

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСОВОГО СОСТАВА ВОЗБУДИТЕЛИ ГОЛОВНИ ПРОСА В
СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА****Дюсибаева Эльмира Наурызбековна***PhD, Старший научный сотрудник, АО «Казахский агротехнический университет
им. С.Сейфуллина», г. Нур-Султан;***Сейтхожаев Абилбашар Ильясович***Доктор биол.наук, профессор кафедры земледелие и растениеводства,
г. Нур-Султан;***Рысбекова Айман Бокеновна***Канд. биол.наук, ассоциированный профессор кафедры земледелие
и растениеводства, г. Нур-Султан*DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.63.166](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.63.166)**АННОТАЦИЯ**

Приведены результаты оценки сортов-дифференциаторов проса на устойчивость к пыльной головне в провокационном фоне. На начальных этапах исследований был определен расовый состав имеющегося в наличии инфекционного материала головни согласно ключу *Sphacelotheca panici miliacei* (Pers) Bub. Установлено, что расы, которые поражали доноры генов устойчивости Sp доминируют две расы: раса 1 и раса 2.

ABSTRACT

This article had presented results of assessment of millet differentiator varieties of resistance to head smut in infection background. In the initial stages of the study, the racial composition of the infectious material in the bunt was identified according to the key *Sphacelotheca panici miliacei* (Pers) Bub. It has been established that the races that affected donors of the Sp resistance genes are dominated by two races: race 1 and race 2.

Ключевые слова: просо, головня, расы возбудителя, гены резистентности**Keywords:** proso millet, smut, races of the pathogen, resistance genes.**Введение**

Просо – одно из древнейших зерновых культур, возделываемых человеком, которая сегодня наиболее востребована как ценная продовольственная, кормовая и зернофуражная культура во многих странах мира, в том числе и в Казахстане, способная обеспечивать получение высоких урожаев зерна и зелёной массы. Основное использование зерна проса обыкновенного (*Panicum miliaceum* L.) – получение крупы, которая по питательной ценности превосходит другие зерновые и зернобобовые культуры. Биологическая ценность белков зерна определяется высоким содержанием незаменимых аминокислот, таких как метионин, триптофан, лейцин, изолейцин. Зеленая масса и солома проса, в качестве корма в рационе крупного рогатого скота способствует повышению удоев и улучшению вкусовых свойств молока. Зерна проса – обязательный компонент комбикормов, особо ценный в области птицеводства. Еще одним достоинством проса яв-

ляются высокие показатели урожайности, что свидетельствует рекорд Шыганака Берсиева, который получил 201 ц/га [1].

Просо – одно из самых засухоустойчивых и жаростойких культур, способных противостоять и захватам, что весьма важно для засушливых районов, когда другие зерновые культуры сильно снижают урожай. Несмотря на вышеперечисленные достоинства этой культуры, посевные площади в РК стремительно сокращаются, что связано с недооценкой ее народнохозяйственной ценности, нестабильностью урожая по годам. Одним из факторов, ограничивающих высокую урожайность проса, является поражаемость растений различными болезнями. Среди них самой распространенной является пыльная головня порождаемая *Sphacelotheca panici-miliacei*. Проявляется заболевание в период выметывания метелки. Все соцветие растения представляет собой скопление телиоспор в виде соруса (рис.1).



Рисунок 1. Сорусы пыльной головни проса (Инфекционный фон, 2018 г.)

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 головки пшеницы. Телиоспоры головки 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]. Потери вызываемыми патогеном составляют 1/3 урожайности проса, в отдельные годы достигают 90-100% [3]. Для интенсификации возделывания проса необходимо увеличение разнообразия сортимента, что в свою очередь ускоряет естественный процесс сопряжённой эволюции паразита и хозяина, способствующий формированию новых рас. Сложившаяся ситуация требует контроля над вирулентностью возбудителя болезни в районах возделывания проса посевного. Необходимо создавать исходный материал данной культуры, устойчивый к присутствующим в конкретном регионе расам. Кроме того, отслеживание процесса расообразования и соотношения рас в популяции дает возможность размещать сорта и гибриды с учетом их резистентности к биотипу патогена, свойственному данной местности. Это позволяет получать урожаи с минимальными потерями. Связи с этим, перед нами стояла цель - дифференцировать расовый состав возбудителя пыльной головки проса в регионах Северного Казахстана, определить соотношение рас в используемом инокулюме, выделить доминирующие и охарактеризовать устойчивость к ним селекционного материала.

Материалы и методика исследований.

Лабораторные опыты и полевые эксперименты выполнены в лаборатории иммунитета растений к болезням и вредителям на экспериментальной базе НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева в 2018 г.

Объектами исследований служили: инокулюм *S. panici-miliacei*, образцы проса из коллекции казахстанской селекции, USDA и ВИР. Полевые изоляты *S. panici-miliacei* были собраны в 2004-2017 годах при исследований устойчивости проса к данному фитопатогену в северном регионе страны. В ходе исследований выявляли пораженные заболеванием растения проса. Их метелки со спороношением помещали в полиэтиленовый пакет с этикеткой с указанием даты и места сбора и хранили в холодильнике при $t -10-13^{\circ}\text{C}$. Для идентификации рас использовали следующие сорта-дифференциаторы проса: образец зарубежной коллекции PI 442533 (Бельгия) образец зарубежной коллекции PI 442533 (Бельгия), и сорта Кокчетавское 66, Саратовское 6, Веселоподолян 38.

Определение всхожести телиоспор головки. Перед заспорением споры помещают в чашки

Петри с увлажненной фильтровальной бумагой. Затем капают дистиллированную воду на предметные стекла и ставят во влажные камеры. На следующий день при температуре $18-20^{\circ}\text{C}$ споры головки проса начинают прорастать.

