УДК 633.853.52:631.524.84(571.1)
DOI: 10.53083/1996-4277-2026-265-11-13-19

А.И. Хлебородова, В.Л. Ершов
A.I. Khleborodova, V.L. Ershov

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ И СЕМЕННЫХ СВОЙСТВ СОИ ЗА СЧЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

REALIZATION OF SOYBEAN PRODUCTIVITY AND SEED QUALITY POTENTIAL THROUGH AGRICULTURAL TECHNOLOGIES IN THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WEST SIBERIA

Ключевые слова: *соя, агротехнология, обработка почвы, интенсификация, влагообеспеченность, засоренность, виды сорняков, структура урожая, урожайность, семена.*

Формирование продуктивности и качественного семенного фонда сои критически зависит от агроэкологических условий, включая обеспеченность влагой и уровень фитоценотической конкуренции. Изложены результаты исследования влияния обработки почвы и средств интенсификации на формирование урожайности и семенных свойств семян сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Минимальная и комбинированная обработка почвы обеспечивает экономный расход влаги агроценозом сои как при достаточном увлажнении, так и в засушливые периоды. Применение комплексной химизации уменьшает расход влаги, снижение коэффициента водопотребления происходит в среднем на 47,3%. На контрольном варианте по массе сорной растительности лидировали корнеотпрысковые виды (осот полевой, бодяк щетинистый, вьюнок полевой), в то время как мятликовые сорняки, включая куриное и сорнополевое просо, составляли меньшую долю. Наибольшее влияние из элементов структуры на урожайность сои в варианте комплексной химизации оказали количество и масса зерна с 1 растения, при коэффициенте корреляции, соответственно, 0,94 и 0,91. На контроле без интенсификации влияние отдельных элементов структуры на урожайность было слабым. Урожайность в большей степени зависела от всего комплекса элементов структуры растения и плотности посева. Система обработки почвы слабо повлияла на формирование семенных свойств зерна сои. Энергия прорастания полученных семян сои составила в период исследований 81,0-86,5%, повышаясь на 2,5-4,0% при комплексной химизации. Лабораторная всхожесть составила 93,0-97,0%. Таким образом, семена сои показали высокую энергию прорастания и лабораторную всхожесть, что свидетельствует о возможности успешного семеноводства в зоне южной лесостепи.

Keywords: *soybean, agricultural technology, tillage, intensification, moisture availability, weed contamination, weed species, yield formula, yielding capacity, seeds.*

The formation of soybean productivity and high-quality seed stock depends critically on agro-ecological conditions including moisture availability and the level of phytocoenotic competition. The research findings on the impact of tillage techniques and intensification inputs on the formation of soybean yield and seed quality in the southern forest-steppe zone of West Siberia are discussed. Minimum and combined tillage techniques ensure efficient moisture use by the soybean crops under both adequate moisture conditions and periods of drought. Integrated chemical treatment reduces moisture consumption with the water-use coefficient decreasing by an average of 47.3%. In the control variant, creeping-rooted species (creeping thistle, yellow thistle and field bindweed) dominated in terms of weed biomass, whereas grass family weeds including barnyard grass and wild millet accounted for a smaller proportion. Among the structural components, the seed number and seed weight per plant had the greatest impact on soybean yields in the integrated chemical treatment variant, with correlation coefficients of 0.94 and 0.91, respectively. In the non-intensified control variant, the influence of individual structural components on yields was weak; instead, yields depended more on the entire complex of plant structural elements and planting density. The tillage system had little effect on the development of seed quality traits in the soybeans. During the study period, the germination energy of the harvested soybean seeds ranged from 81.0 % to 86.5 %, increasing by 2.5-4.0 % under the integrated chemical treatment. Laboratory germination rates ranged from 93.0 % to 97.0 %. Thus, the soybean seeds demonstrated high germination energy and laboratory germination rates indicating the feasibility of successful seed production in the southern forest-steppe zone.

