

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 4, Number 308 (2016), 79 – 87

**RESISTANCE OF SELECTION MATERIALS OF BARLEY AT  
KARABALYK AGRICULTURAL EXPERIMENTAL STATION TO NET  
BLOTCH AND POWDERY MILDEW**A.S.Rsaliyev<sup>1</sup>, V.A. Chudinov<sup>2</sup>, N.T. Amirkhanova<sup>1</sup><sup>1</sup>Research Institute for Biological Safety Problems<sup>2</sup>Karabalyk Agricultural Experimental StationE-mail: [aralbek@mail.ru](mailto:aralbek@mail.ru), [ch.den@mail.ru](mailto:ch.den@mail.ru), [n.amirkhanova@mail.ru](mailto:n.amirkhanova@mail.ru)**Key words:** Barley, net blotch, powdery mildew, variety, line, isolate

**Abstract.** Currently, net blotch and powdery mildew are the most dangerous and spread disease of barley in Kazakhstan. 48 varieties and lines of barley at the Karabalyk agricultural experimental station are described on the artificial infectious phone of pathogens. Lines of (28-41-68, 22-35-27, 36-10-15, 38-20-15, 39-7-15 and 41-10-15) having complex field resistance to net blotch and powdery mildew are detected. It has been demonstrated that resistance of adult plants is higher than plantlets resistance because isolate of net blotch virulent to many studied barley have in the region. Lines of 85-316-02, 22-35-27, 46-45-13, 16-46-14, 35-6-15, 36-10-15, 38-20-15 and 39-7-15 have kept the field resistance in the period of plantlets to powdery mildew. Currently, the selected sources of resistance are used in the breeding for obtaining of the new barley varieties to diseases.

УДК 633.16: 632.26: 632.938.1

**УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ЯЧМЕНЯ  
КАРАБАЛЫКСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОПЫТНОЙ  
СТАНЦИИ К СЕТЧАТОЙ ПЯТНИСТОСТИ И МУЧНИСТОЙ РОСЕ**А.С. Рсалиев<sup>1</sup>, В.А. Чудинов<sup>2</sup>, Н.Т. Амирханова<sup>1</sup><sup>1</sup>Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности<sup>2</sup>Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция**Ключевые слова:** ячмень, сетчатая пятнистость, мучнистая роса, сорт, линия, изолят.

**Аннотация.** В настоящее время в Казахстане наиболее опасными и распространенными болезнями ячменя являются сетчатая пятнистость и мучнистая роса. На искусственном инфекционном фоне патогенов охарактеризовано 48 сортов и линии ячменя Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции. Выявлены линии (28-41-68, 22-35-27, 36-10-15, 38-20-15, 39-7-15 и 41-10-15), обладающие комплексной полевой устойчивостью к сетчатой пятнистости и мучнистой росе. Установлено, что устойчивость взрослых растений выше, чем устойчивость проростков к сетчатой пятнистости, т.к. в регионе имеется вирулентный изолят возбудителя *P. teres f. teres* ко многим изученным образцам ячменя. Линии 85-316-02, 22-35-27, 46-45-13, 16-46-14, 35-6-15, 36-10-15, 38-20-15 и 39-7-15 сохранили свою полевую устойчивость в период проростков к мучнистой росе. В настоящее время отобранные нами источники устойчивости используются в селекции для получения новых сортов ячменя, устойчивых к болезням.

**Введение.** Казахстан является основным производителем зерна кормового и пивоваренного ячменя среди стран Центральной Азии и Закавказья. Эффективность возделывания ячменя в отдельные годы снижается из-за поражения его болезнями грибного происхождения, которые поражают культуру в течение всей вегетации от всходов до уборки и снижают урожайность на 20-25%, а в годы эпифитотий – на 40-50% и более [1]. Среди известных грибных болезней ячменя наиболее опасными и распространенными являются сетчатая пятнистость и мучнистая роса [2-4].

Сетчатая пятнистость листьев ячменя, вызываемая гембиотрофным грибом *Pyrenophora teres* f. *teres* (анаморф *Drechslera teres* [Sacc.] Shoemaker, син. *Helminthosporium teres*), относится к числу наиболее вредоносных болезней ячменя [5]. Потери урожая ячменя от сетчатой пятнистости могут достигать 20-45% [6]. Установлено, что патоген, вызывая даже незначительные некрозы (не более 20%), приводит к быстрому усыханию всей листовой пластинки. Вследствие этого количество зерен в колосе уменьшается на 40% и более [7]. Возбудитель патогена адаптирован к различным климатическим условиям, вследствие чего эта болезнь встречается ежегодно во всех регионах культивирования ячменя. В Казахстане наиболее интенсивное проявление сетчатой пятнистости ячменя наблюдается в сухостепной и предгорно-степной зонах Восточно-Казахстанской области [4, 8]. На севере Казахстана и прилегающих районах России развитие сетчатой пятнистости происходит ежегодно, распространение которой в отдельные годы могут достигать 80-90%, а степень поражения 40% и более [9].

