

Очистка трудноотделимых примесей из вороха семян для повышения их посевных качеств

Cleaning of hard-to-separate impurities from a pile of seeds to improve the sowing qualities

Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С.,
Меньших А.М., Федосов А.Ю.

Yanchenko A.V., Azopkov M.I., Golubovich V.S.,
Men'shikh A.M., Fedosov A.Yu.

Аннотация

Abstract

Цель исследований – изучить возможность удаления трудноотделимых примесей из семенного вороха овощных культур. Работа проведена в цехе доработки семян ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО и цехе очистки семян агрофирмы «Поиск» в Раменском районе Московской области в 2020–2021 годах. Объект исследований – семена столовой моркови сорта Ройал Форто и столовой свеклы сорта Бикорес. Качество семян анализировали на базе испытательной лаборатории «Центр – Огородник» Агрофирмы «Поиск». Для определения чистоты и отхода семян использовали межгосударственный стандарт ГОСТ 12037–81 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян». Для определения всхожести получаемых семян применяли методики, изложенные в межгосударственном стандарте ГОСТ 12038–84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». Посевные качества получаемых семян после проведения анализа сравнивали с предъявляемыми требованиями, отображенными в межгосударственном стандарте ГОСТ 32592–2013 «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортосовые и посевные качества. Общие технические условия». Использование только ветроочистительных машин не всегда дает возможность получить семенной материал с высокими посевными качествами, однако позволяет проводить очистку до требований, предъявляемых ГОСТ 32592–2013. Современные пневматические сеялки точного высева предъявляют более высокие требования к качеству посевного материала. Для того чтобы семена им соответствовали, необходима многоэтапная очистка. Разделение семенного вороха на фракции по плотности способствует получению семян с чистотой 99% и выше и увеличению лабораторной всхожести за счет отделения легковесных, менее выполненных семян. В наших исследованиях увеличение лабораторной всхожести на моркови составило 4–5%, на семенах свеклы столовой – 7–10%. Разделение семенного вороха на фракции с использованием пневматического сортировального стола ПСС-1 позволяет снизить или полностью удалить из него семена сорных растений, которые невозможно удалить, применяя только ветроочистительные машины очистки.

The purpose of the research is to study the possibility of removing difficult-to-separate impurities from the seed heap of vegetable crops. The work was carried out in the seed refinement workshop of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of Federal Scientific Centre of Vegetable Growing and the seed cleaning workshop of the Poisk agrofirma in the Ramensky district of the Moscow Region in 2020–2021. The object of research is the seeds of table carrot of the Royal Forto variety and table beet of the Bicores variety. The quality of seeds was analyzed on the basis of the testing laboratory «Center – Ogorodnik» of the Poisk Agrofirma. The interstate standard GOST 12037–81 «Seeds of agricultural crops was used to determine the purity and waste of seeds. Methods for determining the purity and waste of seeds». To determine the germination of the seeds obtained, the methods set out in the interstate standard GOST 12038–84 «Seeds of agricultural crops. Methods for determining germination». The sowing qualities of the seeds obtained after the analysis were compared with the requirements shown in the interstate standard GOST 32592–2013 «Seeds of vegetable, melon crops, fodder root crops and fodder cabbage. Varietal and sowing qualities. General technical conditions». Using only wind-screen machines does not always allow obtaining seed material with high sowing qualities, however, it allows cleaning up to the requirements of GOST 32592–2013. Modern pneumatic precision seeders place higher demands on the quality of the seed material. In order for the seeds to match them, a multi-stage cleaning is necessary. The separation of the seed heap into fractions according to density contributes to the production of seeds with a purity of 99% and higher and an increase in laboratory germination due to the separation of lightweight, less executed seeds. In our studies, the increase in laboratory germination was 4–5% on carrots, 7–10% on table beet seeds. The separation of the seed pile into fractions using the PST-1 pneumatic sorting table allows you to reduce or completely remove weed seeds from it, which cannot be removed using only wind-screen cleaning machines.

Key words: seed cleaning, wind-screen machines, pneumatic table, cleanliness, germination.

For citing: Cleaning of hard-to-separate impurities from a pile of seeds to improve the sowing qualities of vegetable seeds. A.V. Yanchenko, M.I. Azopkov, V.S. Golubovich, A.M. Men'shikh, A.Yu. Fedosov. Potato and vegetables. 2022. No8. Pp. 32–35. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.56.78.002> (In Russ.).

