

УДК 635.21.631.524.86:632.3/4

<https://doi.org/10.47612/0134-9740-2020-28-85-90>

**И. В. Леванцевич, И. И. Бусько, Л. А. Манцевич,  
В. Н. Назаров, М. М. Тимохова**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,  
аг. Самохваловичи, Минский район  
E-mail: zachita@tut.by

## **ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КЛУБНЕВЫМ ГНИЛЯМ**

### **РЕЗЮМЕ**

*Представлены результаты изучения устойчивости образцов конкурсного сортоиспытания отдела селекции картофеля к раневой водянистой, фузариозной и антракнозной гнилям в период 2019–2020 гг.*

*Ключевые слова:* картофель, устойчивость, болезни хранения.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Поражение картофеля болезнями во время вегетации и хранения вызывает потери урожая, которые достигают 30–50 % и более [3]. Высокие потери урожая от болезней объясняются биологическими особенностями самого растения-хозяина и степенью приспособленности к нему возбудителей болезней, которые на картофеле развиваются в течение круглого года: от посадки в поле до закладки на хранение и затем во время хранения [3, 4].

Раневая водянистая гниль даже при небольшой распространенности способна приносить существенный ущерб, что вызвано отсутствием разработанных мер защиты и быстрым развитием при поражении клубней. Возбудителем болезни является оомицет *Rhizium ultimum* Trow. При заболевании на поверхности клубней появляются влажные черные пятна, под которыми образуются язвы. Ткани вокруг язв влажные и темные. На поверхности язв покровная ткань натягивается и когда прорывается, то из больных нижележащих тканей выделяется специфическая жидкость. Возбудители болезни сохраняются в почве и проникают в клубни только через механические повреждения [1, 3, 7].

Сухая фузариозная гниль клубней распространена повсеместно, в том числе и в Беларуси, где она является особенно вредоносной, учитывая ежегодно складывающиеся оптимальные условия для ее развития. Потери клубней при хранении в условиях республики достигают 7–11 %, а при повышенной температуре и влажности – до 50 % [3].

Видовой состав возбудителей сухой гнили клубней зависит от почвенно-климатических условий. В условиях Беларуси в патогенезе сухих гнилей клубней картофеля участвуют 11 видов грибов рода *Fusarium*: *F. sambucinum* var. *sambucinum*, *F. sambucinum* var. *coeruleum*, *F. culmorum* var. *culmorum*, *F. sulphureum*, *F. coeruleum*, *F. solani* var. *solani*, *F. merismoides* var. *merismoides*, *F. avenaceum* var. *avenaceum*, *F. oxysporum* var. *oxysporum*, *F. nivale* var. *nivale* и *F. Ventricosum* [4].

Вредоносность антракноза заключается в преждевременном отмирании ботвы и загнивании клубней в период вегетации и хранения. В период хранения на клубнях заболевание проявляется также в трех формах: черная мокрая гниль; сухая гниль

и черная точечность; кольцевой некроз. В поле болезнь обнаруживается в самом конце вегетации. У больных растений желтеют листья верхнего яруса, доли листьев скручиваются и отмирают. Позже растение становится бурым, полностью увядает и погибает. Возбудителем болезни является несовершенный гриб – *Colletotrichum atromentarium* (Berk. et Br.) Taub. [3].

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования проводили в лаборатории отдела иммунитета и защиты картофеля РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2019–2020 гг. В качестве материала для проведения оценки использовали гибриды конкурсного сортоиспытания отдела селекции картофеля.

Для заражения антракнозом клубни перед инокулированием промывали под проточной водой и обсушивали. Затем в треугольный надрез в столонной части клубня помещали агаровый блок (0,5 см) с 10-дневной культурой *C. atromentarium* (Berk. et Br.) Taub., края надреза заливали расплавленным парафином, закладывали клубни в бумажные пакеты и инкубировали при температуре 27 °С в течение 21 суток [6].

Устойчивость определяли по доле пораженной ткани клубня по 9-балльной шкале [5]:

- 9 – поражение отсутствует;
- 7 – поражено от 1 до 20 % ткани клубня;
- 5 – поражено 30–40 % ткани клубня;
- 3 – поражено 50–60 % ткани клубня;
- 1 – поражено > 60 % ткани клубня.

