

Секрет успеха современного животноводства: от качественного силоса к продуктивности

Эксперт по кормлению

Технический специалист по ключевым
клиентам Cargill

Прохоров Александр Олегович



Что такое современное производство молока?



Цель: получение продукции (молоко, мясо, приплод)

- Ресурсы: ЛЮДИ, поля, животные, генетика, строения, корма и кормовые средства, техника, лекарственные средства, компьютерное обеспечение и тд.
- Основные службы: Агрономическая, Зоотехническая, Ветеринарная, Воспроизводства.
- Основная доля в себестоимости конечной реализуемой продукции – рационы (40-60%).

Что такое современное производство молока?

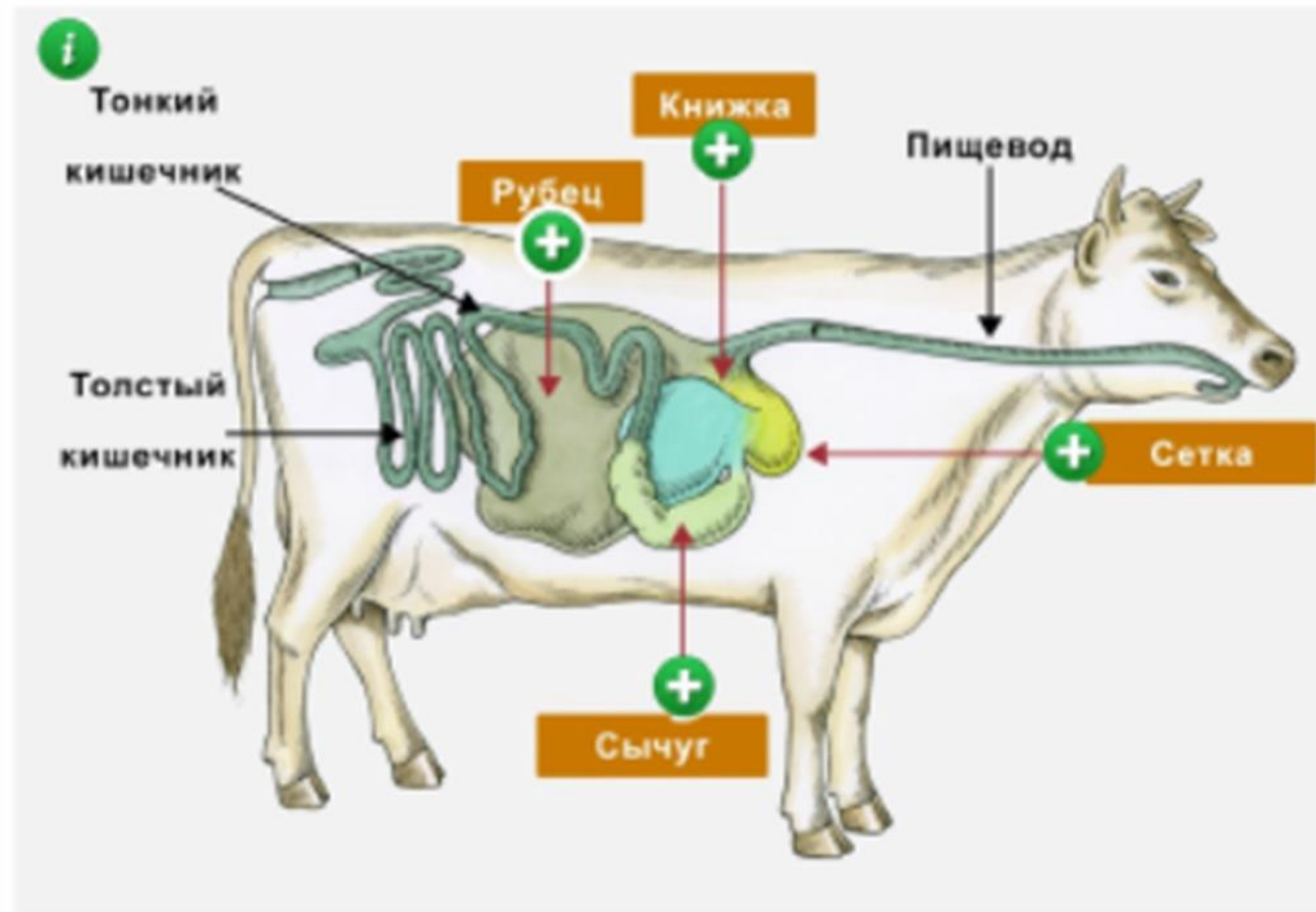


Отличительные черты главного средства производства



- Полигастричное животное
- Большая живая масса
- Система симбиоза с различными микроорганизмами рубца
- Объемные доли молочной железы
- Высокая адаптивная способность к внешним факторам
- Стадное животное
- Способность переваривать клетчатку и получать энергию из грубых/зеленых/сочных кормов

Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) жвачных



Чем накормим – то и получим



- Ацидоз
- Микотоксикозы
- Кетоз
- Метрит
- Эндометрит
- Гипокальциемия
- Смещение сычуга
- И другие....



