

ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

TECHNOLOGIES, MACHINERY AND EQUIPMENT FOR THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Научная статья

УДК 631.354

<https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-63-69>

СНИЖЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ПОВРЕЖДЁННЫХ СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ирина Михайловна Присяжная, Серафима Павловна Присяжная

Всероссийский научно-исследовательский институт сои, г. Благовещенск, Амурская область, Россия, irenpris@mail.ru, psp@vniisoi.ru

Аннотация. Проведённый анализ качества семян сои, высеваемых товаропроизводителями Амурской области, показал, что в среднем за 40 лет только 80 % соевых полей засеивается кондиционными семенами. Доказано, что, чем выше качество семян, тем выше урожайность сои. Основной проблемой техники, используемой при уборке и подработке семян, является высокая степень механического повреждения зерна. Причём при уборке сои величина дробления и микроповреждения бункерного зерна меньше, чем репродукционных семян, прошедших подработку и подготовку к посеву. Послеуборочная подработка репродукционных семян сои сорта Алёна приводит к увеличению в 1,7 раза дробления по сравнению с величиной дробления при комбайновой уборке. Высокий уровень механического повреждения (9,1...9,6 %) отмечается и у других сортов. Анализ агротехнической оценки работы уборочных агрегатов показал, что чистота бункерного зерна сои находится на достаточно высоком уровне – 98,0...99,0 %. Основными показателями некондиционных семян сои являются отход основной культуры и пониженная всхожесть из-за значительного дробления и микроповреждения. Микроповрежденные семена по сравнению с целыми имеют пониженную энергию прорастания и лабораторную всхожесть. Поврежденные семена сои сортов Сентябринка и Нега, с трещинами в области семядолей и зародыша, снижали полевую всхожесть в три раза по сравнению с целыми семенами, а с отбитой частью зерна и поврежденной оболочкой в области зародыша и семядолей ещё ниже. Всхожесть их была 26,8 и 27,8 %, соответственно. Целые семена сои, без повреждений, перечисленных сортов, имеют энергию прорастания 95 и 94 %, лабораторную всхожесть 97 и 96 % и высокую полевую всхожесть – 96,0...96,4 %. Модернизация комбайна двухфазного обмолота с двухпоточной очисткой на основе обеспечения соответствующим комплектом опций (конструктивно технологических адаптеров) позволит без подработки получать качественные семена и сокращать косвенные потери.

Ключевые слова: соя, семена, дробление, микроповреждение, комбайн, всхожесть, урожайность.

Для цитирования: Присяжная И. М., Присяжная С. П. Снижение всхожести и урожайности поврежденных семян сои в условиях Амурской области // Агронаука. 2023. Т. 1. № 3. С. 63–69. <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-63-69>.

Original article

REDUCED GERMINATION AND YIELD OF DAMAGED SOYA SEEDS IN THE AMUR REGION

Irina M. Prisyazhnaya, Serafima P. Prisyazhnaya

Russian Soybean Research Institute, Blagoveshchensk, Russia, irenpris@mail.ru, psp@vniisoi.ru

Abstract. An analysis of the quality of soybean seeds sown by producers of the Amur Region showed that on average over 40 years, only 80 % of soybean fields are sown with conditioned seeds. It has been

© Присяжная И. М., Присяжная С. П., 2023

proven that the higher the quality of seeds, the higher the yield of soybeans. The main problem of machines used in harvesting and working seeds is the high degree of mechanical damage to the grain. Moreover, in the hopper grain during soybean harvesting, crushing and micro damages are less than in reproduction seeds, which have undergone part-time work and preparation for sowing. Post-harvest part-time processing of soybean reproduction seeds leads to an increase in crushing according to the Alena variety by 1.7 times compared to the crushing value during combine harvesting, a high level of mechanical damage of 9.1...9.6 % is also noted in other varieties. The analysis of the agrotechnical assessment of the harvesters operation showed that the purity of the soybean hopper grain is at a fairly high level of 98.0...99.0 %. The main indicators for which soybean seeds turn out to be substandard are the waste of the main crop and reduced germination due to significant crushing and micro damage. Micro harmed seeds, compared to whole seeds, have reduced germination energy and laboratory germination. Damaged seeds of Seentyabrinka and Nega soybeans, with cracks in the area of cotyledons and embryos, reduced field germination by almost three times compared to whole seeds, and with a broken part of the grain and a damaged shell in the area of the embryo and cotyledons, the germination of which was 26.8 and 27.8 %. Whole soybean seeds without damage, listed varieties, have germination energy 95 and 94 %, laboratory germination 97 and 96 % and high field germination equal to 96.0...96.4 %. Modernization of the two-phase threshing combine with double-flow cleaning with the provision of an appropriate set of options (structurally technological adapters) allows you to obtain high-quality seeds without additional processing and reduce indirect losses.

