

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-148-157

УДК 631.1/633.15

МРНТИ 68.35.01

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АДАПТАЦИИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
К УСЛОВИЯМ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА****Шаяхметова А.С.^{1*}, Мадиев М.А.¹**^{1*}*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»**Петропавловск, Казахстан*** Автор для корреспонденции: asshayahmetova@ku.edu.kz***Аннотация**

В статье рассматриваются результаты полевого опыта по выращиванию различных гибридов кукурузы на силос в условиях Северного Казахстана на базе ТОО «Петерфельд Агро». Проведен сравнительный анализ экономической эффективности возделывания зарубежных и отечественных гибридов кукурузы. В статье приведены данные погодных и почвенных условий, применяемой агротехнике и экономической рентабельности каждого гибрида.

Ключевые слова: кукуруза, силос, гибрид, урожайность, зеленая масса, рентабельность, Северный Казахстан.

**СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНА ЖҮГЕРІ БУДАНДАРЫНЫҢ
БЕЙІМДІЛІГІНЕ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ****Шаяхметова А.С.^{1*}, Мадиев М.А.¹**^{1*}*«М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ**Петропавл, Қазақстан***Хат-хабар үшін автор: asshayahmetova@ku.edu.kz***Аннотация**

Мақалада «Петерфельд Агро» ЖШС базасында Солтүстік Қазақстан жағдайында сүрлемге арналған жүгерінің әртүрлі сорттарын өсіру бойынша егістік тәжірибесінің нәтижелері қарастырылған.

Жүгерінің шетелдік және отандық будандарын өсірудің экономикалық тиімділігіне салыстырмалы талдау жүргізілді. Мақалада әр буданның ауа-райы мен топырақ жағдайы, қолданылатын агротехника және экономикалық рентабельділігі туралы мәліметтер келтірілген.

Кілт сөздер: жүгері, сүрлем, будан, шығымдылық, жасыл масса, рентабельділік, Солтүстік Қазақстан.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF ADAPTATION OF MAIZE HYBRIDS
TO THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN****Shayakhmetova A.S.^{1*}, Madiev M.A.¹**^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan***Corresponding author: asshayahmetova@ku.edu.kz***Abstract**

In the article the results of field experience on cultivation of different varieties of corn for silage in conditions of Northern Kazakhstan on the basis of «Peterfeld Agro» LLP are considered. The comparative analysis of economic efficiency of cultivation of foreign and domestic hybrids of corn is carried out. The data of weather and soil conditions, applied agrotechnics and economic profitability of each hybrid are given in the article.

Keywords: corn, silage, hybrid, yield, green mass, profitability, North Kazakhstan.

Введение

Кукуруза является одной из самых востребованных и универсальных сельскохозяйственных культур в мире. В последние годы её возделывание на силос в Северо-Казахстанской области активно развивается, что связано с высокой питательной ценностью и значительным спросом на силос в молочном и мясном животноводстве. Согласно данным, в 2020 году в Казахстане площади под кукурузу увеличились на 9,4%, достигнув 165,2 тыс. га. [1]

В Северо-Казахстанской области функционирует 106 молочно-товарных ферм, и до 2025 года планируется запуск ещё 52 современных молочно-товарных комплексов. Это создаёт устойчивый спрос на высококачественный кукурузный силос, который является незаменимым компонентом рациона животных на крупных молочных и мясных фермах благодаря высокому содержанию энергии и питательных веществ.