Ключевые слова: очистка семян, ветроочистительные машины, пневматический стол, чистота, всхожесть.

Для цитирования: Очистка трудноотделимых примесей из вороха семян для повышения посевных качеств семян овощных культур / А.В. Янченко, М.И. Азопков, В.С. Голубович, А.М. Меньших, А.Ю. Федосов // Картофель и овощи. 2022. №8. С.32–35. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.56.78.002>

Для использования современных пневматических сеялок точного высева посевной материал должен иметь всхожесть не менее 85% и чистоту семян не менее 99% [1, 2].

Семена, поступающие из зарубежных стран, имеют высокие посевные качества и в основном пред-

назначены производителям овощной продукции. Созданием отечественных семян высокого качества на территории Российской Федерации занимаются крупные семеноводческие компании, которые владеют не только комплексом ветроочистительных машин очистки, но и другими машинами вторичной очистки семян, позво-

ляющими дорабатывать их до требований, предъявляемых к посевному материалу современными технологиями производства.

Механизация процессов очистки семян овощных культур в России с использованием иностранных машин в связи с санкционной политической зарубеж- ных стран обладает ря-

дом недостатков: закупки машин за рубежом осложняют высокие затраты на приобретение и логистику, эксплуатацию и необходимость создания специальной системы сервисного обслуживания техники. Все это создает дополнительные возможности к внедрению современных технологий возделывания овощных культур с применением высококачественных отечественных семян и технических средств доработки семенного вороха российского производства.

Цель исследований – изучить возможность удаления трудноотделимых примесей из семенного вороха овощных культур.

Условия, материалы и методы исследований

Работа проведена в цехе доработки семян ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО и цехе очистки семян агрофирмы «Поиск» в Раменском районе Московской области в 2020–2021 годах. Объект исследований – семена столовой моркови сорта Ройал Форто и столовой свеклы сорта Бикорес.

Качество семян анализировали на базе испытательной лаборатории «Центр – Огородник» Агрофирмы «Поиск». Для определения чистоты и отхода семян использовали межгосударственный стандарт ГОСТ 12037–81 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян».

Анализ начинали с выделения отхода семян. При этом выявляли следующие семена исследуемой культуры: мелкие и щуплые; раздавленные; проросшие семена с корешком или ростком, размером в половину и более половины длины семени, а у семян круглой формы – в половину и более половины диаметра семени; загнившие семена, у которых изменилась внешняя окраска и внутреннее содержимое; битые и поврежденные вредителями семена, если утрачена половина и более половины семени (независимо от наличия или отсутствия зародыша). Семена, поврежденные вредителями, но сохранившие первоначальную форму, типичную для культуры, относили к семенам основной культуры.

В отход также выделяли: семена сорных растений; семена других культурных растений; комочки земли, камешки, песок, экскременты грызунов и насекомых, обломки семян, стеблей, соцветия, не содержащие семян; цветочные пленки, свободные от семян; плодовые и семенные оболочки; живых и мертвых вре-

дителей семян, живых и мертвых личинок и другие примеси.

Семена свеклы столовой, прошедшие через решето 2,0×20,0 мм, относили к отходу. Клубочки свеклы, не содержащие зародыша, относили к семенам основной культуры; зародыши, выпавшие из клубочков – к отходу.

Для определения всхожести получаемых семян применяли методики, изложенные в межгосударственном стандарте ГОСТ 12038–84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». Для определения всхожести семян моркови применяли контролируемые условия: на увлажненной фильтровальной бумаге, при переменной температуре 20 °С (ночь) – 30 °С (день), в темноте, в течение 10 суток. Для семян свеклы столовой условия определения всхожести были на увлажненном песке, при переменной температуре 20 °С (ночь) – 30 °С (день), в темноте, в течение 10 суток.

Посевные качества получаемых семян после проведения анализа сравнивали с предъявляемыми требованиями, отображенными в межгосударственном стандарте ГОСТ 32592–2013 «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортосовые и посевные качества. Общие технические условия».

Результаты исследований

Россия – один из основных импортеров зерна в мире, поэтому в нашей стране комплексы очистительных машин разрабатывались в основном для зерновых культур, а для семеноводства овощных культур делались дополнения к уже имеющимся комплексам. Семена овощных культур более разнообразны по форме, размерам, шероховатости поверхности по сравнению с зерновыми культурами и не всегда есть возможность использования машины зерновой очистки в стандартной комплектации. В связи с этим должна быть возможность изменения параметров очистки семян той или иной овощной культуры [3].

