

## **РАЗДЕЛ 3**

### **ИММУНИТЕТ И ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ**

УДК 635.21:631.527:631.5

**С. К. Бомок**

Институт защиты растений Национальной академии аграрных наук  
Украины, г. Киев, Украина  
E-mail: sveta029009@ukr.net

#### **ПОТЕРИ УРОЖАЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ И НЕМАТОДОФАУНЫ НА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТАХ КАРТОФЕЛЯ ВО ВРЕМЯ ХРАНЕНИЯ**

##### **РЕЗЮМЕ**

*В результате двухлетней оценки повреждения клубней при хранении 10 сортов картофеля оказалось, что наиболее сильно поражались сорта Монте-Карло, Лабелла, Марлен, Беллароза, Барвина и Сорая (повреждено 5–7 % клубней от общего числа), а наименее – Каррера, Венди, Тоскана, Бельмондо (0,5–3,5 % клубней). Наименьшие потери урожая (0,2–1,9 %) были на сортах Венди, Тоскана с низкими показателями поражения клубней, а наибольшие (13,0–18,9 %) – на сортах с наибольшим процентом пораженных клубней крупноплодных сортов Сорая, Барвина, Лабелла. Фитопаразитических нематод в клубнях не обнаружено, однако присутствовали сапробиотические виды: *Panagrolaimus rigidus*, *Euccephalobus micronatus*, *Caenorhabditis elegans*. Грибы *Fusarium* spp. были обнаружены на клубнях сортов Барвина, Сорая, Монте-Карло, Лабелла, Бельмондо и Беллароза. Грибы *Alternaria* spp. выявлены лишь на клубнях картофеля сортов Сорая и Марлен. На сортах Каррера, Венди и Тоскана нами не обнаружено ни нематод, ни грибов.*

*Ключевые слова:* картофель, потери урожая, нематоды, фитопатогенные грибы, Полесье Украины.

##### **ВВЕДЕНИЕ**

Картофель – одна из основных технических сельскохозяйственных культур в Украине и один из мировых лидеров валового производства. В основном выращивают картофель в условиях Полесья (около 60 %) и Лесостепи (30 %). Средняя урожайность клубней картофеля в благоприятные годы достигает 125–130 ц/га, а в частном секторе на приусадебных участках – 200–300 ц/га, хотя климатические условия Украины позволяют выращивать в зоне Полесья и Лесостепи до 400 ц/га картофеля [6].

Проблема потери урожая картофеля от болезней грибного и нематодного происхождения на сегодня одна из наиболее актуальных для картофелеводства, поскольку ежегодные потери составляют от 10 до 60 % [1]. Более того, положение усугубляется тем, что данные болезни не только снижают урожайность и товарность в процессе вегетации культуры, но и продолжают наносить ущерб во время хранения урожая в специализированных хозяйствах. Наиболее вредоносными болезнями при хранении картофеля являются мокрая бактериальная гниль, сухая фузариозная гниль, смешанные гнили и альтернариоз, а также болезни, способствующие развитию гнилей: фитофтороз, фомоз,

кольцевая гниль и разные виды парши. Кроме того, очень опасна клубневая нематода картофеля *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945 – фитопаразит, который разрушает ткани клубней, вызывая опасное заболевание дитиленхоз, и содействует появлению комплексного заболевания, в котором участвуют и другие патогенные организмы, ускоряющие процесс гниения клубней картофеля [8].

Последние десятилетия в Украине происходит изменение климата, которое проявляется в увеличении температуры воздуха в вегетационный период растений, что повышает вероятность расширения ареала фитопатогена, особенно представителей грибов рода *Alternaria spp.* и *Fusarium spp.* [7].

Выявление и определение возбудителей болезней в условиях Полесья Украины является актуальным направлением исследований, поскольку картофель – важный объект отечественного сельскохозяйственного производства.

Цель наших исследований – выявить и установить потери урожая картофеля, пораженного микозами и нематодами на различных интродуцированных сортах при хранении.

Объект исследований – сорта картофеля зарубежной селекции, фитопатоконплексы грибов, нематод.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

В 2018–2019 гг. в картофелехранилище ЧП «Импак» (г. Андрушевка Житомирской области, Украина) было выбрано десять сортов картофеля зарубежной селекции, из них шесть немецких (Барвина, Бельмондо, Лабелла, Венди, Беллароза, Тоскана), два голландских (Каррера, Марлен), один бельгийский (Сорая) и один датский (Монте-Карло).

Отбор клубней с болезнями картофеля и механическими повреждениями проводили согласно ДСТУ 4014-2001. В каждом случае исследовали по 200 клубней картофеля каждого сорта.

Выделение нематод из клубней проводили согласно общепринятым методикам [4, 11]. Из 1 т посадочного картофеля в 10 разных местах отбирали средний образец из 200 клубней. Из отобранного картофеля выделяли клубни с внешними признаками фитопатогенов грибного и нематодного происхождения. Образцы доставляли в лабораторию для дальнейшего анализа. Распространение болезней определяли по следующей формуле:

$$P = \frac{n \times 100}{N},$$

где  $P$  – распространение болезни, %;

$N$  – общее количество растений в пробах, шт.;

$n$  – количество больных растений в пробах, шт.

