

## ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРОСА ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕ

**В.Н. КРАВЦОВА**

*Полесский государственный университет,  
г. Пинск, Республика Беларусь*

### ВВЕДЕНИЕ

Важная роль в реализации потенциала проса принадлежит выведению устойчивых сортов к основному и самому вредоносному заболеванию проса – головне [1]. Вредоносность болезни проявляется как в прямых потерях урожая, так и в значительном ухудшении крупяных и кормовых достоинств, так как, заражая растения, приступившие к формированию зерна, грибы не только снижают урожайность агроценоза на 40–50 %, но и загрязняют продукты урожая токсинами, опасными для теплокровных животных.

Возбудитель головни – гриб *Sporisorium destruens* (Schlecht) Yanky [*Sphacelotheca panici-miliacea* (Pers.) Bub.]. Проявляется заболевание в период выметывания метелки. Все соцветие растения представляет собой скопление телиоспор в виде соруса (рис.). Сорус покрыт со всех сторон серебристо-серой пленкой. При созревании пленка разрывается, освобождая телиоспоры. Заражение семян происходит в основном при уборке. Инфекционный процесс протекает по принципу твердой головни пшеницы. Телиоспоры головни проса сохраняются на поверхности семян, в почве прорастают и внедряются в проросток растения-хозяина. Мицелий патогена развивается и распространяется по межклетникам растения, достигая метелки [2].

Заражение проростков проса головней может происходить и в почве, содержащей споры. Такой путь заражения часто наблюдается на участках, где просо выращивалось ранее, или на соседних с ними полях, куда споры могут быть занесены ветром.

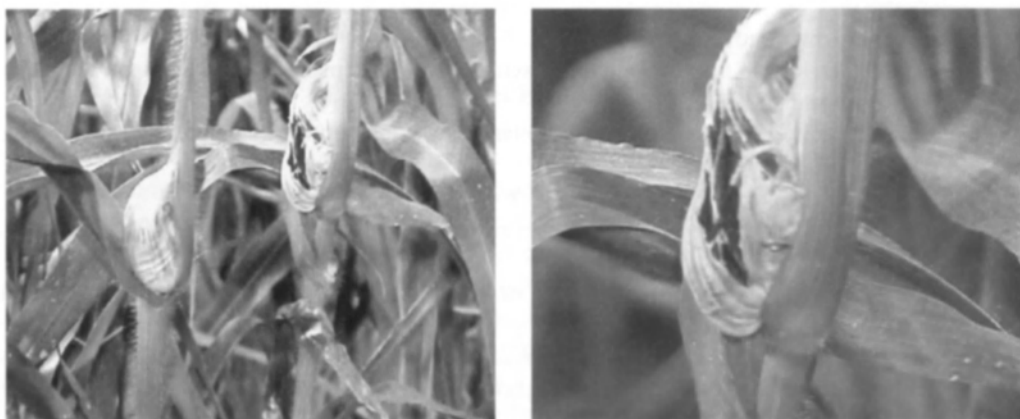


Рис. Головня проса

Установлено [3], что заражение головней проростков проса может происходить не только при одновременном ее прорастании с семенами, но и позже, вплоть до фазы трех листьев, хотя процент заражения при этом значительно ниже.

Доля пораженных головней растений при заспорении семян зависит также от температуры среды. Наиболее полное заражение (100%) происходит при 24°C. Повышение температуры до 30°C или снижение до 16°C уменьшает долю пораженных растений на 15–20%.

Установлено [4], что гифы гриба проникают в колеоптиле как восприимчивых, так и устойчивых сортов. Однако у устойчивых сортов внедрившиеся гифы встречают сопротивление уже в первой клетке (вакуолизация плазмы, гифы более тонкие). В пяти-шестидневных проростках устойчивых форм наступает заметная дегенерация, много совершенно пустых гиф. В фазе второго листа растение полностью освобождается от головни. Дегенерация тканей паразита происходит под действием изоферментов [5], фитоалексинов [6], которые синтезируют как восприимчивые, так и устойчивые сорта, но последние образуют их быстрее и, возможно, в больших количествах [7].

