

по отношению к фиалке полевой находилась в пределах 53,7 % по численности и 64,4 % – по вегетативной массе. Гибель однолетних двудольных сорных растений составила 90,5 %, вегетативная масса уменьшилась на 99,1 %.

При внесении гербицида Ксиор, КЭ в чистом виде отмечено недостаточное действие препарата на фиалку полевую: ее численность снизилась на 27,9 %, вегетативная масса – на 61,6 %. При применении баковой смеси гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ гибель фиалки полевой составила 48,8 % при уменьшении вегетативной массы на 63,7 %. Эффективность по отношению к однолетним двудольным сорным растениям в двух вариантах находилась практически на одном уровне и составила 83,5–86,1 % по численности сорных растений и 97,3–98,5 – по массе.

В вариантах с применением баковых смесей гербицидов на 100 % погибла метлица обыкновенная.

В оба года исследований во всех вариантах опыта получены достоверные прибавки урожая. Наиболее высокая урожайность зерна пшеницы озимой была получена при использовании баковой смеси Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ независимо от года возделывания.

Заключение

Исследования показали, что наиболее полно видовой состав сорных растений в посевах пшеницы озимой регулировался при применении баковых смесей гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ (1,0 л/га + 0,4 л/га), Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ (0,7 л/га + 0,05 л/га) в фазе кущения культуры. За годы исследований наиболее высокая биологическая эффективность была получена в варианте Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ и составила по численности однолетних двудольных сорных растений 82,9–90,5 %, по массе – 97,3–99,1 %, однолетние злаковые погибли полностью (100 %).

УДК 635.132:632.4(476)

Распространенность гнилей корнеплодов моркови столовой при хранении в Беларуси

И. Г. Волчкевич, кандидат с.-х. наук, А. Э. Станчук, научный сотрудник
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 23.01.2023)

В статье представлены данные фитопатологического состояния корнеплодов моркови столовой после 6 месяцев хранения в овощехранилищах Беларуси. Определено, что доминирующей болезнью корнеплодов является белая гниль, максимальная распространенность которой достигает 44,8 %. Максимальная пораженность корнеплодов моркови серой и черной гнилями составляет 11,3 % и 9,7 % соответственно. Отмечено появление новых болезней: фузариозной, фиолетовой и ямчатой гнилей. На изученных сортах и гибридах моркови после 6 месяцев хранения чаще всего присутствовал комплекс болезней, из которого доминировали белая-черная (47,1 %) и белая-серая-ямчатая (29,4 %) гнили.

Применение баковых смесей гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ и Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ подавляет развитие однолетних однодольных и двудольных видов сорных растений, что способствует росту и развитию культурных растений, повышению урожайности культуры.

Литература

1. Лунева, Н. Н. К вопросу о засоренности посевов сельскохозяйственных культур на территории России в начале третьего тысячелетия / Н. Н. Лунева // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы второго Всерос. съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5–10 декабря 2005 г. / ВИЗР; под ред.: В. А. Павлюшина [и др.]. – СПб, 2005. – Т. 1. – С. 232–234.
2. Петунова, А. А. Совершенствование ассортимента гербицидов / А. А. Петунова, В. И. Долженко, Т. А. Маханькова // Агро XXI. – 2001. – № 2. – С. 3.
3. Маханькова, А. А. Совершенствование ассортимента гербицидов в последнее десятилетие XX и перспективы на начало XXI века / А. А. Маханькова, В. И. Долженко, Т. А. Петунова // Химический метод защиты растений. Состояние и перспективы повышения экологической безопасности: материалы междунар. науч.-практ. конф., 6–10 дек. 2004 г. / ВИЗР; под ред.: В. А. Павлюшина [и др.]. – СПб, 2004. – С. 214–218.
4. Сорока, С. Система защиты пшеницы озимой от сорных растений весной / С. Сорока, Л. Сорока, А. Пестерева // Белорус. сел. хоз-во. – 2022. – № 3 (239). – С. 74–78.
5. Okazova, Z. P. Efficiency tank mixtures of herbicides in seed production corn [Электронный ресурс] / Z. P. Okazova. – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/en/article/view?id=33476>. – Дата доступа: 21.02.2023.
6. Кошеляев, В. В. Влияние гербицидов с различным спектром действия на стрессовую устойчивость урожайности семян озимой пшеницы / В. В. Кошеляев, С. М. Кудин, И. П. Кошеляева // Известия Самарской госуд. с.-х. академии. – 2016. – № 1. – С. 51–56.
7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Введение

