

Анатолий СКИРУХА¹, Евгений ПУЧКО¹,

Александр ГВОЗДОВ¹, Леонид БУЛАВИН¹,

Виктория КРАНЦЕВИЧ¹, Марина БЕЛАНОВСКАЯ¹,

Александр ЛЕНСКИЙ²

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию,
Жодино, Республика Беларусь
e-mail: sevooboroty@mail.ru

²Научно-практический центр НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства,
Минск, Республика Беларусь
e-mail: alex_lenski@mail.ru

УДК 633.15:632.51:631.1(003.13)

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-8-44-52>

Экономическая эффективность защиты посевов кукурузы от сорняков

Изучено влияние агроприемов возделывания кукурузы на урожайность зерна этой культуры. Показано, что в условиях центральной части Беларуси при полупаровой обработке почвы после уборки предшествующей культуры или возделывания пожнивной редьки масличной и применении в фазе 3 листьев кукурузы гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га), Аденго, КС (0,4 л/га) урожайность зерна, чистый доход и рентабельность находились на уровне использования гербицида Гардо Голд, КС (4,0 л/га) на фоне послеуборочного применения глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га). При этом гербицидная нагрузка снижалась с 3,38 до 0,09–0,19 кг/га д. в., т. е. на 94,4–97,3 %, что имеет важное экологическое значение.

Ключевые слова: защита посевов от сорняков, урожайность кукурузы, гербицидная нагрузка, агроприемы возделывания кукурузы.

Anatoli SKIRUKHA¹, Evgeny PUCHKO¹,

Alexandr GVOZDOV¹, Leonid BULAVIN¹,

Viktoria KRANTSEVICH¹, Marina BELANOVSKAYA¹,

Alexandr LENSKI²

¹Research and Practical Center of the National Academy
of Sciences of Belarus for Arable Farming,
Zhodino, Republic of Belarus
e-mail: sevooboroty@mail.ru

²Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
for Agricultural Mechanization,
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: alex_lenski@mail.ru

Economic efficiency of maize crop protection against weeds

The influence of agricultural practices for cultivating corn on the grain yield of this crop was studied. It has been shown that in the conditions of the central part of Belarus, with semi-steam tillage after harvesting the previous crop or cultivating stubble oilseed radish and using the herbicides Meister Power,

MD (1.5 l/ha), Adengo, KS (0.4 l) in the 3-leaf phase of corn /ha) grain yield, net income and profitability were at the level of using the herbicide Gardo Gold, KS (4.0 l/ha) against the background of post-harvest application of the glyphosate-containing herbicide Volnik Super, BP (2.5 l/ha). At the same time, the herbicide load decreased from 3.38 to 0.09–0.19 kg/ha a. i., i. e., by 94.4–97.3 %, which is of important environmental significance.

Keywords: protection of crops from weeds, corn yield, herbicide load, agricultural practices for cultivating corn.

Введение

Для максимальной реализации потенциала продуктивности сельскохозяйственных культур большое значение имеет защита посевов от сорняков: они конкурируют с возделываемыми растениями за свет, воду, элементы минерального питания, а также вызывают распространение вредителей и болезней. Это приводит к значительному снижению урожайности [1], которое в почвенно-климатических условиях Беларуси может достигать у зерновых 30–37 %, а у кукурузы – 90 % [2].

Наибольшей вредоносностью отличаются многолетние сорные растения. Они размножаются семенами и подземными побегами, что позволяет при благоприятных для роста и развития условиях быстро восстанавливать свою популяцию [3, 4]. На протяжении двух последних десятилетий важнейшим приемом уничтожения многолетних сорняков в Беларуси, как и в других странах, являлось применение в послуборочный период гербицидов на основе глифосата. По расчетам специалистов, в настоящее время эти гербициды целесообразно вносить ежегодно на площади не менее 0,8–1,0 млн га [5], что составляет 15,7–19,6 % пашни. При этом необходимо отметить, что во многих странах ведется дискуссия о необходимости значительного сокращения объемов применения гербицидов на основе глифосата с перспективой полного отказа от них. Это связано с тем, что производные глифосата являются канцерогенными и представляют опасность для здоровья населения и окружающей среды [6]. В то же время существуют эффективные устойчивые системы, в которых глифосат не используется [7].