Северный Казахстан обладает благоприятными почвенно-климатическими условиями для возделывания кукурузы. Однако для обеспечения стабильных и высоких урожаев необходимо соблюдать агротехнические требования и правильно выбирать гибриды. В условиях региона рекомендуется использовать гибриды с вегетационным периодом 80–120 дней, соответствующие ФАО от 100 до 250. [2]

Однако расширение посевных площадей кукурузы сталкивается с рядом проблем. Ограниченность земельных ресурсов, конкуренция с другими культурами, такими как пшеница и ячмень, а также вопросы сохранения и повышения плодородия почв и водных ресурсов требуют тщательной проработки и внедрения эффективных методов управления земельными и водными ресурсами.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью оптимизации выбора гибридов кукурузы для силоса и решения проблем расширения посевных площадей в условиях Северо-Казахстанской области, что непосредственно влияет на развитие молочного и мясного животноводства в регионе. Данное исследование направлено на изучение сортового состава кукурузы, его влияния на урожайность и питательную ценность силоса, а также на выявление проблем и предложений по эффективному использованию земельных ресурсов для расширения производства кукурузного силоса в условиях региона.

Исследование проводилось по запросу ТОО «Петерфельд Агро» – одном из ведущих хозяйств Северного Казахстана, специализирующихся на молочном животноводстве и выращивании кормовых культур, где под кукурузу на силос ежегодно отводится 2000 га.

Цель исследования – заключается в сравнительном анализе урожайности, качества силоса и экономической эффективности возделывания отечественных и зарубежных гибридов кукурузы на силос в агроклиматических условиях Северо-Казахстанской области.

Материалы и методика исследования

1. Объекты исследования

Исследования проводились на гибридах кукурузы различного происхождения: Отечественные гибриды: казахстанские КАЗ ЗП 200 и КАЗ ЛК 200; Зарубежные гибриды: российский РОСС199 и китайские Шаньси 6 и Шаньси 9.

КАЗ ЗП 200: Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: около 100–110 дней, гибрид обладает хорошими характеристиками в условиях северных и центральных регионов Казахстана. Он характеризуется высокой устойчивостью к холоду и засухе, что делает его подходящим для условий с нестабильными погодными

условиями. КАЗ ЗП 200 имеет крепкие стебли и хорошую всхожесть. Урожайность зеленой массы: около 45–50 т/га. Этот гибрид характеризуется хорошей адаптацией к различным почвенно-климатическим условиям Казахстана, что способствует высокой урожайности зеленой массы при достаточном количестве влаги). Отличная устойчивость к засухе и низким температурам. Средняя устойчивость к болезням.

Продуктивность зерна на уровне 90–100%. Хорошее качество зерна, которое используется как для кормовых, так и для пищевых целей.

КАЗ ЛК 200: Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: около 110–120 дней. Описание: КАЗ ЛК 200 представляет собой гибрид, адаптированный к более жарким и сухим условиям Казахстана. Он проявляет отличные агрономические показатели и высокую устойчивость к болезням, а также к неблагоприятным климатическим условиям. Отличается хорошей урожайностью и качеством зерна.

Урожайность зеленой массы: 50–60 т/га. Обладает высоким потенциалом урожайности зеленой массы, что особенно проявляется при использовании оптимальных агротехнических методов, таких как правильное внесение удобрений и управление ирригацией. Устойчивость к засухе и стрессам. Высокая толерантность к болезням и вредителям. Хорошие показатели качества зерна. Применяется для кормовых и пищевых целей.

РОСС 199 (Россия): Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: 110–120 дней. Гибрид РОСС 199 был создан для условий умеренного климата и отличается хорошей адаптацией к российским регионам. Он быстро адаптируется к различным климатическим условиям, устойчив к засухе и болезням, а также отличается высокой урожайностью и качеством зерна. Урожайность зеленой массы: 50–55 т/га.

Гибрид РОСС 199 хорошо адаптирован к различным условиям, включая российские регионы с умеренным климатом, и при этом демонстрирует высокие результаты по урожайности зеленой массы, особенно при благоприятных погодных условиях. Хорошая устойчивость к засухе и холоду. Отличное качество зерна, подходящее как для переработки, так и для кормовых нужд. Средняя устойчивость к болезням, таким как фузариоз и гельминтоспориоз.