Чем накормим – то и получим



ТАБЛИЦА 21-1 Концентрация питательных веществ (в СВ), необходимая для удовлетворения потребностей скота Голштинской породы разного возраста и на разных стадиях лактации															
Ремонтные телята и тёлки									Лактирующие коровы по номеру лактации (жив. массе) и дням в доении ^а						
									Сухостойные коровы ^а						
									Дней до отёла		Дней в лакт.	Первотёлки (570 кг)		2-я лактация и старше (700 кг)	
Возраст, дн.	30	100	225	350	475	600	60–21 дн.	<21 дн.	Молоко, кг	15		150	20	100	200
Живая масса, кг	65	120	230	330	420	530	740	740	Жир, %	3.9	3.6	3.7	3.5	3.8	
Привес, кг/сут.	0.7	0.7	0.9	0.8	0.7	0.9	0.1	0.1	Белок, %	3.1	3.0	2.8	2.8	3.3	
Потребление СВ, кг/сут.	1.4	3.9	6.6	8.5	9.8	11.0	13.9	12.3		20.8	23.9	25.8	29.4	27.4	
ОЭ, Мкал/кг	3.68	2.26	2.09	1.95	1.92	2.12	1.93	2.25		2.39	2.61	2.58	2.73	2.60	
ЧЭЛ, Мкал/кг				—	—	—	1.28	1.49		1.58	1.72	1.70	1.80	1.73	
Расщепл. в рубце прот., %	—	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
Нерасщепл. в рубце прот., %		6.6	4.4	2.6	1.7	2.7	1.9	4.3		6.2	7.0	7.5	7.4	7.5	
Сырой протеин, %	21.0	16.6	14.4	12.6	11.7	12.7	11.9	14.3		16.2	16.0	17.5	17.4	17.5	
Обменные протеин, %	16.5	9.5	8.1	6.8	6.1	14.0	5.2	6.7		9.8	9.8	10.9	10.2	10.1	
НДК, мин. %	—	25–33	25–33	25–33	25–33	25–33	25–33	25–33		25–33	25–33	25–33	25–33	25–33	
НДК груб.корм, мин. %	—	19–25	19–25	19–25	19–25	19–25	19–25	19–25		19–25	19–25	19–25	19–25	19–25	
Крахмал, макс. % (диапазон)		15–20	15–20	15–20	15–20	15–20	15–20	15–20		22–30	22–30	22–30	22–30	22–30	

40% – 85% рациона составляют корма созданные в предприятии (силос; сенаж; сено; солома)

От кого зависит качество корма?



Силос – это сочный корм, законсервированный в анаэробных условиях.

Кукурузный силос – это основа рационов для высокопродуктивных коров. Позволяет увеличивать содержание переваримой клетчатки и крахмала.

<u>1.УБОРКА</u>	<u>2.ЗАКЛАДКА</u>	<u>3.ФЕРМЕНТАЦИЯ</u>	<u>4. ВЫЕМКА</u>
- Фаза вегетации - Влажность массы - Длина резки - Чистота массы	- Подготовка хранилища - Скорость и продолжительность закладки - Качество трамбовки - Качество укрытия	- Создание условий для ферментации - Внесение заквасок, консервантов, МФП	- Разгерметизация хранилища - Суточная выемка - Чистота выемки



Оптимальные параметры скашивания кукурузы на силос



64-68	- влажность целого растения, %
40-50	- высота среза (на нижней части растения сосредоточена основная масса спор грибов и бактерий, к тому же она <u>лигнифицируется</u>), см
2,0-2,5	- длина резки, см
3 - 4	- содержание сырой золы, %

*(Увеличение содержания золы на каждый дополнительный 1% означает:

10 кг почвы (или глины) на тонну сухого вещества (3 кг/т натурального корма с влажностью 70%)

Сроки скашивания кукурузы на силос



ВЫПОЛНЕННОСТЬ ЗЕРНОВКИ					
1/4	1/3	1/2	2/3	ВЫПОЛНЕНА	
					
СОДЕРЖАНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧАТКЕ, %					
35	40	45	50	55	60
ФАЗА МОЛОЧНОЙ СПЕЛОСТИ ЗЕРНА		ФАЗА МОЛОЧНО-ВОСКОВОЙ СПЕЛОСТИ ЗЕРНА		ФАЗА ВОСКОВОЙ СПЕЛОСТИ ЗЕРНА	
Легко растрескивается, содержит жидкость	Легко растрескивается, содержит молочную жидкость	Снижается содержание молочной жидкости, растёт содержание крахмала	Нет молочной жидкости, ноготь легко входит в зерно	Плотное зерно, ноготь входит в зерно с трудом	Плотное зерно, ноготь не входит в зерно
СОДЕРЖАНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ЗЕЛЁНОЙ МАССЕ, %					
25	30	35	40	42	45
СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО КРАХМАЛА В СИЛОСЕ, % В КГ СВ					
		28	37		



Чистота, укрытие и хранение



Содержание сырой золы зачастую возрастает по причине загрязнённости подъездных путей. Это недопустимо!