Предполагается [8–9], что устойчивость к головне проса является мутацией, нарушающей нормальный биосинтез у растений веществ, без которых полный жизненный цикл головни невозможен. Подтверждением этого является получение искусственного мутанта проса, устойчивого к головне (МИГ-8). Также это подтверждается и тем, то у некоторых устойчивых к головне сортов растения угнетаются этой болезнью, но к периоду выхода в трубку грибок гибнет, и растение полностью от него освобождается.

Сам механизм заражения заключается в том, что вирулентные расы образуют белки, сходные с белками растения, и поэтому оно не «признает» их чужеродными и не включает реакции иммунитета [10]. Кроме того, некоторые грибы могут разрушать фитоалексины и тем самым обеспечивать еще большее заражение [6].

Имеется много данных о выведении сортов, устойчивых к тем или иным расам головни [8, 11]. Например, у большинства невосприимчивых сортов проса в состав генома входит ген *Sph1*, который обеспечивает устойчивость к 13-ти из 17-ти рас болезни. Такая расоспецифическая или вертикальная устойчивость имеет существенный недостаток.

Как только сорт начинает занимать большие площади в производстве, на посевах появляются расы, способные к поражению растений. Объясняется это гипотезой Флора «ген против гена», согласно которой каждому гену устойчивости хозяина соответствует ген авирулентности паразита [12]. Если все гены доминантны, то взаимодействие их генопродуктов приводит к тому, что растение становится устойчивым, если оба рецессивны или при доминантности гена устойчивости растения комплементарный ему ген авирулентности паразита рецессивен, иммунитет теряется [7, 12].

Ю.П. Дьяковым [7] выдвигается несколько важных положений – «парадоксов в современной селекции на устойчивость»:

1. Выращивание абсолютно непоражаемого линейного сорта может привести к возникновению вирулентной расы и распространению болезни до эпифитотийного уровня. Наличие же сложной популяции растений, различающихся генами устойчивости, приведет к сохранению сложной популяции паразита, причем каждая раса, способная поражать лишь часть популяции растения-хозяина, не представляет серьезной опасности.

2. Частичная поражаемость сортов лучше полной устойчивости, так как в последнем случае старые расы будут ликвидированы, а при отсутствии конкуренции вновь появившаяся раса накопится до эпифитотийного уровня.

3. Чем более эффективен ген устойчивости, тем менее он должен быть распространен в посевах культуры. Гены устойчивости, пока они находятся на стадии селекционного процесса, остаются эффективными неопределенно долгое время, но они теряют ее при введении в коммерческие сорта, причем, чем шире распространен сорт, тем быстрее происходит эта потеря.

В селекции на высокое качество при отборе на максимальное содержание питательных веществ их накопление также способствует развитию паразитов.

В настоящее время селекционеры все больше склоняются к следующим направлениям по выведению сортов с долговременной устойчивостью [13–14]:

1. Более широкое использование горизонтальной устойчивости.
2. Ускоренное выведение устойчивых сортов с тем, чтобы рост устойчивости опережал усиление вирулентности.
3. Применение источников устойчивости с генами, отличающимися от генов-доноров устойчивости районированных в настоящее время сортов.
4. Выведение конвергентных сортов, содержащих максимальное количество главных генов устойчивости или многолинейных сортов, состоящих из фенотипически одинаковых линий, несущих разные гены устойчивости.

Метод выведения конвергентных сортов, включающих путем гибридизации в один сорт несколько главных генов устойчивости, является очень длительным (не менее 12–15 лет) [9], поэтому все больше получает распространение выведение многолинейных сортов [14]. Такие сорта состоят из фенотипически близких линий, которые содержат различные гены устойчивости. Если одна из этих линий начнет поражаться, то эпифитотия все же не возникнет, так как остальные линии останутся устойчивыми. Поразившуюся линию можно заменить на устойчивую и тем самым обеспечить сохранение иммунитета сорта. Многолинейный сорт сравнивают с естественной популяцией, на которой эпифитотии, как правило, не возникают. Устойчивость многолинейных сортов сходна с горизонтальной устойчивостью, потому что распространение патогена ограничено.

Имеются различные схемы объединения линий в сорт:

- устойчивой должна быть только часть линий. Патоген поражает неустойчивые линии и новых рас при этом не возникает.

- все линии, входящие в сорт, невосприимчивы к превалирующим расам патогенов.