Для заражения сухой фузариозной гнилью в клубнях прокалывали отверстия и в полученные ранки пипеткой вносили капли смеси суспензии конидий возбудителей болезни (*F. avenaceum*, *F. Oxysporum*, *F. sulphureum*, *F. coeruleum*, *F. sambucinum*) в концентрации  $1 \times 10^5$  конидий/мл. Инокулированные клубни выдерживали 10–12 часов во влажной камере и затем инкубировали 20 дней при температуре 21 °С. Устойчивость определяли по доле пораженной ткани клубня по 9-балльной шкале [2]:

- 9 – поражение отсутствует;
- 8 – поражено от 1 до 10 % ткани клубня;
- 7 – поражено от 11 до 20 % ткани клубня;
- 5 – поражено 21–40 % ткани клубня;
- 3 – поражено 41–60 % ткани клубня;
- 1 – поражено > 60 % ткани клубня.

Перед инокуляцией возбудителем раневой водянистой гнили клубни тщательно отмывали в проточной воде и просушивали. Стерилизовали с поверхности этиловым спиртом и слегка обжигали. На клубне вырезали кусочек ткани. В полученное отверстие помещали кусочек агара диаметром 5 мм с активно растущей культурой гриба *P. ultimum* Trow. Культуру оомицета выращивали на картофельно-глюкозном агаре. Отверстие с помещенным в него инфекционным материалом закрывали ранее удаленным кусочком ткани. Зараженные клубни инкубировали в условиях 100 % влажности при температуре 20–22 °С в течение 6 суток. Устойчивость образцов определяли по степени пораженности тканей клубня по нижеприведенной шкале [5]:

- 9 – некрозы отсутствуют;
- 7 – поражено до 1/3 ткани клубня;
- 5 – поражено от 1/3 до 2/3 ткани клубня;
- 3 – поражено более 2/3 ткани клубня;
- 1 – полная гибель клубня.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В результате оценки селекционных образцов картофеля конкурсного сортоиспытания в 2019 г. по признаку устойчивости к возбудителю сухой фузариозной гнили было выделено: 11 (20,8 %) гибридов с высокой устойчивостью, 16 (30,2) – с относительно высокой, 20 (37,7) со средней степенью устойчивости и 6 образцов (11,3 %) с низкой устойчивостью (табл. 1). Гибриды с высокой устойчивостью: 44-14-15, 3375-3, 3463-9, 3474-1, 9053-2, 9065-6, 123119-4 могут быть рекомендованы для использования в дальнейших селекционных программах (табл. 2).

При оценке селекционных гибридов на устойчивость к раневой водянистой гнили относительно высокой устойчивостью обладали 12 (22,6 %) гибридов, средней – 33 (62,3), низкой – 7 (13,2), очень низкой – 1 (1,9 %). В качестве источников устойчивости могут быть рекомендованы гибриды: 123036-9, 123056-6, 32-10-40, 3287-12, 3469-3.

В результате оценки селекционных гибридов картофеля конкурсного сортоиспытания по признаку устойчивости к возбудителю антракноза были выделены: 1 (1,9 %)

Таблица 1 – Результаты оценки селекционных гибридов картофеля на устойчивость к клубневым гнилям (урожай 2018 г.)

Степень устойчивости	Раневая водянистая гниль		Сухая фузариозная гниль		Антракноз	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Очень высокая	–	–	–	–	–	–
Высокая	–	–	11	20,8	1	1,9
Относительно высокая	12	22,6	16	30,2	21	39,6
Средняя	33	62,3	20	37,7	27	51,0
Низкая	7	13,2	6	11,3	4	7,5
Очень низкая	1	1,9	–	–	–	–
<b>Всего</b>	<b>53</b>	<b>100,0</b>	<b>53</b>	<b>100,0</b>	<b>53</b>	<b>100,0</b>

Таблица 2 – Характеристика устойчивости к болезням клубней гибридов конкурсного сортоиспытания, 2019 г.

