

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 632.4: 633.3

ФУЗАРИОЗНОЕ УВЯДАНИЕ НУТА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Л. Ф. Ашмарина, доктор сельскохозяйственных наук
А. С. Коробейников, кандидат сельскохозяйственных наук
Н. М. Коняева, кандидат сельскохозяйственных наук
Сибирский научно-исследовательский институт кормов
E-mail: alf8@yandex.ru

Ключевые слова: нут, фузариозное увядание, развитие болезни, распространенность, устойчивость

Реферат. Исследованиями, проведенными в лесостепи Западной Сибири, установлено, что в посевах нута ежегодно отмечается фузариозное увядание растений. Показано, что наиболее интенсивно это заболевание проявляется в жарких и засушливых условиях вегетационного периода, при этом индекс развития болезни может достигать 86,3 % при распространенности от 50 до 100 %. При сильном развитии болезни растения нута погибают. Установлено, что факторами передачи возбудителей заболевания являются зараженные семена и почва. Выявлена высокая степень зараженности семян нута фузариозной инфекцией (до 10–23 %). Из семян выделялись преимущественно *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans., *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *argillaceum* (Fr.) Bilai. и др. Проведенным анализом почвы выявлена высокая степень ее заселенности грибами рода *Fusarium* (в среднем 5–8 тыс. спор в 1 г сухой почвы). Наиболее распространенными видами в почве были *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*, *F. sambucinum* Fuck., var. *minus* Wr., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. acuminatum*, *F. oxysporum* и др. Изучен состав патогенного комплекса возбудителей фузариозного увядания нута. Доминирующими видами, выделенными из растений нута, являются *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. solani*, *Fusarium gibbosum*. В селекционных питомниках выделены перспективные сортообразцы нута с наименьшей распространенностью фузариозного увядания для дальнейшего использования их в селекционном процессе.

Нут является второй после сои зернобобовой культурой мирового земледелия. Семена нута содержат до 30 % белка и используются как в пищевой промышленности, так и кормопроизводстве. На территории Российской Федерации основные посевы нута находятся на Северном Кавказе, в Татарстане, Башкирии и Нижнем Поволжье [1]. Для условий лесостепи Западной Сибири нут является новой, не адаптированной к зональным почвенно-климатическим условиям культурой. Физиологические особенности нута, обуславливающие его высокую восприимчивость к грибным патогенам, являются одним из факто-

ров, сдерживающих его интродукцию в районы с влажным климатом [2].

В условиях лесостепи Западной Сибири нут ежегодно поражается фузариозом, который является наиболее вредоносным заболеванием, так как приводит к изреживанию всходов, выпадам растений в течение всего периода вегетации и проявляется в виде корневой гнили и увядания растений, вызывающих в отдельные годы до 85 % потери урожая [3–6]. Проведенными ранее исследованиями установлено, что эпифитотийное развитие болезни наблюдалось в 2008 г., когда восприимчивые образцы поражались до 55–93 % [7, 8]. Такое же поражение (85,7 %) в селекционных

питомниках отмечено в 2002 г., который характеризовался неблагоприятными для развития нута условиями. В этих условиях отдельные сорта в коллекционном питомнике были поражены заболеванием на 50,0–60,7% [9].

В связи с этим перспективным направлением является селекция сортов нута, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона и проявляющих большую устойчивость к фузариозному увяданию.

Целью исследований было изучение видового состава возбудителей фузариозного увядания и выяснение зависимости распространенности этого заболевания от погодных условий вегетационного периода. В задачи исследований входило также выделение наиболее устойчивых сортов образцов нута сибирской селекции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

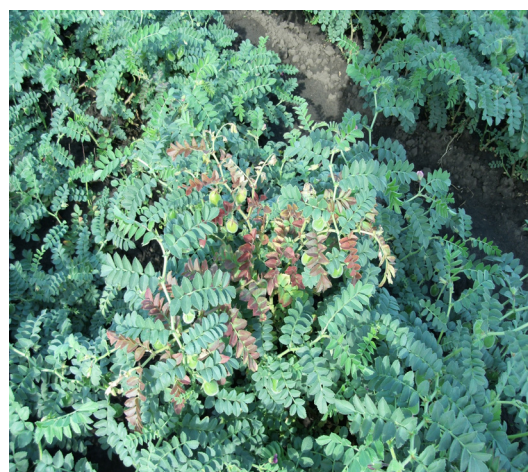
Исследования проводились в 2010–2014 гг. в лесостепной зоне Западной Сибири на базе ФГБНУ Сибирский НИИ кормов СО АН. В качестве материала исследования использовались различные сортообразцы нута в селекционных питомниках. Определение развития болезни и распространенности заболевания в полевых условиях проводили на 25 растениях в 4 повторениях в соответствии с общепринятой методикой [10]. Видовой состав определяли по методике В. И. Билай [11].