Хлебородова Анастасия Игоревна, аспирант, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: amy5@mail.ru.

Khleborodova Anastasiya Igorevna, post-graduate student, Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: amy5@mail.ru.

Ершов Василий Леонидович, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: vl.ershov@omgau.org.

Ershov Vasiliy Leonidovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: vl.ershov@omgau.org.

Введение

Соя признана высокопродуктивным источником растительного белка и масла мирового масштаба, потенциал которой до конца не реализован, что обуславливает необходимость расширения зоны возделывания для укрепления кормовой и продовольственной базы [1]. Культура занимает четвёртое место в мировом растениеводстве после пшеницы, кукурузы и риса, а также лидирует среди всех масличных и зернобобовых видов [2]. В 2020-2021 гг. мировой сбор сои составил 356,7 млн т. Под культурой было занято 127,8 млн га, а средняя урожайность составляла 27,9 ц/га [3].

Главной преградой при выращивании сои является борьба с сорняками, которые отнимают у культуры питательные вещества и свет, из-за этого аграрии теряют от 20 до 85% урожая. Точный размер ущерба зависит от метеорологических условий, сорта, густоты посевов, а также от вида и количества сорной растительности. Модернизация технологических элементов агропроизводства формирует комплексные условия для оптимизации ключевых параметров почвенной среды: агрофизического профиля, гидротермических и газообменных режимов, а также микробиологической активности и мобилизации элементов питания. Данный комплекс мероприятий обеспечивает направленное управление фитосанитарной ситуацией в агроценозах, что в совокупности ведет к росту продуктивности сельскохозяйственной культуры и улучшению качества получаемой продукции [4].

Многие исследователи сходятся во мнении, что в условиях отсутствия эрозии отвальная обработка почвы лучше всего справляется с уничтожением сорной растительности [5]. На сегодняшний день наиболее частым способом защиты сои от сорных растений являются гербицидные обработки. Однако существенным минусом выступает негативное влияние химии на экологическое состояние почвы и самой культуры [6].

Увеличение экономических показателей производства сои в равной степени зависит как от валового сбора зерна (максимальной урожайности), так и от посевных качеств семян (всхожесть, энергия прорастания). Качественный посевной материал обеспечивают дружные всходы и оптимальную густоту стояния растений [7]. Совершенствование технологии выращивания сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири, направленное на стабильность урожаев и экономическую эффективность, является актуальным в современных условиях.

Цель исследования – изучить влагообеспеченность, засоренность в посевах сои в зависимости от системы обработки почвы, средств интенсификации, их влияние на продуктивность культуры и качество семян в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Объекты и методы

Исследования проводились на опытном поле лаборатории ресурсосберегающих агротехнологий Омского АНЦ, расположенным в южной лесостепи Омской области. Изучалась технология выращивания сои в плодосменном севообороте после ячменя. Почвенный покров опытного участка представлен лугово-черноземной среднегумусовой среднемощной среднесуглинистой почвой с реакцией среды близкой к нейтральной.

Высевали районированный сорт сои Сибирячка в сроки с 18 по 22 мая. Посев осуществлялся анкерной сеялкой Быстрица с нормой 1,1 млн всхожих семян на 1 га.

Схема стационарного двухфакторного опыта:

фактор А – система обработки почвы: 1) отвальная (вспашка на 20-22 см, ежегодно); 2) комбинированная (чередование вспашки на 20-22 см под сою с плоскорезной на 10-12 см и минимальной под зерновые и рапс); 3) минимальная (без основной обработки почвы);

фактор В – интенсификация: 1) контроль (без средств химизации); 2) гербицид; 3) гербицид + удобрения; 4) комплексная химизация (удобрения + гербициды + подкормка).

Из минеральных удобрений перед посевом вносился аммофос $N_{12}P_{52}$. Гербицид Пульсар применялся при развитии у сои двух-трёх настоящих листьев. В варианте комплексной химизации проводилась некорневая (листовая) подкормка жидким удобрением Ультрамаг комби для бобовых.