В рамках выполнения НИР по 1.1.7 этапу научно-технической программы Союзного государства «Повышение эффективности производства и переработки плодово-овощной продукции на основе прогрессивных технологий и техники на 2005–2007 годы» ОАО ГСКБ «Зерноочистка» совместно с ФГБНУ ВНИИО для овощных культур был

разработан комплекс машин очистки, который позволяет удалять из семенного вороха трудноудаляемые примеси и улучшать посевные качества семян овощных культур [4].

Очистку семенного вороха моркови и свеклы столовой, как и других овощных культур, следует проводить в несколько этапов.

I этап. Удаление ворсинок, шипиков, крючков с поверхности семян, увеличение сыпучести семенного вороха, обрушение соплодий, частичное удаление пылевидных частиц. Для этого используют шасталки, шасталки-терки. В нашем комплексе очистки использовалась шасталка-терка ШСС-0,5 от Воронежского ООО ГСКБ «Зерноочистка» [5].

II этап. Калибровка семян по размеру, удаление крупного сора и мелких примесей. На этом этапе применяют ветрорешетные машины и триерные блоки. Качество очистки зависит от наличия и подбора решет (барбанов триера) для очистки, а также формы ячеек решет. Аспирационная система удаляет легкие примеси семян. Однако недостатком ветрорешетных машин можно назвать невозможность удаления примесей схожих или близких по форме и размеру к семенам основной культуры. В нашем комплексе очистки семян мы использовали ветрорешетную машину СМ-0,15.

III этап. Разделение семян на фракции по плотности, шероховатости и другим физическим параметрам. На этом этапе происходит разделение на фракции, удаление трудноотделимых примесей (не вызревших семян основной культуры, а также семян сорняков, имеющих с ней одинаковый размер, но отличающихся по плотности, форме и шероховатости поверхности). На этом этапе чаще используют пневматические столы, горки, «змейки», виброфрикционные столы и воздушные сепараторы.

В большинстве случаев на этом этапе используют пневмосортировальные столы, так как они более производительны и достаточно хорошо удаляют легковесные невыполненные семена, которые невозможно отделить на ветрорешетных машинах очистки. На пневмосортировальных столах семена разделяют по удельной плотности и аэродинамическим характеристикам поверхности семян. В нашем комплексе очистки семенного вороха использовали пневмосортировальный стол

ПСС-1 от Воронежского ООО ГСКБ «Зерноочистка».

В зависимости от вида трудно-отделимой примеси возможно применение на этом этапе других машин вторичной очистки, таких, как «Горка», «Змейка», сепаратор семенной фрикционный ССФ-30. На этих агрегатах происходит очистка семян овощных культур от трудноотделимых примесей и сорняков, не выделяемых на ветрорешетных машинах и отличающихся от основной культуры формой, фрикционными свойствами поверхности, упругостью и другими физическими параметрами [6].

IV этап. Предпосевная подготовка семян. В качестве предпосевной подготовки семян овощных культур большой популярностью и эффективностью пользуется инкрустация семян, т.е. создание на поверхности искусственной защитной обо-

лочки. Семена овощных культур для инкрустации должны обладать высокими посевными качествами [7]. Технологические параметры к семенам задают сеялки, которые используют при посеве, так как отклонение параметров посевных качеств в худшую сторону значительно снижает качество высева и безотказность работы высевающего аппарата.

Исходные семена столовой моркови соответствовали требованиям, предъявляемым ГОСТ 32592–2013 (табл.). Несмотря на это, качество семенного вороха не отвечало требованиям, предъявляемым к сеялкам точного высева (чистота не менее 99%). Разделение на фракции после пневмосортировального стола позволяет получать семена с чистотой 99% и выше, при этом с удалением легковесных семян всхожесть средней фракции увеличивает-

ся на 4–5% по отношению к контролю. В тяжелой фракции семян всхожесть была на 2–3% меньше по сравнению со средней фракцией за счет наличия «упрямцев» – тугорослых семян, которые при одинаковой плотности требуют дополнительного толчка к прорастанию и зачастую остаются твердыми в момент определения всхожести. В то же время всхожесть тяжелой фракции была выше исходной.

Низкая чистота исходных семян связана с содержанием в семенном ворохе фракции семян Ø1,5–2,0 мм, которая согласно ГОСТ 12037–81 относится к отходу (табл.). Данная фракция считается пригодной к посеву в зарубежных странах и по всхожести семян не уступает исходному образцу.