Скорость скармливания – сколько дней на прохождение кормового среза?



- Аэробная порча начинается сразу после вскрытия хранилища
- В жаркую погоду больше проблем
- Трещины позволяют воздуху проникать внутрь до 2м.
- Чем меньше скорость выемки, тем важнее обеспечить гладкую площадь среза и равномерную выемку без нарушения структуры силосной массы. Еженедельная минимальная скорость выемки должна составлять 1-1,5 метра зимой и 2-2,5 метра летом.



Параметры «идеального» корма по сохранности



Показатель	Значение
Влажность корма, %	65,0
Уровень pH (по сухому веществу)	ниже или равно (0,0257хСВ%)+3,71
Содержание в сухом веществе:	
✓ сырой золы, %	не более 8,0
✓ молочной кислоты, %	6,0-10,0
✓ уксусной кислоты, %	не более 3,0
✓ пропионовой кислоты, %	не менее 0,2
✓ масляной кислоты, %	не более 0,5
✓ всего органических кислот, %	не более 12,0
✓ водорастворимых углеводов, %	не менее 5,0
Содержание N-NH ₃ в общем азоте, %	не более 8,0

Реальные примеры качественного силоса



Результаты анализа в гр/кг, если не указано иное.	Результат анализа	Результат в СВ	Рекомендуемое значение	Среднее по региону	Результат в СВ	Рекомендуемое значение	Среднее по региону
Сухое вещество	334		320-360	329	Сырая зола (Crude ash)	43	35-50 41
pH	3,8		3,8-4,2	4,0	Перевар. ОВ (%ОВ) (Dig.OM%)	75,8	73-78 74,9
Уксусная к-та (Acetic acid)		20	10-16	25	Фракция аммиака (NH3-fraction, %CP)	7	< 6 9
Молочная к-та (Lactic acid)		59	40-60	53	Сырой протеин (Crude protein)	73	75-85 76
Ферментир. ОВ (ELOS)		693	680-700	681	Сырой прот. общ. (Cr.Protein total)	78	80-90 84
Обмен. энерг. (ME)	3,6	10,8	10,7-11,3	11,0	Растворимый прот. (Soluble Cr.Prot. (%CP))	50	42-60 58
ЧЭЛ с учетом. перевар. (NEL-VC)	2,2	6,7	6,5-7,4	6,7	Сырой жир (Crude fat)	25	25-35 33
ЧЭЛ из ферм. ОВ (NEL-ELOS)	2,2	6,5	6,5-7,4	6,7	Сырая клетчатка (Crude fibre)	212	180-200 205
Усвоен. протеин (nXP)	43	130	130-140	135	Сахар (Sugar)	17	1-15 15
Транзитн. прот. (UDP)	7	20	18-26	21	Крахмал (Starch)	266	320-400 277
Баланс азота в рубце (RNB)	-2,8	-8,3	-11,0- -7,0	-8,2	Транзитн. крахм., % (Bypass starch, %)	26	25-34 26
Структ. показатель (Structure value)		2,0	1,7-2,0	2,0	Транзитн. крахм., г (Bypass starch, g)	69	70-120 76
Неструкт. углев. (NFC)		420		412	Нейтр-детерг. клетч. (NDF)	401	370-420 425
Отношение результатов анализа к рекомендуемым значениям					Переварим. НДК (NDF digest. (%NDF))	58,6	40-60 55,2
Очень низкий уровень Низкий уровень Высокий уровень Очень высокий уровень Опасный уровень Объяснение стр. 2					Кисл-детерг. клетч. (ADF)	241	190-220 233
					Лигнин (ADL)	16	14-20 18

Реальные примеры качественного силоса



Результаты

в г/кг, кроме других случаев испл-ний

	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение
сухое вещество (СВ)	386		320 - 360	313
рН	4,0		3,8 - 4,2	4,0
Уксусная кислота		11	10 - 16	21
Молочная кислота		51	40 - 60	48
VEМ/КЕд (молоко)		1015	920 - 1000	927
VEVI/КЕд (откорм)		1070	950 - 1030	958
DVE (1991)		51	45 - 55	51
ОЕВ		-45	-35 - -20	-34
переварим. ОВ		757	700 - 750	702
FOS/ фермент. ОВ		551	475 - 525	549
NEL (МДж)		6,8	6,5 - 7,4	6,2
NEL-VC (МДж)		7,0	6,5 - 7,4	6,4
ОЭ (МДж)		11,2	10,7 - 11,3	10,4
Структурная ценность		1,7	1,7 - 2,0	2,3
nXP		131	130 - 140	127
RNB		-11,0	-11,0 - -7,0	
UDP		15	18 - 26	20

