

# ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИИ ГОРОХА ОВОЩНОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АСКОХИТОЗУ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ



## STUDY OF SAMPLES OF VEGETABLE PEA COLLECTION TO RESISTANCE OF ASCOCHYTA IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN WOOD STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Кузьмина С.П. – кандидат с.-х. наук, доцент каф. агрономии, селекции и семеноводства  
Казыдуб Н.Г. – доктор с.-х. наук, проф. каф. агрономии, селекции и семеноводства

Kuzmina S.P. – Ph.D. in Agriculture, Associate Professor  
Kazydub N.G. – Doctor of Sc. in Agriculture, Professor

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
644008, г. Омск-8, ул. Институтская площадь, 1  
E-mail: sp.kuzmina@omgau.org

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Omsk State Agrarian University"  
644008, Russia, Omsk-8, Institutskaya square, 1

Урожайность гороха овощного в условиях Омской области в значительной степени ограничена поражением растений комплексом болезней и повреждением фитофагами. Целью исследований было изучение коллекции образцов гороха овощного в Западной Сибири и выявление среди них наиболее устойчивых к аскохитозу. Объектом исследований являлись 70 образцов гороха овощного из коллекций Федерального научного центра овощеводства (ФНЦО), п. Одинцово, Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), г. Санкт-Петербург, а также полученные в рамках сотрудничества с иностранными селекционными учреждениями. Опыты проведены в лесостепной зоне Омской области в 2014-2017 годах. В результате экспериментов установлено, что поражение гороха аскохитозом проявляется ежегодно, но с разной интенсивностью, в зависимости от погодных условий. Максимальная устойчивость растений наблюдалась в 2016 году в условиях острой засухи (в среднем 5,8 баллов), минимальная - в 2015 году при умеренно влажной и теплой погоде (в среднем 3,9 балла). Поздний посев способствует большему поражению растений аскохитозом и снижению продуктивности. Зависимость между устойчивостью к аскохитозу и условиями, характеризующими тепло- и влагообеспеченность, сильная отрицательная в начальный период роста растений: с ГТК ( $r = -0,98 \ 0,13$ ), количеством осадков ( $r = -0,86 \ 0,35$ ), температурой воздуха ( $r = -0,67 \ 0,24$ ); сильная положительная во второй половине вегетации: с ГТК ( $r = 0,82 \ 0,33$ ), количеством осадков ( $r = 0,68 \ 0,35$ ). Большинство образцов за время исследований сохранили высокую (29%) и среднюю (48%) устойчивость к аскохитозу. В результате оценки коллекции выделены образцы гороха овощного устойчивые (7-8 баллов) к патогену: Б-1295 (к-8907, Башкирия), Китайский (КНР), Терасс 888 (к-9376, Украина). Эти образцы могут быть рекомендованы в качестве источников устойчивости к аскохитозу для селекции гороха овощного в Западной Сибири.

**Ключевые слова:** горох овощной, устойчивость, аскохитоз, селекция.

**Для цитирования:** Кузьмина С.П., Казыдуб Н.Г. ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИИ ГОРОХА ОВОЩНОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АСКОХИТОЗУ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. Овощи России. 2019;(1):94-97. DOI:10.18619/2072-9146-2019-1-94-97

The yield of vegetable peas in the conditions of the Omsk region is largely limited to the defeat of plants by a complex of diseases and damage by phytophages. The aim of the research was to study the collection of pea vegetable samples in Western Siberia and to identify among them the most resistant to Ascochyta. The object of research was 70 samples of vegetable peas from the collections of the Federal Scientific Vegetable Center, Odintsovo, Federal Research Centre All-Russian institute of plant genetic resources on the name of N.I. Vavilov (VIR), St. Petersburg, as well as obtained in the framework of cooperation with foreign breeding institutions. The experiments were conducted in the forest-steppe zone of the Omsk region in 2014-2017. As a result of the experiments, it was established that the defeat of peas by Ascochyta occurs annually, but with different intensity, depending on weather conditions. The maximum resistance of plants was observed in 2016 under conditions of severe drought (5.8 points on average), the minimum - in 2015 with moderately humid and warm weather (3.9 points on average). Late sowing contributes to a greater damage to plants by Ascochyta and reduced productivity. The relationship between resistance to Ascochyta and conditions characterizing heat and moisture supply is strong negative in the initial period of plant growth: with the CGT ( $r = -0.98 \ 0.13$ ), the amount of precipitation ( $r = -0.86 \ 0.35$ ), air temperature ( $r = -0.67 \ 0.24$ ); strong positive in the second half of the growing season: with SCC ( $r = 0.82 \ 0.33$ ), amount of precipitation ( $r = 0.68 \ 0.35$ ). Most of the samples during the research retained a high (29%) and medium (48%) resistance to Ascochyta. As a result of the collection's assessment, samples of vegetable peas resistant (7-8 points) to the pathogen were distinguished: B-1295 (k-8907, Bashkiria), Chinese (PRC), Terrace 888 (k-9376, Ukraine). These samples can be recommended as sources of resistance to Ascochyta for the selection of vegetable peas in Western Siberia.