Keywords: soybeans, seeds, crushing, microdamage, combine, germination, yield.

For citation: Prisyazhnaya IM, Prisyazhnaya SP. *Snizhenie vskhozhesti i urozhainosti povrezhdennykh semyan soi v usloviyakh Amurskoi oblasti* [Reduced germination and yield of damaged soya seeds in the Amur region]. *Agronauka. – Agrosience*. 2023;1;3:63–69. (in Russ.). <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-63-69>.

Введение

Амурская область является одним из основных регионов России, производящих сою. На её долю приходится более 30 % от общероссийского объёма. Для дальнейшего повышения урожайности вышедшего уровня необходимо иметь качественные семена, что является важнейшим фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и сои. Только при высоких биологических и качественных показателях семян могут быть полностью использованы потенциальные возможности культуры и сорта [1–3].

Выполнение всех механизированных работ, связанных с уборкой и подработкой сои на семена, осуществляется машинами, предназначенными для зерновых культур, конструктивными особенностями и технологическими режимами работ, не отвечающими требованиям всей совокупности физико-механических свойств и прочности зерна сои [4–6].

Проведённый анализ посевных качеств семян сои, высеваемых в хозяйствах Амурской области (рисунок 1), показывает, что в среднем за 40 лет только 75...80 % соевых полей засеваются кондиционными семенами.

Несмотря на то, что к посеву для возделывания сои допускаются только семена первого и второго классов, и как исключе-

ние (при отсутствии лучших семян), разрешается использовать на общих посевах семена третьего класса. В области высевается от 20 до 25 % некондиционных семян. Исследованиями доказано, что чем выше качество семян сои, тем выше урожай. Так, в Тамбовском районе при посеве 93 % кондиционных семян, урожайность сои в среднем за три года была выше на 3,2 ц/га, по сравнению с Константиновским районом, высеваящим 86,9 % кондиционных семян, и на 2,8 ц/га выше урожайности сои Ивановского района, где посев сои кондиционными семенами составил 69,7 % [5].

Получение семян сои основано на комбайновой уборке урожая и её послеуборочной подработке на зерноочистительных линиях, оснащённых норией, шнеком, ленточным и скребковым транспортёрами, зерноочистительной машиной и триерным блоком. В общей сумме за счёт несоответствия прочности сои при уборке и подработке от силового воздействия на зерно обмолачивающих и транспортирующих устройств дробление и микроповреждение семян составляет более 20 % [7–9].

На семена, предназначенные для посева, разработаны технические условия ГОСТ Р 52325-2005, согласно которым посевные качества семян сои должны соответствовать определённым требованиям (таблица 1) [10].

