

Величина вреда, причиняемого падалицей рапса урожаю корнеплодов сахарной свеклы и выходу сахара с гектара, имеет форму квадратичной параболы.

Биологический порог вредоносности падалицы рапса по количеству сорняка составляет 0,2–0,25 шт/м², а по его массе – 210,5–243,2 г/м².

Литература

1. Паденов, К.П. Сорные растения в Белоруссии / К.П. Паденов, В.Ф. Самерсов // Защита и карантин растений. – 1997. – № 1. – С. 18–19.
2. Паденов, К.П. Агроэкологическое обоснование и разработка мер борьбы с сорняками в посевах технических культур (сахарная свекла, лен-долгунец) в Белоруссии : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 / К.П. Паденов ; Белорус. НИИ земледелия. – Жодино, 1987. – 47 с.
3. Особенности формирования сорного ценоза в посевах сахарной свеклы Республики Беларусь/ Н.А. Лукьянюк // Защита растений : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; редкол.: Л.И.Трепашко (гл.ред.) [и др.]. – Минск: Колосград, 2020. – Вып. 44. – С. 35–43.
4. Протасов, Н.И. Гербициды в интенсивном земледелии : учеб. пособие / Н. И. Протасов. – Минск: Ураджай, 1988. – 232 с.
5. Сахарная свекла: выращивание, уборка, хранение / Д. Шпаар [и др.] ; под общ. ред. Д. Шпаара. – М. : [б. и.], 2013. – 315 с.
6. Фитосанитарная диагностика / А.Ф. Ченкин [и др.] ; под ред. А.Ф. Ченкина. – М. : Колос, 1994. – 322 с.
7. Методические указания по полевому испытанию гербицидов

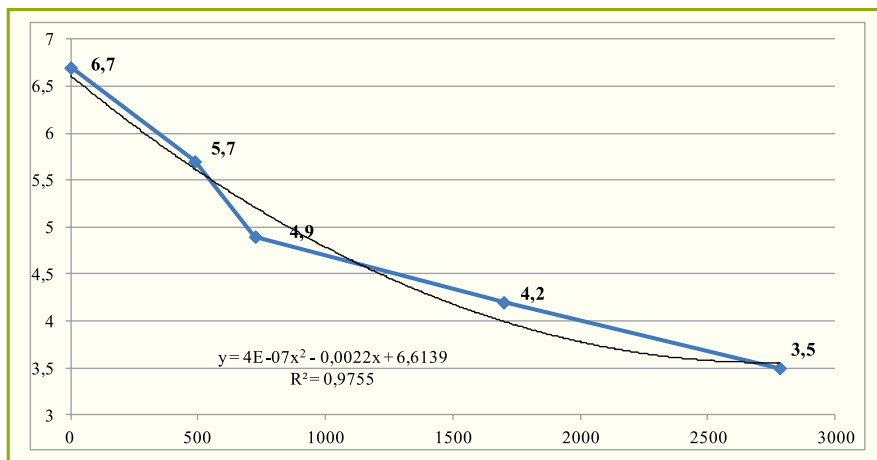


Рисунок 4. Влияние массы падалицы рапса в посевах сахарной свеклы на выход сахара с гектара (среднее за 2019–2021 гг.)

- в растениеводстве / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т защиты растений. – М. : [б. и.], 1981. – 46 с.
8. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост.: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская ; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; РУП «Институт защиты растений». – Несвиж, 2007. – 58 с.
 9. Глеваский, И.В. Свекловодство : практикум / И. В. Глеваский, В.Ф. Зубенко, А.С. Мельниченко – Киев : Выща шк., 1989. – 206 с.
 10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов) : учебник / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Колос, 1985. – 351 с.

