

Создание селекционного материала овса с повышенной устойчивостью к красно-бурой пятнистости *Pyrenophora chaetomioides* (speg.).

О. В. Мядель, научный сотрудник, Ю. А. Суцевич, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 14.02.2025)

В статье изложены результаты исследований по созданию селекционного материала овса с повышенной устойчивостью к красно-бурой пятнистости. Проведены реципрокные скрещивания между источниками устойчивости – сорта Запавет, Деснянский, Rollo, Стригунок, Sunland, Neiyun 2, и восприимчивости – сорта Стралец и Tifton 6028. Установлено доминирование и сверхдоминирование по устойчивости овса к патогену в F_1 ($h_p = 1,0-1,8$). Показан характер расщепления растений F_2 по признаку устойчивости: в гибридных комбинациях наблюдалось расщепление по типу моногенного наследования признака устойчивости 3:1 и по типу дигенного наследования признака устойчивости 9:3:3:1. Выделены доноры устойчивости к красно-бурой пятнистости овса – Запавет, Деснянский, Rollo, Стригунок и Neiyun 2. В F_4 отобрано 107 линий, обладающих комплексом ценных хозяйственно полезных признаков, которые переданы в селекционный отдел, из них 16 линий переданы в Национальный банк семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» как источники устойчивости к возбудителю красно-бурой пятнистости.

The paper presents the results of the research on the creation of oat breeding material with increased resistance to leaf blotch. Reciprocal crossings were carried out between the sources of resistance – the varieties Zapavet, Desnyansky, Rollo, Strigunok, Sunland, Neiyun 2, and susceptibility – the varieties Stralets and Tifton 6028. Dominance and overdominance of oat resistance to the pathogen in F_1 ($h_p = 1.0-1.8$) were established. The nature of F_2 plants segregation on the resistance trait was shown: in hybrid combinations segregation on monogenic inheritance of resistance 3:1 and digenic inheritance of resistance 9:3:3:1 was observed. The donors of leaf blotch resistance were identified - Zapavet, Desnyansky, Rollo, Strigunok and Neiyun 2. In F_4 , 107 lines with a set of economically important traits were selected and transferred to the breeding department, of which 16 lines were transferred as sources of leaf blotch resistance to the National Bank of Seeds of Genetic Resources of Economically Important Plants in the Research and Practical Center of the NAS of Belarus for Arable Farming.

Введение

Одной из важнейших причин недобора урожая зерновых культур в условиях Беларуси являются болезни. В посевах овса наиболее распространенными и вредоносными являются пятнистости листьев, корневые гнили и болезни колоса. Красно-бурая пятнистость (*Pyrenophora chaetomioides*) занимает лидирующую позицию среди заболеваний листового аппарата овса. Заболевание проявляется на всходах и взрослых растениях, поражаются листья, колосковые и цветочные чешуйки, реже зерно. При сильном поражении формируется щуплое зерно, потеря урожайности составляет до 20 % [1, с. 46]. Экономически выгодным, а также экологически безопасным методом защиты растений является создание устойчивых к болезням сортов. В связи с этим необходим дальнейший поиск устойчивых образцов, линий и форм среди коллекционного и селекционного материала, изучение наследования устойчивости при использовании в гибридизации источников устойчивости с целью определения их донорских свойств и получения нового исходного селекционного материала с ценными хозяйственно полезными признаками [2, с. 77].

Материалы и методы

Получение исходного селекционного материала, устойчивого к *P. chaetomioides*, проводили в лабора-

тории иммунитета РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в полевых, лабораторных условиях и фитотронно-тепличном комплексе (ФТК).

Гибридизацию проводили в условиях ФТК (рисунок 1) методом реципрокных скрещиваний родительских форм овса, различающихся по устойчивости к возбудителю *P. chaetomioides*.

Посев родительских форм осуществляли в несколько приемов для совмещения сроков цветения овса. Число и процент завязываемости гибридных семян определяли по соотношению сформировавшихся гибридных зерен к числу кастрированных цветков. Полученные гибридные зерна овса (F_0) высевали в сосуды в теплице во вторую ротацию. Гибриды первого поколения (F_1) и родительские формы анализировали на устойчивость к *P. chaetomioides* с использованием бензимидазольного метода в лабораторных условиях. Оценку устойчивости осуществляли по 5-ти бальной шкале [3].

