Гербицид	Действующее вещество	Классификация по химическому составу	Классификация по механизму действия (HRAC)
Торнадо 500, ВР	Глифосата кислоты, 500 г/л	Фосфоновлицины	G Ингибиторы EPST-синтазы
Трефлан, КЭ	Трифлуралин, 480 г/л	Динитроанилины	K1 Ингибиторы структуры микротрубочек
Трофи 90 КЭ	Ацетохлор, 900 г/л	Хлорацетамиды	K3 Ингибиторы деления клеток
Флирт, КС	Квинмерак, 42 г/л + хлоридазон, 418 г/л	Хинолин-карбоновые кислоты + пиридазины	O + C1 Подобные по действию индолилуксусной кислоте (синтетические ауксины)+ Ингибиторы фотосинтеза, системы П
Фюзилад форте, КЭ	Флуазифоп-П-бутил, 150 г/л	Арилоксифеноксипропионаты	A Ингибиторы ацетил CoA (ACCase)
Хакер, ВГР	Клопиралид, 750 г/кг	Производные пиридинов	O Подобные по действию индолилуксусной кислоте (синтетические ауксины)
Хвастокс экстра, ВР	МЦПА кислоты, 300 г/л	Производные арилоксиалканкарбоновых кислот	O Подобные по действию индолилуксусной кислоте (синтетические ауксины)
Эстамп, КЭ	Пендиметалин, 330 г/л	Динитроанилины	K1 Ингибиторы структуры микротрубочек

**Таблица 2П - Ассортимент гербицидов в посевах лекарственных и медоносных культур по состоянию на 2008 г. согласно «Государственного реестра средств защиты растений...»**

Название	Норма расхода, л/га	Культура	Сорные растения	Срок применения
Трефлан, КЭ (трифлуралин, 240 г/л)	4,0		Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева культуры (только на плантациях первого года вегетации)
Фюзилад супер, КЭ (флуазифоп-п-бутил, 125 г/л)	2,0	Валериана лекарственная	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание весенних и летних посевов на плантациях 1-го года вегетации в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см
	2,0-2,5			Опрыскивание семенных плантаций в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см
Фюзилад форте, КЭ (флуазифоп-п-бутил, 150 г/л)	0,75-2,0		Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание весенних и летних посевов на плантациях 1-го года вегетации в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см
				Опрыскивание семенных плантаций в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см
Трефлан, КЭ (трифлуралин, 240 г/л)	4,0	Расторопша пятнистая, календула лекарственная	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева культуры
Гезагард, КС и СП (прометрин, 500 г/л)	2,5-3,0	Ромашка аптечная	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание культуры в фазу розетки
				Опрыскивание семенных плантаций в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см
Фюзилад форте, КЭ (флуазифоп-п-бутил, 150 г/л)	0,75-2,0		Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание семенных плантаций в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см
Фюзилад супер, КЭ (флуазифоп-п-бутил, 125 г/л)	2,0-2,5	Пустьринок сердечный	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание семенных плантаций в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см
Фюзилад форте, КЭ (флуазифоп-п-бутил, 150 г/л)	0,75-2,0			Опрыскивание семенных плантаций в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см

**Таблица 3П - Ассортимент гербицидов, включенных в «Государственный реестр средств защиты растений...» в посевах лекарственных, пряно-ароматических и медоносных культур по результатам проведенных исследований [23]**

Название	Норма расхода, л, кг/га	Культура	Сорные растения	Срок применения
БАЗАГРАН, 480 г/л в.р. (бензотазон)	1,0-2,0	Валериана лекарственная (на сырье)	Однолетние двудольные	Опрыскивание плантаций после высадки рассады (в фазу 3-4 листьев культуры) в ранние фазы роста сорняков
	1,5-2,0	Расторопша пятнистая	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры
ГЕЗАГАРД, КС (прометрин, 500 г/л)	2,0	Эхинацея пурпурная	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры
	2,0	Лекарственные растения	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы до всходов культуры по вегетирующим сорнякам
ГОЛДЕН РИНГ, ВР (дикват, 150 г/л)	1,0-1,4	Лекарственные растения	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры
	0,5-0,8			Опрыскивание по вегетирующим сорнякам после посева до всходов культуры
ЛАЗУРИТ Супер, КНЭ (метрибузин, 270 г/л)	1,0-2,0	Валериана лекарственная (на сырье)	Однолетние двудольные	Опрыскивание плантаций после высадки рассады (в фазу 3-4 листьев культуры) в ранние фазы роста сорняков
	1,0-1,3	Эхинацея пурпурная	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры
ЛОНТРЕЛ 300, ВР (клопиферид, 300 г/л)	0,3	Фацелия (семенные посевы)	Виды осота, ромашки, горца	Опрыскивание в фазу 4-6 листьев культуры и фазу розетки осотов

