

DOI 10.25741/2413-287X-2021-07-2-142

УДК 633.15

ПОЛУЧЕНИЕ ДЕШЕВОГО КОРМОВОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

А. ВОЛКОВ, Л. ПРОХОРОВА, кандидаты с.-х. наук, **В. СЕЛЮНИН**,

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

E-mail: alex-volkov@bk.ru

Исследования, проведенные на раннеспелом высокопродуктивном гибриде кукурузы НК Гитаго, показали экономические преимущества нулевой технологии возделывания культуры на зерно перед минимальной и традиционной. Уровни рентабельности производства высушенного стандартного и консервированного плющеного зерна кукурузы, возделываемой по нулевой технологии, составляют соответственно 81,8% и 38,5%. Эти значения выше по сравнению с традиционной технологией на 10,7% и 10,9%; по сравнению с минимальной технологией — на 6,8 и 8,1%. Энергетическая и питательная ценность зерна кукурузы при любой технологии возделывания находилась на высоком уровне.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, зерно, нулевая технология, корм, урожайность, себестоимость.

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-016-00078.

Одной из важных задач современной отечественной аграрной отрасли является ускоренное и устойчивое увеличение объемов производства зерна с минимальными затратами. В решении данного вопроса ключевую роль многие ученые отводят кукурузе, высокоурожайной злаковой культуре, и ресурсо- и энергосберегающим технологиям, базирующимся на минимальной и нулевой обработке почвы [1–3].

Традиционная технология возделывания, основанная на отвальной вспашке, приводит к уменьшению запаса гумуса в почве и ее биологической активности, увеличению эрозии вплоть до деградации почвы, ухудшению плодородия. При нулевой технологии, подразумевающей полный отказ от любой обработки почвы, напротив, снижается эрозия почвы, в ней восстанавливается микробная биомасса, улучшается ее структура, увеличивается содержание гумуса, в результате повышается плодородие.

Кроме того, сокращается объем инвестиций в технику, требуется меньшее количество рабочей силы на гектар, экономятся ТСМ, повышается эффективность возделывания. Эту технологию, наряду с пастбищами постоянного пользования, можно рассматривать как наиболее близкую к природным условиям [4, 9].

The study on the early-maturing highly productive corn hybrid «NK Gitago» evidenced the economic advantage of zero soil treatment for the cultivation of this hybrid as compared to minimal and traditional treatments. The profitability of the production of dried intact and conserved flaked corn grain with this technology was 81.8 and 38.5%, respectively, higher by 10.7 and 10.9% in compare to traditional soil treatment and by 6.8 and 8.1% in compare to minimal treatment. The grain of this hybrid featured high contents of energy and nutrients with all studied technologies of its cultivation.

Keywords: corn, hybrid, grain, zero soil treatment, feed, crop yield, production costs.

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 20-016-00078.

В большинстве регионов нашей страны кукуруза — основная кормовая культура, которая возделывается чаще всего для получения силоса. Препятствием к ее распространению в северной части Российской Федерации до последнего момента являлось отсутствие холодостойких гибридов с коротким периодом вегетации и эффективных средств защиты растений. С появлением на рынке природных и синтетических регуляторов роста, способных сокращать период вегетации и оптимизировать температурный и питательный режим почвы, стало возможным возделывание кукурузы на зерно во многих агроклиматических регионах России, включая Волго-Вятский район, в том числе Чувашскую Республику и Республику Марий Эл. Однако в данной почвенно-климатической зоне целесообразность ее выращивания во многом определяется возможностью получения урожая зерна определенной влажности, которая позволяет использовать наиболее оптимальные технологии механизированной уборки и послеуборочной обработки [6–8].

