

АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕСЬЯ

Н.Н. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук
РУП «Институт почвоведения и агрохимии»
г. Минск, Беларусь

Е.В. Каранкевич, кандидат сельскохозяйственных наук
РНИУП «Институт радиологии»
г. Гомель, Беларусь

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы влияния предшественника в виде редьки масличной, используемой на зеленый корм и сидерат, способов основной обработки антропогенно-преобразованных торфяных почв и систем удобрения на урожайность и экономическую эффективность технологий возделывания кукурузы на зерно.

Ключевые слова: торфяные почвы, антропогенно-преобразованные способы обработки, предшественник, сидерат, удобрения, кукуруза, урожайность, экономика

Abstract

N.N. Semenenko, E.V. Karankevich
**AGRO ECONOMIC EFFICIENCY OF CORN
CULTIVATED FOR GRAIN ON ANTHROPOGENIC-
TRANSFORMED PEAT SOILS IN POLESYE**

The article presents how oil radish cultivated as a plant-precursor for green feed and siderat affects productivity and economic efficiency of technology of corn growing for grain. Methods of main tillage on anthropogenic-transformed peat soils and systems of fertilizers are also shown as crop-forming factors.

Keywords: peat soils, anthropogenic-transformed methods of tillage, plant-precursor, siderat, fertilizers, corn, productivity, economic

Введение

Главной задачей земледелия зоны Полесья является улучшение кормовой базы животноводства, прежде всего, повышение урожайности, валовых сборов, качества кормовых культур и снижение затрат на их производство. Важнейшей кормовой культурой в Беларуси является кукуруза, которая используется для производства зеленой массы, силоса и зернофуража. По сравнению с другими кормовыми культурами возделывание кукурузы считается одним из затратных. В то же время при соблюдении технологии возделывания эта культура может формировать высокую урожайность, и производство кормов из нее имеет высокую рентабельность.

За последние 10 лет благодаря подбору новых гибридов и совершенствованию технологий возделывания во многих сельскохозяйственных предприятиях расширились посевные площади, до европейского уровня повысилась урожайность зеленой массы и зерна кукурузы. На данный момент общая посевная площадь кукурузы в Беларуси составляет около 1 млн. га, из них на зерно приходится 180–200 тыс. га. Значительные площади занимают посевы кукурузы в Полесье. Эта зона по климатическим характеристикам наиболее благоприятна для возделывания этой

культуры на антропогенно-преобразованных торфяных почвах. В сельскохозяйственных предприятиях ряда районов Брестской (Ивацевичского, Лунинецкого, Пинского), Гомельской (Калинковичского, Октябрьского, Светлогорского) и Минской (Любанского, Солигорского, Стародорожского и др.) областей посевы кукурузы на таких почвах занимают около 30 % площади пашни.

Следует отметить, что на антропогенно-преобразованных торфяных почвах при производстве кукурузы как на зеленую массу, так и на зерно потенциал урожайности часто реализуется менее чем на половину с низкой экономической эффективностью. Это происходит в основном из-за нарушений технологии выращивания этой культуры, неправильного подбора почв, гибридов, системы удобрения, средств защиты растений, сроков сева, уборки кукурузы и др. и в целом – из-за отсутствия научно обоснованной технологии ее возделывания на таких почвах в целом.

В научной литературе результаты исследований по возделыванию кукурузы на зерно на антропогенно-преобразованных торфяных почвах отсутствуют, имеются лишь единичные сообщения [1]. Использование же на почвах торфяных комплексов рекомен-

даций и регламентов по возделыванию кукурузы на зерно, разработанных для дерново-подзолистых почв [2], не обеспечивает реализацию потенциала почвенно-климатических условий зоны Полесья и генетических возможностей новых гибридов, не способствует снижению себестоимости производства кормов и животноводческой продукции. В связи с изложенным выше вытекает, что разработка технологий возделывания кукурузы на зерно для антропогенно-преобразованных торфяных почв актуальна, имеет большое экономическое и экологическое значение.

