



УДК 633.11:581.1 (479.24)

АДАПТИВНАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА
THE ADAPTIVE VALUE OF BREAD WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) IN RAINFED CONDITIONS IN AZERBAIJAN

Х.Н. Рустамов
Kh.N. Rustamov

Институт Генетических Ресурсов НАНА, Азербайджан, AZ1106, г. Баку, пр. Азадлыг, 155
Genetic Resources Institute of ANAS, 155, Azadlig Av., Baku, AZ1106, Azerbaijan

E-mail: xanbala.rustamov@mail.ru

Ключевые слова: пшеница мягкая, староместные и селекционные сорта, стрессовые факторы, желтая ржавчина, урожайность, адаптивный потенциал, коэффициент адаптивности.

Key words: bread wheat, aboriginal and selected varieties, stress factors, yellow rust, yield, adaptive potential, adaptability coefficient.

Аннотация. В статье отражены результаты изучения адаптивной ценности староместных и созданных в разные годы селекционных сортов пшеницы мягкой. В годы (2012–2014 гг.), контрастные по агроклиматическим условиям, были проанализированы урожайность и элементы её структуры. Установлено, что по комплексу признаков и по урожайности выделились в основном современные сорта интенсивного типа. Выявлено что, в среде континентальных условий урожайность больше зависит от числа зерен в колосе. Экстремальность метеорологических условий позволила выявить адаптивность изучаемых сортов. Коэффициент адаптивности (0.53–1.44) показывает, что у изучаемых сортов степень выраженности реакции на неблагоприятные условия высокая. Селекционные сорта намного превосходят староместные по урожайности. Стародавние генотипы оказались сильно восприимчивыми к желтой ржавчине, а у селекционных сортов выявлены значительные различия по этому показателю. В изученном наборе выявлено два типа устойчивости: горизонтальная и вертикальная. Выделены сорта с высоким адаптивным потенциалом Шеки 1, Угур, Тале 38, Шафаг 2, Гобустан и Лайагатли 80. Первые выделились высокой потенциальной урожайностью, а последние два также устойчивостью к стрессовым факторам.

Resume. The article presents the results of study of adaptive value of indigenous and created in different years breeding varieties of bread wheat of Azerbaijan. In the years (2012–2014) contrasting by agro-climatic conditions, yield and its structural elements were analyzed. There was revealed that by complex of traits and yield stood out mainly modern varieties of intensive type. It is revealed that a median of continental conditions of Mountainous Shirvan productivity depends more on the number of grains per ear. Extreme weather conditions allowed revealing the adaptability of the studied varieties. The coefficient adaptation (0.53–1.44) shows that the studied varieties degree of reactions to adverse conditions is high. It was established that aboriginals and selected varieties differ in many agrobiological parameters. If aboriginal varieties were taller (1.25–1.50 m), the selection varied considerably by the height of straw (0.92–1.30 m), and the newest varieties were generally low and medium growth (0.73–1.10 m). Breeding varieties are far superior to aboriginals in terms of yield. Aboriginal genotypes were highly susceptible to yellow rust, and in breeding varieties there were identified significant differences for this indicator. In the studied set of identified two types of stability were identified: horizontal and vertical. Varieties with high adaptive potential were identified: Shaki 1, Ugur, Tale 38, Shafaq 2, Gobustan and Layagatli 80. The first stood out due to the high yield potential, while the latter two are also resistant to stress factors.

Введение

Адаптивный потенциал – предел устойчивости культурных растений к неблагоприятным факторам. Селекция на повышение адаптивного потенциала была основой «народной селекции», при которой не ставилась задача получения рекордных урожаев, а ценилась устойчивость растений к стрессовым условиям. Создание сортов с широким адаптивным потенциалом привело к отбору сортов для различных экологических ниш. Эта концепция приобретает особую значимость на фоне прогнозов международных экспертов ВОЗ и FAO о кризисе в обеспечении значительной части населения продовольствием и пресной водой – этой важнейшей составляющей экологической проблемы, обострившейся из-за глобального потепления и аридизации регионов планеты [Корзун, Бруйло, 2011].