Другим серьезным и распространенным заболеванием ячменя является мучнистая роса, вызываемая сумчатым грибом *Erysiphe graminis* DC f.sp. *hordei* Em. Marchal (син. *Blumeria graminis* DC Speer f.sp. *hordei* Em. Marchal). Мучнистая роса, как правило, развивается на листьях, но гриб может поражать все надземные части растения. В условиях умеренного климата в течение вегетации растений гриб дает около 10 генераций путем бесполого размножения гаплоидными конидиями [10]. При этом патоген уменьшает ассимиляционную площадь листьев и разрушает хлорофилл, снижает кустистость растений и задерживает колошение. Потери урожая от мучнистой росы составляют от 13 до 20%, при сильном поражении посевов – до 40% [1, 10]. В Казахстане мучнистая роса ежегодно поражает посевы озимого и ярового ячменя, заболевание встречается как на культурных, так и дикорастущих злаках. Заболевание в основном распространено в производственных посевах озимого ячменя в Алматинской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областях [1, 11], а также отмечено нарастание вредоносности мучнистой росы в посевах ярового ячменя в Акмолинской области [12].

К настоящему времени в Казахстане не проводились научные работы по определению устойчивости коммерческих сортов и перспективных линий ячменя к сетчатой пятнистости и мучнистой росе. Таким образом, обобщая теоретические знания и передовой опыт выведения и изучения сортов ячменя, зарубежных и отечественных ученых, пришли к выводу, что в нашей стране необходимо усилить научные работы по оценке устойчивости ячменя к мучнистой росе и сетчатой пятнистости.

### Материалы и методы

*Растительные материалы.* Материалом для исследований были коммерческие сорта и селекционные линии питомника конкурсного сортоиспытания ячменя. Данные образцы были созданы в Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции. В качестве контрольных сортов использованы коммерческие сорта Арна и Убаган. Название и происхождение изученных сортов и линии ячменя показаны в таблице.

Таблица – Характеристика изученных сортов и линии ячменя

Название сортов и линий	Происхождение (Родословная)	Название сортов и линий	Происхождение (Родословная)
Убаган, контроль	Тогузак х 14948 - 48-76	43-12-13	Гранал х Челябинский 96
Гранал	к-21683 х к-1096-75	44-14-13	Гранал х Черноградский 770
Карабалыкский -150	(Одесский 136 х к-1096-75) х 19332	46-45-13	Раушан х сп-2-03
Карабалыкский -110	Тобол х 384 р/с 85	47-47-13	Золотник х Гранал
Дружный	к- 22011 х Пастбищный	9-27-14	Арна х Челябинский 96
Рикотензе 2006	к-28929 Rolyst pz 476876 х к-6923	16-46-14	Раушан х МСИ д.6
Гулпар	Л-88-336-71-247 (22011 Bell. х Тогузак)	17-48-14	Золотник х Карабалыкский 5
Аят	Л-46-147-29-199 (26246 Bruce. pall. х Карабалыкский 23)	18-50-14	Золотник х Карабалыкский 5
85-316-02 (Кар-85)	к-8868 х 26863	23-63-14	Приазовский 9 х МСИ д.6
Монолит	Арна х Линия 57-176-126	34-2-15	Гранал х 17-24-79

Великан	Линия 21-37-87 x Тобол	35-6-15	Карабалыкский 5 x Азов
16-29-6 (Калиббр)	Арна x МРҮТ169.1Y/LAUREL...	36-10-15	Азов x Оренбургский 17
Медикум-18 (18-31-14)	Убаган x Харьковский 99	37-17-15	МСИ д.6 x Карабалыкский 5
22-35-27	Раушан x Zarza/Sutter cbss96m0001s	38-20-15	Robust//gloria... x 43-99-56 nutans
28-41-68	267-242-92 x Л- 57-176-126	39-7-15	29220 Гусар x Ранний
33-46-77	Арна x Убаган	40-9-15	30821 Annabel x Пастбищный
79-245-97	Ранний x Золотник	41-10-15	30821 Annabel x Пастбищный
52-149-12	Золотник x Харьковский 99	42-26-15	25906 Camila x Арна
64-171-12	Харьковский 99 x Убаган	43-48-15	15 д. erectum x Убаган
66-175-12	Горинский x Голозерный	44-49-15	Раушан x 30821 Annabel
93-306-12	К-27470, Pulauski 424 x Приазовский 9	45-50-15	Раушан x 30821 Annabel
40-7-13	Карабалыкский 43 x Приазовский 9	46-51-15	Раушан x 30821 Annabel
41-10-13	Ранний x Убаган	47-52-15	Раушан x 30821 Annabel
42-11-13	Ранний x Приазовский 9	Арна, контроль	

*Инфекционные материалы.* В полевых условиях инфекционным материалом для инокуляции растений послужили популяции сетчатой пятнистости и мучнистой росы ячменя. А в лабораторных условиях использовано 4 изолята возбудителя *P. teres* (рисунок 1) и смесь изолятов – *E. graminis*, выделенных из заражённых листьев, собранных на селекционных и производственных посевах ячменя в Казахстане. Необходимо отметить, что все использованные изоляты сетчатой пятнистости выделены в 2014-2015 гг. в НИИ проблем биологической безопасности (НИИПББ) и относятся к Net-форме патогена.



