

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің **Ғылым жаршысы** (пәнаралық) = **Вестник науки** Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №3 (102). - С.47-57

ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННОЕ И ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ПИРЕНОФОРОЗУ ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ

*М.Т.^{1,2}Кумарбаева, А.М.^{1,2}Кохметова,
К.²Ғалымбек, Ж.С.²Кейшилов, А.С.³Рсалиев
Казахский Национальный Аграрный Университет,
Алматы, Республика Казахстан¹,
Институт Биологии и Биотехнологии Растений,
Алматы, Республика Казахстан²,
Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности,
Отар, Республика Казахстан³*

Аннотация

В последнее время одним из доминирующих патогенов пшеницы в Казахстане является пиренофороз пшеницы (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechler). Возбудитель болезни встречается повсеместно и при благоприятных условиях потери урожая на посевных площадях могут достигать 50-60%. Целью исследований является выявление перспективных линий, характеризующихся высокой продуктивностью и устойчивостью к пиренофорозу. В качестве объектов исследования использовано 58 образца озимой пшеницы. В результате генетико-селекционной и фитопатологической оценки гермоплазмы пшеницы установлено, что большинство изученных образцов (70,6%) были устойчивы к пиренофорозу. Выявлены 2 перспективные линии с иммунной реакцией к пиренофорозу (IT – 0) и 39 линий с умеренно-устойчивой реакцией (IT– MR) к болезни. Показано, что особый интерес для селекции представляют 4 линии пшеницы, которые сочетают в себе высокую продуктивность и устойчивость к пиренофорозу. Отобранный перспективный материал используется в программах гибридизации в селекции озимой пшеницы на повышение продуктивности и устойчивости к пиренофорозу.

Ключевые слова: пшеница, пиренофороз, устойчивость, продуктивность, селекция, устойчивые сорта, пораженность, индекс устойчивости, продуктивные линии

Введение

Пиренофороз <i>tritici-repentis</i> экономически	<i>Pyrenophora</i> является значимым	заболеванием во всем мире, в том числе и в Казахстане. Возбудитель этого заболевания – гомологичный
--	--	---

аскомицет *Pyrenophora tritici-repentis* (Died). Drechs.); несовершенная стадия *Drechslera tritici-repentis* (Died) Shoem. Патоген пиренофороза, в основном поражает листья, реже влагалища, стебли и зерновки пшеницы, вызывая некротические и хлоротичные пятна на листьях пшеницы. Начальные симптомы пиренофороза проявляются на посевах пшеницы в фазу кущения – начало выхода в трубку (фаза 29-31 по Zadoks) в виде мелких, желтых или светло-коричневых пятен, которые увеличиваются по мере развития болезни [1,2,3].

Желтая пятнистость широко распространена на озимой и яровой пшенице в южном, юго-восточном и северном регионах Казахстана. В 1996 и 2001 гг. происходило эпифитотийное ее развитие в предгорной зоне Алматинской области. В северном регионе республики заметное развитие желтой пятнистости на яровой пшенице происходило в 1999, 2000, 2007 гг., особенно по стерневому фону. Широкое распространение и усиление интенсивности развития связано с монокультурой пшеницы или чрезмерной насыщенностью севооборотов, минимальной

Материалы и методы исследований

В качестве объектов исследований использовано 58 перспективных линий мягкой пшеницы *Triticum aestivum*, созданных в лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений. Сорт пшеницы из Ливана Salamouni использован в качестве

обработкой почвы, сохранением стерни, главноем высокой восприимчивостью к патогену возделываемых сортов. В предгорной зоне юго-восточного региона многие сорта, в том числе, Стекловидная 24, Жетысу и другие, поразились желтой пятнистостью до 50-75 [4].

В последнее время проводятся многочисленные исследования по изучению устойчивости к пиренофорозу. Проведена идентификация генотипов-носителей устойчивости к токсинам пиренофороза Ptr ToxA и Ptr ToxB *Pyrenophora tritici-repentis* в коллекции мягкой пшеницы (Кохметова А.М., 2018). Изменения погодных условий в последние годы, то есть повышение температуры и проявление засухи из-за изменения климата, приводит к быстрому старению листьев, что увеличивает распространение болезней листовых пятнистостей [5]. Целью наших исследований является использование современных фитопатологических и генетико-селекционных методов в селекции для создания устойчивых сортов пшеницы, сочетающих высокую урожайность.

