

The effect of combined application of the Ribav-Extra, Biosil and Immunocytophyte growth regulators and Gumi-30 on spring wheat fields under the conditions of Orenburg Preduralye

Pavlova Oksana Gennadievna, Candidate of Agriculture, Associate Professor
Schukin Victor Borisovich, Doctor of Agriculture, Associate Professor
Ilyasova Natalya Viktorovna, Candidate of Agriculture, Associate Professor
Orenburg State Agrarian University
18 Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia
E-mail: pavlova-oksana-74@bk.ru; victor-shch@mail.ru; nataly-shch@mail.ru

The article presents the results of a study conducted in 2017–2018. on sowing spring wheat Southeast 2. The purpose of the study is to study the effect of foliar application of growth regulators and their combined use with humic acid-based fertilizer on yield formation and grain quality of spring wheat when it is cultivated on chernozem in the southern Orenburg Urals. Growth regulators Ribav-Extra, Biosil, Immunocytophyte and humic acid-based fertilizer Gumi-30 were used. Foliar application of drugs was carried out in two periods – at the beginning of heading and at the beginning of milk ripeness. As a result of the study, preparations, their combinations and timing of application were identified and recommended for production, the use of which in the technology of cultivating spring wheat to the greatest extent increased its yield and grain quality. To increase the yield and grain quality of spring wheat of the South-East 2 variety when growing it in the conditions of the Orenburg Urals, it is recommended that foliar application of the Ribav-Extra plant growth regulator mixture (1 ml/ha) and Gumi-30 fertilizer (0.2 kg) be introduced into the heading phase/ha). This option, on average over the years of research, allowed to obtain a yield increase of 2.2 kg/ha (18.2 %) and increase the gluten content in grain by 3.9 % compared with the control.

Key words: *spring wheat, growth regulators, fertilizers based on humic acids, productivity, grain quality.*

УДК 633.11: 631.527

Новый сорт универсального типа пшеницы мягкой озимой Иван с комплексом основных хозяйственно-биологических признаков и свойств

В.И. Ковтун, д-р с.-х. наук, **Л.Н. Ковтун**, канд. с.-х. наук
ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАЦ

Посевные площади озимой пшеницы в Ставропольском крае составляют 1,9–2,1 млн га. Здесь пшеница имеет высокое качество зерна и пользуется большим спросом на мировом рынке. Ежегодные поставки ставропольского зерна на экспорт составляют 5 млн т и более. Актуальным является создание и внедрение в сельскохозяйственное производство новых сортов пшеницы мягкой озимой, оптимально сочетающих продуктивный и адаптивный потенциалы. В статье показаны основные методы создания новых сортов пшеницы мягкой озимой и используемые генетические источники основных адаптивных и хозяйственно ценных признаков. Создан и передан на государственное испытание новый сорт универсального типа Иван с комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств. Это низкостебельный сорт с высокой устойчивостью к полеганию. Он обладает высокой урожайностью. В среднем за годы изучения (2017–2019) в конкурсных испытаниях Северо-Кавказского ФНАЦ превышение сорта Иван по урожайности зерна над стандартным сортом Гром краснодарской селекции составило 1,56 т/га. Более высокую урожайность новый сорт формирует в основном благодаря высокой продуктивной кустистости и крупного зерна. Сорт обладает высокой зимостойкостью и морозостойкостью. В генотипе сорта заложена высокая полевая устойчивость к патогенам, которые поражают озимую пшеницу на юге и юго-востоке России. По содержанию белка и клейковины в зерне новый сорт Иван находится на уровне стандарта. По показателям качества хлеба (группе клейковины, силе муки, объёму хлеба и общей хлебопекарной оценке) новый сорт достоверно превосходит стандарт.

Ключевые слова: *методы, сорт, урожайность, качество, зимостойкость, устойчивость.*

Пшеница в России является основной стратегической и продовольственной культурой. Она занимает значительные посевные площади среди других зерновых культур. Ежегодные посевные площади её в Ставропольском крае в сельскохозяйственных предприятиях всех форм собственности составляют до 1,9–2,1 млн га.

Ставропольский край – лидер по производству зерна в Северо-Кавказском федеральном округе и занимает третье место в России. Здесь пшеница отличается высоким качеством зерна и пользуется большим спросом на мировом рынке. Поставки зерна ставропольской пшеницы на экспорт ежегодно составляют до 5 млн т и более. В мире

Россия занимает первое место по экспорту зерна пшеницы, поэтому и велик спрос на эту культуру.