Погодно-климатические условия в годы проведения исследований существенно различались. Первый год, 2010-й, – засушливый (ГТК за май–август 0,9). Характерной особенностью условий вегетационного периода 2011 г. было неравномерное распределение осадков: засушливые условия в мае–июле и первой декаде августа, когда осадков выпало от 65 до 79% среднегодовой нормы, сменились влажным периодом во второй и третьей декаде августа – количество выпавших осадков достигало 166–204% от среднегодовой нормы. В 2012 г. после засушливых и жарких условий мая–июля отмечалась повышенная влажность в августе (ГТК за май–август 0,5). В 2013 г. в июне и августе отмечено превышение среднегодовых температур на 1,1 и 1,4°C при недостатке влаги в мае и июне. Гидротермические условия вегетационного периода 2014 г. отличались от среднегодовых данных. Они характеризовались низкими температурами мая и июня,

а также засушливыми условиями всего вегетационного периода, особенно в июле и августе. По этим показателям год относится к прохладным с недостаточным увлажнением.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведенными исследованиями установлено, что в условиях лесостепной зоны Западной Сибири ежегодно за период наблюдений на нуте проявлялось фузариозное (трахеомикозное) увядание. Характерными симптомами увядания являются изменение окраски (пожелтение и покраснение) отдельных листьев и веточек (частичное увядание), а в дальнейшем засыхание и почернение всего растения (полное увядание) (рис. 1).



а



б

Рис. 1. Поражение частичным фузариозным увяданием (а) и полная гибель (б) растений нута

Сильному развитию увядания способствуют условия, неблагоприятные для растений, – засушливая, жаркая погода с низкой влажностью почвы и воздуха в начале вегетационного периода. Эпифитотийное развитие увядания (до 96,3 %) отмечено нами в засушливом 2012 г., гидротермические условия которого в значительной степени отличались от среднеголетних данных. Они характеризовались повышенными температурами июня и июля, в среднем на 2,4 и 1,6 °C соответственно, и засушливыми условиями в мае, июне и июле, когда осадков выпало от 14 до 60 % среднеголетней нормы. Август отличался достаточным увлажнением – 104 %. Все это приводило к значительному поражению растений и их гибели. Аналогичное проявление болезни отмечено и в 2013 г. Это совпадает с рядом исследований, выявивших закономерность более интенсивного развития фузариозов сельскохозяйственных культур в экстремальных засушливых условиях вегетационного периода в регионе [12–14]. В остальные годы наблюдали умеренное проявление заболевания (от 0 до 13,7 %) и распространенности (от 0 до 22,5 %).

Для выяснения способов инфицирования растений нута изучали зараженность семенного материала и заселенность почвы патогенами. Микологический анализ семян различных сортов и сортообразцов нута выявил сильную степень зараженности фузариозной инфекцией (до 10–23 %). Из семян выделялись преимущественно *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans., *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *argillaceum* (Fr.) Bilai. и др.

Проведенный нами анализ почвы выявил очень высокую степень ее заселенности грибами рода *Fusarium*. Установлено, что в 1 г сухой почвы содержалось в среднем 5–8 тыс. спор, т.е. уровень инфицирования почвы соответствует 100–160 пороговым величинам. Наиболее распространенными видами в почве были *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*, *F. sambucinum* Fuck., var. *minus* Wr., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. acuminatum*, *F. oxysporum* и др., что совпадает с проведенными ранее исследованиями [15–16].

В лабораторных исследованиях, в результате проведенного микологического анализа, из пораженных фузариозным увяданием корней и стеблей нута выделены и идентифицированы *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. solani*, *F. gibbosum*. Таким образом, установлено, что заражение растений нута происходит за счет инфекции, находящейся на семенах и в почве, так как преобладающие здесь виды доминируют и на больных растениях.