УДК 633.16«321»:631.1(003.13):631.582

Экономическая эффективность возделывания ярового ячменя в звене зернопропашного севооборота

Е.А. Пучко, соискатель, А.П. Гвоздов, кандидат с.-х. наук

Л.А. Булавин, доктор с.-х. наук, Т.М. Булавина, доктор с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 02.04.2025)

Представлены результаты исследований по изучению влияния технологии возделывания кукурузы на урожайность и экономическую эффективность возделывания последующего ярового ячменя. Установлено, что при возделывании кукурузы по вспашке с использованием гербицидов Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и Гардо Голд, КС (4,0 л/га) при пестицидной нагрузке на окружающую среду 3,38 кг/га д.в. урожайность последующего ячменя составила 34,8 ц/га, чистый доход 41,06 руб/га, рентабельность 2,4 %. Примерно на таком же уровне (34,4–35,2 ц/га 22,88–59,23 руб/га, 1,3–3,5 %) данные показатели находились при возделывании предшествующей кукурузы после полупаровой обработки почвы и пожнивной редьки масличной с внесением гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га). Пестицидная нагрузка при этом составляла 0,09–0,19 кг/га д.в., т.е. снижалась на 94,4–97,3 %.

The article presents the results of the studies on the impact of maize cultivation technology on the yield and economic efficiency of subsequent cultivation of spring barley. It was established that when cultivating maize after plowing with the use of the herbicides Volnik Super, WS (2.5 l/ha) and Gardo Gold, SC (4.0 l/ha) with a pesticide load on the environment of 3.38 kg/ha of active ingredient, the yield of the subsequent barley was 34.8 c/ha, the net income was 41.06 rubles/ha, and profitability was 2.4%. Those indicators were approximately at the same level (34.4–35.2 c/ha, 22.88–59.23 rubles/ha, 1.3–3.5%) when preceding maize was cultivated after semi-fallow soil tillage and stubble oil radish with the application of the herbicides MaisTer Power, OD (1.5 l/ha) and Adengo, SC (0.4 l/ha). The pesticide load was 0.09–0.19 kg/ha of active ingredient, i.e. it reduced by 94.4–97.3%.

Введение

Одним из основных элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур является защита посевов от сорняков, которые конкурируют с культурными растениями за элементы минерального питания, воду, свет и способствуют распространению болезней и вредителей. Это приводит к существенному снижению урожайности [1, 4], которое в почвенно-климатических условиях Беларуси может достигать у зерновых 30–37 %, а кукурузы – 90 % [2].

На уровень засоренности посевов сельскохозяйственных культур оказывают влияние потенциальная засоренность почвы, размещение культур в севообороте, технология возделывания предшественника и, прежде всего, применение на его посевах гербицидов [3, 5]. Поэтому изучение и анализ существующего ассортимента гербицидов, его совершенствование с целью разработки эффективных приемов контроля сорных растений имеет важное значение.

Материалы и методика исследований

В 2020–2023 гг. изучали влияние гербицидов на засоренность посевов и урожайность культур звена зернопропашного севооборота (кукуруза – ячмень – рапс). Исследования проводили в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,63–2,82 %, P_2O_5 – 232–292 мг/кг, K_2O – 257–268 мг/кг почвы, pH – 5,72–5,87). Кукурузу возделывали после озимой пшеницы по отвальной вспашке, полупаровой обработке почвы, а также после пожнивной редьки масличной, применения глифосат-содержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) с использованием на ее посевах гербицидов Балерина, СЭ (0,5 л/га), Гардо Голд, КС (4,0 л/га), МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га). Технология возделывания изучаемых культур осуществлялась в соответствии с отраслевыми регламентами.

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что технология возделывания кукурузы оказывала существенное влияние на засоренность посевов последующего ярового ячменя. При внесении на его посевах гербицидов Балерина, СЭ (0,5 л/га) и Аксиал, КЭ (0,8 л/га) численность сорняков через 30 дней после проведения химической прополки этой культуры находилась в пределах 3–99 шт/м², а их сырая масса – 7,7–321,6 г/м², в т.ч. пырея ползучего – 2–96 шт/м² и 7,4–318,4 г/м² [6].

Урожайность зерна ячменя зависела от технологии возделывания предшествующей кукурузы и из-за недостаточного увлажнения вегетационных периодов в 2022–2023 гг. находилась на невысоком уровне. Установлено, что в варианте, где кукурузу возделывали по вспашке без применения гербицидов, урожайность последующего ячменя составила в среднем за 2022–2023 гг. 24,6 ц/га (таблица 1).

При выращивании кукурузы без химической прополки после полупаровой обработки почвы указанный выше показатель был равен 26,3 ц/га, после пожнивной редьки масличной – 25,5 ц/га, а после применения гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) – 32,4 ц/га, то есть увеличился по сравнению с традиционной вспашкой соответственно на 1,7; 0,9; 7,8 ц/га или 6,9; 3,7; 31,7 %.

