

Н. П. Купреенко¹, кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий отделом холодостойких овощных культур

В. Л. Налобова², доктор сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник

Н. С. Опимах¹, старший научный сотрудник

¹РУП «Институт овощеводства», аг. Самохваловичи, Минский район

²РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский район

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПАТОГЕНОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРИ СЕМЕНОВОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты изучения видового состава фитопатогенов лука репчатого при семеноводстве оригинальных и репродукционных семян в условиях Беларуси.

Установлено, что наиболее распространенными и вредоносными болезнями семенников лука репчатого в период вегетации являются ложная мучнистая роса (пероноспороз), стебфилиоз, альтернариоз, бактериальная гниль, кладоспориоз, звездообразная желтуха.

Процент пораженных болезнями маточных луковиц лука репчатого при хранении в зависимости от сортообразца колеблется от 0,6 до 16,6 % в 2019 г. и от 1,0 до 20,2 % в 2020 г.

*Заспоренность семян зависит от сортового состава. На семенах лука репчатого отмечено наличие инфекции грибов рода *Alternaria*, *Clasrosporium*, *Aspergillus*, *Botrytis* и *Penicillium*. Обнаружена бактериальная инфекция. Видовой состав инфекций не зависел от возделываемого сорта и условий выращивания.*

Ключевые слова: лук репчатый, луковицы, маточники, растения, семена, болезнь, пораженность, распространенность, фитопатоген, идентификация, дифференциация.

ВВЕДЕНИЕ

Овощные виды луковых культур относятся к группе важнейших овощей, способных сохранять высокие вкусовые и товарные качества в течение длительного периода хранения, быстро наращивать урожай зелени при выгонке в защищенном грунте. Кроме того, они отличаются высоким содержанием углеводов, незаменимых аминокислот и аскорбиновой кислоты.

Среди овощных культур лук репчатый занимает особое место. Его биологические особенности и способы возделывания позволяют получать свежую продукцию, сохраняющую высокие вкусовые и товарные качества в течение всего года. В настоящее время данная культура занимает одно из ведущих мест среди овощей, выращиваемых на промышленной основе, а по посевным площадям в сельскохозяйственных организациях находится на первом месте.

В получении высокой и стабильной урожайности овощных культур и семян хорошего качества огромную роль играет семеноводство, задачи которого в процессе массового размножения семян сведены к поддержанию генетически обусловленных признаков и свойств сорта.

Отобранный сорт сохраняет наследственные качества в последующих поколениях. Однако под влиянием неблагоприятных условий выращивания в процессе репродукции оригинальных и репродукционных семян изменчивость хозяйственно ценных признаков постепенно увеличивается из-за возможного биологического и механического засорения, появления новых спонтанных мутаций и снижения устойчивости к болезням.

Высокие темпы размножения фитопатогенов и огромная их приспособляемость приводят к потере устойчивости сортов через определенные промежутки [1, 2].

Последние годы характеризуются значительными изменениями видового состава патогенного комплекса грибов – возбудителей болезней овощных культур. Ранее не имеющие значения болезни занимают доминирующее положение. Это явилось следствием влияния комплекса биотических и абиотических факторов, среди которых наиболее существенное оказывают новые сорта и гибриды овощных культур, завезенные с других регионов, которые не адаптированы к местным условиям и подвержены поражению возбудителями болезней.

Известно, что при сильном развитии пероноспороза на луке репчатом в результате отмирания вегетативных органов урожай лука-севка и лука-репки снижается до 50 %, а семян – до 100 % [3].

Производство овощной продукции невозможно без хорошо организованного семеноводства и наличия семян хорошего качества, способных обеспечивать высокую и стабильную урожайность. Отсутствие налаженной системы размножения отечественных сортов лука приводит к завозу дорогостоящих семян из-за рубежа, что ставит производство культуры в зависимость не только от экономических, но и политических факторов.