	результат продукт	результат СВ	контроль значение	среднее значение
сырая зола		31	35 - 50	49
переварим. ОВ (%)		78,1	73,0 - 78,0	73,9
NH3-фракция (%)		8	< 6	8
Сырой протеин		57	75 - 85	73
Итого сырой протеин		62	80 - 90	79
Раств. сырой протеин (%)		56,0	42,0 - 60,0	60,0
Сырой жир		30	25 - 35	29
Сырая клетчатка		181	180 - 200	223
Сахар		32	1 - 15	24
крахмал		355	320 - 400	221
Транзитный крахмал (%)		23,0	25,0 - 34,0	26,0
Транзитный крахмал (г)		82,0	70,0 - 120,0	62,0
NDF/НДК		277	370 - 420	460
NDF НДК/усвояемост ь (%)		62,1	40,0 - 60,0	57,8
ADF/КДК		211	190 - 220	257
ADL/КДЛ		13	14 - 20	19
лизин (расчетн.)		3,4		
метионин (расчетн.)		1,3		

Реальные примеры качественного силоса



unit	%	%/крахмала	%/DM	%/DM	%	%	ton/ha	/kg DM	kg/ton	kg/ha	/kg DM	/kg DM	%	%	
	Сухое вещество	на асв	Корректировка крахмала на базисную влажность 35%	NDF	dNDF = DINA G	Коэф-т переваримого органического В-ва	Урожайность тонн СВ/га	VEM/КЕД/Молоко	Выход молока на тонну СВ	Выход молока на гектар	Энергия из крахмала	Энергия зеленой части растения	Энергия из крахмала	Энергия из зеленой части растения	Оценка зел. Части(1-низкая, 2-средняя, 3-высокая)
Гибрид ЛГ															
ЛГ 30179	31,00	29,90	32,29	36,60	56,69	78,90	10,00	1,020	1660	16595	0,384	0,636	0,377	0,623	3
ЛГ 3285	20,02	26,00	34,95	37,80	58,20	78,30	10,00	1,002	1627	16272	0,408	0,594	0,407	0,593	3
ЛГ 31225	31,00	30,10	32,49	37,00	55,30	78,90	10,00	1,023	1661	16612	0,388	0,635	0,379	0,621	2
ЛГ 30179	35,50	36,60	36,30	33,70	52,50	78,60	10,00	1,019	1644	16437	0,428	0,591	0,420	0,580	2
ЛГ 3285	26,20	24,20	29,46	39,20	58,50	77,80	10,00	0,993	1610	16095	0,347	0,646	0,349	0,651	3
ЛГ 31225	34,70	34,30	34,48	36,00	50,30	76,50	10,00	0,984	1564	15640	0,401	0,583	0,408	0,592	2
Ср. по РФ 2020 гг	31,90	23,00	24,85	36,50	56,70	74,80	10,00	0,946	1507	15070	0,290	0,656	0,307	0,693	