В вариантах, где в фазу 3 листа предшествующей культуры применяли гербицид Балерина, СЭ (0,5 л/га), урожайность ячменя составила 27,7–33,8 ц/га в зависимости от агроприемов, проводимых осенью под кукурузу, то есть увеличилась на 1,4–3,1 ц/га (4,3–12,6 %). При использовании на посевах кукурузы гербицида Гардо Голд, КС (4,0 л/га) урожайность последующего ячменя была равна 28,8–34,8 ц/га, МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) – 34,1–35,5 ц/га, Аденго, КС (0,4 л/га) – 34,1–35,7 ц/га. Прибавка урожайности по сравнению с вариантами, где кукурузу возделывали без химической прополки, составила соответственно 2,4–4,3 ц/га (7,4–16,9 %), 3,1–9,5 ц/га (9,6–38,6 %) и 3,3–9,5 ц/га (10,2–38,6 %).

Таблица 1. Влияние технологии возделывания предшествующей кукурузы на урожайность зерна ячменя, ц/га [6]

Агроприемы, проводимые осенью под кукурузу	Гербициды, применяемые на посевах кукурузы	2022 г.	2023 г.	Среднее
1. Д ₁₀ В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	28,0	21,1	24,6
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	32,0	23,4	27,7
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	33,2	24,3	28,8
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	40,8	27,4	34,1
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	41,0	27,1	34,1
2. Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	1. Без гербицидов (контроль)	30,1	22,4	26,3
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	33,3	24,4	28,9
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	35,2	25,3	30,3
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	41,2	28,7	35,0
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	41,5	28,9	35,2
3. Д ₁₀ , посев редьки масличной, В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	29,2	21,8	25,5
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	32,9	24,0	28,5
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	34,6	25,0	29,8
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	41,0	28,0	34,5
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	40,9	27,9	34,4
4. Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) + В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	39,5	25,3	32,4
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	40,9	26,6	33,8
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	41,3	28,2	34,8
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	42,0	28,9	35,5
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	42,3	29,0	35,7
НСП ₀₅ (агроприемы, проводимые осенью)		1,5		
НСП ₀₅ (гербицид)		1,3		
НСП ₀₅ (частных средних)		3,0	2,6	

Необходимо отметить, что при возделывании кукурузы по вспашке с использованием после уборки предшественника гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и внесении на ее посевах гербицида Гардо Голд, КС (4,0 л/га), когда пестицидная нагрузка на окружающую среду при возделывании кукурузы была равна 3,38 кг/га д.в., урожайность последующего ячменя составила 34,8 ц/га. В вариантах, где предшествующую кукурузу возделывали после полупаровой обработки почвы и пожнивной редьки масличной с внесением гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га), урожайность зерна ячменя находилась в пределах 34,4 и 35,2 ц/га. При этом пестицидная нагрузка на окружающую среду при возделывании кукурузы составляла 0,09–0,19 кг/га д.в., т.е. снижалась по сравнению с указанным выше вариантом на 94,4–97,3 %, что имеет важное экологическое значение.

Для объективной оценки полученных результатов была проведена экономическая оценка возделывания ячменя в звене зернопропашного севооборота. С этой целью сопоставлялась стоимость продукции и производственные затраты на ее выращивание [7].

При определении производственных затрат были рассчитаны эксплуатационные затраты на выполнение технологических операций по возделыванию ячменя. Расчеты проводились по методике определения показателей эффективности новой техники, применяемой в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [8]. При расчете эксплуатационных затрат учитывались амортизационные отчисления на используемую технику, затраты на ее обслуживание, ремонт и хранение, заработную плату механизаторов, топливо и смазочные материалы.

При возделывании ячменя, который является второй культурой изучаемого звена зернопропашного севооборота, после выращиваемой по традиционной технологии кукурузы эксплуатационные затраты составили 776,86 руб/га (таблица 2), а в других вариантах варьировали в пределах в 757,67–806,11 руб/га зависимости от урожайности зерна и затрат на его транспортировку, очистку и сушку. Производствен-

ные затраты, учитывающие стоимость семян ячменя, минеральных удобрений, гербицидов, и эксплуатационные затраты при этом изменялись в пределах 1652,33–1700,77 руб/га (таблица 3).

