

А.Э. Станчук

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ВЫХОД ТОВАРНЫХ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ

Дата поступления статьи в редакцию: 26.05.2022

Рецензент: доктор с.-х. наук Налобова В.Л.

Аннотация. Оценена эффективность перспективных фунгицидов, с целью повышения выхода товарных корнеплодов моркови столовой в период хранения. Разработаны регламенты их применения во время вегетации культуры. Определена биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов. Установлено, что фунгицидная защита в период вегетации культуры позволяет улучшить сохранность корнеплодов, получить биологическую эффективность до 96,1 %, повысить выход товарных корнеплодов до 99,7 % в конце периода хранения.

Ключевые слова: морковь столовая, болезни, распространенность, развитие, фунгициды, хранение, выход товарных корнеплодов, биологическая и хозяйственная эффективность.

Введение. Морковь столовая, благодаря своей пищевой и биологической ценности, является одной из основных овощных культур не только в Беларуси, но и во всем мире. Лидерами производства являются Китай, Узбекистан, Россия и США [10]. Для круглогодичного обеспечения населения в условиях республики необходима ее сохранность до 7 месяцев. Ежегодно наблюдается увеличение объемов хранения корнеплодов моркови столовой в сельхозорганизациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах. Так, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ, на апрель 2020 года запасы корнеплодов составляли 4,1 тыс. т, что на 178 % больше к аналогичной дате 2019 года [9]. Хранение корнеплодов является одной из актуальных проблем в овощеводстве. Несмотря на современные типы хранилищ камерного типа с искусственным холодоснабжением и поддержанием влажности, серьезной проблемой, ухудшающей качество и провоцирующей потери до 50 % продукции, являются болезни корнеплодов при хранении [11]. Если в корнеплодах во время роста происходит накопление сложных веществ за счет образуемых простых, то при хранении в них преобладают процессы обратного характера. В этот период корнеплоды моркови столовой подвержены поражению фитопатогенными микроорганизмами с высоким адаптивным потенциалом к росту и развитию в условиях хранилищ, где они могут развиваться и при 0 °С [16].

Первичное заражение корнеплодов происходит обычно еще в поле за счет инфекции, накопившейся в почве или растительных остатках. Следовательно, для снижения потерь в период хранения должны закладываться здоровые корнеплоды, борьбу с фитопатогенами нужно проводить в период вегетации культуры фунгицидами целевого спектра назначения [14, 17]. Наиболее распространенной и вредоносной болезнью в период хранения является склеротиниоз (белая гниль) [14]. В Канаде против склеротиниоза применяют фунгициды на основе ципродинила, флудиоксионила, флуазинама, боскалида, пиракlostробина и ипродиона [15]. В Польше в период вегетации используют фунгициды из класса стробилуринов [18]. В Калифорнии применяют препараты Endura (боскалид), Switch® 62.5 WG (ципродинил + флудиоксонил) и Pristine® (пиракlostробин + боскалид) [12], в Великобритании Signum WG (пиракlostробин + боскалид), Amistar (азоксистробин), Amistar Top (азоксистробин + дифеноконазол), Rudis (протиокконазол), Folicur (тебуконазол), Nativo 75WG (тебуконазол + трифлостробин) [13]. В Беларуси на момент проведения исследований был зарегистрирован только один фунгицид против болезней корнеплодов при хранении – Луна Экспириенс, КС (флуопирам + тебуконазол) [3].

Вследствие немногочисленного ассортимента фунгицидов и недостаточного их использования возрастает негативная роль фитопатогенных микроорганизмов в период хранения. Помимо потерь урожая, болезни снижают качество получаемой продукции. В связи с этим, целью исследований являлся скрининг фунгицидов современного ассортимента по показателям биологической и хозяйственной эффективности для повышения лежкоспособности корнеплодов и улучшения их качества в период хранения.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в 2018-2021 гг. в лаборатории защиты овощных культур и картофеля РУП «Институт защиты растений» и хранилище РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства Национальной академии наук Беларуси». Действие фунгицидов на рост патогенов *in vitro* изучали на картофельно-глюкозном агаре по методике Гольшина Н.М [2]. Ингибирование роста колоний рассчитывали по формуле:

$$T = \frac{ДК - ДО}{ДК} \times 100,$$

где T – ингибирование роста по сравнению с контролем, %; $ДК$ – диаметр колоний в контрольном варианте, мм; $ДО$ – диаметр колоний в опыте, мм.