В связи с вышеизложенным важное экологическое значение имеет пересмотр стратегии борьбы с многолетними сорняками, а также совершенствование ассортимента гербицидов для их (сорняков) эффективного уничтожения при выращивании основных сельскохозяйственных культур, к которым относится кукуруза (в 2023 г. в Беларуси она занимала 1,2 млн га, т. е. 23,1 % посевной площади). Поэтому актуальным вопросом является изучение влияния агротехнических приемов и различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность кукурузы с целью выявления возможности отказа от применения гербицидов на основе глифосата при возделывании этой культуры без снижения ее продуктивности.

Основная часть

В 2021–2023 гг. в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,63–2,82 %, P_2O_5 – 232,0–292,0 мг/кг, K_2O – 257,0–268,0 мг/кг почвы, pH – 5,72–5,87) изучали возможность отказа от использования гербицидов на основе глифосата при выращивании кукурузы и экономическую эффективность различных приемов контроля сорных растений в посевах этой культуры. Кукурузу возделывали после озимой пшеницы по отвальной вспашке, полупаровой обработки почвы, а также после пожнивной редьки масличной, применения глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{60+60}P_{60}K_{120}$. Норма высева семян кукурузы – 85 тыс/га. Применение гербицидов проводилось в соответствии с представленной ниже схемой опыта.

Одной из биологических особенностей кукурузы является высокая чувствительность к сорнякам. Порог вредоносности однолетних двудольных сорняков в посевах кукурузы составляет 3–5 шт/м², в то время как у ярового ячменя – 30–50 шт/м² [8].

Установлено, что в 2021–2023 гг. при возделывании кукурузы по традиционной отвальной вспашке без применения гербицидов на опытном участке в ее посевах из двудольных сорняков преобладали марь белая, пастушья сумка, горец вьюнковый, фиалка трехцветная, дрема белая, пикульник обыкновенный, а из однодольных – пырей ползучий, щетинник сизый, просо куриное. Удельный вес в сорном ценозе двудольных сорняков составил в среднем за 3 года в этом варианте опыта 37,4 %, а однодольных – 62,6 %, в том числе стеблей пырея ползучего – 52,7 %.

В среднем за период исследований при возделывании кукурузы по традиционной отвальной вспашке без применения гербицидов численность сорняков в ее посевах через 30 дней после проведения химической прополки в других вариантах составила 364 шт/м², а их сырая масса – 1397,2 г/м², в том числе стеблей пырея ползучего – 192 шт/м² и 535,2 г/м².

Результаты исследования показали, что в среднем за 2021–2023 гг. в сложившихся условиях недостаточного увлажнения при возделывании кукурузы без применения гербицидов урожайность зерна изменялась в пределах 1,5–2,5 ц/га в зависимости от агроприемов, проводимых после уборки предшественника (табл. 1).

В варианте, при котором применяли гербицид Балерина, СЭ (0,5 л/га), урожайность зерна составила 22,4–27,5 ц/га, Гардо Голд, КС (4,0 л/га) – 52,0–71,8 ц/га, МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) – 68,1–73,9 ц/га, Аденго, КС (0,4 л/га) – 68,4–74,2 ц/га в зависимости от агроприемов, проводимых после уборки предшественника. При этом необходимо отметить, что при внесении гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га) на фоне полупаровой обработки почвы урожайность зерна кукурузы находилась на уровне использования гербицида

Гардо Голд, КС (4,0 л/га) на фоне внесения после уборки предшественника глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и составила соответственно 71,8, 72,0, 71,8 ц/га. В вариантах, когда кукурузу возделывали после пожнивной редьки масличной и применяли гербициды МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га), урожайность была в среднем 69,9 и 70,2 ц/га, что лишь на 1,6 и 1,9 ц/га (2,2 и 2,6 %) ниже по сравнению с использованием гербицида Гардо Голд, КС (4,0 л/га) на фоне внесения после уборки предшественника гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га). Различия по данному показателю в этих вариантах в период исследований были недостоверными и находились в пределах ошибки опыта. При этом необходимо отметить, что урожайность зеленой массы пожнивной редьки масличной, после которой возделывали кукурузу в одном из вариантов, составила в среднем 160 ц/га, т. е. 17,6 ц/га корм. ед. [9].