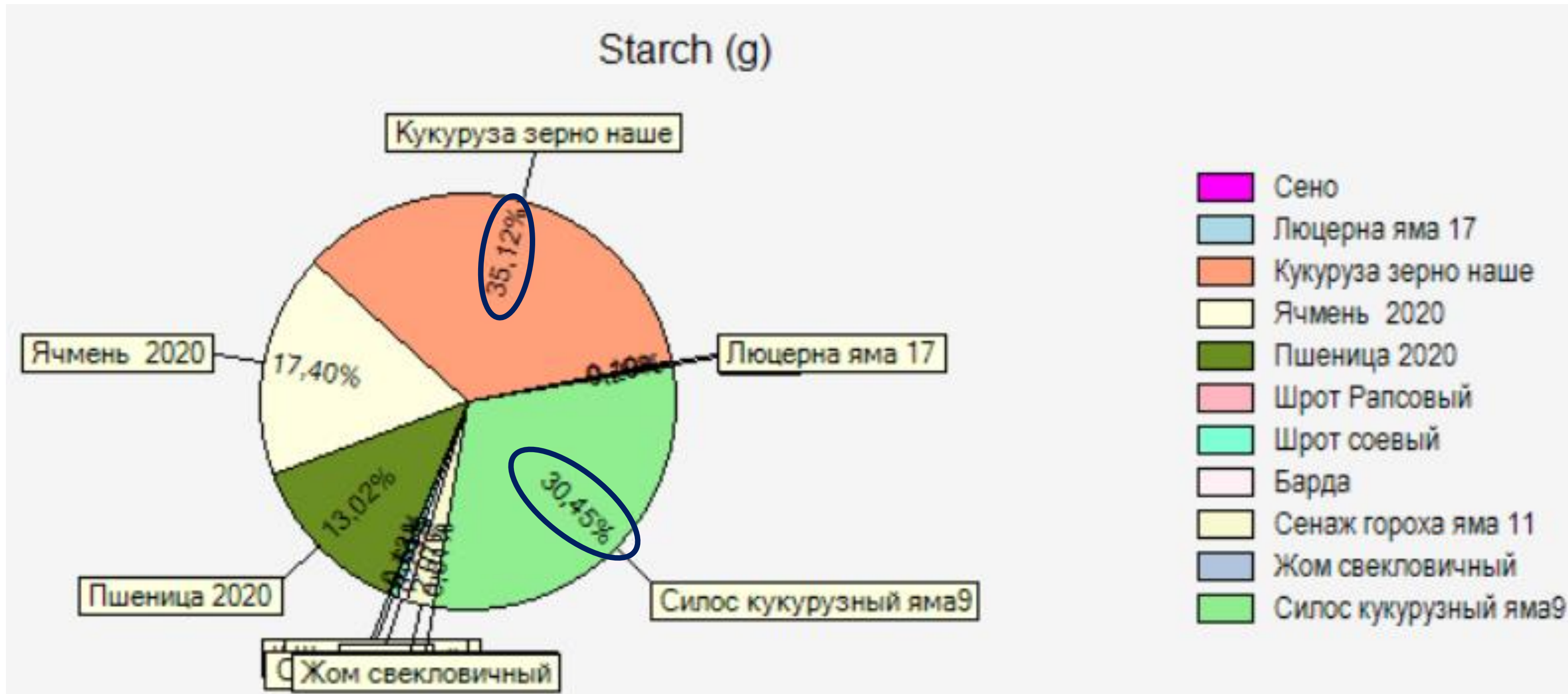
Экономика рациона. Крахмал.



Ingredient	Ration Fed				
	\$/hd	%DM	DM kg/day	AF kg/day	Price \$/MT
Сено	2,99	87,0	1,30	1,50	2000,0
Люцерна яма 17	30,79	41,6	1,60	3,85	8000,0
Кукуруза зерно наше	74,02	88,1	3,310	3,757	19700,0
Ячмень 2020	18,02	87,9	2,106	2,396	7520,0
Пшеница 2020	14,75	90,0	1,405	1,561	9450,0
Шрот Рапсовый	39,51	87,4	1,501	1,718	23000,0
Шрот соевый	110,28	88,0	2,157	2,451	45000,0
Барда	13,17	90,0	0,801	0,890	14800,0
Salt White	0,56	99,5	0,0998	0,1003	5600,0
Sodium Sesquioxide refined	7,10	99,5	0,1995	0,2005	35400,0
Calcium Carbonate	1,14	99,5	0,2026	0,2036	5600,0
n 60 1 спец	16,55	98,0	0,2987	0,3048	54300,0
NutraCor	47,64	99,0	0,496	0,502	95000,0
вода	0,00	0,1	0,0000	0,0000	1,0
Корнаж	0,00	58,1	0,000	0,000	9850,0
Сенажгороха яма 11	23,80	32,0	2,001	6,263	3800,0
Жом свекловичный	6,00	90,0	0,50	0,56	10800,0
Силос кукурузный яма9	39,63	32,8	6,50	19,82	2000,0
Сенажюстра яма 5	0,00	44,2	0,00	0,00	2000,0
Totals	445,95	53,1	24,4800	46,0643	

Output	Value
Name	Д1 плюс
Barn/Lot	Д1
Recipe	Д1 Рецепт
Animal Type	Lactating Dairy Cow
DM (%)	53,14
Dry Matter Intake (kg/day)	24,48
Forage (% DM)	46,58
ME Allowable Milk (kg/day)	40,96
MP Allowable Milk (kg/day)	39,61
MP (%Rqd)	99,33
ME (%Rqd)	101,74
NFC (%DM)	42,62
peNDF (%DM)	18,87
Sugar (%DM)	4,28
Starch (%DM)	27,99
NEI (Mcal/kg)	1,69
Ash (%DM)	7,78
Forage NDF (%NDF)	69,10
NDF (%DM)	28,34
ADF (%DM)	17,40
CP (%)	16,55
Ca (%DM)	0,91

Крахмал рациона



Экономика крахмала



1 кг НВ силоса – 2р

1 кг НВ кукурузы – 19.7р

Цена силоса в рационе – 39,63 р

Цена кукурузы – 74 р

	Cost/hd (\$)	Starch (g)
Сено	2,993	13,609
Люцерна яма 17	30,793	12,810
Кукуруза зерно наше	74,017	2406,455
Ячмень 2020	18,021	1192,253
Пшеница 2020	14,748	891,880
Шрот Рапсовый	39,505	9,007
Шрот соевый	110,276	41,612
Барда	13,166	54,444
Salt White	0,561	-
Sodium Sesquinate refined	7,098	-
Calcium Carbonate	1,140	-
n 60 1 спец	16,552	-
NutraCor	47,644	-
Сенаж гороха яма 11	23,801	142,082
Жом свекловичный	6,000	1,000
Силос кукурузный яма9	39,634	2086,499
Total	445,949	100,00