Длительное хранение корнеплодов моркови столовой является обязательным этапом производства овощей. В последние годы наблюдается увеличение объемов хранения корнеплодов в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах республики. Так, согласно данным Минсельхозпрода Республики Беларусь, на апрель 2020 г. запасы корнеплодов составляли 4,1 тыс. т, что на 178 % больше к аналогичной дате 2019 г. [15]. Однако болезни, поражающие морковь в период хранения, характеризуются высокой вредоносностью и могут значительно снижать не только качество, но и вызывать более 40 % потерь корнеплодов [1, 18].

Литературные данные по доминирующим болезням корнеплодов моркови столовой в период хранения имеют противоречивый характер.

По оценке российских исследователей, на протяжении многих лет ведущая роль в патогенезе моркови принадлежала альтернариозу или черной гнили (*Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E. D. Eddy), распространенность которого достигала 50,2 %. Частота встречаемости белой гнили (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) была несколько меньше – до 30,2 %, распространенность серой (*Botrytis cinerea* Pers.) и фомозной (*Plenodomus libanotidis* (Fuckel) Gruyter, Aveskamp & Verkley (син. *Phoma rostrupii* Sacc.) гнилей – до 11 %. Бактериальная гниль (*Pectobacterium carotovorum* (Jones) Waldee emend. Portier et al. (син. *Erwinia carotovora* Jones Holland) и *Xanthomonas hortum* pv. *carotae* (Kendrick) Vauterin et al. (син. *Xanthomonas carotae* Kenndr. Dows)), а также фузариоз (р. *Fusarium*) встречались редко [18].

В 2012 г. в России обнаружена малоизученная глеокладиумная гниль моркови (*Clonostachys rosea* (Link) Schroers. (син. *Gliocladium roseum* Bainier)), которая в Германии (2009 г.) описана как глеокладиумная гниль картофеля и отмечен патоген *Trichothecium roseum* (Pers.) Link, вызывающий в период хранения на корнеплодах моркови мокрую гниль, распространенность которой может достигать 60,0 % [6, 16, 5, 4].

Согласно данным В. А. Борисова [2], преобладающей болезнью при хранении моркови является фомоз (потери достигали 79,0 %). Отечественные сортообразцы в большей степени поражались серой гни-

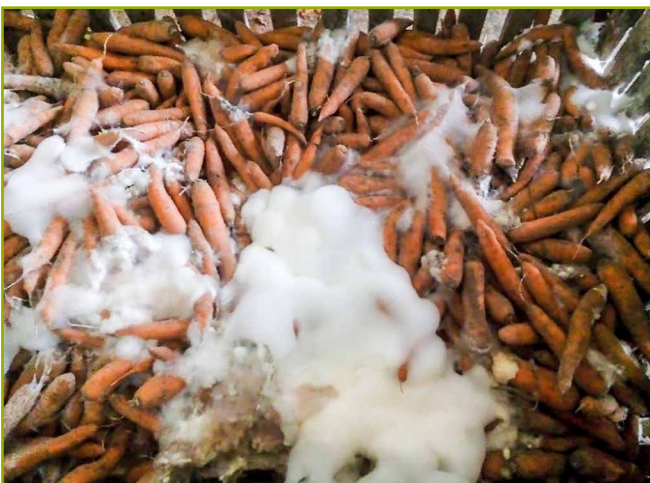


Рисунок 1 – Корнеплоды моркови столовой, пораженные белой гнилью (фото А. Э. Станчука)

лью, отдельные сорта – белой паршой (ямчатая гниль) (*Athelia arachnoidea* (Berk) (син. *Rhizoctonia carotae* Rader)) и альтернариозом (черная гниль).

