

Таблица 4 – Генетические паспорта сортов льна-долгунца селекции РУП «Институт льна»

Сорт	Год включения в Госреестр	Генетический паспорт										
		A _{330,360}	B _{185,196}	C ₁₅₆	D ₁₉₂	E ₂₇₅	F ₂₀₈	G ₂₄₄	H ₁₇₅	I _{140,150}	J ₁₅₅	K ₁₇₃
Грант	2014	A _{330,360}	B _{185,196}	C ₁₅₆	D ₁₉₂	E ₂₇₅	F ₂₀₈	G ₂₄₄	H ₁₇₅	I _{140,150}	J ₁₅₅	K ₁₇₃
Лада	2015	A _{330,362}	B _{186,198}	C ₁₅₈	D ₂₀₆	E ₂₇₇	F ₂₁₀	G ₂₅₀	H ₁₇₄	I ₁₄₀	J ₁₈₈	K ₂₀₆
Мара	2016	A _{329,358}	B ₁₉₈	C ₁₅₆	D ₂₀₆	E ₂₇₃	F ₂₁₀	G ₂₄₀	H ₁₇₄	I ₁₄₀	J ₁₈₉	K ₂₀₆
Рубин	2017	A _{330,362}	B ₁₉₇	C ₁₅₅	D ₂₀₆	E ₂₇₆	F ₂₁₀	G ₂₄₇	H ₁₇₅	I ₁₄₀	J ₁₈₉	K ₂₀₆
Маяк	2017	A _{330,362}	B _{186,198}	C _{156,162}	D _{207,215}	E ₂₇₄	F ₂₁₀	G _{240,242}	H ₁₇₄	I _{140,150}	J ₁₉₀	K _{206,214}
Дукат	2019	A _{330,360}	B _{185,196}	C _{155,158}	D ₁₉₂	E ₂₇₃	F ₂₁₀	G ₂₄₇	H ₁₇₄	I ₁₄₀	J ₁₈₈	K ₂₀₆
Талер	2019	A _{330,361}	B ₁₉₇	C ₁₅₇	D ₂₀₆	E ₂₇₄	F ₂₁₀	G ₂₄₇	H ₁₇₄	I ₁₅₀	J ₁₈₉	K ₂₀₆
Алтын	2021	A _{329,357}	B ₁₉₆	C _{155,157}	D ₂₀₆	E ₂₇₃	F ₂₁₀	G ₂₄₀	H ₁₇₄	I ₁₄₀	J ₁₉₁	K ₂₀₉
Эверест	в ГСИ	A _{330,360}	B ₁₉₈	C _{157,164}	D ₂₀₇	E ₂₇₄	F _{208,210}	G ₂₄₇	H ₁₇₄	I ₁₅₀	J _{196,202}	K _{212,220}

с высоким уровнем информативности. Данная система маркеров достаточна для идентификации сортов льна.

Нами составлены генетические паспорта для всех исследованных сортов (таблица 4).

Паспорта представляют собой молекулярно-генетическую формулу, где каждому генетическому локусу соответствует буквенный код (A – Lu13, B – Lu15, C – Lu3, D – Lu8, E – Lu17, F – Lu21, G – Lu23, H – Lu28, I – Flu7, J – Flu8, K – Flu25), а индекс означает размер аллеля данного локуса. Выбранная система маркеров позволяет отличить генотипы льна друг от друга на молекулярном уровне.

Заключение

Использование SSR-маркеров позволило выявить генетическое разнообразие по уникальным локусам конкретных новых сортов льна-долгунца. На основе выбранной системы маркеров, включающих 11 локусов с высоким уровнем информативности, составлены генетические паспорта новых сортов льна-долгунца, созданных в РУП «Институт льна». Это позволит в дальнейшем повысить эффективность селекционной работы, послужит механизмом защиты авторских прав, а также усилит контроль в семеноводстве культуры льна-долгунца.

Литература

1. Богданова, М. В. Микросателлитный анализ сортов льна, включенных в Государственный реестр Республики Беларусь / М. В. Богданова // Актуальные проблемы генетики и молекулярной биологии в рамках фестиваля науки: материалы всероссийской молодежной конф. в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-

педагогические кадры инновационной России», Уфа, Россия, 24–28 сент. 2012 г. / ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ. – Уфа, 2012. – С. 17–25.

2. Государственный реестр сортов / отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2021. – С. 46–47.

3. Лен – прядильная и масличная культура: учеб. пособие / В. А. Зубцов [и др.]. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2017. – 304 с.

4. Полиморфизм микросателлитных локусов льна (*Linum usitatissimum* L.) как основа генетической паспортизации сортов / В. А. Лемеш [и др.] // Доклады НАН Беларуси. – 2013. – Т. 57, № 2. – С. 74–78.

