

УДК 635.262:632.4:631.526.32

ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ЧЕСНОКА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ГНИЛЕЙ

Н. А. Матиевская

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: озимый чеснок, возбудители гнилей, методы оценки, способы заражения растений, устойчивость озимого чеснока к фитопатогенам.

Аннотация. Для проведения оценки сортов и гибридов озимого чеснока на устойчивость к возбудителям гнилей следует нарезать высежки из зубков диаметром 10 мм и толщиной 3 мм. Оптимальная концентрация спор для заражения ломтиков чеснока озимого грибом *P. allii* составляет $4,9 \times 10^2$ конидий/мл, *F. Acuminatum* – $4,2 \times 10^3$, *F. Avenaceum* – $5,8 \times 10^4$, *F. Redolens* – $1,0 \times 10^5$, *B. Porri* – $5,4 \times 10^4$, *E. Allii* – $2,3 \times 10^5$ конидий/мл.

Проведенная фитопатологическая оценка позволила установить, что очень высокой устойчивостью к грибу *E. allii* обладает сорт чеснока озимого Жемайт и сортообразец № 1002. Высокой степенью устойчивости к *F. avenaceum* характеризуются сорта Фиолетовый и Кличевский, к *P. allii* и *F. Redolens* – сорт Кличевский, к *F. redolens* – сорт Жемайт, а к *E. allii* – сорт чеснока озимого Светлогорск и сортообразцы №1004 и 0801.

ESTIMATION OF VARIETIES OF WINTER GARLICS ON STABILITY TO ARGENTIAL AGENTS

N. A. Matsieuskeya

EI «Grodno State Agrarian University»
(Belarus, Grodno, 230008, Tereshkova st.28; e-mail: ggau@ggau.by)

Keywords: winter garlic, pathogens, methods of evaluation, ways of infection of plants, resistance of winter garlic to phytopathogens.

Summary. To assess the varieties and hybrids of winter garlic for resistance to causative agents of garlic rot, it is necessary to cut die cuttings from teeth 10 mm in diameter and 3 mm in thickness. The optimum spore concentration for infection of slices of garlic with winter fungus *P. allii* is 4.9×10^2 conidia / ml, *F. acuminatum* – 4.2×10^3 , *F. avenaceum* – 5.8×10^4 , *F. redolens* – 1.0×10^5 , *B. porri* – $5,4 \times 10^4$, *E. allii* – $2,3 \times 10^5$ conidia / ml.

The conducted phytopathological evaluation made it possible to establish that a variety of Zimant winter varieties and variety 1002 are very resistant to fungus *E. allii*. A high degree of resistance to *F. avenaceum* is characterized by varieties of Fio-

*letoff and Klitshevsky, P. allii and F. redolens are of the Klichevsky variety, F. Zemi-
anta for F. redolens, and Svetlogorsk and Varieties No. 1004 and 0801 for E. allii.*

(Поступила в редакцию 05.06.2017 г.)

Введение. Чеснок – важная овощная культура, выращиваемая в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь. Агроклиматические условия республики способствуют получению высоких и стабильных урожаев данной культуры. Однако в настоящее время урожайность озимого чеснока в стране достаточно низкая и в среднем находится на уровне 4-4,5 т/га. Одной из причин низкой урожайности головок озимого чеснока является сильное поражение зубков возбудителями гнилей в осенне-весенний период. Учеными в институте овощеводства НАН Беларуси проводится селекционная работа, направленная на поиск форм озимого чеснока с максимальным сочетанием хозяйственно ценных признаков: зимостойкости и устойчивости к болезням. Сочетание этих признаков определяет способность сорта наиболее полно реализовать свой продуктивный потенциал в различных условиях выращивания [4]. Поэтому важным мероприятием по увеличению производства озимого чеснока является внедрение перспективных, высокоурожайных и высокоустойчивых к возбудителям заболеваний сортов [1, 2].

Успех селекционного процесса при этом зависит от использования специальных методов оценки на болезнеустойчивость. Этому направлению в Республике Беларусь в последнее время не уделялось должного внимания.

Цель работы: разработка методов фитопатологической оценки сортов озимого чеснока к возбудителям гнилей и определение болезнеустойчивости сортов и гибридов к фитопатогенам.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях аккредитованной лаборатории УО «ГГАУ». Возбудителей гнилей озимого чеснока выделяли из пораженных патогенами зубков. Видовой состав патогенов определяли по морфолого-культуральным признакам с последующей идентификацией в Институте леса НАН Беларуси методом ДНК-анализа. С целью разработки методов оценки использовали сорт Полесский сувенир.