Изолят Pt\_Ar

Изолят Pt\_T1

Изолят Pt\_B54

Изолят Pt\_Ub

Примечания: Изолят Pt\_Ar выделен из сорта Арна (Регион – Жамбылская область Меркенский район к/х «Алдияр 71»), Изолят Pt\_T1 – Тилек (Жамбылская область Кордайский район к/х «Кок-кайнар»), Изолят Pt\_B54 – Береке 54 (Жамбылская область Кордайский район к/х «Актасты»), Изолят Pt\_Ub – Убаган (Костанайская область Карабалыкский район ТОО «Карабалыкская СХОС»)

Рисунок 1 – Колонии изолятов возбудителя *P. teres*, использованных в экспериментах

*Закладка опытов в поле.* Полевые опыты заложены в полевом экспериментальном участке НИИПББ. Посев семян проводили вручную на делянках, площадью 0,4-1,0 м<sup>2</sup> с междурядьями 20 см и длиной рядка 100 см. В каждый рядок высевали по 65 зерен. Для накопления и распространения инфекции в питомнике между ярусами посеяли восприимчивые коммерческие сорта-спредеры, в качестве которых служили Арна и Убаган. При закладке опытов руководствовались «Методическими указаниями по изучению мировой коллекции ячменя и овса» [13].

*Оценка полевой устойчивости ячменя к сетчатой пятнистости.* Инокуляцию тестируемых сортов и линий ячменя проводили в фазы кущение. При этом создание искусственного инфекционного фона сетчатой пятнистости проводили по методике О. Афанасенко [14]. Поражаемость растений оценивали дважды, в первый раз через 7-10 дней после заражения, а второй – в фазе налива зерна. Развитие болезни рассчитывали по общепринятой формуле:

$$x = \frac{\sum(a \times b)}{n \times 5} 100\%, \quad (1)$$

где,  $a$  – количество больных растений;  $b$  – соответствующий балл поражения;  $n$  – количество растений в пробе; 5 – высший балл шкалы учета.

*Оценка полевой устойчивости ячменя к мучнистой росе.* Для создания более жесткого инфекционного фона проводили искусственное заражение сортов – накопителей инфекции, для чего в теплице предварительно размножали инокулюма. Пораженные листья с обильным спороношением разбрасывали на провоцирующие сорта ячменя в начале кущения. Первую оценку устойчивости проводили в фазе колошения, а второй учет – в фазе налива зерна, когда начинается массовое развитие болезни. Для оценки устойчивости ячменя в поле использовали шкалу учета Е.Е. Saari, J.M. Prescott [15]. Растения, пораженность которых не превышает 3-х баллов (развитие до 20%) – устойчивые, 4 (21-30%) – умеренно устойчивые, 5-6 (31-50%) – умеренно восприимчивые, 7-10 (51-100%) – восприимчивые.

*Оценка устойчивости отсеченных листьев ячменя к сетчатой пятнистости.* Проростки испытываемых сортов ячменя выращивали в горшках и в начале развития второго листа обрезали сформировавшиеся первые листья и раскладывали в чашки Петри выстланной ватой, обильно смоченной рабочим раствором бензимидазола. Концентрация рабочего раствора бензимидазола 0,004%, то есть 40 мг препарата на 1 л воды. Для оценки устойчивости образцов ячменя к сетчатой пятнистости проводили инокуляцию отсеченных листьев путем нанесения суспензии в виде капель (20 мкл) на середину листа с концентрацией  $10^3$  спор/мл. Кювету с отрезками помещали в затемненное место на 12-16 ч (при температуре 18-20 °С), а затем переносили на светоустановку с 12-часовым режимом освещения и температурой 21-22 °С [16]. Учет проводили на 4-5 день по модифицированной 10-балльной шкале А. Tekauz [17]: типы реакции от 1 до 5, относили к устойчивости, 5,1-10 – к восприимчивости.

*Оценка устойчивости отсеченных листьев ячменя к мучнистой росе.* Проростки ячменя выращивали до 2-3 настоящих листьев, далее отрезки листьев растений (1,5-2 см) раскладывали в кювете на поверхности стекла с фильтровальной бумагой, смоченной 0,004 %-м раствором бензимидазола. Инокуляцию отрезков листьев выполняли методом опрыскивания суспензией конидий гриба. Чашки Петри закрывали крышкой и на 24 ч помещали в темное место. После чего переносили на светоустановку при температуре 18-21 °С и относительной влажности воздуха в диапазоне 75-90% при 14-16-часовом дне и оптимальной освещенности 4500 лк. На десятый день после заражения оценивали ответные реакции растений по 9-балльной шкале J. Torp et al. [18].

*Статистическая обработка данных.* Статистические методы по определению корреляции применялись с использованием прикладной программы GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, Inc., La Jolla, CA, USA). Различия считали статистически достоверными при  $P < 0,05$ .

### Результаты исследований и обсуждение

В полевых условиях в начале вегетации (выход в трубку) большинство сортов показали устойчивую реакцию к сетчатой пятнистости, но многие из них оказались неустойчивыми к популяции в последующих фазах развития растений. Следовательно, на стадии трубкования 37 образцов оказались устойчивыми (развитие  $>20\%$ ) и остальные 11 образцов были умеренно устойчивыми ( $>30\%$ ). А на стадии колошения выявлено всего 12 образцов ячменя, которые проявили устойчивость к данной болезни (развитие  $>20\%$ ), 4 образца оказались умеренно устойчивыми ( $>30\%$ ), 24 образца умеренно восприимчивыми ( $>50\%$ ) и 8 образцов ячменя были сильно восприимчивыми ( $<50\%$ ). Корреляция результатов оценки устойчивости между двумя учетами (стадии трубкования и колошения) была высоко достоверной (Коэффициент корреляции Пирсона  $r=0.76-0.87,0$   $P < 0.001$ ). Необходимо отметить, что сильное заражение на стадии колошения вызывает уменьшение количества зерен в колосе [19]. Результаты исследований показаны на рисунке 2.