Основной задачей Северо-Кавказского региона по-прежнему остаётся повышение урожайности и качества зерна у новых сортов пшеницы, совершенствование технологии их возделывания, быстрое и эффективное внедрение таких сортов в сельскохозяйственное производство.

Вклад селекции в повышение урожайности зерна в последнее время оценивается в 40–80 % [1]. В будущем роль новых сортов и гибридов в увеличении урожайности и качества зерна будет непрерывно возрастать. Как отмечал А.А. Жученко [2], достижения современной селекции связаны прежде всего с поиском, выделением и последующим использованием новых генетических источников основных адаптивных и хозяйственно ценных признаков. Весьма актуальным является создание и внедрение в сельскохозяйственное производство новых сортов пшеницы мягкой озимой, оптимально сочетающих продуктивный и адаптивный потенциалы, обеспечивающих получение экономически оправданных высоких урожаев качественного зерна.

Вновь создаваемые сорта должны быть сортами ресурсосберегающих технологий, т.е. быть устойчивыми к полеганию и болезням, и соответственно затраты на ядохимикаты, ретарданты и уборку урожая будут значительно меньше. Крайне желательно использовать традиционные и нетрадиционные методы селекции, разнообразный исходный материал, преодолевать существующие отрицательные зависимости между урожайностью и качеством зерна, между низкорослостью и устойчивостью к бурой ржавчине, между низкостебельностью и зимостойкостью и другими важнейшими признаками и свойствами [3].

Материал и методы исследования. Главный метод синтеза новых высококонкурентных генотипов пшеницы – это внутривидовая сложная, ступенчатая гибридизация и непрерывный целенаправленный отбор.

Вначале скрещиваются отдалённые в эколого-географическом отношении сортообразцы из коллекции Всероссийского института растениеводства, Украинского института растениеводства, СИММИТ и новые районированные сорта российской селекции. Затем полученные от таких скрещиваний генетические источники привлекаются в гибридизацию между собой или с инорайонными сортами с хорошо выраженными маркерами основных признаков.

Очень важными генетическими источниками являются новые генотипы (линии, сортообразцы, сорта) собственной селекции, доведённые до константности предварительных и конкурсных испытаний. Высокоценные генетические источники, выделенные в этих питомниках, используются

в гибридизации. С целью сокращения и повышения эффективности селекционного процесса, наряду с классической селекцией используется гаплоидная и маркерная. При подборе родительских пар в качестве материнских и отцовских растений широко используются генотипы с генами, контролирующими выраженность маркерных признаков и свойств: продуктивность и высокое качество зерна, зимостойкость и засухоустойчивость, устойчивость к патогенам и полеганию, неосыпаемость и непрорастаемость на корню, высокая продуктивная кустистость и высокое число продуктивных стеблей на 1 м², высокая адаптивность и пластичность и другие.

Постоянно на протяжении селекционного процесса проводится целенаправленный отбор модели генотипов универсального типа для условий юга и юго-востока России, разработанный в лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы.

Нами определено, что способ повторных насыщающих скрещиваний и целенаправленного отбора довольно эффективен для увеличения и накопления в новом сорте важнейших признаков и свойств.

Расщепление у гибридов от отдалённых в эколого-географическом отношении скрещиваний по многим признакам продолжается до четвёртого, пятого и более старших поколений. Отбор проводится в третьем и старших поколениях по параметрам признаков и свойств, разработанной модели новых генотипов разной интенсивности. При гибридизации чаще в качестве материнского растения используется генотип, хорошо приспособленный к местным условиям.

Начиная с ранних этапов селекционного процесса, важным критерием отбора на урожай, качество и другие признаки и свойства является оценка морфофизиологических свойств зерна. Ежегодно оценивается только в одной лаборатории до 40 тыс. и более сортообразцов, линий, гибридов. Визуальный метод – более доступный, достоверный и производительный.

Согласно «Методике государственного испытания сельскохозяйственных культур» (1985) проводили наблюдения, оценки и учёт урожайности [4]. Дополнительно по «Методическому руководству по фитопатологической оценке зерновых культур» (1971) определяли устойчивость генотипов к основным болезням [5].

В соответствии с «Методикой оценки технологических качеств зерна» (1971) и «Методическим рекомендациям по оценке качества зерна» (1977) определяли физико-химические, технологические показатели и мукомольно-хлебопекарные качества зерна сортов пшеницы [6,7].

При статистической обработке результатов исследования пользовались «Методикой полевого опыта» Б.А. Доспехова (1985) [8].