Для проведения полевого опыта использовалось систематическое двухъярусное размеще-

ние вариантов в четырехкратной повторности (учетная площадь делянки – 88 м²). Уборку сои осуществляли комбайном «Сампо-130» в один этап после наступления полной спелости культуры. Стоит отметить, что солома предшествующего ячменя при уборке измельчалась и оставлялась на поле в качестве удобрения.

Результаты исследований

Обеспеченность влагой в период вегетации является главным ограничителем урожайности большинства сельскохозяйственных культур в условиях региона. Наименьший расход влаги на 1 т зерна зафиксирован на контрольном варианте с отвальной обработкой (308,8 мм). Этот показатель оказался на 23% ниже, чем при комбинированной обработке, и на 35% ниже по сравнению с минимальной.

Комбинированная обработка почвы с применением комплексной химизацией снизила коэффициент водопотребления сои до 190,5 мм (на 3-16% меньше отвальной и минимальной систем обработки почвы), а затраты влаги на единицу урожая сократились почти вдвое.

В качестве оценки эффективности расхода воды на формирование урожая сельхозкультур выступает коэффициент водопотребления (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициент водопотребления сои в зависимости от системы обработки почвы и средств химизации, мм/т (2018-2020 гг.)

Система обработки почвы (фактор А)	Интенсификация (фактор В)		Среднее по А
	контроль	комплексная химизация	
Отвальная	308,8	195,4	252,1
Комбинированная	399,5	190,5	295,0
Минимальная	477,7	225,5	351,6
Среднее по В	395,3	203,8	299,6

Минимальная и комбинированная обработка почвы обеспечивает экономный расход влаги агроценозом сои как при достаточном увлажнении, так и в засушливые периоды. Применение комплексной химизации уменьшает расход влаги, снижение коэффициента водопотребления происходит в среднем на 47,3%.

Отвальная обработка почвы эффективно снижает количество сорняков за счет механического переворачивания верхнего слоя почвы на глубину 20-22 см, что приводит к заделыванию семян, превышающую их способность к прорастанию. Стоит отметить, что при применении комбинированной обработки почвы снижение количества сорняков происходит также эффективно за счет глубокой заделки семян в почву. Минимизация обработки почвы ведёт к увеличению засорённости в полях севооборота. При минимальной обработке семена остаются на поверхности, получая идеальные условия для прорастания. Без вспашки и при мелкой плоскорезной обработке корнеотпрысковые сорняки не уничтожаются, а сохраняются и размножаются. Стерня на поверхности сохраняет влагу, которая необходима не только сое, но и сорнякам, создает идеальные условия для их роста и размножения в период вегетации. Для успешной борьбы с сорняками при минимальной обработке почвы необходим комплексный подход, включая применение соответствующих гербицидов.

На контроле независимо от варианта обработки по численности доминировали однодольные виды, при существенном присутствии многолетних двудольных – осота полевого (Sonchus arvensis) и бодяка щетинистого (Cirsium setosum). Малолетние двудольные виды отмечались в незначительном количестве по всем вариантам опыта. Независимо от варианта интенсификации однодольные сорняки, в основном просо куриное (Echinochloa crus-galli) имели максимальную численность на минимальном варианте обработки почвы.

На контрольном варианте по массе сорной растительности лидировали корнеотпрысковые виды (осот полевой, бодяк щетинистый, вьюнок полевой), в то время как мятликовые сорняки, включая куриное и сорнополевое просо, составляли меньшую долю (табл. 2).

В вариантах интенсификации с удобрениями картина изменилась слабо. Основную массу сорняков представляли бодяк полевой и просовидные виды.

