

Агроэкономическая и энергетическая эффективность возделывания проса и пайзы в зависимости от приемов агротехники

Г. А. Гесть, О. С. Корзун, кандидаты с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 18.11.2020 г.)

Показана агроэкономическая и энергетическая эффективность возделывания проса (сорт Славянское) и пайзы (Удалая 2) при некорневом внесении препаратов Гидрогумат и Гуморост в норме 2 л/га в фазе кущения растений и начале выметывания метелки. Обработка посевов проса и пайзы Гуморостом в фазе кущения является оптимальной: урожайность проса составила 19,7 ц/га, пайзы – 13,7 ц/га, что на 3,5 и 2,5 ц/га выше контрольного варианта (опрыскивание растений водой). Внесение Гумороста в фазе кущения способствовало снижению себестоимости 1 ц зерна проса и пайзы до 14,2 и 12,6 руб., увеличению прибыли – до 175,1 и 108,6 руб./га, увеличению уровня рентабельности – до 62,5 и 63,0 %. Биоэнергетический коэффициент при этом оказался самым высоким – 2,4 и 1,8 соответственно.

Введение

Наряду с засухоустойчивостью, достоинством проса является скороспелость, широкая амплитуда срока сева, длительность хранения семян и более низкая себестоимость производства зеленой массы по сравнению с кукурузой и лучшими однолетними и многолетними травами [1, 2]. Высокая облиственность растений, длительная их вегетация, быстрое отрастание зеленой массы после скашивания позволяют продлить срок использования проса до глубокой осени [3].

Площадь посева проса в Беларуси в 2018–2019 гг. составляла около 12 тыс. га, в Гродненской области этот показатель изменялся от 1,8 до 2,3 тыс. га. Урожайность проса варьировала в республике от 17,4 до 17,0 ц/га зерна, в Гродненской области – от 19 до 22 ц/га.

Наряду с высокой биологической пластичностью пайза характеризуется рациональным использованием условий зоны возделывания, высокой урожайностью в экстремальных засушливых условиях [1]. В Республике Беларусь площади посева пайзы увеличились от 8,8 до 14,6 тыс. га. В Гродненской области культуру высевают в ОАО «Сеньковщина» Слонимского района и КСУП «Гудогай» Островецкого района. В 2019 г. площадь посева в чистом виде составляла в каждом хозяйстве по 100 га.

В УО «Гродненский государственный аграрный университет» (ГГАУ) с 2014 г. преподаватели и студенты агрономического факультета и факультета защиты растений проводят исследования с просом и пайзой по определению экономической и энергетической эффективности применения гуминовых препаратов Гидрогумата и Гумороста. Гуминовые вещества способствуют повышению иммунитета растений по отношению к вредителям и болезням, снижают содержание нитратов, позволяют снизить дозу азотных удобрений на 45–50 %, активизируют дыхательные, транспортные, энергетические и обменные процессы в растениях, способствуют

The agroeconomic and energy efficiency of millet cultivation (brand Slavyanskoe) and paiza (Udalaya 2) with foliar application of the drugs Hydrogumat and Humorost at a rate of 2 l/ha in the phase of tillering and the beginning of panicle sweeping is shown. The processing of millet and paize crops with Humorost in the tillering phase is optimal: the yield of millet was 19,7 c/ha and paize – 13,7 c/ha which is 3,5 and 2,5 c/ha higher than the control variant (spraying plants with water). The introduction of Humorost in the tillering phase contributed to a decrease in the cost of 1 centner of millet and paize grain to 14,2 and 12,6 rubles, an increase in profit – to 175,1 and 108,6 rubles/ha, an increase in the level of profitability – to 62,5 and 63,0 %. The bioenergetic coefficient turned out to be the highest – 2,4 and 1,8 respectively.

более быстрому усвоению питательных элементов [3]. Некоторые результаты исследований с просом и пайзой отражены в научных статьях преподавателей ГГАУ [6–11].

Цель исследований состояла в оценке эффективности производства зерна проса и пайзы в зависимости от применения гуминовых препаратов, а в задачи исследований входил анализ агрономической, экономической и энергетической эффективности изучаемых агротехнических приемов при возделывании исследуемых культур.