Результаты исследований И. С. Бутова [3] показывают, что при зимнем хранении на корнеплодах моркови в порядке убывания распространены мокрая и черная гнили, фомоз, белая гниль. Реже встречались корнеплоды, пораженные серой гнилью.

В Узбекистане, по данным Г. К. Халмуминова [17], одним из доминирующих заболеваний на корнеплодах моркови является черная гниль.

В связи с тем что в последние годы в Беларуси не проводилось детального изучения распространенности болезней корнеплодов моркови столовой, целью наших исследований являлась фитосанитарная оценка корнеплодов по окончании срока хранения в овощеводческих хозяйствах республики.

Материалы и методы исследований

Изучение видового состава фитопатогенов, их распространения проведены во время маршрутных обследований овощехранилищ различного типа в 2019–2022 гг.

Для учета степени поражения корнеплодов моркови болезнями была отобрана выборка от партии из разных мест согласно ГОСТ 33540-2015. При контейнерном хранении моркови число проб учитывает количество контейнеров. Если в партии до 20 контейнеров, для отбора было выделено 3 контейнера, от 20 до 50 контейнеров – 7 контейнеров, из которых отбирали по 3 точечные пробы из разных слоев. Если в партии более 50 контейнеров, то на каждые следующие 50 контейнеров было выделено по 1 контейнеру, из которого отбирали 3 точечные пробы из разных слоев. Масса каждой точечной пробы не менее 5 кг. Отдельные точечные пробы, взятые из каждого контейнера, были смешаны и получена объединенная проба, которая была проанализирована на распространенность болезней корнеплодов [11].

Симптомокомплекс болезней диагностировали по определителям [7, 9, 10, 13].

Распространенность болезней в период хранения рассчитана по формуле:

$$P = n \times 100 / N, \text{ где}$$

P – распространенность, %;
n – количество пораженных корнеплодов в пробе, шт.;
N – общее количество корнеплодов в пробе, шт. [8].

Результаты исследований и их обсуждение

При оценке фитосанитарного состояния корнеплодов моркови столовой в овощехранилищах республики в течение 2019–2022 гг. выявлено, что основной болезнью корнеплодов в период хранения является белая (склеротиниоз) гниль. Симптомы болезни представлены на рисунке 1.

Распространенность белой гнили была максимальной в Витебской области в 2019 г. и достигала 44,8 %, в 2020 и 2021 г. – 32,8 % и 18,7 %, в 2022 г. в Минской – 33,3 % (таблица 1). Полученные данные согласуются с результатами исследований РУП «Институт овощеводства», в которых также отмечен самый большой

процент встречаемости белой гнили на корнеплодах моркови в период хранения [12].

Распространенность черной гнили на корнеплодах в 2019 и 2020 г. была практически на одном уровне и варьировала от 0,0 до 9,7 % и от 0,0 до 9,0 % соответственно и достигала максимального значения в хозяйствах Гродненской и Гомельской областей. В 2021 и 2022 г. диапазон колебания распространенности болезни корнеплодов был минимальный – 0,0–4,3 % и 0,0–0,7 % соответственно (таблица 1).

Серая гниль была распространена эпизодически. В 2019 г. и 2022 г. отмечена максимальная поражен-

ность корнеплодов болезнью в хозяйствах Могилевской (до 8,6 %) и Гродненской (11,3 %) областей соответственно (таблица 1).

Согласно исследованиям В. Л. Налобовой и соавторов, при хранении корнеплодов в РУП «Институт овощеводства» доминируют белая, черная и серая гнили [14], что подтверждают и результаты наших исследований.

Необходимо отметить, что наряду с резидентными болезнями (белая, черная, серая), впервые в 2019 г. отмечена пораженность корнеплодов моркови фузариозной, фиолетовой (*Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC.)