Предшественником был пар. Проводили предпосевную культивацию на глубину 5–6 см. Доза внесения удобрений составляла $N_{30}P_{60}K_{40}$; норма высева – 500 всхожих зёрен на 1 м^2 . Посев проводили по типу конкурсного сортоиспытания, в 4-кратной повторности, метод размещения вариантов – систематический, площадь делянки – 10 м^2 . При посеве использовали сеялку Д 62-SE. Весной, когда оптимальная температура воздуха превышала $+6\text{ }^\circ\text{C}$, а среднесуточная $+1\text{ }^\circ\text{C}$, ослабленные перезимовкой растения озимой пшеницы подкармливали аммиачной селитрой – N_{30-40} кг на один гектар. Уборку делянок проводили комбайном Zurn-150.

Результаты исследования. Сорт универсального типа Иван с комплексом важнейших хозяйственно ценных признаков и свойств выведен в Северо-Кавказском научном аграрном центре. Новый генотип был выделен в F3 в 2013 г. Осенью 2019 г. он был выдвинут на государственное сортоиспытание за более высокую урожайность, более высокую зимостойкость и устойчивость к болезням в сравнении со стандартным сортом Гром. Новый сорт был рекомендован для изучения в Центрально-Чернозёмном, Нижне-Волжском и Северо-Кавказском регионах.

Сорт Иван изучался в контрольном, предварительном и конкурсном испытаниях под селекционным номером (синоним) 1072/15.

По ботаническому определению – это пшеница мягкая, разновидность эритроспермум. Колос белый, прямостоячий, веретеновидный, остистый. Ости короткие, слегка расходящиеся в стороны, белые, средней длины (8–9 см), средней плотности. Колосковая чешуя ланцетная, средней длины (9–10 мм), нервация выражена хорошо. Плечо прямое, средней ширины, килевой зубец

изогнутый, средней длины. Киль выражен сильно. Это низкостебельный сорт, высота растений достигает 93–95 см. Зерно слегка опушённое, полуудлинённое, красное, средней крупности (7–8 мм), масса 1000 зёрен равна 43,1–47,6 г, бороздка неглубокая, окраска фенолом слабая.

Новый генотип пшеницы мягкой озимой обладает высокой урожайностью и по этому показателю достоверно превысил стандартный сорт Гром. В среднем за годы изучения (2017–2019) в конкурсных испытаниях Северо-Кавказского ФНАЦ превышение по урожайности зерна над стандартом у сорта Иван составляло 1,56 т/га. Более высокую урожайность новый сорт формировал в основном благодаря высокой продуктивной кустистости и крупному зерну. В среднем за годы исследования продуктивная кустистость у него составляла 2,6 шт. стеблей на одно растение, у стандарта – 2,2 шт., масса 1000 зёрен у нового генотипа была в эти годы 45,6 г, у сорта Гром – лишь 38,7 г (табл. 1)

По высоте растений сорт Иван на 12 см выше в сравнении с полукарликовым сортом пшеницы Гром. Высота растений находится в зависимости от условий увлажнения в период роста стебля (VI – IX этапы органогенеза). В благоприятные годы она увеличивается, в засушливые – уменьшается. Годы изучения (2017–2019) показали, что всегда по высоте растений новый генотип был достоверно выше стандарта. Несомненно, условия вегетации влияют на формирование длины стебля у сортов озимой пшеницы, но всё же решающее значение на изменчивость этого признака оказывает генетическая система сорта.

Вегетационный период играет важную роль при подборе сортов для возделывания в том или ином регионе. Установлено, что генотипы,

1. Хозяйственно-биологическая характеристика основных хозяйственно ценных признаков и свойств нового сорта пшеницы мягкой озимой Иван, КСИ, среднее за 2017–2019 гг., предшественник – пар

Признак и свойство	Сорт		± к сорту Гром	НСР ₀₅
	Иван	Гром, st.		
Урожайность, т/га	8,98	7,42	+1,56	0,32
Высота растения, см	94	82	+12	
Устойчивость к полеганию, балл	5,0	5,0	0	0,2
Вегетационный период, дн.	249	251	-2	4,9
Продуктивная кустистость, шт.	2,6	2,2	+0,4	0,2
Зимостойкость, балл	5,0	4,9	+0,1	0,1
Морозостойкость, %	66,1	52,1	+14,0	14,2
Масса 1000 зёрен, г	45,6	38,7	+6,9	1,8
Натура зерна, г/л	797	806	-9	4,6
Стекловидность, %	55	56	-1	3,7
Содержание белка в зерне, %	14,3	14,4	-0,1	0,4
Содержание клейковины в зерне, %	27,0	26,8	+0,2	1,1
Группа клейковины, ИДК	I	II	-	-
Сила муки, е.а.	284	231	+53	31
Объём хлеба из 100 г муки, см ³	787	763	+24	21
Общая оценка хлеба, балл	4,3	4,1	+0,2	0,1