Методы исследований

Исследования проводили на опытном поле ГГАУ в 2015–2019 гг. на среднеоккультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,5–0,7 м моренным суглинком, с сортом проса Славянское и сортом пайзы Удалая 2.

Схема опыта включала пять вариантов. В контрольном варианте обработку посевов проводили водой. В остальных вариантах вносили гуминовые препараты Гидрогумат и Гуморост в фазе кущения и начале фазы выметывания метелки в норме 2 л/га [4, 5]. В данных препаратах содержание гуминовых веществ составляет 90–120 г/л.

Технологии возделывания проса и пайзы при проведении опытов – рекомендуемые для условий Республики Беларусь [1, 2]. Минеральные удобрения в опыте вносили в соответствии с методическими рекомендациями в дозах $N_{60}P_{60}K_{90}$ [13]. Наблюдения и учеты проводили согласно методике Б. А. Доспехова [12].

Система показателей для оценки экономической эффективности производства проса и пайзы включала урожайность культур, производственные затраты, себестоимость единицы продукции, затраты труда на 1 га, прибыль и уровень рентабельности [14].

При экономических расчетах использовали затраты по возделыванию проса и пайзы, полученные из разработанной технологической карты [15, 16, 17]. При этом стоимость семян, средств защиты растений, удобрений

ний и горюче-смазочных материалов рассчитывали на основании доз, вносимых под культуры, и фактически сложившихся закупочных цен на период проведения исследований. Стоимость урожая зерна принята с учетом его фуражного использования [18, 19].

Для расчета основных показателей энергетической эффективности производства зерна использовали методику энергетического анализа, разработанную в ГГАУ [20, 21].

При этом биоэнергетический коэффициент (БЭК) рассчитывали как отношение выхода энергии к затратам энергии. Выход энергии определяли путем произведения урожайности культуры и содержания энергии в единице продукции (для проса – 1380, пайзы – 1401 МДж). Затраты энергии рассчитывали на основании технологических карт.

Результаты исследований и их обсуждение

Нами установлено, что самая высокая урожайность проса в зависимости от вариантов опыта была в 2017 и 2019 г. – 17,8–21,4 и 22,7–28,2 ц/га соответственно (таблица 1). В среднем за четыре года исследований прибавка урожая проса получена во всех вариантах опыта, где применяли Гидрогумат и Гуморост, по сравнению с контрольным вариантом. Однако достоверной оказалась прибавка урожая проса во втором и четвертом вариантах,

где растения обрабатывали в фазе кущения данными препаратами в норме 2 л/га ($НСР_{05} = 2,0$ ц/га). При этом более эффективным по урожайности оказался вариант с применением Гумороста в фазе кущения – 19,7 ц/га (+3,5 ц/га по отношению к контрольному варианту).

Оценка экономической эффективности действия Гидрогумата и Гумороста показала, что производственные затраты по всем вариантам опыта возрастают по сравнению с контрольным вариантом на 19,4–21,6 руб./га, а затраты труда на 1 га посева проса – на 1,1–2,6 чел.-ч, что связано с доработкой дополнительной продукции (таблица 2).

Самая низкая себестоимость 1 ц зерна проса отмечена в вариантах, где применяли в фазе кущения Гидрогумат и Гуморост (15,3 и 14,2 руб.). В этих вариантах получена самая высокая прибыль (142,2 и 175,1 руб./га) и уровень рентабельности (51,2 и 62,5 %). При этом внесение гуминового препарата Гуморост в фазе кущения более эффективно, чем Гидрогумата. Самое высокое значение биоэнергетического коэффициента (2,4) было получено в варианте с внесением Гумороста в фазе кущения проса.