**Keywords:** vegetable pea, resistance, Ascochyta, selection.

**For citation:** Kuzmina S.P., Kazydub N.G. STUDY OF SAMPLES OF VEGETABLE PEA COLLECTION TO RESISTANCE OF ASCOCHYTA IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN WOOD STEPPE OF WESTERN SIBERIA. Vegetable crops of Russia. 2019;(1):94-97. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2019-1-94-97

### Введение

Болезни и вредители в существенной степени ограничивают получение высоких урожаев гороха овощного [1, 2, 3, 4]. Ассортимент устойчивых к вредителям сортов гороха в настоящее время весьма ограничен. В связи с этим стратегическими задачами селекции являются поиск

источников резистентности к вредителям и расширение генетического разнообразия возделываемых сортов гороха овощного [5, 6, 7, 8].

Горох овощной в условиях Омской области подвержен комплексу болезней и вредителей: корневые гнили (возбудители – виды рода *Fusarium*), аскохитоз (виды рода *Ascochyta*), муч-

нистая роса (*Erysiphe communis* Grev. f. *pisi* Dietrich), ржавчина (*Uromyces fabae* (Pers.) d By. и *U. fabae* (Pers.) d By. v. *pisi-sativae* Hirats); клубеньковый долгоносик (*Sitona lineatus* L.), гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harr.), гороховая плодожорка (*Laspeyresia nigricana* Stephens), минирующая муха (*Phytomyza atricornis* Mg) [9, 10, 11]. В

связи с этим весьма актуальным является комплексное изучение коллекционных образцов гороха овощного по устойчивости к основным заболеваниям и вредителям для использования в практической селекции.

Цель исследования – изучение коллекции образцов гороха овощного в Западной Сибири и выделение среди них устойчивых к аскохитозу.

### Материал и методы проведения исследований

Объектами для исследований служили 70 образцов гороха овощного из коллекций Федерального научного центра овощеводства (ФНЦО, п. Одинцово), Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР, г. Санкт-Петербург), а также полученные в рамках сотрудничества с селекционными учреждениями Польши, Германии, Украины, Китая. В качестве стандарта использовали районированный сорт Неистошимый 195. Эксперименты были проведены на полях селекционного севооборота Учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ, расположенного в южной лесостепи Омской области, в 2014-2017 годах.



Рис. 1. Проявление аскохитоза на листьях (а) и бобах (б) восприимчивых сортов гороха овощного.

Fig. 1. Injury symptoms of the *Ascochyta* on leaves (a) and beans (b) of susceptible varieties of peas.

Посев образцов проводили вручную на глубину 5 см. Опыты закладывали на делянках площадью 5,2 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Наблюдения и учеты проводили согласно «Методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур» (ВИР, 1975 г.) [12]. Устойчивость растений к аскохитозу определяли по 9-балльной шкале,

рекомендованной ВИР, где 9 баллов соответствует максимальной устойчивости, 1 – восприимчивости.

Погодные условия периодов вегетации 2014-2017 годов различались: 2014 год был очень засушливым (ГТК 0,60), 2017 – засушливым (ГТК 0,72), 2015 и 2016 годы – слабо засушливыми (ГТК 1,02 и 1,1 соответственно).

Таблица 1. Распределение образцов коллекции гороха овощного по степени устойчивости к аскохитозу, 2014-2017 годы  
Table 1. Distribution of samples of the collection of vegetable peas according to the degree of resistance to *Ascochyta*, 2014-2017

Балл устойчивости	% поражения поверхности	Тип устойчивости	Количество образцов, %				
			2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	Среднее
1	>75	Очень низкая	0	0	0	0	0
2	51-75	Низкая	0	20	0	3	6
3	36-50		5	27	2	17	13
4	26-35	Средняя	16	18	16	22	18
5	16-25		36	22	28	32	30
6	11-15	Высокая	28	9	24	18	20
7	6-10		11	4	16	6	9
8	1-5	Очень высокая	4	0	14	2	5
9	0		0	0	0	0	0
Среднее, балл			5,4	3,9	5,8	4,7	4,9

**Результаты исследований**

За годы изучения коллекционного материала гороха овощного было отмечено поражение растений аскохитозом и ржавчиной, повреждение тлей, долгоносиком и минирующей мухой.