В селекционных питомниках в течение всех лет исследований проводилась иммунологическая оценка сортов и сортообразцов. Установлено, что в 2010 г., прохладном и засушливом, в питомнике нута отмечена слабая распространенность фузариозного увядания: от 0 до 22,5 %, в среднем по питомнику – 8,5 %.

В 2011 г. в связи с весенне-летними засушливыми условиями увядание растений наблюдалось уже в период всходов, затем заболевание постепенно прогрессировало в течение всего летнего периода. В селекционном питомнике нута средневзвешенная заболеваемость по питомнику составляла 13,9 %. При умеренном развитии увядания выделялись относительно устойчивые образцы: RH-3 (4 и 3,3 %); RH-2 (6,5); RH-11 (7,9); R-26/04 (9,6 %).

В 2012 г. засушливые условия мая привели к ослаблению всходов, в результате чего отдельные случаи фузариозного увядания также наблюдались уже в фазу всходов, затем болезнь сильно прогрессировала в течение всего периода вегетации (рис. 2). В селекционном питомнике нута распространенность фузариозного увядания составила от 50 до 100 %, среднее значение распространенности фузариозного увядания по питомнику – 86,3 % (табл. 1).

Среди образцов были выделены наиболее устойчивые: RH-12, RH-13, RH-4, СНК-51.

В 2013 г. в селекционном питомнике нута сложились аналогичные условия, и распространенность фузариозного увядания варьировала от 2 до 100 %. Развитие болезни составляло 100 %, происходило сильное выпадение растений, пораженных увяданием. К моменту созревания 75 % растений нута погибли и только несколько растений дали созревшие семена.

Прохладные и засушливые условия мая–июня 2014 г. способствовали позднему развитию фузариозного увядания, обычного для нута в условиях Западной Сибири. Наиболее интенсивное развитие фузариоза началось с начала августа – до этого отмечались единичные случаи слабого развития болезни. Начиная с 1 августа наблюдалось интенсивное развитие фузариозного увядания при общей слабой распространенности.

Результаты анализа распространенности и развития фузариозного увядания нута на разных сортообразцах представлены в табл. 2 и на рис. 3.

Наиболее сильно поражались в условиях этого года сортообразцы № 55, К-6 (до 100 %), а максимальную устойчивость проявили сортообразцы № 86–1, К-11, 100.



Рис. 2. Посевы нута, пораженные фузариозным увяданием в сильной степени (а), и полностью погибшее растение (б)

Таблица 1

Пораженность селекционных образцов нута фузариозным увяданием, %

Сортообразец	В условиях эпифитотийного развития		В условиях умеренного развития
	развитие болезни	распространенность	развитие болезни
Краснокутский 123 (стандарт)	37,6	82	8,7
RH-5	44,0 (+6,4) *	100 (+18)	7,3
RH-4	26,0 (–11,4)	50 (–32)	7,7
RH-8	37,0 (–0,6)	95 (+13)	7,3
RH-12	20 (–17,6)	60 (–22)	6,8
RH-13	26 (–11,6)	100 (+18)	16,7
СНК-320	28 (–9,6)	100 (+18)	8,8
Линия-139	30 (–7,6)	100 (+18)	11,4
R-26	60 (+22,4)	80 (–2)	12,7
RH-11	42 (+4,4)	100 (+18)	9,1
СНК-51	26 (–11,6)	90 (+8)	6,4
НСР	7,4	12,0	1,3

* Отклонение от стандарта.

Таблица 2

Распространенность и развитие фузариозного увядания на нуте в условиях вегетационного периода 2014 г., %

Вариант	1 августа		15 августа	
	распространенность, %	ИРБ, %*	распространенность, %	ИРБ, %
Краснокутский 123 (стандарт)	14,1	18,2	23,1	26,4
<i>Восприимчивые образцы</i>				
К-6	-	-	100	100
56–2	15	20	40	80
104–9	10,3	20	24,1	44
104–15	16,1	33,3	19,4	42,7
36–6	4	6,7	24	40
<i>Устойчивые образцы</i>				
82–14	5	5,3	10	12
120–7	16,7	5,3	33,3	12
89–11	8	13,3	8	12
86–1	-	-	5,7	8
79–7	3,3	2,7	3,3	6,7
НСР ₀₅		4,8		13,4

* Индекс развития болезни.