- каждая линия обладает отличающимся от других геном устойчивости, но ни одна не имеет полной устойчивости ко всем известным расам. Это так же, как и в первом случае, обеспечивает стабилизацию структуры популяции патогена.

По последней схеме во ВНИИЗБК был выведен многолинейный сорт Квартет методом объединения созданных на основе сорта Благодатное линий-аналогов (№№ 1950, 2007, 1965, 1963) с неидентичными генами (*Sph1*, *Sph2*, *Sph3*, *Sph4*) резистентности к расам головни в морфологически однородную мультилинейную композицию.

Сорт относится к разновидности кокцинеум. Опушение первого листа всходов среднее. Лист поникающий, без антоциановой окраски. Длина и ширина листовой пластинки предпоследнего листа средние. Метелка развесистая, слабопоникающая, средней длины. Подушечки у основания веточек первого порядка имеются в нижней части, веточки относительно главной оси раскинуты в нижней части. Колоски без антоциановой окраски. Зерно красное, округлое. Окраска нешлифованного ядра ярко-желтая. Масса 1000 зерен 6,5–8,5 г. Сорт среднеспелый, вегетационный период 60–95 дней, как у стандартного сорта Благодатное. Высота растений варьирует от 70 до 130 см. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе на уровне стандарта. Технологические и кулинарные качества высокие [15].

## МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данные по устойчивости к головне можно получить только при искусственном заражении материала [14]. Но в полевых условиях не всегда удается получить точные и информативные результаты. Это обусловлено пониженной всхожестью семян из-за сильной инфицированности головней и повреждением растений проволоочником.

Оценка сортообразцов коллекции проса на устойчивость к головне проводилась в лаборатории иммунитета РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» при искусственном заражении инфекционным материалом, собранным на посевах проса и размноженным в теплице, на изолированном участке в 2002–2003 гг. и в условиях защищенного грунта в 2003–2004, 2006 гг.

Полевые опыты размещали на территории э/б «Жодино» Смолевичского района Минской области на инфекционном участке с дерново-подзолистой легкосуглинистой почвой, которая имела следующие агрохимические показатели почвенного горизонта:  $pH_{KCl} - 5,9-6,2$ , содержание  $P_2O_5 - 235-289$  мг/кг,  $K_2O - 211-228$  мг/кг почвы, гумуса – 2,0–2,5%.

Агротехнику в опытах применяли согласно технологическому регламенту возделывания проса с учетом условий Минской области. Обработка почвы состояла из зяблевой вспашки с внесением фосфорных и калийных удобрений из расчета  $P_{60}K_{90}$ . Весенняя обработка состояла из 2–3 культиваций и внесения минерального азота в дозе  $N_{80}$ . Посев проводили в оптимальный для Минской области срок – II декада мая. Площадь делянок – 10 м<sup>2</sup> с шириной междурядья 45 см, повторность – 2-кратная.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты испытания сортообразцов в полевых условиях показали, что только 7 образцов оказались устойчивыми к болезни (табл. 1). Причем только два из них имеют ген устойчивости *Sph1* – Барнаульское и Быстрое. Остальные образцы, имеющие данный ген, являлись восприимчивыми к поражению пыльной головней. Следовательно, характеристика сортов по болезнеустойчивости в условиях Беларуси, в частности, Минской области, отличается от данных российских и украинских исследователей.

Согласно результатам фитопатологического тестирования в сочетании с гибридологическим анализом [16], например, сорта Белгородское и Оренбургское 42 являются восприимчивыми к пыльной головне, однако в наших исследованиях они были полностью иммунными к этой болезни. И наоборот, сорта Орловский карлик и Оренбургское 9 с геном резистентности *Sph1* поражались на 100% и в 2002 г., и в 2003 гг. Причиной такого несоответствия является естественное разнообразие состава популяций патогена, которые используются в качестве инокулята при создании инфекционных фонов, на что указывала Г. П. Жук [14] в 1995 г., а также то, что популяция головни проса, распространенная в зонах создания и изучения сортов, резко отличается от белорусской популяции [1]. В 2004 г. из-за низкой всхожести семян проса в поле оценка устойчивости сортообразцов проводилась в условиях теплицы в двух ротациях. Семена заражались спорами головни и выращивались в сосудах с заданной густотой стояния (25 семян в каждом). Полученные результаты отличались не только от данных российских и украинских исследователей, но и от данных, полученных нами в 2002–2003 гг. в полевых условиях.