Экономика крахмала



ИЛИ

1 кг СВ силоса – 6.1р

1 кг СВ кукурузы – 22.4р

Цена 1000 грамм крахмала из силоса – 19р

Цена 1000 грамм крахмала из кукурузы – 30,81р

	Cost/hd (\$)	Starch (g)
Сено	2,993	13,609
Люцерна яма 17	30,793	12,810
Кукуруза зерно наше	74,017	2406,455
Ячмень 2020	18,021	1192,253
Пшеница 2020	14,748	891,880
Шрот Рапсовый	39,505	9,007
Шрот соевый	110,276	41,612
Барда	13,166	54,444
Salt White	0,561	-
Sodium Sesquionate refined	7,098	-
Calcium Carbonate	1,140	-
n 60 1 спец	16,552	-
NutraCor	47,644	-
Сенаж гороха яма 11	23,801	142,082
Жом свекловичный	6,000	1,000
Силос кукурузный яма9	39,634	2086,499
Total	445,949	100,00

Энергетическая эффективность вложений



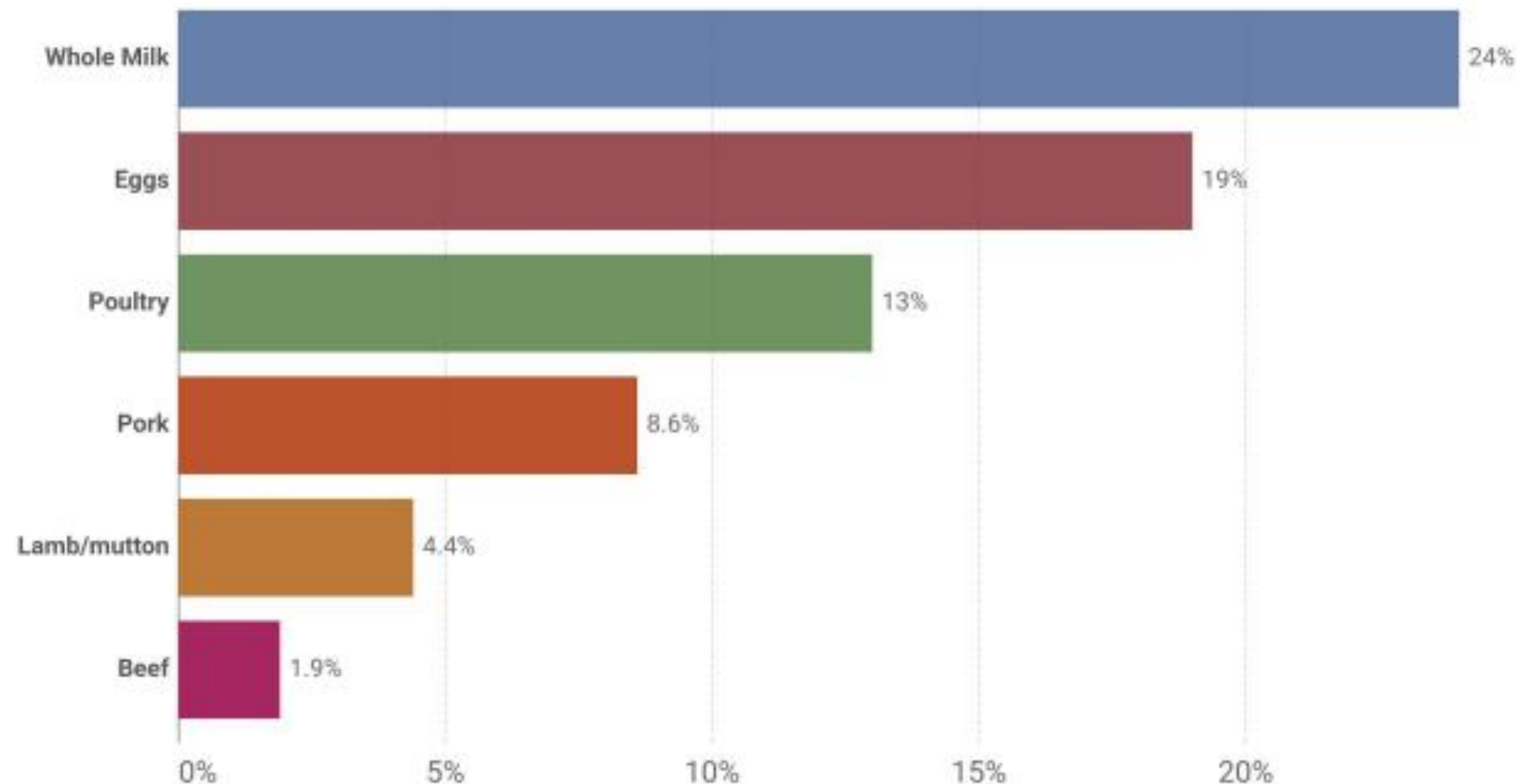
- Энергоэффективность мясного и молочного производства определяется как процент энергии (калорий) расходуемых в качестве корма по отношению к производимой продукции животного происхождения.
- КПД 25% - в среднем калорий в кормах для животных были эффективно преобразованы в продукты животного происхождения;
- Оставшиеся 75% будут потеряны при конвертации

