

Предпосевная подготовка семян моркови столовой

Pre-sowing preparation of carrot seeds

Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С.

Yanchenko A.V., Azopkov M.I., Golubovich V.S.

Аннотация

Предпосевная обработка семян моркови – комплекс важных технологических операций. Она включает сепарацию, шлифовку и инкрустацию. Эти методы позволяют повысить устойчивость семян к стрессовым условиям и улучшить их посевные качества. Инкрустация – эффективный способ предпосевной подготовки семян, который заключается в покрытии их специальной смесью, включающей питательные вещества, регуляторы роста, фунгициды и инсектициды. Этот метод позволяет защитить семена от болезней и вредителей, а также обеспечивает их необходимыми элементами для активного прорастания и развития. Однако процесс инкрустации требует специализированного оборудования и материалов, что увеличивает стоимость семян. Также необходимо соблюдать технологию и контролировать качество, чтобы обеспечить равномерное покрытие семян и эффективность защитных компонентов. Результативность предпосевной обработки семян определяется характеристиками сорта и качеством первоначального семенного материала. Покрытие семян биологическим стимулятором роста в ходе инкрустации ускоряет их прорастание в благоприятных условиях. Использование качественных семян позволяет сократить производственные затраты, поскольку такие семена обычно приносят больший урожай и менее подвержены заболеваниям. Инкрустация, применяемая в процессе предпосевной обработки семян, может улучшить их посевные качества. Калибровка семян с последующей инкрустацией дает возможность получить более качественные и здоровые семена, соответствующие требованиям профессионального рынка. Преимущество предпосевной подготовки семян столовой моркови заключается в том, что она позволяет подготовить семена для продажи на профессиональном рынке. Благодаря улучшению посевных качеств семян, специалисты могут повысить качество своей продукции, так как это способствует выращиванию более здоровых и продуктивных растений.

Ключевые слова: инкрустация, всхожесть, энергия прорастания, посевные качества, семена, морковь столовая.

Для цитирования: Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С. Предпосевная подготовка семян моркови столовой // Картофель и овощи. 2024. №3. 23-26. С. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.64.79.003>

Морковь столовая – одна из ведущих овощных культур в промышленном овощеводстве. Благодаря устойчивости к холоду ее выращивают в разных климатических условиях, а урожайность зависит от большого количества факторов, в первую очередь от выбора подходящего сорта и качества семенного материала, а также от подготовки почвы, посева, ухода за всходами, включая полив, подкормку и борьбу с вредителями, и своевременного сбора урожая [1].

Негативное влияние экологических факторов и специфику прорастания семян моркови в поле-

Abstract

A pre-sowing treatment of carrot seeds is a set of important technological operations. It includes separation, grinding and inlay. These methods make it possible to increase the resistance of seeds to stressful conditions and improve their sowing qualities. Inlay is an effective way of pre-sowing seeds, which consists in coating them with a special mixture including nutrients, growth regulators, fungicides and insecticides. This method allows you to protect seeds from diseases and pests, and also provides them with the necessary elements for active germination and development. However, the inlay process requires specialized equipment and materials, which increases the cost of seeds. It is also necessary to follow the technology and control the quality to ensure uniform seed coverage and the effectiveness of protective components. The effectiveness of pre-sowing seed treatment is determined by the characteristics of the variety and the quality of the initial seed material. Coating seeds with a biological growth stimulant during inlay accelerates their germination under favorable conditions. The use of high-quality seeds reduces production costs, since such seeds usually yield a higher yield and are less susceptible to diseases. Inlay, used in the process of pre-sowing seed treatment, can improve their sowing qualities. Seed calibration followed by inlay makes it possible to obtain higher-quality and healthier seeds that meet the requirements of the professional market. The advantage of pre-sowing preparation of table carrot seeds is that it allows you to prepare seeds for sale on the professional market. By improving the sowing qualities of seeds, specialists can improve the quality of their products, as this contributes to the cultivation of healthier and more productive plants.

Key words: inlay, germination, germination energy, sowing qualities, seeds, carrots.

For citing: Yanchenko A.V., Azopkov M.I., Golubovich V.S. Pre-sowing preparation of carrot seeds. Potato and vegetables. 2024. No3. Pp. 23-26. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.64.79.003> (In Russ.).

вых условиях можно частично нивелировать с помощью правильной предпосевной обработки семян. В овощеводстве для адаптации процесса прорастания семян моркови и повышения их устойчивости к стрессовым условиям используют различные способы предпосевной подготовки семян, назначение которых сводится в повышении посевных качеств применяемых семян. Для повышения посевных качеств семян наиболее часто используют стимуляторы роста [2].