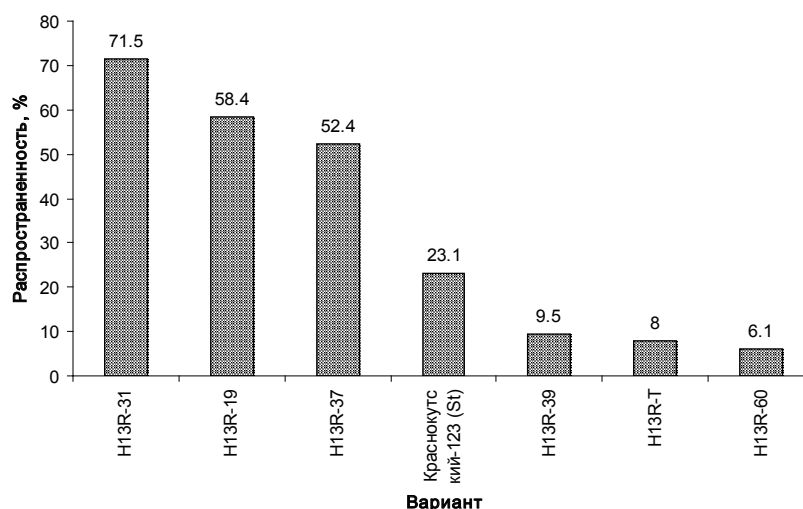


Рис. 3. Распространенность фузариозного увядания на восприимчивых и устойчивых образцах нута в 2014 г. (НСР₀₅ 12,4)

ВЫВОДЫ

1. Фузариозное увядание нута в условиях лесостепи Западной Сибири более интенсивно проявляется в жарких и засушливых условиях вегетационного периода.
2. Факторами передачи возбудителей заболевания являются зараженные семена и почва. Выявлена высокая степень зараженности семян нута фузариозной инфекцией (до 10–23 %) и почвы (в среднем 5–8 тыс. пропагул в 1 г сухой почвы). Наиболее распространенные виды грибов рода *Fusarium* в почве и семенах аналогичны выделенным из растений нута.
3. В составе патогенного комплекса возбудителей фузариозного увядания нута преобладают *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. solani*, *F. gibbosum*.
4. Выделены перспективные сортообразцы нута с наименьшей распространенностью фузариозного увядания для дальнейшего использования в селекции: RH-12, RH-13, RH-4, СНК-51, № 86-1, № 79-7.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рожанская О. А. Соя и нут в Сибири: культура тканей, соматклоны, мутанты. – Новосибирск: Юпитер, 2005. – 155 с.
2. Васякин Н. И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
3. Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири / Л. Ф. Ашмарина, И. М. Горобей, Н. М. Коняева, З. В. Агаркова; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние, Сиб. НИИ кормов. – Новосибирск, 2010. – 180 с.
4. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири / З. В. Агаркова, Л. Ф. Ашмарина, Н. М. Коняева, И. М. Горобей // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 8–9.
5. Казанцева Е. В., Ашмарина Л. Ф. Распространенность болезней сои в северной лесостепи Приобья // Вестн. НГАУ. – 2014. – № 3 (32). – С. 27–31.
6. Грибные болезни кормовых бобов в Западной Сибири / Л. Ф. Ашмарина, Н. М. Коняева, И. М. Горобей, Н. В. Давыдова // Вестн. РАСХН. – 2008. – № 5. – С. 25–27.
7. Горобей И. М., Ашмарина Л. Ф., Коняева Н. М. Фузариозы зернобобовых культур в лесостепной зоне Западной Сибири // Защита и карантин растений. – 2000. – № 6. – С. 14–16.
8. Ашмарина Л. Ф., Горобей И. М., Давыдова Н. В. Фузариозы кормовых бобов в лесостепи Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 7. – С. 42–46.
9. Агаркова З. В., Ашмарина Л. Ф., Коняева Н. М. Основные болезни кормовых культур в селекционных питомниках в лесостепи Приобья // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: тр. 8-й Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 26–28 июля 2005 г.). – 2005. – Т. 1. – С. 127–131.
10. Методические указания по изучению устойчивости зернобобовых культур к болезням. – Л.: ВИР, 1976. – 74 с.

