

carried out according to biometric indicators. When performing interspecific hybridization of oats in 33 crossing combinations 14 interspecific hybrids were obtained. They were colchicined and propagated applying the method of microclonal propagation.

УДК 633.13:631[527:524.86]:632.485.1

**ВРЕДНОСНОСТЬ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНИ (*USTILAGO AVENAE* (PERS.)
ROSTR) И ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ОВСА
К ПАТОГЕНУ**

О.В. Мядель, Е.В. Зарембо

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Поступила 15.03.2022)*

Рецензент: Бруй И.Г., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В работе изложены результаты исследований по изучению вредоносности пыльной головки овса, определению прямых и скрытых потерь урожайности овса, влияния патогена на полевую всхожесть, плотность стеблелестя, высоту растений, массу 1000 зерен, массу зерна с метелки и биологическую урожайность. Определена жизнеспособность спорового инфекционного материала пыльной головки в полевых и лабораторных условиях. Проведена оценка исходного и селекционного материала на устойчивость к пыльной головке на искусственном инфекционном фоне в полевых условиях и в фитотронно-тепличном комплексе с целью выделения источников устойчивости. Выделено 29 сортобразцов овса с высокой устойчивостью (балл 0) и 10 с практической устойчивостью (балл 1), которые являются источниками устойчивости среди видов овса *Avena sativa* L, *Avena byzantina* Koch и *Avéna strigósa*.

Введение. В мировом земледелии овес посевной занимает 5-е место среди зерновых культур и имеет важное народно-хозяйственное значение [5]. Ценность культуры обуславливается тем, что зерно овса имеет повышенное содержания белка, незаменимые аминокислоты, жиры, поэтому широко используется для производства детских и диетических продуктов питания. Около 80 % зерна потребляется в составе комбикормов в животноводческой отрасли. Широко используется овес на зеленый корм, сено и силос, особенно в смеси с однолетними бобовыми культурами. В растениеводстве овес является хорошим предшественником для большинства культур. Смешанные посевы с однолетними бобовыми относятся к лучшим парозанимающим культурам [10]. Невысокая требовательность к почвам, использование поздно выпавших осадков, а также способность к интенсивному потреблению трудно растворимых веществ выделяет овес среди других зерновых культур и дает ему преимущество [6]. В нашей республике овес ежегодно высевается на площади 130–150 тыс. га. Валовые сборы зерна составляют 400–500 тыс. тон [10].

Существенный урон урожаю овса наносят болезни, такие как листовые пятнистости, жвачина, корневые гнили, пыльная головня.

Систематическое применение протравителей для обеззараживания семенного материала привело к тому, что пыльная головня не является наиболее распространенным заболеванием в посевах овса, однако из-за своей высокой вредоносности требует постоянного внимания в технологии возделывания. Приводятся данные, что потери урожая от пыльной головни у овса могут достигать 10–30 %, а при эпифитотии до 50 % не исключена полная гибель посевов [8]. Во время развития патогена растение страдает на протяжении всего онтогенеза, накапливается меньшее количество сухого вещества в зерновке, завязывается легковесное шуплое зерно [1].

Пыльная головня овса вызывается возбудителем *Ustilago avenae*. При поражении зерно и чешуи превращаются в черно-оливковую пыль – это хламидоспоры гриба. В основном разрушается вся метелка, но при отставании развития патогена только ее часть. Хламидоспоры пыльной головни шаровидные, слегка продолговатые, неправильной формы, 5,9–11 × 4,5–5,9 мкм, светло-коричневые, мелко-щетинистые или почти гладкие. При хранении в сухом прохладном месте хламидоспоры сохраняют жизнеспособность до 10 лет без существенной потери всхожести [3]. Оптимальная температура для прорастания спор +20–25 °С, минимальная – +0–5 °С, максимальная – +30–35 °С. Заражение овса происходит летом во время и после цветения. Хламидоспоры разносятся ветром и размещаются внутри цветка или оседают между чешуями. Споры могут оставаться в покоем состоянии или образовывать мицелий в период формирования зерна в метелке. В этот период и до созревания зерна важное значение имеют погодные условия, способствующие прорастанию спор (количество осадков и температура воздуха). При посеве овса спородии, которые находятся на поверхности семян, или по соседству с ними в почве, прорастают в гифы, которые проникают в проростки растения и разрастаются межклеточно в тканях [7].