Проявление гетерозиса по признаку устойчивости к *P. chaetomioides* определяли по степени фенотипического доминирования (h_p) и рассчитывали по формуле Гриффинга [4, с. 39]:

$$h_p = (F_1 - M_p) / (P_{max} - M_p),$$

где h_p – оценка доминантности; F_1 – среднее арифметическое значение признака у гибрида в F_1 ; M_p – среднее значение признака обоих родителей; P_{max} – среднее значение родителя с наиболее развитым признаком.

Для определения характера расщепления гибридов F_2 и выделения устойчивых форм проводили посев гибридов первого поколения и родительских форм в полевых условиях на искусственном инфекционном фоне по схеме:

Материнская форма ($P_{\text{♀}}$) – гибрид –
отцовская форма ($P_{\text{♂}}$).

Для эффективного отбора устойчивых растений проводили заражение возбудителем красно-бурой пятнистости в 2 этапа:

1. По всходам овса вносили зерновой субстрат с грибом *P. chaetomioides* из расчета 100 г/м²;

2. В фазу кущения гибриды и родительские формы овса инокулировали суспензией возбудителя в вечернее время суток (под росу).

Первый учет растений проводили через 14 дней после инокуляции, второй – в фазу выметывания метелки по 5-бальной шкале [3]:

- 1 – иммунные (пятна отсутствуют);
- 2 – высокоустойчивые (пятна мелкие, без хлороза);
- 3 – среднеустойчивые (пятна мелкие, с хлорозом или без него);
- 4 – восприимчивые (типичные пятна с хлорозом или без него);
- 5 – высоковосприимчивые (пятнистость по всей поверхности).

Восприимчивые растения отбраковывали.

Для оценки фактического расщепления к теоретически ожидаемому использовали критерий χ^2 , который вычисляли по формуле [5 с. 235]:

$$\chi^2 = \frac{(f_1 - F_1)^2}{F_1},$$

где F – теоретически ожидаемые данные; f – фактические данные.



Рисунок 1 – Получение гибридов в условиях ФТК

Результаты исследований

По результатам полевой и лабораторной оценки коллекции овса на устойчивость к красно-бурой пятнистости (2020–2021 гг.) отобраны 6 устойчивых и 2 восприимчивых сорта овса посевного, которые были привлечены в гибридизацию с целью получения нового исходного материала [6]. Проведены реципрокные скрещивания устойчивых (Запавет, Деснянский, Rollo, Стригунок, Sunland, Neiyang 2) и восприимчивых (Стралец, Tifton 6028) сортов овса.

В результате скрещиваний было получено 12 гибридных комбинаций (таблица 1).

Завязываемость гибридных зерен в комбинациях колебалась от 18,3 % до 51,0 % и в среднем составила 33,5 %. Наибольшей она оказалась в гибридных комбинациях *Стралец* × *Деснянский*, *Стралец* × *Sunland*, *Стригунок* × *Tifton 6028*, *Neiyang 2* × *Tifton 6028* и *Tifton 6028* × *Neiyang 2* и варьировала от 40,9 до 51,0 %. В комбинации *Sunland* × *Стралец* все метелки оказались стерильными.

Таблица 1 – Завязываемость зерен в гибридных комбинациях овса, %

Гибридная комбинация, F_0	Число кастрированно-опыленных цветков, шт.	Число завязавшихся зерен, шт.	Завязываемость, %
Запавет × Стралец	56	14	25,0
Стралец × Запавет	60	11	18,3
Деснянский × Стралец	60	16	26,7
Стралец × Деснянский	60	30	50,0
Rollo × Стралец	100	25	25,0
Стралец × Rollo	60	17	28,3
Стралец × Sunland	66	27	40,9
Sunland × Стралец	80	0	0,0
Стригунок × Tifton 6028	100	50	50,0
Tifton 6028 × Стригунок	80	18	21,5
Neiyang 2 × Tifton 6028	100	51	51,0
Tifton 6028 × Neiyang 2	100	50	50,0
Всего	922	309	33,5

По результатам лабораторной оценки бензимидазольным методом определяли степень фенотипиче-

ского доминирования (h_p) по признаку устойчивости к возбудителю болезни (таблица 2).