С целью сохранения и улучшения ценных качеств выведенных сортов при производстве репродукционных и оригинальных семян (суперэлиты и элиты), которые являются продолжением селекционного процесса, необходимы постоянный контроль фитопатологической ситуации, учет потенциально опасных и вредоносных болезней, уточнение их видового состава.

В ходе выполнения задания 6.75. «Изучение видового состава фитопатогенов двулетних овощных культур при семеноводстве оригинальных и репродукционных семян» подпрограммы 6 «Земледелие и селекция» ГПНИ «Качество и эффективность агропромышленного производства» на 2016–2020 гг. нами изучен видовой состав возбудителей грибных, бактериальных и вирусных болезней маточников, семенников и семян лука репчатого с целью прогнозирования целесообразности проведения защитных мероприятий по сокращению потерь урожая и получению качественных семян.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследований служили пораженные вегетативные и генеративные органы растений лука репчатого, а также изоляты возбудителей болезней, выделенные из пораженных органов растений.

В период хранения и перед высадкой в грунт определялся процент пораженных маточников лука репчатого комплексом болезней, а также процент растений, пораженных конкретной болезнью. Для анализа отбиралось по 100 луковиц каждого сортаобразца [4].

В период вегетации учет пораженности семенников лука репчатого болезнями осуществляли путем обследования семенных посадок.

Распространенность болезни рассчитывали по следующей формуле [5]:

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

где P – распространенность болезни, %;

n – количество пораженных растений, шт.;

N – общее количество учтенных растений, шт.

Интенсивность проявления болезни определяли глазомерно по площади пораженной поверхности листьев растений, используя специально разработанные шкалы (в баллах), представленные в классификаторе [6].

Анализ микрофлоры семян осуществляли согласно Методическим указаниям по определению зараженности болезнями семян основных овощных культур [7] и методикам, представленным в книге В. А. Наумовой «Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию» [8].

Зараженность семян определяли, используя биологический метод, при проращивании их во влажной камере; устанавливали наличие грибных и бактериальных возбудителей, их видовой состав и степень зараженности. Для проведения анализа из семян основной культуры отсчитывали две рабочие пробы по 100 семян в каждой.

Учет инфицированности семян (процент инфицированных семян) осуществляли на 6–7 день после их посева по формуле:

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

где X – уровень инфицированности, %;

N – суммарное количество зараженных семян;

n – общее число семян, взятых для анализа.

Идентификацию возбудителей болезней проводили в соответствии с [9–11]. Принадлежность возбудителей к определенным классам и отделам устанавливали согласно систематике грибов и грибоподобных организмов, разработанной Л. В. Гарибовой и С. Н. Лекомцевой [12]. Наличие бактериальной инфекции определяли по методике, представленной В. А. Наумовой [8]. Для анализа использовалось по 100 семян (20 шт. в чашке Петри) каждого образца.

Чашки инкубировали в термостате при температуре 28 °С и через три дня проводили учет образовавшихся колоний. О присутствии бактерий судили по наличию роста желтопигментных, ослизненных или серых с перламутровым блеском колоний.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Экспериментальная работа по изучению видового состава возбудителей грибных, бактериальных и вирусных болезней маточников, семенников и семян лука репчатого проводилась в 2019–2020 гг. на семеноводческих посевах РУП «Институт овощеводства».

С целью определения наличия фитопатогенной инфекции на семенах лука репчатого нами была проведена диагностика семян. Опыты закладывались согласно ГОСТ 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями». Использовали биологический метод.

По результатам фитоэкспертизы семян урожая 2019 г. отмечено, что на семенах лука сорта Ветразь преобладали грибы рода *Clacrosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus* и *Botrytis* (табл. 1). Отмечена также бактериальная инфекция.

Диагностика микрофлоры семян урожая 2020 г. проводилась на семенах трех сортов, выращенных на изолированных участках с различными почвами и условиями проветривания. В 2020 г. в результате фитоэкспертизы на семенах лука репчатого отмечено наличие инфекции грибов рода *Alternaria*, *Clacrosporium*, *Aspergillus*, *Botrytis* и *Penicillium*. Кроме того, на 18–20 % семян обнаружена бактериальная инфекция (табл. 2).