Исследования проведены на сортах моркови столовой Красный великан и Королева осени. Опыты, проводимые в период вегетации, были заложены рендомизированным методом в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки – 21 м², учетной – 12 м² [6]. Контроль численности вредителей и сорных растений осуществляли зарегистрированными препаратами в соответствии с регламентами их применения. В опыте №2 проводили фоновую обработку против бурой пятнистости листьев фунгицидом Цидели Топ, ДК (1,0 л/га) при первых признаках болезни. Опыты по изучению влияния фунгицидов, применяемых в период вегетации, на сохранность корнеплодов проводили при расходе рабочей жидкости 300 л/га по следующим схемам:

Схема опыта № 1: вариант 1 – контроль; вариант 2 – Догода, КЭ (тебуконазол, 125 г/л + дифеноконазол, 125 г/л), 1,0 л/га, 2-кратно; Кустодия, КС (азоксистробин, 120 г/л + тебуконазол, 200 г/л), 1,2 л/га, 2-кратно.

Схема опыта № 2: Миравис, СК (пидифлуметофен, 200 г/л), 1,0 л/га, кратность обработок – 2; Свитч, ВДГ (флудиоксонил, 250 г/кг + ципродинил, 375 г/кг), 1,0 кг/га, 2-кратно; Беллис, ВДГ (пираклостробин, 128 г/кг + боскалид, 252 г/кг), 1,0 кг/га, 2-кратно.

Первую обработку (профилактическую) проводили в период смыкания ботвы при массовом полегании листьев на почву (за месяц до уборки урожая), повторно – за 14 дней до уборки урожая. Учет развития бурой пятнистости листьев проводили перед уборкой по 5-балльной шкале [18]. Отбор проб корнеплодов моркови для закладки на хранение осуществляли при уборке урожая (по 100 шт. корнеплодов с каждой повторности – 400 шт. с варианта). Отобранные корнеплоды хранили в ящиках при температуре от 0 до 1-2 °С и относительной влажности воздуха 90-95 % [7]. Учет гнилей корнеплодов в период хранения проводили ежемесячно после закладки на хранение. Развитие болезней на корнеплодах моркови столовой оценивали по 4-балльной шкале, предложенной Власовой Э.А. [1]. Распространенность, развитие и биологическую эффективность вычисляли согласно методическим указаниям по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве [8].

Статистический анализ полученных результатов осуществляли в соответствии с рекомендациями Б.А. Доспехова [4]. Обработка экспериментальных данных выполнена в пакете прикладных программ MS Excel.

Результаты и обсуждения. При определении фунгицидного действия препаратов перспективного ассортимента, сформированного на основании рекомендаций по целевому спектру активности конкретного средства защиты растений, в отношении возбудителей гнилей корнеплодов моркови столовой в условиях *in vitro* в качестве исходной концентрации использовали нормы, рекомендуемые в практике защиты растений для конкретного фунгицида. Установлено, что все изученные препараты обладают фунгитоксическим действием в отношении возбудителей гнилей

корнеплодов моркови столовой. Полное подавление роста (100 %) грибов *S. sclerotiorum* и *B. cinerea* обеспечили фунгициды Фанданго, КЭ, Амистар Экстра, СК, Догода, КЭ, Кустодия, КС, Пропульс, СЭ. (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние фунгицидов на рост колоний возбудителей гнилей моркови столовой в условиях *in vitro* (РУП «Институт защиты растений», лабораторный опыт, 2018 г.)