Аскохитоз вызывает отмирание листьев, стеблей, недоразвитие семян и понижение их всхожести (рис. 1). Болезнь вызывают два вида грибов: у вредителя *Ascochyta pisi* пятна ограниченные, крупные, бурые, по направлению к центру ткань светлеет, а возбудителя *Ascochyta pinodes* – расплывчатые, более темной окраски, центр у них темнее периферии. На зеленых незрелых бобах пятна бурые, резко ограниченные, типа язвочек, а на зрелых бобах – в виде многочисленных черных точек [13, 14].

Основным источником инфекционного начала аскохитоза гороха являются семена. Источником инфекции могут служить и пораженные растительные остатки, на которых грибы сохраняются до полного их разложения. Инфекция сохраняется в семенах до 9 лет. Вредоносность аскохитоза выражается в снижении всхожести семян, гибели молодых проростков и всходов в результате поражения корневой гнилью и надламываем стеблей растений, в разрушении хлорофиллоносной паренхимы тканей, снижении фотосинтеза, недоразвитости семян. Во время эпифитотий урожайность культуры снижается до 50%. Известно, что развитие аскохитоза усиливается при повышенной влажности и температуре воздуха 20...25°C

[8, 14]. Аскохитоз в условиях Омской области на горохе овощном проявлялся ежегодно, но с разной интенсивностью в зависимости от условий вегетации. За время исследований восприимчивый сорт-стандарт Неистоцимый 195 проявил устойчивость 2-3 балла, что свидетельствует о высоком естественном инфекционном фоне болезни. Весь изученный коллекционный материал по степени поражения листовой пластины и стебля был дифференцирован нами на очень высокоустойчивые (5%), высокоустойчивые (29%), среднеустойчивые (48%), низкоустойчивые (19%). Устойчивость коллекционных образцов к аскохитозу варьировала от 3,9 (в 2015 году) до 5,8 балла (в 2016 году) и

в среднем составила 4,9 балла (средняя устойчивость) (табл. 1). Максимальная устойчивость растений наблюдалось в 2016 году (в среднем 5,8 баллов), т.к. развитие патогена сдерживала острозасушливая погода первой половины вегетации. Ливневые дожди, прошедшие во второй половине вегетации, также препятствовали массовому развитию аскохитоза. Благодаря раннему посеву, ко времени массового проявления заболевания бобы имели вполне развитые зерна. Большая часть коллекционных образцов гороха овощного в 2016 году имела среднюю (44% образцов) или высокую устойчивость к патогену (40% образцов). Минимальная устойчивость растений отмечена в 2015 году при умерен-

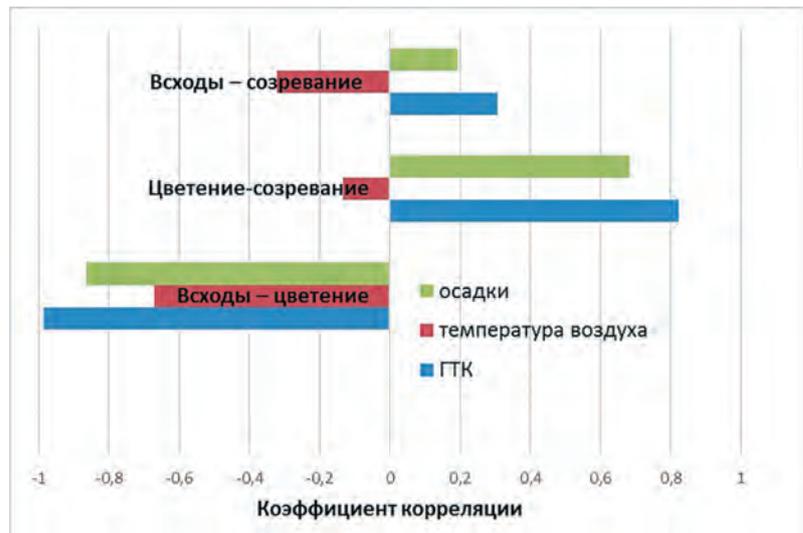


Рис. 2. Корреляционная зависимость между устойчивостью к аскохитозу и тепло- и влагообеспеченностью в разные межфазные периоды образцов коллекции гороха овощного.  
Fig. 2. Correlation between resistance to *Ascochyta* and heat and moisture supply in different inter-phase periods of samples of the collection of vegetable peas.