Важнейшими элементами технологий возделывания кукурузы являются подбор почв и способа их обработки, предшественника, системы удобрения и др. От их выполнения существенно зависит уровень урожайности, экономическая и экологическая эффективность возделывания этой культуры. Почвы агроторфяных и дерготорфяных комплексов экологически неустойчивые, часто подстилаются песками и по содержанию органического вещества, водно-физическим, химическим и биологическим свойствам существенно отличаются от дерново-подзолистых. Эти почвы имеют высокую интенсивность трансформации соединений азота, содержание минеральных форм которого по отдельным полям различается в 3-5 раз. В них отмечается более низкая доступность растениям растворимых в 0,2 М соляной (HCl) кислоте соединений фосфора и высокая подвижность калия. Они обеднены микроэлементами, в них в 2-3 раза больше сорной растительности. Поэтому при возделывании кукурузы на антропогенно-преобразованных торфяных почвах необходимо более тщательно контролировать режим минерального питания растений, особенно азотного; интенсивнее применять микроэлементы и пестициды, что ведет к дополнительным затратам. Система удобрения под кукурузу на таких почвах имеет свои особенности. В рекомендациях по возделыванию пропашных культур на антропогенно-преобразованных торфяных почвах предусматривается внесение органических удобрений в дозах 40–60 т/га и более [3, 4]. Однако в реальной жизни в условиях дефицита данного вида удобрений выполнить эти пожелания сложно. Кроме того, объекты мелиорации находятся на расстоянии 5–10 км и более. Доставка и заделка их в почву становится экономически невыгодной. Поэтому при возделывании кукурузы на антропогенно-

преобразованных торфяных почвах особого внимания заслуживает использование сидератов в виде кулисной почвозащитной культуры.

Важным звеном технологии, требующим решения при возделывании кукурузы на антропогенно-преобразованных торфяных почвах, является выбор оптимального способа основной обработки. Практикуемая ежегодная вспашка, с точки зрения создания оптимальных водно-физических свойств таких почв и борьбы с сорняками, не оправдана, ведет к усилению минерализации органического вещества и дефляции, снижению плодородия почв и увеличению энергетических и финансовых затрат.

Цель исследований: изучить влияние комплекса ресурсосберегающих и почвозащитных агробиологических приемов на агроэкономическую эффективность технологий возделывания кукурузы на зерно на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья.

Объекты и методы исследований

Экспериментальные полевые исследования проводились на землях Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства в 2011–2015 гг. В статье представлены результаты исследований за 2011–2012 гг., как наиболее благоприятные по погодным условиям для формирования урожайности зеленой массы и зерна кукурузы. Почвы опытного поля – антропогенно-преобразованные торфяные, подстилаемые песком с глубины 35-45 см. Агрохимическая характеристика (A_n): содержание органического вещества – 17-22 %; рН в KCl – 5,7-5,9; доступные растениям соединения (в 0,2 М уксусной кислоте): азот – 98 (низкое); P_2O_5 – 87 (низкое); K_2O – 513 (среднее) кг/га. Подвижные формы (в 0,2 М. HCl) P_2O_5 – 376 (среднее) и K_2O – 399 (среднее) и ZnO – 8,1 (низкое) мг/кг почвы.

В опытах исследовалось влияние предшественника, способов основной обработки антропогенно-преобразованных торфяных почв и систем удобрения на урожайность зерна и экономическую эффективность возделывания кукурузы.

Предшественник:

1. пелюшко-овсяная смесь на зеленый корм, поукосно редька масличная на зеленый корм;
2. пелюшко-овсяная смесь на зеленый корм, поукосно редька масличная в качестве кулисной культуры.

Способы основной обработки почвы:

1. зяблевая вспашка на глубину 20–22 см, заделываются пожнивно – корневые остатки (ПКО) пелюшко - овсяной смеси редьки масличной на зеленый корм – фон 1;

2. дискование на глубину 10-12 см, заделываются пожнивно – корневые остатки – фон 2;

3. кулисная культура редьки масличной, осенняя обработка почвы не проводится. Растения редьки масличной, оставленные в зиму в качестве кулисной культуры, за зимний период отмирают. Весной они одновременно с удобрениями заделываются в почву дискатором на глубину 10–12 см. При этом растительные остатки кулисной культуры продолжают сохранять почвозащитную функцию в виде мульчи после посева кукурузы – фон 3.