В естественных условиях заражение овса пыльной головней происходит очень рано, когда мицелий проникает через эпидермис coleoptиля в проросток. Поэтому в большинстве случаев в инфекционном процессе участвуют только те споры, которые локализованы между пленкой и зерновкой. При искусственном заражении необходимо, чтобы споры касались непосредственно самой зерновки [11]. Рекомендуемые методы инокуляции неравнозначны по своей эффективности. Так, метод Харринга [9], который предполагает опудривание семян телеоспорами перед посевом, недостаточно эффективен, поскольку обеспечивает заражение неустойчивых сортов только на 25–45 %. Вакуумный метод Кривченко, ВИР [3] высокоэффективен, но требует использования специального оборудования (вакуумный насос). Наиболее доступен метод Рида [7], при котором необходимо предварительно обрушить семена от чешуи и пленок, а затем нанести сухой спорный материал. Эффективность высокая – поражение восприимчивых сортов достигает 100 %.

Наиболее эффективным способом борьбы с пыльной головней является обеззараживание семенного материала современными системными препаратами, однако борьба с головневыми болезнями остается актуальной в экологиче-

ском земледелии, где химические средства защиты не применяются, в то время как значение устойчивости сорта растения возрастает. Создание устойчивых сортов экономически целесообразно, поэтому к одному из направлений борьбы с патогеном относится селекция на устойчивость [4]. Неотъемлемой частью такой работы являются наши исследования по изучению некоторых биологических особенностей возбудителя и определению его вредоносности, а также создание инфекционного фона, оценка исходного и селекционного материала на устойчивость с целью выделения источников устойчивости для дальнейшего использования в селекционном процессе.

Материалы и методика проведения исследований. Исследования проводили в 2020–2021 гг. в лабораторных, полевых условиях и фитотронно-тепличном комплексе (ФТК). Качество, т.е. жизнеспособность спорового материала, проверяли в лабораторных условиях: путем микрокопирования устанавливалось количество проросших спор спустя 24 часа проращивания на питательной среде КГА [3, 7]. Кроме этого, жизнеспособность проверяли в поле прямой инокуляцией семян сортов пленчатого и голозерного овса.

Определение вредоносности пыльной головни проводили в полевых условиях путем заоспорения семян по методике Рида. Далее анализировались всхожесть семян и элементы структуры урожайности инокулированных растений.

Оценка сортообразцов проводилась при искусственном заражении на инфекционных фонах в поле и ФТК.

В полевых условиях инфекционный фон размещался на изолированном участке вне полей севооборота. Посев ручной под маркер, в 2 рядка длиной 1 м.п., повторность двукратная, норма высева 50 семян на 1 ряд, срок сева 6 мая 2020 г. и 4 мая 2021 г.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая рыхлосупесчаная средне-окультуренная, содержание гумуса: от 2,33 до 3,01 %, кислотность почвы 6,38–6,53. Обеспеченность макроэлементами: фосфор – 230–288 и калий – 286–380 мг/кг почвы. Обработка почвы – зяблевая вспашка с последующей весенней культивацией. Внесение удобрений: осенью – $P_{60}K_{100}$, весной N_{90} . Перед посевом семена освобождали от пленок и обрабатывали сухим споровым материалом из расчета 1 г на 100 г семян [2].

Равномерность распространения инфекции контролировали восприимчивым сортом *AC Belmont*, который высевался через каждые 20 испытуемых сортообразцов.

Учет поражения проводили в фазу молочной спелости путем подсчета пораженных и не пораженных метелок. Рассчитывали распространенность болезни по общепринятой формуле [9]:

$$P = (n/N) * 100,$$

где P – распространенность болезни, %
n – количество больных растений в снопе;
N – общее количество растений в снопе.

Степень устойчивости определяли по шкале [7]: 0 – высокая устойчивость, поражение отсутствует; 1 – практическая устойчивость, поражение не превышает 5 %; 2 – слабая восприимчивость, не превышает 25 %; 3 – средняя восприимчивость, превышает 25 %; 4 – сильная восприимчивость, поражения более 50 %.

В фитотроно-тепличном комплексе инокуляция семян и учеты болезни проводились аналогичным методом, что и в полевых условиях. Образцы высевали в сосуды, по 2 сосуда каждого образца. Опыты в ФТК проводились в осенне-зимний и зимне-весенний периоды 2020–2021 гг.