Урожайность культурных растений формируется в результате взаимодействия генотипа с окружающей средой под управлением человека. При оптимальной взаимосвязи среды и растений в онтогенезе, особенно в критические этапы, агрономическая урожайность повышается. Для получения устойчивых урожаев зерновых культур основное значение имеет правильный подбор сортов. Внедрение высоко адаптированных сортов к конкретным

условиям, устойчивых к стрессовым факторам среды, использование семян высоких репродукций обеспечивают получения высоких валовых сборов зерна [Кравченко, 2010].

Значимость адаптивного районирования с/х культур, особенно в неблагоприятных почвенно-климатических и погодных условиях, обусловлена тем, что высокая потенциальная урожайность растений может быть реализована лишь в том случае, если она «защищена» устойчивостью к действию стресса. Экологически пластичные сорта – это формы средней интенсивности, способные давать не очень высокую, но стабильную урожайность в любых условиях [Ионова и др., 2013].

Условия внешней среды на 50–80% детерминируют потенциальный уровень урожайности. Сочетание высокой потенциальной продуктивности и экологической устойчивости в одном генотипе определяет особенности стратегии адаптивной селекции растений на современном этапе [Жученко, 1990; 2008; 2013].

Успех создания высокопродуктивных сортов определяется всей системой растения, взаимодействующей с окружающей средой. Критерием адаптационной способности растений является их устойчивость к неблагоприятным условиям – засухе, заморозкам, болезням, кислым почвам и др. факторам [Гончаров П.Л., Гончаров Н.П., 1993].

Исходя из вышесказанного, целью исследований являлось изучение адаптивного потенциала староместных и созданных в разные годы селекционных сортов пшеницы мягкой (*T. aestivum* L.) Азербайджана.

Объекты и методы исследования

Опыты проводили в предгорной зоне (760 метров н.у.м.) Нагорного Ширвана с недостаточным увлажнением – на Гобустанской ЗОС Аз. НИИ Земледелия. В данной зоне климат средне континентальный, среднемноголетние годовые атмосферные осадки составляют 350–400 мм, которые обычно выпадают осенью, зимой и в начале весны. Одним из важнейших элементов климата является температурный режим. Средняя годовая температура воздуха составляет +10.7°C. Зима продолжительная – с начала декабря до конца марта. Ночные заморозки продолжительные, зимой температура опускается до -15...-20°C. Преобладают северо-восточные ветры, но наблюдаются и юго-восточные. Скорость ветра иногда достигает до 35 м/с. Лето жаркое, сухое, температура может достигать до 35°C [Зарбалиев и др., 2014].

Главным недостатком климата Гобустана является возможность возникновения в весенне-летний период длительной засухи и суховеев. В целом зону по климатическим параметрам можно охарактеризовать как средне континентальную – со сравнительно теплой, при недостаточном увлажнении и с жарким летом, но относительно холодной суровой зимой. Данные факторы являются лимитирующим для получения высоких и устойчивых урожаев зерновых культур.

Климатические условия в годы изучения (2011–2014 гг.) резко отличались друг от друга и от среднемноголетней нормы – изменение основных агрометеорологических величин было существенным. В 2012 году, в начале апреля в опытном поле на фоне жесткой засухи наблюдались вертикальные вихри, буря (пыльные бури и «пыльные дьяволы»). В результате зигаобразного движения вихря местами оголился верхний слой почвы, в других местах образовались мелкие барханы, были уничтожены нормально кустившиеся проростки или оголились корни [Рустамов и др., 2012; Акпаров и др., 2014].

В 2013 году зима была мягкая, лишь в январе наблюдались кратковременные морозы. В начале весны (март) была жесткая засуха, но в апреле-мае наблюдались интенсивные осадки и относительно низкая температура, т.е. создались оптимальные условия для роста и развития растений пшеницы. Температурный режим и количество осадков было ближе к средне многолетним. У изученных образцов высота растений была максимальной за все годы наблюдений. Кроме того, относительно прохладная и дождливая погода провоцировала эпифитотию желтой ржавчины, и условия года позволили объективно оценить полевую устойчивость генотипов к этой, а также другим болезням. В этом году основными лимитирующими факторами для роста и развития были ранневесенняя засуха и желтая ржавчина.