Фунгицид	Действующее вещество	К, %	Ингибирование роста, %		
			1*	2*	3*
Контроль	-	-	-	-	-
Луна Экспириенс, КС	Флуопирам, 200 г/л + тебуконазол, 200 г/л	0,25	15,4	78,6	100
Абакус Ультра, СЭ	Пиракlostробин, 62,5 г/л + эпоксиконазол, 62,5 г/л	0,33	100	71,4	80,6
		0,5	100	76,6	96,8
Фанданго, КЭ	Флуоксаcтробин, 100 г/л + протиоконазол, 100 г/л	0,33	100	68,0	100
		0,41	100	85,4	100
Амистар Экстра, СК	Азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л	0,25	100	81,4	100
		0,33	100	83,4	100
Догода, КЭ	Тебуконазол, 125 г/л + дифеноконазол, 125 г/л	0,26	100	100	100
		0,33	100	100	100
Кустодия, КС	Азоксистробин, 120 г/л + тебуконазол, 200 г/л	0,33	100	100	100
		0,4	100	100	100
Цидели Топ, ДК	Дифеноконазол 125 г/л + цифлufenамид 15 г/л	0,16	56,6	40,0	81,4
		0,23	66,6	66,6	90,0
Пиктор, КС	Димоксистробин, 200 г/л + боскалид, 200 г/л	0,13	42,8	42,6	90,8
		0,16	65,4	50,0	96,6
Пропульс, СЭ	Флуопирам, 125 г/л + протиоконазол, 125 г/л	0,26	100	68,0	100
		0,33	100	84,0	100

Примечание* – 1 – *Sclerotinia sclerotiorum*; 2 – *Alternaria radicina*; 3 – *Botrytis cinerea*; К – концентрация препарата.

Однако не все препараты обладали фунгицидным действием в отношении гриба *A. radicina*. На основании полученных результатов для дальнейших исследований отобраны препараты Догода, КЭ и Кустодия, КС, которые полностью ингибировали рост всех фитопатогенов в эксперименте.

Обработки посевов моркови столовой фунгицидами снижали развитие болезней в период вегетации. Так, данные учета развития бурой пятнистости листьев перед уборкой показали, что развитие болезни в вариантах с препаратами находилось на уровне 4,8–8,1 %, в то время как в контроле данный показатель составил 18,3–31,9 % в зависимости от года исследований; биологическая эффективность варьировала от 69,9 до 83,4 % (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на поражённость моркови столовой бурой пятнистостью листьев перед уборкой корнеплодов (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Норма расхода, л (кг)/га	Развитие (R) и биологическая эффективность (БЭ) в годы исследований, %					
		2018 г.		2019 г.		2020 г.	
		R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ
Опыт № 1, сорт – Красный великан							
Контроль	-	18,3	-	31,9	-	29,6	-
Догода, КЭ	1,0	4,8	73,8	5,3	83,4	8,1	72,6
Кустодия, КС	1,2	5,5	69,9	6,3	80,3	7,4	75,0
Опыт № 2, сорт – Королева осени							
Контроль	-	17,1	-	20,3	-	15,8	-
Миравис, СК	1,0	3,8	77,8	5,4	73,4	2,0	87,3
Свитч, ВДГ	1,0	4,5	73,7	6,1	70,0	2,9	81,6
Беллис, ВДГ	1,0	4,1	76,0	5,5	72,9	2,8	82,3

Изучение действия препаратов с целью повышение выхода товарных корнеплодов в период хранения на фоне применения фунгицида, разрешенного для контроля бурой пятнистости листьев, позволило локализовать развитие болезни по годам в сравнении с опытом № 1. Так данный показатель в контроле не превышал 20,3 %, биологическая эффективность находилась на высоком уровне и составляла 70,0–87,3 %.

При применении фунгицидов в годы исследований был получен статистически достоверно относительно контроля сохраненный урожай – 52,7–109,0 ц/га (таблица 3).