Материалом для исследований послужила коллекция, состоящая из 72 образцов и сортообразцов овса. Коллекционные образцы были предоставлены Национальным банком генетических ресурсов растений. Коллекция включила в себя образцы различного географического происхождения, а также сортообразцы овса селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», 51 сортообразец овса посевного (*Avena sativa* L), 8 византийского (*Avena byzantina* Koch) и 13 образцов овса песчаного (*Avena strigosa*).

Для изучения влияния продолжительности хранения на жизнеспособность спор использовался коллекционный споровый материал возбудителя пыльной головки (рисунок 2а), собранный на опытных полях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Инфекционный материал возбудителя хранился в стеклянных флаконах, запаянных воском, в холодильной камере при температуре +4–5 °С.

В работе по изучению вредоносности пыльной головки использованы два сорта овса пленчатого *Мирт* и *Дебют*, причем сорт *Мирт* характеризуется как слабо поражаемый, а сорт *Дебют* сильно восприимчивый к данному патогену. Визуальное проявление пыльной головки заметно лишь на метелках растений, которые разрушаются полностью или частично (рисунок 1), что относится к прямым потерям урожая. Однако немаловажное значение имеют скрытые потери, которые трудно заметить по внешним признакам. При благоприятных условиях для развития растений рост мицелия возбудителя не успевает за ростом растения, и он локализуется в других его частях, угнетая их на протяжении всей вегетации, не достигая метелки, таким образом, оставаясь незаметным.



Рисунок 1 – Внешнее проявление пыльной головки овса (*Ustilago avenae* (Pers.) Rostr)

Результаты исследований. Полученные данные показывают, что при заражении растения снижается полевая всхожесть, уменьшается плотность стеблестоя, так как инфицированные растения слабо кустятся, а также снижается их высота. Пораженные растения без визуальных признаков снижают свою продуктивность за счет ухудшения и уменьшения завязываемости и массы зерна в метелке.

Таблица 1 – Определение вредоносности пыльной головни на сортах овса пленчатого

Показатели	Мирт				Дебют			
	без инокуляции контроль	инокуляция семян	Отклонение от контроля		без инокуляции контроль	Инокуляция семян	отклонение от контроля	
			+/-	%			+/-	%
Полевая всхожесть семян, %	100,0	97,0	-3,0	3,0	99,0	95,0	-4,0	4,0
Плотность стеблестоя, шт./м ²	52	39	-13,0	25,0	50,0	22,0	-28,0	56,0
Высота растений, см	102,0	92,6	-9,4	9,2	100,0	86,2	-23,8	21,6
Масса 1000 зерен, г	33,4	30,1	-3,3	9,8	29,8	21,4	-8,3	28,2
Масса зерна с метелки, г	1,25	1,12	-0,13	10,4	1,21	0,9	-0,31	25,6
Биологическая урожайность, ц/га	65,0	43,7	-21,3	32,8	60,5	19,8	-40,7	67,2
Поражение пыльной головней, %	0,0	24,5	-	-	0,0	56,0	-	-

Следует отметить, что все негативные последствия инфицированности семян овса пыльной головней более вредоносны на восприимчивом сорте (таблица 1). Так, слабо поражаемый сорт *Мирт* снизил полевую всхожесть на 3,0 %, плотность стеблестоя на 25,0 %, высота растений уменьшилась на 9,2, масса 1000 зерен на 9,8 %, масса зерен с метелки на 10,4 %. На сильно восприимчивом сорте эти показатели составили 4,0, 56,0, 21,6, 28,2 и 25,6 % соответственно. Биологическая урожайность в контроле различалась у сортов на 4,5 ц/га, а в вариантах с инокуляцией семян на 23,9 ц/га в пользу слабо поражаемого сорта.

На основании проведенных расчетов, можно сделать вывод, что при распространенности болезни 24,5 % на сорте *Мирт* (а это прямые потери) урожайность снизилась на 15,9 ц/га. Фактическая биологическая урожайность уменьшилась на 21,3 %, разница составила 5,4 ц/га, это скрытые потери. На восприимчивом сорте *Дебют* прямые потери достигают 33,8 ц/га, скрытые – 6,9 ц/га. Следует отметить, что при таком расчете имеет место небольшая погрешность из-за того, что в число пораженных растений суммируются метелки с частичным поражением. Полученные результаты показывают, что в борьбе с пыльной головней имеет значение использование устойчивых сортов.