В 2014 году зима была длительная и суровая, весной, до середины мая температура воздуха была низкая, эффективных осадков почти не было (всего за весну-лето выпало 88.0 мм осадков). В середине мая и в период налива зерна, на фоне длительной засухи наблюдалась аномальная жара (35–42°C). Из-за температурного режима болезни, в т. ч. ржавчины не развивались. Кроме того, из-за перечисленных факторов высота растений снизилась в среднем на 12–16 см. Фаза колошения, по сравнению с предыдущим годом, наступила с опозданием на 10–15 дней. Из-за аномальной жары период налива зерна резко сократился на 12–15 дней.



В качестве оценки метеоусловий вегетационного периода использовали показатель увлажнённости территории (влагообеспеченности) – гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК). ГТК определяли отношением суммы осадков (R) в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше 10°C к сумме температур (Σt) за это же время [Селянинов, 1960]:

$$\text{ГТК} = R / \Sigma t,$$

где R – сумма осадков за период с температурой > 10°C, мм; Σt – сумма температур за это же время, °C.

Таблица 1
Гидротермический коэффициент Селянинова за годы исследования, Гобустан,
2012–2014 гг.

Table 1
Selyaninov hydrothermic coefficient for through years of research, Gobustan, 2012–2014

Месяцы	Гидротермический коэффициент Селянинова				
	2012	2013	2014	Среднее	Среднее многолетнее
Март	-	-	-	-	-
Апрель	0.56	1.84	0.74	1.05	2.29
Май	0.57	1.60	0.40	0.86	1.05
Июнь	0.48	0.32	0.06	0.29	0.68
Июль	0.80	0.49	0.01	0.43	0.21
Среднее	0.60	1.06	0.30	0.66	1.06
Всего осадки, мм	362.8	385.3	222.8	291.3	406.0

Из таблицы 1 видно, что в годы изучения обеспеченность пшениц теплом и осадками резко отличалась. Если смотреть отдельно по годам, то видно, что сумма активных температур за вегетационный период и сумма осадков находятся в обратной зависимости, т.е. чем выше температура, тем меньше осадков. Например, если сравнить 2012-2014 гг., то получается, что температура в 2013 была на уровне среднемноголетней, а осадков выпало почти в 2 раза больше, чем в другие годы изучения. Данные показывают, что в 2014 году была жесткая засуха, которая отразилась на урожайности в целом и элементов ее структуры.

Посев проводили вручную, в оптимальные сроки для данной зоны, повторность 3-кратная. Размер делянки, в зависимости от года изучения 5–6 м². Технология возделывания общепринятая для мягкой пшеницы в условиях Нагорного Ширвана. С помощью общеизвестных методов были проведены фенологические наблюдения и оценки [Мусаев и др., 2008; Мережко и др. 1999; Johnson et al., 1972]. Тип развития определяли весной, в конце фазы кущения, по форме куста – по 9 балльной шкале [Филатенко, Шитова, 1989; Рустамов, 2014].

Объектами исследований были староместные и созданные в разные годы отечественные селекционные сорта пшеницы мягкой (37 сортообразцов), изученные в полевом музее пшениц: староместные генотипы, сорта 50-80 годов – Бол бугда, Арзу, Безостая 1, Бирлик, Гюргана 1, Карабах, Зердаби, Перзиван 1, Грекум 75/50, сорта 90-2000гг. – Дурдане, Мирбашир 128, Тарагги, Азери, Акинчи 84, Гийматли 2/17, Саба, Нурлу 99, Шафак; современные районированные сорта - Азаматли 95, Шеки 1, Рузи 84, Гобустан, Угур, Гюнашли, Аран, Тале 38, Муров 2, Гырмызы гюль 1, Зирва 85, Шафак 2, Кызыл бугда, Лайгатли, Баба 75 и т. д.