невосприимчивого, а канадский сорт Glenlea – в качестве восприимчивого контроля для патогена *P. tritici-repentis* [6]. Размещение вариантов рендомизированное, в трехкратной повторности, площадь делянок 30 м². Ширина защитных полос между вариантами – 2 м, между проворностями – 3 м. Полевые

опыты по оценке устойчивости к пиренофорозу проводили на участках Казахского НИИ земледелия и растениеводства (п. Алмалыбак, Алматинская область). Полевая оценка по степени поражения пиренофорозом *P. tritici-repentis* оценивают в процентах площади листьев, занятой желтой пятнистостью, по шкале Saari и Prescott (1975) [7], разработанной для септориоза, модифицированной по Кремнева О.Ю. (2007) [8]. В этой шкале интенсивности поражения листьев пшеницы используются

$$S = 1/2S(x_1+x_2)(t_1-t_2) + \dots + (x_{n-1}+x_n)(t_n-t_{n-1})$$

Где S – площадь учета прогрессирующей болезни;

x_1 – интенсивность развития болезни на момент первого учета, %;

x_2 – интенсивность развития болезни на момент второго учета, %;

x_n – интенсивность развития болезни на момент последнего учета, %;

(t_1-t_2) – количество дней между вторым и первым учетом;

(t_n-t_{n-1}) – количество дней между последним и предпоследним учетами;

n – количество учетов.

После определения значения AUDP анализируемых образцов, находили относительные значения индекса устойчивости к болезни (ИУ):

$$ИУ = AUDP_{\text{линии}} : AUDP_{\text{восприимчивого контроля}}$$

Затем сорта классифицировали по методу А.А. Макарова с соавторами [10] (Таблица 1).

Таблица 1 – Классификация сортов пшеницы по уровню устойчивости к болезням

Степень устойчивости сорта	Относительный показатель индекса устойчивости (ϕ) [*]
Восприимчивый сорт	>0,9
Слабая устойчивость	0,7-0,9
Умеренная устойчивость	0,4-0,7
Высокая устойчивость	0,1-0,4
Иммунность	<1
[*] относительно восприимчивого эталона с индексом, равным 1.	

Для оценки индекса биомассы использовали показатель индекса биомассы, NDVI (Normalized Difference Vegetative Index). Его определяли с использованием

следующие градации: 0% - очень высокая устойчивость; 1-5% - высокая устойчивость; 6-20% - устойчивость; 21-30% - восприимчивость; 31-50% - восприимчивость; 51-80% – высокая восприимчивость; 81-100% - очень высокая восприимчивость.

В полевых условиях также оценена площадь учета прогрессирующей болезни (AUDP – Area under disease progress), которую рассчитывали по формуле Wilcoxson et al. [9].

портативного ручного датчика Green Seeker, представляющий собой измерительное устройство для оценки состояния растения и прогнозирования урожая на основе