Видовой состав инфекций не зависел от возделываемого сорта и условий выращивания. В то же время степень инфицирования семян различалась по сортам.

Таблица 1 – Результаты фитоэкспертизы семян лука репчатого сорта Ветразь, 2019 г.

Фитопатоген	Количество заспоренных семян, %
<i>Alternaria</i>	22
<i>Aspergillus</i>	15
<i>Botrytis</i>	10
<i>Clacrosporium</i>	35
<i>Penicillium</i>	10
<i>Bacter</i>	20

Таблица 2 – Результаты фитоэкспертизы семян лука репчатого, 2020 г.

Фитопатоген	Количество заспоренных семян, %		
	Ветразь	Крывіцкі Ружовы	Скарб литвинов
<i>Alternaria</i>	25	17	20
<i>Aspergillus</i>	8	12	12
<i>Botrytis</i>	14	12	11
<i>Cladosporium</i>	24	28	32
<i>Penicillium</i>	12	4	10
<i>Bacter</i>	18	20	20

В период хранения проведен анализ пораженности маточников лука репчатого и диагностированы болезни, вызывающие гнили луковиц. Проанализированы маточники лука репчатого двух сортов: Кривіцкі Ружовы с фиолетовой окраской кроющих чешуй и Ветразь – с желтой. Всего обследовано более 30 т посадочного материала.

В результате исследований на маточных луковицах выявлены следующие болезни: шейковая гниль, черная плесень, зеленая плесень, белая склероциальная гниль, мокрая бактериальная гниль. В большей степени маточники лука поражались мокрой бактериальной гнилью. Пораженность маточников лука репчатого данной болезнью составила 16,6–20,2 %, черной плесенью – 0,6–1,05, шейковой гнилью – 5,7–7,9, зеленой плесенью – 1,0 % (табл. 3). Отмечены единичные луковицы с признаками проявления белой склероциальной гнили.

Шейковая гниль проявляется в виде побурения ткани в области шейки, пораженная ткань размягчается, на разрезе имеет вид вареной (рис. 1).

Черная плесень проявляется на луковицах в виде черного, плесневидного налета, состоящего из спороношения гриба (рис. 2).

Таблица 3 – Пораженность маточников лука репчатого болезнями при хранении, %

Сорт	Черная плесень	Шейковая гниль	Зеленая плесень	Мокрая бактериальная гниль
Ветразь	0,6	5,7	0	16,6
Кривіцкі Ружовы	1,0	7,9	1,0	20,2



Рисунок 1 – Луковицы, пораженные шейковой гнилью



Рисунок 2 – Луковицы, пораженные черной плесенью

Зеленая плесень образует на луковицах зеленый, плесневидный налет, состоящий из спороношения гриба (рис. 3).

Белая склероциальная гниль на луковице, преимущественно в ее нижней части (у донца), обнаруживается в виде белого плотного налета с мелкими черными склероциями (рис. 4).

Мокрая бактериальная гниль проявляется на луковицах в виде мокрой гнили. Она заметна лишь при разрезании луковицы: нормальные чешуйки чередуются с размягченными, полупрозрачными. Сгнивает вся луковица, издавая неприятный запах (рис. 5).

Повторный учет болезней, развивающихся на маточных луковицах, проведен после весеннего отбора перед высадкой в грунт.

Наиболее распространенными и вредоносными болезнями лука репчатого перед высадкой в грунт являются мокрая бактериальная и шейковая гнили. Пораженность маточников лука репчатого мокрой бактериальной гнилью составила 2,0–2,2 %, шейковой гнилью – 0,7–1,1, черной плесенью – 0,6, зеленой плесенью – 0,6 % (табл. 4).