Структура урожая определяется совокупностью количественных показателей продуктивности растений, от которых зависит итоговый объем собранных семян. К периоду уборки урожая

число растений на контроле было на 4-5 растений меньше при минимальной обработке, чем с другими вариантами. Применение средств интенсификации повышало выживаемость растений сои в среднем на 7-11 растений (9,1-14,3%). Биологическая масса снопа при этом повышалась в 1,9-2,4 раза.

Высота растений сои на контроле составила в среднем 61 см. При применении гербицидов за счет снижения конкуренции сорняков и улучшения условий питания высота растений составила 76 см, или на 15 см больше, как и при применении подкормки.

Таблица 2

Видовой состав сорного компонента в зависимости от системы обработки почвы и интенсификации, г/м² (2018-2020 гг.)

Система обработки почвы	Группы		
	однодольные	малолетние двудольные	многолетние двудольные
Интенсификация: Контроль			
Отвальная	150	17	642
Комбинированная	327	108	365
Минимальная	323	20	803
Среднее	267	49	603
Комплексная химизация			
Отвальная	120	14	156
Комбинированная	86	6	118
Минимальная	157	4	194
Среднее	121	8	156

Количество бобов на одном растении является главным фактором, определяющим урожай. От него напрямую зависит общая продуктивность культуры. Количество бобов на одном растении сильно меняется, как отмечают в своих работах многие исследователи [8]. В наших исследованиях количество бобиков определялось в первую очередь применением средств интенсификации. На контроле без применения средств интенсификации количество бобиков на растение составило 6-7 шт. В вариантах с применением гербицидов число бобиков увеличилось в 2 раза, а в варианте с применением удобрений и подкормки по сравнению с контролем более чем в 3 раза, до 19-22 шт. на растение.

В ходе наблюдений среднее количество семян в одном бобе составляло 2-3 шт., при этом способы обработки почвы не оказали существенного влияния на данный показатель. На контроле количество зерен на растении составляло в среднем 17 шт. Снятие засоренности позволяет увеличить количество зерен более чем в 2 раза – до 38 шт. на растение. Улучшение питания при внесении азотных удобрений и подкормки увеличило количество зерен в среднем до 60 шт., или на 58%. Таким образом, при комплексной химизации количество зерен на одно растение повысилось на 43 шт., или в 3,5 раза.

Масса зерна на контроле слабо зависит от варианта обработки почвы. При применении только гербицида масса зерна с каждого растения увеличилась в 3,1 раза и составила в среднем 5 г. За счет улучшения питания на фоне с удобрениями и подкормкой масса зерна увеличилась еще в 1,5 раза до 7,5 г. В сравнении с контролем при комплексной химизации масса зерна с растения увеличилась на 5,9 г, или в 4,7 раза.

Успех механизированной уборки сои зависит от высоты нижних бобов, которая напрямую влияет на уровень потерь урожая [9].

У сорта Сибирячка, согласно данным авторов А.М. Асанова, Л.В. Омельянюк и др., высота прикрепления составляет 14,9 см [10]. В наших исследованиях на контроле составила в среднем 13 см, при применении средств интенсификации – 14 см. При минимальной обработке почвы высота прикрепления нижнего бобика на контроле и в варианте с гербицидами была на 1-2 см ниже в сравнении со вспашкой. На фоне с удобрениями и подкормкой данный показатель по вариантам обработки нивелируется. Таким образом, при интенсификации технологии выращивания сои, прежде всего улучшения питания, потери зерна при уборке за счет низкого прикрепления нижнего бобика слабо зависит от системы обработки почвы.

Наибольшее влияние из элементов структуры на урожайность сои в варианте комплексной химизации оказали количество и масса зерна с одного растения, при коэффициенте корреляции, соответственно, 0,94 и 0,91. Влияние сухой массы растений в период уборки на урожайность было средним (r = 0,48). На контроле без химизации влияние отдельных элементов структуры на урожайность было слабым. Урожайность в большей степени зависела от всего комплекса элементов структуры растения и плотности посева.