Данные таблицы 3 показывают, что более высокая урожайность зерна пайзы отмечена в 2018 и 2019 г. В среднем за пять лет исследований во всех вариантах опыта получена прибавка урожая зерна 1,1–2,5 ц/га по

Таблица 1 – Влияние гуминовых препаратов на урожайность проса

Вариант	2015 г.		2017 г.		2018 г.		2019 г.		Среднее	
	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю
1. Контроль – обработка водой	10,5	–	17,8	–	13,6	–	22,7	–	16,2	–
2. Гидрогумат, 2 л/га (фаза кущения)	10,9	+0,4	19,8	+2,0	15,9	+2,3	26,1	+3,4	18,2	+2,0
3. Гидрогумат, 2 л/га (нач. вым. метелки)	10,7	+0,2	19,6	+1,8	15,5	+1,9	24,9	+2,2	17,7	+1,5
4. Гуморост, 2 л/га (фаза кущения)	11,9	+1,4	21,4	+3,6	17,4	+3,8	28,2	+5,5	19,7	+3,5
5. Гуморост, 2 л/га (нач. вым. метелки)	11,8	+1,3	19,7	+1,9	15,6	+2,0	24,1	+1,4	17,8	+1,6
$НСР_{05}$		1,2		2,2		1,9		2,8		2,1

Таблица 2 – Экономическая и энергетическая эффективность некорневого внесения гуминовых препаратов в посевах проса (среднее, 2015–2019 гг.)

Показатель	Вариант				
	контроль	Гидрогумат (фаза кущения)	Гидрогумат (нач. вым. метелки)	Гуморост (фаза кущения)	Гуморост (нач. вым. метелки)
Стоимость продукции с 1 га, руб.	374,2	420,4	408,9	455,1	411,2
Производственные затраты на 1 га, руб.	258,4	277,8	276,3	280,0	276,9
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	16,0	15,3	15,6	14,2	15,6
Затраты труда на 1 га, чел.-ч	17,6	19,2	18,7	20,2	18,8
Прибыль с 1 га, руб.	115,8	142,2	132,6	175,1	134,3
Уровень рентабельности, %	44,8	51,2	48,0	62,5	48,5
Затраты энергии, МДж/га	11 136	11 348	11 348	11 348	11 348
Выход энергии, МДж/га	22 356	25 116	24 426	27 186	24 564
Биоэнергетический коэффициент	2,0	2,2	2,1	2,4	2,1

сравнению с контрольным вариантом. Лучшим был вариант, где обработку растений проводили Гуморостом в фазе кущения: прибавка урожая зерна составила 2,5 ц/га (НСР₀₅ = 1,8 ц/га).

Экономическая и энергетическая оценка действия гуминовых препаратов показала превосходство обработки растений пайзы Гуморостом в фазе кущения по сравнению с внесением его в начале фазы выметывания метелки, а также по сравнению с вариантами, где применяли Гидрогумат (таблица 4).

В данном варианте получены самая высокая стоимость зерна с 1 га – 280,6 руб., чистый доход – 108,6 руб., а также уровень рентабельности – 63 %. Себестоимость 1 ц зерна составила всего лишь 12,6 руб. Биоэнергетический коэффициент имел максимальное значение – 1,8.

Заключение

Проведенные исследования на опытном поле ГГАУ показали, что прибавка урожая проса в вариантах, где посеы обрабатывали Гидрогуматом и Гуморостом, по сравнению с контрольным вариантом (обработка водой) составила 1,5–3,5 ц/га. В этих вариантах была самая низкая себестоимость 1 ц зерна проса (14,2–15,6 руб.), самые высокие: прибыль (134,3–175,1 руб.), уровень рентабельности (48,0–62,5 %), биоэнергетический коэффициент (2,1–2,4). Лучшим оказался вариант с об-

работкой растений проса Гуморостом в фазе кущения, где показатели составили соответственно 14,2 руб./ц, 175,1 руб., 62,5 % и 2,4.

В исследованиях с пайзой прибавку урожая 1,1–1,5 ц/га обеспечило применение Гидрогумата и Гумороста. Себестоимость при этом составила 12,6–13,6 руб./ц, прибыль – 85,0–108,6 руб./га, уровень рентабельности – 50,8–63,0 %, биоэнергетический коэффициент – 1,6–1,8. При обработке растений пайзы Гуморостом в фазе кущения получены лучшие экономические показатели: уровень рентабельности – 63,0 %, биоэнергетический коэффициент – 1,8.