В результате обследования семеноводческих посевов лука репчатого сортов Ветразь, Скарб литвинов и Крывіцькі Ружовы на семенных растениях отмечено поражение грибковыми заболеваниями, ложной мучнистой росой (пероноспороз), альтернариозом и стебфилиозом. Идентифицированы также бактериальная гниль и звездообразная желтуха, вызванная фитоплазмой (табл. 5).



Рисунок 3 – Луковицы, пораженные зеленой плесенью



Рисунок 4 – Луковицы, пораженные белой склероциальной гнилью



Рисунок 5 – Луковицы, пораженные мокрой бактериальной гнилью

Таблица 4 – Пораженность маточников лука репчатого болезнями перед высадкой в грунт, %

Сорт	Черная плесень	Шейковая гниль	Зеленая плесень	Мокрая бактериальная гниль
Ветразь	0,0	0,7	0,0	2,0
Кривіцкі Ружовы	0,6	1,1	0,6	2,2

Таблица 5 – Пораженность семенников сортов лука репчатого болезнями в период вегетации, %

Болезнь	Ветразь		Кривіцкі Ружовы		Скарб литвинов	
	распространенность	степень развития	распространенность	степень развития	распространенность	степень развития
Пероноспороз	12,0	14,0	9,0	17,0	22,0	21,0
Альтернариоз	4,0	2,5	4,0	2,8	5,0	4,0
Стемфилиоз	11,0	12,0	9,0	15,0	20,0	20,0
Бактериальная гниль	8,5	–	3,0	–	6,0	–
Кладоспориоз	12,5	29,0	14,0	7,0	18,0	22,5
Звездобразная желтуха	–	–	0,2	–	0,1	–

Основной болезнью, сдерживающей производство лука и особенно семян, является ложная мучнистая роса, или пероноспороз. Возбудитель пероноспороза лука – строго облигатный паразит, принадлежащий к высшим пероноспоровым грибам. Его специализация приурочена к роду *Allium*. В микологической и фитопатологической литературе имеет два наиболее распространенных названия: *Peronospora destructor* (Berk) Casp., *Peronospora schleideni* Ung. Относится к отделу *Mycota*, классу *Oomycetes*, порядку *Peronosporales*, семейству *Peronosporaceae*.

Первые признаки пероноспороза на семенниках в годы исследований появились 20 июня в 2019 г. и 2 июля в 2020 г. в виде единичных очагов. В дальнейшем сухая и жаркая погода не способствовала развитию болезни, повторное появление спороношения гриба отмечено 28 июля. В целом на семенных растениях лука ложная мучнистая роса в годы изучения развивалась в депрессивной форме. Распространенность болезни составила 9–22 %, степень развития – 14–21 %.

Симптомы заболевания на листьях и цветоносах проявлялись в виде расплывчатых овальных бледно-зеленых пятен, покрытых серо-фиолетовым налетом спороношения гриба (рис. 6). Постепенно они увеличивались, налетом покрывался весь лист или стрелка. По мере прогрессирования болезни места поражения приобретали бледно-желтую окраску.

Почти всегда на пораженной поверхности поселяются другие полупаразитические грибы, как правило, представители рода *Stemphylium*, *Alternaria* или *Cladosporium*, образующие черную плесень или бурую пятнистость. Листья и стрелки в результате такого поражения отмирают и засыхают.



Рисунок 6 – Цветочные стрелки, пораженные пероноспорозом

Семена, не получая достаточного количества питательных веществ, как правило, щуплые, с пониженной всхожестью. Луковицы недоразвитые, плохо хранятся, урожайность их значительно снижается.

Болезнь распространяется спорами, которые переносятся потоками воздуха и с каплями дождя. Наличие капельной жидкости в виде дождя или росы – обязательное условие для прорастания спор гриба и заражения растений. Особенно быстро инфекция распространяется при высокой влажности воздуха ($> 95\%$) и умеренной температуре. В сухие, жаркие годы заболевание не развивается, либо наносит незначительный ущерб.

