

АГРОНОМИЯ

УДК 633/635:631.16

М.В. Абрамова, Г.А. Середя, Р.С. Порхун, Л.А. Кротова
 M.V. Abramova, G.A. Sereda, R.S. Porkhun, L.A. Krotova

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

PARENT MATERIAL FOR SPRING BARLEY BREEDING UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL KAZAKHSTAN

Ключевые слова: исходный материал, селекция, яровой ячмень, сорт, номер, продуктивность, размножение, семена, испытание.

Целью исследований было изучение образцов ячменя зарубежного происхождения по основным хозяйственно-ценным признакам в условиях Центрального Казахстана. Изучались формы много-рядных и двурядных ячменей. В острозасушливых условиях Центрального Казахстана первоочередной задачей является решение проблемы засухоустойчивости сортов. Коэффициент корреляции длины подколосового междоузлия (колосоножка) с урожайностью зерна изменялся от слабой положительной корреляции в 2012 г. ($+0,152 \pm 0,210$) до слабой отрицательной в 2013 г. ($-0,189 \pm 0,209$). Следовательно, признак длина подколосового междоузлия можно использовать при оценке исходного материала на засухоустойчивость исключительно в засушливые годы. По продуктивной кустистости из много-рядных ячменей выделились номера 2478 BARI; 2606, 2481AV; 2263, 2110, 2289. Из двурядных ячменей средний показатель продуктивной кустистости равнялся 1,89 стебля, что выше, чем у много-рядных ячменей, на 0,46. Лучшие номера по этому признаку у двурядных ячменей: 2266, 26,7, 2286, 2343WA, 2264BARI; 2148, 2213, 2464, 2272, 2338, 2455, 2507MT; 2158, 2188, 2351, 2158AB; 2438AB. По озерненности колоса из двурядных ячменей выделились 5 номеров: 2412, 2744, 2158, 2188 AB, 2117. У много-рядных ячменей озерненность колоса находится в пределах 33,8-42,4 шт. Урожайность является основным показателем ценности сорта. По двурядным ячменям урожайность зерна изменилась от 84,2 до 149,4, при среднем значении 117 г/м^2 . Урожайность много-рядных ячменей в среднем за 2 года изменялась от 74 до 139 г/м^2 . Установлены образцы, которые могут быть использованы в селекции ярового ячменя на повышение отдельных признаков и продуктивности в целом (показатель длины верхнего междоузлия, длины колоса, озерненность, масса зерна с колоса и крупность зерна). По комплексу признаков выделился номер 2637, который

рекомендуется для размножения и передачи его в Государственную комиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Keywords: parent material, plant breeding, spring barley, variety, accession, productivity, multiplication, seeds, testing.

The research goal was to study barley accessions of foreign origin in terms of the main economically valuable characters under the conditions of the Central Kazakhstan. The forms of common and two-row barley were studied. Under highly draught conditions of the Central Kazakhstan the priority is to solve the problems of drought-resistant varieties. The correlation coefficient of ear internode length and grain yield varied from weak positive correlation in 2012 ($+0.152 \pm 0.210$) to weak negative in 2013 (-0.189 ± 0.209). Consequently, the character of ear internode length may be used to evaluate the parent material for drought-resistance on drought years only. In terms of productive tillering, the following common barley numbers were identified as promising ones: 2478 BARI; 2606; 2481AV; 2263; 2110; 2289. For the two-row barley accessions, the average index of productive tillering was equal to 1.89 stems which was higher than that for common barley accessions by 0.46. The most promising accessions for this character among two-row barley forms were the following: 2266; 26.7; 2286; 2343WA; 2264BARI; 2148; 2213; 2464; 2272; 2338; 2455; 2507MT; 2158; 2188; 2351; 2158AV; 2438AV. In terms of ear grain content, five two-row barley accessions were identified: 2412; 2744; 2158; 2188 AB, 2117. For common barley accessions, the ear grain content was within 33.8-42.4 kernels. Grain yield for two-row accessions varied from 84.2 to 149.4, with a mean of 117 g m^2 . Two-year average grain yield for common barley accessions varied from 74 to 139 g m^2 . The accessions that may be used to improve individual characters and productivity have been identified. According to the complex of characters, the accession 2637 has been identified; it is advised to be transferred to the State Commission for Variety Testing.