Существует множество способов предпосевной подготовки семян, выбор которых зави-

сит от метода обработки и преследуемых целей. Сепарация и шлифовка – самые распространенные способы подготовки семян моркови столовой. Механическая шлифовка семян моркови столовой считается наиболее эффективной для увеличения сыпучести и удаления ресничек и шипиков с их поверхности [3]. Сыпучесть семян играет важную роль в процессе их доработки и обеспечивает бесперебойную работу сеялок при посеве. Сепарация позволяет получить выровненный семенной материал по различным посевным характеристикам: плотность, размер, форма [4, 5].

Инкрустация – это эффективный способ предпосевной подготовки семян, который заключается в покрытии их специальной смесью, включающей питательные вещества, регуляторы роста, фунгициды и инсектициды. Этот метод позволяет защитить семена от болезней и вредителей, а также обеспечивает их необходимыми элементами для активного прорастания и развития [6].

Следует учитывать, что процесс инкрустации требует специализированного оборудования и материалов, что увеличивает стоимость семян. Инкрустация требует тщательного контроля качества и соблюдения технологии, чтобы обеспечить равномерное покрытие семян и эффективность защитных компонентов. При неправильной дозировке активных веществ возможно токсичное влияние на прорастание семян и их дальнейшую жизнеспособность на посевах.

Анализ различных видов предпосевной подготовки семян показал, что сложно определить эффективность обработки семян, поскольку применяются разные критерии оценки эффекта: всхожесть, энергия роста, длина ростков и корешков, число проросших семян, наличие трещин, урожайность. Единого подхода к методике оценки не существует, поэтому необходима разработка национального стандарта для оценки эффективности способов активации жизнеспособности семян.

Цель работы – изучить влияние инкрустации семян моркови (*Daucus carota* L.) на посевные качества семян культуры.

Условия, материалы и методы исследований

Объект исследований – семена моркови столовой (*Daucus carota* L.) отечественной селекции сорта Рекси, Шантенэ Королевская, Шантенэ Роял, Нанте, экспериментальный препарат для инкрустации – биологический стимулятор роста, представляющий собой комплекс аминокислот с добавлением азотфиксирующих бактерий.

При расчете дозы препарата для приготовления растворов учитывали рекомендации применения препарата. Для приготовления растворов использовали дистиллированную воду.

Исследования проводили в 2023-2024 годах на базе ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО. Для испытаний использовали неповрежденные, вызревшие, непротравленные семена моркови столовой четырех сортов. Сорт Моркови Шантенэ Королевская включен в Государственный реестр селекционных достижений по Центральному, Волго-Вятскому и Центрально-Черноземному регионам, подходит для зимнего хранения и выращивания на пучковую продукцию. Оригинаторы – ООО «Агрофирма Поиск» и ФГБНУ ФНЦО.

Оригинаторы ООО «Агрофирма Поиск» и ООО «Центр-Огородник» включили в Государственный реестр селекционных достижений среднеспелые сорта моркови.

Шантенэ Роял включен по Дальневосточному региону для выращивания в личных подсобных хозяйствах. Этот сорт рекомендуется использовать в свежем виде и для длительного зимнего хранения.

Рекси включен в Госреестр по Центральному региону. Сорт рекомендуется для использования в свежем виде, зимнего хранения и на пучковую продукцию.

Нанте включен в Государственный реестр селекционных достижений по Центрально-Черноземному региону для выращивания в личных подсобных хозяйствах. Сорт рекомендуется для консервирования и зимнего хранения.

Перед инкрустацией провели калибровку семян на ветрорешетной машине доработки семян СМ–0, 15.

Инкрустацию проводили на динамическом инкрустаторе-дражирователе ИД–10. После обработки семена сушили в специализированной барабанной сушилке, доводили по влажности до требований ГОСТ 32592–2013 «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортные и посевные качества. Общие технические условия».

Далее для определения посевных качеств семян моркови проверяли на всхожесть по ГОСТ 12038–84. Условия проведения испытаний: ложе на бумаге (НБ), переменная температура день 30 °С±2 °С – ночь 20 °С±2 °С, в темноте (Т), энергия прорастания определяется на пятые сутки, лабораторная всхожесть определяется на десятые сутки. Отбирали по 100 семян в четырехкратной повторности для каждого варианта препарата.

После подсчета, всхожие семена с ростками удаляли из чашек Петри.

Результаты исследований

Ранее исследовалась возможность комбинирования препаратов для обработки семян моркови перед посевом и определение их оптимальных доз при инкрустации. Этот процесс обеспечивал равномерное покрытие семян и способствовал дружному появлению всходов.

Хотя инкрустация семян и привела к снижению их лабораторной всхожести, защитный слой с препаратами создал более благоприятные условия для роста и развития в полевых условиях [7].

Обработка семян моркови раствором с нанокompозитами металлов – эффективный метод, способный влиять на обмен веществ в семенах и, возможно, запускать определенные биохимические или сигнальные процессы. Это, в свою очередь, влияет на прорастание семян и развитие проростков, а также на весь жизненный цикл растения.