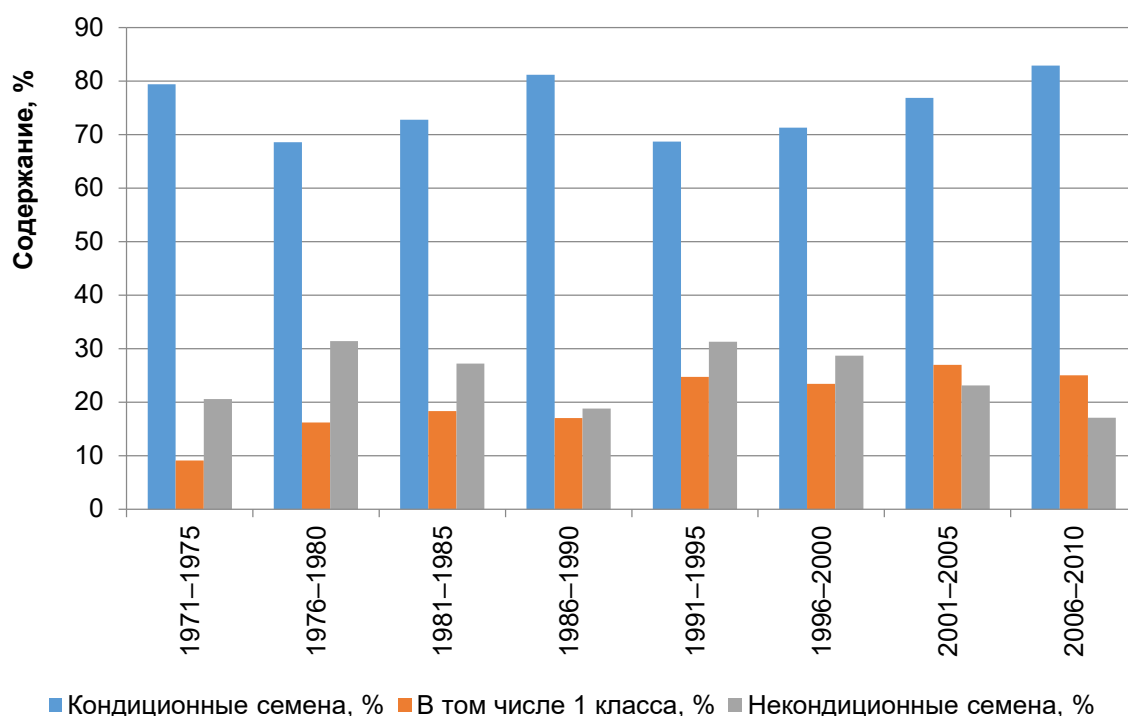


Рисунок 1 – Качество семян сои, высеваемых в хозяйствах Амурской области

Обновление комбайнов и других технических средств, используемых в производстве зерна, не ограничивается увеличением производительности. Снизить уровень силового воздействия на зерно сои при обмолоте и подработке и предотвратить механическое

повреждение зерна, получать семена высокого качества непосредственно в комбайне позволит уменьшить величину дробления, повысить качество зерна и их урожайность [11–14].

Таблица 1 – Посевные качества семян сои

Культура	Категория семян	Чистота семян, %	Содержание семян других растений, шт.		Всхожесть, %	Влажность, %
			всего	в том числе сорных		
Соя	ОС, ЭС	98	10	5	87	14
	РС	96	15	8	82	14
	РСт	95	25	15	80	14

Цель исследований – выявление количественных потерь зерна сои от дробления и микроповреждения при уборке и подработке, определение снижения всхожести и урожайности повреждённых семян.

Условия, материалы и методы

Для определения потерь от повреждения зерна сои при уборке урожая и обоснования более эффективного способа получения качественных семян в семеноводческих хозяйствах в период уборки непосредственно

от комбайнов отечественного и импортного производства пробоотборником отбирали общие образцы бункерного и подготовленного к посеву семенного зерна массой до 2 кг. Затем из общих образцов делителем выделяли 4 навески по 100 г, которые разбивали согласно ГОСТ Р 52325-2005 на фракции по чистоте семян, содержанию семян других растений, шт. (в том числе сорных), дроблёных и микроповреждённых, больных и выеденных вредителями. Каждую фракцию взвешивали и анализировали по величине и

типам повреждения семян сои при уборке и подработке. Далее в лабораторных и полевых условиях проводили опыты, целью которых являлось получение экспериментальных данных влияния вида повреждения на посевные и урожайные свойства семян сои [15].

Результаты и обсуждение

Результаты опытов показывают, что при комбайновой уборке урожая зерна сои влажностью 15...16 %, чистота бункерного зерна составляет 98...99 % и соответствует требованиям посевного стандарта (таблица 2).