Иммунность								
637-СП2	F1Д1302Д95.SILVERSTAR/ 4/338-K1-1//ANB/ BUC/3/GS50A/5/TAM200/K AUZ x Наз x Наз,№40 x д.345 T.monococcum.deriv.	0	0,77	234	39,55	9,6	0	0
639-СП2	DIAMONDBIRD/ GALLYA- ARAL1// TAM200/KAUZ x д.305 Roughrider	0	0,73	230	37,55	12,4	0	0
Высокая устойчивость								
КСИ 10204-1	Алмалы x ГФ92	10	0,74	230	44,58	51,3	7,5	0,2
КСИ- 10204-2	Алмалы x ГФ92	15	0,76	228	37,76	56,8	5	0,1
КСИ- 10204-3	Алмалы x ГФ92	15	0,74	232	35,78	47	5	0,1
КСИ- 10205-1	428g x МК - 122А	15	0,81	237	35,88	51,9	7,5	0,2
КСИ- 10205-2	428g x МК - 122А	15	0,78	235	37,75	55,5	5	0,1
КСИ- 10205-3	428g x МК - 122А	15	0,76	235	42,26	45,2	7,5	0,2
601-СП2	F1д.1049 д. 767 F5 (Наз x ГФ55) x Арап x Арап, №43/№ 1107 23-ICARDA- IPBB-2013 (Yr5)	5	0,77	241	44,97	21	7,5	0,2
602-СП2	F4(F1Д1302Д95.SILVERST AR/4/338-K1-1//ANB/ BUC/3/GS50A/5/TAM200/K AUZ x Наз) x Наз,№40/№ 35 Moro (Yr10)	5	0,76	234	39,52	10,4	2,5	0,1
603-СП2	F1д.1347Д141.NGDA146/4 /YMН /ТОВ//MCD/3/LIRA/5/ F130L1.12/6/GALLYA- ARAL1/7/TAM200/KAUZ) x Мереке, №70/№ 1103 19- ICARDA-IPBB-2013	10	0,73	233	36,75	10,2	12,5	0,3
606-СП2	д.1030Д620. F4 УлугбекxУг 4) x Мереке/№ 41 Безостая 1	10	0,59	230	40,5	15,6	12,5	0,3
607-СП2	д.90 F3 (Алмалы (225) x 5353Super kraws)) x Наз/№ 1103 ICARDA-IPBB-2013	10	0,67	238	46,69	8,4	10	0,2
608-СП2	F4 (д.1051Д783. F5 (Наз x Иммун78) x Арап) x Арап/№ 53 Мереке (Yr10)	10	0,6	235	34,53	9,8	12,5	0,3
610-СП2	д.1777 Дарья x №1724 F11581 x (д.807 F4 (Наз x Уманка) x Алмалы) x Зимородок, №78 x д.42 Алмалы/№29 Алмалы	5	0,46	234	41,62	14,4	10	0,2
611-СП2	д.Сабина x д.74 Паллада/№57 Паллада	5	0,71	238	35,97	6,9	7,5	0,2
612-СП2	д.1777 Дарья x №72 Тунгыш x д.133 Дарья/№68 Дарья	10	0,7	237	32,26	14,3	15	0,3

614-СП2	д.1300Д 93. AUS 4930.7/2*PASTOR /4/338-K1-1// ANB/BUC/3/GS50A /5/ТАМ200/КАУЗ х Наз х д.367 113/DO-4 DS (Sr46)/ №366 RL 6099 (1995) Дуск (Sr35)	5	0,79	233	36,48	12,7	10	0,2
615-СП2	д. №23х Купава х 1774 д.23-ICARDA-IPBB-2013	5	0,81	237	49,14	26,5	10	0,2
616-СП2	д. №23х Купава х1774д. 23-ICARDA-IPBB-2013	5	0,72	228	45,85	26,8	7,5	0,2
617-СП2	д. F5 №20 х Уманка х 1773 д.22-ICARDA-IPBB-2013	5	0,75	234	48,18	29,5	10	0,2
618-СП2	д.№23х Купава х1773 д.22-ICARDA-IPBB-2013	5	0,72	234	47,6	28,3	10	0,2
620-СП2	д.179-КВ-ИББР-2012 х д. 586 МА F7 Бермет х RWKLDN9	10	0,76	237	43,05	19,3	12,5	0,3
621-СП2	д.1770 Рамин х №1736 F11594 (F1д.1013(д.97 F3(N20 х Уманка) х Егемен) х Brundage 96 х д.23 Brundage 96 APR	5	0,76	236	51,02	9,7	10	0,2
622-СП2	д.1770 Рамин х №1736 F11594 (F1д.1013(д.97 F3(N20 х Уманка) х Егемен) х Brundage 96 х д.23 Brundage 96 APR	5	0,78	236	49,46	19	10	0,2
623-СП2	д.1777 Дарья х №1724 F11581 х (д.807 F4 (Наз х Уманка) х Алмалы) х Зимородок, №78 х д.42 Алмалы	5	0,8	236	43,56	20,4	7,5	0,2
624-СП2	д.1777 Дарья х №1737 F1д.1014 (д.99 F3(№ 25 Madsen х Ст.24) х Арап) х Brundage 96(APR) х д.23 Brundage 96 APR	5	0,77	228	47,61	21,9	7,5	0,2
625-СП2	д.1772 Виза х №42 Алмалы х д.131Виза	5	0,77	235	46,75	32,1	10	0,2
626-СП2	35-ICARDA-IPBB-2013хд.Үг9	5	0,7	235	38,41	10,6	7,5	0,2
627-СП2	д.845 F5 № 23 х Купава х№1659 д.1030Д620. F4Улугбек хУг 4хМереке х197 Үг15	5	0,75	229	41,96	36,9	7,5	0,2
628-СП2	д.845 F5 № 23 х Купава х№1659д.1030Д620. F4Улугбек хУг 4хМереке х197 Үг15	5	0,78	233	35,89	10,8	7,5	0,2
629-СП2	д.113.338-K1-1//ANB/ BUC /3/GS50A/4 /TREGO/JGR 8W/5 /TX69A509-2//BBY2/ FOX/3/PKL70/ LIRA/4/ҮМН/ТОВ// MCD/3/LIRA) х Тунгуш) х д.323(Sr27) Coorong	10	0,78	232	49,93	40,4	15	0,3