Шаньси 6 (Китай): Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: 100–110 дней. Засухоустойчивый, обладает высокой стрессоустойчивостью и хорошими агрономическими характеристиками. Шаньси 6 хорошо переносит засуху, поэтому является отличным выбором для засушливых регионов. Урожайность зеленой массы: 60–70 т/га. Этот гибрид, подходящий для более теплых и сухих регионов, отличается отличной устойчивостью к засухе и жаре, что позволяет ему обеспечивать высокий урожай зеленой массы при минимальном уровне осадков. Высокая устойчивость к засухе и жарким условиям. Высокое содержание крахмала в зерне, что делает его подходящим для кормовых целей. Средняя устойчивость к болезням. Хорошая устойчивость к полеганию.

Шаньси 9 (Китай): Позднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: 120–130 дней, гибрид отличается высокой урожайностью и качеством зерна, подходит для засушливых регионов, где вегетационный период длинный и температура высокая. Он устойчив к жаре и засухе, что позволяет ему успешно расти даже в неблагоприятных климатических условиях. Урожайность зеленой массы: 70–80 т/га. Позднеспелый гибрид с высокой урожайностью, который хорошо переносит высокие температуры и засуху, что позволяет ему развиваться на протяжении длительного вегетационного периода, увеличивая общий урожай зеленой массы. Отличное качество зерна, используемого как

для кормов, так и для производства продуктов питания. Хорошая стойкость к болезням, включая фузариоз и пероноспороз. Высокая продуктивность по содержанию белков и крахмала.

2. Место и условия проведения исследований.

Полевые исследования проводились на производственных участках ТОО «Петерфельд Агро» в Северо-Казахстанской области, Кызылжарский район. Почвенно-климатические условия региона характеризуются умеренно-континентальным климатом с коротким вегетационным периодом (100–120 дней), среднегодовым количеством осадков 300–400 мм и среднемесячной температурой в период вегетации 18–22°C. Исследуемые участки представлены чернозёмами обыкновенными с содержанием гумуса 4–5%.

3. Закладка опытов.

Полевые опыты проводились в соответствии с методическими указаниями по полевым исследованиям сельскохозяйственных культур. Опыт заложен по методу случайных повторений в 4-кратной повторности. Площадь одного делянки составляет 50 м², учётная площадь – 40 м².

4. Агротехника возделывания.

Агротехнические мероприятия на всех делянках проводились в одинаковых условиях, соблюдая оптимальные сроки и нормы посева для кукурузы: Предшественник: яровая пшеница, обработка почвы: традиционная (вспашка на глубину 20–22 см с последующей предпосевной культивацией). Посев осуществлялся в оптимальные сроки при прогревании почвы на глубину 5–7 см до температуры +8–10°C. Глубина заделки семян – 5–6 см. Норма посева составила 65–70 тыс. семян/га. Уход за посевами: включал внесение гербицида Касиус в.р.п 250 г/кг Римсульфурон в дозе 50 л/га, против злаковых и некоторых двудольных сорняков, инсектицид Рихтер к.э. л-цигалотрин, 106 г/л в дозе 0.15 л/га. Против кукурузы хлопковой совки, кукурузного мотылька, фунгицидов для защиты от болезней, а также обработку междурядную обработку посевов и внесение микроудобрений по необходимости.

5. Методы наблюдений и учёта

В процессе исследований выполнялись следующие наблюдения и учётные работы: Фенологические наблюдения: определение сроков наступления фаз роста и развития (всходы, формирование листьев, выметывание, цветение, созревание). Биометрические измерения: проводились в фазу молочно-восковой спелости. Измерялись высота растений, площадь листовой поверхности, масса зелёной массы с одного растения. Урожайность: определялась путём учёта зелёной массы с учётных делянок с пересчётом на 1 га. Качество силоса: анализ питательной ценности проводился методом химического анализа с определением содержания сухого вещества, сырого протеина, клетчатки, обменной энергии. Экономическая эффективность: рассчитывалась путём сопоставления затрат на выращивание гибридов и полученного экономического эффекта на основе урожайности и качества силоса.