Установлено, что при невысоком уровне урожайности зерна ячменя из-за неблагоприятных погодных условий в период его вегетации производственные затраты превышали стоимость продукции в вариантах, где предшествующую кукурузу возделывали по вспашке после полупаровой обработки почвы, возделывания пожнивной редьки масличной, применения гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) без химической прополки, на 67,98–422,33 руб/га. При использовании в фазу 3 листа кукурузы гербицида Балерина, СЭ (0,5 л/га) это превышение составило 4,38–281,50 руб/га, а Гардо Голд, КС (4,0 л/га) на фоне вспашки, полупаровой обработки почвы и возделывания пожнивной редьки масличной – 163,38–231,53 руб/га. В вариантах, где на посевах предшествующей кукурузы применяли гербициды МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га) чистый доход при возделывании последующего ячменя на фоне полупаровой обработки почвы составил 50,14 и 59,23 руб/га, а рентабельность – 2,9 и 3,5 %, на фоне возделывания пожнивной редьки масличной – 27,42 и 22,88 руб/га, 1,6 и 1,3 % соответственно. Необходимо отметить, что примерно на таком же уровне (41,06 руб/га и 2,4 %), данные показатели находились в варианте, где на посевах предшествующей кукурузы применяли гербициды Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и Гардо Голд, КС (4,0 л/га) (таблица 4).

Заключение

Технология возделывания кукурузы оказывала влияние на засоренность посевов, урожайность, экономическую эффективность выращивания последующего ячменя. При возделывании кукурузы по вспашке с использованием гербицидов Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и Гардо Голд, КС (4,0 л/га) при пестицидной нагрузке на окружающую среду 3,38 кг/га д.в. урожайность зерна последующего ячменя составила 34,8 ц/га, чистый доход 41,06 руб/га, рентабельность 2,4 %. При возделывании кукурузы после полупаровой обработки почвы и пожнив-

Таблица 2. Расчет эксплуатационных затрат на возделывание ячменя по традиционной технологии

Технологическая операция	Состав машинно-тракторного агрегата	Заработная плата, руб./га	Амортизация, руб./га	ТО и ремонты (включая хранение), руб./га	Топливо (включая смазочные материалы), руб./га	Итого, руб./га
Дискование	Беларус 3522 + АД-600	4,68	35,23	22,28	19,18	81,37
Внесение фосфорных удобрений	Беларус 1522 + РУ-8	0,55	8,22	5,21	7,03	21,01
Внесение калийных удобрений	Беларус 1522 + РУ-8	0,55	8,22	5,21	7,03	21,01
Вспашка	Беларус 3522 + ППО-9-45	7,75	31,7	39,07	51,15	129,67
Культивация	Беларус 3522 + АМП-8	2,29	16,9	18,07	10,55	47,81
Внесение азотных удобрений	Беларус 1522 + РУ-8	0,55	8,22	5,21	7,03	21,01
Культивация	Беларус 3522 + АМП-8	2,29	16,9	18,07	10,55	47,81
Посев	Беларус 3522 + АПП-6П	3,06	64,66	35,3	39,96	142,98
Опрыскивание	Беларус 1221 + Меко-сан-3600-24	0,76	6,05	3,58	2,24	12,63
Комбайнирование с измельчением	GS12A1	7,7	48,16	30,2	33,89	119,95
Транспортировка	МАЗ-6501С5	4,44	3,56	3,34	5,65	16,99
Очистка и сушка зерна	КЗСВ-40	1,65	17,42	14,50	81,05	114,62
Всего		36,27	265,24	200,04	275,31	776,86