Таблица 2. Источники устойчивости гороха овощного к аскохитозу  
Table 2. Sources of resistance of vegetable peas to *Ascochyta*

Образец	Устойчивость к аскохитозу, балл			
	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Неистоцимый 195, стандарт	3	2	4	3
Б-1295	8	7	8	8
Китайский	8	7	8	8
Терасс 888	8	7	8	8
Id 29600561	8	7	8	8

но влажной и теплой погоде (в среднем 3,9 балла). Кроме того, более поздний посев в 2015 году способствовал большему поражению растений и снижению продуктивности. Т.к. большинство бобов ко времени массового проявления заболевания находилось в фазе зеленой лопатки, что привело к более сильному поражению молодых бобов, а зерна завязались мелкие и в меньшем количестве или бобы совсем засохли. Большая часть коллекционных образцов гороха овощного в 2015 году имела низкую (47% образцов) или среднюю устойчивость к патогену (40% образцов). Высокоустойчивыми были только 11% образцов.

Изучение зависимости между устойчивостью к аскохитозу и условиями произрастания показало, что в условиях южной лесостепи Омской области решающее значение имеет тепло- и влагообеспеченность в начальный период роста растений. Обнаружена достоверная сильная отрицательная связь между устойчивостью растений к аскохитозу и пока-

зателем ГТК ( $r = -0,98 \ 0,13$ ), количеством осадков ( $r = -0,86 \ 0,35$ ), температурой воздуха ( $r = -0,67 \ 0,24$ ) в период от всходов до цветения. Во второй половине вегетации (период от цветения до созревания) связь с условиями была ниже и имела положительную зависимость с показателем ГТК ( $r = 0,82 \ 0,33$ ), количеством осадков ( $r = 0,68 \ 0,35$ ) (рис. 2).

В результате четырехлетних наблюдений выделены образцы гороха овощного, имеющие стабильно высокую устойчивость к аскохитозу в условиях южной лесостепи Омской области: Б-1295 (К-8907, Башкирия), Китайский (КНР), Терасс 888 (К-9376, Украина), Id 29600561 (К-9552, Австралия).

### Выводы

1. Поражение гороха овощного аскохитозом в зоне южной лесостепи Омской области проявляется ежегодно, но с разной интенсивностью, в зависимости от погодных условий. Изученные образцы характеризовались средней (4,9 балла) устойчи-

востью к заболеванию. Большинство образцов сохраняют высокую (29%) и среднюю (48%) устойчивость.

2. Зависимость между устойчивостью к аскохитозу и условиями, характеризующими тепло- и влагообеспеченность, сильная отрицательная в начальный период роста растений, сильная положительная во второй половине вегетации.

3. В результате комплексной оценки выделены коллекционные образцы гороха овощного, рекомендуемые в селекции для условий южной лесостепи Омской области в качестве источников устойчивости к аскохитозу: Б-1295 (К-8907, Башкирия), Китайский (КНР), Терасс 888 (К-9376, Украина), Id 29600561 (К-9552, Австралия).

### Конфликт интересов

Авторы данной статьи указывают на отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