Результаты, полученные при посеве в первую ротацию, показали, что в группу слабовосприимчивых образцов ( $\leq 30\%$ ) входили образцы, которые не являлись устойчивыми ни в исследованиях российских ученых [14, 17], ни в наших исследованиях в 2002–2003 гг.

Сортообразцы, устойчивые на инфекционном фоне в полевых условиях, оказались в группе со степенью поражения  $\leq 50\%$ , а в группе восприимчивых сортов уже находилось большинство образцов, имеющих в своем геноме те или иные гены устойчивости. Это объясняется как низкой всхожестью семян в сосудах, так и, по-видимому, неоднородным расовым составом инокулята. Поэтому результаты повторного заражения во второй ротации (табл. 2) существенно отличались от первой, когда зараженные семена помещались в УВР с почвой по 25 семян в рядке. Из

полученных данных видно, что в группе слабовосприимчивых сортов оставались сорта Барнаульское (*Sph1*) и Оренбургское 42 (восприимчив), также сюда вошли сорта Крупноскорое 2 и Орловское 82 (*Sph5b*), которые по результатам полевых исследований относились к группе сортов, степень поражения которых изменялась по годам.

Таблица 1. Степень поражения сортообразцов проса в инфекционном питомнике (2002–2003 гг.)

Образцы со степенью поражения <30%	Образцы со степенью поражения <50%	Образцы, степень поражения которых зависит от условий года
Белгородское Барнаульское Оренбургское 42 Абаканское кормовое Афганское Линия 1 Быстрое	Орловский карлик Дружное Сибирское желтозерное Брестское Долинское Эльбрус Камышинское Э-13 Оренбургское 9 Омское кормовое Белир	Э-6, Э-10, Донор, Чегет Орловское 82 Татарское красное Могилевское Кинельское 92 Кокчетавское 66 Омское 16 Мироновское 94 Линия 8 Крупноскорое 2 Саратовское 6 Вольное Архангельское Омское 11 Жодинское Липецкое 19 Колоритное Линия 7 Надежное Кормовое 1

Таблица 2. Степень поражения образцов коллекции проса при искусственном заражении в условиях теплицы

Слабовосприимчивые образцы (<30%)	Восприимчивые образцы (<50%)	Образцы со степенью поражения <100%
Могилевское Барнаульское К-700 Э-10 Орловское 82 Крупноскорое 2 Удалое Линия 8 Эльбрус Абаканское кормовое Оренбургское 42 Брянское Мироновское 51 Чегет Баганское Харьковское ст.	Э-2 Орловский карлик Омское кормовое Линия 1 Черносемянное Вольное Благодатное Саратовское 6 Саратовское 3 Квартет Татарское красное Кокчетавское 66 Мироновское 94 Оренбургское 9 Э-13 Афганское Архангельское Донор	Жодинское № 62 Быстрое Надежное Крестьянка Омское 10 Белир Харьковское 65 Долинское Кинельское 92 Колоритное Гомельское Камышинское

Сорт Квартет, который является первым в России сортом, объединяющим линии с 4 генами устойчивости, в наших исследованиях поражен на 33,3%, причем трудно пока сказать, какая линия в составе этого сорта поражена полностью, а какие линии – частично, и какими генами резистентности эти линии обладали.

Привлекает внимание тот факт, что сорта, по литературным данным обладающие геном устойчивости *Sph1* [16], присутствовали и в группе слабовосприимчивых сортов, и в группе сортов, степень поражения которых зависела от условий года (табл. 1). Сорт Быстрое (*Sph1*), который в течение полевых исследований в 2002–2003 гг. неизменно оставался в группе слабовосприимчивых сортов, в условиях теплицы и при первой, и при второй ротации постоянно входил в группу сортов, которые поражились на 100% (табл. 2).

