

УДК 632.935.23

DOI 10.48612/vch/e9gg-k9ur-d8b9

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «АРКСОЙЛ ККР» НА ПОДАВЛЕНИЕ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ У МАТОЧНИКОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ**Л. М. Соколова¹⁾, Н. А. Еремина¹⁾, И. А. Федоров²⁾**¹⁾ *Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства»**140153, Московская область, Российская Федерация*²⁾ *Индивидуальный предприниматель Федоров Илья Алексеевич**142115, Московская область, Российская Федерация*

Аннотация. Российское овощеводство последние годы демонстрирует впечатляющую динамику развития. Однако выращивание овощных культур связано с многими сложностями. Одна из проблем – это борьба с заболеваниями, которые наносят серьезный урон урожаю. Зараженность семян моркови фузариозом достигает от 21 до 40%, урожай при этом может снизиться до 50%. При выращивании семенников развитие *Alternaria dauci* достигает 40-60%, а в отдельные годы может достигать 100%. Химические меры борьбы с основными болезнями моркови часто малоэффективны и не экологичны. На раннеспелых растениях они недопустимы, а на посевах для зимнего хранения продукции должны быть ограничены по санитарно-гигиеническим нормам. Большой практический интерес вызывает разработка экологически чистых приемов защиты растений путем предпосевного инкрустирования и дражжирования семян с включением в смеси препаратов, имеющих в своем составе вещества нового поколения. Биофунгициды находят все более широкое применение в овощеводстве, так как они эффективны против наиболее распространенных грибных и бактериальных болезней овощных культур. Цель исследований: оценить влияние препарата «Аркойл ККР» на подавление патогенной микрофлоры при посадке маточников моркови столовой. В ходе проведенных исследований на растениях второго года жизни (семенниках) выявлена существенная разница между вариантами опытов: 1 вариант – обработка корнеплодов препаратом «Аркойл ККР», процент больных растений составил 16,6%, тогда как в варианте 2 – без обработки (контроль) – погибло 26,9% растений. Следовательно, наибольший процент здоровых растений 83,42% в варианте с обработкой «Аркойл ККР», а в контрольном варианте без обработки – 73,1%. Наибольшее количество семян было получено при обработке «Аркойл», средняя численность составила 336, на варианте без обработки «контроль» – 252,8. Наибольший средний вес семян также был при использовании «Аркойл» и составил 1,25 г, в контроле – 1,00 г.

Ключевые слова: «Аркойл ККР», маточники, морковь столовая, *Alternaria*, *Fusarium*, морфология.

Введение. Российское овощеводство последние годы демонстрирует впечатляющую динамику развития. Однако выращивание овощных культур связано с многими сложностями. Одна из проблем – это борьба с заболеваниями, которые наносят серьезный урон урожаю. Самые распространенные и вредоносные болезни на моркови столовой – альтернариоз и фузариоз. Зараженность семян моркови фузариозом достигает от 21 до 40%, урожай при этом может снизиться до 50% [5].

При выращивании семенников развитие *Alternaria dauci* достигает 40-60%, в отдельные годы может достигать 100% [5].

При таком поражении семенников семена могут полностью терять всхожесть. Химические меры борьбы с основными болезнями моркови часто малоэффективны и неэкологичны. На раннеспелых растениях они недопустимы, а на посевах для зимнего хранения продукции должны быть ограничены по санитарно-гигиеническим нормам [8].

Большой практический интерес вызывает разработка сотрудников ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО приемов защиты растений путем предпосевного инкрустирования и дражжирования семян с включением в смеси препаратов, имеющих в своем составе вещества нового поколения (инсектициды и фунгициды, стимуляторы роста) [7]. Также данными авторами разработан метод обработки семян моркови горячей водой или паром, эти методы обеспечивают уничтожение вредных грибных и бактериальных болезней без снижения всхожести [6].