На искусственном инфекционном фоне проявление мучнистой росы начиналось с конца фазы кущения или с начала трубкования. Однако наибольшую вредоносность на яровом ячмене представляет болезнь в более поздние периоды развития растения-хозяина – колошения, цветения и налива зерна [19]. В связи с этим первую оценку проводили в начале колошения, а

окончательную – в фазе налива зерна. Однако между учетами оценки устойчивости не было достоверной корреляции ( $r=-0.56-0.62$ ,  $P=0.08$ ). В период колошения 23 образцов проявили устойчивость, 16 образцов – умеренную устойчивость и 9 образцов умеренную восприимчивость к болезни. На стадии налива зерна доля сортов и линий, устойчивых и умеренно устойчивых к этому заболеванию, составила 47,9 % (23 образца) и 20,8% (10 образцов), соответственно. Тем не менее, на флаговых листьях отдельных сортов ячменя образовались локальное отмирание пораженных участков ткани, т.е. «некрозы резистентности». Причина этих некрозов – так называемая реакция гиперчувствительности эпидермиса, т.е. пораженные клетки быстро отмирали и образовались «кольцо мертвой ткани» вокруг места внедрения инокулюма. Однако доля таких восприимчивых сортов составляла всего 6,2 % (3 образца).

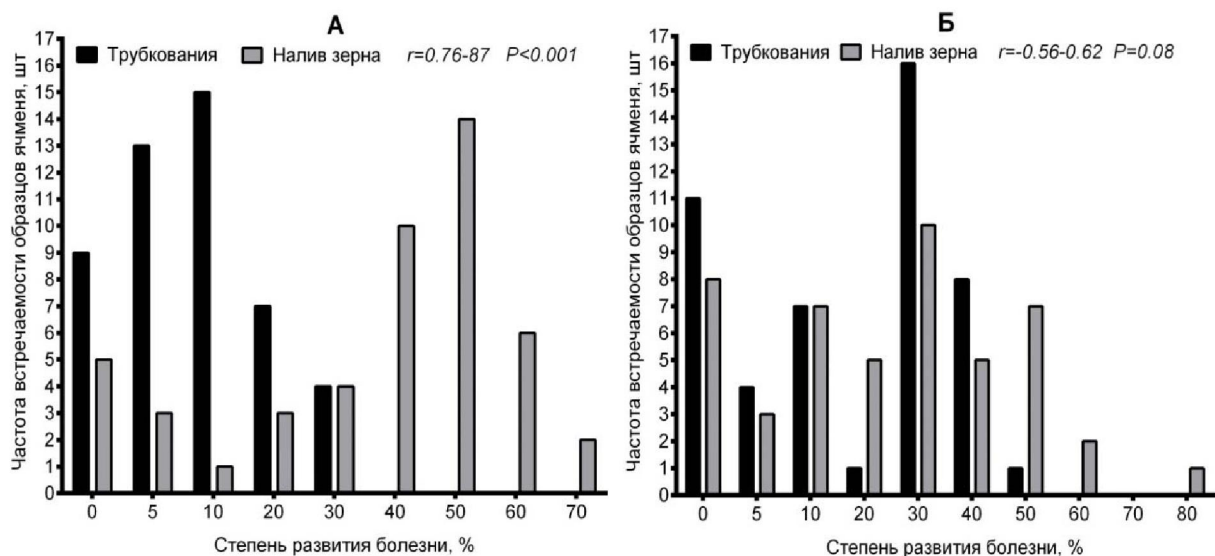


Рисунок 2 – Развитие сетчатой пятнистости (А) и мучнистой росы (Б) на сортах и линиях ячменя в полевых условиях

Полевую устойчивость изучаемых сортов и линий ячменя сравнивали с контрольными сортами Арна и Убаган, которые допущены к использованию на территории Республики Казахстан. Как видно из данных рисунка 3, в большинстве случаев опытные образцы превосходят контрольные сорта по устойчивости к болезням. Особенно сорта Дружный, Тулпар и линии 33-46-77 ( $P<0.04$ ), 22-35-27, 28-41-68, 79-245-97, 47-47-13, 35-6-15, 36-10-15, 38-20-15, 39-7-15, 41-10-15 ( $P<0.001$ ) значительно отличались от остальных форм и двух контролей по устойчивости к сетчатой пятнистости.

Ранее было установлено, что сорт Дружный не поражается также головневыми болезнями ячменя в условиях Северного Казахстана [9]. Мы считаем что, устойчивость отдельных сортов и линии связана с тем что, они были получены в результате ступенчатой гибридной селекции с привлечением наиболее устойчивых форм к болезням. При этом в условиях Северного Казахстана значительную ценность представляют линия эфиопского происхождения 1096-75 и сорт Пастбищный, которые обладают комплексной устойчивостью к пятнистости листьев [20] и присутствуют в родословной вышеотмеченных устойчивых образцов. При оценке образцов на устойчивость к мучнистой росе было обнаружено, что линии 85-316-02, 22-35-27, 46-45-13, 16-46-14, 35-6-15, 36-10-15, 38-20-15 и 39-7-15 проявляют достоверно высокую устойчивость, чем контрольные сорта Убаган и Арна ( $P<0.006$ ).