Интегральным показателем состояния агроценоза является её урожайность. Без применения средств интенсификации за период исследований все системы обработки почвы обеспечили урожайность, не превышающую 1 т зерна с 1 га (табл. 3).

Минимальная обработка почвы снизила урожайность на 0,21 т/га (20,8%) сравнении с вариантом отвальной обработки. Применение гербицида Пульсар существенно снизило засоренность посевов, повысив конкурентоспособность сои. Применение минеральных удобрений с подкормкой препаратом «Ультрамаг Комби» на фоне с гербицидами увеличило урожайность в среднем на 0,26 т/га (21,8%). Применение подкормки на фоне с гербицидами и удобрениями увеличило урожайность в среднем на 0,1 т/га (7,4%). Прибавка от препарата «Ультрамаг Комби» была выше (на 9,8%) в варианте отвальной обработки почвы. Существенное снижение урожайности культуры при минимальной обработке в среднем на 0,16 т/га (12,1%).

Семенные качества зерна, полученные в проведенных исследованиях, как правило, соответствовали стандарту для оригинальных семян (табл. 4).

Для проведения лабораторных исследований были проведены тщательная очистка и калибровка полученного зерна. Энергия прорастания семян сои на 3-и сут. составила в период исследований от 81 до 86,5%. Данный показатель является отличным, так как обеспечивает в полевых условиях получение дружных полноценных всходов. Лабораторная всхожесть, определяемая на 5-е сут., составила 93,0-97,0%.

Таблица 3

Урожайность зерна сои сорта Сибирячка в зависимости от агротехнологии возделывания, т/га (2018-2020 гг.)

Интенсификация (фактор В)	Система обработки почвы (фактор А)			Среднее по фактору В, $НСР_{05}$ = 0,14
	отвальная	комбинированная	минимальная	
Контроль (без средств интенсификации)	1,01	0,87	0,80	0,89
Гербицид + удобрения	1,33	1,47	1,25	1,35
Комплексная химизация	1,46	1,56	1,33	1,45
Среднее по фактору А, $НСР_{05}$ = 0,11	1,27	1,30	1,13	1,23

Таблица 4

Посевные свойства семян сои в зависимости от агротехнологии возделывания (2018-2020 гг.)

Система обработки почвы	Интенсификация	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Отвальная	Контроль	81,0	93,0
Минимальная		82,0	93,0
Среднее		81,5	93,0
Отвальная	Гербицид	81,0	94,0
Минимальная		82,0	95,0
Среднее		81,5	94,5
Отвальная	Гербицид + удобрение	86,5	94,0
Минимальная		81,5	93,0
Среднее		84,0	93,5
Отвальная	Комплексная химизация	86,0	97,0
Минимальная		85,0	94,0
Среднее		85,5	95,5

Система обработки почвы слабо повлияла на формирование семенных свойств зерна сои. Применение минеральных удобрений и подкормки Ультрамаг Комби повышало энергию прорастания семян на 2,5-4,0%. Лабораторная всхожесть семян была менее подвержена влиянию изучаемых элементов технологии. Однако, ежегодно отмечалась тенденция повышения всхожести семян (в среднем на 2,5%) в варианте с комплексной химизацией в сравнении с контролем.

Таким образом, семена сои показали высокую энергию прорастания и лабораторную всхожесть, что свидетельствует о возможности успешного семеноводства в зоне южной лесостепи.

Заключение

Минимальная и комбинированная обработка почвы обеспечивает экономный расход влаги агроценозом сои как при достаточном увлажнении, так и в засушливые периоды. Применение комплексной химизации уменьшает расход влаги, снижение коэффициента водопотребления происходит в среднем на 47,3%.

Наибольшее влияние из элементов структуры на урожайность сои в варианте комплексной химизации оказали количество и масса зерна с одного растения, при коэффициенте корреляции, соответственно, 0,94 и 0,91. Максимальная урожайность была получена в варианте с применением комплексной химизации при комбинированной обработке почвы – 1,56 т/га.