Источник: USDA
Алексей Удовенко

Energy efficiency of meat and dairy production

The energy efficiency of meat and dairy production is defined as the percentage of energy (caloric) inputs as feed effectively converted to animal product. An efficiency of 25% would mean 25% of calories in animal feed inputs were effectively converted to animal product; the remaining 75% would be lost during conversion.

Our World
in Data



Source: Alexander et al. (2016). Human appropriation of land for food: the role of diet. Global Environmental Change.
OurWorldinData.org/meat-production • CC BY

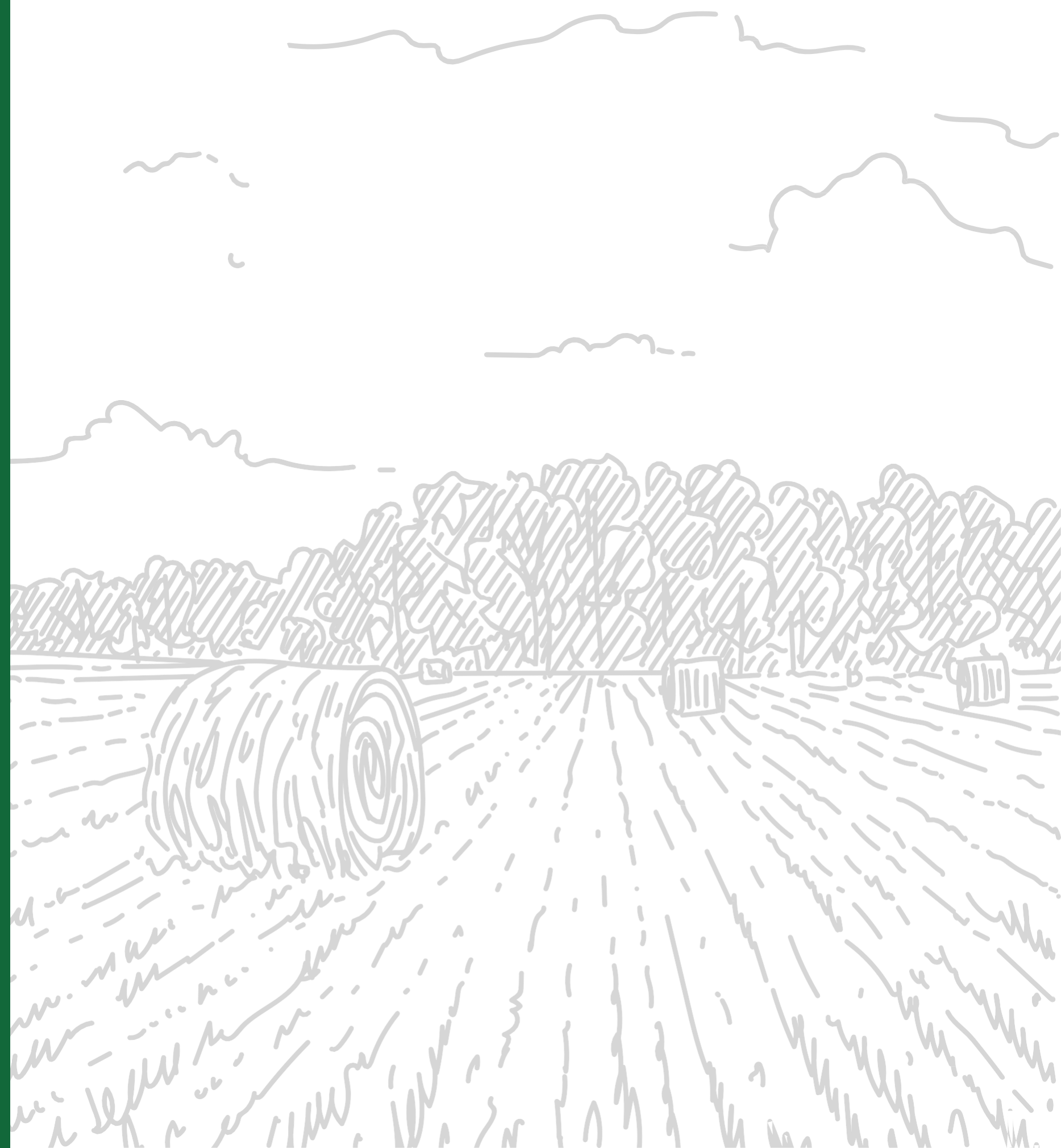
Выводы



- Здоровье, продуктивность, экономика – взаимосвязанные вещи и зависят от ВСЕХ служб предприятия.
- Лучший корм для коровы с любой точки зрения (физиология, продуктивность, экономика) – кукурузный силос!