Таблица 1 – Распространенность гнилей корнеплодов моркови столовой после 6 месяцев хранения (данные маршрутных обследований)

Область	Проанализировано образцов	Виды гнили						
		белая	серая	черная	фузариозная	фиолетовая	ямчатая	бактериальная
		распространенность, %						
2019 г.								
Брестская	2	1,0–15,0	0,3–6,3	0,0–1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Витебская	3	2,3– 44,8	0,0–0,7	0,6–6,0	0,0–0,3	0,0	0,0	0,0
Гомельская	3	5,3–35,3	0,0	0,0–5,0	0,0–1,2	0,0–4,7	0,0	0,0
Гродненская	3	6,7–20,0	0,0	4,0–9,7	0,0	0,0–15,7	0,0	0,0
Минская	2	3,3–13,0	0,0	0,6–3,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Могилевская	2	0,0–9,3	2,0–8,6	0,0–2,7	0,0–2,0	0,0	0,0–12,3	0,0
Среднее		13,5	1,2	2,9	0,3	1,4	0,8	0,0
2020 г.								
Брестская	3	3,3–20,0	0,0–3,9	0,0–7,7	0,0–1,2	0,0–11,9	0,0	0,0
Витебская	1	32,8	0,7	3,3	0,0	0,0	4,8	0,0
Гомельская	4	6,6–21,5	0,0	0,0–8,0	0,0–2,0	0,0–0,36	2,3–15,3	0,0
Гродненская	3	7,0–18,0	0,0	0,0–9,0	0,0–2,0	0,0	0,0	0,0
Среднее		14,8	0,6	3,3	0,6	1,1	2,8	0,0
2021 г.								
Брестская	1	8,8	0,3	0,0	1,3	0,0	0,3	0,0
Витебская	2	1,0– 18,7	0,0–1,0	0,0–1,0	0,0	0,0	0,8–5,0	0,0
Гомельская	2	16,3–16,7	0,0–0,7	0,0–0,3	0,0–0,3	0,0	0,3–2,7	0,0
Минская	3	2,0–15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Могилевская	2	4,6–10,6	0,0–1,0	0,0–4,3	0,0–0,8	0,0	0,7–0,9	0,0
Среднее		10,3	0,3	0,6	0,2	0,0	1,1	0,0
2022 г.								
Брестская	2	3,0–9,3	0,0–1,0	0,0	0,7–2,3	0,0	0,0	0,0–12,3
Витебская	2	15,7–21,6	0,0–1,7	0,0–0,3	0,0–0,36	0,0	1,3–1,7	0,0–0,7
Гродненская	3	3,0–20,0	0,0–11,3	0,0–0,7	0,0–5,3	0,0	1,0–1,7	0,0–2,0
Гомельская	2	8,3–11,6	0,7–1,0	0,0	0,0	0,0	0,0–1,7	0,0
Минская	3	0,3– 33,3	0,0–0,3	0,0	0,0	0,0	0,0–7,3	0,0
Могилевская	2	9,0–10,0	1,0–1,3	0,0	0,0	0,0–0,3	0,0–11,0	0,0–1,3
Среднее		12,6	1,4	0,1	0,6	0,02	1,9	1,2



Белая и серая гниль

(син. *Rhizoctonia violacea* Tul. & C. Tul.) и ямчатой гнилями. Так, по результатам маршрутных обследований, распространенность фиолетовой гнили корнеплодов была минимальной (4,7 %) в хозяйствах Гомельской области и максимальной (15,7 %) в Гродненской. В Могилевской области обнаружены корнеплоды, пораженные (12,3 %) ямчатой гнилью (таблица 1).

В 2020 г. распространенность фиолетовой гнили оставалась на прежнем уровне (в среднем 1,1 %), а пораженность корнеплодов ямчатой гнилью увеличилась в 3,5 раза, болезнь присутствовала в хозяйствах Витебской и Гомельской областей (таблица 1).

Дальнейшая фитосанитарная оценка корнеплодов моркови в овощехранилищах показала, что распространенность ямчатой гнили увеличилась до 5,0–11,0 %, она была отмечена во всех хозяйствах республики, за исключением Минской области в 2021 г. и Брестской в 2022 г. В то же время корнеплоды с признаками поражения фиолетовой гнилью не были обнаружены (2021 г.), либо встречались единично (2022 г.). Минимальный процент распространения (до 2,0) фузариозной гнили корнеплодов моркови был отмечен в 2019–2021 гг., а максимальный (5,3) – в 2022 г. в овощехранилищах Гродненской области.