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность применения фунгицидов на моркови столовой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Норма расхода, л(кг)/га	Урожайность, ц/га			Сохраненный урожай, ц/га		
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Опыт № 1, сорт – Красный великан							
Контроль	-	384,0	651,6	606,5	-	-	-
Догода, КЭ	1,0	450,5	768,6	715,5	66,5	81,9	109,0
Кустодия, КС	1,2	436,7	783,3	706,2	52,7	92,2	99,7
НСР ₀₅		42,48	81,6	56,2	-	-	-
Опыт № 2, сорт – Королева осени							
Контроль	-	506,1	632,1	610,9	-	-	-
Миравис, СК	1,0	567,0	705,6	719,9	60,9	73,5	109,0
Свитч, ВДГ	1,0	508,2	634,6	640,5	2,1	2,5	29,6
Беллис, ВДГ	1,0	527,1	707,1	676,8	21,0	75,0	65,9
НСР ₀₅		50,4	57,1	54,6	-	-	-

Необходимо отметить, что в варианте с применением фунгицида Свитч, ВДГ урожайность была во все годы исследований на уровне контроля.

Оценка влияния фунгицидной защиты посевов моркови столовой в период вегетации на сохранность корнеплодов показала, что после 5 месяцев хранения распространенность болезней в вариантах составляла в пределах от 1,5–43,0 %, в контроле было поражено от 18,3 до 92,1 % корнеплодов в зависимости от года исследований. Применение фунгицидов позволило ограничить развитие болезней в период хранения на уровне 65,0–95,8 % и получить выход товарных корнеплодов от 57,0 до 98,5 % (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние фунгицидов, применяемых во время вегетации моркови столовой, на сохранность корнеплодов (хранилище РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства Национальной академии наук Беларуси», сорт Красный великан)

Вариант – норма расхода	Вид гнили*	Распространенность на дату учета, %								ПКРБ	БЭ
		2 месяца		3 месяца		4 месяца		5 месяцев			
		Р	В	Р	В	Р	В	Р	В		
2018–2019 гг.											
Контроль	1	3,5	96,0	6,5	91,5	12,0	85,0	17,5	78,5	598,5	-
	2	0,5		2,0		3,0		4,0		232,5	-
Догода, КЭ – 1,0 л/га	1	0,0	100	2,0	98,0	4,5	95,5	6,0	93,5	160,9	73,1
	2	0,0		0,0		0,0		0,5		7,5	96,8
Кустодия, КС – 1,2 л/га	1	0,0	100	3,0	97,0	6,0	93,5	8,0	91,5	209,7	65,0
	2	0,0		0,0		0,5		0,5		22,5	90,3
2019–2020 гг.											
Контроль	1	57,5	42,5	67,5	30,4	86,6	10,6	88,8	7,9	6754,5	-
	2	0,0		2,1		2,8		3,3		271,5	-
Догода, КЭ – 1,0 л/га	1	16,0	84,0	28,5	71,5	31,3	68,4	42,5	57,0	2169,0	67,9
	2	0,0		0,0		0,3		0,5		16,5	93,9
Кустодия, КС – 1,2 л/га	1	14,5	85,5	21,3	78,7	25,5	74,2	39,3	60,2	1342,5	80,1
	2	0,0		0,0		0,3		0,5		16,5	93,9
2020–2021 гг.											
Контроль	1	6,0	94,0	9,5	90,0	11,3	86,4	15,3	81,7	1033,5	-
	2	0,0		0,5		2,3		3,0		77,7	-
Догода, КЭ – 1,0 л/га	1	0,0	100	0,5	99,5	1,3	98,4	1,8	97,9	81,0	92,2
	2	0,0		0,0		0,3		0,3		4,8	93,8
Кустодия, КС – 1,2 л/га	1	0,0	100	0,0	100	0,8	98,9	1,0	98,5	54,0	95,8
	2	0,0		0,0		0,3		0,5		6,3	91,9

Примечание* – 1 – белая гниль; 2 – комплекс гнилей (серая, черная, фузариозная); Р – распространенность, %; В – выход товарных корнеплодов, %; ПКРБ – площадь развития болезни под кривой; БЭ – биологическая эффективность, %.