Спасибо за внимание!



Edit Feed Dialog Report (Силос кукурузный яма9)

Date: 08.12.2021

	Current Feed Value	New Version	Difference
Feed Name	Силос кукурузный яма9	Силос кукурузный яма9	--
DM (%)	32,80	32,80	0 P
Conc (%DM)	0,00	0,00	0 P
Forage (%DM)	100,00	100,00	0 P
CP (%DM)	8,50	8,50	0 P
SP (%CP)	53,10	53,10	0 P
Ammonia (%SP)	17,06	17,06	0 P
Ammonia (%CP)	9,06	9,06	0 P
ADIP (%CP)	8,47	8,47	0 P
ADIP (%DM)	0,72	0,72	0 P
NDIP (%CP)	10,94	10,94	0 P
NDIP (%DM)	0,93	0,93	0 P
IUN (%CP)	0,00	0,00	0 P
Acetic (%DM)	1,44	1,44	0 P
Propionic (%DM)	0,00	0,00	0 P
Butyric (%DM)	0,00	0,00	0 P
Lactic (%DM)	6,15	6,15	0 P
Other OAs (%DM)	0,00	0,00	0 P
Sugar (%DM)	1,30	1,30	0 P
Starch (%DM)	32,10	32,10	0 P
Soluble Fiber (%DM)	5,88	5,88	0 P
ADF (%DM)	22,80	22,80	0 P
aNDFom (%DM)	36,50	36,50	0 P
CHO-B1 kd (%/hr) [Starch]	20,33	20,33	0 P
CHO-B3 kd (%/hr) [Avail. NDF]	4,80	4,80	0 P
uNDF (%DM)	8,61	8,61	0 P
dStarch2 (%Starch)	33,41	33,41	0 P
dStarch7 (%Starch)	75,90	75,90	0 P
pef (%)	82,00	82,00	0 P
Lignin (%NDF)	7,56	7,56	0 P
Lignin (%DM)	2,76	2,76	0 P



Edit Feed Dialog Report (Кукуруза зерно наше)

Date: 08.12.2021

	Current Feed Value	New Version	Difference
Feed Name	Кукуруза зерно наше	Кукуруза зерно наше	--
DM (%)	88,10	88,10	0 P
Conc (%DM)	100,00	100,00	0 P
Forage (%DM)	0,00	0,00	0 P
CP (%DM)	8,70	8,70	0 P
SP (%CP)	19,40	19,40	0 P
Ammonia (%SP)	7,11	7,11	0 P
Ammonia (%CP)	1,38	1,38	0 P
ADIP (%CP)	6,55	6,55	0 P
ADIP (%DM)	0,57	0,57	0 P
NDIP (%CP)	10,80	10,80	0 P
NDIP (%DM)	0,94	0,94	0 P
IUN (%CP)	0,00	0,00	0 P
Acetic (%DM)	0,15	0,15	0 P
Propionic (%DM)	0,00	0,00	0 P
Butyric (%DM)	0,00	0,00	0 P
Lactic (%DM)	0,11	0,11	0 P
Other OAs (%DM)	0,00	0,00	0 P
Sugar (%DM)	2,10	2,10	0 P
Starch (%DM)	72,70	72,70	0 P
Soluble Fiber (%DM)	0,54	0,54	0 P
ADF (%DM)	3,90	3,90	0 P
aNDFom (%DM)	10,00	10,00	0 P
CHO-B1 kd (%/hr) [Starch]	12,00	12,00	0 P
CHO-B3 kd (%/hr) [Avail. NDF]	5,00	5,00	0 P
uNDF (%DM)	0,00	0,00	0 P
dStarch2 (%Starch)	21,34	21,34	0 P
dStarch7 (%Starch)	56,83	56,83	0 P
pef (%)	40,00	40,00	0 P
Lignin (%NDF)	23,50	23,50	0 P
Lignin (%DM)	2,35	2,35	0 P
Ash (%DM)	1,45	1,45	0 P
Ether Extract (%DM)	4,25	4,25	0 P
TFA (%EE)	95,24	95,24	0 P
NEI-3X (Mcal/kg)	18,41	18,41	0 P
TSI (%DM)	0,00	0,00	0 P
Mass Check	100,00	100,00	0 P