Абрамова Марина Владимировна, аспирант, н.с., Карагандинский НИИ растениеводства и селекции, Карагандинская обл., Республика Казахстан. E-mail: sabramov1409@mail.ru.

Середа Григорий Антонович, к.с.-х.н., зав. отделом, Карагандинский НИИ растениеводства и селекции, Карагандинская обл., Республика Казахстан. E-mail: 10092003@bk.ru.

Порхун Раиса Степановна, н.с., Карагандинский НИИ растениеводства и селекции, Карагандинская обл., Республика Казахстан. E-mail: 10092003@bk.ru.

Кротова Людмила Анатольевна, д.с.-х.н., доцент, проф., каф. агрономии, селекции и семеноводства, Омский государственный аграрный университет. им. П.А. Столыпина. Тел.: (3812) 65-12-63. E-mail: lyudmila.krotova@pochta.ru.

Abramova Marina Vladimirovna, post-graduate student, Staff Scientist, Karaganda Research Institute of Crop Production and Plant Breeding, Republic of Kazakhstan. E-mail: sabramov1409@mail.ru.

Sereda Grigoriy Antonovich, Cand. Agr. Sci., Head of Division, Karaganda Research Institute of Crop Production and Plant Breeding, Republic of Kazakhstan. E-mail: 10092003@bk.ru.

Porkhun Raisa Stepanovna, Staff Scientist, Karaganda Research Institute of Crop Production and Plant Breeding, Republic of Kazakhstan. E-mail: 10092003@bk.ru.

Krotova Lyudmila Anatolyevna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Omsk State Agricultural University named after P.A. Stolypin. Ph.: (3812) 65-12-63. E-mail: lyudmila.krotova@pochta.ru.

Введение

Многообразие форм ячменя позволяет возделывать эту культуру во всех странах света [1].

Разностороннее использование (для продовольственных, кормовых и технических целей), высокая урожайность, скороспелость, меньшая требовательность к условиям выращивания по сравнению с другими зерновыми культурами – все эти положительные качества определяют большое народно-хозяйственное значение ячменя. Яровой ячмень является второй культурой по значимости среди зерновых культур в Казахстане. Посевная площадь ячменя в стране составляет около 1,5 млн га от всей площади, занимаемой под зерновыми культурами. В Центральном Казахстане яровой ячмень по площади посевов находится также на втором месте среди зерновых культур [2].

Главный путь увеличения производства зерна – создание высокоурожайных, засухоустойчивых, неполегающих сортов с высокой комплексной устойчивостью к основным болезням и высокими технологическими качествами зерна. В успешном решении этой задачи ведущая роль принадлежит научно обоснованному подбору исходного материала с последующим включением его в селекционный процесс. Выбор объекта для селекционной работы требует предварительного достаточного полного изучения исходного материала, адаптивного к конкретным условиям. Только таким образом можно вести работу по дальнейшему совершенствованию методов селекции и выведению новых сортов [3].

В острозасушливых условиях Центрального Казахстана первоочередной задачей является решение проблемы засухоустойчивости сортов. Кроме этого сорт должен иметь оптимальный вегетационный период,

быть устойчивым к ломке стеблевых узлов при перестое и к грибным заболеваниям (корневые гнили, мучнистая роса, головня), иметь оптимальную облиственность, среднекрупное, хорошо выполненное зерно. Новые сорта должны успешно противостоять внешним факторам, эффективно использовать благоприятные условия внешней среды, иметь высокую потенциальную продуктивность и сохранять ее в производственных посевах. Поэтому наибольший интерес представляют сорта, урожайность которых меньше подвержена влиянию погодных условий и других факторов [4].