Почвенно-климатические условия:

Почвы Кызылжарского района Северо-Казахстанской области, где расположено ТОО «Петерфельд Агро», представлены преимущественно чернозёмами обыкновенными. Содержание гумуса в пахотном слое этих почв варьируется в пределах 4–5%, что свидетельствует о высоком естественном плодородии [3].

Северный Казахстан обладает благоприятными почвенно-климатическими условиями для возделывания кукурузы. Однако для обеспечения стабильных и высоких

урожаев необходимо соблюдать агротехнические требования и правильно выбирать гибриды. В условиях региона рекомендуется использовать гибриды с вегетационным периодом 80–120 дней, соответствующие ФАО от 100 до 250 [2].

Северный Казахстан характеризуется умеренно-континентальным климатом с коротким вегетационным периодом (100–120 дней), среднегодовой температурой около 3,2°C и количеством осадков 300–400 мм [3].

Кукуруза относится к теплолюбивым и засухоустойчивым культурам. Минимальная температура для прорастания семян составляет +8°C, однако оптимальная температура для роста и развития растения – 22–25°C [4].

Результаты исследований

Агрометеорологические и почвенные условия

Световой режим играет ключевую роль в развитии кукурузы – растение требует не менее 12 часов солнечного света в сутки, так как в условиях недостаточной освещённости процессы роста замедляются, что снижает продуктивность.

Анализ средних осадков за три года показывает, что за этот период в некоторых месяцах (например, в июле, августе и сентябре) было недостаточно осадков, что может повлиять на развитие кукурузы. Особенно важно, что в июле осадки были минимальными, что критично для роста и формирования урожая кукурузы. В других месяцах (например, в сентябре) осадки были выше среднего уровня, что благоприятно скажется на завершении вегетации (Таблица 1).

Таблица 1. Агрометеорологические условия (2022-2024 гг)

№	Месяц года	Осадки 2022	Осадки 2023	Осадки 2024	Среднее многолетнее	Отклонение от среднемноголетних
1	Январь	24 мм	16 мм	38 мм	44,1 мм	-20,1 мм
2	Февраль	7 мм	24 мм	13 мм	30,2 мм	-16,2 мм
3	Март	12 мм	19 мм	23,1 мм	28,8 мм	-6,5 мм
4	Апрель	13 мм	0 мм	29,5 мм	48,6 мм	-35,1 мм
5	Май	24 мм	20 мм	42,5 мм	34,6 мм	-10,5 мм
6	Июнь	38 мм	86 мм	59,7 мм	74,4 мм	-14,7 мм
7	Июль	54 мм	25 мм	0 мм	46,1 мм	+7,9 мм
8	Август	21 мм	42 мм	60,1 мм	62,3 мм	-1,8 мм
9	Сентябрь	40 мм	48 мм	46,5 мм	26,5 мм	+20 мм
10	Октябрь	10 мм	43 мм	33,4 мм	25,1 мм	+8,3 мм
11	Ноябрь	47 мм	34 мм	31,8 мм	16,7 мм	+15,1 мм
12	Декабрь	13 мм	59 мм	14 мм	19,2 мм	-5,8 мм

В целом, несмотря на отклонения от среднего многолетнего значения, в 2024 году условия для роста кукурузы в определенные периоды были достаточно благоприятными, что привело к хорошему урожаю.

Уборка кукурузы в хозяйстве начинается во второй декаде августа и, в зависимости от погодных условий, завершается в сентябре или октябре. Сложившиеся погодные условия с избыточным количеством осадков в 2024 году существенно затруднили проведение уборочных работ, что привело к их продлению до первой декады октября. Длительное задержание уборки, а также воздействие неблагоприятных погодных факторов, снизили качество продукции, что может повлиять на потери урожая и увеличение затрат на его сбор.