Таблица 2 – Качество бункерного зерна при комбайновой уборке урожая сои

Сорт сои, марка комбайна	Чистота зерна, %	Зерно дроблёное и микроповреждённое, %	Зерно морозобойное, повреждённое вредителями, больное, %	Масса 1000 семян, г.
Алёна, Вектор 410	99,0	5,82	1,64	157,5
Алёна, Acros 530	99,5	5,98	1,9	154,7
Алёна, «Claas Tucano 430»	98,2	2,4	3,7	142,2
Алёна, КЗС-1218-40	99,8	4,48	1,64	155,0
Сентябринка, Вектор 410	99,0	5,82	1,65	175,5
Батя, John Deere 3316	98,8	2,85	11,6	225,2
Батя, «Claas Tucano 430»	97,9	4,97	6,6	211,0
Батя, Case IH 6088	98,7	2,1	7,3	213,4

Дробление и микроповреждение зерна сои возделываемых сортов изменяется от 2,1 до 5,98 %, а содержание других некачественных семян (морозобойных, выеденных вредителями и пораженных болезнями) составляет от 1,64 до 11,6 %.

Уборку сои проводят в сжатые сроки при полном созревании семян, при их оптимальной влажности 14...15 %, что обеспечивает лучшие технологические и посевные свойства семян. Из-за погодных условий, высокой нагрузки на комбайн и других организационных мероприятий сроки уборки увеличиваются, уборка и подработка сои производится при более низкой влажности зерна, вызывающей повышенное дробление и микроповреждение.

Для удаления примеси от дробления и содержания некачественных семян, снижающих полевую всхожесть, проводится послеуборочная подработка бункерного зерна.

Подработка бункерного зерна при производстве элитных и репродукционных семян (ВНИИ сои) в 23 семеноводческих хозяйствах области значительно отличается тем, что элитные семена получают путём подработки бункерного зерна на зерноочистительной машине «Петкус-Гигант» К-531. Подработка бункерного зерна репродукционных семян проводится на поточных линиях, укомплектованных серийными зерноочистительными машинами с различными рабочими органами, многочисленными транспортирующими механизмами, зерновыми норями, шнеко-

выми и цепочно-планчатыми транспортёрами, зернопроводами. Поэтому качество элитных семян значительно отличается от репродукционных (таблица 3).

Проведённые исследования показали, что при 100 % чистоте элитные семена сортов Алёна и Золушка, Топаз и Чародейка содержали от 3,5 до 7,3...9,9 % некачественных семян, составляющих группу семян, дроблёных и микроповреждённых, больных, морозобойных и повреждённых вредителями. Выявлено, что подработка элитных семян на зерноочистительной машине «Петкус-Гигант» К-531 полностью выделяет соевые половинки, сою дроблёную вдоль семядоли и не выделяет сою дроблёную поперёк семядоли и микроповреждённые с трещинами в области семядолей и зародыша.

Микроповреждённые семена сои в лабораторных условиях прорастают, но по сравнению с целыми у них ниже энергия прорастания и лабораторная всхожесть (таблица 4).

Исследования показали, что повреждённые семена сои сортов Сентябринка и Нега, имеющих трещины в области семядолей и зародыша, снижают всхожесть в полевых условиях почти в три раза.

Полевая всхожесть трещиноватых семян в полевых условиях составила 30 %, а семян с отбитой частью зерна и повреждённой оболочкой в области зародыша и семядолей ещё ниже и составляет, соответственно, 26,8 и 27,8 %.

Таблица 3 – Качество элитных и репродукционных семян сои

Сорт сои, репродукция	Семена дроблёные и микроповреждённые, %	Семена морозобойные, больные, и повреждённые вредителями, %	Масса 1000 семян, г
Алёна, ЭС	1,4	2,1	143,6
Золушка, ЭС	1,9	1,6	169,2
Топаз, ЭС	6,8	3,1	164,7
Чародейка, ЭС	4,6	2,7	203,5
Алёна, РС	10,1	0,6	167,0
Лазурная, РС	9,6	0,8	161,8
Персона, РС	9,1	0,7	117,8
Китросса, РС	2,9	0,5	156,8

Таблица 4 – Лабораторная и полевая всхожесть поврежденных семян сои

Сорт сои, репродукция	Семена дроблёные и микроповреждённые, %	Семена морозобойные, больные, и повреждённые вредителями, %	Масса 1000 семян, г
Алёна, ЭС	1,4	2,1	143,6
Золушка, ЭС	1,9	1,6	169,2
Топаз, ЭС	6,8	3,1	164,7
Чародейка, ЭС	4,6	2,7	203,5
Алёна, РС	10,1	0,6	167,0
Лазурная, РС	9,6	0,8	161,8
Персона, РС	9,1	0,7	117,8
Китросса, РС	2,9	0,5	156,8

Целые, неповреждённые, семена сои перечисленных сортов имеют энергию прорастания 95 и 94 %, лабораторную всхожесть 97 и 96 % и более высокую полевую всхожесть равную 96,0 и 96,4 %, соответственно.