630-СП2	д.867 F5 №23/Купава/22х д.74 Паллада	5	0,73	233	37,66	11,9	10	0,2
631-СП2	д.89 Э-99 х №270 RL 6088(Sr40) х д.74Паллада	5	0,77	236	44,82	11,5	10	0,2
633-СП2	д.1320 (д.113.338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4 /TREGO/JGR 8W/5/TX69A509-2//BBY2/ FOX/3/PKL70/LIRA/4/ YMН/ТОВ// MCD/3/LIRA) х Тунгуш) х д.72 Тунгыш	10	0,73	230	34,13	14,1	10	0,2
635-СП2	д.11Fielder х №269RL6082(Sr39) х д.88 Э-60	5	0,79	234	48,22	38,3	10	0,2
636-СП2	д.867х №1657д.1027хЕгемен х д.71 Егемен	5	0,75	233	46,6	10,9	7,5	0,2
638-СП2	Д1231Д22. KALYOZ-18//8229/OK81306/4/ AGRI/NAC//KAUZ/3/1D13.1/MLT х Егемен) х д.271 W2691*2/Khapstein)	5	0,75	235	33,41	15,2	7,5	0,2
640-СП2	д.1046DALNITSKAYA/4/A GRI/NAC//KAUZ/3/1D13.1/ MLT/5/F10S-1//ATAY/GALVEZ87 х №1740 F1д.1017 д.103 F3(N91 х 5353) х Buck Buck(Lr16, slow rust.)<Sr according to Rsaliev №234 хд.306 Sisson	10	0,74	233	45,9	13,5	10	0,2
Жетысу	St	5	0,69	229	46,95	50	7,5	0,2
Salamou ni		5	0,73	235	44,58	32	2,5	0,1
Умеренная устойчивость								
2-ПСИ	д.1010(д.93F3(N23 х Купава) х Мереке)	25	0,73	233	46,87	38,9	25	0,6
3-ПСИ	1590/ручной п.2011/д.1010 (д.93 F3 (Наз х Купава) х Мереке)	25	0,76	234	43,9	45	20	0,4
5-ПСИ	д.1017(д.103 F3(N91 х 5353) х Егемен)	25	0,69	231	40,19	30	25	0,6
6-ПСИ	1633/ручной п.2011/д.1046 (д.618 х F3 (Наз х Yr4) х Егемен)	25	0,69	232	55,32	30	25	0,6
7-ПСИ	1596/ручной п.2011/д.1014 (д.99 F3 (№25 х Madsen х Ст 24) х Арап	25	0,7	229	53,01	43	27,5	0,6
8-ПСИ	807/мп 2011/1069-д. 5351 ВАВАХ#1 х д.907 F5 (малы х 29266	25	0,69	227	44,97	39	27,5	0,6
9-ПСИ	(5221 х Алмалы) х Мереке)	10	0,71	230	34,98	42	17,5	0,4
604-СП2	282/СП-2-2012 F7 (Наз х ГФ66) х Улугбек/№ 276 T.spelta (Japan-2013) (Yr5)	10	0,59	232	43,31	16,1	17,5	0,4
619-СП2	д.179-КВ-ИББР-2012х д.1760 9-ICARDA-IPBB-2013	25	0,73	228	38,89	16,5	22,5	0,5