Кукуруза отличается длительным (120-140 суток) периодом вегетации, крайне неравномерным ростом, развитием и формированием сухой биомассы растений, усвоением элементов минерального питания по фазам развития. На первых этапах развития растений (до фазы 3-х листьев) у кукурузы слабо развита корневая система, питательные вещества поглощаются в небольших количествах. Больше всего питательные вещества, в том числе и азот, кукуруза потребляет в период от выбрасывания метелок и рылец до 20-30 суток после цветения. Поэтому важнейшим условием получения высоких урожаев кукурузы хорошего качества является рациональное применение удобрений, особенно азотных, обеспечивающее оптимальное питание растений в течение вегетационного периода. При недостаточном обеспечении растений азотом урожайность кукурузы снижается, и получают низкокачественную продукцию. При избыточном же азотном питании затягивается вегетация растений, хуже созревают початки, ухудшается качество корма, возрастают потери азота и снижается в целом эффективность удобрений.

На фоне приведенных выше предшественников и способов основной обработки почвы исследовались следующие системы удобрения (таблица 1):

1. Последействие удобрений и пожнивно-корневых остатков предшественника – фон.

2. Фон + NPK (базовый вариант системы удобрения). Справочные нормативы по удельному выносу элементов питания кукурузой, возделываемой на минеральных почвах на зерно, вызывают большие сомнения [5, 6]. Поэтому в исследованиях применялись дозы, рекомендуемые для получения урожайности зеленой массы кукурузы 600 ц/га на минеральных почвах без внесения органических удобрений. Доза азота рассчитана на возмещение выноса, а фосфора (150 %) и калия (130 %) на вынос с планируемой урожайностью с учетом повышения плодородия почвы.

3. Фон + NPK. Доза азота равна выносу с урожаем и корректируется с учетом содержания N мин. в почве. По фосфору и калию дозы рассчитаны на возмещение выноса с планируемой урожайностью + 10 % сверх выноса (система удобрения сбалансированная по выносу элементов питания с урожаем).

4. Вариант 3 + применение микроэлементов, Экосил.

5. Вариант 3 – медленнодействующие формы удобрений (МДУ + В, Zn).

Таким образом, в исследованиях предусматривалось оценить эффективность базовой (заделка пожнивно - корневых остатков под зяблевую вспашку и внесение повышенных доз минеральных удобрений, рассчитанных на вынос элементов питания с урожаем и повышение плодородия почвы), ресурсосберегающей (заделка пожнивно-корневых остатков осенью дискатором на глубину 10–12 см и внесение доз минеральных удобрений, сбалансированных с выносом урожаем элементов питания) инновационной и почвозащитной (предшественник сидерат в виде кулисной

Таблица 1. – Схема применения удобрений в опыте

СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ	Применение удобрений		
	основное	подкормки ^{x)}	
1. Последействие удобрений – фон	без удобрений	–	
2. Фон + N₁₈₀P₁₃₅K₂₄₀ (базовая)	N₆₀P₁₃₅K₂₄₀	4-5 листьев – N₆₀	8-10 листьев – N₆₀
3. Фон + N₁₃₅P₉₀K₁₈₀	N₄₀P₉₀K₁₈₀	N₄₅	N₅₀
4. Вариант 3+ Адоп-цинк + Экосил	N₄₀P₉₀K₁₈₀	N₄₅	N₅₀ + Zn +Экосил
5. Вариант 3(МДУ +В, Zn)	N₉₀P₉₀K₁₈₀	–	N₄₅

культуры редьки масличной, осенняя обработка почвы не проводится, что снижает до минимума потери органического вещества и затраты на обработку почвы, комплекс минеральных макро- и микроудобрений, рассчитанных на возмещение выноса элементов питания с урожаем, и физиологически активные вещества) технологий возделывания кукурузы на зерно.

Агротехника возделывания кукурузы в опыте. Весной при созревании почвы проведено дискование в 2 следа с заделкой удобрений и сидерата агрегатом БДТ-7,2, предпосевная обработка – агрегатом АПП-4 и посев – кукурузной сажалкой СКН-6. Кукуруза – гибрид Алмаз – 180, норма высева – 110 тыс. всхожих семян на гектар; ширина междурядий – 70 см. Применялись следующие формы удобрений: основное внесение – мочевины, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий. Азотные удобрения в подкормку вносились при рыхлении междурядий почвы в виде мочевины в фазы 4-5 и 8-10 листьев. В варианте 4 в подкормку внесены микроэлемент – хелатная форма Адоп-цинк – 2 л/га в смеси с биологически активным веществом – Экосил – 100 мл/га. Объем рабочего водного раствора –

200 л/га. В варианте 5 внесены комплексные медленнодействующие удобрения – NPK+ В, Zn . Опыты закладывались в 4-х кратном повторении, общая площадь делянки – 24 м² (4 м x 6 м). В течение вегетации растений осуществлялся фенологический контроль за ходом их развития и фитосанитарный – за состоянием посевов. Проводился учет засоренности посевов. В фазу 2 листа применялись гербициды Прима в дозе 0,4 л/га. В фазу 6 листьев Майтус и Талант в дозах и 0,5 л/га и 0,2 л/га соответственно. После оценивалась эффективность их действия.