Система обработки почвы слабо повлияла на семенные свойства сои: энергия прорастания составляла 81,0-86,5% и возрастала на 2,5-4,0% лишь при комплексной химизации. Лабораторная всхожесть составила 93,0-97,0%, что свидетельствует о возможности успешного семеноводства в зоне южной лесостепи.

Библиографический список

1. Суворов Ю. Н., Подсолнечник и соя – перспективные интродуцированные масличные культуры для Западной Сибири / Ю. Н. Суворов, Л. В. Омельянюк, А. М. Асанов. – Текст: непосредственный // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4 (44). – С. 64-73.

2. Биологическая активность орошаемой лугово-черноземной почвы и продуктивность сои в зависимости от условий минерального питания в южной лесостепи Западной Сибири / О. Ф. Хамова, В. С. Бойко, А. Ю. Тимохин, Н. Н. Шулико. – DOI 10.25230/2412608X-2018-4-176-96-100. – Текст: непосредственный // Масличные культуры. – 2018. – № 4 (176). – С. 96-100.

3. Iqbal, M. A., Raza, R. Z., Zafar, M., et al. (2022). Integrated Fertilizers Synergistically Bolster Temperate Soybean Growth, Yield, and Oil Content. *Sustainability*, 14(4), 2433. https://doi.org/10.3390/su14042433.

4. Лысенко, Н. Н. Гербициды в посевах сои / Н. Н. Лысенко. – Текст: электронный // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 2. – С. 19-28. – ISSN 2587-666X. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/307410. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань.

5. Засорённость посевов сои при различных способах обработки почвы / Ю. А. Семенихина, С. И. Камбулов, Е. Б. Дёмина [и др.]. – Текст: непосредственный // Таврический вестник аграрной науки. – 2024. – № 3 (39). – С. 180-194.

6. Малинина, А. И. Контроль засоренности при возделывании сои в южной лесостепи Западной Сибири / А. И. Малинина, В. Л. Ершов, А. В. Ломановский. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы научного обеспечения земледелия Западной Сибири: сборник научных статей, посвященный 70-летию академика РАН Храмцова Ивана Федоровича, 95-летию основания отдела земледелия ФГБНУ «Омский АНЦ» Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр», Омск, 05 февраля 2020 года. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2020. – С. 160-165.

7. Баранов, В. Ф. Повышение посевных качеств семян раннеспелых сортов сои переносом сева на поздний срок / В. Ф. Баранов, В. Г. Калюжный, Уго Торо Корреа. – Текст: непосредственный // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2005. – Вып. 1 (132). – С. 3-8.

8. Особенности формирования урожая и элементов его структуры растениями сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Л. В. Омельянюк, А. М. Асанов, В. В. Чибис, Е. Д. Маркарьян. – Текст: непосредственный // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3 (39). – С. 28-33.

9. Соя в Западной Сибири / Н. И. Кашеваров, В. А. Солошенко, Н. И. Васякин [и др.]; Россельхозакадемия, Сибирское отделение, Сибирский научно-исследовательский институт кормов. –

Новосибирск: Юпитер, 2004. – 74 с. – Текст: непосредственный.

10. Омельянюк, Л. В. Селекция гороха и сои для условий Западной Сибири: 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Омельянюк Людмила Валентиновна. – Тюмень, 2015. – 33 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Suvorov Yu.N., Podsolnechnik i soya – perspektivnye introdutsirovannye maslichnye kultury dlya Zapadnoy Sibiri / Yu.N. Suvorov, L.V. Omelyanyuk, A.M. Asanov // Vestnik Omskogo GAU. 2021. No. 4 (44). S. 64-73.