5. Самсонов, В. П. Сорт – важнейший фактор повышения эффективности льноводства / В. П. Самсонов, В. З. Богдан // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 6. – С. 78–80.

6. Семашко, Т. В. Современное развитие методологии использования молекулярных маркеров в испытании сортов на отличимость, однородность и стабильность (ООС) / Т. В. Семашко, В. А. Бейня // Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы: (к 100-летию со дня рождения академика Н. В. Турбина): Международная научная конференция: мат. конф., 8–11 октября 2012 г. – Минск, 2012. – С. 100.

7. Isolation and characterization of polymorphic microsatellite markers from flax (*Linum usitatissimum* L.) / X. Deng [et al.] // African Journal of Biotechnology. – 2011. – V.10, № 5. – P. 734–739.

8. Development of genomic simple sequence repeat markers for linseed using next-generation sequencing technology / S. M. Kale [et al.] // Mol. Breed. – 2012. – V. 30, № 1. – P. 597–606.

9. Polymorphic microsatellite loci in *Linum usitatissimum* / C. Roose-Amsaleg [et al.] // Mol. Ecol. Notes. – 2006. – V. 6, № 3. – P. 796–799.

10. Characterization of novel genetic SSR markers in *Linum usitatissimum* (L.) and their transferability across eleven *Linum* species [Electronic resource] / B. J. Soto-Cerda [et al.] // Electron. J. Biotechnol. – 2011. – V. 14, № 2. – Mode of access: <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology/article/view/v14n2-6/1285>. – Date of access: 07.12.2019.

УДК [635.11+635.132]:631.531.027.2

Влияние дражирования семян на всхожесть и урожайность моркови столовой

М. Ф. Степура, доктор с.-х. наук
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 17.08.2021)

В статье представлены результаты исследований по влиянию защитно-стимулирующих составов драже семян моркови столовой на всхожесть, урожайность и товарность продукции.

The article presents the results of studies on the effect of protective-stimulating compositions of table carrots on germination, yield and marketability of products.

Введение

Дражирование – создание гранул наращиванием вокруг семян смесей питательных, защитных и стимулирующих веществ. Это комплексный прием, который включает нанесение на семена инертных органических и минеральных веществ с целью получения равномерной шарообразной формы каждого семени. Такой процесс обработки семян в зарубежной литературе называется пеллетированием (pelleting), коатированием (coating), пиллированием (pilliering), дражированием [4].

Дражирование семян используют для получения равномерных всходов, для размещения растений на заранее заданное расстояние при рядовом севе сеялками для мелкосемянных культур. За счет дражирования увеличиваются размеры и масса семян, улучшается их сыпучесть. Сев дражированными калиброванными семенами делает возможным точный высев и тем самым исключает необходимость прореживания, уменьшая затраты труда по уходу за посевами на 15–20 %. Кроме того, сев дражированными семенами позволяет в 1,5–2 раза и более снизить расход семян. В гранулу можно включать необходимые микроэлементы, фунгициды, инсектициды [3, 6].

В нашей стране особенно широко применяют дражирование семян сахарной свеклы. В семеноводстве

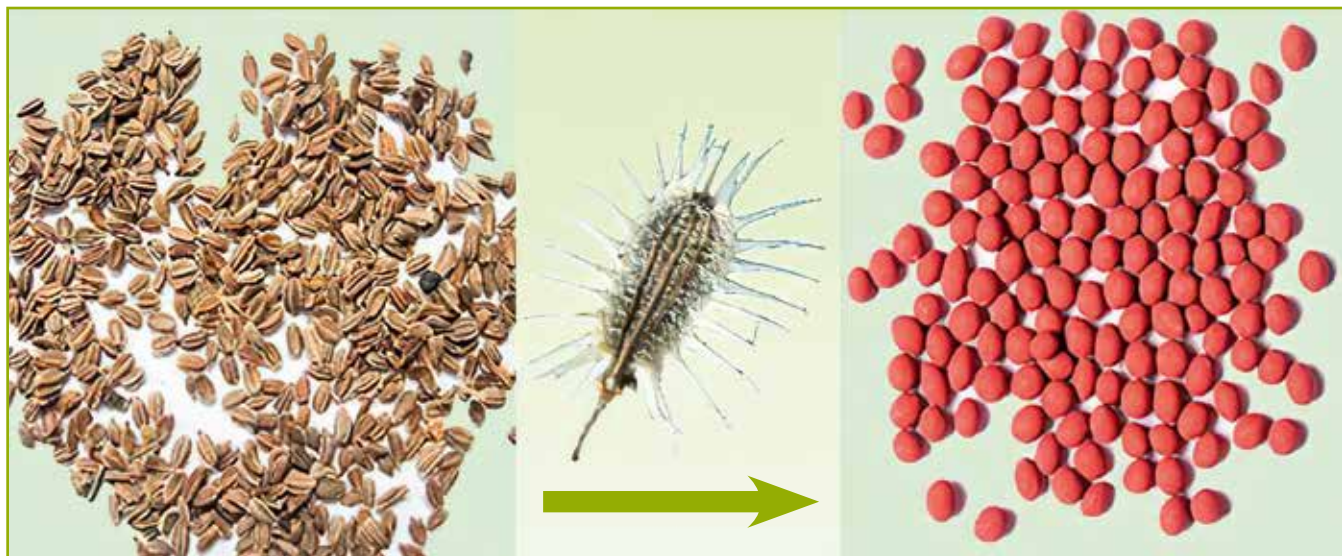
овощных культур этот прием используется ограниченно. До недавнего времени основным наполнителем для драже служил торф. Как показали исследования кафедры овощеводства МСХА, торф можно использовать при недостатке влаги в почве, при ее избытке семена резко снижают полевую всхожесть [1].