Нами были проведены исследования по изучению влияния различных технологий возделывания почвы на рентабельность производства кукурузного кормового зерна и консервированного плющеного зерна. Исследования проводились в 2015–2020 гг. в Чувашской Республике

Таблица 1. Экономические показатели производства зерна кукурузы

Технология возделывания	Урожайность, т/га	Себестоимость 1 т зерна, руб.		Рентабельность производства 1 т зерна, %	
		стандартного	консервированного плющеного	стандартного	консервированного плющеного
Традиционная	4,90	8180	7050	71,1	27,6
Минимальная	4,88	8000	6900	75,0	30,4
Нулевая	4,84	7700	6500	81,8	38,5

на среднесуглинистых серых лесных почвах с содержанием гумуса 2,30%, подвижного фосфора 214 мг/кг, обменного калия 160 мг/кг, кислотностью 6,6 ед. Годы проведения опытов различались тепло- и влагообеспеченностью, но в целом соответствовали климатической норме для данного региона.

Традиционная технология возделывания кукурузы на зерно включала дискование стерни предшественника (яровой пшеницы) на глубину 4–6 см бороной БДТ-6, лущение лемешным лущильником ПЛЛ-10-25, отвальную вспашку плугом ПЛН-4-35 на 20–22 см, предпосевную культивацию культиватором КПС-4 на 4–6 см с одновременным боронованием бороной БЗСС-1,0, посев сеялкой СЗ-3,6 и прикатывание кольчато-шпоровым катком ЗККШ-6.

При минимальной технологии проводили дискование и лущение стерни на глубину 6–10 см БДМ-6 и ПЛЛ-10-25, предпосевную культивацию на 8–10 см блочно-модульным культиватором КБМ-10,8 и посев сеялкой Amazone. При нулевой технологии возделывания в осенний период почву опрыскивали гербицидом сплошного действия «Зеро Супер»; посев кукурузы производили также многофункциональным комплексом Amazone.

Независимо от технологии возделывания посев осуществляли во второй декаде мая по схеме 70х30 см с расходом кондиционных семян 25 кг/га и внесением минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{60}K_{60}$. Интегрированная система защиты посевов от сорных растений при традиционной и минимальной технологиях включала опрыскивание в фазе 3–5 листьев кукурузы баковой смесью гербицидов «Калисто» и «Милагро». Уборку урожая проводили в фазе полной спелости зерна в третьей декаде сентября.

Отличительные особенности гибрида кукурузы НК Гитаго (раннеспелый, ФАО 200): растение высокое; початок слабоконический, крупный, многорядный; зерно промежуточного типа, ближе к кремнистому; количество дней для биологической спелости — 80–82. Гибрид устойчив к южному гельминтоспориозу, средне поражается фузариозом початков, сильно — бактериозом и стеблевым кукурузным мотыльком; обладает отличной устойчивостью к полеганию и стрессовым ситуациям [5]. Товарное кукурузное зерно получают при прямом комбайнировании с влажностью 30% и ниже и соответствующей послеуборочной обработке с обязательным досушиванием до влажности не более 14%.

Следует отметить, что в Чувашской Республике складываются не очень благоприятные погодные условия и обмолоченная кукуруза имеет высокую влажность, поэтому ее необходимо сразу либо подвергать сушке, либо консервировать.

В исследованиях мы сравнивали два варианта производства кукурузного зерна. Первый вариант наиболее энергозатратный — сушка зерна до влажности не более 14%. Второй вариант наиболее простой и дешевый — консервирование влажного зерна с предварительным плющением.

Плющение кукурузы проводили на месте постоянного его хранения на вальцовой плющилке Murska производительностью 10 т/ч. Для предотвращения размножения грибов, дрожжей и бактерий плющенное зерно обрабатывали консервантом AIV-2000 с расходом 1,5 л на 10 т сырья. Затем консервируемая масса поступала в полимерный рукав диаметром 1,5 м и длиной 30 м. Рукава располагали на твердой ровной поверхности, над ними устанавливали

Таблица 2. Биохимические показатели высушенного зерна кукурузы

Технология возделывания	Содержание в сухом веществе								
	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	Сырая зола, %	БЭВ, %	Нитраты, мг/кг	Кормовые единицы, кг/кг	Обменная энергия, МДж/кг	Переваримый протеин, г/кг
Традиционная	8,32	3,69	5,57	1,92	72,29	21	1,30	12,65	63,24
Минимальная	8,32	3,70	5,04	1,99	73,17	20	1,30	12,58	64,40
Нулевая	8,31	3,72	5,35	2,09	71,68	18	1,30	12,52	62,61

защитную сетку от механического повреждения (проникновения птиц, мышей и крупных животных).