При создании инфекционных фонов как в полевых, так и фитотронно-тепличном комплексе, важное значение имеет наличие жизнеспособного материала. Для определения качества инфекции проведены исследования на коллекционных образцах пыльной головки, которые хранились в холодильной камере длительный период, до 18 лет. Хламидоспоры проверяли на всхожесть в лабораторных условиях и их способность заражать овес в естественных условиях (таблица 2).

Таблица 2 – Влияния продолжительности хранения инфекционного материала пыльной головки овса на жизнеспособность возбудителя

Год сбора инфекции	Лабораторные условия				Инфекционный фон, распространенность, %	
	продолжительность хранения лет	анализировано спор, шт.	проросло спор		Дебют	Belmont
			шт.	%		
2002	18	165	12	7,2	7,7	5,0
2010	10	183	21	11,5	24,2	36,0
2012	8	180	69	38,3	26,0	47,5
2016	4	189	162	85,7	39,2	57,7
2018	2	207	198	95,7	44,4	60,0
2020	до 1 года	192	171	96,6	51,0	62,0

Результаты показали, что телеоспоры головки, хранившиеся в холодильной камере при температуре +4–5 °С, сохраняют всхожесть в течение определенного времени. Подсчет проросших спор проводился под микроскопом. Проросшими через 24 часа считали те, которые имели хорошо развитые четкие ростовые трубки (рисунок 2в). Самая высокая всхожесть (95,7 %) наблюдалась при хранении инфекционного материала в течение 2-х лет, мало превосходили по всхожести свежеобранные хламидоспоры (96,6 %). Через 4 года проросших спор было 85,7 %. Необходимо отметить высокую жизнеспособность этого возбудителя, так как даже через 18 лет проросло 7,2 % спор.

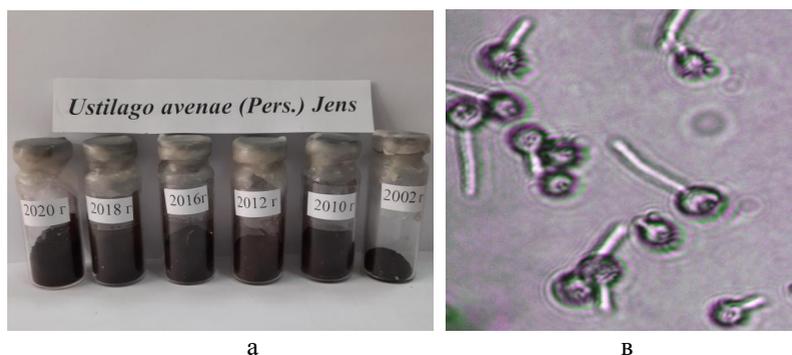


Рисунок 2 – а – коллекционный материал возбудителя пыльной головки, в – проращение спор пыльной головки через 24 часа (X 400)

Однако максимальное поражение растений получено при использовании свежесобранного инфекционного материала со сроком хранения 1–2 года, но не более 4-х лет. Длительное хранение снижает жизнеспособность спор и их патогенность. Такой материал требует возобновления популяции для восстановления его агрессивности. Следует отметить, что восприимчивость сорта также имеет значение, сильнее проявлялось поражение на голозерном сорте овса *Belmont*.

Степень устойчивости к пыльной головне всей изучаемой коллекции овса в период 2020–2021 гг. варьировала от высокоустойчивых до высоковосприимчивых – распространенность возбудителя в среднем по сортообразцам на инфекционном фоне в полевых условиях составляла 0,0–66,0 % и в ФТК от 0,0 и до 80,0 % (таблица 3).

Таблица 3 – Поражение сортов и сортообразцов овса посевного (*Avena sativa*) пыльной головней при искусственной инокуляции возбудителем (2020–2021 гг.)