При очень большой ценности для селекции местных сортов они не могут быть единственным источником исходного материала. Несмотря на большую экологическую приспособленность, далеко не всегда имеют качества, необходимые для создания новых сортов. Поэтому для создания сортов, в полной мере отвечающих требованиям сельскохозяйственного производства, необходимо вовлечение в селекционную работу инорайонного исходного материала [5].

Цель исследований – изучение образцов ячменя зарубежного происхождения в условиях Центрального Казахстана с целью включения лучших из них в селекционный процесс.

Условия, объекты и методы

Испытания образцов проводили на опытном поле отдела селекции Карагандинского НИИ растениеводства и селекции. В течение 2009-2011 гг. было изучено 578 образцов, из которых было выделено 96 лучших, изученных в 2012-2013 гг.

Первоначально коллекционный питомник закладывался на делянках 1 м², с размещением стандартных сортов Карагандинский 5 и Карабалыкский 150 через 10 номеров.

Повторность 3-кратная. Образцы высевали в оптимальный срок (20-25 мая). В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения и давали оценку по фазам развития растений. Структурный анализ проведен по основным количественным признакам 30 растений.

Особенность периода вегетации 2011 г. в сравнении со среднемноголетними данными заключалась в повышенном количестве осадков в июне (35,0 против 32,5 мм) и августе (63,0 против 23,6 мм). Среднесуточная температура воздуха в период вегетации была на 1-2°C ниже среднемноголетней, а относительная влажность воздуха – достаточно высокая. Теплообеспеченность и достаточное количество влаги способствовали формированию высокого урожая ячменя в 2010-2011 гг.

Метеорологические условия 2012 г. в сравнении со среднемноголетними данными характеризовались более высоким количеством атмосферных осадков за вегетационный период (170,8 против 141,2 мм). Однако они имели ливневый характер и распределялись по территории крайне неравномерно. Среднесуточная температура воздуха и относительная влажность воздуха выше нормы.

Условия 2013 г. сопровождалась недостаточной влагообеспеченностью растений ячменя в мае (23,5 против 37,1 мм), а особенно в июне (11,2 против 33,3 мм). Среднесуточная температура воздуха за летний период была ниже на 1,4-1,6°C.

Возврат холода в мае в 2013 г. затянул появление всходов ячменя на 3-4 сут. Понижение температуры июня и практически отсутствие эффективных осадков за этот период оказали отрицательное влияние на дальнейшее развитие ячменя.

Результаты исследований

На длину вегетационного периода ярового ячменя наряду с сортовыми особенностями в значительной степени оказывают влияние и условия возделывания. Так, в условиях 2011 г. длина вегетационного периода была в пределах 80-88 суток. В засушливом 2012 г. вегетационный период изменялся в пределах от 79 до 84 сут., а в более прохладном 2013 г. был на 4-6 дней длиннее. Почти все изучаемые сорта образцы являются среднеспелым и созревали на уровне стандарта Карагандинский 5 или на 1-2 дня позже него. Максимальной продолжительностью вегетационного периода отмечались номера двурядных ячменей США 2464, 2063, 2189, 2367, 2455,

2492 (MT), 2209 (WA), 2053, 2113, 2576 (AB); из многорядных ячменей – 2067, 2083, 2568 (UT), 2147, 2400 (WA), 2373 (MO), 2478 (BARI), 2481 (AB), 2701 (FEG).

Коэффициенты вариации, рассчитанные по длине вегетационного периода набора изучаемых сортов за 2011-2013 гг., соответственно, 3,4; 2,1; 1,4% указывают на выравненность материала по этому показателю. Однако с хозяйственной точки зрения удлинение вегетационного периода имеет свои пределы, важно сочетание в сортах оптимальных для зоны продолжительности периода вегетации с высокой продуктивностью.