Таблица 2 – Устойчивость к красно-бурой пятнистости родительских форм и гибридов F₁ овса в реципрокных скрещиваниях устойчивого и восприимчивого сорта

Материнская форма, Р _♀		Отцовская форма, Р _♂		Гибрид F ₁	
сорт	балл	сорт	балл	балл	hp
Запавет	2,0	Стралец	4,0	2,0	1,0
Стралец	4,0	Запавет	2,0	2,4	0,6
Деснянский	2,0	Стралец	4,0	1,2	1,8
Стралец	4,0	Деснянский	2,0	2,1	0,9
Rollo	1,8	Стралец	4,0	1,1	1,6
Стралец	4,0	Rollo	1,6	1,8	0,8
Стралец	4,0	Sunland	1,2	1,8	0,6
Стригунок	1,8	Tifton 6028	4,0	1,2	1,5
Tifton 6028	4,0	Стригунок	1,8	1,9	0,9
Neiyan 2	1,2	Tifton 6028	4,0	1,2	1,0
Tifton 6028	4,0	Neiyan 2	1,2	2,3	0,2

Степень доминирования определяли по величине hp [4], где

hp = 0–0,5 – полудоминирование (промежуточное наследование);

hp = 0,6–0,9 – неполное доминирование;

hp = 1,0 – полное доминирование;

hp > 1 – сверхдоминирование;

hp = –1 – отрицательное доминирование

Таким образом, в гибридных комбинациях, где в качестве материнской формы был использован восприимчивый сорт, отмечено промежуточное наследование и неполное доминирование по показателю устойчивости к возбудителю болезни – *Стралец* × *Запавет* (hp = 0,6), *Стралец* × *Деснянский* (hp = 0,9), *Стралец* × *Roll* (hp = 0,8), *Стралец* × *Sunland* (hp = 0,6), *Tifton 6028* × *Стригунок* (hp = 0,9). В комбинациях, где в качестве материнской формы использовались устойчивые сорта – полное доминирование и сверхдоминирование – *Запавет* × *Стралец* (hp = 1,0), *Neiyan 2* × *Tifton 6028* (hp = 1,0), *Деснянский* × *Стралец* (hp = 1,8), *Rollo* × *Стралец* (hp = 1,6), *Стригунок* × *Tifton 6028* (hp = 1,5). У данных гибридов устойчивость к возбудителю красно-бурой пятнистости выше, чем у родительских форм. Следовательно, сорта овса *Запавет*, *Деснянский*, *Rollo*, *Стригунок*, *Neiyan 2* можно рекомендовать для включения в селекционный процесс в качестве доноров устойчивости к красно-бурой пятнистости овса.

У полученных гибридов по элементам продуктивности был определен эффект гетерозиса и степень

фенотипического доминирования. По признаку продуктивной кустистости у гибридов положительный истинный гетерозис варьировал от 4,3 до 68,2 %, а степень фенотипического доминирования – 1,0–31,0. В двух гибридных комбинациях – *Стралец* × *Запавет* и *Neiyan 2* × *Tifton 6028*, данные показатели отрицательные (Гист = –27,3 % и –4,8, hp = –0,7 и –1,0). По показателю «число зерен с метелки» эффект истинного гетерозиса всех полученных гибридов F₁ находился в пределах 1,4–38,4 %, за исключением потомства гибридных комбинаций *Стралец* × *Rollo* (–9,5 %), *Стралец* × *Запавет* (0,2 %) и *Стригунок* × *Tifton 6028* (0,2 %). Высокой степенью фенотипического доминирования обладали гибридные комбинации *Стралец* × *Sunland* и *Tifton 6028* × *Стригунок* – 17,6 и 19,5 %. У всех гибридов по показателю «масса зерна с главной метелки» отмечался эффект сверхдоминирования (1,9–57,7 %), за исключением гибридов, полученных в комбинации *Стралец* × *Запавет* (–3,2 %).