634-СП2	д.1214Д5. MV10-2000/4/AGRI/NAC//KAUZ/3/ 1D13.1/MLT x Тунгуш x д.71 Егемен	25	0,77	232	46,2	28	20	0,4
Слабая устойчивость								
1-ПСИ	д.1034Д659.F4 Арап x Yr 26 x Брым	25	0,76	237	38,7	39	40	0,9
4-ПСИ	1633/ручной п.2011/д.1046 (д.618 x F3 (Наз x Yr4) x Егемен)	25	0,75	235	42,63	34	42,5	0,9
605-СП2	1677 д.1051 д.783. F5(Наз x Иммуn78) x Арап x Арап/№ 290 Clement (W; Yr9+Yr2+?)	35	0,78	239	43,83	9,7	40	0,9
609-СП2	F4 (д.1010 (д.93 F3(N 23 x Купава)) x Мереке /№293 Мого(W; Yr10)	35	0,67	231	39,31	13,1	40	0,9
613-СП2	д.1286 д.79 (ARDEAL/BOEMA//F135U2 -1/5/ TX69A509-2//BBY2/FOX/3/PKL70 /LIRA/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA)x Наз) x д.367 Лапочкина 113/DO-4 DS (Sr46)/ №379 Pavon 76 (Sr2)	25	0,69	236	34,13	6,3	30	0,7
632-СП2	д.1134 TAM200 3 F60314.76 MRL CNO79 4 84.40(Тур.) x Тунгуш x д.72 Тунгыш	25	0,76	239	45,07	13,3	30	0,7
Glenlea		30	0,72	228	41,19	28	45	-
Примечание: NDVI – Индекс биомассы; ДДК – дни до колошения; Solomoni – невосприимчивый контроль к расе 1; Glenlea – восприимчивый контроль к расе 1;AUDP – площадь под кривой развития болезни; ИУ – индекс устойчивости.								

На основании оценки индекса устойчивости (ИУ) установлено, что 39 (67,2%) перспективных линий обладали высоким уровнем ИУ (0,1-0,4), 10 перспективных линий (17,2%) – умеренным уровнем индекса устойчивости (ИУ – 0,4-0,7) и 7 линий (12%) слабым уровнем устойчивости (ИУ – 0,7-0,9).

Показатель NDVI используется для мониторинга состояния посева, определения потенциального урожая, установления воздействия вредителей и болезней на посевы пшеницы. Установлено, что 27 образцов отличились высоким уровнем NDVI со значениями от

0,75 до 0,81. К ним относятся линии пшеницы 1-ПСИ, 3-ПСИ, 4-ПСИ, 10204-2, 10205-1, 10205-2, 10205-3, 601-СП2, 602-СП2, 605-СП2, 614-СП2, 615-СП2, 617-СП2, 620-СП2, 621-СП2, 622-СП2, 623-СП2, 624-СП2, 625-СП2, 627-СП2, 628-СП2, 629-СП2, 631-СП2, 632-СП2, 634-СП2, 635-СП2, 636-СП2, 637-СП2, 638-СП2. Указанные линии, характеризующиеся высокими показателями индекса биомассы можно отнести к перспективным в отношении продуктивности и устойчивости к болезням.

Самое высокое значение признака 1000 зерен (более 46 г.)

отмечено у образцов 2-ПСИ, 6-ПСИ, 7-ПСИ, 607-СП2, 615-СП2, 616-СП2, 617-СП2, 618-СП2, 621-СП2, 622-СП2, 624-СП2, 625-СП2, 629-СП2, 634-СП2, 635-СП2, 636-СП2, 640-СП2. Анализ урожайности

свидетельствуют о том, что 4 образца (10204-1 (+1,3 ц/га), 10204-2 (+6,8 ц/га), 10205-1 (+1,9 ц/га), 10205-2 (+5,5 ц/га) пшеницы превышают стандартный сорт Жетысу.

Выводы

Результаты наших исследований были направлены на выявление иммунных и устойчивых к пиренофорозу образцов пшеницы, создание новых источников устойчивости с использованием генетико-селекционных и фитопатологических методов. Таким образом, на основе изучения коллекции из 58 образцов пшеницы были отбраны 41 перспективных образцов, выделено 4 образца, сочетающие высокую продуктивность и устойчивость к пиренофорозу. Отобранные перспективные линии пшеницы могут быть использованы в селекции на устойчивость к пиренофозу как доноры и кандидаты в будущие сорта озимой пшеницы.

Исследования выполнены в рамках НТП «Разработка инновационных систем для повышения устойчивости сортов пшеницы к особо опасным болезням в Республике Казахстан» (ИРНВР06249329).