Таблица 3. Расчет производственных затрат на возделывание ячменя, руб/га

Агроприемы, проводимые осенью под кукурузу	Гербициды, применяемые на посевах кукурузы	Семена	Удобрения	Гербициды	Эксплуатационные затраты	Производственные затраты
1. Д ₁₀ В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	290,4	519,37	84,89	757,67	1652,33
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	290,4	519,37	84,89	771,84	1666,50
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	290,4	519,37	84,89	776,87	1671,53
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	290,4	519,37	84,89	801,09	1695,75
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	290,4	519,37	84,89	801,09	1695,75
2. Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	1. Без гербицидов (контроль)	290,4	519,37	84,89	765,44	1660,10
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	290,4	519,37	84,89	777,32	1671,98
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	290,4	519,37	84,89	783,72	1678,38
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	290,4	519,37	84,89	805,20	1699,86
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	290,4	519,37	84,89	806,11	1700,77
3. Д ₁₀ , посев редьки масличной, В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	290,4	519,37	84,89	761,79	1656,45
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	290,4	519,37	84,89	775,50	1670,16
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	290,4	519,37	84,89	781,44	1676,10
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	290,4	519,37	84,89	802,92	1697,58
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	290,4	519,37	84,89	802,46	1697,12
4. Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) + В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	290,4	519,37	84,89	793,32	1687,98
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	290,4	519,37	84,89	799,72	1694,38
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	290,4	519,37	84,89	804,28	1698,94

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания ячменя

Агроприемы, проводимые осенью под кукурузу	Гербициды, применяемые на посевах кукурузы	Стоимость продукции, руб/га	Производственные затраты руб/га	Чистый доход руб/га	Рентабельность, %
1. Д ₁₀ В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	1230,0	1652,33	-422,33	–
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	1385,0	1666,50	-281,50	–
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	1440,0	1671,53	-231,53	–
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	1705,0	1695,75	9,25	0,5
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	1705,0	1695,75	9,25	0,5
2. Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	1. Без гербицидов (контроль)	1315,0	1660,10	-345,10	–
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	1445,0	1671,98	-226,98	–
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	1515,0	1678,38	-163,38	–
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	1750,0	1699,86	50,14	2,9
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	1760,0	1700,77	59,23	3,5
3. Д ₁₀ , посев редьки масличной, В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	1275,0	1656,45	-381,45	–
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	1425,0	1670,16	-245,16	–
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	1490,0	1676,10	-186,10	–
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	1725,0	1697,58	27,42	1,6
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	1720,0	1697,12	22,88	1,3
4. Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) + В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	1620,0	1687,98	-67,98	–
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	1690,0	1694,38	-4,38	–
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	1740,0	1698,94	41,06	2,4

ной редьки масличной с внесением гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га) урожайности зерна последующего ячменя варьировала в пределах 34,4–35,2 ц/га, чистый доход 22,88–59,23 руб/га, рентабельность – 1,3–3,5 %, т.е. находились примерно на таком же уровне. При этом пестицидная нагрузка на окружающую среду снижалась до 0,09–0,19 кг/га д.в., т.е. на 94,4–97,3 %, что имеет важное экологическое значение.

Литература

1. Земледелие: учебник / под ред. Г.И. Баздырева. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 108 с.
2. Майсеенко, А. В. Итоги работы гос. службы защиты растений в 2000 году и задачи на 2001 г. / А.В. Майсеенко, С. В. Сорока // Ахова раслін. – 2001. – №2. – С. 4–7.
3. Сорока, С. В. Засоренность посевов зерновых культур в зависимости от размещения их в севооборотах / С. В. Сорока, А. А. Усеня // Защита растений / Белорусский НИИ защиты растений. – Минск, 1998. – Вып. 22. – С. 123–128.
4. Сорока, С. В. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси / С. В. Сорока, Л. И. Сорока // РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Колоград, 2016. – С. 83–84.
5. Сорока, С. В. Фитосанитарное состояние почв и посевов в Республике Беларусь: Анализ и некоторые пути решения проблемы / С. В. Сорока, Е. А. Якимович // Земледелие и защита растений. – 2012. – №3. – С. 3–5.
6. Пучко, Е. А. Зависимость засоренности посевов и урожайности ячменя от технологии возделывания предшествующей кукурузы / Е. А. Пучко // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2024. – Вып. 60. – С. 4–9.
7. Баранов, Н. Н. Методические указания по определению экономической эффективности удобрений и других средств химизации, применяемых в сельском хозяйстве / Н. Н. Баранов, В. А. Захаров. – М.: Колос, 1979. – С. 3–15.
8. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ТКП 151-2008. – Введ. 17.11.2008. – Минск: Минсельхозпрод, Белорус. машиноиспытательная станция, 2008. – 15 с.