у которых наиболее важные этапы роста и развития протекают в благоприятных условиях среды, формируют более высокую урожайность. Для южных и юго-восточных регионов России характерно наступление высоких температур и суховея во второй половине июля. Сорта пшеницы, которые максимально продуктивно используют накопленные до наступления этих температур осадки, являются более продуктивными. Продолжительность вегетационного периода у сорта Иван была на два дня короче в сравнении со среднеспелым стандартным сортом Гром.

Зимостойкость у него высокая и составила 5 баллов, у стандарта ниже – 4,9 балла.

Способность переносить низкие температуры (морозостойкость) у нового сорта выше, чем у стандарта. При промораживании сортов пшеницы (при температуре минус 19–21 °С) сохранившихся растений у сорта Иван было 66,1 %, у сорта Гром – 52,1 %. Морозостойкость сортов пшеницы в годы изучения была разной. У сорта Иван она составляла: в 2017 г. – 78,9 %, в 2018 г. – 64,4 %, 2019 г. – 66,0 %, у сорта Гром – соответственно 67,8; 49,5 и 39,8 %. Это связано с условиями прохождения фаз закалки в осенний период и накопления сахаров в узлах кушения растений озимой пшеницы. Из приведённых данных видно, что морозостойкость нового генотипа была всегда выше, чем стандартного сорта. Условия среды значительно влияют на формирование морозостойкости пшеницы, но важнейшая роль здесь принадлежит генетической системе сорта, так как морозостойкость – это генетически детерминированный признак.

Масса 1000 зёрен варьировала в зависимости от условий года. У сорта Иван она составляла: в 2017 г. – 46,1 г., в 2018–47,7 г. и в 2019 г. – 43,5 г., у сорта Гром в эти же годы она была соответственно 39,2; 40,0 и 38,7 г. По данному признаку в среднем за годы исследования новый генотип достоверно превысил стандарт Гром, и это превышение у него составило 6,9 г. Масса 1000 зёрен – генетически закреплённый признак и является важным показателем качества семенного материала, который учитывается при определении нормы высева, в значительной степени определяет всхожесть и жизнеспособность.

По уровню содержания белка и клейковины новый генотип был близок к стандарту Гром. По показателям качества хлеба (группе клейковины, силе муки, объёму хлеба и общей хлебопекарной оценке) сорт Иван достоверно превосходит последний.

В генотипе нового сорта заложена высокая полевая устойчивость к основным патогенам, которые поражают пшеницу мягкую озимую на юге и юго-востоке России. Он или абсолютно устойчив к этим болезням, или же поражен

в слабой степени. Максимальная поражаемость патогенами (табл. 2) в годы изучения (2017–2019) у сорта Иван составляла: бурой ржавчиной – 0 %, жёлтой ржавчиной – 0 %, стеблевой ржавчиной – 0 %, мучнистой росой – 0–1 балл, вирусом жёлтой карликовости ячменя – следы, пыльной головнёй – 0 %, пиренофорозом – 0–5 %, септориозом колоса – 0–5 %, фузариозом колоса – следы.

2. Устойчивость к основным болезням в полевых условиях нового сорта пшеницы мягкой озимой Иван, КСИ, среднее за 2017–2019 гг.; предшественник – пар

Болезнь	Сорта	
	Иван	Гром
Бурая ржавчина, %	0	20–30
Жёлтая ржавчина, %	0	5–10
Стеблевая ржавчина, %	0	10–15
Мучнистая роса, балл	0–1	0–1
Вирус жёлтой карликовости ячменя, %	сл.	15–20
Пыльная головня, %	0	0
Пиренофороз, %	0–5	30–40
Септориоз колоса, %	0–5	35–40
Фузариоз колоса, %	сл.	20–30

Поражаемость многими из этих болезней у стандартного сорта Гром была средней и значительной и соответственно составляла: бурой ржавчиной – 20–30 %, жёлтой ржавчиной – 5–10 %, стеблевой ржавчиной – 10–15 %, мучнистой росой – 0–1 балл, вирусом жёлтой карликовости ячменя – 15–20 %, пыльной головнёй – 0 %, пиренофорозом – 30–40 %, септориозом колоса – 35–40 %, фузариозом колоса – 20–30 %.