Для инокуляции вырезок из зубков озимого чеснока грибами использовали 10-дневные культуры. Зараженные вырезки чеснока помещали в стерильные чашки Петри на увлажненную фильтровальную бумагу. Чашки Петри с инфицированным материалом помещали в термостат при температуре воздуха 22°C для оптимального течения инфекционного процесса [3].

Интенсивность поражения тканей зубков озимого чеснока определяли на 5-е сутки по разработанной нами 5-балльной шкале (таблица 1).

Таблица 1 – Шкала учета интенсивности поражения тканей зубков озимого чеснока

Балл поражения	Степень мацерации ткани, %
0	Поражение отсутствует
1	Поражено от 1 до 10% высечки зубка
2	Поражено от 11 до 25% высечки зубка
3	Поражено от 26 до 50% высечки зубка
4	Поражено от 51 до 75% высечки зубка
5	Поражено более 75% высечки зубка

Результаты исследований и их обсуждение. Из пораженных головок чеснока нами были выделены грибы, которые проявили патогенные свойства. Выявлено, что возбудителями гнилей зубков озимого чеснока являются следующие грибы: *Botryotinia porri* (H.J.F. Beuma) Whetzel, *Fusarium redolens* Wollenw., *Embellisia allii* (Campan.) E.G. Simmons, *Penicillium allii* Vincent & Pitt, *Fusarium acuminatum* Ellis & Everh., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.

При оценке сортов чеснока на устойчивость к возбудителям гнилей важным является создание одинаковых условий для всех изучаемых опытных образцов: размер материала для инфицирования, инфекционная нагрузка, время протекания инфекционного процесса, экологические условия, при которых происходит заражение растений и др.

Зубки озимого чеснока различных сортов существенно отличаются по размеру. Для придания опытным образцам одинакового размера мы делали поперек зубка специальным ножом высечки диаметром 10 мм. Затем, чтобы добиться одинаковой толщины, из полученных высечек мы нарезали пластины толщиной 3 мм. Таким образом, мы получили округлые диски толщиной 3 мм. При этом размер зубков всех изучаемых нами сортов и гибридов позволил подготовить одинаковый материал для дальнейшего инфицирования возбудителями гнилей.

Затем нами проведены исследования по разработке методики заражения полученных нами округлых дисков патогенами. Для этого мы размещали опытные образцы на культуральные газоны 10-дневных культур каждого патогена в отдельности. Установлено, что по истечении пяти суток отмечалась полная мацерация тканей округлых дисков. Полученные результаты позволили нам сделать вывод о том, что при таком способе заражения создается очень высокая инфекционная нагрузка, что не позволит оценить степень устойчивости сортов и гибридов к фитопатогенам.

С целью определения оптимальной инфекционной нагрузки конидий возбудителей гнилей для заражения озимого чеснока нами проведено заражение зубков растворами, содержащими различные концентрации спор фитопатогенов (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние инфекционной нагрузки возбудителей гнилей на интенсивность поражения ломтиков чеснока озимого

Возбудитель гнили чеснока	Инфекционная нагрузка, конидий/мл	Интенсивность поражения тканей зубка чеснока, балл
1	2	3
<i>P. allii</i>	$4,9 \times 10^3$	5,0
	$4,9 \times 10^2$	3,4
	$4,9 \times 10^1$	1,5
	$0,5 \times 10^1$	0,6
	$0,05 \times 10^1$	0
<i>F. acuminatum</i>	$4,2 \times 10^6$	4,9
	$4,2 \times 10^5$	4,9
	$4,2 \times 10^4$	4,8
	$4,2 \times 10^3$	4,3
	$4,2 \times 10^2$	2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3
<i>F. avenaceum</i>	$5,8 \times 10^5$	4,8
	$5,8 \times 10^4$	3,7
	$5,8 \times 10^3$	1,1
	$5,8 \times 10^2$	0,8
	$5,8 \times 10^1$	0
<i>F. redolens</i>	$1,0 \times 10^6$	4,6
	$1,0 \times 10^5$	3,1
	$1,0 \times 10^4$	1,9
	$1,0 \times 10^3$	0
	$1,0 \times 10^2$	0
<i>B. porri</i>	$5,4 \times 10^7$	5,0
	$5,4 \times 10^6$	4,9
	$5,4 \times 10^5$	4,7
	$5,4 \times 10^4$	3,6
	$5,4 \times 10^3$	0,8
<i>E. allii</i>	$2,3 \times 10^5$	2,7
	$2,3 \times 10^4$	0
	$2,3 \times 10^3$	0