Результаты полевого опыта (таблица 5) показали, что высота растений и количество бобов на растении имеют тесную корреляционную взаимосвязь. Биологическая урожайность повреждённых семян за счёт их низкой полевой всхожести на учётной высеваемой площади в 2,68 раза ниже, чем целых. Несоответствие по количеству бобов на растении с их биологической урожайностью объясняется меньшей полевой всхожестью повреждённых семян на 1 м², увеличением площади их питания и улучшением освещённости отдельных взшедших растений в

процессе вегетации.

Данные анализа качества зерна сои и семян, полученных при комбайновой уборке урожая и послеуборочной подработке элитных и репродукционных семян, показывают, что повреждённые семена содержатся как в товарном зерне, так и в репродукционных семенах. Причём после подработки на поточной зерно-очистительной линии их содержание не снижается, а наоборот увеличивается. И, главное, они снижают всхожесть и урожайность, поэтому при посеве создаётся необходимость в увеличении нормы высева, что вызывает косвенные потери.

Снизить повреждения зерна и получить качественные семена сои непосредственно при уборке можно комбайном с двухфазной схемой обмолота, выделяя наи-

Таблица 5 – Биометрия вариантов полевого опыта

Контроль, вид повреждения, фракция	Высота растения, см		Кол-во бобов на растении, шт.		Биологическая урожайность, т/га	
	Сентябринка	Нега	Сентябринка	Нега	Сентябринка	Нега
Контроль, целые семена	56,15	72,5	48,4	43,4	4,24	4,34
Трещины зародыша и семядолей	42,0	74,8	51,1	54,7	1,76	1,62
Отбита часть зерна в области зародыша и семядолей	41,5	69,1	51,5	56,7	1,64	1,38
НСР _{0,5}	0,94	0,59	7,85	6,54	12,89	9,91
F _{фак}	12,84	43,43	5,26	1,54	1,63	5,60
F _{теор}	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

более вызревшую семенную фракцию, обмолоченную первым молотильным барабаном со сниженной частотой вращения до 280...300 мин⁻¹, при последующей сепарации мелкого вороха на первой половине решётного стана комбайна и с отдельным сбором свыше 60 % от урожая в отдельный бункер первым зерновым шнеком со щёточным обмаломлением рабочей кромки винта.

Выводы

Рассмотренное состояние качества семян сои позволяет признать, что основными показателями, по которым семена сои оказываются некондиционными, является отход основной культуры и пониженная всхожесть, возникающая из-за значительного дробления и микроповреждения зерна при уборке и подработке семян, а также повреждения зерна вредителями и болезнями. Дроблёное зерно всходов не даёт, на 70 % микроповреждённое снижает всхожесть и приводит к косвенным потерям.

Стремление разными способами снизить повреждение зерна при уборке и подработке не приводит к решению проблемы получения высококачественных семян. Решение проблемы состоит в сокращении силового воздействия на зерно при обмолоте и исключение дополнительных путей силового воздействия при подработке семян. Снижение дробления зерна должно решаться неразрывно с проблемой выделения биологически полноценных, наиболее вызревших семян при комбайновой уборке, обмолоте, качественной их очистке в модернизированном комбайне с двухфазным обмолотом и двухпоточной очисткой, в мягком, без разрушающих силовых воздействий транспортировании и сборе их в отдельном бункере. Получение качественного семенного зерна сои уже в процессе уборки и использовании его на посеве без послеуборочной подработки снижает косвенные потери от дробления и превышения нормы высева семян.