Сорт, сортообразец	Страна происхождения	Распространение болезни			
		полевые условия		условия ФТК	
		среднее за 2 года %	балл поражения	среднее за 2 года %	балл поражения
1	2	3	4	5	6
Овес посевной плечатый					
Мирт	Беларусь	18,1	2	18,3	2
Скорпион	Россия	3,9	1	15,2	2
Фристайл	Беларусь	19,3	2	34,6	3
Лидия	Беларусь	8,4	2	14,6	2
Запавет	Беларусь	9,6	2	27,9	3
Золак	Беларусь	12,9	2	22,6	2
Факс	Беларусь	1,8	1	14,1	2
Люкс	Беларусь	6,9	2	23,3	2
Шанс	Беларусь	7,0	2	19,6	2
Фатон	Беларусь	17,1	2	21,9	2
Tifton 6028	Америка	13,1	2	28,8	3
Чакал	Польша	15,0	2	36,4	3
Деснянский	Украина	2,3	1	0,5	1
Local k-5546	Маракуя	10,8	2	16,1	2
Стригунок	Россия	26,3	3	30,5	3
Стралец	Беларусь	1,9	1	4,2	1
Neiyuan 4	Китай	12,4	2	31,3	3
Дебют	Беларусь	41,9	3	75,8	4
Neiyuan 2	Китай	3,0	1	4,0	1
Rollo	Великобритания	2,8	1	3,5	1
Maris Elf	Великобритания	9,8	2	15,6	2
Wilma	Нидерланды	9,5	2	13,2	2
Местный k-5231	Португалия	1,0	1	4,1	1
Vaiyan 7	Китай	15,9	2	30,5	3
Pennlo	Америка	11,8	2	15,8	2

Продолжение таблицы 3					
1	2	3	4	5	6
Valentin	Словакия	11,2	2	6,5	2
76Q:225 (короткостебельный)	Австралия	0,0	0	0,0	0
Тигровый	Россия	19,0	2	22,1	2
Полонез	Беларусь	44,4	3	25,4	3
Sunland	Америка	0,0	0	0,0	0
P-12	Россия	0,7	1	2,2	1
Kriemhild	Германия	0,0	0	0,0	0
OA 338	Канада	0,0	0	0,0	0
Goodyield	Америка	0,0	0	0,0	0
Асилак	Беларусь	17,0	2	14,2	2
Местный k-14995	Кения	4,3	1	2,7	1
Никола	Казахстан	2,3	1	4,2	1
Neiyan 3	Китай	20,8	2	32,0	3
Fongueuse	Франция	0,0	0	0,0	0
Аргумент	Россия	3,3	1	13,1	2
Borgus	Германия	11,3	2	14,3	2
Овес посевной голозерный					
АС Belmont	Канада	57,0	4	85,2	4
Baiyan 2	Китай	0,0	0	3,0	1
Крепыш	Беларусь	24,3	2	27,6	3
Baiyan 8	Китай	1,0	1	2,5	1
Provena	Америка	17,2	2	13,6	2
Вятский голозерный	Россия	5,3	2	14,5	2
Королек	Беларусь	9,2	2	22,9	2
Saoyou1	Китай	11,0	2	40,0	3
Шишлова 404-12	Беларусь	0,0	0	0,0	0
Шишлова 403-1	Беларусь	0,0	0	0,0	0

В результате из 72 изученных сортообразцов было выделено 29 высокоустойчивых, что соответствует 40,3 % от всей коллекции (рисунок 3). В том числе: овса посевного (*Avena sativa*) плечатого 6 образцов: *Sunland* и *Goodyield* (США), *Fongueuse* (Франция), *OA338* (Канада), *Kriemhild* (Германия) и посевного голозерного овса только два: *Шишлова 404-12* и *Шишлова 403-1* белорусской селекции. Образцы овса византийского (*Avena byzantine Koch*, 8 образцов) и песчаного (*Avena strigosa*, 13 образцов) являются высокоустойчивыми к *Ustilago avenae*, так как в течение двух лет исследований в поле и теплице не поражались. Данные образцы можно рекомендовать для включения в селекционный процесс при проведении межвидовой гибридизации на устойчивость к пыльной головне.

Практической устойчивостью (балл 1) обладают 10 сортообразцов (13,9 %) такие как *Baiyan 2*, *Baiyan 8*, *Neiyan 2* – Китай, *Rollo* – Великобритания, *Местный k-5231* – Португалия, *Деснянский* – Украина, *P-12* – Россия, *Никола* – Казахстан, *Местный k-14995* – Кения, *Стралец* – Беларусь.