При оценке гибридов F₂ на инфекционном фоне при искусственном заражении выявлено 1132 иммунных и 677 высокоустойчивых растений овса. Для установления количества генов, контролирующих устойчивость в изучаемых гибридных комбинациях к *P. chaetomioides* был проведен гибридологический анализ растений F₂ (таблица 3). Для оценки фактического расщепления к теоретически ожидаемому использовали критерий χ^2 . Полученные результаты у большинства гибридных комбинаций соответствовали теоретически ожидаемым 3:1, $\chi^2_{0,05}$ не превышал 3,84, что указывает на достоверность гипотезы о моногенном типе наследования.

Таблица 3 – Расщепление гибридов второго поколения по устойчивости к красно-бурой пятнистости, 2022 г.

Гибридная комбинация, F ₂	Всего растений	Соотношение устойчивых/восприимчивых		χ^2
		ожидаемое	фактическое	
Запавет × Стралец	90	68:22 (3:1)	64:26 (3:1)	0,95
Стралец × Запавет	106	79:27 (3:1)	85:21 (3:1)	1,58
Деснянский × Стралец	370	277:93 (3:1)	292:78 (3:1)	3,22
Стралец × Деснянский	149	111:38 (3:1)	101:48 (2:1)	5,53
Rollo × Стралец	164	123:41 (3:1)	125:39 (3:1)	0,13
Стралец × Rollo	97	73:24 (3:1)	77:20 (3:1)	0,87
Стралец × Sunland	86	60:26 (3:1)	64:22 (3:1)	0,87
Стригунок × Tifton 6028	165	124:41 (3:1)	126:39 (3:1)	0,12
Tifton 6028 × Стригунок	512	384:128 (3:1)	369:143 (3:1)	2,30
Neiyan 2 × Tifton 6028	379	284:95 (3:1)	272:107 (3:1)	2,00
Tifton 6028 × Neiyan 2	342	256:86 (3:1)	232:110 (2:1)	8,89

Примечание. При $\chi^2_{0,05} = 3,84$

В двух гибридных комбинациях – *Tifton 6028* × *Neiyan 2* и *Стралец* × *Деснянский*, значение χ^2 указывает на недостоверность гипотезы о моногенном типе наследования (χ^2 превышает 3,84). Для этих гибридов была характерна дигенная модель наследования устойчивости растений 9:3:3:1 ($\chi^2_{0,05} = 7,81$, $\chi_{\text{фак}} < \chi^2_{0,05}$) (таблица 4 и 5).

Таблица 4 – Расщепление гибридной комбинации второго поколения *Tifton 6028* × *Neiyan 2*, 2022 г.

Расщепление	Частота встречаемости растений в классе	Соотношение фенотипов, шт.		χ^2
		теоретически ожидаемое	фактическое	
9	Устойчивые	195	180	1,10
3	Относительно устойчивые	63	61	0,06
3	Восприимчивые	63	80	4,50
1	Высоковосприимчивые	21	21	0,00
Всего растений		342	342	5,70

Таблица 5 – Расщепление гибридной комбинации второго поколения *Стралец* × *Деснянский*, 2022 г.

Расщепление	Частота встречаемости растений в классе	Соотношение фенотипов, шт.		χ^2
		теоретически ожидаемое	фактическое	
9	Устойчивые	86	80	0,41
3	Относительно устойчивые	27	21	1,30
3	Восприимчивые	27	35	2,40
1	Высоковосприимчивые	9	13	1,80
Всего растений		149	149	5,60

В питомнике третьего поколения на инфекционном фоне при искусственном заражении оценивали 808 гибридных линий, из которых отобрали 135 высокоустойчивых и 246 устойчивых (таблица 6). Максимальный выход высокоустойчивых и устойчивых линий (с баллом устойчивости 1 и 2) был отмечен в гибридных комбинациях *Rollo* × *Стралец*, *Запавет* × *Стралец*, *Стралец* × *Sunland* *Стригунок* × *Tifton 6028*, который составил 57,1, 57,9, 60,6, и 61,1 % соответственно.

Таблица 6 – Оценка гибридных линий F_3 на устойчивость к *Pyrenophora chaetomioides*, 2023 г.