Полевое агрохимическое обследование в ТОО «ПЕТЕРФЕЛЬД-АГРО» Петропавловского сельского округа Кызылжарского района Северо-Казахстанской области проводилось в мае 2022 года на площади 3848,0 га, отобрано 70 объединённых почвенных проб. Тип почв хозяйства – черноземы обыкновенные (Ч2).

Результаты химико-аналитических исследований почвенных проб показывают, что низкое содержание гумуса находится на площади 52,0 га или 1,4% и среднее на 3796,0 га или 98,6% от обследованной площади (Таблица 2).

Таблица 2. Группировка почв по содержанию гумуса

№ группы	Содержание	Гумус, %	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень низкое	< 2,0	-	-
2	Низкое	2,1-4,0	52,0	1,4
3	Среднее	4,1-6,0	3796,0	98,6
4	Повышенное	6,1-8,0	-	-
5	Высокое	8,1-10,0	-	-
6	Очень высокое	> 10,0	-	-
Итого			3848,0	100,0

Результаты химико-аналитических исследований почвенных проб свидетельствуют о том, что средняя обеспеченность легкогидролизуемого азота находится на площади 2501,0 га или 65,0% и повышенная на 1347,0 га или 35,0% от обследованной площади пашни (Таблица 3).

Таблица 3. Группировка почв по содержанию легкогидролизуемого азота

№ группы	Содержание	Легкогидролизуемый азот, мг/кг	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень низкое	< 30	-	-
2	Низкое	31-40	-	-
3	Среднее	41-50	2501,0	65,0
4	Повышенное	51-70	1347,0	35,0
5	Высокое	71-100	-	-
6	Очень высокое	> 100	-	-
Итого			3848,0	100,0

Результаты химико-аналитических исследований почвенных проб свидетельствуют о том, что низкая обеспеченность подвижного фосфора находится на площади 818,0 га или 21,3% и средняя 3030,0 га или 78,7% от площади обследованной пашни. (Таблица 4).

Таблица 4. Группировка почв по содержанию подвижного фосфора

№ группы	Содержание	Фосфор, мг/кг	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень низкое	< 10	-	-
2	Низкое	11-15	818,0	21,3
3	Среднее	16-30	3030,0	78,7
4	Повышенное	31-45	-	-
5	Высокое	46-60	-	-
6	Очень высокое	> 60	-	-
Итого			3848,0	100,0

Результаты агрохимического обследования почв показывают, что повышенное содержание подвижного калия находится на площади 60,0 га или 1,6%, высокое на 2267,0 га или 58,9% и очень высокое на 1521,0 га или 39,5% обследованной площади пашни (Таблица 5).

Таблица 5. Группировка почв по содержанию подвижного калия

№ группы	Содержание	Калий, мг/кг	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень низкое	< 100	-	-
2	Низкое	101-200	-	-
3	Среднее	201-300	-	-
4	Повышенное	301-400	60,0	1,6
5	Высокое	401-600	2267,0	58,9
6	Очень высокое	> 600	1521,0	39,5
Итого			3848,0	100,0

Результаты химико-аналитических исследований почвенных проб на степень кислотности показали, что обследованная пашня на площади 3683,0 га или 95,7% имеет слабокислую реакцию почвенного раствора, нейтральную на 52,0 га или 1,4% и слабощелочную на 113,0 га или 2,9% (Таблица 6).