Список источников

1. Синеговский М. О. Перспективы производства сои в Дальневосточном Федеральном округе // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 1. С. 13–16.
2. Присяжная И. М., Присяжная С. П., Сахаров В. А., Усанов В. С., Липкань А. В., Кувшинов А. А. Получение качественных семян сои на основе модернизации комбайна с двухфазной схемой обмолота // Техника и оборудование для села. 2023. № 4 (310). С.17–21.
3. Система земледелия Амурской области: производственно-практический справочник / П. В. Тихончук [и др.]; под ред. П. В. Тихончука. Благовещенск : Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2016. 570 с.
4. Гиевский А. М., Чернышов А. В., Маслов Д. Л., Мигульнов В. Ю. Обоснование режима работы молотильно-сепарирующего устройства комбайна при уборке сои // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (60). С. 50–56.
5. Оборская Ю. В., Ран О. П. Влияние физико-механических свойств семян различных сортов сои на степень их травмирования // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур : сборник научных статей научно-практической конференции (с междунар. участием), посвящ. 105-летию со дня рождения селекционера, заслуженного агронома РФ. Т. П. Рязанцевой. Благовещенск : ВНИИ сои, 2017. С.257–265.
6. Рязанцева Т. П., Малыш Л. К. Сорты сои Дальнего Востока. Благовещенск : Хабаровское кн. изд-во, 1974. 78 с.
7. Присяжная И. М., Присяжная С. П., Присяжный М. М., Проценко П. П. Совершенствование процесса обмолота, сепарации и транспортирования для повышения качества семян при комбайновой уборке сои : монография. Благовещенск : АмГУ, 2018. 102 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2011. 351 с.
9. Фоменко Н.Д. [и др.] Каталог сортов сои селекции Всероссийского НИИ сои: коллективная научная монография. Благовещенск : Одеон, 2015. 96 с.
10. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. Москва : Стандартинформ, 2009. 22 с.
11. Алдошин Н. В., Лылин Н. А. Совершенствование конструкции очистки зерноуборочного комбайна // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. № 6 С. 58–61.
12. Муратов Д. К. Относительное перемещение компонентов зернового материала по лепесткам жалюзийного решета // Вестник ДГТУ. 2012. № 7 (68). С.115–119.
13. Патент №2679508. Российская Федерация А01D 41/08. Устройство для сбора семенного и товарного зерна / И. М. Присяжная, С. П. Присяжная, А. А. Коженкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО АмГУ. 2018110188: заявл. 27.10.2017; опубл. 11.02.2019. Бюл. № 5.
14. Бумбар И. В. Уборка сои : монография. Благовещенск : ДальГАУ, 2006. 240 с.
15. Синеговская В. Т., Наумченко Е. Т., Кобозева Т. П. Методы исследований в полевых опытах с соей. Благовещенск : ООО «ИПК ОДЕОН», 2016. 115 с.