При анализе структуры урожая по слагающим ее элементам выявлены ценные номера, которые были включены в скрещивание.

По высоте растений в 2011 г. показатель изменился от 64 до 89 см. В засушливом 2012 г. высота растений изменялась в пределах 47-79 см, а в 2013 г. – в пределах 83-88 см. В основном коллекция ячменя представлена высокорослыми номерами с небольшой изменчивостью в пределах 8,2-17% и со средним коэффициентом корреляции этого признака с урожайностью зерна (от $0,313 \pm 0,202$ до $0,347 \pm 0,200$).

В отдельные годы формируется очень низкий стеблестой посевов, что затрудняет уборку. При выпадении осадков в фазу выход в трубку-колошение удлинение стебля происходит в значительной степени за счет подколосового междоузлия. В свое время В.П. Кузьмин обращал внимание на длину этого междоузлия при отборе засухоустойчивых форм. В селекции яровой пшеницы важное место отводится длине верхнего (подколосового) междоузлия как признаку засухоустойчивости сорта в период колошения [6].

Также признак засухоустойчивости очень важен в изучении сортов ярового ячменя. Общая длина стебля и один из его составных элементов (колосоножка), или верхнее междоузлие, имеют важное селекционное значение, так как они функционально связаны со многими свойствами, обуславливающими продуктивность сорта, особенно его устойчивость к неблагоприятным факторам климата [7].

В наших исследованиях длина подколосового междоузлия ярового ячменя в 2011 г. изменилась в пределах 4,6-11,6 см, в 2012 г. – 6,2-39,7 см, в 2013 г. – 9,3-18,6 см. Следовательно, наибольший размах изменчивости длины междоузлия имел

место в засушливом 2012 г. в силу более высокой дифференциации номеров по засухоустойчивости. В 2013 г. признак имел наибольшую изменчивость CV = 82,1%. Коэффициент корреляции этого признака с урожайностью зерна изменялся от слабой положительной корреляции в 2012 г. (+0,152±0,210) до слабой отрицательной в 2013 г. (-0,189±0,209). Следовательно, признак длина подколосового междоузлия можно использовать при оценке исходного материала исключительно в засушливые годы.

За критерий засухоустойчивости берем урожайность, а также степень развития отдельных ее элементов (кущение, число зерен в колосе, масса 1000 зерен и масса зерна с колоса) в засушливые годы.

Показатель продуктивная кустистость является очень важным в селекционной практике, так как он определяет густоту продуктивного стеблестоя. Многие исследователи отмечают, что двурядные ячмени кустятся сильнее, чем многорядные (Сурин Н.А., 1967; Симакина Л.В., 1968; Сазонова, 1977).

Среди 42 номеров многорядных ячменей в 2012-2013 гг. средний показатель по продуктивной кустистости равнялся 1,43 стебля (размах изменчивости от 1,0 до 2,05 шт.). Максимальной продуктивной кустистостью в этой группе выделились номера 2478 BARI; 2606 (1,90 шт.), 2263 (1,93 шт.), 2110 (1,95 шт.), 2481 AB; 2289 (2,05 шт.).

Из 54 номеров двурядных ячменей средней показатель по продуктивной кустистости равнялся 1,89 стебля, что выше, чем у многорядных ячменей, на 0,46. Размах изменчивости колебался в пределах от 1,05 до 2,45 продуктивных стеблей на 1 расте-

ние. Лучшие номера по этому признаку у двурядных ячменей: 2266, 2667, 2213, 2264 BARI, 2438 AB (2,15 шт.), 2286, 2343 WA, 2464, 2188, 2158 (2,20 шт.), 2351 (2,25 шт.), 2455 (2,30 шт.), 2272, 2338 (2,35 шт.), 2507 MT; 2158 AB (2,45 шт.).