Результаты расчетов экономических показателей и рентабельности производства стандартного и консервированного влажного плющеного зерна кукурузы при различных технологиях возделывания почвы свидетельствуют о целесообразности применения нулевой технологии (табл. 1). Несмотря на минимальную урожайность, которая несущественно отличалась при разных технологиях возделывания, в исследованиях была установлена самая низкая себестоимость как высушенного стандартного, так и влажного консервированного плющеного зерна кукурузы. Это обеспечило максимальный уровень рентабельности его производства в обоих вариантах (81,8% и 38,5%, соответственно) при цене реализации 14 000 руб. и 9000 руб. за 1 т. По сравнению с традиционной технологией возделывания он был выше для стандартного зерна на 10,7%, для консервированного — на 10,9%; по сравнению с минимальной технологией — на 6,8 и 8,1% соответственно.

При биохимическом анализе высушенного зерна кукурузы влажностью 14% установлено, что технологии обработки почвы не оказывают существенного влияния на его питательную и энергетическую ценность (табл. 2).

Аналогичные исследования консервированной плющеной кукурузы показали ее высокую энергетическую ценность. При содержании сухого вещества в количестве 63% концентрация обменной энергии составила 12,5 МДж/кг, сырого протеина — 8,0%, сырой клетчатки — 3,6%, сырого жира — 5,0%, молочной кислоты — 1,6%, уксусной кислоты — 0,2% при pH 4,1.

Высокая питательность представленного корма, как высушенного, так и консервированного плющеного зерна кукурузы, связана с тем, что при ее уборке в фазу восковой спелости в ней содержится до 15% сахара и до 60% крахмала из всего количества углеводов. При этом в состав сырой клетчатки входят преимущественно хорошо переваримые водо- и солерастворимые фракции белков.

Таким образом, применение нулевой технологии возделывания раннеспелого гибрида кукурузы НК Гитаго совместно с послеуборочной обработкой урожая позволяет получить дешевое и качественное кормовое зерно.

Литература

1. *Васин, В. Г.* Урожайность и кормовые достоинства гибридов кукурузы на зерно при внесении минеральных удобрений и стимуляторов роста / В. Г. Васин, И. К. Кошелева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 2 (42). — С. 45–53.
2. *Власов, П. Н.* Влияние удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы в лесостепи Среднего Поволжья / П. Н. Власов, А. А. Моисеев, А. В. Ивойлов // Научная жизнь. — 2016. — № 3. — С. 113–124.
3. *Волков, А. И.* Анализ технологий возделывания полевых культур

тур в условиях Чувашии / А. И. Волков, Л. Н. Прохорова // Аграрная Россия. — 2019. — № 2. — С. 3–7.

4. *Волков, А. И.* Использование no-till при возделывании кукурузы / А. И. Волков, Л. Н. Прохорова, О. О. Сидоров // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. — 2020. — Т. 6. — № 4 (24). — С. 405–411.
5. *Волков, А. И.* Подбор кукурузных гибридов для no-till технологии / А. И. Волков, Л. Н. Прохорова, В. В. Селюнин // Аграрная Россия. — 2021. — № 3. — С. 7–10.
6. *Ивашенко, И. Н.* Роль азотного удобрения в повышении урожая и кормовой ценности зерна гибридов кукурузы / И. Н. Ивашенко, В. Н. Багринцева // Животноводство и кормопроизводство. — 2018. — Т. 101. — № 2. — С. 168–175.
7. Густота растений, урожай и влажность зерна раннеспелых гибридов кукурузы / Н. А. Орлянский [и др.] // Кукуруза и сорго. — 2017. — № 2. — С. 3–8.
8. *Семина, С. А.* Удобрения, густота стояния растений и урожайность кукурузы / С. А. Семина, А. С. Палийчук // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. — 2016. — С. 98–101.
9. *Volkov, A. I.* The prospects for no-till in the cultivation of corn for grain / A. I. Volkov, L. N. Prohorova, R. A. Shabalin // IOP Conference Series: Earth And Environmental Science. — 2021. — P. 52011. ■