Результаты и их обсуждение

Анализ метеоданных и урожайности показал, что годы изучения резко отличаются. 2013 год был наиболее благоприятным по климатическим условиям. Абиотические факторы благоприятствовали росту и развития растений. В данном году короткая ранневесенняя засуха, эпифитотия грибковых болезней и полегание из-за максимального роста были лимитирующими факторами. В 2012 году лимитирующими факторами оказались вертикальные вихри – буря и весенне-летняя засуха. В 2014 году зима была длительная и суровая. Весной, до середины мая температура воздуха была низкая. В середине мая и в период налива зерна, на фоне длительной засухи наблюдалась аномальная жара. Из-за температурного режима в 2012 и 2014 гг. болезни, в т.ч. ржавчины не развивались.

Установлено, что староместные и селекционные сорта различаются по многим агробиологическим показателям. Если староместные сорта были высокорослыми (125–150 см), то селекционные значительно различались по высоте соломины (92–130 см), а новейшие сорта оказались в основном низко- и среднерослыми (73–110 см). Селекционные сорта отличаются также высокой устойчивостью к полеганию (балл 7–9).



Длина колоса, число колосков и плотность колоса, в зависимости от высоты растений резко изменились под влиянием стресса. Наибольшие различия отмечены по элементам структуры – минимальные и максимальные показатели отличались почти 2 раза. Исходя из показателей среднеквадратичного отклонения, можно сказать, что у староместных и старых селекционных сортов элементы структуры урожая меньше подвергались изменениям. К ним можно отнести также такие новые сорта, созданные на данной станции, как – Гобустан, Лаягатли 80, Кызыл бугда и Баба 75 (табл. 2).

Таблица 2
Сравнительные величины показателей урожайности в разные по влагообеспеченности годы, Гобустан, 2012–2014

Table 2
Comparative study yield indices of different for moisture years, Gobustan, 2012–2014

Сорт, образец	Устойчивость к желтой ржавчине (2013г.)	Плотность колоса, D	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, г/м ²	Коефф. адаптивности
Местный v. ps. erythrospermum	90S	15.9±0.7	25.9±0.5	1.0±0.1	37.9±3.0	159.7±46.8	0.55
Местный v. cinereum	80S	23.3±0.5	33.2±0.3	1.2±0.1	36.8±3.4	156.0±17.9	0.53
Бол бугда	R	18.2±0.6	35.2±2.5	1.6±0.1	45.2±0.6	274.3±87.8	0.94
Арзу	R	17.9±0.6	45.2±3.3	1.6±0.1	37.0±0.4	236.5±97.7	0.81
Гюргана 1	10MR	15.3±1.4	38.1±1.2	1.8±0.2	44.9±4.7	236.8±111.2	0.81
Карабаг	MR	16.3±0.6	32.7±0.4	1.2±0.1	37.9±2.0	306.0±127.0	1.05
Грекум 75/50	40S	17.3±2.3	35.1±2.2	2.0±1.2	53.6±3.5	320.7±91.4	1.1
Мирбашир 128	40S	20.5±2.7	34.6±1.5	1.3±0.02	41.7±4.4	301.7±124.5	1.03
Азери	60S	17.0±1.3	46.5±0.5	1.9±0.04	43.4±2.4	299.2±139.0	1.02
Зирва 85	R	15.9±2.4	47.4±4.6	2.0±2.3	41.4±1.2	338.7±131.3	1.16
Азаматли 95	60S	17.0±1.7	42.6±2.9	1.5±0.01	35.6±2.3	328.9±148.5	1.12
Шеки 1	R	17.4±2.1	38.8±6.1	1.9±0.08	47.7±8.0	364.4±148.4	1.25
Гобустан (Ст.)	10MR	16.1±1.1	48.4±0.3	2.1±0.1	43.4±1.7	338.7±181.6	1.16
Шафаг 2	R	16.6±1.9	37.8±1.0	1.9±0.01	47.8±3.6	346.5±127.2	1.18
Угур	MR	16.8±1.5	42.5±3.6	2.0±0.2	46.7±1.2	414.2±217.8	1.42
Аран	MR	18.5±2.8	54.4±5.8	2.3±0.3	41.3±0.4	300.2±126.8	1.03
Тале 38	80S	18.0±2.0	43.3±2.1	2.1±0.02	48.8±1.7	421.4±240.0	1.44
Муров 2	20MR	17.5±1.7	50.3±4.8	2.1±0.2	43.2±1.2	344.0±153.0	1.18
Гырмызы гюль 1	R	21.9±1.0	51.5±3.9	2.1±0.3	40.4±1.8	282.9±66.9	0.97
Кызыл бугда	R	20.1±1.0	37.6±2.0	1.8±0.2	49.8±3.3	326.9±136.6	1.12
Лайагатли 80	R	19.6±0.3	52.7±7.4	2.1±0.4	37.7±1.8	366.7±166.7	1.25
Баба 75	R	17.7±0.9	49.7±6.7	1.9±0.4	40.2±1.6	330.3±134.8	1.13
Среднее	-	18.0±1.0	43.2±3.0	1.8±0.1	42.3±0.3	292.1±114.6	1.06