Продолжение таблицы 3П

Название	Норма расхода, л, кг/га	Культура	Сорные растения	Срок применения
МИУРА, КЭ (хизалофоп-П-э-тил, 125 г/л)	0,4-0,8	Фацелия (семенные посевы)	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазу 2-4 листьев сорняков
	0,8-1,0		Многолетние злаковые	
	0,4-0,8	Календула лекарственная	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10-15см
	1,0	Валериана лекарственная, ромашка аптечная, пустырник сердечный (на сырье)	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазу 2-4 листьев сорняков
ПРОМЕТРЕКС ФЛО, КС (прометрин, 500 г/л)	0,8-1,0	Расторопша пятнистая		
	1,5-2,0	Расторопша пятнистая	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры
	2,5	Ромашка аптечная		Опрыскивание культуры в фазу розетки
РЕГЛОН СУПЕР, ВР (дикват, 150 г/л)	2,0	Валериана лекарственная, пустырник сердечный, календула лекарственная, эхинацея пурпурная, многолопастник морщинистый	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы до всходов культуры по вегетирующим сорнякам
СКАТ, КЭ (хизалофоп-П-тефурил, 40 г/л)	0,75-1,0	Календула лекарственная	Однолетние злаковые	Опрыскивание плантаций в фазу 2-4 листьев сорняков
	3,0	Расторопша пятнистая		Опрыскивание почвы в течение 3-5 дней после посева
СТОМП, 33 % к.э. (пендиметалин)	2,0-3,0	Календула лекарственная	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры
	2,0	Валериана лекарственная		
	1,5-2,2	Календула лекарственная		
СТОМП ПРОФЕССИОНАЛ, МКС (пендиметалин, 455 г/л)	1,5-2,5	Эхинацея пурпурная		Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры
	2,2	Расторопша пятнистая	Однолетние злаковые и двудольные	
	2,0-3,0	Валериана лекарственная (на сырье)		Опрыскивание плантаций после высадки рас-сады (в фазу 3-4 листьев культуры)

Продолжение таблицы 3П

Название	Норма расхода, л, кг/га	Культура	Сорные растения	Срок применения
РАУНДАП, ВР (глифосат, 360 г/л)	3,0	Расторопша пятнистая	Десикация	Опрыскивание посевов за две недели до уборки урожая
	1,0	Валериана лекарственная	Однолетние злаковые	Опрыскивание посадок в фазу 2-4 листьев сорняков
	2,0		Многолетние злаковые	Опрыскивание посадок при высоте пырея 10-15 см
ТАРГЕТ СУПЕР КЭ (хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л)	1,0	Эхинацея пурпурная, расторопша пятнистая, пустырник сердечный	Однолетние злаковые	Опрыскивание плантаций в фазу 2-4 листьев у сорняков
	2,0		Многолетние злаковые	Опрыскивание плантаций при высоте пырея ползучего 10-15 см
ТОРНАДО 500, ВР (глифосата кислоты /в виде изопропиламинной соли/, 500 г/л)	1,5-2,0	Валериана лекарственная, пустырник сердечный, календула лекарственная, эхинацея пурпурная и многоколосник морщинистый	Однолетние, многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы до всходов культуры по вегетирующим сорнякам
	0,75-2,0	Пустырник сердечный	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание плантаций в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см
ФЮЗИЛАД ФОРТЕ, КЭ (фуазифоп-П-бутил, 150 г/л)	0,75-2,0	Ромашка аптечная	Однолетние двудольные	Опрыскивание почвы до всходов культуры в фазу розетки
	0,6	Ромашка аптечная		Опрыскивание почвы до высадки рассады
ХВАСТОКС ЭКСТРА, ВР (МЦПА, кислоты, 300 г/л)	4,5-6,0	Валериана лекарственная (на сырье)	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание плантаций после высадки рассады (в фазу 3-4 листьев культуры)
	3,0-4,0			
	2,0	Валериана лекарственная		
	2,0-3,0	Календула лекарственная		
ЭСТАМП, КЭ (пендиметалин, 330 г/л)	2,0	Пустырник сердечный		
	3,0	Расторопша пятнистая		Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры

*Научное издание*

**Якимович** Елена Анатольевна

**ЗАЩИТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ, ПРЯНО-  
АРОМАТИЧЕСКИХ И МЕДОНОСНЫХ  
РАСТЕНИЙ ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**  
(монография)

Ответственный за выпуск *Е.С. Патеи*

Верстка *В. В. Головач*

Подписано в печать.10.07.2018. Формат 60x84 1/16.  
Печать цифровая. Бумага офсетная. Усл. печ. л.. 15,81.  
Уч.-изд. л. 15,40. Тираж 100 экз. Заказ № 14818.

Выпущено по заказу РУП «Институт защиты растений».  
Ул. Мира, 2, 223011, аг. Прилуки, Минский р-н, Беларусь.  
Тел/факс: 375 17 509-23-68, e-mail: belizr@tut.by, <http://www.izr.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:  
частное производственно-торговое  
унитарное предприятие «Колорград».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/471 от 23.12.2015.

Пер. Велосипедный, 5-904, 220033, г. Минск,

[www.сегмент.бел](http://www.сегмент.бел)