Доработка семян свеклы столовой с разбивкой семян на фракции по плотности способствует увеличению

Средние показатели посевных качеств семян моркови сорта Ройал Форто и столовой свеклы сорта Бикорес, 2020–2021 годы

Шлифовка	Калибровка	Дополнительная очистка	Чистота семян, %	Примесь семян других растений по массе, %		Лабораторная всхожесть, %
I этап	II этап	III этап		всего	в т.ч. семян сорных растений	
морковь столовая						
Исходные семена (контроль)			97,7	0,4	0,3	88
ШСС-0,5	СМ-0,15, фракция семян Ø1,2–1,4 мм	ПСС-1 (легкая фракция)	97,2	0,2	0,1	86
		ПСС-1 (средняя фракция)	99,8	0	0	93
		ПСС-1 (тяжелая фракция)	99,1	0,05	0,05	91
	СМ-0,15, фракция семян Ø1,4–1,6 мм	ПСС-1 (легкая фракция)	97,3	0,1	0,1	87
		ПСС-1 (средняя фракция)	99,5	0	0	92
		ПСС-1 (тяжелая фракция)	99,1	0,05	0,05	90
Требования ГОСТ 32592-2013			не менее 90,0	не более 1,0	не более 0,40	не менее 55%
свекла столовая						
Исходные семена (контроль)			73,7	0,8	0,3	78
ШСС-0,5	СМ-0,15, фракция семян Ø2,0–3,0 мм	ПСС-1 (легкая фракция)	98,7	0,25	0,09	77
		ПСС-1 (средняя фракция)	99,2	0	0	87
		ПСС-1 (тяжелая фракция)	99,1	0,12	0,05	86
	СМ-0,15, фракция семян Ø3,0–4,0 мм	ПСС-1 (легкая фракция)	98,5	0,1	0,1	78
		ПСС-1 (средняя фракция)	99,5	0	0	88
		ПСС-1 (тяжелая фракция)	99,1	0,09	0,05	85
	СМ-0,15, фракция семян Ø1,5–2,0 мм	–	–	0,1	0,08	80
Требования ГОСТ 32592-2013			не менее 94,0%	не более 1,0 %	не более 0,5%	не менее 60%

лабораторной всхожести и чистоты получаемых семян, которые входят в параметры, предъявляемые к семенному материалу современными технологиями.

Выводы

Использование только ветро-решетных машин не всегда дает возможность получить семенной материал с высокими посевными качествами, однако позволяет проводить очистку до требований, предъявляемых ГОСТ 32592–2013.

Современные пневматические сеялки точного высева предъявля-

ют более высокие требования к качеству посевного материала. Для того чтобы семена им соответствовали, необходима многоэтапная очистка.

Разделение семенного вороха на фракции по плотности способствует получению семян с чистотой 99% и выше и увеличению лабораторной всхожести за счет отделения легких, менее выполненных семян. В наших исследованиях увеличение лабораторной всхожести на моркови составило 4–5%, на семенах свеклы столовой – 7–10%.

Разделение семенного вороха на фракции с использованием пневматического сортировального стола ПСС-1 позволяет снизить или полностью удалить из него семена сорных растений, которые невозможно удалить, применяя только ветро-решетные машины очистки.

Создание многоэтапной линии очистки семян позволяет получать на выходе семенной материал высокого качества, необходимый для производителей овощной продукции, использующих современные технологии.