Наибольший интерес для повышения селекции на болезнестойчивость представляют образцы, сочетающие групповую устойчивость к нескольким патогенам. Ранее были выявлены зарубежные образцы ячменя, обладающие устойчивостью к *P. teres* и к возбудителю мучнистой росы: Sv. 6040 (Швеция), Km 1087/74 (Чехия), к-3469 (Китай), W-5 к-24732 (Югославии) и к-19467 (Франции) [21]. В наших экспериментах обнаружены отечественные линии (28-41-68, 22-35-27, 36-10-15, 38-20-15, 39-7-15 и 41-10-15), которые показывают горизонтальную устойчивость к сетчатой пятнистости и мучнистой росе.

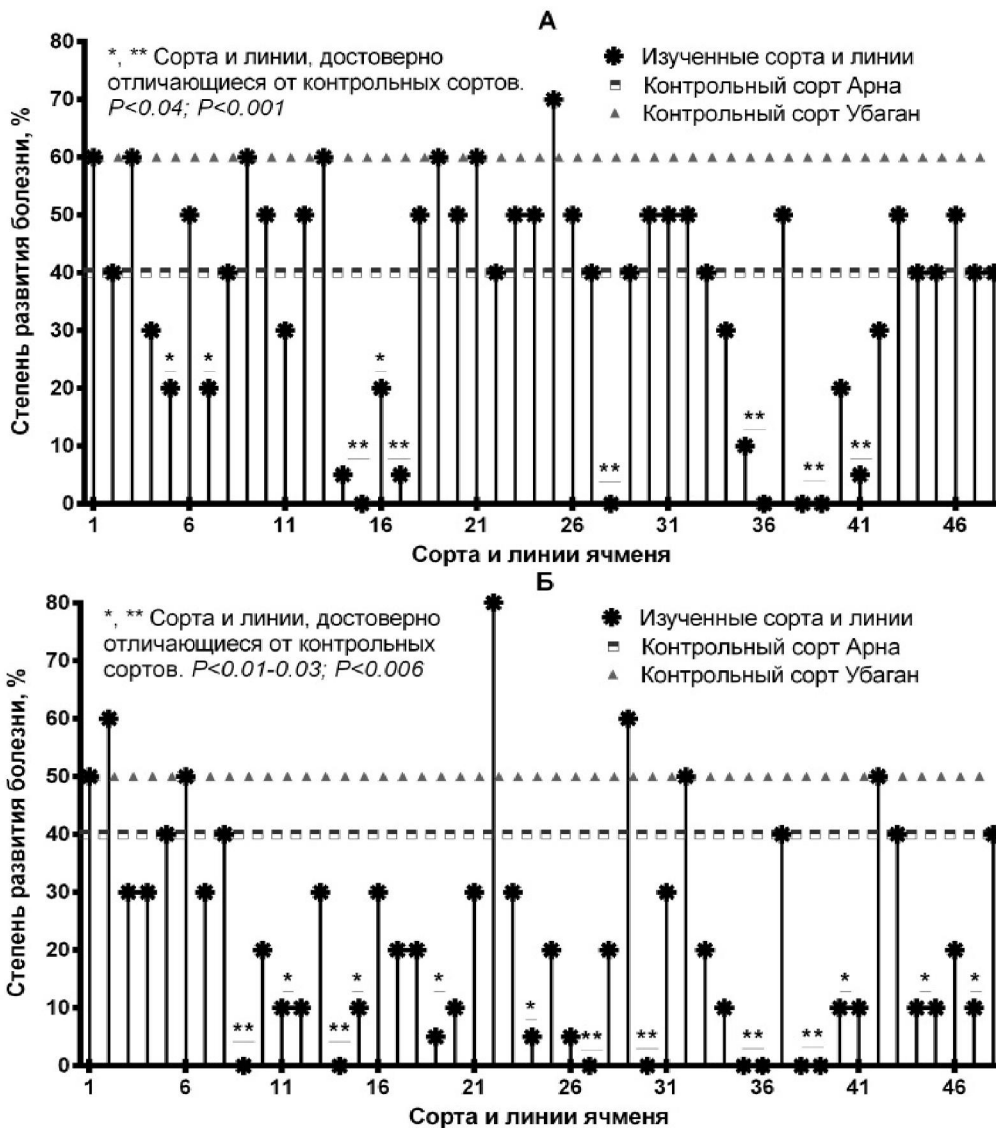


Рисунок 3 – Уровень устойчивости новых сортов и линии ячменя по сравнению с коммерческими сортами к сетчатой пятнистости (А) и мучнистой росе (Б). Номера согласуются с названием образцов ячменя в таблице

В современной фитопатологии отобранный образец может считаться эффективным источником устойчивости, если к нему отсутствуют вирулентные изоляты патогена. Результаты опыта показали, что среди изученных селекционных материалов ячменя не имеются сорта или линии, проявляющие высокую устойчивость ко всем использованным изолятам сетчатой пятнистости (рисунок 4).