Список литературы

1. Rees R.G., Platz G.J., Mayer R.J. Susceptibility of Australian wheats to *P. triticirepentis* // Aust.J.Agric.Res.1987.-Vol.39. P. 141-151.
2. Коваленко Е.Д., Киселева М.И., Щербик А.А., Боккельман Х. Оценка устойчивости образцов яровой мягкой пшеницы к возбудителям наиболее опасных болезней // Юбилейный сборник трудов «50 лет на страже продовольственной безопасности страны», РАСХН, ВНИИФ. Большие Вяземы, 2008. С. 281-288.
3. Михайлова Л.А., Пригоровская Т.И. Желтая пятнистость листьев пшеницы - *Pyrenophora tritici-repentis* // Микология и фитопатология. - 2000. - Т. 34. - Вып.1. С. 7-13.
4. Койшыбаев М. Болезни пшеницы. – Анкара, 2018. – С. 15
5. Кохметова А.М., Али С., Сапахова З.Б., Атишова М.Н. Идентификация генотипов-носителей устойчивости к токсинам пиренофороза Ptr ToxA и Ptr ToxB *Pyrenophora tritici-repentis* в коллекции мягкой пшеницы. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018; 22(8):978-986. DOI 10.18699/VJ18.440
6. Faris J.D., Zhang Z., Lu H., Reddy L., Cloutier S., Fellers J.P., Meinhardt S.W., Rasmussen J.B., Xu S.S., Oliver R.P., Simons K.J., Friesen T.L. // Proc. Of the National Academy of Sciences os USA. – 2010. – Vol. 107. – P. 135444-13549.
- 7.Saari, E. E., and Prescott, L. M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. PlantDis. Rep. – 1975. – Vol. 59. – P. 377-380.

8. Кремнева О.Ю., Волкова Г.В. Диагностика и методы оценки устойчивости пшеницы к возбудителю желтой пятнистости листьев // Методические рекомендации. Москва, 2007. – С. 12
9. Wilcoxson R. D., Atif A. H., Skowmand B. Slow rusting of wheat varieties in the field correlated with stem rust severity on detached leaves in the green house // Plant disease reporter, Beltsville. – 1974. – V. 58(12). – P. 1085-1087.
10. Макаров А.А., Коваленко Е.Д., Соломатин Д.А., Маторина Н.М. Методы полевой и лабораторной оценки неспецифической устойчивости растений к болезням. Типы устойчивости растений к болезням // Материалы научного семинара. РАСХН, ВИЗР, Инновационный центр защиты растений. С.-П., 2003. С. 17-24.
11. Chu D., Lu L., Zhang T. Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Seasonal and Interannual Climate Conditions in the Lhasa Area, Tibetan Plateau, China // Arctic, Antarctic, and Alpine Research. – 2007. – Vol. 39(4) – P. 635-641.

References

1. Rees R.G., Platz G.J., Mayer R.J. Susceptibility of Australian wheats to *P. tritici repentis* // Aust.J.Agric.Res.1987.-Vol.39. P. 141-151.
2. Коваленко Е.Д., Киселева М.И., Шчербик А.А., Боккел'ман Кх. Остенка устоичivosti obraztsov iarovoi miagkoi pshenitsy k vozбудiteliam naibolee opasnykh boleznei // Iubileinyi sbornik trudov «50 let nastrazhe prodovol'stvennoi bezopasnosti strany», RASKhN, VNIIF. Bol'shieViazemy, 2008. P. 281-288.
3. Mikhailova L.A., Prigorovskaia T.I. Zheltaia piatnistost' list'ev pshenitsy - *Pyrenophora tritici-repentis* // Mikologiya i fitopatologiya. – 2000. – T. 34. – Vyp.1. P. 7-13.
4. Koishybaev M. Bolezni pshenitsy. – Ankara, 2018. – P. 15
5. Kokhmetova A.M., Ali S., Sapakhova Z.B., Atishova M.N. Identifikatsiya genotipov-nositelei ustoichivosti k toksinam pirenoforoza Ptr ToxA i Ptr ToxB *Pyrenophora tritici-repentis* v kollektzii miagkoi pshenitsy. Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii. 2018; 22(8):978-986. DOI 10.18699/VJ18.440
6. Faris J.D., Zhang Z., Lu H., Reddy L., Cloutier S., Fellers J.P., Meinhardt S.W., Rasmussen J.B., Xu S.S., Oliver R.P., Simons K.J., Friesen T.L. // Proc.of the National Academy of Sciences os USA. – 2010. – Vol. 107. – P. 135444-13549.
7. Saari, E. E., and Prescott, L. M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. Plant Dis. Rep. – 1975. – Vol. 59. – P. 377-380.
8. Kremneva O. Iu., Volkova G.V. Diagnostika i metodyotsenki ustoichivosti pshenitsy k vozбудiteliu zheltoi piatnistosti list'ev // Metodicheskie rekomendatsii. Moskva, 2007. – P. 12
9. Wilcoxson R. D., Atif A. H., Skowmand B. Slow rusting of wheat varieties in the field correlated with stem rust severity on detached leaves in the green house // Plant disease reporter, Beltsville. – 1974. – V. 58(12). – P. 1085-1087.
10. Makarov A.A., Kovalenko E.D., Solomatin D.A., Matorina N.M. Metody polevoi i laboratornoi otsenki nespetsificheskoi ustoichivosti rastenii k bolezniyam. Tipy