Дражировать целесообразно только семена с исходной всхожестью не ниже 95 %. Перед обработкой семена следует продезинфицировать и откалибровать, что облегчит получение более выравненного по размеру драже. Иначе эффект может быть обратный. Слишком большой размер драже задерживает прорастание и снижает всхожесть семян, кроме того, в более крупных драже семена задыхаются. Оптимальные размеры получаемых драже должны быть в пределах: 3–4 мм – для мелких семян, 5–6 мм – для средних семян, 7–10 мм – для крупных семян.

Цель работы – разработать рецептурный композиционный состав защитно-стимулирующих препаратов для дражирования семян моркови столовой, обеспечивающий повышение энергии прорастания семян, всхожесть, урожайность и качество продукции.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт овощеводства», расположенном в агрогородке



Прорастание гранулированных семян моркови



Полевая всхожесть гранулированных семян моркови

Самохваловичи Минского района, в 2016–2018 гг. Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,2, содержание гумуса – 2,4–2,5 %, содержание подвижных форм P_2O_5 и K_2O – 248 и 152 мг/кг почвы соответственно.

Объектами исследований являлись: семена моркови столовой сорта Лявоніха, физиологически активные соединения, протравители.

Физиологически активные соединения применяли в следующих дозах: Гисинар-М (0,5 л/т), КомплеМет (1,5 л/т, 3 л/т), Тосагум комплекс (3 л/т), Наноплант-8 (0,25 л/т, 0,5 л/т), Фотомест (5 кг/т), Элегум комплекс (2 л/т). Протравители использовали в рекомендуемых нормах: Престиж, КС – 100 мл/кг семян, ТМТД, ВСК – 10 л/т семян.

Наблюдения и учеты проводили согласно «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова [2] и «Методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» В. Ф. Белика [5]. Полученные в результате проведения исследований данные подвержены статистической обработке дисперсионным методом по Б. А. Доспехову [2] с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлены эффективные защитно-стимулирующие составы (ЗСС) для дражирования семян моркови столовой.

Наибольшие показатели энергии прорастания – 77,6 % и 78,0 % отмечены у семян моркови столовой, обработанных комплексами Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг) и Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг), что на 15,0 % и 15,6 % выше, чем в контроле (67,5 %).

Несколько меньшая энергия прорастания (76,8 % и 77,2 %) отмечена у семян моркови столовой при включении в дражированный состав комплексов Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг) и Фотомест (5 кг/т) + КомплеМет (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг), что выше контроля на 13,8 % и 14,4 % соответственно. В варианте дражирования семян моркови без добавления ЗСС и с добавлением только протравителя системного действия Престиж наблюдалось уменьшение энергии прорастания на 3,7 % и 6,7 % по сравнению с контролем без дражирования семян (таблица 1).

При изучении влияния дражирования семян моркови столовой на полевую всхожесть лучше себя зарекомендовали составы защитно-стимулирующих препаратов Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т) + КомплеМет (1,5 л/т). При обработке семян этими составами полевая всхожесть моркови столовой повысилась на 8,7–11,2 % по сравнению с контролем (таблица 2).

Наибольшая урожайность корнеплодов моркови столовой – 50,2–51,8 т/га получена по вариантам: Престиж, КС (100 мл/кг) + Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т), Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т). Прибавка урожая составила 12,1–13,7 т/га или 32–36 % при товарности столовых корнеплодов 79–80 %. Внесение в драже семян композиции препаратов Престиж, КС (100 мл/кг) + Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет (1,5 л/т) снизило урожайность на 3,0–4,6 т/га и товарность на 2–3 % по сравнению с урожайностью и товарностью в указанных выше вариантах (таблица 3).

Экономическая эффективность производства овощных культур и, в частности, столовых корнеплодов определяется товарностью продукции.