Зимует гриб в виде мицелия (грибницы) в луковицах или на растительных остатках в виде спор. Весной высаженные зараженные луковицы нормально отрастают и длительное время нормально существуют с грибом. Губительное действие инфекции начинает проявляться в период спороношения.

Как отмечалось выше, на пораженной поверхности листьев или цветоноса лука поселяются грибы полупаразиты. В условиях Беларуси нами идентифицированы *Stemphylium allii*, *Alternaria porri* и *Cladosporium allii-cepa*, образующие черную плесень или бурую пятнистость. Несмотря на свою полупаразитность, эти грибы в значительной степени могут снижать урожайность лука.

Наиболее часто встречается черная плесень, впервые описанная нами на вегетирующем луке в Беларуси. Возбудитель болезни – гриб *Stemphylium allii* Oud. (кл. *Deuteromycetes*, пор. *Hyphomycetales*, сем. *Dematiaceae*), полусапротроф. На луке проявляется чаще всего на пораженных пероноспорозом листьях и цветоносах в виде обильного черного или бурого налета спороношения, полностью покрывающего пятна первичного заражения (рис. 7). В дальнейшем *Stemphylium allii* распространяется на соседние здоровые ткани, образуя большие коричнево-черные зональные пятна. Черная плесень



Рисунок 7 – Стемфилиоз на семенниках лука

ускоряет усыхание и отмирание листьев и стрелок, начатое пероноспорозом.

Возбудитель болезни вначале заселяет обесцвеченные углубленные ткани, поврежденные пероноспорозом. Через 7–8 дней появляются первые признаки черной плесени. Пораженные участки сначала приобретают оранжево-желтоватый цвет, который затем переходит в фиолетово-бурый. В течение последующих 3–4 дней пятна, разрастаясь в размерах и углубляясь в ткань, приобретают черный цвет. Этот черный цвет является результатом появления на поверхности пятна обильного налета гриба, состоящего из мицелия и конидиеносцев с конидиями. Чернеет в основном центр

пятна, края же его остаются бурыми. В дальнейшем пораженные стрелки искривляются и надламываются.

Возбудитель болезни имеет также высшую стадию плодоношения в виде перитециев с сумками, образующимися на растительных остатках лука, пораженных *Stemphylium allii*. Перитеции формируются только в случае нахождения остатков лука на поверхности почвы или неглубоко под землей. В естественных условиях массовое освобождение сумчатых спор наблюдается в апреле при наличии росы или выпадении дождя.

В годы исследований степень развития стемфилиоза на семенниках изучаемых сортов составила 12–31 %.

Возбудителем альтернариоза (пурпурной пятнистости) является гриб *Alternaria porri*. Альтернариоз начинает развиваться на листьях, пораженных пероноспорозом или серой гнилью, или поврежденных трипсом. Оптимальными условиями для развития являются температура +18...+30 °С (гриб может развиваться в температурных рамках +6...+32 °С) и наличие капельной влаги или влажность воздуха выше 90 % на протяжении 12 часов. Первые симптомы проявляются в виде водянистых пятен, обычно с белым центром (рис. 8). Края пораженных участков становятся коричневыми до лиловых, лист желтеет выше и ниже пораженного участка. Затем пятно разрастается, становится продолговато-яйцевидным. Со временем на пораженных участках образуются концентрические кольца, окраска которых варьирует от темно-коричневой до черной. Они представляют собой зоны спороношения гриба. По мере прогрессирования болезни пораженные участки могут опоясывать стрелку, вызывая ее постепенное отмирание и гибель. Пораженные стрелки могут отмирать, в результате чего семена формируются

щуплыми, с пониженной всхожестью.

В 2019–2020 гг. степень развития альтернариоза на семенниках лука составила 2,5–4,0 %, распространенность – 4–5 %.