В настоящее время ученые вернулись к изучению влияния биологических препаратов на рост и развитие растений [4].

Биофунгициды находят все более широкое применение в овощеводстве, так как они эффективны против наиболее распространенных грибных и бактериальных болезней овощных культур (корневые гнили, фузариозные и трахеомикозные увядания, черная ножка, мучнистая роса моркови и укропа, слизистый и сосудистый бактериоз капусты, альтернариозы моркови и томата, пероноспорозы лука и огурца, шейковая гниль донца лука и чеснока, церкоспороз свеклы, послеуборочная обработка картофеля, направленная на повышение сохранности и др.) [1], [2], [3].

Механизм действия препарата «Аркойл ККР»:

- α-аланин (2-аминопропановая кислота) – это алифатическая аминокислота. α-Аланин входит в состав многих белков, β-аланин – в состав ряда биологически активных соединений. В этом и заключается его основная функция в препарате – он необходим, как аминокислота для быстрого роста растения, а также выступает стимулятором иммунитета растения; 2-1, 1-2, 5-3, 3-4, 4-5, 6-6, 7-7.

- α-глутаминовая кислота (2-аминопептандиовая кислота) – органическое соединение, алифатическая дикарбоновая аминокислота. В растении глутаминовая кислота входит в состав белка, ряда низкомолекулярных

веществ и в свободном виде. Глутаминовая кислота играет важную роль в азотистом обмене. Она обезвреживает избыток аммиака, поступающего в растения или образующегося при распаде белков и в то же время она является резервом дикарбоновых аминокислот, необходимых для реакции переаминирования;

- поли-бета-гидроксимасляная кислота – (также β -гидроксипутират, β -оксимасляная кислота, сокр. БОМК) – это одноосновная карбоновая гидроксикислота. Усиливает естественную способность сопротивляться заболеваниям. Обладает ярко выраженным профилактическим эффектом, а также стимулирует рост растений, формирование новых побегов и почек;

- ауксины и продукты их метаболизма – один из самых известных стимуляторов роста плодов (побегов) растений, стимулируют апикальное доминирование;

- брассиностероиды – фитогормоны класса стероидов, поддерживающие растения в неблагоприятных условиях.

Арксойл ККР служит строительным материалом клеток культур на каждом этапе роста (см рис. 1).



Рис. 1. Функции применения препарата «Арксойл ККР» на растениях [9].

Цель исследований: оценить влияние препарата «Арксойл ККР» на подавление патогенной микрофлоры при посадке маточников моркови столовой и выявить влияние препарата на семенную продуктивность центрального зонтика.

Материалы для исследований: корнеплоды (маточники) моркови столовой пяти линий. Так, линии – Л8, Л8/1, Л11, Л11/1 – сортотип корнеплодов «Берликум», линии Л9, Л9/1, Л10, Л10/1, Л12, Л12/1 – относятся к сортотипу «Нантский».

Описание сортотипов:

Сортотип «Нантский» – формирует корнеплоды цилиндрической формы длиной 18-20 см.

Сортотип «Берликум» имеет коническую форму корнеплода длиной 20-25 см.

Первая повторность с обработкой биопрепаратом «Арксойл ККР», вторая повторность – без обработки.

Методика закладки опыта: каждый сортотип был разделен на две повторности: 1 повторность – с обработкой «Арксойл», 2 повторность – без обработки (контроль).



Замачивание корнеплодов в препарате «Арксойл ККР»



Высадка корнеплодов в грунт

Рис. 2. Закладка опыта с применением препарата «Арксойл ККР»

Перед посадкой корнеплодов каждый образец был обработан (обработка проходила путем замачивания корнеплодов в растворе препарата «Аркуойл ККР»). Для этого было проведено разведение препарата (1 мл препарата «Аркуойл» на 10 литров воды) с последующим замачиванием корнеплодов (15 мин в растворе), после чего корнеплоды сразу высаживались в почву.