Для идентификации возбудителей грибных болезней клубней частицы пораженных тканей размещали в чашках Петри на картофельно-глюкозном агаре, где проводили дальнейшее выращивание возбудителей микозов для их выделения в чистую культуру с целью идентификации до родового уровня. Выделение грибов в чистую культуру проводили согласно общепринятым методикам [9].

Видовую идентификацию грибов и нематод проводили по морфологическим признакам с использованием соответствующих определителей [2, 5, 10].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате двухлетних исследований повреждений картофеля во время хранения установлено, что наиболее сильно поразились сорта Монте-Карло, Лабелла, Марлен,

РАЗДЕЛ 3. ИММУНИТЕТ И ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ

Беллароза, Барвина и Сорая (по 3,5–7,0 % клубней от общего числа), наименее – Каррера, Венди, Тоскана и Бельмондо (0,5–3,5 %) (табл. 1).

Потери урожая картофеля в большинстве случаев для партий с равномерным размером клубней соответствуют количеству пораженных клубней. Однако в случае большего поражения крупных клубней потери урожая возрастают в 2–3 раза и достигают 13,0–18,9 % при количестве пораженных клубней на уровне 6 % (сорты Сорая, Барвина и Лабелла).

Согласно результатам проведенных нематологических исследований, в клубнях исследуемых сортов картофеля не было обнаружено фитопаразитических нематод, а также микогельминтов. Лишь в частицах пораженных тканей клубней сортов Барвина, Сорая, Бельмондо в 2018 и 2019 гг. присутствовал сапробиотический вид нематоды *Panagrolaimus rigidus* (Schneider, 1866) Thorne, 1937 с частотой встречаемости от 43 до 67 % (табл. 2). В отдельные годы *P. rigidus* был выделен из частиц клубней сортов Беллароза и Монте-Карло (2018 г.) с частотой встречаемости 20 и 43 % соответственно.

Таблица 1 – Потери урожая картофеля при хранении в ЧП «Импак», 2018–2019 гг.

Сорт	Количество клубней с признаками болезней, %		Потери урожая, %	
	2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
Барвина	3,5	6,0	3,6	18,9
Беллароза	4,5	5,0	4,8	5,4
Бельмондо	1,5	3,5	1,2	8,8
Венди	1,0	1,5	0,7	1,1
Каррера	1,0	3,0	0,6	5,8
Лабелла	5,5	6,0	7,1	13,0
Марлен	5,0	6,5	5,1	6,9
Монте-Карло	7,0	6,0	6,3	6,8
Сорая	4,0	6,0	7,5	15,5
Тоскана	0,5	2,0	0,2	1,9

Таблица 2 – Нематоды и грибы, обнаруженные в клубнях картофеля при хранении в ЧП «Импак», 2018–2019 гг.

Сорт	НЕМАТОДЫ				ГРИБЫ			
	2018 г.		2019 г.		2018 г.		2019 г.	
	Вид	Ч, %	Вид	Ч, %	Род	Ч, %	Род	Ч, %
Барвина	<i>P. rigidus</i>	43	<i>P. rigidus</i>	46	<i>Fusarium spp.</i>	57	<i>Fusarium spp.</i>	33
	<i>E. mucronatus</i>	29						
	<i>C. elegans</i>	57						
Беллароза	–	–	<i>P. rigidus</i>	20	–	–	<i>Fusarium spp.</i>	60
Бельмондо	<i>P. rigidus</i>	67	<i>P. rigidus</i>	57	–	–	<i>Fusarium spp.</i>	43
			<i>E. mucronatus</i>	57				
Венди	–	–	–	–	–	–	–	–
Каррера	–	–	–	–	–	–	–	–
Лабелла	–	–	–	–	<i>Fusarium spp.</i>	72	–	–
Марлен	–	–	–	–	<i>Alternaria spp.</i>	10	–	–
Монте-Карло	<i>P. rigidus</i>	43	–	–	<i>Fusarium spp.</i>	85	–	–
Сорая	<i>P. rigidus</i>	63	<i>P. rigidus</i>	16	<i>Fusarium spp.</i>	38	<i>Fusarium spp.</i>	50
					<i>Alternaria spp.</i>	13		
Тоскана	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечание. Ч – частота встречаемости вида (рода).

В редких случаях был отмечен *Eucephalobus micronatus* (Kozłowska, Roguska – Wasilewska, 1963) Andrassy, 1967 (сорт Барвина и Бельмондо) и *Caenorhabditis elegans* (Maupas, 1900) Dougherty, 1953 (сорт Барвина) с частотой встречаемости 29–57 %.

Исследования по оценке фитопатологического состояния клубней показали, что из пораженных болезнями клубней выделяются грибы *Fusarium spp.*, что наблюдалось на сортах Барвина и Соряя на протяжении 2018–2019 гг. с частотой встречаемости от 33 до 57 %. На других сортах *Fusarium spp.* был отмечен в отдельные годы, зато с более высокой частотой встречаемости: сорт Монте-Карло был поражен фузариозом на 85 % (в 2018 г.), Лабелла – на 72 % (в 2018 г.) и сорт Беллароза – на 60 % (в 2019 г.).