Т а б л и ц а 1. Влияние агротехнических приемов и гербицидов на урожайность зерна кукурузы, ц/га

Агроприемы, проводимые осенью	Вариант	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее
1. Д ₁₀ В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	1,5	1,8	1,1	1,5
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	17,3	19,5	30,3	22,4
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	45,9	58,1	52,0	52,0
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	66,2	73,0	65,0	68,1
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	68,4	72,3	64,5	68,4
2. Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	1. Без гербицидов (контроль)	2,0	2,7	1,7	2,1
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	22,3	22,4	33,3	26,0
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	51,8	65,8	58,9	58,8
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	70,3	76,8	68,3	71,8
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	72,1	75,9	67,9	72,0
3. Д ₁₀ , посев редьки масличной, В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	1,7	2,2	1,3	1,7
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	20,2	20,9	31,7	24,3
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	49,3	62,1	55,3	55,6
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	69,0	74,3	66,3	69,9
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	71,0	73,7	66,0	70,2
4. Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) + В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	2,3	3,1	2,0	2,5
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	24,5	23,4	34,6	27,5
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	70,9	76,5	68,1	71,8
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	74,0	78,0	69,7	73,9
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	75,7	77,7	69,3	74,2
НСР ₀₅ (частных средних)		5,6	3,7	5,0	

П р и м е ч а н и я:

1. Названия агроприемов даны в авторской трактовке, например: Д₁₀В₂₀К₁₀ – дискование, вспашка, культивация, проводимые на глубину (см), указанную в виде индекса.

2. Составлена по результатам собственных исследований.

Для определения экономической эффективности применения гербицидов на посевах кукурузы были рассчитаны эксплуатационные затраты на возделывание этой культуры. Вычисления проводились по методике определения показателей эффективности новой техники, принятой в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [10]. При расчете эксплуатационных затрат учитывались амортизационные отчисления на используемую технику, расходы на ее обслуживание, ремонт и хранение, заработная плата механизаторов, стоимость топлива и смазочных материалов. При возделывании кукурузы по традиционной технологии, включающей отвальную вспашку и применение гербицида Гардо Голд, КС (4,0 л/га), эксплуатационные затраты при урожайности зерна 52,0 ц/га составили 882,89 бел. руб/га (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Расчет эксплуатационных затрат на возделывание кукурузы по традиционной технологии, бел. руб/га

Технологическая операция	Состав машинно-тракторного агрегата (техники)	Заработная плата	Амортизация	ТО и ремонты (включая хранение)	Топливо (включая смазочные материалы)	Итого
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 + Мекосан-3600-24	0,76	6,05	3,58	2,24	12,63
Комбайнирование с измельчением	GOMSELMASH GS12A1	7,70	48,16	30,2	33,89	119,95
Транспортировка	МАЗ-6501С5	8,01	6,42	6,03	10,22	30,68
Очистка и сушка зерна	КЗСВ-40	2,98	31,46	26,17	146,35	206,96
Итого	х	41,17	282,14	214,40	345,18	882,89

Пр и м е ч а н и е. Составлена по результатам собственных исследований.

В других вариантах опыта указанный выше показатель изменялся в пределах 587,94–1022,10 бел. руб/га в зависимости от особенностей технологии возделывания кукурузы и ее урожайности (табл. 3). Эксплуатационные затраты

на выращивание пожнивной редьки масличной составили 450,83 бел. руб/га [9]. Поэтому при возделывании кукурузы после этой промежуточной крестоцветной культуры он были в диапазоне 1022,48–1335,52 бел. руб/га.