Также в период вегетации было сделано три корневых полива (1 мл препарата «Аркуойл» на 10 литров воды) на исследуемом варианте. Данные по закладке опыта на рисунке 2.

Результаты исследований. Защита маточников (корнеплодов) моркови столовой в процессе высадки – это необходимость, так как от полноценного развития семенного куста зависит формирование и получение семян. Перед селекционерами-семеноводами встает вопрос: чем защищать маточники так, чтобы меньше было выпадов и потерь.

Сотрудниками отдела селекции ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО была проведена работа по изучению биологического препарата «Аркуойл ККР» на маточниках моркови столовой. Исследования проведены в Раменском районе Московской области. Посадка растений второго года жизни (маточников) проводилась на специально отведенном участке селекционного центра.

Данный препарат «Аркуойл ККР» рекомендовано использовать как для обеззараживания от патогенной микрофлоры, так и в качестве биологической подкормки растений в период вегетации. Испытания заключались в замачивании корнеплодов перед высадкой в растворе (см. методику), приготовленном из препарата «Аркуойл ККР».

В опыте участвовало 5 линий моркови столовой: Л-8, Л-9, Л-10, Л-11, Л-12. Каждый сортообразец был разделен на два варианта 1 вариант – с обработкой «Аркуойл ККР», 2 вариант – без обработки (контроль).

В период вегетации на растениях второго года жизни проводились морфологические, биометрические учеты, фитосанитарный мониторинг растений (подсчет по вариантам и удаление больных растений). При проведении учетов проводился анализ каждого индивидуального растения, затем складывались данные, и выводилось среднearифметическое значение по образцу.

В период вегетации происходило выпадение маточников из-за поражения скрытой инфекцией. В ходе лабораторных исследований выявлены и идентифицированы представители грибных болезней из рода *Fusarium spp.* (с точки роста) и *Alternaria spp.* (с листовой пластины) (рис. 3), а также сапротрофная группа микроскопических грибов рода *Penicillium* и *Aspergillus*.