Гибрид	Антракноз		Сухая фузариозная гниль		Раневая водянистая гниль	
	Балл	Степень устойчивости	Балл	Степень устойчивости	Балл	Степень устойчивости
123036-9	6,2	С	6,2	С	7,0	ОТВ
123056-6	5,8	С	7,6	ОТВ	7,0	ОТВ
123119-4	7,4	ОТВ	8,0	В	7,0	ОТВ
32-14-40	5,6	С	3,4	Н	4,2	Н
3287-12	5,8	С	5,6	С	7,0	ОТВ
3375-3	7,0	ОТВ	8,2	В	5,8	С
3463-9	6,6	С	8,0	В	5,4	С
3469-3	5,4	С	3,8	Н	7,0	ОТВ
3474-1	8,6	В	8,2	В	6,2	С
44-14-15	7,4	ОТВ	8,2	В	6,6	С
9053-2	9,0	ОВ	8,0	В	5,8	С
9065-6	8,2	В	8,2	В	6,2	С
6-12-10	7,0	ОТВ	7,0	ОТВ	7,0	ОТВ
123036-17	7,4	ОТВ	7,4	ОТВ	4,2	Н

Примечание. Н – низкая устойчивость; С – средняя устойчивость; ОТВ – относительно высокая устойчивость; В – высокая устойчивость; ОВ – очень высокая устойчивость.

### РАЗДЕЛ 3. ИММУНИТЕТ И ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ

образец с высокой устойчивостью, 21 (39,6) – с относительно высокой и 27 (51,0 %) гибридов со средней степенью устойчивости. Низкую устойчивость к антракнозу проявили 4 (7,5 %) образца. В качестве источников устойчивости могут быть рекомендованы гибриды: 9053-2, 9065-6, 3474-1 и др.

В 2020 г. по признаку устойчивости к возбудителю сухой фузариозной гнили оценили 56 селекционных образцов картофеля конкурсного сортоиспытания. Было выделено 7 (12,5 %) гибридов с высокой устойчивостью, 16 (28,6) – с относительно высокой, 25 (44,6) со средней и 8 образцов (14,3 %) с низкой устойчивостью (табл. 3). Гибриды с высокой устойчивостью: 10016-8, 9026-18, 9074-16, 10016-3, 143179-11, 143179-30, 143179-12 могут быть рекомендованы для использования в дальнейших селекционных программах (табл. 4).

Таблица 3 – Результаты оценки селекционных гибридов картофеля на устойчивость к клубневым гнилям (урожай 2019 г.)

Степень устойчивости	Раневая водянистая гниль		Сухая фузариозная гниль		Антракноз	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Очень высокая	–	–	–	–	–	–
Высокая	–	–	7	12,5	–	–
Относительно высокая	6	10,7	16	28,6	32	57,1
Средняя	35	62,5	25	44,6	19	34,0
Низкая	10	17,9	8	14,3	4	7,1
Очень низкая	5	8,9	–	–	1	1,8
<b>Всего</b>	<b>56</b>	<b>100,0</b>	<b>56</b>	<b>100,0</b>	<b>56</b>	<b>100,0</b>

Таблица 4 – Характеристика устойчивости к болезням клубней гибридов конкурсного сортоиспытания, 2020 г.

Гибрид	Антракноз		Сухая фузариозная гниль		Раневая водянистая гниль	
	Балл	Степень устойчивости	Балл	Степень устойчивости	Балл	Степень устойчивости
10016-8	8,2	В	8,0	В	7,0	ОТВ
143175-1	5,0	С	5,4	С	7,0	ОТВ
143179-11	6,2	С	8,0	В	6,2	С
143179-12	7,0	ОТВ	8,0	В	3,0	Н
143179-30	8,2	В	8,0	В	5,0	С
113130-20	7,8	ОТВ	7,4	ОТВ	4,6	Н
3375-3	7,8	ОТВ	7,6	ОТВ	5,0	С
3397-18	6,2	С	7,0	ОТВ	7,0	ОТВ
3463-9	8,2	В	7,0	ОТВ	1,8	ОН
3471-10	7,4	ОТВ	5,8	С	5,0	С
3518-43	7,8	ОТВ	7,2	ОТВ	7,0	ОТВ
9025-2	8,2	В	7,0	ОТВ	6,2	С
9026-18	7,4	ОТВ	8,0	В	6,2	С
9065-16	6,2	С	5,4	С	6,6	С
9073-5	4,2	Н	5,4	С	7,0	ОТВ
9065-29	7,4	ОТВ	7,6	ОТВ	5,4	С
9074-16	7,8	ОТВ	7,0	ОТВ	6,6	С

Примечание. ОН – очень низкая устойчивость; Н – низкая устойчивость; С – средняя устойчивость; ОТВ – относительно высокая устойчивость; В – высокая устойчивость.