Таблица 6. Группировка почв по степени кислотности

№ группы	Степени кислотности	pH	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень кислая	< 2,0	-	-
2	Сильно кислая	2,1-3,5	-	-
3	Среднекислая	3,6-5,5	-	-
4	Слабокислая	5,6-6,9	3683,0	95,7
5	Нейтральная	7,0	52,0	1,4
6	Слабо щелочная	7,1-8,0	113,0	2,9
7	Щелочная	8,1-9,5	-	-
8	Сильнощелочная	9,6-10,5	-	-
9	Очень щелочная	> 10,6	-	-
Итого			3848,0	100,0

Продуктивность кукурузы

В среднем за три года исследований наибольшую продолжительность вегетационного периода среди всех представленных гибридов имели гибриды китайской селекции Шаньси 6 (110 дней) и Шаньси 9 (115 дней). Это также указывает на более позднее созревание, что может быть обусловлено их адаптацией к определённым климатическим условиям, но такой срок вегетации требует тщательного контроля за погодными условиями, особенно в регионах с коротким летом или нестабильными дождями.

Гибриды РОСС 199, КАЗ ЗП 200, КАЗ ЛК 200 имели практически одинаковую продолжительность вегетационного периода (105 -107дней). Это оптимальный период для большинства климатических условий Казахстана, так как гибриды успевают развиваться до наступления холодов и обеспечивают стабильно высокие урожаи (Таблица 7).

Таблица 7. Продолжительность вегетационного периода

Гибрид	Продолжительность вегетационного периода (дней)	Полевая всхожесть (%)	Высота растений (м)
КАЗ ЗП 200	105	85	2.5
КАЗ ЛК 200	105	84	2.7
РОСС 199	107	88	3.0
Шаньси 6	110	80	2.0
Шаньси 9	115	82	2.0

Гибриды с более длительным вегетационным периодом (Шаньси 6, Шаньси 9) имеют преимущества в условиях продолжительного вегетационного сезона, однако их продолжительность созревания повышает риск воздействия погодных факторов. Гибриды с более коротким вегетационным периодом, как КАЗ ЗП 200, КАЗ ЛК 200 и РОСС 199 являются более предпочтительными в регионах с коротким летом или нестабильным климатом, где требуется быстрое созревание.

В ходе исследований установлено, что гибриды КАЗ ЗП 200 и КАЗ ЛК 200 имеют хорошие показатели полевой всхожести (85% и 83% соответственно), что делает их более надежными для посева в разных условиях, даже при наличии незначительных отклонений в погодных условиях. Эти показатели говорят о хорошей адаптации к местным условиям и способности к успешному укоренению.

Более низкие показатели полевой всхожести выявлены у гибридов Шаньси 6 и Шаньси 9-80% и 82% соответственно, что указывает на несколько меньшую устойчивость к определенным условиям почвы или погодным условиям в момент посева. Тем не менее, эти гибриды имеют высокие показатели по продолжительности вегетации и могут компенсировать это в других аспектах. Гибрид российской селекции РОСС 199 имеет самую высокую полевую всхожесть (88%) и обеспечивает более высокую вероятность успешного появления всходов, что делает их более устойчивыми при севе в сложных климатических или почвенных условиях.

Гибриды КАЗ ЗП 200 и КАЗ ЛК 200 имеют несколько ниже показатели, всхожести (85% и 84%), что может снизить их конкурентоспособность в неблагоприятных условиях.

Наибольшую высоту растений (3.0 м) демонстрирует РОСС 199, что характеризует его высокую биологическую активность и большой выход зеленой массы. Это также может быть связано с увеличенным фотосинтетическим потенциалом, что важно для получения высокого урожая. КАЗ ЛК 200 также имеет большую высоту (2.7 м), что также указывает на его способность к лучшему росту и развитию в условиях продолжительного периода вегетации.

Значительно уступает более высоким гибридам Шаньси 6 и Шаньси 9 оба гибрида формировали высоту растений 2.0. Эти значения ниже, чем у других исследуемых гибридов, но они могут быть более устойчивыми в условиях, где высокий рост может быть уязвим для ветра и других факторов, влияющих на урожайность.