Установлена прямая корреляционная связь между оценкой на устойчивость в поле и в ФТК. Коэффициент корреляции между полевым и тепличным

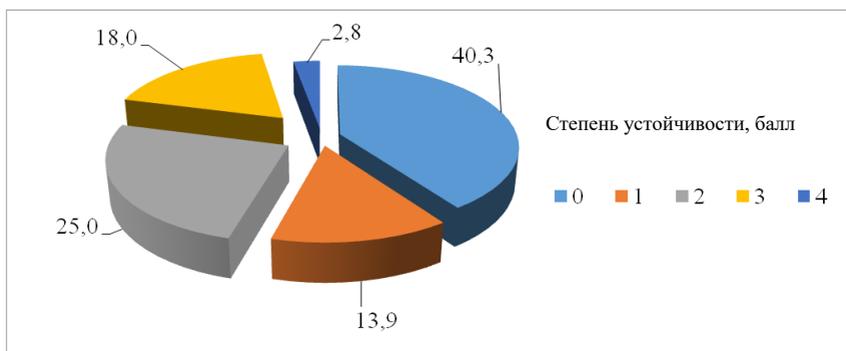


Рисунок 3 – Распределение коллекционных образцов по степени устойчивости, %

опытами в 2020 г. равен $r = 0,86$, в 2021 г. – $r = 0,84$. Между полевыми оценками 2020–2021 гг. $r = 0,88$ и в условиях ФТК $r = 0,86$; между полевой оценкой 2020 г. и ФТК 2021 г. – $r = 0,89$, а так же между полевой оценкой 2021 г. и ФТК 2020 г. – $r = 0,78$.

Высокая корреляционная связь между тепличными и полевыми оценками определяет достоверность проведенных опытов. Можно сделать вывод, что в условиях фитотронно-тепличного комплекса можно проводить дополнительную оценку на устойчивость образцов, так как она не уступает полевой, тем самым позволяет сократить срок исследования в полевых условиях.

Таблица 4 – Корреляционная связь между устойчивостью коллекционных сортообразцов в полевых условиях и ФТК, 2020-2021гг.

Оценка	Полевая оценка		Оценка в ФТК	
	2020г	2021г	2020г	2021г
Полевая оценка 2020 г.	1	0,88	0,86	0,89
Полевая оценка 2021 г.		1	0,78	0,84
Оценка в ФТК 2020 г.			1	0,86

Выводы

1. Поражение пыльной головней овса приводит к снижению биологической урожайности у слабопоражаемого сорта (*Мирт*) на 21,3 ц/га (32,8 %), при этом прямые потери составляют 15,9 ц/га, а скрытые 5,4 ц/га. У сильно восприимчивого сорта (*Дебют*) потери более значительные – 40,7 ц/га (67,2 %), при этом прямые потери 33,8 ц/га, а скрытые 6,9 ц/га.

2. Оптимальное время хранения хламидоспор – 1–2 года в сухом и прохладном месте с температурным режимом +4–5 °С. При этом жизнеспособность спор составляла 96,6–95,7 %, через 4 года – 85,7 %. Жизнеспособность частично сохраняется через 8, 10 и 18 лет, всхожесть спор составила 38,3; 11,5 и 7,2 % соответственно. Однако при длительном хранении необходимо возобновление инфекционного материала.

3. На инфекционном фоне оценено 72 сортообразца овса на устойчивость к *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. Выделено высокоустойчивых и практически устойчивых 39 образцов, из них овса посевного (пленчатый и голозерный) 18 шт., византийского 8 шт. и песчаного 13 шт. Наиболее ценными источниками являются пленчатые и голозерные сортообразцы овса посевного. Образцы овса византийского и песчаного могут быть использованы для межвидовой гибридизации.