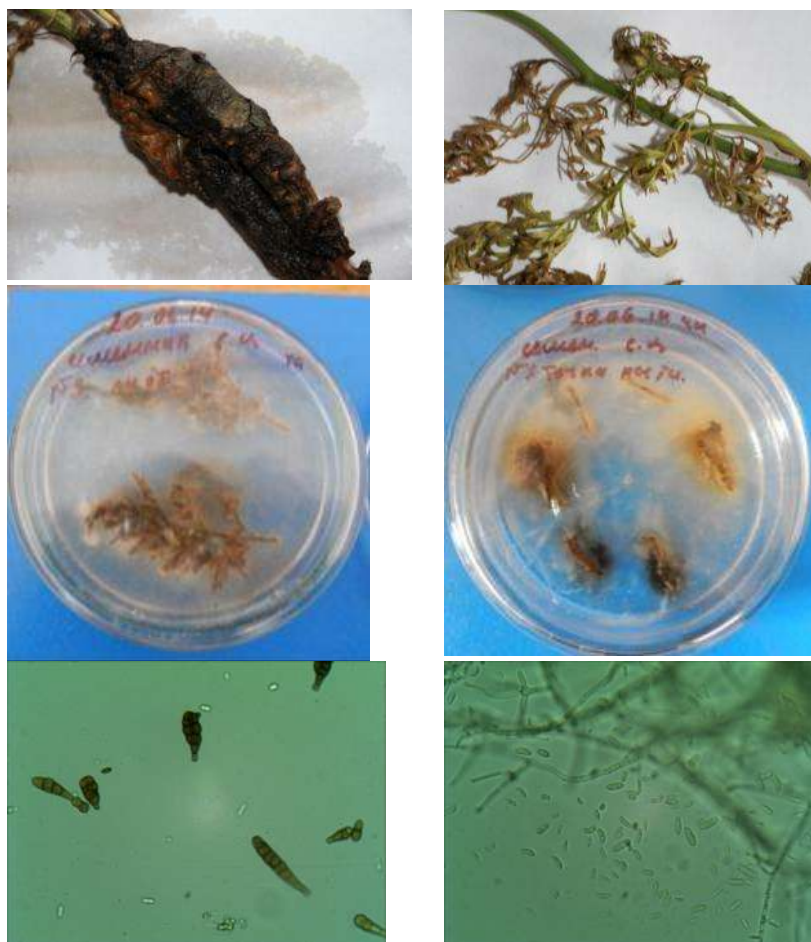


Рис. 3. Идентификация патогенов на растении второго года жизни моркови столовой

При анализе соотношения больных и здоровых растений второго года жизни моркови столовой (табл. 1) выявлено, что при применении препарата «Аркусойл ККР» наибольший процент пораженных растений было в образце Л-8 (44,4%), т.е. из 9 высаженных растений 4 растения погибло. Одной из причин может считаться человеческий фактор. При уборке мы заложили на хранение корнеплоды без видимых причин поражения. Тогда как листва у данного образца могла быть пораженной, а, как известно, патоген через сосуды листовой пластины проникает внутрь корнеплода и при отрастании листовой пластины патогены начинают развиваться, тем самым нанося растению урон. Такое сочетание связано со скрытой внутренней инфицированностью корнеплодов.

Таблица 1 – Соотношение больных и здоровых растений моркови столовой второго года жизни (данные за 2023 год)

Варианты опыта	Линии	Высажено растений, шт.	Удалено больных растений, шт.	%, больных растений	C_v	Осталось здоровых растений, шт.	%, здоровых растений	C_v	Сравнение двух конверсий (% больных и здоровых растений) с вероятностью 95% разница реальных конверсий между второй и первой версией лежит в интервале:
С обработкой «Аркусойл ККР»	Л – 8	9	4	44,4	2,7	5	55,6	0,8	-34,71% – 57,11%
	Л – 9	21	4	19,0	1,2	17	81,0	1,0	38,27% – 85,73%
	Л – 10	11	0	0	0	11	100,0	1,2	100,00% – 100,00%
	Л – 11	29	4	13,7	0,9	25	86,3	1,0	54,90% – 90,30%
	Л – 12	35	2	5,7	0,5	33	94,3	1,1	77,74% – 99,46%
∑ по варианту		21	2,8	16,6		18,2	83,4		
Без обработки (контроль)	Л – 8/1	22	9	40,9	1,5	13	59,1	0,9	-10,85% – 47,25%
	Л – 9/1	25	7	28,0	1,1	18	72,0	1,0	19,11% – 68,89%
	Л – 10/1	16	2	12,5	0,5	14	87,5	1,2	52,08% – 97,92%
	Л – 11/1	12	4	33,3	1,3	8	66,7	1,0	-4,31% – 71,11%
	Л – 12/1	25	5	20,0	0,8	20	80,0	1,1	37,83% – 82,17%
∑ по варианту		20	5,4	26,9		14,6	73,1		

Далее по убывающей Л-9 (19,0%), Л-11(13,7%), Л-12 (5,7%), у Л-10 больных растений не было выявлено за весь период вегетации.

В период вегетации на варианте «Аркусойл» было сделано три корневых полива (1 мл препарата «Аркусойл» на 10 литров воды).

В результате наибольший процент здоровых растений было в образце Л-10 (100%), наименьший у сортообразца Л-8 (55,5%), у сортообразцов Л-12, Л-11, Л-9 соответственно 94,5%, 86,2%, 80,9% здоровых растений.

По варианту без обработки (контроль) наибольший процент больных растений была у образца Л-8/1 (40,9%), наименьший у – Л-10/1 (12,5%).

Что касается здоровых растений, то результаты следующие: у Л-10/1 (87,5%), Л-12/1 (80,0%), Л-9/1 (72,0%), Л-11/1 (66,7%), Л-8/1 (59,1%).