По результатам исследований установлено, что наивысшая урожайность зеленой массы (23,2 т/га) была получена у гибрида РОСС 199, что делает его лидером по общей продуктивности. Это подтверждается его более высоким вегетационным периодом и способностью накапливать больше питательных веществ.

Отечественные гибриды КАЗ ЛК 200 и КАЗ ЗП 200 имеют умеренную урожайность зеленой массы (19, 7 и 19, 0 т/га), что является вполне хорошим результатом для местных условий Казахстана, особенно учитывая более короткий вегетационный период.

Гибриды китайской селекции Шаньси 6 и Шаньси 9 сформировали самую низкую урожайность по сравнению с другими гибридами (15,6 -15,8 т/га), разница с гибридом РОСС 199 составила больше 7 т/га (Таблица 8).

Таблица 8. Урожайность и продуктивность зеленой массы, среднее за три года

Гибрид	Ур-ть зеленой массы, т/га	Сухое вещ-во	Перевариваемый протеин, %	Выход кормовых единиц, кг/т	Сырой протеин, %	Обменная энергия, МДж/кг
КАЗ ЗП 200	19,7	28,4	9,7	160	10,6	11,2
КАЗ ЛК 200	19	28,2	9,3	170	10,4	11
РОСС 199	23,2	30,7	12,1	190	12,1	12
Шаньси 6	15,6	27,8	9,1	143	10	10
Шаньси 9	15,8	29	9	145	10	10,2

РОСС 199 имеет самый высокий перевариваемый протеин (12.1%), что делает его наиболее ценным для животноводства, так как это свидетельствует о его высокой питательной ценности и способности поддерживать рост животных. КАЗ ЛК 200 и КАЗ ЗП 200 имеют средние значения перевариваемого протеина (9,3-9,7%). Это отражает нормальное качество кормов для стандартного кормления, подходящее для регионов с менее интенсивным животноводством. Шаньси 6 и Шаньси 9 имеют немного более низкие показатели перевариваемого протеина (9,1-9,0%), что может указывать на то, что эти гибриды содержат несколько меньше белка, чем гибриды с более высокими результатами, хотя все еще являются довольно питательными.

Экономическая оценка рентабельности и качество силоса

Качество силоса напрямую влияет на его ценность как кормовой базы для скота, а, следовательно, и на экономическую эффективность производства. Для оценки качества были проанализированы ключевые показатели: содержание сухого вещества, протеина, клетчатки, углеводов и обменной энергии в силосе, полученном из разных сортов кукурузы.

В рамках экономической оценки рентабельности выращивания кукурузы на силос в Северо-Казахстанской области важно учитывать как затраты на производство, так и доходы от продажи силоса. Стоимость одной тонны силоса составляет 40000 тенге. Для расчета рентабельности используются данные о затратах на производство кукурузы на силос, урожайности и качества силоса, а также информации о доходах от его продажи [5]:

Таблица 9. Рентабельность Кукурузы на силос

Гибрид	Урожайность зеленой массы т/га	Затраты на производство, тенге/га	Доход от реализации, тенге/га	Рентабельность, %
КАЗ ЗП 200	19,7	234 000	788 000	328%
КАЗ ЛК 200	19	234 000	760 000	325%
РОСС 199	23,2	240 000	928 000	387%
Шаньси 6	15,6	222 000	624 000	281%
Шаньси 9	15,8	222 000	632 000	285%

Результаты исследования в условиях ТОО «Петерфельд Агро» показали, что РОСС 199 является наиболее продуктивным и экономически выгодным гибридом кукурузы для силоса. Урожайность зелёной массы составила 23,2 т/га, а рентабельность возделывания достигла 387%. Отечественные гибриды КАЗ ЗП 200 и КАЗ ЛК 200 обеспечили средние результаты с урожайностью 19,7 и 19,0 т/га и рентабельностью 325-328%, что позволяет использовать их как стабильно продуктивные гибриды в условиях хозяйства (таблица 9).