В 2022 г., впервые за весь период проведения маршрутных обследований, отмечены корнеплоды моркови, пораженные бактериальной инфекцией. Максимальная распространенность болезни достигала 12,3 % в хозяйствах Брестской области (таблица 1).

При оценке частоты встречаемости болезней моркови после 6 месяцев хранения определено, что чаще (32,6–37,0 %) корнеплоды были поражены белой гни-

лью независимо от года проведения исследований (рисунок 2).

Из других видов болезней в 2019–2020 гг. чаще встречалась черная гниль (20,0–31,6 %), в 2022 г. – серая (20,9 %).

Поражение корнеплодов фузариозной гнилью ежегодно наблюдали на 10,5–13,3 % образцов моркови. Частота встречаемости фиолетовой гнили составляла 2,3–6,7 % от всего количества обследованных образцов, бактериозной – до 9,3 %. Ямчатая гниль на корнеплодах моркови встречалась ежегодно с максимальным их поражением в 2021 г. (до 26,0 %) (рисунок 2).

В результате проведенных маршрутных обследований овощехранилищ в 2019 и 2022 г. не выявлено моноинфекции на корнеплодах моркови. В 2020 и 2021 г. на 18,2 % и 30,0 % проанализированных образцов присутствовала белая гниль. Определено, что корнеплоды моркови чаще всего поражены комплексом болезней. Встречаемость корнеплодов, пораженных 2-компонентной инфекцией, составляла 10,0–60,0 %, 3-компонентной – 26,7–42,9 %, 4-компонентной – 7,2–27,3 %, 5-компонентной – 7,1–10,0 % и 6-компонентной – до 7,1 % (рисунок 3).

Заключение

По результатам фитопатологической оценки корнеплодов моркови столовой после 6 месяцев хранения установлено, что наиболее распространенными болезнями являются белая, серая и черная гнили. В годы проведения исследований преобладала белая гниль с максимальной распространенностью до 44,8 %. Пораженность корнеплодов моркови серой гнилью не превышала 9,7 %, черной – 11,3 %. Отмечено усиление вредоносности фузариозной, ямчатой и фиолетовой гнилей, максимальная распространенность которых достигала 5,3 %, 15,3 % и 15,7 % соответственно.

Установлено, что чаще всего корнеплоды поражались белой (32,6–37,0 %), серой (10,0–20,9 %) и черной (4,7–31,6 %), в отдельные годы ямчатой (до 26,0 %) гнилями.

Выявлено, что на корнеплодах моркови после 6 месяцев хранения доминирует комплекс болезней. Частота встречаемости образцов с моноинфекцией (белая гниль) на уровне 18,2–30,0 % отмечена только в 2020–2021 гг. При оценке образцов моркови с много-