Установлено, что оптимальной концентрацией спор для заражения ломтиков чеснока озимого грибом *P. allii* составляет $4,9 \times 10^2$ конидий/мл, *F. acuminatum* – $4,2 \times 10^3$, *F. avenaceum* – $5,8 \times 10^4$, *F. redolens* – $1,0 \times 10^5$, *B. porri* – $5,4 \times 10^4$, *E. allii* – $2,3 \times 10^5$ конидий/мл.

При заражении коллекции сортов и гибридов чеснока возбудителями гнилей важно выявить степень устойчивости изучаемых образцов

к фитопатогенам. Учитывая тот факт, что фитопатогены проявляют практически одинаковую агрессивность по отношению к тканям зубков, возможно использование единой шкалы, позволяющей сделать заключение об устойчивости того или иного сорта или гибрида к возбудителям заболевания в зависимости от интенсивности их поражения. Нами предложена шкала учета устойчивости сортов и гибридов озимого чеснока к возбудителям гнилей (таблица 3).

Таблица 3 – Шкала учета устойчивости сортов и гибридов озимого чеснока к возбудителям гнилей зубков

Интенсивность поражения зубков		Степень устойчивости	
Балл	степень мацерации тканей, %	балл	заключение об устойчивости
0	поражение отсутствует	9	иммунный
1	поражено от 1 до 10% высечки зубка	8	очень высокая
2	поражено от 11 до 25% высечки зубка	7	высокая
3	поражено от 26 до 50% высечки зубка	5	средняя
4	поражено от 51 до 75% высечки зубка	3	низкая
5	поражено более 75% высечки зубка	1	очень низкая

Предложенная шкала включает 6 баллов. Она максимально приближена к международным шкалам, которые рекомендованы для оценки болезнеустойчивости сельскохозяйственных растений.

При проведении оценки сельскохозяйственных культур на устойчивость к фитопатогенам важным моментом является создание благоприятных экологических условий для заражения растений и течения патологического процесса. Установлено, что оптимальный температурный режим для развития гриба *F. redolens* складывается при температуре 25-30⁰С. В то же время грибы *B. porri* и *E. allii* наиболее активно развиваются при температуре 20-25⁰С. Интенсивное развитие таких патогенов, как *P. allii*, *F. avenaceum*, *F. acuminatum* отмечается в широком температурном диапазоне – от 15 до 30⁰С [3].

По разработанной методике нами проведена оценка сортов и гибридов озимого чеснока, представленных учеными института овощеводства НАН Беларуси. Выявлено, что очень высокой устойчивостью к грибу *E. allii* обладает сорт чеснока озимого Жемант и сортообразец №1002 (таблица 4, 5).

Таблица 4 – Результаты оценки сортов и гибридов озимого чеснока на устойчивость к *P. allii*, *F. acuminatum* и *F. avenaceum*

Сорт, гибрид	Степень устойчивости					
	<i>P.allii</i>		<i>F. acuminatum</i>		<i>F. avenaceum</i>	
	балл	заключение об устойчивости	балл	заключение об устойчивости	балл	заключение об устойчивости
Зубренок	3	низкая	3	низкая	1	очень низкая

Фиолетовый	5	средняя	3	низкая	7	высокая
0608	5	средняя	3	низкая	5	средняя
Светлогорск	5	средняя	1	очень низкая	3	низкая
0901	5	средняя	3	низкая	5	средняя
Кличевский	7	высокая	5	средняя	7	высокая
Дубковский	1	очень низкая	1	очень низкая	1	очень низкая
1004	1	очень низкая	3	низкая	3	низкая
Сармат	1	очень низкая	1	очень низкая	3	низкая
1002	1	очень низкая	3	низкая	3	низкая
Полесский сувенир	3	низкая	1	очень низкая	3	низкая
Жемянт	5	средняя	3	низкая	3	низкая
1011	5	средняя	5	средняя	3	низкая
0801	3	низкая	5	средняя	1	очень низкая
1017	1	очень низкая	1	очень низкая	5	средняя

Высокой степенью устойчивости к *F. avenaceum* характеризуются сорта Фиолетовый и Кличевский, к *P. allii* и *F. redolens* – сорт Кличевский, к *F. redolens* – сорт Жемянт, а к *E. allii* – сорт чеснока озимого Светлогорск и сортообразцы № 1004 и 0801.