В среднем из 21 высаженного растения по варианту опыта с «Аркусойл ККР» удаленных больных растений было 2,8 шт., в контрольном варианте при среднем значении высаженных растений 20 шт. удалено больных растений 5,4 шт.

При подсчете среднеарифметического показателя по вариантам опытов выявлено следующее: в варианте с «Аркусойл ККР» погибло 16,6% растений, в варианте без обработки (контроль) – 26,9% растений. Следовательно, наибольший процент здоровых растений 83,44% в варианте с обработкой «Аркусойл», а в контрольном варианте без обработки – 73,1 % здоровых растений.

При анализе морфологических признаков (табл. 2) существенных различий не выявлено, но имеется средняя разница по изучаемым линиям. Так, при учете морфологических признаков, исходя из среднеарифметических значений вариантов, лучшим был вариант с применением биопрепарата «Аркусойл ККР» по сравнению с контролем. Диаметр центрального зонтика в варианте с применением препарата (8 см) незначительно отличался от контроля (7,2 см), разница между вариантами 0,8 см. В варианте с биопрепаратом средняя высота растений 64,8 см, что на 4 см выше, чем в контроле (60,7 см).

Таблица 2 – Морфологические показатели линейного материала моркови столовой (данные за 2023 год)

Варианты опыта	Линии	Среднеарифметические значения по вариантам опыта							
		Диаметр центрального зонтика	Массовое цветение от посадки (дней)	Созревание от посадки (дней)	Высота центрального побега	Количество ветвей на растение,	Количество фертильных зонтиков, шт.	Получено семян с одного зонтика, шт.	Масса семян с одного зонтика, г
С обработкой «Аркуойл ККР»	Л – 8	5,8	62	120	54,4	8,4	1	25	0,02
	Л – 9	7,6	67	123	65,8	8,6	3	95	0,62
	Л – 10	9,1	69	122	74,7	10,5	2	59	0,12
	Л – 11	9,1	67	128	57,6	6,8	4	673	2,81
	Л – 12	8,3	67	128	71,3	11,5	3	828	2,66
Σ по варианту		8,0	66,4	124,2	64,8	9,2	2,6	336	1,25
Без обработки (контроль)	Л – 8/1	6,6	62	122	57,9	8,5	2	568	1,04
	Л – 9/1	6,8	68	121	58,3	8,4	2	27	0,7
	Л – 10/1	7,9	69	122	63,0	1,6	1	8	0,2
	Л – 11/1	5,7	67	127	52,3	6,8	1	34	0,6
	Л – 12/1	9,1	65	128	72,0	11,5	4	627	2,45
Σ по варианту		7,2	66,2	124	60,7	7,4	2,0	252,8	1,00

Наибольшее количество ветвей, на которых завязываются зонтики отмечено в варианте с «Аркуойл ККР» (в среднем 9,2 шт. на одном растении), тогда как в контрольном варианте этот показатель составил 7,4 шт. Этот показатель сыграл роль на количестве полученного семенного материала. Так, в среднем получено семян с одного зонтика в варианте с биопрепаратом 336 штук, что на 83,2 семечки больше, чем в контрольном варианте (252,8 штук).

На рисунке 4 представлены фото образцов по вариантам обработки.



С обработкой «Аркуойл ККР» – 5 рядов



Без обработки (контроль) – 5 рядов

Рис. 4. Фотографии образцов по вариантам обработки

Заключение. Проведенные испытания биологического препарата «Аркуойл ККР» на 5 линиях моркови столовой показали целесообразность применения препарата при обработке маточников перед посадкой в грунт.