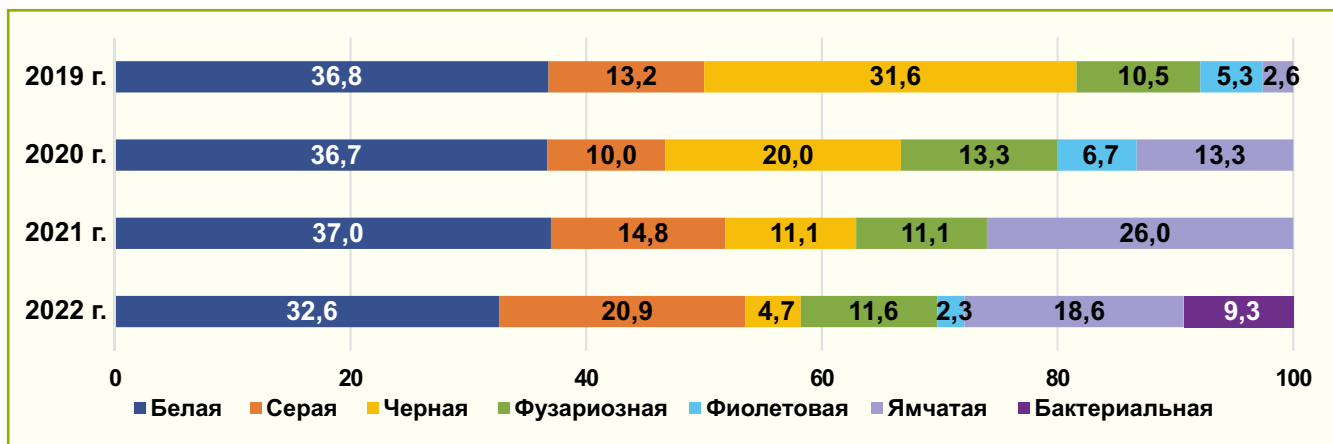


Рисунок 2 – Частота встречаемости (%) гнилей корнеплодов моркови столовой после 6 месяцев хранения (данные маршрутных обследований)

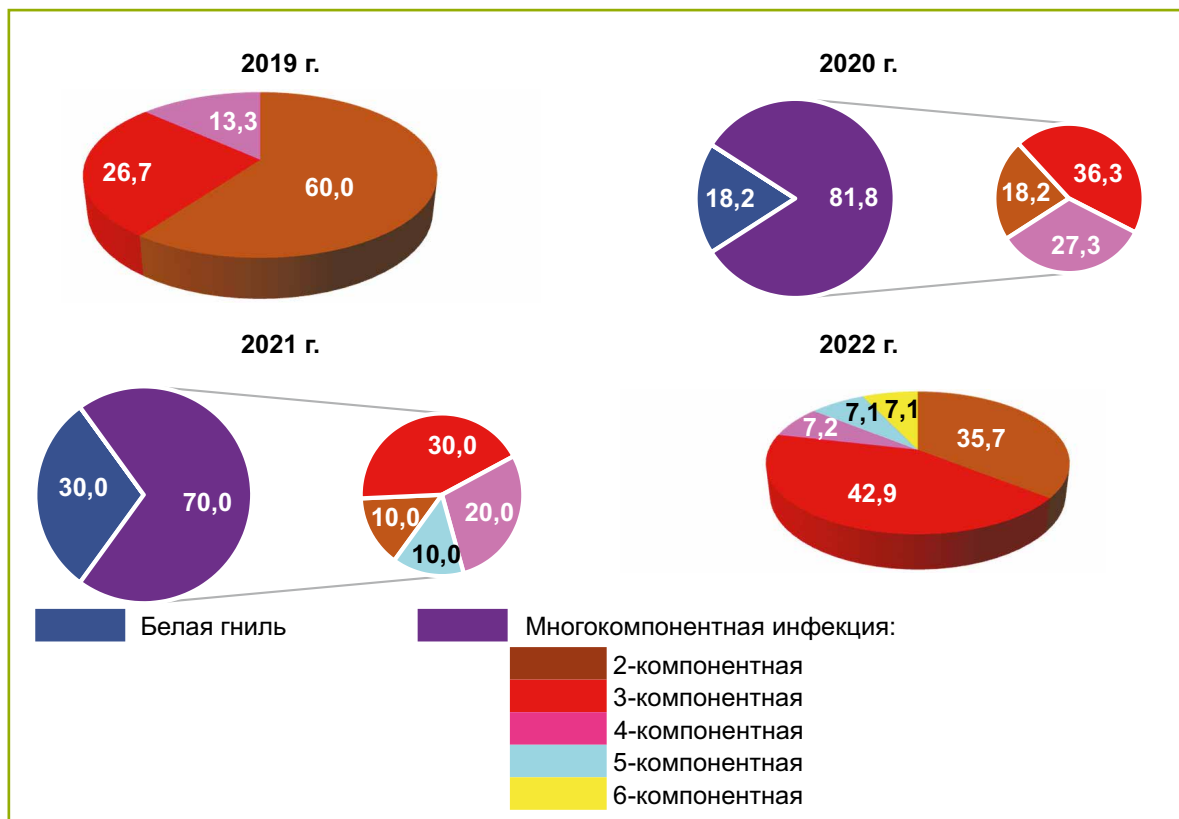


Рисунок 3 – Частота встречаемости (%) моно- и комплексной инфекции на корнеплодах моркови столовой после 6 месяцев хранения (данные маршрутных обследований)

компонентной инфекцией определено, что на 37,8 % встречалась 2- или 3-компонентная инфекция, из которых доминировала белая-черная (47,1 %) и белая-серая-ямчатая (29,4 %) гнили.