Погодные условия в годы проведения исследований существенно различались по фазам развития растений, но в целом были благоприятными для формирования высокой урожайности зеленой массы и зерна кукурузы.

Результаты исследований

Влияние агротехнологических приемов на урожайность зерна кукурузы

В результате проведенных исследований установлено (таблица 2), что на фоне последствия удобрений и пожнивно-корневых остатков редьки масличной урожайность зерна кукурузы при

Таблица 2. – Влияние агротехнологических приемов на урожайность зерна кукурузы (при 14 %-ной влажности)

СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ	Урожайность, ц/га			Прибавка к фону		Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна
	2011 г.	2012 г.	Среднее за два года	ц/га	%	
Последствие пожнивно - корневых остатков, зяблевая вспашка – фон 1						
1. Без удобрений – фон	89,1	92,3	90,7	-	-	-
2. N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₂₄₀	94,9	123,4	109,2	18,5	20	3,3
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀	114,6	106,4	110,5	19,8	22	4,9
4. Вариант 3+Zn +Экосил	98,4	126,6	112,5	21,8	24	-
НСР ₀₅	5,8	6,1	х	х	х	х
Последствие пожнивно - корневых остатков, дискование (10-12 см) – фон 2						
1. Без удобрений – фон	87,3	92,5	89,9	-	-	-
2. N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₂₄₀	94,9	119,4	107,2	17,5	19	3,2
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀	114,6	118,7	116,7	26,8	30	6,6
4. Вариант 3+Zn +Экосил	98,4	127,9	113,2	23,9	26	-
НСР ₀₅	5,5	6,4	х	х	х	х
Последствие сидерата в виде кулисной культуры редьки масличной, осенняя обработка почвы не проводится – фон 3						
1. Без удобрений – фон	90,6	93,3	92,0	-	-	-
2. N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₂₄₀	112,7	101,2	107,0	15,0	16	2,7
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀	119,3	105,6	112,5	20,5	22	5,1
4. Вариант 3+Zn+ Экосил	114,4	104,2	109,3	17,3	19	-
5. Вариант 3 (МДУ+ В, Zn)	124,3	110,1	117,2	25,2	27	-
НСР ₀₅	6,5	5,4	х	х	х	х

вспашке и дисковании почвы осенью получена одного уровня – 90,7 и 89,9 ц/га соответственно. Близкая к ним (92,0 ц/га) урожайность зерна кукурузы получена в варианте без внесения удобрений и на фоне сидерата. Дополнительное внесение базовой системы удобрений (вариант 2) обеспечило повышение урожайности зерна кукурузы на 15,0–18,5 ц/га, достигнув уровня 107,0–109,2 ц/га. В среднем по всем видам обработок почвы окупаемость 1 кг NPK базового варианта системы применения удобрений составила 3,1 кг зерна. Более высокие уровни урожайности (110,5–116,7 ц/га) и прибавок урожая зерна кукурузы: 19,8 (вспашка), 20,5 (кулисная культура редьки масличной) и 26,8 ц/га (дискование) в опыте получены при внесении сбалансированных по выносу элементов питания доз удобрений (вариант 3). При этом средняя по всем способам обработки почвы окупаемость 1 кг NPK составляет 5,5 кг зерна, что в 1,8 раза выше, чем при базовой системе удобрений. В целом урожайность зерна при внесении удобрений на фоне дискования и кулисной культуры не существенно отличается от уровня урожайности при вспашке.

В опытах при возделывании кукурузы на зеленую массу отмечалась высокая эффективность применения цинка и Экосила. В связи с сильным загущением посева листостебельной массой кукурузы влияние применения микроудобрений и Экосила на повышение урожайности зерна в сравнении с вариантом (3) в опыте не выявлено. В этом варианте системы удобрения образовались мощные початки кукурузы с большим потенциалом зерновой продуктивности, но сильное развитие листостебельной массы негативно сказалось на опылении и образовании зерна в початках. Перспективным вариантом системы удобрения кукурузы, возделываемой на зерно, может быть использование медленнодействующей формы ком-

плексного удобрения с добавкой цинка и бора.