В свете противоречивого характера полученных данных перед нами встал вопрос об уточнении методики проведения исследований. Это обусловлено тем, что в настоящее время существует несколько различных методических указаний и рекомендаций по созданию инфекционных фонов и сбору данных [18]. На наш взгляд, более правильными являются методические указания по селекции проса на устойчивость к головне, разработанные в НИИСХ Юго-Востока [14, 16] на основе новых генетико-иммунологических подходов к проблеме резистентности проса. Исследователи данного института рекомендуют создавать инфекционные фоны чистых

рас головни с помощью набора сортов-дифференциаторов в изоляции от семеноводческих и селекционных посевов. Они также приводят ключ определения рас и предлагают относительно несложную методику дифференциации расового состава популяций головни. Также ими были разработаны методика идентификации генов устойчивости у образцов проса и схемы скрещивания для интродукции этих генов в хозяйственно-ценные образцы.

Для использования данной методики необходимо, в первую очередь, определить расовый состав, существующий в Беларуси и в Минской области в частности. Такая работа была начата в 2006 г. В качестве дифференциаторов использовались линии-доноры генов устойчивости, предоставленные ВНИИЗБК, которые являлись компонентами комбинаций скрещивания при создании сорта Квартет (табл. 3).

Таблица 3. Сорта-дифференциаторы различных рас головни проса [14, 15]

Сорта-дифференциаторы	Гены устойчивости
Орловское 7	Sph1
Саратовское 2	Sph1
к 8751	Sph2
Ильиновское	Sph2
к 9128	Sph3
241	Sph4
к 518	Sph5b
к 5763	Sph6b

На данном наборе тестировались образцы головни, собранные в разные годы и на разных сортах проса (табл. 4).

Таблица 4. Степень поражения (%) линий-дифференциаторов при искусственном заражении (2006 г.)

Происхождение соруса головни и год сбора	Линии-дифференциаторы и год урожая						
	Саратовское 2 (2004) Sph1	Орловское 7 (2004) Sph1	к 8751 (2004) Sph2	к 9128 (2004) Sph3	В 241 (2004) Sph4	к 518 (2004) Sph5b	к 5763 (2004) Sph6b
Дружба (2006)	45.5	46.2	75.0	11.1	33.3	11.8	25.0
Галинка (2006)	22.2	20.0	–	27.8	–	22.0	–
Инф-й фон (2002)	–	–	–	5.6	25.0	–	8.3
Инф-й фон (2001)	5.6	–	–	–	–	8.3	–
2562+5 (2006) №1	–	–	–	–	–	–	15.4
2562+5 (2006) №2	–	–	–	–	33.3	58.3	69.2
Куриное просо (2006)	–	–	–	–	–	–	–

Расы головни определялись по ключу определения рас головни (табл. 5).

При сравнении полученных данных с ключом были выделены следующие расы пыльной головни:

№2 – образец «Галинка» (2006 г.);

№5(10) – образец «Инф-й фон» (2002 г.);

№6 – образец 2562+5 (2006 г.) №2.

Таблица 5. Ключ к определению рас пыльной головни [14]

Раса головни / ген устойчивости	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sph 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sph 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sph 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sph 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sph 5b	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ph 6b	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Примечание: черным цветом отмечены устойчивые образцы, белым – неустойчивые, серым – карликовые растения с частично пораженными соцветиями (dw-реакция)

Детальную дифференциацию изученных образцов необходимо проводить в полевых условиях, так как из-за низкой всхожести семян в сосудах и специфической реакции некоторых линий на освещенность [3] полученных данных недостаточно для точного определения той или иной расы.

Образец головни, полученный на сорте Дружба в 2006 г., следует отнести к неизвестной или нераспространенной расе пыльной головни, которая поражала практически все линии-дифференциаторы.

Получение устойчивого к головне мутанта проса МИГ-8, что мы отмечали выше, побудило нас проанализировать возможность использования установки УЭЛВ 10/10 (ускоритель электронов), используемой в РБ и для селекционных целей, так как одним из методов создания нового исходного материала в нашей работе была обработка семян тормозным  $\gamma$ -излучением. Степень устойчивости облученных сортообразцов проса и их мутантных поколений (табл. 6) показала неоднозначность применения данного приема.

Таблица 6. Степень поражения облученных образцов и их мутантных поколений при искусственном заражении (2003-2004 гг.)