References

1. Sinegovskii MO. Perspektivy proizvodstva soi v Dal'nevostochnom Federal'nom okruge [Prospects for soybean production in the Far Eastern Federal District]. *Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. – Bulletin of the Russian Agricultural Science*. 2020;1:13–16. (in Russ.).
2. Prisyazhnaya IM, Prisyazhnaya SP, Sakharov VA, Usanov VS, Lipkan' AV, Kuvshinov AA. Poluchenie kachestvennykh semyan soi na osnove modernizatsii kombaina s dvukhfaznoi skhemoi obmolota [Obtaining high-quality soybean seeds based on the modernization of a combine with a two-phase threshing scheme]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – Machinery and equipment for the village*. 2023; 4(310):17–21. (in Russ.).
3. Tikhonchuk PV. (ed.), et al. *Sistema zemledeliya Amurskoi oblasti: proizvodstvenno-prakticheskii spravochnik [Farming system of the Amur region: production and practical guide]*. Blagoveshchensk : Izd-vo Dal'nevost. gos. agrar. un-ta: 2016. 570 p. (in Russ.).
4. Gievskii AM, Chernyshov AV, Maslov DL, Migul'nov VYu. Obosnovanie rezhima raboty molotil'no-separiruyushchego ustroystva kombaina pri uborke soi [Substantiation of the mode of operation of the threshing and separating device of the combine when harvesting soybean]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo univrsiteta. – Bulletin of the Voronezh State Agrarian University*. 2019;1(60):50–56. (in Russ.).
5. Oborskaya YuV, Ran OP. Vliyaniye fiziko-mekhanicheskikh svoystv semyan razlichnykh sortov soi na stepen' ikh travmirovaniya [Influence of physical and mechanical properties of seeds of different soybean varieties on the degree of their injury]. *Sovremennyye tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaistvennykh kul'tur : sbornik nauchnykh statei nauchno-prakticheskoi konferentsii (s mezhdunar. uchastiem). – Modern technologies for the production and processing of agricultural crops: a collection of scientific articles of a scientific and practical conference (with international participation)*. Blagoveshchensk : VNII soi: 2017. P.257–265. (in Russ.).
6. Ryazantseva TP, Malysh LK. *Sorta soi Dal'nego Vostoka [Soybean varieties of the Far East]*. Blagoveshchensk : Khabarovskoe kn. izd-vo; 1974. 78 p. (in Russ.).
7. Prisyazhnaya IM, Prisyazhnaya SP, Prisyazhnyi MM, Protsenko PP. *Sovershenstvovanie protsessa obmolota, separatsii i transportirovaniya dlya povysheniya kachestva semyan pri kombainovoi uborke soi : monografiya [Improving the process of threshing, separation and transportation to improve the quality of seeds during combine harvesting of soybeans: monograph]*. Blagoveshchensk : AmGU, 2018. 102 p. (in Russ.).
8. Dospikhov BA. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]*. Moscow : Al'yans; 2011. 315 p. (in Russ.).
9. Fomenko ND., et al. *Katalog sortov soi selektsii Vserossiiskogo NII soi: kollektivnaya nauchaya monografiya [Catalog of soybean varieties selected by the All-Russian Soybean Research Institute: collective scientific monograph]*. Blagoveshchensk : Odeon; 2015. 96 p. (in Russ.).
10. GOST R 52325-2005. *Semena sel'skokhozyaistvennykh rasteniy. Sortovyye i posevnyye kachestva. Obshchie tekhnicheskyye usloviya [Seeds of agricultural plants. Varietal and sowing qualities. General specifications]*. Moscow : Standartinform; 2009. 22 p. (in Russ.).
11. Aldoshin NV, Lysin NA. Sovershenstvovanie konstruksii ochistki zernouborochnogo kombaina [Improvement of the cleaning design of a combine harvester]. *Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka. – Russian agricultural science*. 2017. № 6. P. 58–61.
12. Muratov DK. Otnositel'noye peremeshcheniye komponentov zernovogo materiala po lepestkam zhalyuziinogo resheta [relative displacement of grain material components along the petals of a louvered sieve]. *Vestnik DGTU. – Bulletin of the Don State Technical University*. 2012;7(68):115–119.
13. Prisyazhnaya IM, Prisyazhnaya SP, Kozhenkova AA. Patent № 2679508. Rossiiskaya Federatsiya A01D 41/08. *Ustroystvo dlya sbora semennogo i tovarnogo zerna [Device for collecting seed and marketable grain]; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VO AmGU. 2018110188: zayavl. 27.10.2017; opubl. 11.02.2019. Byul.5. (in Russ.)*.
14. Bumbar IV. *Uborke soi : monografiya [Soybean harvesting: monograph]*. Blagoveshchensk : Dal'GAU, 2006. 240 p. (in Russ.).
15. Sinegovskaya VT, Naumchenko ET, Kobozeva TP. *Metody issledovaniy v polevykh opytakh s soi [Research methods in field experiments with soybeans]*. Blagoveshchensk : OOO «IPK ODEON», 2016. 115 p. (in Russ.).

Информация об авторах

И. М. Присяжная – канд. техн. наук, доцент;
С. П. Присяжная – д-р техн. наук, профессор

Information about the authors

I. M. Prisyazhnaya – Cand. Tech. Sci., Associate Professor;
S. P. Prisyazhnaya – Dr Tech. Sci., Professor

**Статья поступила в редакцию 09.06.2023;
одобрена после рецензирования 06.07.2023;
принята к публикации 18.08.2023**

**The article was submitted 09.06.2023;
approved after reviewing 06.07.2023;
accepted for publication 18.08.2023**