Если семена плохо прорастают или появляются неравномерно, это может привести к значительным потерям урожая. Эти показатели критически важны для роста и урожайности растений. Обработка семян позволяет повысить скорость их прорастания и избежать этих проблем.

Использование нанокompозитов металлов полиметаллов серебра и золота положительно влияет на прорастание семян моркови и общий рост проростков. В то же время нанокompозиты меди негативно сказываются на посевных качествах семян моркови [8].

Влияние предпосевной подготовки на посевные качества семян столовой моркови (2023-2024 годы)					
Сорт моркови	Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Скорость прорастания, %/сут.	Токсический эффект обработки, %
Рекси	Контроль	52	83	13,5	–
	Калибровка семян Ø1,4-1,6мм, инкрустация биопрепаратом	50	85	13,5	0,0
	Калибровка семян Ø1,6-1,8мм, инкрустация биопрепаратом	52	87	13,9	–3,0
Шантенэ Королевская	Контроль	80	82	16,2	–
	Калибровка семян Ø1,4-1,6мм, инкрустация биопрепаратом	88	90	17,8	–9,9
	Калибровка семян Ø1,6-1,8мм, инкрустация биопрепаратом	85	96	18,1	–11,7
Шантенэ Роял	Контроль	72	86	15,8	–
	Калибровка семян Ø1,4-1,6мм, инкрустация биопрепаратом	86	92	17,8	–12,7
	Калибровка семян Ø1,6-1,8мм, инкрустация биопрепаратом	92	94	18,6	–17,7
Нанте	Контроль	46	90	13,6	–
	Калибровка семян Ø1,4-1,6мм, инкрустация биопрепаратом	64	88	15,2	–11,8
	Калибровка семян Ø1,6-1,8мм, инкрустация биопрепаратом	80	92	17,2	–26,5

В наших исследованиях оценивали влияние обработки экспериментальным биологическим стимулятором роста на основе комплекса аминокислот и азотфиксирующих бактерий на семенах различных сортов моркови столовой. Результаты представлены в **таблице**.

Сорта моркови столовой по разному реагировали на комплексную предпосевную подготовку семян в виде калибровки с последующей инкрустацией биологическим стимулятором роста. Семена моркови Сорта Рекси практически никак не отреагировали на проведенную доработку семян и показатели энергии прорастания 50–52% и всхожести 85–87% были практически на уровне контроля (необработанных семян), показатели посевных качеств на котором составили 52% энергия прорастания и 83% лабораторная всхожесть.

Максимальный эффект от предпосевной доработки семян был получен на сорте столовой моркови Нанте. Это в первую очередь связано с тем, что после предпосевной подготовки значительно удалось повысить энергию прорастания, которая составила на варианте калибровки семян Ø1,4–1,6 мм с последующей инкрустацией биопрепаратом 64%, а на варианте калибровки семян Ø1,6–1,8 мм с последующей инкрустацией биопрепаратом 80%, при энергии прорастания на контроле (вариант без обработки) 46%. При этом следует отметить, что лабораторная всхожесть осталось на уровне контрольного варианта 90%±2%.

На сортах Шантенэ Королевская и Шантенэ Роял предпосевная доработка семян способствовала повышению энергии прорастания и лабораторной всхожести семян по отношению к контролю.

На всех сортах столовой моркови качество посевного материала выше на вариантах калибровки семян Ø1,6–1,8 мм и инкрустации биопрепаратом, чем на вариантах с калибровкой семян Ø1,4–1,6 мм и инкрустация биопрепаратом.

Более крупные семена моркови столовой можно считать более высококачественными, поскольку они более зрелые и сформированные. Такие семена содержат больше питательных веществ, необходимых для прорастания и развития растения. Они также имеют более высокую всхожесть и энергию прорастания, что означает, что они быстрее и лучше прорастают.

Таким образом, более крупные семена моркови обладают лучшими посевными качествами по сравнению с мелкими. Они обеспечивают более равномерные и дружные всходы, что способствует лучшему развитию растений и повышению урожайности.

Отрицательный токсический эффект отображает повышение ростовых процессов внутри семян и ускорению прорастания по отношению к варианту без обработки.

Выводы

Эффективность предпосевной обработки семян зависит от сортовых особенностей и качества исход-



Семена моркови столовой сорта Рекси: а - до обработки; б - после обработки

ного семенного материала. Инкрустация семян с применением биологического стимулятора роста способствует ускорению активации ростовых процессов в семени при попадании в благоприятные условия.

Применение высококачественных семян помогает снизить издержки производства, поскольку такие семена обычно дают больший урожай и менее подвержены болезням.

Процедура инкрустации, применяемая в процессе предпосевной обработки семян, может повысить их посевные качества. Калибровка семян с последующей инкрустацией позволяет получить более качественные и здоровые семена.