### Литература

1. Зотиков В.И., Бударина Г.А., Голопяттов М.Т. Опасные болезни гороха и особенности технологии возделывания культуры в условиях центрального и южного федеральных округов // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2014. – № 3 (11). – С.25-31.
2. Плотнокова Л.Я. Иммуниет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям. М.: Колосс, 2007. – 359 с.
3. Борзенкова Г.А. Система рационального применения протравителей и оптимизация их совместного использования с биопрепаратами и ФАВ в защите гороха от болезней в условиях нечерноземной зоны России // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2012. – №1. – С.90-98.
4. Лазарев А.М., Коробов В.А., Надточий И.Н., Мыслик Е.Н. Ареал и зоны вредоносности бактериального ожога гороха (Научно-аналитический обзор) // *Научные ведомости. Серия Естественные науки*. – 2015. – №15 (212). – Выпуск 32. – С.29-35.
5. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. Москва, 2008 г. – 123 с.
6. Борзенкова Г.А., Азарова Е.Ф. Изучение исходного материала гороха на иммунитет к болезням для использования в практической селекции // *Сборник науч. Мат. Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях*. Орел, 2008. – С.368-372.
7. Пономарева С. В., Орлов П. В. Оценка сортов гороха на устойчивость к аскохитозу // *Защита и карантин растений*. – 2013. – №1. – С.23-24.
8. Зотиков В.И., Бударина Г.А. Болезни гороха и основные приемы защиты культуры в условиях средней полосы России // *Защита и карантин растений*. – 2015. – №5. – С.11-15.
9. Кузьмина С.П., Бондаренко Е.В., Гайнулина Г.В. Результаты изучения устойчивости образцов коллекции гороха овощного к болезням и вредителям в условиях южной лесостепи Омской области // *Разнообразие и устойчивое развитие агробиocenозов Омского Прииртышья*. – материалы Научно-практической конференции, посвященной 90-летию ботанического сада Омского ГАУ. – 2017. – С.148-153.
10. Бондаренко Е.В., Кузьмина С.П. Морфобиологические особенности коллекционных образцов гороха овощного в условиях южной лесостепи Омской области / *Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий*. Новосибирск, 2017. – С.22-29.
11. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Омской области в 2017 году и прогноз появления вредителей, болезней и сорняков на 2018 год. Омск, 2018. – 170 с.
12. Корсаков Н.И., Адамова О.А., Будакова В.И. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. – Л.: ВИР, 1975. – 59 с.
13. Методы ускоренной оценки селекционного материала гороха на инфекционных про-вокационных фонах: Метод. рекомендации. – М., 1990. – 24 с.
14. Чекалин Н.М. Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agromage>. – (Дата обращения: 18.03.2018).

### References

1. Zotikov V.I., Budarina G.A., Golopyatov M.T. Dangerous diseases of peas and features of the technology of cultivation of culture in the conditions of the central and southern federal districts // *Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury*. 2014. №3 (11). Pp. 25-31.
2. Plotnikova L.Ya. Immunity of plants and selection for resistance to diseases and pests. M.: Koloss, 2007. 359 p.
3. Borzenkova G.A. The system of rational use of treaters and the optimization of their joint use with biological products and PAM in protecting peas from diseases in the conditions of the non-black-earth zone of Russia // *Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury*. 2012. №1. P.90-98.
4. Lazarev A.M., Korobov V.A., Nadtochy I.N., Mysnik E.N. Habitat and zones of harmfulness of pea bacterial burn (Scientific and analytical review) // *Scientific statements. A series of Natural Sciences*. 2015. №15 (212). Issue 32. P.29-35.
5. The study of the genetic resources of crops for resistance to pests. Toolkit. Moscow, 2008. 123 p.
6. Borzenkova G.A., Azarova E.F. Study of the original material of peas for immunity to diseases for use in practical selection // *Collection of scientific. Mat. Improving the sustainability of crop production in modern conditions*. Orel, 2008. P.368-372.
7. Ponomareva S.V., Orlov P.V. Evaluation of Pea Varieties for Ascochytoz Resistance // *Protection and Plant Quarantine*. 2013. №1. P.23-24.
8. Zotikov V.I., Budarina G.A. Diseases of peas and the main methods of crop protection in conditions of central Russia // *Protection and quarantine of plants*. 2015. №5. P.11-15.
9. Kuzmina S.P., Bondarenko E.V., Gainulina G.V. The results of the study of the resistance of the samples of the vegetable pea collection to diseases and pests in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region // *Diversity and sustainable development of the agro-biocenosis of Omsk Irtysh*. Materials of the Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the Botanical Garden of Omsk State Agrarian University. 2017. P.148-153.
10. Bondarenko E.V., Kuzmina S.P. Morphological features of collection samples of vegetable peas in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region / *The role of agrarian science in the sustainable development of rural areas*. Novosibirsk, 2017. P.22-29.
11. Review of the phytosanitary condition of crops in the Omsk region in 2017 and the forecast of the appearance of pests, diseases and weeds for 2018. Omsk, 2018. 170 p.
12. Korsakov N.I., Adamova O.A., Budakova V.I. Guidelines for the study of the collection of cereals. L.: VIR, 1975. 59 p.
13. Methods of accelerated evaluation of pea breeding material on infectious military – backgrounds: Method. recommendations. M., 1990. 24 p.
14. Chekalin N.M. Genetic basis of the selection of leguminous crops for resistance to pathogens [Electron. resource]. Access mode: <http://www.agromage>. (Date of appeal: 03/18/2018).