11. Билай В. И. Фузари (Биология и систематика). – Киев: Изд-во АН УССР, 1977. – 442 с.
 12. Ашмарина Л. Ф. Видовой состав и соотношение основных возбудителей корневой гнили яровой пшеницы в Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1984. – 19 с.
 13. Торопова Е. Ю., Иванова М. П. Влияние основной обработки почвы и предшественников на развитие корневых гнилей яровой пшеницы в лесостепи Новосибирской области // Вестн. НГАУ. – 2010. – № 13. – С. 12–15.
 14. Ашмарина Л. Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2005. – 42 с.
 15. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири / З. В. Агаркова, Л. Ф. Ашмарина, Н. М. Коняева, И. М. Горобей // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 8–9.
 16. Ашмарина Л. Ф., Горобей И. М. Видовой состав и динамика болезней ячменя в лесостепи Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1997. – № 3/4. – С. 61–65.
1. Rozhanskaya O. A. *Soya i nut v Sibiri: kul'tura tkaney, somaklony, mutanty*. Novosibirsk: Yupiter, 2005. 155 p.
 2. Vasyakin N. I. *Zernobobovye kul'tury v Zapadnoy Sibiri*. Novosibirsk, 2002. 184 p.
 3. Ashmarina L. F., Gorobey I. M., Konyaeva N. M., Agarkova Z. V. *Atlas bolezney kormovykh kul'tur v Zapadnoy Sibiri* [Ros. akad. s.-kh. nauk. Sib. region. otd-nie, Sib. NII kormov]. Novosibirsk, 2010. 180 p.
 4. Agarkova Z. V., Ashmarina L. F., Konyaeva N. M., Gorobey I. M. *Bolezni kormovykh kul'tur v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Kormoproizvodstvo], no. 3 (2007): 8–9.
 5. Kazantseva E. V., Ashmarina L. F. *Rasprostranennost' bolezney soi v severnoy lesostepi Priob'ya* [Vestn. NGAU], no. 3 (32) (2014): 27–31.
 6. Ashmarina L. F., Konyaeva N. M., Gorobey I. M., Davydova N. V. *Gribnye bolezni kormovykh bobov v Zapadnoy Sibiri* [Vestn. RASKhN], no. 5 (2008): 25–27.
 7. Gorobey I. M., Ashmarina L. F., Konyaeva N. M. *Fuzariozy zernobobovykh kul'tur v lesostepnoy zone Zapadnoy Sibiri* [Zashchita i karantin rasteniy], no. 6 (2000): 14–16.
 8. Ashmarina L. F., Gorobey I. M., Davydova N. V. *Fuzariozy kormovykh bobov v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 7 (2008): 42–46.
 9. Agarkova Z. V., Ashmarina L. F., Konyaeva N. M. *Osnovnye bolezni kormovykh kul'tur v selektsionnykh pitomnikakh v lesostepi Priob'ya* [Agrarnaya nauka – sel'skokhozyaystvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii, Kazakhstana i Kyrgyzstana: tr. 8-y Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Barnaul, 26–28 iyulya 2005g.)], T.1 (2005): 127–131.
 10. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu ustoychivosti zernobobovykh kul'tur k boleznyam*. Leningrad: VIR, 1976. 74 p.
 11. Bilay V. I. *Fuzarii (Biologiya i sistematika)*. Kiev: Izd-vo AN USSR, 1977. 442 p.
 12. Ashmarina L. F. *Vidovoy sostav i sootnoshenie osnovnykh vozbuditeley kornevoy gnili yarovoy pshenitsy v Zapadnoy Sibiri* [Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk]. Kiev, 1984. 19 p.
 13. Tоропова Е. Ю., Иванова М. П. *Vliyanie osnovnoy obrabotki pochvy i predshestvennikov na razvitie kornevyykh gniley yarovoy pshenitsy v lesostepi Novosibirskoy oblasti* [Vestn. NGAU], no. 13 (2010): 12–15.
 14. Ashmarina L. F. *Sovershenstvovanie zashchity zernovykh kul'tur ot bolezney i vrediteley v Zapadnoy Sibiri* [Avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk]. Novosibirsk, 2005. 42 p.
 15. Agarkova Z. V., Ashmarina L. F., Konyaeva N. M., Gorobey I. M. *Bolezni kormovykh kul'tur v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Kormoproizvodstvo], no. 3 (2007): 8–9.
 16. Ashmarina L. F., Gorobey I. M. *Vidovoy sostav i dinamika bolezney yachmenya v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 3/4 (1997): 61–65.