Гибридная комбинация, F_3	Высеяно линий, шт.	Поражение, балл					Высокоустойчивых и устойчивых линий, %
		1	2	3	4	5	
Запавет × Стралец	38	12	10	7	3	6	57,9
Стралец × Запавет	43	8	12	10	8	5	46,5
Деснянский × Стралец	100	14	28	30	13	15	42,0
Стралец × Деснянский	80	10	25	17	18	10	43,8
Rollo × Стралец	70	8	32	11	9	10	57,1
Стралец × Rollo	58	12	8	16	12	10	34,5
Стралец × Sunland	33	9	11	7	5	1	60,6
Стригунок × Tifton 6028	100	28	33	19	16	4	61,0
Tifton 6028 × Стригунок	86	8	25	20	28	5	38,4
Neiyan 2 × Tifton 6028	100	14	28	30	18	10	42,0
Tifton 6028 × Neiyan 2	100	12	34	17	20	17	46,0
Всего	808	135	246	184	150	103	47,2

После браковки по показателям масса «тысячи зерен» и «масса зерен с метелки» отобрано 107 линий, которые переданы в селекционный питомник 2 года (СП 2). Данные линии были также высеяны на инфекционном фоне для повторной оценки на устойчивость к красно-бурой пятнистости после искусственного заражения возбудителем *Pyrenophora chaetomioides*. В результате было отобрано 16 высокоустойчивых линий овса, обладающих комплексом хозяйственно по-

лезных признаков. Биометрический анализ показал, что элементы структуры урожайности и биологическая урожайность отобранных линий выше, чем у контрольного сорта Мирт на 2,4–9,3 % (таблица 7). Была проведена статистическая обработка полученных результатов для вычисления среднего значения и среднеквадратического отклонения. В результате выявлено, что из 16 высокоустойчивых линий 10 достоверно превысили контрольный сорт по биологической урожайности.

Таблица 7 – Биометрический анализ образцов овса, устойчивых к красно-бурой пятнистости, с высокой продуктивностью, 2024 г.

Образец	Устойчивость к <i>P. chaetomioides</i> , балл	Высота растения, см	Плотность стеблестоя, шт./м ²	Количество зерен в метелке, шт.	Масса зерен с метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, г/м ²
–	3	86	353	47,4	1,66	35,1	586,0
MIAD70	1	85	358	47,0	1,77	37,0	633,7*
MIAD71	1	86	358	47,4	1,76	36,9	629,9*
MIAD72	1	85	357	47,6	1,72	36,2	614,0
MIAD73	1	85	358	47,2	1,74	37,0	625,9*
MIAD74	1	86	360	47,2	1,78	37,6	640,8*

Образец	Устойчивость к <i>P. chaetomioides</i> , балл	Высота растения, см	Плотность стеблестоя, шт./м ²	Количество зерен в метелке, шт.	Масса зерен с метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, г/м ²
MIAD75	1	86	359	47,6	1,70	35,8	610,3
MIAD76	1	87	357	47,2	1,69	36,0	603,3
MIAD77	1	84	360	46,6	1,77	38,0	637,2*
MIAD78	1	85	359	46,6	1,78	38,2	639,0*
MIAD79	1	85	362	47,0	1,74	37,1	629,9*
MIAD80	1	84	358	46,8	1,78	38,2	637,2*
MIAD81	1	83	358	47,2	1,76	37,3	630,1*
MIAD82	1	84	358	47,0	1,78	37,9	637,2*
MIAD83	1	84	357	47,4	1,68	35,5	599,8
MIAD84	1	84	358	47,4	1,70	35,9	608,6
MIAD85	1	85	363	46,9	1,75	37,3	635,3*
Среднее		84,9	358,8	47,1	1,74	37,0	625,8
СКО		0,90	2,12	0,30	0,04	0,94	15,88
ГДИ		0,44	1,04	0,15	0,02	0,46	7,78

* Биологическая урожайность статистически достоверно превышает контроль при уровне значимости $P = 0,05$.

Масса 1000 зерен варьировала от 35,5 до 38,2 г, масса зерна с метелки – 1,69–1,78 г, плотность стеблестоя – 357–363 шт./м². Такие показатели, как высота растений и озерненность метелки, находились на уровне или в незначительной степени варьировали по отношению к контрольному сорту (83–87 см и 46,6–47,6 шт. соответственно). Данные линии переданы в Национальный банк семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» как источники устойчивости к красно-бурой пятнистости и в лабораторию овса для включения в селекционный процесс.