Библиографический список

1. Очистка семян овощных культур на пневмосортировальном столе / А.В. Янченко, А.М. Меньших, М.И. Азопков, В.С. Голубович, А.Ю. Федосов // Картофель и овощи. 2021. №11. С. 18–21.
2. Оценка использования сеялок точного высева отечественного и зарубежного производства в технологии производства столовых корнеплодов / А.В. Янченко, А.М. Меньших, М.И. Азопков, В.С. Голубович // Устойчивое и инновационное развитие в цифровую эпоху: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 22–23 мая 2019 года). М.: ООО «Сам полиграфист». С. 80–83.
3. Дринча В.М., Ценч Ю.С. Основы и перспективы развития технологий послепосевной обработки зерна и подготовки семян // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2020. №14(4). С. 17–25.
4. Шайманов А.А., Янченко А.В. Предлагаем комплекс машин для предпосевной подготовки семян // Картофель и овощи. 2008. №2. С. 23.
5. Шлифовка семян моркови, свеклы и томата для подготовки к инкрустированию и использованию сеялок точного высева / А.В. Янченко, А.М. Меньших, М.И. Азопков, В.С. Голубович, С.В. Фелелова // Картофель и овощи. 2018. №12. С. 25–27.
6. Очистка семенного вороха семян овощных культур от трудноудаляемых примесей / А.В. Янченко, А.А. Шайманов, С.В. Фелелова, М.И. Азопков // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур: сборник науч. трудов по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвященной VII Квасниковским чтениям (Верея, 1 декабря 2016 года). Рязань: Рязанская областная типография, 2016. С. 328–331.
7. Предпосылки получения выравненных всходов овощных культур / Ю.А. Быковский, В.С. Голубович, В.Д. Голубев, В.И. Леунов, А.А. Шайманов, А.В. Янченко // Картофель и овощи. 2017. №8. С. 18–21.

References

1. Cleaning of vegetable seeds on a pneumatic sorting table. A.V. Yanchenko, A.M. Men'shikh, M.I. Azopkov, V.S. Golubovich, A.Yu. Potato and vegetables. 2021. No11. Pp. 18–21 (In Russ.).
2. Evaluation of the use of precision seeders of domestic and foreign production in the production technology of table root crops. A.V. Yanchenko, A.M. Men'shikh, M.I. Azopkov, V.S. Golubovich. Sustainable and Innovative Development in the Digital Age. Materials of the International Scientific and Practical Conference (Moscow, May 22–23, 2019). Moscow. LLC Sam polygraphist. Pp. 80–83 (In Russ.).
3. Drincha V.M., Tsench Yu.S. Fundamentals and prospects for the development of technologies for post-harvest grain processing and seed preparation. Agricultural machines and technologies. 2020. No14(4). Pp. 17–25 (In Russ.).
4. Shaimanov A.A., Yanchenko A.V. We offer a set of machines for pre-sowing seed preparation. Potato and vegetables. 2008. No2. P. 23 (In Russ.).
5. Grinding of carrot, beet and tomato seeds for preparation for inlaying and use of precision seeding drills. A.V. Yanchenko, A.M. Men'shikh, M.I. Azopkov, V.S. Golubovich, S.V. Fefelova. Potato and vegetables. 2018. No12. Pp. 25–27 (In Russ.).
6. Cleaning of the seed heap of vegetable seeds from hard-to-remove impurities. A.V. Yanchenko, A.A. Shaimanov, S.V. Fefelova, M.I. Azopkov. Breeding, seed production and varietal agrotechnics of vegetable, melon and flower crops. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the VII Kvasnikovsky readings (Vereya, December 1, 2016). Ryazan. Ryazan Regional Printing House. 2016. Pp. 328–331 (In Russ.).
7. Prerequisites for obtaining equalized shoots of vegetable crops. Yu.A. Bykovskii, V.S. Golubovich, V.D. Golubev, V.I. Leunov, A.A. Shaimanov, A.V. Yanchenko. Potato and vegetables. 2017. No8. Pp. 18–21 (In Russ.).

Об авторах

Янченко Алексей Владимирович, канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела промышленных технологий и инноваций. E-mail: i@aleksey-pro.ru

Азопков Максим Игоревич, канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела промышленных технологий и инноваций. E-mail: max.az62@yandex.ru

Голубович Виктор Сергеевич, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела промышленных технологий и инноваций. E-mail: ded44@yandex.ru

Меньших Александр Михайлович, канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела промышленных технологий и инноваций. E-mail: soulsunnet@gmail.com

Федосов Александр Юрьевич, н.с. отдела промышленных технологий и инноваций. E-mail: ffeed@rambler.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)

Author details

Yanchenko A.V., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, Department of Technology and Innovation. E-mail: laboratoria2008@yandex.ru

Azopkov M.I., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, Department of Technology and Innovation. E-mail: max.az62@yandex.ru

Golubovich V.S., Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow, Department of Technology and Innovation. E-mail: ded44@yandex.ru

Men'shikh A.M., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, Department of Technology and Innovation. E-mail: soulsunnet@gmail.com

Fedosov A.Yu., junior research fellow, Department of Technology and Innovation. E-mail: ffeed@rambler.ru

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of FSBSI Federal Scientific Vegetable Centre (ARRIVG – branch of FSBSI FSVS)