Следует отметить, что для возделывания кукурузы на зерно посев в опыте оказался загущенным (10-11 растений на 1 пог. м). Вероятно, при оптимальной обеспеченности минеральным питанием растений для большей реализации генетического потенциала кукурузы на зерно и применения агротехнических приемов необходимо создавать хорошие условия для опыления и оплодотворения початков. Густота растений должна составить 80–90 тыс. шт./га, поэтому высевать кукурузу на зерно следует реже, чем при выращивании на зеленую массу.

Экономическая эффективность использования агроботехнологических приемов при возделывании кукурузы на зерно

При разработке технологии возделывания кукурузы на антропогенно-преобразованных торфяных почвах наряду с агрономической оценкой исследуемых приемов важное значение имеет и оценка экономической и экологической целесообразности проведения тех или иных мероприятий. Экономическая эффективность исследуемых приемов при возделывании кукурузы рассчитывалась исходя из закупочных цен на зерно по состоянию на 2017 год. Производственные затраты на возделывание кукурузы рассчитаны по технологическим картам, составленным на основе фактически выполняемых работ при проведении полевых опытов. Для оценки эффективности способов обработки почвы на посевах кукурузы использованы Нормативы, предложенные центром НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства.

В технологиях возделывания кукурузы большое агрономическое, экономическое и экологическое значение имеет своевременность проведения осенней обработки почвы. По данным таблицы 3 видно, что наиболее высокие ресурсные, энергетические и

Таблица 3. – Эффективность способов обработки почвы на посевах кукурузы (среднее за 2011-2012 гг.)

СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ		Производительность труда, га/час ^{*)}	Расход топлива, кг/га	Эксплуатационные затраты, \$/га	Энергозатраты, Мдж/га
Основная (осенью)	весной				
1. Зяблевая вспашка (20-22 см)	Дискование (10-12 см), Фрезерование (5-6 см)	1,13	33,4	117,9	1708
2. Дискование (10-12 см)	то же	3,4	22,8	85,8	1148
3. Без обработки (кулисная культура)	то же	-	17,5	54,1	916

*) – на основной обработке почвы.

финансовые затраты при основной (осенью) и предпосевной подготовке почвы на посевах кукурузы происходят при зяблевой вспашке. При проведении поверхностного дискования почвы агрегатом БДТ-7,2 на глубину 10–12 см по сравнению с зяблевой вспашкой производительность труда повышается в 3 раза, снижается расход топлива на 32, эксплуатационные затраты – 27 и энергозатраты – на 33 %. Использование редьки масличной в качестве кулисной культуры обеспечивает снижение расхода топлива при обработке почвы в 1,9; эксплуатационные затраты – в 2,2 и энергозатраты – в 1,9 раза. Из приведенных результатов видно, что наиболее высокие затраты при обработке почвы приходятся на зяблевую вспашку, а минимальные – при использовании кулисной культуры.

Приведенные в таблице 4 результаты исследований показывают, что при возделывании кукурузы на зерно, несмотря на значительные общие затраты (805–928 \$/га), уровень условной прибыли по всем вариантам обработки почвы и применения удобрений составил более 1000 долларов США на гектар. Более низкий уровень прибыли (в среднем 1307 \$/га) и высокая себестоимость производства зерна кукурузы

– 85,1 \$/т получены благодаря повышенным дозам базовой системы удобрений и зяблевой вспашке почвы.

Наибольшего внимания заслуживают варианты ресурсосберегающей и почвозащитной технологий возделывания кукурузы, включающие применение доз удобрений соответствующих выносу элементов питания с урожаем и корректировку дозы азота с учетом запаса его в почве на фоне дискования почвы или использования сидерата в виде кулисной культуры. По этим технологиям обеспечивается получение урожайности зерна кукурузы на уровне 116,7 и 112,5 ц/га при себестоимости производства зерна 70,2 и 71,2 \$/т и получении условной прибыли 1578 и 1512 \$/га. Это по себестоимости на 17 % ниже, а по прибыли на 271 и 205 \$/га выше базового варианта технологий возделывания кукурузы.