Литература

- Алексеева, К. Л. Болезни моркови при хранении / К. Л. Алексеева // Защита и карантин растений. – 2014. – № 10. – С. 18–20.
- Борисов, А. В. Сохраняемость и сроки проявления болезней моркови столовой отечественной и зарубежной селекции // В. А. Борисов, Е. В. Янченко // Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции. – 2012. – № 11. – С. 44–46.
- Бутов, И. С. Оценка и создание исходного материала для селекции моркови столовой (*Daucus carota* L.) в условиях Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / И. С. Бутов; РУП «Институт овощеводства», Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва, 2013. – 24 с.
- Возбудители низкотемпературных склероциальных гнилей моркови при хранении / О. Б. Ткаченко [и др.]. // Иммунопатология. – 2009. – № 1. – С. 107–108.
- Возбудитель гнилей растений семейства сельдерейные – гриб *Trichothecium roseum* L. / Л. Т. Тимина [и др.]. // Овощи России. – 2014. – № 3. – С. 43–47.
- Использование искусственного инфекционного фона – эффективный способ повышения устойчивости моркови к альтернариозу // Л. М. Соколова [и др.] // Картофель и овощи. – 2010. – № 4. – С. 24–25.
- Методические указания по инвентаризации болезней и микрофлоры корнеплодов моркови в условиях хранения / Т. Е. Вахрушева, Э. А. Власова; ВИР. – Л., 1980. – 68 с.
- Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 511 с.
- Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / сост. М. К. Хохряков; ВНИИЗР. – Л., 1969. – 67 с.
- Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений: монография / И. Беттхер [и др.]; пер с нем.: К. В. Попковой, В. А. Шмыгли. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
- Морковь столовая свежая для промышленной переработки. Технические условия: ГОСТ 33540–2015. – Взамен ГОСТ 1721–85; введ. РБ 01.08.2018. Минск: Беларус. гос. ком. по стандартизации, 2018. – 12 с.
- Налобова, Ю. М. Пораженность корнеплодов моркови столовой болезнями при хранении / Ю. М. Налобова, А. И. Бохан, Л. А. Карпилович // Овощеводство: сб. науч. тр. / НАН Беларуси, РУП «Ин-т овощеводства»; редкол.: А. А. Аутко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2009. – Т. 16. – С. 65–71.
- Определитель болезней растений / М. К. Хохряков [и др.]. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – 592 с.
- Пораженность корнеплодов моркови столовой и свеклы столовой болезнями при хранении / В. Л. Налобова [и др.]. // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т овощеводства»; редкол.: А. И. Чайковский (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2019. – Т. 27. – С. 136–141.
- Станчук, А. Э. Влияние фунгицидов на выход товарных корнеплодов моркови столовой в период хранения / А. Э. Станчук // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: С. В. Сорока (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2022. – Вып. 46. – С. 144–152.
- Тимина, Л. Т. Комплекс патогенов на овощных культурах в условиях Центрального региона РФ / Л. Т. Тимина, И. А. Енгальчева // Овощи России. – 2015. – № 3. – С. 123–129.
- Халмуминова, Г. К. Возбудители черной гнили моркови / Г. К. Халмуминова, Ш. Г. Камиллов, Н. Ж. Аллаяров // Вестник Российского университета кооперации. – 2014. – № 2 (16). – С. 137–139.
- Хмелинская, Т. В. Устойчивость моркови к болезням при хранении / Т. В. Хмелинская, Л. В. Ермолаева // Материалы междунар. конф. «Эколого-генетические основы современных агротехнологий», СПб., 27–29 апреля, 2016 г. // Вестник защиты растений. – 2016. – № 3 (89). – С. 178–179.