В основном образцы отличались устойчивостью к одним или двум исследованным изолятам *P. teres*, но были восприимчивыми к другим изолятам гриба. Варибельность изолятов *P. teres* по вирулентности наглядно демонстрирует генетическую изменчивость в природных популяциях возбудителя сетчатой пятнистости ячменя. Большинство изученных материалов ячменя (42 образцов или 87,5% от всего испытанных) на стадии проростков показали максимальный тип инфекции (баллы 6-9) к изоляту Pt\_Ub. Необходимо отметить, что данный изолят был выделен из образца листьев сорта ячменя Убаган, доставленного в сентябре 2014 г из производственных посевов Карабалыкского района Костанайской области. Этот случай свидетельствует, о том, что в этом регионе циркулирует вирулентный изолят гриба к коммерческим сортам и перспективным линиям ячменя.

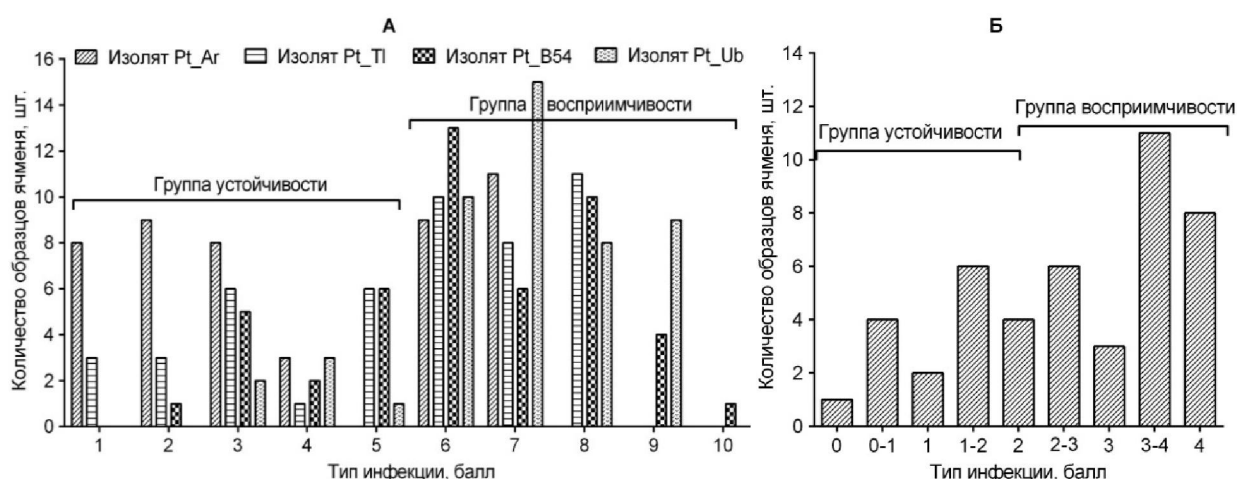


Рисунок 4 – Распределение сортов и линии ячменя по ювенильной устойчивости к сетчатой пятнистости (А) и мучнистой росе (Б)

Ювенильная устойчивость селекционных материалов ячменя к мучнистой росе были на уровне оценки устойчивости взрослых растений, т.е. отдельные линии (85-316-02, 22-35-27, 46-45-13, 16-46-14, 35-6-15, 36-10-15, 38-20-15 и 39-7-15) сохранили свою полевую устойчивость в период проростков.

**Выводы.** На основе фитопатологических методов охарактеризовано 48 сортов и линий ячменя Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции. В начале вегетации 37 образцов оказались устойчивыми к сетчатой пятнистости, а на стадии колошения выявлено всего 12 образцов ячменя, которые проявили устойчивость к данной болезни. Корреляция результатов оценки устойчивости между двумя учетами (стадии трубкования и колошения) была высоко достоверной ( $r=0.76-0.87$ ,  $P<0.001$ ). На стадии налива зерна доля сортов и линии, высоко устойчивых и восприимчивых к мучнистой росе, составили 47,9 % (23 образца) и 6,2 % (3 образца), соответственно. Выявлены линии (28-41-68, 22-35-27, 36-10-15, 38-20-15, 39-7-15 и 41-10-15), обладающие комплексной полевой устойчивостью к сетчатой пятнистости и мучнистой росе. Результаты опыта показали, что устойчивость взрослых растений выше, чем устойчивость проростков к сетчатой пятнистости, т.к. в регионе имеется вирулентной изолят возбудителя *P. teres f. teres* ко многим изученным образцам ячменя. В настоящее время продолжают селекционные работы по улучшению устойчивости сортов ячменя к болезням в условиях Северного Казахстана.

**Источник финансирования исследований.** Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках программы грантового финансирования на 2015-2017 гг. (грант № 1233/ГФ4).