2. Biologicheskaya aktivnost oroshaemoy lugovo-chernozemnoy pochvy i produktivnost soi v zavisimosti ot usloviy mineralnogo pitaniya v yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri / O.F. Khamova, V.S. Boyko, A.Yu. Timokhin, N.N. Shuliko // Maslichnye kultury. 2018. No. 4 (176). S. 96-100. DOI 10.25230/2412608X-2018-4-176-96-100.

3. Iqbal, M. A., Raza, R. Z., Zafar, M., et al. (2022). Integrated Fertilizers Synergistically Bolster Temperate Soybean Growth, Yield, and Oil Content. *Sustainability*, 14(4), 2433. https://doi.org/10.3390/su14042433.

4. Lysenko, N.N. Gerbitsidy v posevakh soi / N.N. Lysenko // Vestnik agrarnoy nauki. – 2018. – No. 2. – S. 19-28. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/307410.

5. Semenikhina Yu.A., Kambulov S.I., Demina E.B. i dr. Zasorennost posevov soi pri razlichnykh sposobakh obrabotki pochvy // Tavricheskiy vestnik agrarnoy nauki. 2024. No. 3 (39). S. 180-194.

6. Malinina A.I., Ershov V.L., Lomanovskiy A.V. Kontrol zasorennosti pri vozdelyvanii soi v yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri // Aktualnye problemy nauchnogo obespecheniya zemledeliya Zapadnoy Sibiri: sb. nauchnykh statey. Omskiy ANTs. – Omsk: Izd-vo IP Maksheevoy E.A., 2020. – S. 160-165.

7. Baranov, V. F. Povyshenie posevnykh kachestv semyan rannespelykh sortov soi perenosom seva na pozdniy srok / V. F. Baranov, V. G. Kalyuzhnyy, Ugo Toro Korrea // Nauchno-tekhnicheskiy byulleten Vserossiyskogo nauchno-issledovatelskogo instituta maslichnykh kultur. – 2005. – Vyp. 1 (132). – S. 3-8.

8. Osobennosti formirovaniya urozhaya i elementov ego struktury rasteniyami soi v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri / L. V. Omelyanyuk, A. M. Asanov, V. V. Chibis, E. D. Markaryan // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 3 (39). – S. 28-33.

9. Soya v Zapadnoy Sibiri / N. I. Kashevarov, V. A. Soloshenko, N. I. Vasyakin [i dr.]; Rosselkhozakademiya, Sibirskoe otdelenie, Sibirskiy nauchno-issledovatelskiy institut kormov. – Novosibirsk: Yupiter, 2004. – 74 s.

10. Omelyanyuk L.V. Selektsiya gorokha i soi dlya usloviy Zapadnoy Sibiri.: avtoref. dis. ... dok. s.-kh. n. Tyumen, GASZ. 2015. 33 s.

✦ ✦ ✦

УДК 633.1:004.048
DOI: 10.53083/1996-4277-2026-265-11-19-25

О.И. Пищимко, Д.С. Федоров, Л.В. Гарафутдинова
O.I. Pishchimko, D.S. Fedorov, L.V. Garafutdinova

МЕТОДЫ ПРОГНОЗА УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ И КОРМОВЫХ ТРАВ НА СЕНО

METHODS FOR FORECASTING THE YIELD OF POTATOES AND FORAGE GRASSES FOR HAY

Ключевые слова: *урожайность, прогноз, физико-статистические модели, картофель, кормовые травы, Иркутская область, ГТК, агрометеорологические условия, множественная регрессия, цифровизация АПК, программное обеспечение, настольное приложение.*

Представлены результаты разработки, испытания и внедрения обновлённых физико-статистических моделей прогноза урожайности картофеля (по всем категориям хозяйств и сельскохозяйственным предприятиям) и кормовых трав на сено (многолетних, однолетних, луговых) для территории Иркутской области. Исследование выполнено на основе данных 20 репрезентативных гидрометеорологических станций за период 1981-2022 гг. и официальной статистики урожайности Росстата. В качестве предикторов использованы агрометеорологические по-