Из 56 селекционных гибридов, оцененных на устойчивость к раневой водянистой гнили, относительно высокой устойчивостью обладали 6 (10,7 %) гибридов, 35 (62,5) – средней устойчивостью, 10 (13,2) – низкой, 5 (8,9 %) – очень низкой. В качестве источников устойчивости могут быть рекомендованы гибриды: 10016-8, 143175-1, 2515-5, 3397-18, 3518-43, 9073-5.

В результате оценки селекционных гибридов картофеля конкурсного сортоиспытания по признаку устойчивости к возбудителю антракноза были выделены 32 (57,1 %) образца с относительно высокой устойчивостью и 19 (34,0 %) гибридов со средней степенью устойчивости. Низкую устойчивость к антракнозу проявили 4 (7,1 %) образца, очень низкую – 1 (1,8 %). В качестве источников устойчивости могут быть рекомендованы гибриды: 143179-30, 9025-2, 10016-8, 3463-9, 3471-10, 3375-3 и др.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве источников устойчивости к сухой фузариозной, раневой водянистой гнилям и антракнозу в 2019 г. могут быть рекомендованы следующие гибриды: 123119-4, 6-12-10. Кроме того, стоит отметить сортообразцы 123036-17, 44-14-15, 3375-3, 9053-2, 9065-6, 3474-1, проявившие высокую и относительную устойчивость к антракнозу и сухой фузариозной гнили, а также гибрид 123056-6, который оказался относительно устойчивым к сухой фузариозной и раневой водянистой гнилям.

В 2020 г. устойчивость не ниже относительно высокой по трем болезням (сухая фузариозная, раневая водянистая гнили и антракноз) проявили гибриды 10016-8, 3518-43. Также стоит отметить сортообразцы 113130-20, 143179-12, 3375-3, 9025-2, 9026-18, 9065-29, 9074-16, проявившие высокую и относительную устойчивость к антракнозу и сухой фузариозной гнили.

По результатам двухлетних исследований гибрид 3375-3 может быть рекомендован в качестве источника устойчивости к антракнозу и сухой фузариозной гнили, сортообразец 3463-9 – к сухой фузариозной гнили.

### Список литературы

1. Билай, В. И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В. И. Билай. – Киев : Навукова думка, 1988. – 442 с.
2. Дорожкин, Н. А. Методы оценки устойчивости к фузариозной гнили / Н. А. Дорожкин, В. Т. Михальчик // Селекция и семеноводство. – 1979. – № 3. – С. 18–20.
3. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск : Белпринт, 2005. – 695 с.
4. Михаленя, О. Н. Грибы рода *Fusarium*, паразитирующие на картофеле в Беларуси / О. Н. Михаленя, Д. А. Ильяшенко, И. И. Бусько // Картофелеводство : сб. науч. тр.: в 2 ч. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству ; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2013. – Т. 21, ч. 1. – С. 334–349.
5. Методические указания по оценке картофеля на устойчивость к клубневым гнилям / Д. А. Ильяшенко [и др.] ; Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству. – Самохваловичи, 2010. – 52 с.
6. Distribution and fungicide sensitivity of *Colletotrichum coccodes* in French potato-producing areas / D. Andrivon [et al.] // Plant Pathology. – 1997. – Vol. 46. – P. 722–728.
7. Platt, R. Maladies de la pomme de terre causées par des oomycètes Cahiers Agricultures / R. Platt // Cahiers Agricultures. – 2008. – Vol. 17, № 4. – P. 361–367.

Поступила в редакцию 21.12.2020 г.

I. V. LEVANTSEVICH, I. I. BUSKO, L. A. MANTSEVICH,  
V. N. NAZAROV, M. M. TIMOHOVA

**EVALUATION OF PROSPECTIVE BREEDING MATERIAL  
FOR RESISTANCE OF TUBER ROTS**

**SUMMARY**

*The research results of samples resistance of competitive variety testing of the potatoes selection department to wound watery, fusarium and anthracnose rot in the period 2019–2020 are presented.*

*Key words:* potatoes, resistance, storage diseases.