Выводы

1. Антропогенно-преобразованные торфяные почвы Полесья обладают высокой производительной способностью. На фоне последствия заделанных в почву пожнивно-корневых остатков пелюшко-овсяной смеси и редьки масличной под зяблевую вспашку

Таблица 4. – Экономическая эффективность применения агротехнологических приемов при возделывании кукурузы на зерно (среднее за два года)

СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ	Урожайность зерна, ц/га	Стоимость зерна	Общие затраты	Условная прибыль	Себестоимость, \$/т
		\$/га			
Последствие пожнивно-корневых остатков, зяблевая вспашка – фон 1					
1. N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₂₄₀	109,2	2235	928	1307	85,1
2. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀	110,5	2276	854	1422	76,9
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀ + Zn, Экосил	112,5	2317	862	1455	76,3
Последствие пожнивно-корневых остатков, дискование (10-12 см) – фон 2					
1. N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₂₄₀	107,2	2194	895	1299	83,6
2. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀	116,7	2399	821	1578	70,2
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀ + Zn, Экосил	113,2	2317	829	1488	73,4
Последствие сидерата в виде кулисной культуры редьки масличной, осенняя обработка почвы не проводится – фон 3*)					
1. N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₂₄₀	107,0	2194	879	1315	82,1
2. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀	112,5	2317	805	1512	71,2
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀ + Zn, Экосил	109,3	2235	813	1422	74,6
4. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₈₀ (МДУ+ В, Zn)	117,2	2399	820	1579	70,1

*) учтены дополнительные затраты на посев редьки масличной (85,6 \$/га)

или дискование (10-12 см) достигается урожайность зерна около 9,0 т/га стандартной влажности. По действию на урожайность зяблевая вспашка не имеет преимуществ перед поверхностным рыхлением (дискованием) почвы.

2. Применение базовой системы удобрений (вариант 2) обеспечивает повышение урожайности зерна кукурузы на 17,5–18,5 ц/га или на 19–20 % к фону, достигая уровня 107,2–109,2 ц/га. Более высокую прибавку урожайности зерна (22–30 % к фону) обеспечило применение сбалансированных с выносом урожая элементов питания доз удобрений. При этом окупаемость 1 кг NPK удобрений повышается в 1,8 раза.

3. Урожайность зерна кукурузы на уровне 109,3–113,3 ц/га получена так же при комплексном применении макро- и микроудобрений и Экосила на фоне зяблевой вспашки, дискования почвы и сидерата в виде кулисной культуры. Обильное развитие листостебельной массы снизило эффективность процесса опыления и завязывания зерновок, не позволило

реализовать более высокий потенциал урожайности зерна кукурузы, сложившийся при таких условиях.

4. При проведении осенней обработки почвы в виде поверхностного дискования, по сравнению с зяблевой вспашкой, в расчете на 1 га производительность труда повышается в 3 раза, снижается расход топлива, эксплуатационные затраты и энергозатраты на 27–33 %. Использование редьки масличной в качестве кулисной культуры обеспечивает снижение расхода топлива, эксплуатационные затраты и энергозатраты в 1,9–2,2 раза.

5. Применение базовой технологии возделывания кукурузы, включающей повышенные дозы удобрений и зяблевую вспашку, обеспечивает получение прибыли 1307 \$/га при себестоимости производства зерна кукурузы – 85,1 \$/т. Более эффективно применение ресурсосберегающей и почвозащитной технологий. По этим технологиям обеспечивается повышение урожайности зерна на 3,3–7,5 ц/га и прибыли на 205–271 \$/га при снижении себестоимости на 17 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь : практ. пособие / Под ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смеяна. – Минск : Оргстрой, 2001. – 432 с.
2. Иващенко, А.И. В Любанском районе прописалась зерновая технология выращивания кукурузы / А.И. Иващенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 3. – С. 46-51.
3. Программа мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв в Республике Беларусь на 2011–2015 гг. / В.Г. Гусаков [и др.]; под ред. В.Г. Гусакова. – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2010. – 106 с.
4. Национальный доклад о состоянии, использовании и охране земельных ресурсов (по сост. на 1 янв. 2011 г.) / Гос. ком. по имуществу Респ. Беларусь ; под ред. Г.И. Кузнецова. – Минск : РУП «БелНИЦзем», 2011 – 184 с.
5. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск: Бел. наука, 2007. – 390 с.
6. Система применения удобрений : учебное пособие / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапы – Гродно : Гродненский государственный аграрный университет, 2011. – 418 с.
7. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]. – Минск : ФУАинформ, 1999. – 192 с.
8. Технология и техническое обеспечение возделывания и заготовки кормов из кукурузы / Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов. – Минск, 2012. – С. 23-75.

Поступила 4.03.2018