Наименее эффективными оказались гибриды китайской селекции Шаньси 6 и Шаньси 9, урожайность зеленой массы которых составила 15,6 т/га и 15,8 т/га соответственно, а рентабельность не превысила 281-285%.

Таким образом, экономическая эффективность и качество силоса напрямую зависят от выбора гибрида агротехнических мероприятий и агроклиматических условий региона.

Литература:

1. Сергеев Ф. Посевные площади кукурузы в Казахстане увеличились на 9,4% / Сергеев Ф. [Электронный ресурс] // Зерно Казахстана: [сайт]. — URL: <https://kazakh-zerno.net/167821-posevnyye-ploshhadi-pod-kukuruzu-v-kazahstane-vyrosli-na-9-4/> (дата обращения: 10.11.2024).
2. Суворова А. Селекция гибрида кукурузы / Суворова А. [Электронный ресурс] // Агро Инфо: [сайт]. — URL: <https://agroinfo.kz/vybor-gibrida-kukuruzu/> (дата обращения: 19.12.2024).
3. Лысакова Т.Н., Абилкаиров М.Ж., Дмитриев П.С. Особенности качественных свойств почв Кызылжарского района Северо-Казахстанской области. Вестник Северо-Казахстанского университета. М. Козыбаева. 2019;(4 (45)):58-63.
4. Д. Шпаара Требования кукурузы к климатическим и почвенным условиям / Д. Шпаара [Электронный ресурс] // АгроМаг: [сайт]. - URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=442&utm_source (дата доступа: 10.11.2024).
5. Буянов С, Фисенко И. Рентабельность кукурузы во много раз превысила пшеницу / Буянов С., Фисенко И. [Электронный ресурс] // eldala.kz: [сайт]. — URL: <https://eldala.kz/specproekty/20154-rentabelnost-kukuruzu-v-razy-prevysila-pshenicu> (дата обращения: 19.12.2024).

References:

1. Sergeyev F. Posevnyye ploshchadi kukuruzy v Kazakhstane uvelichilis' na 9,4% / Sergeyev F. [Elektronnyy resurs] // Zerno Kazakhstan: [sayt]. — URL: <https://kazakh-zerno.net/167821-posevnyye-ploshhadi-pod-kukuruzu-v-kazahstane-vyrosli-na-9-4/> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
2. Suvorova A. Seleksiya gibrida kukuruzy / Suvorova A. [Elektronnyy resurs] // Agro Info: [sayt]. — URL: <https://agroinfo.kz/vybor-gibrida-kukuruzu/> (data obrashcheniya: 19.12.2024).
3. Lysakova T.N., Abilkairov M.ZH., Dmitriyev P.S. Osobennosti kachestvennykh svoystv pochv Kyzylzharskogo rayona Severo-Kazakhstanskoy oblasti. Vestnik Severo-Kazakhstanskogo universiteta. M. Kozybayeva. 2019;(4 (45)):58-63.
4. D. Shpaara Trebovaniya kukuruzy k klimaticheskim i pochvennym usloviyam / D. Shpaara [Elektronnyy resurs] // AgroMag: [sayt]. - URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=442&utm_source (data dostupa: 10.11.2024).
5. Buyanov S, Fisenko I. Rentabel'nost' kukuruzy vo mnogo raz prevysila pshenitsu / Buyanov S, Fisenko I. [Elektronnyy resurs] // eldala.kz: [sayt]. — URL: <https://eldala.kz/specproekty/20154-rentabelnost-kukuruzu-v-razy-prevysila-pshenicu> (data obrashcheniya: 19.12.2024).

Information about the authors:

Shayakhmetova A.S. – corresponding author, dean of the Faculty of Agrotechnology, Candidate of agricultural sciences, associate professor; Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: altyn.sh@mail.ru;

Madiev M.A. – 2nd-year master's student of the «Agronomy» educational program, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: madishkagopro@gmail.com.