При расчете производственных затрат на выращивание кукурузы и пожнивной редьки масличной (учитывались: стоимость семян, минеральных удобрений, гербицидов и эксплуатационные затраты) получилось, что данный показатель в изучаемых вариантах опыта находился в пределах 1429,61–2557,71 бел. руб/га (см. табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Расчет производственных затрат на возделывание кукурузы, бел. руб/га

Агроприемы, проводимые осенью	Вариант	Семена	Удобрения	Гербициды	Эксплуатационные затраты	Итого
1. Д ₁₀ В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	189,0	588,5	–	652,11	1429,61
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)			16,28	747,62	1541,40
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)			185,53	882,89	1845,92
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)			232,80	956,47	1966,77
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)			195,34	957,84	1930,68
2. Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	1. Без гербицидов (контроль)	189,0	588,5	–	702,66	1480,16
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)			16,28	811,88	1605,66
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)			185,53	961,78	1924,81
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)			232,80	1021,19	2031,49
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)			195,34	1022,10	1994,94
3. Д ₁₀ , посев редьки масличной, В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	189,0	726,76	–	1022,48	2013,24
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)			16,28	1125,76	2132,80
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)			185,53	1268,80	2445,09
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)			232,80	1334,15	2557,71
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)			195,34	1335,52	2521,62
4. Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) + В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	189,0	588,5	166,44	587,94	1481,88
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)			132,72	702,19	1612,41
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)			301,97	904,64	1984,11

П р и м е ч а н и е. Составлена по результатам собственных исследований.

Установлено, что при высоком уровне засоренности посевов кукурузы в период исследований при возделывании этой культуры без применения гербицидов и низкой урожайности зерна производственные затраты превышали стоимость продукции на 1240,04–1375,16 бел. руб/га в зависимости от агроприемов, прово-

димых после уборки предшественника. При использовании гербицида Балерина, СЭ (0,5 л/га), который эффективно уничтожает двудольные сорняки, но не оказывает отрицательного влияния на однодольные, производственные затраты превышали стоимость выращиваемой продукции на 229,60–421,40 бел. руб/га. В варианте, когда на посевах кукурузы на фоне отвальной вспашки применяли гербицид Гардо Голд, КС (4,0 л/га), чистый доход составил 754,08 бел. руб/га, а рентабельность – 40,9 %. На фоне полупаровой обработки почвы эти показатели были равны соответственно 1015,19 бел. руб/га и 52,7 %, возделывания пожнивной редьки масличной – 1023,11 бел. руб/га и 41,8 %, применения глифосатсодержащего препарата Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) – 1605,89 бел. руб/га и 80,9 %. В вариантах, когда на фоне полупаровой обработки почвы и выращивания пожнивной редьки масличной посеvy кукурузы обрабатывали гербицидами МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га), чистый доход составил 1558,51–1676,58 бел. руб/га, а рентабельность – 63,6–80,5 %. Следовательно, в этом случае данные показатели, как правило, находились примерно на таком же уровне, как и при использовании на фоне глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) препарата Гардо Голд, КС (4,0 л/га) (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Экономическая эффективность возделывания кукурузы

Агроприемы, проводимые осенью	Вариант	Стоимость продукции, бел. руб/га	Производственные затраты бел. руб/га	Чистый доход бел. руб/га	Рентабельность, %
1. Д ₁₀ В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	75,00	1429,61	-1354,61	–
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	1120,00	1541,40	-421,40	–
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	2600,00	1845,92	754,08	40,9
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	3405,00	1966,77	1438,23	73,1
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	3420,00	1930,68	1489,32	77,1
2. Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	1. Без гербицидов (контроль)	105,00	1480,16	-1375,16	–
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	1300,00	1605,66	-305,66	–
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	2940,00	1924,81	1015,19	52,7
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	3590,00	2031,49	1558,51	76,7
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	3600,00	1994,94	1605,06	80,5
3. Д ₁₀ , посев редьки масличной, В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	773,20	2013,24	-1240,04	–
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	1903,20	2132,80	-229,60	–
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	3468,20	2445,09	1023,11	41,8
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	4183,20	2557,71	1625,49	63,6
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	4198,20	2521,62	1676,58	66,5
4. Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) + В ₂₀	1. Без гербицидов (контроль)	125,00	1481,88	-1356,88	–
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	1375,00	1612,41	-237,41	–
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	3590,00	1984,11	1605,89	80,9

П р и м е ч а н и я:

1. При отрицательной величине чистого дохода рентабельность не рассчитывалась.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Расчеты показали, что гербицидная нагрузка на окружающую среду в варианте с применением Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и Гардо Голд, КС (4,0 л/га) составляет 3,38 кг/га д. в., МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) или Аденго, КС (0,4 л/га) – 0,09 или 0,19 кг/га д. в., т. е. снижается на 94,4–97,3 %, что имеет важное экологическое значение.