В результате комплексных иммунологических исследований образцы овса конкурсного сортоиспытания зарегистрированы в ГСИ РБ и переданы в систему сортоиспытания под названиями Крок и Успех, долевое участие автора в создании сортов составляет 5 %.

Закключение

1. Изучено наследование признака устойчивости к красно-бурой пятнистости 11 гибридных комбинаций овса. В комбинациях *Запавет* × *Стралец*, *Neiyan 2* × *Tifton 6028*, *Деснянский* × *Стралец*, *Rollo* × *Стралец*, *Стригунок* × *Tifton 6028* наблюдалось доминирование и сверхдоминирование устойчивости к *Pyrenophora chaetomioides*, коэффициенты доминантности варьировали от 1,0 до 1,8. Устойчивость к возбудителю красно-бурой пятнистости у данных гибридов выше, чем у родительских форм. Проявление гетерозиса отмечено по показателям продуктивной кустистости (4,3–68,2 %), массе зерен с главной метелки (1,9–57,7 %) и числу зерен (1,4–38,4 %).

2. В результате гибридологического анализа выявлено следующее расщепление гибридов овса F_2 по признаку устойчивости к *Pyrenophora chaetomioides*: в 9 гибридных комбинациях – по типу моногенного 3:1 (*Запавет* × *Стралец*, *Стралец* × *Запавет*, *Деснянский* × *Стралец*, *Rollo* × *Стралец*, *Стралец* × *Rollo*, *Стралец* × *Sunland*, *Стригунок* × *Tifton 6028*,

Tifton 6028 × *Стригунок*, *Neiyan 2* × *Tifton 6028*), в 2 гибридных комбинациях – по типу дигенного 9:3:3:1 (*Tifton 6028* × *Neiyan 2*, *Стралец* × *Деснянский*), что соответствовало теоретически ожидаемому, $\chi^2_{0,05}$ не превышал значений 3,84 и 7,81.

3. Выделенные источники устойчивости овса *Запавет*, *Деснянский*, *Rollo*, *Стригунок* и *Neiyan 2* передают признак устойчивости гибридам при использовании их в качестве материнской формы и рекомендуются для включения в селекционный процесс в качестве доноров устойчивости к красно-бурой пятнистости.

4. Отобраны и переданы в селекционный отдел 107 линий овса, обладающих комплексом ценных хозяйственно полезных признаков. Из них 16 высокоустойчивых и продуктивных линий (MIAD70, MIAD71, MIAD72, MIAD73, MIAD74, MIAD75, MIAD76, MIAD77, MIAD78, MIAD79, MIAD80, MIAD81, MIAD82, MIAD83, MIAD84, MIAD85) переданы в Национальный банк семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в качестве источников устойчивости к возбудителю красно-бурой пятнистости.

5. Образцы овса конкурсного сортоиспытания зарегистрированы в ГСИ РБ и переданы в систему сортоиспытания под названием Крок и Успех (долевое участие автора в создании сортов составляет 5 %).

Литература

1. Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. НИИ защиты растений. Инновационный центр защиты растений; [сост.: Т. И. Ишкова и др.]. – СПб.: Инновационный центр защиты растений ВИЗР, 2002. – 76 с.
2. Сущевиц, Ю. А. Изучение наследования признака устойчивости к сетчатой пятнистости и создание источников устойчивости с комплексом селекционно-ценных признаков / Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 77–81.
3. Радченко, Е. Е. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам: метод. пособие / Е. Е. Радченко; Россельхоз академия, 2008. – 417 с.
4. Коновалова, И. В. Сравнительный анализ гибридов F_1 яровой мягкой пшеницы при рецiproчных скрещиваниях / И. В. Коновалова, П. М. Богдан, А. Г. Клыков; ФГБОУ ВО

«Дальневосточный гос. аграрный ун-т». — Благовещенск: ДальГАУ. — Вып. № 2 (50). — 2019. — 126 с.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: учебник / Б. А. Доспехов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1985. — 335 с.

6. Мядель, О. В. Оценка образцов и сортов овса на устойчивость к красно-бурой пятнистости на инфекционном фоне / О. В. Мядель, Ю. А. Дашкевич // Земледелие и растениеводство. — 2024. — № 4. — С. 34–39.