В Азербайджане, за последние годы районировано много сортов с высоким потенциалом урожайности (70–90 ц/га), но, из-за стрессовых факторов средняя урожайность пшеницы в целом по стране не выросла (27–40 ц/га). Из-за слабой экологической пластичности, свойственной новым сортам интенсивного типа, занимая большие площади, они сильно реагируют на погодно-климатические условия.

В эпифитотийном году (2013 г.) у изученных сортов пшеницы мягкой по устойчивости к жёлтой ржавчине сорта резко отличались: имелись как высоко- и среднеустойчивые, так и сильновосприимчивые генотипы. Староместные генотипы поражались полностью (80–90S). Среди старых (Бол бугда, Арзу, Зардаби, Парзиван 1) и новых селекционных сортов (Шафаг 2, Шеки 1, Гырмызы гюль 1, Зирва 85, Лайагатли 80, Кызыл бугда и т. д.) выделены высокоустойчивые (R) к данному патогену генотипы. У 23,8% сортов устойчивость средняя (MR–20MR), 31% неустойчивы (20–80S) к жёлтой ржавчине (Таблица 2).

В изученном наборе аборигенных и селекционных сортов пшеницы мягкой Азербайджана выявлены оба типа устойчивости: горизонтальная (нераспецифическая) и вертикальная (распецифическая). Следует отметить, что если старые селекционные сорта созданы, в основном с участием местного генофонда и мировой коллекции ВИР, то новые и



новейшие сорта, особенно у мягких пшениц с использованием образцов из CIMMIT, ICARDA и других международных организаций.

На основании общей оценки и анализа урожайности с единицы площади можно сделать некоторые выводы. Средняя урожайность изучаемых сортов оказалась выше в 2013 г., по сравнению с 2012 и 2014 гг. В 2012 г. сорта Грекум 75/50, Шеки 1, Шафаг 2, Гырмызы гюль 1, Зирва 85, Кызыл бугда, Лайагатли 80 и Баба 75 превысили по урожайности стандартный сорт Гобустан. У остальных сортов, в том числе староместных, урожайность была ниже или на уровне стандарта. В 2013 г. отличались интенсивные современные сорта: Угур, Тале 38 и Лайагатли 80. В жестко засушливом 2014 г. выделились Парзиван 2, Грекум 75/50, Тарагги, Гюнешли, Шафаг 2, Угур, Аран, Тале 38, Лайагатли 80, Кызыл бугда, и Баба 75.

В среднем за три года исследований, по сравнению со стандартом Гобустан максимальной урожайностью отличались сорта Шеки 1, Угур Тале 38, Зирва 85, Шафаг 2, и Лайагатли 80 (см. табл. 2).

Для анализа продуктивного и адаптивного потенциала сортов по варьированию урожайности использовали понятие «среднесортная урожайность» (X_i) [Зыкин и др., 1984]. Сопоставление урожайности у изучаемых сортов проводили не со стандартом, а со средней урожайностью по всем сравниваемым сортам. Реакцию отдельного сорта на сложившиеся конкретные условия вегетационного периода определяли при соотношении его урожайности со среднесортной (292.11 г/м²). При этом цифровое значение данного показателя выражалось коэффициентом адаптивности (см. табл. 2). По величине показателя можно судить об адаптивности или продуктивности сорта. В неблагоприятных условиях потенциальная продуктивность не реализуется, а адаптивность, наоборот, сильно выражается. Высокая урожайность сорта в условиях засухи соответствует высокому коэффициенту адаптивности.