FUSARIAL WILTING OF CHICKPEA IN THE FORST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Ashmarina L. F., Korobeinikov A. S., Koniaeva N. M.

Key words: chickpea, fusarial wilting, progress of disease, prevalence, sustainability.

Abstract. The article explores annual fusarial wilting of plants in the forest-steppe of Western Siberia. It observes the progress of the disease in hot and dry conditions of vegetation when it becomes 86.3 % and preva-

lence varies from 50 to 100 %. When the disease is progressing, chickpea plants die out. Infected seeds and soil perform as disease carriers; chickpea seeds are infected with fusarial infection up to 10-23 %, mostly: *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans., *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *argillaceum* (Fr.) Bilai and others. The paper analyzes soil concentration and outlines high soil fungi concentration of *Fusarium*. The most wide-spread fungi in the soil were *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*, *F. sambucinum* Fuck., var. *minus* Wr., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. acuminatum*, *F. oxysporum* and others. The authors explore content of pathogenic carriers of fusarial wilting of chickpea and identify the dominating types of chickpea as *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. solani*, *Fusarium gibbosum*. The authors observe effective chickpea varieties with low fusarial wilting for their further application in selection.

УДК 631.95

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

О. Б. Константинова, аспирант

Е. П. Кондратенко, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Кемеровский государственный сельскохозяйственный
институт

E-mail: olykk@mail.ru

Ключевые слова: озимый тритикале, урожайность, индекс условий среды, коэффициент регрессии, варiances, экологическая стабильность, экологическая пластичность

Реферат. Приведены результаты исследований экологического сортоиспытания новых сортов озимого тритикале. Цель исследования – дать оценку сортам по экологической пластичности и стабильности в условиях лесостепной зоны Кемеровской области по признаку «урожайность зерна». Математическую обработку данных проводили по методике S. A. Eberhart, W. A. Russel в изложении В. З. Пакудина. Расчитаны коэффициент линейной регрессии (b_i), характеризующий экологическую пластичность сорта, и среднее квадратичное отклонение от линии регрессии (S_i^2), определяющее стабильность сорта. Метеорологические условия в годы исследования носили разнообразный характер, что позволило дать всестороннюю оценку изучаемым сортам. Индекс условий среды (I) по годам изменялся от минус 15,01 до плюс 22,39. Проявление урожайности у изучаемых сортов озимого тритикале по годам варьировало от 34,4 до 59,7 ц/га у сорта Алтайская 5; от 26,5 до 53,6 ц/га у сорта Омская; от 23,9 до 87,3 ц/га у сорта СИРС-57. Среди изучаемых сортов наибольшей реакцией на условия года отличался сорт СИРС-57 ($b_i = 1,6$), его можно отнести к сортам интенсивного типа, а сорта Омская ($b_i = 0,77$) и Алтайская 5 ($b_i = 0,63$) – к пластичным сортам. Высокостабильным по урожайности оказался сорт Омская ($S_i^2 = 1,57$). Сорта Алтайская 5 ($S_i^2 = 23,85$) и СИРС-57 ($S_i^2 = 26,11$) показали низкую стабильность, что говорит о непредсказуемом поведении этих сортов в различных условиях. По результатам исследования как наиболее ценный был отмечен сорт озимого тритикале Омская, отличившийся средней пластичностью и самой высокой стабильностью.

Важнейшим требованием, предъявляемым к сортам, является устойчивость к экологическим факторам среды [1]. а в районах с резким проявлением неблагоприятных элементов климата эта проблема особенно актуальна [2].

Приспособленность сорта к различным почвенным, погодным и хозяйственным условиям в 1932 г. была названа доктором сельскохозяй-

ственных наук И. И. Пушкаревым экологической пластичностью [3].

Разработано много различных методов оценки экологической пластичности и стабильности [4, 5]. Однако при изучении селекционного материала и новых сортов во времени (разные годы), можно получить информацию о пластичности, которая показывает процесс изменения в струк-