Образец	Поколение	% пораженных метелок	
		2003 г.	2004 г.
Быстрое	Контроль	81,2	57,1
	M <sub>1</sub>	25,0	—
	M <sub>2</sub>	74,9	100,0
	M <sub>3</sub>	65,0	100,0
	M <sub>4</sub>	—	100,0
Дружба	Контроль	100,0	100,0
	M <sub>1</sub>	10,0	—
	M <sub>2</sub>	100,0	—
	M <sub>3</sub>	67,0	100,0
	M <sub>4</sub>	—	72,5
Оренбургское 42	Контроль	18,3	19,0
	M <sub>1</sub>	33,3	—
	M <sub>2</sub>	100,0	61,2
	M <sub>3</sub>	52,6	—
	M <sub>4</sub>	—	52,9
Белир	Контроль	80,0	52,9
	M <sub>1</sub>	100,0	—
	M <sub>2</sub>	100,0	44,4
	M <sub>3</sub>	82,4	53,3
	M <sub>4</sub>	—	—

Как видно из данных табл. 6, у сортов Быстрое и Дружба наблюдалось в поколении M<sub>1</sub> подавляющее действие тормозного  $\gamma$ -излучения на развитие патогена, однако такое действие не сохранялось в дальнейшем. Не сохранялась устойчивость у мутантных поколений сорта Оренбургское 42, хотя исходный образец входил в группу толерантных сортов. Также не было выделено и устойчивых форм. На основании этого применение тормозного  $\gamma$ -излучения для создания устойчивых образцов на основе выбранных сортов было признано малоэффективным [19].

## ВЫВОДЫ

1. Характеристика образцов проса рабочей коллекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» по поражению пыльной головней отличается от данных российских и украинских исследователей. С одной стороны, причиной такого различия являются климатические условия Беларуси, которые характеризуются большей влажностью почвы и воздуха по сравнению с резко континентальным климатом основных регионов происхождения изучаемых нами образцов. С другой стороны, имеет место и естественное разнообразие расового состава популяции патогена, а разные расы неодинаково проявляют себя в меняющихся условиях лет исследований.

2. На начальных этапах работы по созданию устойчивых сортов был определен расовый состав имеющегося в наличии инфекционного материала головни и выделены расы №2, 5 (10), 6 и ранее неизвестная или нераспространенная раса, которая поражала все линии-доноры генов устойчивости в условиях Минской области Беларуси.

3. Обработка  $\gamma$ -лучами оказывала подавляющее действие на развитие патогена в M<sub>1</sub> сортов Быстрое и Дружба, однако в последующих поколениях этот эффект не сохранялся, в связи с чем применение данного метода для создания устойчивых форм на основе выбранных нами образцов признано неэффективным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кравцова, В.Н. Оценка сортов проса на устойчивость к пыльной головне / В. Н. Кравцова // Земледелие и селекция в Беларуси: Сб. научн. тр. / ИГиС НАН Беларуси; под ред. М. А. Кадырова. – Минск, 2004. – Вып. 40. – С. 193–198.
2. Попов, В.И. Морфология больного головней проса / В.И. Попов // Вестник опытного дела. – Воронеж, 1927. – С. 135–142.
3. Яшовский, И.В. Селекция и семеноводство проса / И.В. Яшовский. – М.: Агропромиздат, 1987. – 256 с.
4. Никитина, А.В. Особенности устойчивости проса к головне: Автореф. ... дисс. канд. биол. наук / А. В. Никитина. – Харьков, 1968. – 27 с.
5. Рубин, Б.А. Биохимия иммунитета растений / Б.А. Рубин // С.-х. биология. – 1969. – Т. 4, №5. – С. 643–655.