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Койшибаев М. Болезни зерновых культур. – Алматы: Бастау, 2002. – 368 с.
- [2] Тыршкын Л. Г., Гашимов М. Э., Петрова Н. С., Звейнек И. А., Ковалева О. Н., Чернов В. Е. Эффективная устойчивость ячменя к листовым грибным болезням. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб.: ВИР, 2013. – Т. 171. – С.57-60.
- [3] Афанасенко О.С., Михайлова Л.А., Мироненко Н.В., Анисимова А.В., Коваленко Н.М., Баранова О.А., Новожилов К.В. Новые и потенциально опасные болезни зерновых культур в России. // Вестник защиты растений. 2011. №4. – С.3-18.
- [4] Губарева Н.С. Основные болезни ячменя и химические меры борьбы с ними в Восточном Казахстане. // Автореферат ... к.с./х.н. – Новосибирск, 2012. – 18 с.
- [5] Smedegaard-Petersen V. Inheritance of genetic factors for symptoms and pathogenicity in hybrid of *Pyrenophora teres* and *Pyrenophora graminea*. // Phytopathol. 1977. 89:193-202.
- [6] Обухович Е.М., Мицкевич В.К. Вредоносность сетчатого гелиминтоспориоза ячменя в условиях Белоруссии // Тезисы. докл. научно-методической конференции. – Жодино. 1982. – С. 80-81.
- [7] Jalli M., Robinson J. Stable resistance in barley to *Pyrenophora teres f. teres* isolates from the Nordic- Baltic region after

increase on standard host genotypes // *Euphytica*. 2000. – Vol.113. –P.71-77.

[8] Кочоров А.С., Талолина Н.С. Гельминтоспориозные пятнистости листьев на посевах ячменя в Восточном Казахстане // Материалы Межд. научной конференции «Достижения и проблемы защиты и карантина растений». – Алматы, 2008. – С.81-84.

[9] Чудинов В.А., Бердагулов М.А., Шпигун В.И. Результаты и перспективы селекции ячменя в условиях умеренно-засушливой степи северного Казахстана. //Вестник ЦНЗ АПВ Харьковской области. 2009. – Вып.6. – С.155-167.

[10] Limpert E. Barley mildew in Europe: Evidence of wind-dispersal of the pathogen and its implications for improved use of host resistance and of fungicides for mildew control. // *Integrated Control of Cereal Mildews: Monitoring the Pathogen*. 1987. – P.31–33.

[11] Ортаев А. К. Создание исходного материала по селекции ячменя на продуктивность в условиях богары юга Казахстана. //Автореферат на соискание .... к.с./х.н. – Алматы, 2004. – 25 с.

[12] Лянге Л.Р. Мучнистая роса зерновых культур Акмолинской области // Диссертация доктор философии (PhD). – Астана. – 2011. – 122 с.

[13] Лоскутов И.Г., Ковалева О.Н., Блинова Е.В. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса// СПб.: ВИР, 2012. – 63 с.

[14] Афанасенко О.С. Методическое указания по диагностике и методам полевой оценки устойчивости ячменя к возбудителям пятнистостей листьев. Л.: ВИЗР, 1987. – 20 с.

[15] Saari E.E., Prescott J.M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease // *Plant disease reporter*. – 1975. – Vol. 59. – № 5. – P. 377-380.

[16] Афанасенко О.С. Лабораторный метод оценки устойчивости сортообразцов ячменя к возбудителю сетчатого гельминтоспориоза // С.-х. биология. 1977. – Т. № 2. – С.297-299.

[17] Tekauz A. A numerical scale to classify reactions of barley to *Pyrenophora teres* // *Can. J. Plant Pathol*. 1985. – Vol. 7. – P.181-183.

[18] Torp J., Jensen H.P., Helms J.J. Powdery mildew resistance genes in 106 northwest European spring barley varieties // *Kgl. Vet.-og Landbohojks. Arsskr.* – 1978. – P. 75-102.

[19] Стройкова Ю.М., Пригте Г., Герхард М., Хабермайер И. Грибные болезни зерновых культур. Мюнстер (Германия): Ландвиртшафтсферлаг, 2004. – 192 с.

[20] Грязнов А.А. Ячмень в Северном Казахстане. Автореферат монографии «Ячмень карабалыкский (корм, крупа, пиво)» на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – Саратов, 1997. – 70 с.

[21] Афанасенко О.С., Трофимовская А.Я. Источники устойчивости к сетчатой пятнистости ячменя// Устойчивые к болезням сорта сельскохозяйственных растений в условиях концентрации и специализации производства. // Труды ВИЗР, 1981. – С.22-29.