В ходе проведенных исследований выявлена разница между вариантами опытов: 1 вариант – обработка корнеплодов препаратом «Аркуойл ККР», процент больных растений составил 16,6%, тогда как в варианте 2 – без обработки (контроль), погибло 26,9% растений. Процент здоровых растений 83,42% в варианте с обработкой «Аркуойл ККР», в контрольном варианте без обработки – 73,06 % здоровых растений. Наибольшее среднее количество семян 336 шт. с зонтика было получено при обработке «Аркуойл», на варианте «контроль» – 252,8 шт. Наибольший средний вес семян также был при использовании «Аркуойл» – 1,25 г, в контроле – 1,00 г.

Литература

1. Алексеева, К. Л. Биофунгициды в системе защиты овощных культур открытого грунта / К. Л. Алексеева // Картофель и овощи. – 2022. – №5. – С. 12-14.
2. Алексеева, К. Л., Современные подходы к защите овощных культур открытого грунта / К. Л. Алексеева, С. Н. Деревщицков, И. А. Ванюшкина [и др.] // Научно – информационное обеспечение инновационного развития АПК : материалы XIV Международной научно – практической Интернет – конференции. – Москва, 2022. – С. 180-185.
3. Влияние обработки защитными препаратами на сохраняемость продовольственного картофеля / С. Л. Мудреченко, С. А. Масловский, Н. А. Карпова [и др.] // Картофель и овощи. – № 3. – 2022. – С. 19-22.
4. Жаркова, С. В. Влияние препарата нанокремний на продолжительность вегетационного периода моркови // International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 4-2 (55), 2021.
5. Леунов В. И. Столовые корнеплоды в России. – Москва, 2011. – 272 с.
6. Термическое обеззараживание семян моркови и свеклы столовой / Л. М. Соколова, А. В. Янченко, А. Ю. Федосов [и др.] // Картофель и овощи. – 2021. – № 8. – С. 24-27

7. Янченко, А. В. Обработка семян для увеличения выхода маточников / А. В. Янченко, М. И. Азопков, Л. М. Соколова // Картофель и овощи. – 2016. – № 10. – С. 32–34.
8. Lorenzini, M., and Zapparoli, G. (2014). Characterization and pathogenicity of *Alternaria* spp. strains associated with grape bunch rot during post-harvest withering. // *Int. J. Food Microbiol.* 186, 1–5. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.06.008
9. <https://arksoil.com/ru/>

Сведения об авторах

1. **Соколова Любовь Михайловна**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Селекционно-семеноводческого центра, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», 140153, Московская область, деревня Верея, e-mail: lsokolova74@mail.ru;
2. **Еремина Надежда Александровна**, младший научный сотрудник лаборатории физиологических основ семеноведения овощных культур, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», 140153, Московская область, деревня Верея, e-mail: galanova.nadejda@yandex.ru;
3. **Федоров Илья Алексеевич**, индивидуальный предприниматель, официальный представитель завода изготовителя по ЦФО и СЗФО, 142115, Московская область, г. Подольск.

THE EFFECT OF THE BIOLOGICAL DRUG «ARKSOIL KKR» ON THE SUPPRESSION OF PATHOGENIC MICROFLORA IN QUEEN CARROTS OF THE CANTEEN

L. M. Sokolova¹, N. A. Eremina¹, I. A. Fedorov²

¹All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Vegetable Growing»
140153, Moscow region, Russian Federation

²Individual entrepreneur Fedorov Ilya Alekseevich
142115, Moscow region, Russian Federation