Преимущество предпосевной подготовки семян моркови заключается в том, что она позволяет довести семена до кондиций, необходимых реализации на профессиональном рынке. Такие семена соответствуют мировым стандартам по всхожести, энергии прорастания, степени защиты от биогенных и абиогенных стрессов, но при этом имеют меньшую стоимость, что делает их конкурентоспособными по сравнению с зарубежными семенами и вносит значимый вклад в решение актуальной задачи импортозамещения.



Библиографический список

1. Клемшина А.В. Урожайность и качество сортов столовой моркови. Актуальные вопросы студенческой науки: сборник материалов и докладов 57-й Международной научной студенческой конференции. Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 9–11.
2. Соловьева М.В., Клименко Е.А., Комарова М.В. Всхожесть семян и урожайность столовой моркови при применении регуляторов роста. В сборнике: Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям в АПК. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной Дню Академии. Великие Луки. 2023. С. 411–414.
3. Броувер В., Штелин А. Справочник по семеноведению сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур с ключом для определения важнейших семян. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. С. 536.
4. Волхонков М.С., Мамаева И.А., Беляков М.М. Классификация и определение эффективности известных способов предпосевной обработки семян // Вестник НГИЭИ. 2022. №8(135). С. 7–19.
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. Фефелова // Картофель и овощи. 2018. №12. С. 25–27.
6. Перспективные препараты для инкрустирования семян столовых корнеплодов / Ю.А. Быковский, А.В. Янченко, М.И. Азопков, В.С. Голубович, С.В. Фефелова, Р.А. Багров // Картофель и овощи. 2018. №5. С. 16–19.
7. Селекция и семеноводство овощных культур – на инновационный путь развития / А.В. Солдатенко, Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Пинчук Е.В. // Овощи России. 2023. №1. С. 5–13. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-5-13>
8. Белова С.В., и Янченко А.В. Эффективность праймирования семян моркови (*Daucus carota* L.) с применением нанокмполитов металлополимеров в неводных растворителях // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. №106. С. 197–202.

Об авторах

Янченко Алексей Владимирович, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией физиологических основ семеноведения овощных культур. E-mail: laboratoria2008@yandex.ru

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

Голубович Виктор Сергеевич, канд. с.-х. наук, с.н.с. E-mail: ded44@yandex.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)

References

1. Klemshina A.V. Yield and quality of table carrot cultivars. Topical issues of student science: collection of materials and reports of the 57th International Student Scientific Conference. Velikiye Luki: Velikiye Luki State Agricultural Academy. 2021. Pp. 9–11 (In Russ.).
2. Solovyova M.V., Klimenko E.A., Komarova M.V. Seed germination and yield of table carrots when using growth regulators. In the collection: Scientific research of higher education in priority areas in agriculture. Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the Academy Day. Velikiye Luki. 2023. Pp. 411–414 (In Russ.).
3. Brouwer W., Stehlin A. Handbook of seed science of agricultural, forest and ornamental crops with a key for determining the most important seeds. Moscow. Association of Scientific Publications KMK. 2010. P. 536 (In Russ.).
4. Volkhonov M.S., Mamaeva I.A., Belyakov M.M. Classification and determination of the effectiveness of known methods of pre-sowing seed treatment. Bulletin of the NGIEI. 2022. No8(135). Pp. 7–19 (In Russ.).
5. Grinding of carrot, beet and tomato seeds for preparation for inlaying and use of precision seeders. A.V. Yanchenko, A.M. Menshikh, M.I. Azopkov, V.S. Golubovich, S. V. Fefelova. Potato and vegetables. 2018. No12. Pp. 25–27 (In Russ.).
6. Promising preparations for inlaying seeds of table root crops. Yu.A. Bykovsky, A.V. Yanchenko, M.I. Azopkov, V.S. Golubovich, S.V. Fefelova, R.A. Bagrov. Potato and vegetables. 2018. No5. Pp. 16–19 (In Russ.).
7. Selection and seed production of vegetable crops – on an innovative path of development. A.V. Soldatenko, Pivovarov V.F., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K., Pinchuk E.V. Vegetable crops of Russia. 2023. No1. Pp. 5–13. (In Russ.). <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-5-13>
8. Belova S.V., Yanchenko A.V. The effectiveness of priming carrot seeds (*Daucus carota* L.) using nanocomposites of metal polymers in non-aqueous solvents. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2023. No106. Pp. 197–202 (In Russ.).

Author details

Yanchenko A.V., Cand. Sci. (Agr.), head of laboratory of physiological basics of seed knowledge of vegetable crops. E-mail: laboratoria2008@yandex.ru

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

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

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – a branch of FSBSI Federal Scientific Vegetable Center (ARRIVG - branch FSBSI FSVC)