Литература

1. Бахарева, Ж.А. Создание сортов зерновых культур, устойчивых к головневым заболеваниям в Западной Сибири: методические рекомендации / Ж.А. Бахарева, Ю.А. Христов. – Новосибирск, 2003. – 49 с.
2. Кривченко, В.И. Изучение устойчивости зерновых культур и расового состава возбудителей головневых болезней: метод. рекомендации / Всесоюз. НИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова; под ред. В.И. Кривченко [и др.]. – Ленинград, 1978. – 107 с.
3. Кривченко, В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней / В.И. Кривченко. – М.: Колос, 1984. – 304 с.
4. Лейбович, Я.Г. Селекция овса на устойчивость к пыльной головне в ФИЦ «Немчиновка» / Я.Г. Лейбович [и др.] – ФГБНУ «Федеральный Исследовательский Центр «Немчиновка», пос. Новоивановское, Одинцовский район, Московская область, 2018.
5. Лоскутов, И.Г. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность / И.Г. Лоскутов. – СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2007. – 336 с.
6. Митрофанов, А.С. Овес / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. – М., 1972. – 269 с.
7. Радченко, Е.Е. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам / Методическое пособие, Россельхозакадемия, 2008.
8. Сартакова, С.В. Болезни овса в Западной Сибири / С.В. Сартакова // Селекция сельскохозяйственных культур на иммунитет: сб. науч.тр. / Новосибирск. – 2004. – С.129–134.
9. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур. (Болезни растений): рек. / под ред. чл.-корр. Россельхозакадемии, проф. С.С.Санина. – М.: ФГБНУ «Росинформгротех», 202. – 140 с.
10. Халецкий, С.П. Основные направления и результаты селекции овса / С.П. Халецкий [и др.] // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: матер. Межд. науч.-практ. конф., посв. 90-летию со дня основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», 6–7 июля 2017 г., г. Жодино / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина. – 2017. – 354 с.
11. Read, G.M. Physiologic races of oat smut // Amer. Journ. Bot. 1924. V.11. №7. F.483–492.

LOOSE SMUT (*USTILAGO AVENAE* (PERS.) ROSTR) HARMFULNESS AND EVALUATION OF OAT RESISTANCE TO THE PATHOGEN O.V. Myadel, E.V. Zarembo

The results of the researches of harmfulness of oat loose smut, determination of direct and latent losses of oat yield, influence of the pathogen on field germination, stem density, plant height, thousand seed weight, seed weight per panicle and biological yield are presented in the article. The viability of spore infectious material of loose smut under field and laboratory conditions was determined. Evaluation of the initial and breeding material for resistance to loose smut was conducted against the

*artificial infectious background in field and in phytotron in order to identify sources of resistance. Twenty nine oat varieties with high resistance (score 0) and ten varieties with practical resistance (score 1) were identified as sources of resistance among the oat species *Avena sativa* L, *Avena byzantina* Koch and *Avena strigosa*.*

УДК 633.367.2:631.526.32

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НОВОГО СОРТА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО КУПЕЦ

***М.Н. Крицкий, В.Ч. Шор, М.В. Евсеенко, кандидаты с.-х. наук, В.В. Гринь,
А.А. Козловский***

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Поступила 17.03.2022 г.)*

Рецензент: Лужинская Н.А., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения нового сорта люпина узколистного Купец в конкурсном и государственном сортоиспытании. Описываются основные показатели продуктивности, качества семян морфологические признаки и возможные направления использования. Урожайность семян люпина узколистного сорта Купец в среднем за три года была на 2,6 ц/га (10,6 %) выше контроля. Содержание белка в семенах составляло 32–34 %, алкалоидов – 0,02–0,04 %. По урожайности сухого вещества превысил контрольный сорт Миртан на 12,3 ц/га (18,5 %).

Введение. В настоящее время в животноводческой отрасли республики остро стоит проблема дефицита белкового корма в рационе животных. Недобор продукции животноводства из-за недостатка белка находится в пределах 30–35 %, что вызывает увеличение ее себестоимости в 1,5 раза. Доля собственного белка невелика, поскольку площади под зернобобовыми культурами расширяются медленно, урожайность их остается низкой, а продукция в основном используется на собственные нужды хозяйства. В целях сокращения дефицита белка в кормах Беларусь в последние годы ежегодно импортирует растительно-белковое сырье из-за границы, объемы которого ежегодно превышают 600–700 тыс. тонн [1].

Одним из путей решения данной проблемы является выращивание в сельскохозяйственных предприятиях республики высокобелковых культур (горох, люпин узколистный) с целью производства кормов. Это будет способствовать обеспечению отрасли собственным полноценным белком и сокращению его импорта.

Люпин узколистный является культурой, созданной селекционерами во второй половине прошлого столетия. В его семенах содержится до 36 % белка, в сухом веществе зеленой массы – до 20 %. Его белок отличается высоким качеством, переваримостью, поэтому используется в качестве добавки в рационах всех видов сельскохозяйственных животных. Благодаря низкому содержанию