Возбудителем кладоспориоза листьев (кладоспориозной пятнистости листьев) является гриб *Cladosporium allii-sera*. Симптомы поражения на листьях проявляются в виде удлиненных пятен, которые образуются параллельно жилкам листа (рис. 9).

Сначала пораженные участки выглядят как хлоротичные зоны, но позднее они становятся коричневыми. Фитопатоген заселяется на ослабленной, стареющей ткани листьев и цветоносов. На пораженной ткани листа образуется пушистый налет обильного спороношения гриба, окраска которого варьирует от коричневой до оливково-коричневой, в результате чего ткани листа в месте поражения имеют темноокрашенный, бархатистый вид. По мере прогрессирования болезни растения лука начинают отмирать. Гриб – возбудитель кладоспориоза считается слабым патогеном, который заражает растения, ослабленные неблагоприятными условиями выращивания, механическими повреждениями либо болезнями. Распространяется заболевание спорами, переносимыми по воздуху. Заражение происходит при высокой влажности воздуха в достаточно широком диапазоне температур. В годы исследований распространенность болезни составила 12,5–18,0 %, степень развития – 7–29 %.

Возбудители бактериальной гнили *Pectobacterium carotovora* и *P. atrosea* в период вегетации поражают только семенники лука. В вегетационном периоде 2020–2021 гг. степень распространения заболевания в зависимости от сорта достигала 3,0–8,5 %. Наиболее сильно болезнь развивается на сорте Скарб литвинов. Стрелки у больных растений отстают в росте и развитии, листья подвядают и имеют гофрированную форму. Отдельные стрелки отмирают от шейки и в дальнейшем падают на землю. Если цветонос усыхает от соцветия



Рисунок 8 – Альтернариоз (пурпурная пятнистость) на стрелках сорта Скарб литвинов



Рисунок 9 – Кладоспориоз на листьях семенных растений лука сорта Ветразь

как до цветения, так и после него, то такие стрелки приобретают желто-коричневый цвет и стоят усохшими до конца вегетации (рис. 10).

Звездообразная желтуха (возбудитель – микоплазмоподобный организм *The Aster Yellows Mycoplasma*) в годы исследований отмечена на единичных семенных растениях. Первые признаки заболевания проявляются на листьях в виде желтых и зеленых полос в основании молодых отрастающих листьев. Пораженные листья уплощаются, иногда скручиваются и переплетаются. В конечном итоге желтеют целые листья. На семенных растениях зонтик имеет рыхлую структуру, вид «взорвавшейся звезды», цветоножки значительно удлиняются, цветки деформируются. Такое соцветие семян не образует. Иногда на цветке вместо семян формируются мелкие луковички. Степень распространения болезни 0,1–0,2 % (рис. 11).

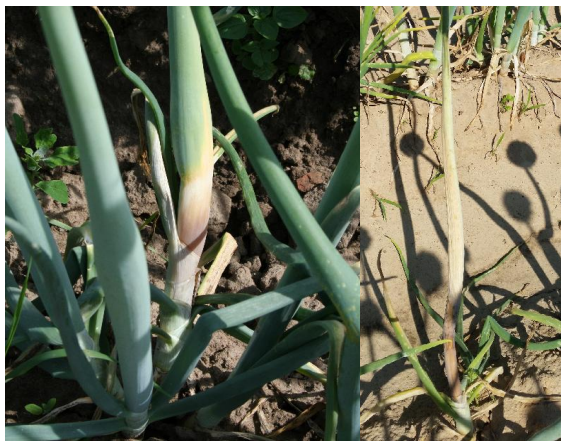


Рисунок 10 – Проявление бактериальной гнили на семенниках лука



Рисунок 11 – Соцветия лука репчатого сорта Крывіцкі Ружовы, пораженные звездообразной желтухой

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований проведен мониторинг болезней на луковичках (маточниках) лука репчатого при хранении, семенных растениях (семенниках) и на семенах и идентифицированы их возбудители:

на маточниках лука репчатого – шейковая гниль (*Botrytis aclada* (B. *allii*), черная плесень (*Aspergillus niger* van Tiegh.), зеленая плесень (*Penicillium glaucum* Link.), белая склероциальная гниль (*Sclerotium cepivorum* Berk.), мокрая бактериальная гниль (*Erwinia carotovora* (Jon) Holl. и *Pseudomonas allicola* Burk.);

на семенных растениях (семенниках) лука репчатого – пероноспороз (*Peronospora destructor* (Berk) Casp., *Peronospora schleideni* Ung.), черная плесень, (*Stemphylium allii* Oud.), альтернариоз (*Alternaria porri*), кладоспориоз листьев (*Cladosporium allii-cepa*), бактериальная гниль – (*Pectobacterium carotovora* и *P. aroidea*), звездообразная желтуха (*The Aster Yellows Mycoplasma*).

Микобиота семян лука репчатого состоит из грибов родов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Botrytis* и *Penicillium*. На семенах также обнаружена бактериальная инфекция.

Полученные результаты – новые для науки и практики и являются научным обеспечением для организации семеноводства лука репчатого, прогнозирования целесообразности проведения защитных мероприятий, получения семян высокого качества, способных обеспечивать высокую и стабильную урожайность данной культуры.

Список использованных источников

1. Производство семян лука репчатого / Н. В. Мойсевич [и др.]. – Минск : [б. и.], 2009. – 144 с.
2. Кирьянова, Е. В. Ложная мучнистая роса и меры борьбы с ней : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.11 / Е. В. Кирьянова; Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. – М., 1980. – 17 с.
3. Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / под ред. В. В. Косова, И. Я. Полякова. – М. : МСХ СССР, 1958. – 626 с.
4. Основные методы фитопатологических исследований / А. Е. Чумаков [и др.] ; ВАСХНИЛ. – М. : Колос, 1974. – 190 с.
5. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ лука репчатого (*Allium cepa* L.). – Оломоуц, 1980. – 42 с.
6. Методические указания по определению зараженности болезнями семян основных овощных культур. – М. : ВАСХНИЛ, 1986. – 30 с.
7. Наумова, В. А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / В. А. Наумова. – Л. : Колос, 1980. – 208 с.
8. Билай, В. И. Микромицеты – возбудители болезней растений / В. И. Билай. – Киев : Наукова думка, 1988. – 550 с.
9. Пидопличко, М. М. Грибы – паразиты культурных растений: Определитель: в 3 т. / М. М. Пидопличко. – Киев : Наукова думка, 1977. – Т. 1. – 295 с.

11. Определитель болезней растений / М. К. Хохряков [и др.]. – Л. : Колос, 1966. – 592 с.

12. Гарибова, Л. В. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. – М. : Товарищество науч. изданий КМК, 2005. – 220 с.

Поступила в редакцию 9 ноября 2021 г.

N. P. Kupreenko, V. L. Nalobova, N. S. Opimah

SPECIES COMPOSITION OF PHYTOPATHOGENS OF ONION IN SEED PRODUCTION IN BELARUS

SUMMARY

The article presents the research results on the species composition of phytopathogens of onion in the seed production of original and reproduction seeds in Belarus.

It has been established that the most common and harmful diseases of onion seed plants during the growing season are mildew, stemphiliosis, alternariosis, bacterial rot, cladosporiosis, star-shaped jaundice.

The percentage of diseased mother bulbs of onions during storage, depending on the variety sample, varied from 0.6 to 16.6 % in 2019 and from 1.0 to 20.2 % in 2020.

*The contamination of seeds depends on species composition. On onion seeds the infection of *Alternaria*, *Clacrosporium*, *Aspergillus*, *Botrytis* and *Penicillium* fungi is detected. A bacterial infection is also detected. The species composition of infections did not depend on the cultivated variety and growing conditions.*

Key words: onions, bulbs, mother bulbs, plants, seeds, disease, infection, prevalence, phytopathogen, identification, differentiation.