В 2012 г. среднесортная урожайность по опыту составила 165.9 г/м², а в 2013 и 2014 гг., соответственно 520.9 и 189.6 г/м². Перечисленные выше и другие сорта характеризовались наивысшим коэффициентом адаптивности (см. табл. 2).

Анализ связи урожайности и элементов её структуры показал, что имеется некоторые достоверные связи. Не выявлено связи высоты растений с элементами структуры урожайности, кроме длины колоса (табл. 3).

Таблица 3

Корреляционные связи урожайности и элементов её структуры у сортообразцов мягкой пшеницы

Table 3

Correlation relations of yields and the elements of its structure in bread wheat accessions

Показатели	Высота растений	Длина колоса	Число колосков	Плотность колоса	Число зерен с колоса	Масса зерна с колоса	Масса 1000 зерен	Урожайность
Высота растений	1	-	-	-	-	-	-	-
Длина колоса	0.505** 0.003	1	-	-	-	-	-	-
Число колосков	0.272 0.126	0.343 0.051	1	-	-	-	-	-
Плотность колоса	-0.139 0.441	-0.320 0.069	0.634** 0.000	1	-	-	-	-
Число зерен с колоса	-0.004 0.980	0.252 0.157	0.570** 0.001	0.521** 0.002	1	-	-	-
Масса зерна с колоса	0.007 0.970	0.411* 0.017	0.379* 0.030	0.285 0.108	0.836** 0.000	1	-	-
Масса 1000 зерен	0.207 0.241	0.508** 0.003	0.141 0.435	0.060 0.741	0.409* 0.016	0.789** 0.000	1	-
Урожайность	0.181 0.305	0.136 0.450	0.148 0.410	0.255 0.152	0.463** 0.006	0.315 0.070	0.274 0.117	1

Примечание: * – $P < 0.05$; ** – $P < 0.01$.

Кроме того, выявлены общеизвестные корреляционные связи: число колосков в колосе взаимосвязано с плотностью, числом зерен и массой зерна с колоса. Число зерен с колоса имеет положительные связи с массой зерна с колоса и с урожайностью с единицы площади. Отсюда следует, что у высокорослых староместных и старых экстенсивных сортов, чем выше стеблестой, тем длиннее колос. Чем плотнее колос, тем больше число зерен и масса зерна с колоса и т. д. Выявлено что, в средне континентальных условиях Нагорного Ширвана урожайность больше зависит от числа зерен в колосе.

Заключение

Экстремальность метеорологических условий позволила выявить адаптивность изучаемых сортов. Коэффициент адаптивности (0.53–1.44) показывает, что у изучаемых сортов степень выраженности реакции на неблагоприятные условия различна.

Селекционные сорта намного превосходят староместные по урожайности. По комплексу хозяйственно ценных признаков выделились сорта Гобустан, Лайагатли 80, которые, в основном отобраны на данной территории, адаптированы конкретным условиям. Сорта Шеки 1, Угур, Гобустан, Тале 38, Шафаг 2, Лайагатли 80 и т. д. характеризовались наивысшими коэффициентами адаптивности.

Стародавние генотипы пшеницы мягкой оказались сильно восприимчивые к желтой ржавчине, а у селекционных сортов выявлены значительные различия по этому показателю.

Благодарности

Автор выражает глубокую признательность руководству и сотрудникам Института генетических ресурсов и Гобустанской ЗОС Аз. НИИ Земледелия, оказавшим содействие в проведении настоящих исследований.

Список литературы References

1. Акпаров З.И., Рустамов Х.Н., Аббасов М.А., Джангиров А. А., Каримов А.Я., Кулиев Ш.Б., Гамидов Г.Н. 2014. Гобустанский полевой музей пшениц (*Triticum* L.). В кн.: Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия культурных растений. Материалы XI международной научно-методической конференции (г. Махачкала, 9–13 июня 2014 г.). Ч. 2. Махачкала: 101–105.