При изучении эффективности фунгицидов в опыте №2 установлено, что обработка посевов способствует лучшей сохранности корнеплодов моркови столовой. Биологическая эффективность за 3 года исследований находилась на уровне 81,7–96,1 % с выходом товарных корнеплодов 83,0–99,7 % против контрольного варианта, где в период 2019–2020 гг. выход составлял 35,8 % (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние фунгицидов, применяемых во время вегетации моркови столовой, на сохранность корнеплодов (хранилище РУП «Институт защиты растений», сорт Королева осени)

Вариант	Норма расхода (л/га, кг/га)	Распространенность на дату учета, %								ПКРБ	БЭ
		2 месяца		3 месяца		4 месяца		5 месяцев			
		Р	В	Р	В	Р	В	Р	В		
2018–2019 гг.											
Контроль	-	0,5	99,5	1,0	99,0	2,5	97,5	6,0	94,0	123,6	-
Миравис, СК	1,0	0,0	100	0,3	99,7	0,3	99,7	0,3	99,7	5,1	95,9
Свитч, ВДГ	1,0	0,0	100	0,5	99,5	1,0	99,0	1,0	99,0	17,4	85,9
Беллис, ВДГ	1,0	0,0	100	0,5	99,5	0,8	99,2	0,8	99,2	19,2	84,5
2019–2020гг.											
Контроль	-	33,0	67,0	47,0	53,0	59,5	40,5	64,2	35,8	3921,5	-
Миравис, СК	1,0	3,0	97,0	5,5	94,5	9,3	90,7	10,2	89,8	356,7	90,9
Свитч, ВДГ	1,0	5,0	95,0	8,3	91,7	16,7	83,3	17,7	83,0	719,5	81,7
Беллис, ВДГ	1,0	2,3	97,7	4,5	95,5	12,7	87,3	13,5	86,5	354,0	91,0
2020–2021 гг.											
Контроль	-	5,8	94,2	9,5	90,5	11,3	88,7	12,3	87,7	535,8	
Миравис, СК	1,0	0,3	99,7	0,5	99,5	1,5	98,5	1,5	98,5	22,5	95,8
Свитч, ВДГ	1,0	0,3	99,7	0,3	99,7	1,3	98,7	1,5	98,5	20,7	96,1
Беллис, ВДГ	1,0	0,3	99,7	0,8	99,2	1,3	98,7	1,3	98,7	23,9	95,5

Примечание. Р – распространенность гнилей, %; В – выход товарных корнеплодов, %; ПКРБ – площадь развития болезни под кривой; БЭ – биологическая эффективность, %.

Выводы. Обработка посевов моркови столовой фунгицидами Догода, КЭ, Кустодия, КС способствуя снижению развития бурой пятнистости листьев в период вегетации на 69,9–83,4 %, сохранению урожайности от 52,7 до 109,0 ц/га, позволяет снизить через 5 месяцев хранения пораженность корнеплодов гнилями на 65,0–95,8 % и получить выход товарных корнеплодов от 57,0 до 98,5 %.

Применение фунгицидов Миравис, СК, Свитч, ВДГ, Беллис, ВДГ обеспечивает биологическую эффективность в ограничении развития бурой пятнистости листьев на уровне 70,0–87,3 % и статистически достоверную разницу урожайности в диапазоне 60,9–109 ц/га относительно контроля. Фунгицидная защита в период вегетации позволяет

улучшить лежкость корнеплодов и получить биологическую эффективность в пределах 81,7–96,1 % с выходом товарных корнеплодов 83,0–99,7 % в конце периода хранения.