В наших исследованиях подтверждается положение, что двурядные ячмени в местных условиях кустятся сильнее, чем многорядные.

Озерненность колоса является одним из важных элементов продуктивности растений ячменя. Среди набора 54 сортов коллекционных номеров двурядных ячменей по числу зерен в колосе показатель изменялся в пределах от 14,7 до 22,7.

Двадцать семь номеров двурядного ячменя превысили средний показатель 20,0 зерен на 1 колос. Максимальный показатель группы этих ячменей 22,7 зерен на 1 колос превысили 5 номеров: 2412 (22,9 шт.), 2744 (23,0 шт.), 2158 (23,6 шт.), 2188 (23,8 шт.), AB2117 (24,7 шт.). Наибольшее количество номеров по озерненности колоса выделено из ячменей штата Айдахо.

У многорядных ячменей озерненность колоса находится в пределах 33,8-42,4 зерен на один колос. Средней показатель 37,9 зерен на колос в этой группе превысили 19 номеров, а максимальный показатель 43,0 зерен на колос превысили 8 номеров, к ним относятся: 2260 (43,5 шт.), 2014 (50,0 шт.), 2700 (52,2 шт.) FЭG; 2604 (43,2 шт.), 2373 (45,9 шт.), 2263 (43,2 шт.), 2107 (43,6 шт.) UT. Все выделившиеся номера по озерненности колоса, как источники этого признака, широко привлекаются в скрещивания.

Таблица

Характеристика номеров КСИ ярового ячменя, среднее за 2012-2013 гг.

№ образца	Сорт, разновидность	Происхождение	Вегетационный период, сут.	Урожайность, ц/га		Продук. кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка, %
				номера	± к Стан.				
Ст.	Карагандинский 5	Казахстан	85	15,3	ст	2,10	18,4	45,0	16,4
2266	Нутанс	WA	86	18,2	+2,9	1,60	19,7	53,3	15,9
2367	Медикум	MT	87	17,7	+2,4	1,62	20,2	44,8	16,3
2637	Медикум	MT	87	17,4	+2,1	2,10	21,3	47,3	16,5
2113	Медикум	AB	87	17,4	+2,1	1,71	22,4	40,7	15,4
2213	Нутанс	MT	86	16,8	+1,5	1,55	20,1	45,0	16,0
2264	Нутанс	BARI	86	16,7	+1,4	1,69	21,4	42,3	16,6
	НСП ₀₅				1,32				

Следует отметить, что среди всех основных элементов структуры урожая этот признак является одним из самых изменчивых ($CV = 41,1-68,0\%$). Между урожайностью зерна и озерненностью колоса в наших исследованиях наблюдается устойчивая средняя зависимость ($r = 0,495 \pm 0,185; 0,501 \pm 0,193$), что свидетельствует о возможности повышения урожайности за счёт увеличения количества зёрен в колосе.

Немаловажное значение в селекции ячменя имеет масса 1000 зёрен. Степень проявления крупнозерности в значительной степени определяется генотипом в сочетании с внешними условиями в период формирования зерна. Изменчивость признака в зависимости от условий среды незначительна – $CV = 11,3-19,3\%$. В наших исследованиях масса 1000 зерен в двурядных ячменях изменялась в пределах от 36,1 до 63,2 г. Среди всего набора двурядных ячменей крупностью 50 г и выше выделяются 4 номера 2266 (52,7 г) WA; 2200 (51,3 г) BARI; 2217 (54,8 г) MT; 2744 (54,2 г) AB.

Размах изменчивости массы 1000 зерен у многорядных ячменей варьировал в пределах 34,6-43,8 г. Следовательно, многорядные ячмени имели более мелкое зерно, чем двурядные. Отдельные номера сформировали зерно выше 43,8 г, а именно: 2700 (44,3 г) FЭГ; 2400 (43,7 г) WA; 2667 (47,2 г) BARI; 2373 (45,4 г) MO; 2107 (45,0 г) UT.