Инокуляция семян проса проводят методом искусственного заражения спорами местной популяции головки. Для этого созревшие желваки (сорусы, вздутия) головки собирают в период восковой спелости зерна, просушивают и помещают в бумажные пакетики, затем сорусы растирают, просеивают споры через сито, которые хранят в стеклянной колбе при температуре $18-20^{\circ}\text{C}$. За месяц до посева семена проса заспорят из расчета 1% спор к массе семян. Процесс заспорения проводят согласно методике встряхивания семян и спор в течение 2-3 минут [4].

Изучения устойчивости исходного материала проса к пыльной головке. Был создан искусственный инфекционный фон на экспериментальном участке НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева Акмолинской области. Спустя 1 месяц после инокуляции производится ручной посев коллекции проса. Согласно методике 50 штук заспоренных семян каждого образца высеваются на двурядковых делянках с междурядьями 20 см. Контроль за эффективностью инфекционного фона осуществляли методом посева стандарта Кокчетавское 66, универсально восприимчивого сорта через каждые 9 делянок.

Оценка устойчивости к фитопатогену. Классификацию устойчивости образцов проса к головке осуществляют по 9-бальной шкале поражения (Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида *Panicum miliaceum* L., 1982) [5]: 1-очень слабое, (<10%); 3-слабое (10-35%); 5-среднее (36-60%); 7-сильное (61-85%); 9-очень сильное (>85%).

Результаты исследования и обсуждения.

Каждая из впервые идентифицированных рас возбудителя головки обладает индивидуальным сочетанием вирулентности/авирулентности по отношению к сортам проса, несущим конкретный *Sr*-факторы резистентности. В результате параллельного заражения идентифицируемых сортообразцов «чистыми» спороматериалом хорошо изученного набора тест-рас головки имеется возможность идентификации генотипов хозяина на выявления у них конкретных *Sr*-генов без гибридологического анализа [6]. В связи с этим, в текущем 2018 г. начаты исследования по изучению расового состава местной популяции головки проса, которая была ранее предоставлена НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева. В таблице 5 показан ключ, который был использован нами для идентификации рас *S. panici-miliacei* [7].

Таблица 5.

Реакции носителей <i>Sp</i> генов на дифференцированном наборе рас пыльной головки					
<i>Sp</i>	Расы патогена				
	1	2	3	4	6A
1	R	S	S	R	R ^{dw}
2	R	R	S	S	R
3	S	S	R	S	R
4	R	R	S	S	S
5	R	S	S	S	S
Примечание 1 <i>S</i> - восприимчивость; 2 <i>R</i> - устойчивость; 3 ^{dw} - наличие карликовых растений (<i>dwarf</i> – реакция)					

В таблице 5 видно, что сорт Саратовский 6, который имеет ген резистентности *Sp1*, оказался восприимчивым к возбудителю болезни. Это указывает, что популяция патогена может быть представлена расами 2 и 3. Реакция образца зарубежной коллекции PI 442533 (Бельгия) несущий ген устойчивости *Sp2*, проявила наименьшую поражаемость головней (29%), что свидетельствует о присутствии

рас 1,2 и 6A. Но в процессе исследования среди изученных образцов патоморфозные растения (*dwarf* – реакция) не обнаружены, что показывает отсутствия расы 6A. В соответствии с ключом популяции пыльной головки на дифференцирующем наборе реакция сорта Веселоподольян 38, имеющего генетический фактор защиты от поражения (*Sp5*), доказывает о наличии расы 1 в составе местной популяции.

Таблица 6.

Реакция сортов-дифференциаторов несущие гены устойчивости *Sp* на искусственном заражении головней

Сорта-дифференциаторы	Поражение, %	Гены устойчивости	Реакция	Раса головки
Кокчетавское 66	64	<i>Sp0</i>	S	-
Саратовское 6	52	<i>Sp1</i>	S	2,3
PI 442533	29	<i>Sp2</i>	R	1,2,6A
Веселоподольян 38	18	<i>Sp5</i>	R	1

Выводы

Таким образом, в результате изучения расового состава местной популяции патогена на дифференцирующем наборе в 2018 г. свидетельствует о том, что она состоит по крайней мере, из 2-х: раса 1 и раса 2. Заражение расами 1 и 2 в соответствии с реакцией образцов проса с генами устойчивости (*Sp*) на дифференцирующие расы головки позволит в 2019 г. отобрать устойчивые генотипы проса с генами *Sp1*, *Sp2*, *Sp4* и *Sp5*.

Список литературы:

1. Цыганков И.Г., Цыганков В.И., Цыганкова М.Ю. Просо в сухостепной зоне Западного Казахстана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Серия Сельскохозяйственные науки. – 2006. – №7. – С. 91-95.
2. Кравцова В.Н. Оценка селекционного материала проса по устойчивости к пыльной головне // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2008. – №2. – С. 19-25.

3. Койшибаев М.К. Болезни проса. Экология, характеристика возбудителей распространение, вредоносность, комплексная защита посевов. – Алматы: РНИ Бастау, 1998. – 248 с.

4. Сурков Ю.С., Колягин Ю.С. Методические рекомендации по селекции проса на устойчивость к головне, бактериозам и мерам борьбы с ними. – М., 1988. – 51 с.

5. Агафонов Н.П., Курцева А.Ф. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида *Panicum miliactum* L. - Л., 1982. – 24 с.

6. Т.В.Тихонова, А.А.Милкин. Идентификация сортов проса по устойчивости к головне//Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» №3(27)2018 г.

7. Пат. 1655357. Способ расовой дифференциации спорообразцов головки проса / Н.П. Тихонов; опубл. 15.06.1991, Бюл. № 22. - 7 с.