УДК 633.13:632.48

Биологические особенности патогенов при создании инфекционных фонов к основным болезням овса

О. В. Мядель, научный сотрудник

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 14.02.2025)

На территории Республики Беларусь наиболее распространенными заболеваниями являются красно-бурая пятнистость и корневые гнили, встречается поражение пыльной головней. Выделено в чистые культуры 42 штамма *Pyrenophora chaetomioides*, *Fusarium* spp. — 41 штамм, *Helminthosporium* — 15 штаммов, пыльной головни — 6 образцов. Продолжительность хранения спор пыльной головни овса не более 4 лет. Оптимальной температурой для заражения семян овса возбудителями корневой гнили является 22–24 °C с продолжительностью инокуляции для *F. culmorum* не менее 8 ч, для *F. avenaceum* и *B. sorokiniana* — 15 ч. Оценка устойчивости образцов овса к красно-бурой пятнистости и корневой гнили проводится с использованием полевых и лабораторных инфекционных фонов.

In the Republic of Belarus the most common diseases are helminthosporium leaf blotch and root rot, loose smut also occurs. A total of 42 strains of *Pyrenophora chaetomioides*, 41 strains of *Fusarium* spp., 15 strains of *Helminthosporium*, and 6 samples of loose smut are identified as pure cultures. The shelf life of oat loose smut spores is no more than 4 years. The optimum temperature for infecting oat seeds with root rot pathogens is 22–24 °C with inoculation of at least 8 hours for *F. culmorum* and 15 hours for *F. avenaceum* and *B. sorokiniana*. The assessment of oat samples resistance to helminthosporium leaf blotch and root rot is carried out using field and laboratory infection backgrounds.

Введение

Важнейшими факторами снижения урожая и качества зерна, которые способствуют широкому распространению болезней, являются перенасыщение севооборотов зерновыми культурами, поверхностная обработка почвы, частые весенне-летние засухи. В настоящее время в посевах овса широко распространены такие болезни, как корневая гниль, листовые пятнистости и болезни метелки. Корневая гниль относится к наименее заметным, но наиболее вредоносным заболеваниям. Она поражает первичные и вторичные корни, подземные междоузлия, основание стебля. В результате этого возможна гибель растений не только в период прорастания семян и появления всходов, но и в период цветения, вызывая отмирание продуктивных стеблей и пустоколосость [1]. Из возбудителей листовых пятнистостей овса наиболее распространен и вредоносен грибок рода *Pyrenophora* — *P. chaetomioides*, вызывающий красно-бурую пятнистость. Болезнь проявляется на всходах и взрослых растениях. Поражаются не только листья, но и стебли, а также колосковые и цветочные чешуйки, иногда зерно. Из болезней метелки овса самой опасной и вредоносной является пыльная головня, вызываемая грибом *Ustilago avenae*. При поражении метелка разрушается и превращается в черную пылящую массу спор. Вредоносность пыльной головни проявляется, главным образом, в недоборе зерна и значительном снижении всхожести семян и густоты посевов. Сильное распространение болезни чаще наблюдается на поздних посевах [2].

Эффективным и экономически выгодным методом защиты растений от болезней является создание новых сортов, сочетающих высокую урожайность с повышенной устойчивостью к болезням. Неотъемлемая часть селекционного процесса — оценка и отбор устойчивого материала в условиях искусственных эпифитотий, т. е. инфекционных фонов. Первым этапом в процессе создания инфекционного фона является обследование посевов овса для выявления и изучения видового состава возбудителей. Дальнейшая работа заключается в выделении их в чистую культуру и изучении культивирования в лабораторных условиях, а также наработка инфекционного материала [3].

Методическая часть

Исследования выполняли в лаборатории иммунитета РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». В период 2019–2023 гг. проводили мониторинг посевов овса по всем областям республики с целью изучения распространения болезней. Осуществляли сбор инфекционного материала: метелки, листья, стебли и корни овса с признаками поражения болезнями. Материал собирали в производственных посевах, селекционных и технологических опытах, питомниках размножения при естественном развитии болезней. Изучение биологических особенностей возбудителей проводили в лабораторных условиях.