Таблица 5 – Результаты оценки сортов и гибридов озимого чеснока на устойчивость к *F. redolens* *P. allii*, *B. porri* и *E. allii*

Сорт, гибрид	Степень устойчивости					
	<i>F. redolens</i>		<i>B. porri</i>		<i>E. allii</i>	
	балл	заключение об устойчивости	балл	заключение об устойчивости	балл	заключение об устойчивости
Зубренок	5	средняя	1	очень низкая	1	очень низкая
Фиолетовый	5	средняя	3	низкая	5	средняя
0608	5	средняя	5	средняя	1	очень низкая
Светлогорск	1	очень низкая	1	очень низкая	7	высокая
0901	3	низкая	1	очень низкая	3	низкая
Кличевский	7	высокая	5	средняя	1	очень низкая
Дубковский	5	средняя	1	очень низкая	1	очень низкая
1004	3	низкая	1	очень низкая	7	высокая
Сармат	3	низкая	1	очень низкая	3	низкая
1002	3	низкая	1	очень низкая	8	очень высокая
Полесский сувенир	3	низкая	3	низкая	5	средняя
Жемянт	7	высокая	5	средняя	8	очень высокая
1011	5	средняя	3	низкая	5	средняя
0801	3	низкая	3	низкая	7	высокая
1017	5	средняя	3	низкая	3	низкая

Высокую устойчивость к комплексу возбудителей гнилей головок чеснока показали такие сорта, как Кличевский, Жемянт, Фиолетовый и сортообразцы № 1011 и 0801.

Заключение. Таким образом, для проведения оценки сортов и гибридов озимого чеснока на устойчивость к возбудителям гнилей

следует нарезать высечки из зубков диаметром 10 мм и толщиной 3 мм. Оптимальная концентрация спор для заражения ломтиков чеснока озимого грибом *P. allii* составляет $4,9 \times 10^2$ конидий/мл, *F. acuminatum* – $4,2 \times 10^3$, *F. avenaceum* – $5,8 \times 10^4$, *F. redolens* – $1,0 \times 10^5$, *B. porri* – $5,4 \times 10^4$, *E. allii* – $2,3 \times 10^5$ конидий/мл.

Установлено, что фитопатогены проявляют практически одинаковую агрессивность по отношению к тканям зубков. Это позволило нам разработать и предложить шкалу, позволяющую сделать заключение об устойчивости того или иного сорта или гибрида к возбудителям заболевания в зависимости от интенсивности их поражения.

Проведенная фитопатологическая оценка позволила установить, что очень высокой устойчивостью к грибу *E. allii* обладает сорт чеснока Жемянт и сортообразец №1002. Высокой степенью устойчивости к *F. avenaceum* характеризуются сорта Фиолетовый и Кличевский, к *P. allii* и *F. redolens* – сорт Кличевский, к *F. redolens* – сорт Жемянт, а к *E. allii* – сорт чеснока озимого Светлогорск и сортообразцы № 1004 и 0801. Высокую устойчивость к комплексу возбудителей гнилей головок чеснока озимого показали такие сорта, как Кличевский, Жемянт, Фиолетовый и сортообразцы № 1011 и 0801.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Развитие научного овощеводства в Беларуси / А. А. Аутко, Н. П. Купреевко // Весці Нац. акад. навук Беларусі (серія аграрных навук). – 2003. – № 4. – С. 29-35.
2. Корещкий, В. В. Оценка селекционного материала озимого чеснока в условиях Беларуси / В. В. Корещкий, Н. П. Купреевко // Овощеводство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т овощеводства НАН Беларуси». – Минск, 2008. – Т. 13. – С. 73-82.
3. Матиевская, Н. А. Влияние экологических условий на развитие возбудителей гнилей чеснока / Н. А. Матиевская, Д. А. Брукиш // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. трудов. – Гродно : ГГАУ, 2016. – Т. 32. – С. 114-121.
4. Середин, Т. М. Элементный состав чеснока озимого (*Allium sativum* L.) сортов селекции ВНИИССОК / Т. М. Середин, А. Ф. Агафонов, Л. И. Герасимова, Л. В. Кривенков // Овощи России. – 2015. – №3-4. – С. 81-85.