Все номера, выделившиеся по крупности зерна, используются в селекции на повышение этого признака. Между крупностью зерна и урожайностью отмечается средняя положительная связь ($r = 0,366 \pm 0,189; r = 0,455 \pm 0,200$).

Урожайность является основным показателем ценности сорта. По двурядным ячменям урожайность зерна изменилась от 84,2 до 149,4 при среднем значении 117 г/м². Общей продуктивностью в среднем за два года выделились номера 2266 (125 г/м²) WA; 2200 (г/м²), 2264 (122 г/м²) BARI, 2492 (135 г/м²), 2633 (132 г/м²) MT; 2053 (127 г/м²).

Урожайность многорядных ячменей в среднем за 2 года изменялась от 74 до 139 г/м². Максимальная урожайность этих ячменей получена по номерам 2700 (127 г/м²), 2776 (128 г/м²) FЭГ; 2125 (114,0 г/м²) AB; 2263 (119 г/м²) UT.

Для исследования в конкурсном сортоиспытании были отобраны лучшие номера двурядного ячменя (табл.).

Из данных таблицы следует, что лучшие номера превысили стандартный сорт Кара-

гандинский 5 по урожаю зерна на 1,4-2,9 ц/га. Превышение обусловлено лучшей озерненностью колоса и крупностью зерна. По периоду вегетации все они позднеспелее стандарта на 1-2 дня. Содержание белка в зерне на уровне стандарта.

Для количественной оценки стабильности урожаев 10 лучших образцов двурядных ячменей США, выделившихся по урожайности зерна в 2011-2013 гг., использовались параметры-коэффициенты регрессии их урожаев на изменение условий года (b_i) и среднее квадратическое отклонение (S_i^2) фактических урожаев от линии регрессии. Эти показатели позволили выделить среди образцов лучшие генотипы, наиболее стабильные по продуктивности в различных условиях среды.

Коэффициент регрессии (b_i) характеризует отзывчивость образцов как на улучшение, так и ухудшение условий выращивания. В наших исследованиях к первой группе отнесены образцы 2131, 2091, 2114, у которых коэффициент регрессии (b_i) больше единицы – соответственно, 1,36; 1,39; 1,34. Эти номера в благоприятные годы формируют довольно высокую урожайность, однако в засушливые годы резко снижают её. Самым нестабильным по продуктивности оказался номер 2091, у которого S_i^2 равнялся 14,09. Образцы 2131, 2117 имеют значительно ниже показатель стабильности (S_i^2), который составляет, соответственно, 3,17; 4,53, поэтому урожайность их более прогнозируемая. Ко второй группе относятся образцы с $b_i = 1 - 2637, 2266, 2367$. Они хорошо отзываются на изменение условий среды, также незначительно отличаются между собой по средней урожайности (17,4; 18,2; 17,7 ц/га). Эти номера характеризуются невысокими показателями S_i^2 – соответственно, 0,19; 2,80; 3,82 и представляют интерес для дальнейшей с ними селекционной проработки.

Выводы

1. Установлены образцы, которые могут быть использованы в селекции ярового ячменя на повышение отдельных признаков и продуктивности в целом (показатель длины верхнего междоузлия, длины колоса, озерненность, масса зерна с колоса и крупность зерна).

2. В настоящее время как сорт необходимо размножить и передать на испытание ГК СИСК РК номер 2637, у которого средняя урожайность за годы испытания равняется 17,4 ц/га, коэффициент регрессии –

$b_i = 1,09$ и самый минимальный показатель $S_i^2 = 0,19$. Этот номер характеризуется хорошей засухоустойчивостью, экологической пластичностью, его продуктивность можно прогнозировать с большей вероятностью.