Также в 2018 г. на клубнях сортов Соряя и Марлен были отмечены грибы рода *Alternaria spp.* с частотой встречаемости 13 и 10 % соответственно.

На сортах Каррера, Венди и Тоскана нами не обнаружено ни нематод, ни грибов, поэтому можно предположить, что причиной поражения клубней были другие патогенные организмы либо механическое повреждение.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по результатам наших исследований установлено, что в условиях Полесья Украины при хранении интродуцированных сортов картофеля потери урожая составляли от 0,2 до 8,8 %, но при поражении только крупных клубней в партиях картофеля с неравномерным размером клубней потери урожая возрастают в 2–3 раза, до 13,0–18,9 %.

Из пораженных тканей выделены сапробиотические нематоды *P. rigidus*, *C. elegans*, *E. micronatus*. Фитопаразитических нематод, в частности специфического для картофеля патогена – клубневой нематоды картофеля *D. destructor*, в исследуемых образцах нами не обнаружено.

Что касается возбудителей микозов, то наиболее часто встречались грибы рода *Fusarium*, при этом они поражали картофель на 33–85 %. Также выявлены грибы рода *Alternaria* на клубнях сортов Соряя и Марлен (в 2018 г.) с частотой встречаемости всего 10 и 13 % соответственно.

### Список литературы

1. Володин, А. И. Оптимизация системы защиты и технология производства семенного картофеля в Московской области / А. И. Володин, А. А. Шестеперов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы докл. науч. конф., Москва, 17–18 мая 2016 г. / ФГБНУ «ВНИИ фунд. и прикл. паразитологии животных и растений им. К. И. Скрябина». – М., 2016. – Вып. 17. – С. 107–110.
2. Ганнибал, Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria* : метод. пособие / Ф. Б. Ганнибал ; под ред. М. М. Левитина. – СПб. : ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии, 2011. – 70 с.
3. ДСТУ 4014-2001. Картофель семенной. Отбор проб определения посевных качеств. – М. : Стандартиформ, 2002. – 19 с.
4. ДСТУ 7406:2013. Карантин рослин. Методи фітогельмінтологічної експертизи об'єктів регулювання [Карантин растений. Методы фитогельминтологической экспертизы объектов регулирования]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2014. – 15 с.
5. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В. И. Билай [и др.]. – Киев : Наукова думка, 1988. – 588 с.
6. Растениеводство Украины : стат. сб. – Киев : Гос. служба статистики Украины, 2018. – 222 с.

7. Ретьман, С. В. Динамика развития болезней листьев пшеницы озимой / С. В. Ретьман, Т. М. Кислых, О. В. Шевчук // Карантин и защита растений. – 2014. – № 10–11. – С. 6–9.
8. Руденко, Ю. Ф. Як взаємодіють хвороби картоплі / Ю. Ф. Руденко, В. М. Положенець, Л. В. Немерицька // Захист рослин. – 2000. – № 10. – С. 7.
9. Чумаков, А. Е. Основные методы фитопатологических исследований / А. Е. Чумаков, И. И. Минкевич, Ю. И. Власов. – М. : Колос, 1974. – 191 с.
10. Goodey, T. Soil and freshwater nematodes / T. Goodey ; 2nd. ed., rewritten by J. V. Goodey. – London : Methuen, 1963. – 544 p.
11. PM 7/119 (1) Nematode extraction / *EPPPO* Bulletin 43, 2013. – P. 471–495.

Поступила в редакцию 07.11.2019 г.

S. K. BOMOK

### **REDUCTION IN YEILD, DISTRIBUTION OF PLANT PHYTOGENIC FUNGI AND NEMATODOFAUNA ON NATURALIZED POTATOES VARIETIES DURING STORAGE**

#### **SUMMARY**

*As a result of a two-year assessment of the damage to potatoes tubers during the storage of 10 varieties, it turned out that the varieties of Monte-Carlo, Labella, Marlene, Bellarose, Barvina and Soraya were the most affected (5–7 % of the total tubers were damaged), and the least affected were Carrera, Wendy, Toskana, Belmondo (0.5–3.5 %). The lowest crop losses (0.2–1.9 %) were on the Wendy, Toscana varieties with low tuber lesion rates and the largest (13.0–18.9 %) were on the varieties with the highest percentage of the large-fruit tuber-affected Soraya, Barvina, Labella varieties. Phytoparasitic nematodes were found in tubers but saprobiotic species were present: *Panagrolaimus rigidus*, *Eucephalobus mucronatus*, *Caenorhabditis elegans*. *Fusarium* spp. fungi were found on tubers of varieties of Barvina, Soraya, Monte-Carlo, Labella, Belmondo and Bellarose. *Alternaria* spp. fungi were found only on the potatoes tubers of Soraya and Marlene varieties. We found no nematodes or fungi on Carrera, Wendy and Toscana varieties.*

*Key words:* potatoes, reduction in yeild, nematodes, phytogetic fungi, Polesye of Ukraine.