Заключение

Наибольшую урожайность зерна кукурузы, которая составила 68,1–74,2 ц/га в зависимости от агроприемов, проводимых осенью после уборки предшественника, обеспечило использование гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) или Аденго, КС (0,4 л/га). При их применении на фоне полупаровой обработки почвы или возделывания пожнивной редьки масличной урожайность зерна кукурузы, чистый доход и рентабельность находились на уровне использования Гардо Голд, КС (4,0 л/га) на фоне внесения после уборки предшественника глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га). Гербицидная нагрузка на окружающую среду при выращивании кукурузы при этом снижалась с 3,38 до 0,09–0,19 кг/га д. в., т. е. на 94,4–97,3 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Земледелие: учебник / Г. И. Баздырев [и др.]; под ред. Г. И. Баздырева. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 606 с.
2. Майсеенко, А. В. Итоги работы государственной службы защиты растений в 2000 году и задачи на 2001 год / А. В. Майсеенко, С. В. Сорока // Ахова раслін. – 2001. – № 2. – С. 4–7.
3. О совершенствовании мер борьбы с многолетними сорными растениями / Ю. А. Миренков [и др.] // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 1. – С. 68–73.
4. Агробиологическое обоснование мер борьбы с многолетней сорной растительностью в условиях Республики Беларусь / П. А. Саскевич [и др.]. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2008. – 328 с.
5. Сорока, С. В. Научное обоснование интегрированной системы применения гербицидов при возделывании озимых зерновых культур в Беларуси: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / С. В. Сорока; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2019. – 44 с.
6. agrarheute [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.agrarheute.com>. – Date of access: 19.04.2024.
7. Glyphosate Classified Carcinogenic by International Cancer Agency, Group Calls on U.S. to End Herbicide's Use and Advance Alternatives [Electronic resource] // Beyond Pesticides. – Mode of access: <https://beyondpesticides.org/dailynewsblog/2015/03/glyphosate-classified-carcinogenic-by-international-cancer-agency-group-calls-on-u-s-to-end-herbicides-use-and-advance-alternatives>. – Date of access: 19.04.2024.
8. Методы учета и пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т защиты растений; под ред. А. А. Запрудского, Е. А. Якимович. – Минск: Колорград, 2022. – 58 с.
9. Экономическая эффективность возделывания пожнивных крестоцветных культур / А. Ч. Скируха [и др.] // Аграр. экономика. – 2024. – № 5. – С. 50–57. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-5-50-57>.
10. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. Межгосударственный стандарт: ГОСТ 34393-2018. – Введ. 01.09.2018. – М.: Стандартинформ, 2018. – 11 с.

Поступила в редакцию 26.04.2024

Сведения об авторах

Скируха Анатолий Чеславович – заведующий отделом систем земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Пучко Евгений Александрович – аспирант;

Гвоздов Александр Павлович – заместитель генерального директора по инновационно-производственной деятельности, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Булавин Леонид Александрович – ведущий научный сотрудник отдела систем земледелия, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Кранцевич Виктория Дмитриевна – младший научный сотрудник отдела систем земледелия;

Белановская Марина Анатольевна – научный сотрудник отдела систем земледелия;

Ленский Александр Владимирович – заведующий сектором эксплуатационно-экономической оценки машин, кандидат экономических наук

Information about the authors

Skirukha Anatoli Cheslavovich – Head of the Arable Farming Systems Department, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Puchko Evgeny Alexandrovich – Post-Graduate Student;

Gvozдов Alexandr Pavlovich – Deputy Director General for Innovation and Production, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Bulavin Leonid Alexandrovich – Leading Researcher of the Arable Farming Systems Department, Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Krantsevich Viktoria Dmitriyevna – Junior Researcher of the Arable Farming Systems Department;

Belanovskaya Marina Anatolievna – Researcher of the Arable Farming Systems Department;

Lenski Alexandr Vladimirovich – Head of the Sector of Operational and Economic Assessment of Machines, Candidate of Economic Sciences