Таблица 1 – Влияние защитно-стимулирующих составов на энергию прорастания дражированных семян моркови столовой

Вариант	Семена моркови столовой	
	энергия прорастания, %	± к контролю, %
Контроль (без дражирования семян)	67,5	–
Контроль (дражирование без ЗСС)	65,0	–3,7
Контроль (дражированные семена) + Престиж, КС (100 мл/кг)	63,0	–6,7
Элегум комплекс (2 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	71,0	5,2
Тосагум комплекс (3 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	70,0	3,7
Наноплант-8 (0,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	73,0	8,1
Гисинар-М (0,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	74,6	10,5
КомплеМет (3 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	72,5	7,4
Фотомест (5 кг/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	75,0	11,1
Гисинар-М (0,5 л/т) + ТМТД, ВСК (10 л/т)	71,4	5,8
Фотомест (5 кг/т) + ТМТД, ВСК (10 л/т)	71,8	6,4
Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	77,6	15,0
Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	78,0	15,6
Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	76,8	13,8
Фотомест (5 кг/т) + КомплеМет (1,5 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг)	77,2	14,4
НСР ₀₅	0,52	

Таблица 2 – Влияние многокомпонентных защитно-стимулирующих составов для дражирования семян моркови столовой на полевую всхожесть

Вариант	Полевая всхожесть, %			
	через количество дней от начала появления всходов			
	5	7	9	11
Престиж, КС (100 мл/кг) – фон (контроль)	8,9	15,2	31,3	49,2
Фон + Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т)	10,4	17,3	38,8	58,3
Фон + Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет (1,5 л/т)	10,8	17,2	38,6	53,8
Фон + Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т)	12,8	18,9	42,4	60,4
Фон + Фотомест (5 кг/т) + КомплеМет (1,5 л/т)	11,9	18,4	41,7	57,9

Примечание – Сев моркови столовой 07.05, появление всходов – 24.05.

Таблица 3 – Урожайность корнеплодов моркови столовой в зависимости от защитно-стимулирующих составов драже

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка		Товарность, %
		т/га	%	
Престиж, КС (100 мл/кг) – фон (контроль)	38,1	–	–	74
Фон + Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т)	50,2	12,1	32	79
Фон + Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет (1,5 л/т)	47,2	9,1	24	77
Фон + Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т)	51,8	13,7	36	80
Фон + Фотомест (5 кг/т) + КомплеМет (1,5 л/т)	49,6	11,5	30	78
НСР ₀₅	0,88			0,52

Наибольший выход товарных корнеплодов моркови столовой отмечен при использовании защитно-стимулирующих комплексов в драже семян по вариантам: Престиж, КС (100 мл/кг) + Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) – 81 и 82 % соответственно, что на 3–4 % выше данного показателя (78 %) в варианте с протравителем Престиж, КС (100 мл/кг) (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние защитно-стимулирующих составов для дражирования семян моркови столовой на выход товарных корнеплодов

Вариант	Выход корнеплодов, %	
	товарных	нетоварных
Престиж, КС (100 мл/кг) – фон (контроль)	78	22
Фон + Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т)	81	19
Фон + Гисинар-М (0,5 л/т) + КомплеМет (1,5 л/т)	79	21
Фон + Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т)	82	18
Фон + Фотомест (5 кг/т) + КомплеМет (1,5 л/т)	80	20
НСР ₀₅	0,48	0,52

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что самая высокая энергия прорастания – 78,0 % отмечена у семян моркови столовой, дражированных комплексом Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг), и 77,6 % – у семян, обработанных комплексом Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) + Престиж, КС (100 мл/кг).

Наибольшая урожайность корнеплодов моркови столовой – 50,2–51,8 т/га получена по вариантам Престиж, КС (100 мл/кг) + Гисинар-М (0,5 л/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т) и Престиж, КС (100 мл/кг) + Фотомест (5 кг/т) + Наноплант-8 (0,25 л/т). Прибавка урожая составила 12,1–13,7 т/га или 32–36 % при товарности корнеплодов 79–80 %.

Литература

- Алексейчук, Г. Н. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки / Г. Н. Алексейчук, Н. А. Ламан. – Минск: Право и экономика, 2005. – 48 с.
- Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

- Кабашникова, Л. Ф. Способ ранней диагностики эффективности многокомпонентных капсулирующих составов для обработки семян: метод. указания / Л. Ф. Кабашникова. – Минск, 2003. – 31 с.
- Лудилов, В. А. Семеноводство овощных и бахчевых культур / В. А. Лудилов. – М.: Глобус, 2000. – 256 с.
- Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Науч.-исслед. ин-т овощного хоз-ва МСХ РСФСР, Укр. науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Бондаренко. – М., 1979. – 210 с.
- Мухин, В. Д. Рекомендации по барботированию и дражированию семян / В. Д. Мухин. – М.: ВНИПТИХИМ, 1984. – 26 с.