Оптимальным сроком опрыскивания посевов проса и пайзы гуминовым препаратом Гуморост является фаза кущения растений, что обеспечивает себестоимость 1 ц зерна – 14,2 и 12,6 руб., прибыль – 175,1 и 108,6 руб./га, уровень рентабельности – 62,5 и 63,0 % и биоэнергетический коэффициент – 2,4 и 1,8 соответственно.

Литература

1. Кадыров, М. А. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / М. А. Кадыров, Д. В. Лужинский, А. Н. Киселева; под общ. ред. д-ра с.-х. наук М. А. Кадырова. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2005. – С. 105–111.
2. Растениеводство: учеб. пособие / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 244–245, 483–485.

Таблица 3 – Влияние гуминовых препаратов на урожайность пайзы

Вариант	2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.		2019 г.		Среднее	
	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю	ц/га	± к контролю
1. Контроль – обработка водой	8,4	–	9,8	–	9,8	–	13,9	–	14,1	–	11,2	–
2. Гидрогумат, 2 л/га (фаза кущения)	8,6	+0,2	11,0	+1,2	11,2	+1,4	16,3	+2,4	17,0	+2,9	12,8	+1,6
3. Гидрогумат, 2 л/га (нач. вым. метелки)	8,5	+0,1	9,0	–0,8	10,9	+1,1	16,2	+2,3	16,8	+2,7	12,3	+1,1
4. Гуморост, 2 л/га (фаза кущения)	9,6	+1,2	12,6	+2,8	11,6	+1,8	17,8	+3,9	18,1	+4,0	13,7	+2,5
5. Гуморост, 2 л/га (нач. вым. метелки)	9,5	+1,1	10,0	+0,2	11,2	+1,4	15,8	+1,9	16,6	+2,5	12,6	+1,4
НСР ₀₅		1,1		1,05		1,6		2,6		2,8		1,8

Таблица 4 – Экономическая и энергетическая эффективность внесения гуминовых препаратов при возделывании пайзы на зерно (среднее, 2015–2019 гг.)

Показатель	Вариант				
	контроль	Гидрогумат (фаза кущения)	Гидрогумат (нач. вым. метелки)	Гуморост (фаза кущения)	Гуморост (нач. вым. метелки)
Стоимость продукции, руб.	229,6	262,4	252,2	280,6	258,3
Производственные затраты на 1 га, руб.	166,5	169,3	167,2	172,3	169,2
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	14,9	13,2	13,6	12,6	13,4
Затраты труда на 1 га, чел.-ч	10,7	11,3	11,2	11,7	11,3
Прибыль с 1 га, руб.	63,1	93,1	85,0	108,6	89,1
Уровень рентабельности, %	37,9	55,7	50,8	63,0	52,6
Затраты энергии, МДж/га	10466	10637	10637	10637	10637
Выход энергии, МДж/га	15691	17933	17232	19194	17653
Биоэнергетический коэффициент	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7