Библиографический список

1. Кожобаев Ж.И. Ячмень в условиях богары. – Алма-Ата: Кайнар, 1994. – 3 с.
2. Абрамова М.В., Дубовец Т.А., Кротова Л.А. Испытание ярового ячменя в условиях Центрального Казахстана // Вестник Алтайского ГАУ. – 2016. – № 1 (135). – С. 15-19.
3. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. – М.: Наука, 1987. – С. 29-33.
4. Годовой отчет ТОО «КНИИРС» за 2014 год, рукопись.
5. Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство полевых культур. – М.: Колос, 1978. – С. 60.
6. Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана. – М.: Колос, 1965.
7. Тохетова Л.А. и др. Особенности селекции ярового ячменя на засоленных почвах рисовых систем казахстанского Приа-

ралья // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2011. – № 3. – С. 19-25.

References

1. Kozhabaev Zh.I. Yachmen' v usloviyakh bogary. – Alma-Ata: Kaynar, 1994. – 3 s.
2. Abramova M.V., Dubovets T.A., Krotova L.A. Ispytanie yarovogo yachmenya v usloviyakh Tsentral'nogo Kazakhstana // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 1 (135). – S. 15-19.
3. Vavilov N.I. Teoreticheskie osnovy seleksii. – M.: Nauka, 1987. – S. 29-33.
4. Godovoy otchet TOO «KNIIRS» za 2014 god, rukopis'.
5. Gulyaev G.V., Guzhov Yu.L. Seleksiya i semenovodstvo polevykh kul'tur. – M.: Kolos, 1978. – S. 60.
6. Kuz'min V.P. Seleksiya i semenovodstvo zernovykh kul'tur v Tselinnom krae Kazakhstana. – M.: Kolos, 1965.
7. Tokhetova L.A. i dr. Osobennosti seleksii yarovogo yachmenya na zasolennykh pochvakh risovykh sistem kazakhstanskogo Priaral'ya // Vestnik s-kh nauki Kazakhstana. – 2011. – № 3. – S. 19-25.



УДК 581.524:635.53

Ф.Б. Мусаев, А.Ф. Бухаров
F.B. Musayev, A.F. Bukharov

РЕНТГЕНОСКОПИЯ СЕМЯН ОГУРЦА (*CUCUMIS SATIVUS* L.): ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДЕФЕКТОВ

FLUOROSCOPY OF CUCUMBER SEEDS (*CUCUMIS SATIVUS* L.) FOR DEFECT IDENTIFICATION

Ключевые слова: семена, зародыш, огурец, рентгенографический анализ.

Путём сопоставления рентгенограмм семян огурца и результатов их проращивания были выявлены рентгенографические признаки дефектов их внутренней структуры, снижающих жизнеспособность семян и качество проростков. Проанализированы семена пяти образцов огурца разных лет репродукции. Метод мягколучевой рентгенографии, позволяющий, не разрушая семени, визуализировать все его внутренние формообразующие элементы, их плотность, объем и структурные аномалии, является одним из наиболее перспективных методов регистрации скрытых дефектов в семенном материале. Рентгенографический анализ, являясь эффективным методом контроля качества семян, позволяет получить принципиально новую и полную информацию об их внутреннем строении. Рентгенография, будучи неразрушающим методом исследования семян, обеспе-

чивает в совокупности с другими методами (морфофизиологическим, биохимическим, люминесцентным и др.) более высокий уровень экспертной оценки качества семян.

Keywords: seeds, embryo, cucumber, X-ray analysis.

By comparing the results of cucumber seed X-ray and seed germination the radiographic signs of their internal structure defects reducing the viability of seeds and quality of seedlings were identified. The seeds of five cucumber accessions from different years of reproduction were analyzed. The method of soft X-ray radiation which enables without destroying the seed to visualize all its internal forming elements and their density, volume, and structural anomaly is one of the most promising methods for the registration of hidden defects of seeds. X-ray analysis is an effective method to control the quality of seeds as it allows obtaining fundamentally new