Akparov Z.I., Rustamov Kh.N., Abbasov M.A., Dzhangirov A.A., Karimov A.Y., Guliyev Sh.B., Hamidov H.N. 2014. Kobustan field museum of wheat (*Triticum* L.). In: Introdukciya, sohraneniye i ispol'zovaniye biologicheskogo raznoobrazija kul'turnyh rastenij. Materialy XI mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii (Mahachkala, 9–13 iyunja 2014). Ch. 2 [Introduction, conservation and use of biological diversity of cultivated plants. Materials the XI International Scientific Conference (Makhachkala, 9–13 June 2014). Part 2]. Makhachkala: 101–105. (in Russian)

2. Гончаров П.Л., Гончаров Н.П. 1993. Методические основы селекции растений. Новосибирск, Изд-во Новосибирского университета, 312.

Goncharov P.L., Goncharov N.P. 1993. Metodicheskie osnovy selekcii rastenij [Methodical bases of plant breeding]. Novosibirsk, Izd-vo Novosibirskogo universiteta, 312. (in Russian)

3. Жученко А.А. 1990. Адаптивное растениеводство: эколого-генетические основы. Кишинев, Штиинца, 432.

Zhuchenko A.A. 1990. Adaptivnoye rastenievodstvo: jekologo-geneticheskie osnovy [Adaptive crop production: ecological and genetic basis]. Kishinev, Shtiinca, 432. (in Russian)

4. Жученко А.А. 2008. Перспективы использования мировых генетических ресурсов в селекции. В кн.: Генетические основы селекции. Уфа: 11–20.

Zhuchenko AA 2008. Perspectives the use of the world's genetic resources in breeding. In: Genetic bases of selection. Ufa: 11–20. (in Russian)

5. Жученко А.А. 2013. Настоящее и будущее адаптивной системы селекции и семеноводства растений на основе идентификации и систематизации их генетических ресурсов. Аграрный вестник Юго-Востока, 1-2 (8-9): 31–38

Zhuchenko AA 2013. The present and future of the adaptive system breeding and seed production plants on the basis of identification and classification their genetic resources. Agrarnyj vestnik Jugo-Vostoka [Agrarian bulletin of South-East], 1-2 (8-9): 31–38. (in Russian)

6. Зарбалиев А.Г., Талай С.М., Джахангиров А.А., Гамидов Г.Н., Ахмедов Б.М. 2014. Оценка коллекции озимой мягкой пшеницы по срокам колошения и урожайности в богарных условиях Нагорного Ширвана. В кн.: Научные труды Азербайджанского НИИ Земледелия. Т. XXV. Баку, Муаллим: 63–68. (на азербайджанском языке)

Zarbaliev A.G., Talai J.M., Jahangirov A.A., Hamidov H.N., Akhmedov B.M. 2014. Assessment the collection winter wheat by earing maturity and yield under rainfed conditions Mountainous Shirvan. In: Nauchnye trudy Azerbajdzhanskogo NII Zemledeliya. T. XXV [Scientific papers Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry. Vol. XXV]. Baku, Muallim: 63–68. (in Azerbaijani)

7. Зыкин В.А., Мешков В.В., Санага В.А. 1984. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: методические рекомендации. Новосибирск, СО ВАСХНИЛ, 24.

Zykin V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A. 1984. Parametry ekologicheskoy plastichnosti sel'skhozajstvennyh rastenij, ih raschet i analiz: metodicheskie rekomendacii [Parameters ecological plasticity of agricultural plants, their calculation and analysis: guidelines]. Novosibirsk, SO VASHNIL, 24. (in Russian)

8. Ионова Е.В., Газе В.Л., Некрасов Е.И. 2013. Перспективы использования адаптивного районирования и адаптивной селекции сельскохозяйственных культур (обзор). Зерновое хозяйство России, 3 (19): 19–22.