6. Тарр, С. Основы патологии растений. / С. Тарр // Пер. с англ. Л.М. Дунина и Н.Л. Клячко; под ред. М. С. Дунина. – М.: Мир, 1975. – С. 121.
7. Общая и молекулярная фитопатология / Ю.Т. Дьяков [и др.]. – М.: Изд-во Общества фитопатологов, 2001. – 302 с.
8. Константинов, С.И. Селекция проса в Восточной лесостепи УССР: Автореф. ... дис. докт. с.-х. наук: 06.01.05 / С. И. Константинов; Украинский НИИСХ растениеводства, селекции и генетики им. В. Я. Юрьева. – Харьков, 1981. – 64 с.
9. Лысов, В.Н. Просо – *Panicum miliaceum* L. / В.Н. Лысов // Культурная флора СССР: в 3 томах; под ред. А. А. Корнилова. – Т. 3: Гречиха, просо, рис. – Л.: Колос, 1975. – С. 124-236.
10. Мамонтова, А.Н. Причины изменений в сортовой специализации паразита и ее значение в селекции на устойчивость / А.Н. Мамонтова // Иммуниетет растений к болезням и вредителям. – М., 1961. – С. 15-26.
11. Вельсовский, В.П. Итоги и проблемы селекции в северной зоне прососяния РСФСР / В.П. Вельсовский, Л.А. Вельсовская, В.С. Сидоренко // Совершенствование селекции и технологии возделывания зерновых бобовых и крупяных культур: Сб. науч. тр. / ВНИИ зернобобовых и крупяных культур; редкол.: А. Д. Задорин [и др.]. – Орел, 1992. – С. 122–130.
12. Ильин, В.А. Селекция проса в Поволжье / В. А. Ильин // Избранные труды: отв. ред. Е. Н. Золотухин. – Саратов, 1984. – С. 17–231.
13. Бороевич, С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич. – М.: Колос, 1984. – С. 73–75, 151–157, 197–208.
14. Жук, Г. П. Селекционные особенности создания ценных генотипов проса с расоспецифической устойчивостью к головне: Автореф. ... дисс. канд. с.-х. наук; 06.01.05 / Г.П. Жук. – Брянск, 2001 г. – 26 с.
15. Паспорта доноров селекционно-ценных признаков сельскохозяйственных культур. / Сост. В.С. Сидоренко [и др.] / ГНЦ РФ ГНУ ВНИИЗБК; под ред. В.С. Сидоренко. – Вып. 5: Просо посевное (*Panicum miliaceum* L.). – Орел, 2004. – 38 с.
16. Тихонов, Н.П. Генетико-иммунологические основы селекции проса посевного на устойчивость к головне / Н.П.Тихонов // Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных растений: Мат. н.-пр. конф., посвященной памяти профессора А.П. Лоханова, октябрь, 2005 г.; редкол.: В.И. Зотиков [и др.] – Орел: ВНИИЗБК, 2006 г. – С. 59–65.
17. Селекция проса на Юго-Востоке / Е.Н. Золотухин [и др.] // Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур: Сб. научн. тр. / ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур; под общ. ред. В.И. Зотикова. – Орел, 2004. – С. 429–445.
18. Kuhel, W. Prufung verschiedener Methoden zur Infektion der Rispen- und Kolbenhirse (*Panicum miliaceum* L. und *Setaria italica* L.) mit den Brandpilzen *Sphaceloteca panici miliacei* (Resp.) *Buta* und *Ustilago cradiums* der Wirtspflanze / W. Kühel // Nachrfl. pT. Pflanzenzucht. – 1961 – Ig. 15. – H. 12. – S. 241–245.
19. Кравцова, В.Н. К использованию метода индуцированного мутагенеза для создания исходного материала проса, устойчивого к болезням / В.Н. Кравцова // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: Мат. междунар. н.-пр. конф. / ИЗиС НАН Беларуси; под ред. М.А. Кадырова. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – Т. 2. – С. 46–48.

## ESTIMATION OF THE BREEDING MATERIAL OF MILLET ON STABILITY TO KERNEL SMUT

V.N. KRAVTSOVA

### Summary

The author estimated the breeding material of millet on stability to kernel smut. Only 7 varieties from 41 estimated have the degree of defeat  $\leq 30\%$ . The characteristic of samples of millet of working collection of SUE “RPC of NAS of Belarus on agriculture” of defeat of kernel smut differs from the such difference are environment conditions of the Republic of Belarus and a natural variety of racial structure of pathogen population. At the initial stages of researches the author defined the agrotype structure of an available infections material and then the researcher allocated races №2,5 (10), 6 as earlier unknown or none spread race which amazed all lines-donors of genes of stability undersoil-environmental conditions of Minsk region of Belarus.

Поступила в редакцию 25 августа 2008 г.