## REFERENCES

- [1] Koishybayev M. Diseases of crops. Almaty: Bastau, 2002, 368 p. (In Russ.).
- [2] Tyryshkin L.G., Gashimov M.E., Petrov N.S., Zveynek I.A., Kovaleva O., Chernov V.E. Effective resistance to barley leaf fungal diseases. Works of applied botany, genetics and breeding. SPb.: WRI, 2013, 171, 57-60. (In Russ.).
- [3] Afanasenko O.S., Mikhailova L.A., Mironenko N.V., Anisimov A.V., Kovalenko N.M., Baranova O.A., Novozhilov K.V. New and potentially dangerous disease of cereals in Russia. *Plant Protection News*, 2011, 4, 3-18. (In Russ.).
- [4] Gubarev N.S. The main disease of barley and chemical measures of struggle against them in East Kazakhstan. Abstract ... Agricultural Sciences. Novosibirsk, 2012, 18 p. (In Russ.).
- [5] Smedegaard-Petersen V. Inheritance of genetic factors for symptoms and pathogenicity in hybrid of *Pyrenophora teres* and *Pyrenophora graminea*. *Phytopathol.*, 1977, 89, 193-202. (In Eng.).
- [6] Obukhovich E.M., Mickiewicz V.K. The harmfulness of the mesh Blight barley in the conditions of Belarus. Abstracts. rep. Scientific Conference. Zhodino, 1982, 80-81. (In Russ.).
- [7] Jalli M., Robinson J. Stable resistance in barley to *Pyrenophora teres* f. *teres* isolates from the Nordic- Baltic region after increase on standard host genotypes. *Euphytica*, 2000, 113, 71-77. (In Eng.).
- [8] Kochorov A.S., Talolina N.S. Gelmintosporioznye leaf spots on barley crops in East Kazakhstan. Materials of Int. Scientific Conference "Achievements and problems of protection and quarantine of plants". Almaty, 2008. P.81-84. (In Russ.).
- [9] Chudinov V.A., Berdagulov M.A., Shpigun V.I. Results and prospects of barley breeding in the conditions of moderately arid steppe of northern Kazakhstan. Herald TSNZ APV Kharkov region. 2009, 6, 155-167. (In Russ.).
- [10] Limpert E. Barley mildew in Europe: Evidence of wind-dispersal of the pathogen and its implications for improved use of host resistance and of fungicides for mildew control. *Integrated Control of Cereal Mildews: Monitoring the Pathogen*. 1987, 31-33. (In Eng.).
- [11] Ortaev A.K. Creating a raw material for barley breeding productivity in rainfed conditions of south Kazakhstan. Abstract for soyskanie ... Agricultural Sciences. Almaty, 2004. 25 p. (In Russ.).
- [12] Lange L.R. Powdery mildew of cereals Akmola region // PhD Thesis (PhD). Astana. 2011. 122 p. (In Russ.).
- [13] Loskutov IG Kovaleva O., Blinov EV Guidelines for the study of world collection of barley and oats. SPb.: WRI, 2012. 63 p. (In Russ.).
- [14] Afanasenko O.S. Methodological guidelines for the diagnosis and methods of field evaluation of resistance to barley leaf spot pathogens. L. : VIZR, 1987. 20 p. (In Russ.).
- [15] Saari E.E., Prescott J.M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease. *Plant disease reporter*, 1975, 59,



377-380.

[16] Afanassenko O.S. Laboratory method for evaluating the stability of barley accessions to the pathogen mesh Blight. the Agricultural biology. 1977, 2, 297-299. (In Russ.).

[17] Tekauz A. A numerical scale to classify reactions of barley to *Pyrenophora teres*. *Can. J. Plant Pathol.* 1985, 7, 181-183. (In Eng.).

[18] Torp J., Jensen H.P., Helms J.J. Powdery mildew resistance genes in 106 northwest European spring barley varieties. *Kgl. Vet.-og Landbohøjsk. Arsskr.* 1978. 75-102. (In Eng.).

[19] Stroykova Yu, Prigge H., Gerhard M., Habermeyer I. Fungal diseases of cereals. Münster (Germany): Landwirtschaftsverlag, 2004. 192 p. (In Russ.).

[20] Grjaznov A.A. Barley in Northern Kazakhstan. Abstract of the monograph "Karabalyk Barley (forage, cereal, beer)" for the degree of doctor of agricultural sciences. Saratov, 1997. 70 p. (In Russ.).

[21] Afanassenko O.S., Trofimovskaya A.J. Sources of resistance to net blotch of barley disease-resistant varieties of crops in the conditions of concentration and specialization of production. *Proceedings VIZR*, 1981. 22-29. (In Russ.).

### ҚАРАБАЛЫҚ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ СТАНЦИЯСЫНЫҢ АРПА СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ТЕҢБІЛ ДАҚҚА ЖӘНЕ АҚ ҰНТАҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІ

<sup>1</sup>Рсадиев А.С., <sup>2</sup>Чудинов В.А., <sup>1</sup>Амирханова Н.Т.

<sup>1</sup>Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты

<sup>2</sup>Қарабалық ауылшаруашылық тәжірибе станциясы

**Түйін сөздер:** арпа, теңбіл дақ, ақ ұнтақ, сорт, желі, изолят.

**Аннотация.** Қазіргі уақытта Қазақстанда арпаның кең таралған және қауіпті ауруларына теңбіл дақ және ақ ұнтақ аурулары жатады. Қарабалық ауылшаруашылық тәжірибе станциясының 48 арпа сорт-үлгісі патогендердің жасанды індет аясында зерттелді. Танап жағдайында теңбіл дақ пен ақ ұнтақ ауруларына кешенді төзімділік танытқан арпа үлгілері (28-41-68, 22-35-27, 36-10-15, 38-20-15, 39-7-15 және 41-10-15) анықталды. Ересек өсімдік төзімділігінің өскіндік төзімділікке қарағанда жоғары болатындығы айқындалды, себебі аймақта зерттелген арпа үлгілеріне вирулентті теңбіл дақ изоляты бар. Ақ ұнтақ ауруына арпа үлгілері 85-316-02, 22-35-27, 46-45-13, 16-46-14, 35-6-15, 36-10-15, 38-20-15 және 39-7-15 өздерінің танаптық төзімділігін өскін кезінде де сақтап қалды. Қазіргі уақытта ауруларға төзімді арпаның жаңа сорттарын шығару үшін біз сұрыптаған төзімділік көздері селекцияда қолдануда.

*Поступила 26.06.2016 г.*