Abstract. Russian vegetable growing has been demonstrating impressive development dynamics in recent years. However, the cultivation of vegetable crops is associated with many difficulties. One of the problems is the fight against diseases that cause serious damage to crops. Infection of carrot seeds with fusarium reaches from 21 to 40%, while the yield may decrease by up to 50%. When growing testes, the development of *Alternaria dauci* reaches 40-60%, and in some years it can reach 100%. Chemical measures to combat the main diseases of carrots are often ineffective and not environmentally friendly. They are unacceptable on early-maturing plants, and on crops for winter storage of products should be limited according to sanitary and hygienic standards. Of great practical interest is the development of environmentally friendly plant protection techniques by pre-sowing inlaying and seed coating with the inclusion of preparations containing substances of a new generation in a mixture. Biofungicides are increasingly being used in vegetable growing, as they are effective against the most common fungal and bacterial diseases of vegetable crops. The purpose of the research: to evaluate the effect of the drug «Arksoil KKR» on the suppression of pathogenic microflora during the planting of queen carrots in the dining room. During the studies conducted on plants of the second year of life (testes), a significant difference was revealed between the experimental variants: option 1 – treatment of root crops with the drug «Arksoil KKR», the percentage of diseased plants was 16.6%, whereas in option 2 – without treatment (control) – 26.9% of plants died. Consequently, the highest percentage of healthy plants is 83.42% in the variant with the treatment of «Arksoil KKR», and in the control variant without treatment – 73.1%. The largest number of seeds was obtained during the treatment of «Arksoil», the average number was 336, in the variant without treatment «control» – 252.8. The highest average weight of seeds was also when using «Arksoil» and amounted to 1.25 g, in the control – 1.00 g.

Keywords: «Arksoil KKR», queen cells, table carrots, *Alternaria*, *Fusarium*, morphology.

References

1. Alekseeva, K. L. Biofungicydy v sisteme zashchity ovoshchnykh kul'tur otkrytogo grunta / K. L. Alekseeva // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2022. – №5. – С. 12-14.
2. Alekseeva, K. L., Sovremennye podkhody k zashchite ovoshchnykh kul'tur otkrytogo grunta / K. L. Alekseeva, S. N. Derevshchuykov, I. A. Vanyushkina [i dr.] // *Nauchno – informacionnoe obespechenie innovacionnogo razvitiya APK : materialy XIV Mezhdunarodnoj nauchno – prakticheskoy Internet – konferencii*. – Moskva, 2022. – С. 180-185.
3. Vliyanie obrabotki zashchitnymi preparatami na sokhranyaemost' prodovol'stvennogo kartofelya / S. L. Mudrenchenko, S. A. Maslovskij, N. A. Karpova [i dr.] // *Kartofel' i ovoshchi*. – № 3. – 2022. – С. 19-22.
4. Zharkova, S. V. Vliyanie preparata nanokremnij na prodolzhitel'nost' vegetacionnogo perioda morkovi // *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, vol. 4-2 (55), 2021.
5. Leunov V. I. Stolovye korneplody v Rossii. – Moskva, 2011. – 272 s.

6. Termicheskoe obezzarazhivanie semyan morkovi i svekly stolovoj / L. M. Sokolova, A. V. Yanchenko, A. YU. Fedosov [i dr.] // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2021. – № 8. – S. 24-27
7. Yanchenko, A. V. Obrabotka semyan dlya uvelicheniya vykhoda matochnikov / A. V. Yanchenko, M. I. Azopkov, L. M. Sokolova // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2016. – № 10. – S. 32–34.
8. Lorenzini, M., and Zapparoli, G. (2014). Characterization and pathogenicity of *Alternaria* spp. strains associated with grape bunch rot during post-harvest withering. // *Int. J. Food Microbiol.* 186, 1–5. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.06.008
9. <https://arksoil.com/ru/>

Information about authors

1. ***Sokolova Lyubov Mikhailovna***, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Breeding and Seed Center, All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Vegetable Growing», 140153, Moscow region, Vereya village, e-mail: lsokolova74@mail.ru;

2. ***Eremina Nadezhda Alexandrovna***, Junior Researcher at the Laboratory of Physiological Foundations of Vegetable Seed Science, All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Vegetable Growing», 140153, Moscow region, Vereya village, e-mail: galanova.nadejda@yandex.ru;

3. ***Fedorov Ilya Alekseevich***, Individual entrepreneur, the official representative of the manufacturer's factory for the Central Federal District and the Northwestern Federal District, 142115, Moscow region, Podolsk.