3. Корзун, О. С. Биологическое и технологическое обоснование возделывания проса и просовидных культур в центральной зоне Беларуси: монография / О. С. Корзун. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 269 с.
4. Методические указания по выполнению и оформлению дипломных работ (проектов) студентами агрономических специальностей / А. С. Бруйло [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2006. – С. 13–14, 25–26.
5. Методические указания по выполнению и оформлению дипломной работы (проекта) студентами ФЗР, обучающимися по специальности 1–74 02 03 «Защита растений и карантин» / Г. А. Зезюлина [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 23–24.
6. Корзун, О. С. Агроэкономическая и энергетическая эффективность применения гуминовых препаратов в технологиях возделывания проса и гречихи / О. С. Корзун, Г. А. Гесь // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 6. – С. 17–22.
7. Корзун, О. С. Основы ресурсоэнергосбережения в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности 1–74 02 01 «Агрономия» / О. С. Корзун. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 155.
8. Корзун, О. С. Экономическая и энергетическая эффективность применения биологических препаратов при обработке посевов проса / О. С. Корзун, Г. А. Гесь // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Экономика. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 106–111.
9. Корзун, О. С. Экономическая и энергетическая эффективность применения биологических препаратов на гуминовой основе при возделывании гречихи и пайзы / О. С. Корзун, Г. А. Гесь, Д. И. Самусик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Экономика. – Т. 34. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 131–138.
10. Корзун, О. С. Экономическая и энергетическая эффективность применения гуминовых регуляторов роста в технологии возделывания пайзы / О. С. Корзун, Г. А. Гесь // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Экономика (Вопросы аграрной экономики). – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 76–82.
11. Корзун, О. С. Экономическая и энергетическая эффективность применения биологических препаратов при обработке посевов проса / О. С. Корзун, Г. А. Гесь // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Экономика. – Т. 27. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 106–111.
12. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 89–101.
13. Система применения удобрений: учеб. пособие / В. В. Лапа [и др.]; под науч. ред. В. В. Лапы. – Гродно: ГГАУ, 2011. – С. 206–216.
14. Яковчик, Н. С. Организация сельскохозяйственного производства: учеб. пособие / Н. С. Яковчик, Н. Н. Котковец, П. И. Малихтарович; под общ. ред. проф. Н. С. Яковчика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – С. 578–586.
15. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отрасл. регл. / Нац. акад. наук Беларуси; НПЦ НАН Беларуси по земледелию: рук. разработ.: Ф. Н. Привалов [и др.]. – Минск.: Белорусская наука, 2012. – С. 138–146.
16. Примерные технологические карты возделывания основных сельскохозяйственных культур (для проведения практических занятий и курсового проектирования со студентами очной и заочной форм обучения, слушателями ВШУ): учеб.-метод. пособие / Г. А. Гесь [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 4.
17. Гесь, Г. А. Преемственность и инновации в преподавании темы «Разработка технологических карт в растениеводстве» / Г. А. Гесь, Ж. В. Чикалова // Матер. Междун. научн.-практ. конф. «Перспективы развития высшей школы». – Гродно: ГГАУ, 2013. – С. 149–153.
18. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Нац. акад. наук Беларуси; Институт экономики – Центр аграрной экономики; под ред. В. Г. Гусакова; сост. Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов. – Минск: Бел. Наука, 2006. – С. 83–84, 90–91.
19. Гесь, Г. А. Нормативные материалы по выполнению курсовых работ и проектов, проведения практических занятий по организации сельскохозяйственного производства: учебно-методическое пособие / Г. А. Гесь, О. И. Чурейно, Д. М. Мирский. – Гродно: ГГАУ, 2020. – 39 с.
20. Дудук, А. А. Оценка эффективности технологических операций, агроприемов и технологий в земледелии / А. А. Дудук, В. М. Кожан, А. В. Линкевич. – Гродно: ГГАУ, 1996. – 59 с.
21. Дегтяревич, И. И. Практикум по организации сельскохозяйственного производства: учебное пособие / И. И. Дегтяревич. – Гродно: ГГАУ, 2003. – С. 118–134.

УДК 633.367:631.527:631.559.2

Сравнительная экономическая оценка перспективных сортообразцов белого и жёлтого люпина

Ю. С. Малышкина, ассистент, Т. Л. Хроменкова, кандидат экономических наук
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 05.10.2020 г.)

В статье приведены основные характеристики сортообразцов белого и жёлтого люпина в конкурсном испытании за 2017–2019 гг. по урожайности зерна, содержанию белка, продолжительности вегетационного периода, толерантности к антракнозу.

Представлена экономическая эффективность возделывания перспективных сортообразцов белого и жёлтого люпина, полученных на кафедре селекции и генетики БГСХА, относящихся к различным группам созревания.

Дана комплексная балльная оценка перспективных сортообразцов белого и жёлтого люпина, среди которых отличились Росбел, Мара и БГСХА-81: при их возделывании уровень рентабельности составил 155,4 %, 139,7 и 124,29 % соответственно.

The article presents the main characteristics of variety samples of white and yellow lupine in competitive testing for 2017–2019 on grain yield, protein content, duration of the growing season, tolerance to anthracnosis.

The economic efficiency of promising varieties of white and yellow lupine obtained at the Department of Selection and Genetics of BGSXA, belonging to various maturation groups, is presented.

A comprehensive point evaluation has been given for promising white and yellow lupine varieties, among which Rosbel, Mara and BGSXA-81 have distinguished themselves with a profitability level of 155,4 %, 139,7 and 124,29 % respectively.