Ionova E.V., Gaze V.L., Nekrasov E.I. 2013. Prospects for the use of adaptive adaptive division into districts and adaptive selection of agricultural crops (review). *Zernovoe hozjajstvo Rossii* [Grain Economy of Russia], 3 (19): 19–22. (in Russian)

9. Корзун О.С., Бруйло А.С. 2011. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений. Гродно, ГГАУ, 140.

Korzun O.S., Brujlo A.S. 2011. *Adaptivnye osobennosti selekcii i semenovodstva sel'skhozjajstvennyh rastenij* [Adaptive features of breeding and seed production of agricultural plants]. Grodno, GGAU, 140. (in Russian)

10. Кравченко Р.В. 2010. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья. Ставрополь, Ставропольскнздат, 208.

Kravchenko R.V. 2010. *Agrobiologicheskoe obosnovanie poluchenija stabil'nyh urozhaev zerna kukuruzy v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ja* [The Agrobiological substantiation obtaining stable yields of maize in the steppe zone of the Central Ciscaucasia]. Stavropol, Stavropol'blankizdat, 208. (in Russian)

11. Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев В.Е. и др. 1999. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилона, и тритикале. Методические указания. СПб., ВИР, 82.

Merezhko A.F., Udachin R.A., Zuev V.E. et al. 1999. *Popolnenie, sohraneniye v zhivom vide i izuchenie mirovoj kollekcii pshenicy, jegilopsa, i tritikale. Metodicheskie ukazaniya*. [Replenishment, stored in a live form and study the world collection of wheat, aegilops, and triticale. Methodical instructions]. Saint-Petersburg, VIR, 82. (in Russian)

12. Мусаев А.Дж., Гусейнов Г.С., Мамедов З.А. 2008. Методика полевого опыта по изучению селекционного материала зерновых культур. Баку, Муаллим, 88. (на азербайджанском языке)

Musaev A.Dzh., Guseynov G.S., Mamedov Z.A. 2008. *Metodika polevogo opyta po izucheniju selekcionnogo materiala zernovyh kul'tur* [Methods of field experiments to study the breeding materials of cereals]. Baku, Muallim, 88. (in Azerbaijani)

13. Рустамов Х.Н., Акпаров З.И., Аббасов М.А., Джангиров А.А., Каримов А.Я., Кулиев Ш.Б., Гамидов Г.Н. 2012. Изучение азербайджанских пшениц (*Triticum* L.) в Гобустанском полеводческом музее. *В кн.: Научные труды Института генетических ресурсов НАНА*. Баку, Элм: 39–43 (на азербайджанском языке)

Rustamov Kh.N., Akparov Z.I., Abbasov M.A., Dzhangirov A. A., Karimov A.Y., Kuliev Sh.B., Hamidov H.N. 2012. *Study of Azerbaijan wheats (Triticum L.) in Gobustan field museum. In: Nauchnye trudy Instituta geneticheskikh resursov NANA* [Scientific papers of the Institute of Genetic Resources of ANAS]. Baku, Elm: 39–43. (in Azerbaijani)

14. Рустамов Х.Н. 2014. Новые образцы *Triticum compactum* Host. из Нахчыванской Автономной Республики. *Вавиловский журнал генетики и селекции*, 18 (3): 511–516.

Rustamov Kh.N. 2014. *New samples Triticum compactum* Host. of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selekcii* [Russian Journal of Genetics: Applied Research], 18 (3): 511–516. (in Russian)

15. Селянинов Г.Т. 1960. Требование пшеницы к климату. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*, 82 (2): 183–198.

Selyaninov G.T. 1960. *The requirement of wheat to the climate. Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*, 82 (2): 183–198. (in Russian)

16. Филатенко А.А., Шитова И.П. 1989. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Л., ВИР, 44.

Filatenco A.A., Shitova I.P. 1989. *The wide unified classifier of Comecon for genus Triticum L.* Leningrad, VIR, 44. (in Russian)

17. Johnson R., Stubbs R.W., Fuchs E., Chamberlain N.H. 1972. Nomenclature for physiologic races of *Puccinia striiformis* infecting wheat. *Transactions of the British Mycological Society*, 58: 475–480.