Список литературы

1. Вахрушева, Т.Е. Методические указания по инвентаризации болезней и микрофлоры корнеплодов моркови в условиях хранения / Т.Е. Вахрушева, Э.А. Власова // под ред. Э.А. Власовой. – Л., 1980. – 53 с.
2. Гольшин, Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве / Н.М. Гольшин. – 2-е изд. – М.: Колос, 1982. – 271 с.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. Справочное издание / А.В. Пискун [и др.]. – Мн. «Промкомплекс»: ООО «Земледелие и защита растений», Государственное учреждение «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», 2020. – 742 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, М.: Колос – 1975, С. 263 – 281.
5. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М., 2011. – С. 300 – 304.
6. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В. Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
7. Методические указания по проведению научно-исследовательских работ по хранению овощей / А. В. Пухальский. – М.: ВАСХНИЛ, 1982. – 34 с.
8. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 511 с.
9. Минсельхозпрод: запасы овощей в хранилищах в 3 раза больше прошлых годов // БелТА. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/minselhozprod-zapasy-ovoschey-v-hranilischah-v-3-raza-bolshe-proshlogodnih-388398-2020/> – Дата доступа: 29.07.2020.
10. Обзор развития овощеводства и бахчеводства в государствах – членах Евразийского экономического союза за 2013-2017 годы / А. А. Дробышевский [и др.]. – Москва: Департамент агропромышленной политики, 2018. – 99 с. – (Обзорная информация / Евразийская экономическая комиссия).
11. Станчук, А.Э. Распространенность и вредоносность гнилей корнеплодов моркови столовой в условиях Беларуси / А. Э. Станчук // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т овощеводства»; редкол.: А. И. Чайковский (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2019. – Т. 27. – С. 232 – 239.
12. A Pest Management Strategic Plan for Fresh Carrot Production in California [Electronic resource]: California Fresh Carrot Advisory Board (CFCAB); California Minor Crops Council (CMCC). – Mode of access: <https://ipmdata.ipmcenters.org/documents/pmsps/CACarrot.pdf>. – Date of access 10.05.2022.
13. Control of Sclerotinia disease on carrots [Electronic resource]: Factsheet 19/11, Carrots, Horticulture Development Company. Mode of access: <https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Horticulture/Publications/Control%20of%20Sclerotinia%20disease%20on%20carrots.pdf>. – Date of access 10.05.2022.
14. Kora, C. Epidemiology of sclerotinia rot of carrot caused by *Sclerotinia sclerotiorum* / C. Kora, M. R. McDonald, G. J. Boland // Canadian Journal of Plant Pathology. – 2005. – Т. 27, №2. – С. 245 – 258.
15. Kora, C. New progress in the integrated management of Sclerotinia rot of carrot / C. Kora, M. R. McDonald, G. J. Boland // Integrated Management of Diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria. – Springer, Dordrecht, 2008. – С. 243 – 270.

16. Kora, C. Sclerotinia rot of carrot: an example of phenological adaptation and bicyclic development by *Sclerotinia sclerotiorum* / C. Kora, M. R. McDonald, G. J. Boland // Plant Disease. – 2003. – T. 87, №. 5. – C. 456 – 470.

17. Parker, M. L. Comparative sampling and detection of airborne ascospores of *Sclerotinia sclerotiorum* for forecasting risk of Sclerotinia rot of carrot, and assessment of induced resistance for disease management: Doctoral dissertation / M. L. Parker. – Guelph, Ontario, Canada, 2012. – 192 c.

18. Sobolewski, J. Metodyka integrowanej ochrony roślin warzywnych przed chorobami / J. Sobolewski. – Skierniewice: Instytut Ogrodnictwa, 2012. – 36 c.

A.E. Stanchuk

RUE «Institute of Plant Protection», Priluki, Minsk region

EFFECT OF FUNGICIDES ON THE SALE ROOTS YIELD OF CARROT DURING THE STORAGE PERIOD

Annotation. The efficiency of promising fungicides is evaluated in order to increase the sale roots yield of carrot during the storage period. The norms of their application during the vegetation period of the crop are developed. The biological and economic efficiency of fungicides is identified. It's established that the fungicide protection during the vegetation period of the crop allows improving roots preservation, receiving biological efficiency up to 96,1 % and increasing the sale roots yield up to 99,7 % at the end of the storage period.

Key words: carrot, diseases, occurrence, development, fungicides, storage, sale roots yield, biological and economic efficiency.