Выводы. Сорт Иван адаптирован для выращивания по всем предшественникам по интенсивным и среднеинтенсивным технологиям. Он характеризуется высокой урожайностью зерна. В конкурсном сортоиспытании в среднем за годы изучения (2017–2019) по данному показателю он превысил стандарт на 1,56 т/га. Высокая урожайность у нового сорта связана прежде всего с высокой продуктивной кустистостью и высокой массой 1000 зёрен.

Сорт Иван отличается высокой зимоморозостойкостью и в этом отношении превосходит высоко зимоморозостойкий стандартный сорт Гром. По физико-химическим и технологическим показателям качества зерна новый генотип находился на уровне стандарта Гром, а по мукомольно-хлебопекарным свойствам хлеба достоверно его превосходит.

Литература

1. Результаты работы Госсортсети Ставропольского края за 2018 год. Рекомендации производству / В.В. Дубина, Е.А. Багагова, О.Г. Мазницына [и др.]. Ставрополь: ООО «Бюро новостей», 2018. 72 с.

2. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений // Сельскохозяйственная биология. 2000. № 3. С. 3–29.
3. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России: монография. Ростов-на-Дону: Книга, 2002. 318 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 270 с.
5. Гешеле Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. Одесса, 1971. 179 с.
6. Методика оценки технологических качеств зерна. М., 1971. 135 с.
7. Методические рекомендации по оценке качества зерна. М.: ВАСХНИЛ. Научный совет по качеству зерна, 1977. 172 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Ковтун Виктор Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом
Ковтун Людмила Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
Россия, 356241, Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск, ул. Никонова, 49
E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru

The new Ivan variety of the universal type of soft winter wheat with the complex of basic economic and biological features and properties

Kovtun Viktor Ivanovich, Doctor of Agriculture
Kovtun Lyudmila Nikolaevna, Candidate of Agriculture, Senior Researcher
North-Caucasian Federal Research Agrarian Center
49 Nikonov St., Mikhaylovsk, Shpakov district, Stavropol krai, 356241, Russia
E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru

Sown areas of winter wheat in the Stavropol Territory are 1.9–2.1 million hectares. Here, wheat has high grain quality and is in great demand in the world market. The annual supply of Stavropol grain for export is five or more million tons. It is urgent to create and introduce into agricultural production new varieties of soft winter wheat that optimally combine productive and adaptive potentials. The article shows the basic methods for creating new varieties of soft winter wheat and the genetic sources used for the main adaptive and economically valuable traits. A new variety of universal type Ivan, with a set of economically valuable traits and properties, was created and submitted to the State test. This is a low-stem variety with high resistance to lodging. It has a high yield. On average, over the years of study (2017–2019) in the competitive trials of the North Caucasus FNAC, the excess in grain yield over the standard grade Grom, Krasnodar selection, it amounted to 1.56 t/ha. The new variety forms higher productivity mainly due to high productive bushiness and large grain. The variety has high winter hardiness and frost resistance. The genotype of the variety contains a high field resistance to pathogens that affect winter wheat in the south and southeast of Russia. In terms of protein and gluten content in grain, the new Ivan variety is at the standard level. In terms of bread quality (gluten group, flour strength, bread volume and overall baking assessment), the new variety significantly exceeds the standard.

Key words: *methods, variety, productivity, quality, winter hardiness, stability.*
DOI 10.37670/2073-0853-2020-82-2-52-56

УДК: 633.11:632.95:631.55(470.56)

Продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян протравителями на южных чернозёмах Оренбургской области

Г.Ф. Ярцев, д-р с.-х. наук; **Р.К. Байкаменов**, канд. с.-х. наук;
М.П. Зайцева, аспирантка; **Ю.Ю. Епишева**, аспирантка
ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Цель исследования – изучение влияния протравителей семян на структурные элементы урожая, урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорта Пионерская 32. Опыты были проведены в 2017–2018 гг. на южных чернозёмах учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ. Были изучены такие варианты протравителей семян и их смесей, как Ламадор + Нуприд, Редиго Про + Нуприд, Баритон + Нуприд, Сценик Комби. Результаты исследования показали, что изучаемые протравители семян способствовали увеличению урожайности. Наибольший эффект обеспечил вариант с применением фунгицида Редиго Про с инсектицидом Нуприд. Их применение обеспечило урожайность озимой пшенице, равную 28,9 ц/га. Наибольшая урожайность получена за счёт наибольшего числа продуктивных стеблей. Содержание сырой клейковины