ustoichivosti rastenii k bolezniam // Materialy nauchnogo seminar. RASKhN, VIZR, Innovatsionnyi tsentr zashchity rastenii. S.-P., – 2003. – P.17-24.

11. Chu D., Lu L., Zhang T. Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Seasonal and Interannual Climate Conditions in the Lhasa Area, Tibetan Plateau, China // Arctic, Antarctic, and Alpine Research. – 2007. – Vol. 39(4) – P. 635-641.

БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ПИРЕНОФОРОЗҒА ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ГЕНЕТИКА-СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФИТОПАТОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

*М.Т.^{1,2}Кумарбаева, А.М.^{1,2}Кохметова,
К.²Ғалымбек, Ж.С.²Кейшилов, А.С.³Рсалиев
Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті,
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы¹,
Биология және биотехнология институты,
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы²,
Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты,
Отар, Қазақстан Республикасы³*

Түйін

Зерттеулердің нәтижелері бидайды иммундық және пиренофорозға төзімді үлгілерін анықтауға, генетикалық-селекциялық және фитопатологиялық әдістерді пайдалана отырып, төзімділіктің жаңа көздерін құруға бағытталған. Зерттеу нәтижесінде зерттелген үлгілердің басым көпшілігі (70,6%) пиренофорозға төзімді болды. Пиренофорозға иммунды реакциясымен (ИТ - 0) 2 перспективті линия және ауруға орташа-төзімділік таңытқан (ИТ - MR) 39 перспективті бидай линиялары анықталды. Селекция үшін ерекше қызығушылық пиренофорозға төзімділігі мен жоғары өнімділікті үйлескен бидайдың 4 перспективті линиясы болып табылады. Іріктелген перспективалық материал пиренофорозға төзімділігі мен өнімділігін арттыруға арналған күздік бидай селекциясында гибридизация бағдарламаларында пайдаланылады. Болашақта бұл күздік бидайдың перспективті линиялар донор және күздік бидайдың болашақ сорттарына кандидаттар ретінде пиренофорозға төзімділікке селекцияда пайдаланылуы мүмкін.

Кілттік сөздер: бидай, пиренофороз, төзімділік, өнімділік, селекция, төзімді сорттар, залалдану, төзімділік индексі, өнімділігі жоғары линиялар

GENETIC-BREEDING AND PHYTOPATHOLOGICAL STUDY OF RESISTANCE TO TAN SPOT OF WHEAT SAMPLES

М.Т.^{1,2}Kumarbayeva, А.М.^{1,2}Kokhmetova,

K.² Galymbek, Zh.S.² Keishilov, A.S. Rsaliyev³

Candidate of Agricultural Sciences

Kazakh National Agrarian University,

Almaty, Kazakhstan¹,

Institute of Plant Biology and Biotechnology,

Almaty, Kazakhstan²,

Research Institute for Biological Safety Problems, Zhambyl Region, Kazakhstan,

Otar, Kazakhstan³

Summary

The results of our studies were aimed at identifying the immune and resistant to *Pyrenophora* samples of wheat, creation of new sources of resistance using genetic-breeding and phytopathological methods. The studies found that most of the studied samples (70,6%) were resistant to tan spot. Identified 2 promising lines with immune reaction to tan spot (IT – 0) and 39 lines of wheat with a moderately resistant reaction (IT – MR) to disease. Shown to be of particular interest to the present 4 breeding lines of wheat that combine high productivity and resistance to tan spot. Selected a promising material used in hybridization in breeding of winter wheat at increasing the productivity and resistance to tan spot. In the future promising lines of wheat can be used in breeding for resistance to spot as donors and candidates in future winter wheat cultivars.

Key words: wheat, tan spot, resistance, productivity, breeding, resistant cultivars, affection, resistant index, productivity traits