

Bezukh E.P., Potrakhov N.N. X-ray of seeds in breeding of berry crops // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 133. – P. 143-149.

The article is devoted to the use of x-rays to determine the quality of hybrid seeds of berry crops such as raspberries, blackberries, strawberries, strawberry, blueberries, red currants and gooseberries. All examinations were performed with the use of x-ray equipment PRB-02. For detailed examination of small seeds, an x-ray microscope RM-01 was used. It was revealed that even visually full-fledged seeds of berry crops have internal hidden defects, such as rotting of the seed, detachment of the shell from the cotyledons and failure. Microfocus radiography of the seeds of gooseberries and currants showed that the shells of these seeds reacted poorly to x-ray irradiation in the sense that the outlines of the cotyledons and the embryo had no clearly defined boundaries. The method of microfocus radiography can be successfully applied in the selection of berry crops to determine the quality characteristics of seeds and their viability.

Key words: *seeds; strawberries; raspberries; blackberries; blueberries; currants; gooseberries; digital microfocus radiography*

УДК 633.1:631.52ДВ

DOI: 10.36305/0513-1634-2019-133-149-157

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Кристина Владимировна Зенкина, Татьяна Александровна Асеева

Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства
680521, Россия, Хабаровский край, Хабаровский район, с. Восточное, ул. Клубная, д. 13
E-mail: polosataya-zebra@mail.ru

Обновление сортимента ранних яровых зерновых колосовых культур с высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам особенно актуально для зоны рискованного земледелия, к которым относится Среднее Приамурье. Цель исследований – проведение экологического изучения сортов яровой тритикале в условиях Среднего Приамурья. Сортоиспытание велось по экологическому принципу – изучение фенотипической изменчивости структурных элементов продуктивности сортов яровой тритикале и их взаимосвязь в почвенно-климатических условиях Среднего Приамурья. Культивирование сортов яровой тритикале иностранной и отечественной селекции в данной экологической зоне позволяет успешно получать 2-3 т/га зерна, однако при воздействии стрессовых факторов окружающей среды урожайность варьирует от среднего значения в 2 раза, как в положительную, так и отрицательную стороны. Установлено, что большинство образцов яровой тритикале характеризуются низкой экологической устойчивостью в неблагоприятных условиях окружающей среды. Выявленные корреляционные взаимосвязи фенотипической изменчивости яровой тритикале указывают на сложную и многофакторную природу формирования основных структурных элементов продуктивности под влиянием влаго- и теплообеспеченности вегетационного периода. Фенотипическая изменчивость признаков продуктивности представляет интерес для дальнейшей биологизации культуры тритикале на повышение продукционного процесса под влиянием природно-климатических экосистем.

Ключевые слова: *экологическое испытание; яровая тритикале; урожайность; фенотипическая изменчивость; структурные элементы продуктивности; Среднее Приамурье*

Введение

Экологическая селекция часто объединяет несколько различных селекционных направлений, общим элементом которых является экологизация (биологизация) сельского хозяйства или повышение адаптивного потенциала растений к конкретным факторам среды [9]. В решении задач современного адаптивного земледелия одно из центральных мест занимает создание и широкое использование в полевых севооборотах новых сортов и гибридов зерновых культур [5]. Современное сельскохозяйственное производство предъявляет высокие требования к сортам, основным из которых является устойчивость к экологическим факторам среды, лимитирующим формирование возможной урожайности [2]. Сорта с высокой

потенциальной продуктивностью предпочтительно возделывать в благоприятных условиях, в случаях же прогноза возникновения экстремальных условий возрастает необходимость в сортах, которые сочетают в себе высокую пластичность и стрессоустойчивость с экологической стабильностью [6].

Яровая тритикале – относительно новое злаковое культурное растение представляющие интерес для кормопроизводства, отличающееся высокой питательной ценностью кормовой массы, устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам [10]. Тритикале, занимая определенную нишу в структуре посевных площадей, расширяет биоразнообразие, повышая тем самым устойчивость растениеводства [11]. Считается, что возможности роста ее урожайности значительно выше, чем у пшеницы. Уже в настоящее время тритикале занимает первое место по урожайности среди зерновых колосовых культур [1]. Развитие исследований по изучению биологических основ продуктивности тритикале и созданию высокоурожайных форм этой перспективной культуры в настоящее время является одним из наиболее многообещающих направлений в селекции зерновых [4]. В настоящее время количество сортов яровой тритикале, допущенных к использованию в регионах страны, весьма ограничено, поэтому расширение сортового биоразнообразия культуры тритикале в агроценозах и агроландшафтах Среднего Приамурья является, несомненно, актуальной задачей.

В связи с этим, цель исследований – провести экологическое изучение сортов яровой тритикале в условиях Среднего Приамурья.

Материалы и методы

Экологическое испытание яровой тритикале проводилось в 2015-2018 гг. В качестве объектов исследований выделено и проанализировано 20 коллекционных образцов яровой тритикале. Стандарты – сорт яровой пшеницы Хабаровчанка местного происхождения и сорт яровой тритикале Укро, рекомендованный для использования в данном регионе. Почва севооборота – лугово-бурая оподзоленно-глеявая тяжелосуглинистая. Агротехника – общепринятая для условий Среднего Приамурья. Посев проводили сеялкой «ССФК-7М» на делянках площадью 4 м² рендомизировано с нормой высева 5,5 млн. всхожих зерен на гектар. Учет урожая коллекционных образцов яровой тритикале проводился методом поделяночного сплошного обмолота комбайном «Хеге-125» с последующим приведением к стандартной влажности и чистоте. Учеты и наблюдения проведены в полном соответствии с методиками государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8] и полевого дела [3]. Градации признаков описаны согласно дескрипторам из Международного классификатора СЭВ (*pod Triticum L.*) [7]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью дисперсионного и корреляционного анализов в системе Statistica 10.0 («StatSoft, Inc.», США). В таблицах представлены средние значения признаков и стандартные отклонения.

Результаты и обсуждения

Агрометеорологические условия в годы проведения экологического испытания были разнообразными, довольно полно отражали особенности региона, что и позволило оценить с высоким уровнем достоверности влияние гидротермических условий на рост, развитие и формирование продуктивности изучаемых сортообразцов яровой тритикале (рис. 1). Изученные сорта яровой тритикале в погодноклиматических условиях Среднего Приамурья отличаются фенотипическим разнообразием признаков продуктивности в период активной вегетации растений. Значительная степень модификационной изменчивости структурных элементов

урожайности характеризуется соотношением неконтролируемых метеорологических показателей между собой. При агроэкологическом изучении высокие показатели продуктивности яровой тритикале получены в 2017 году при сочетании оптимального термического режима, влагообеспеченности и солнечного света.

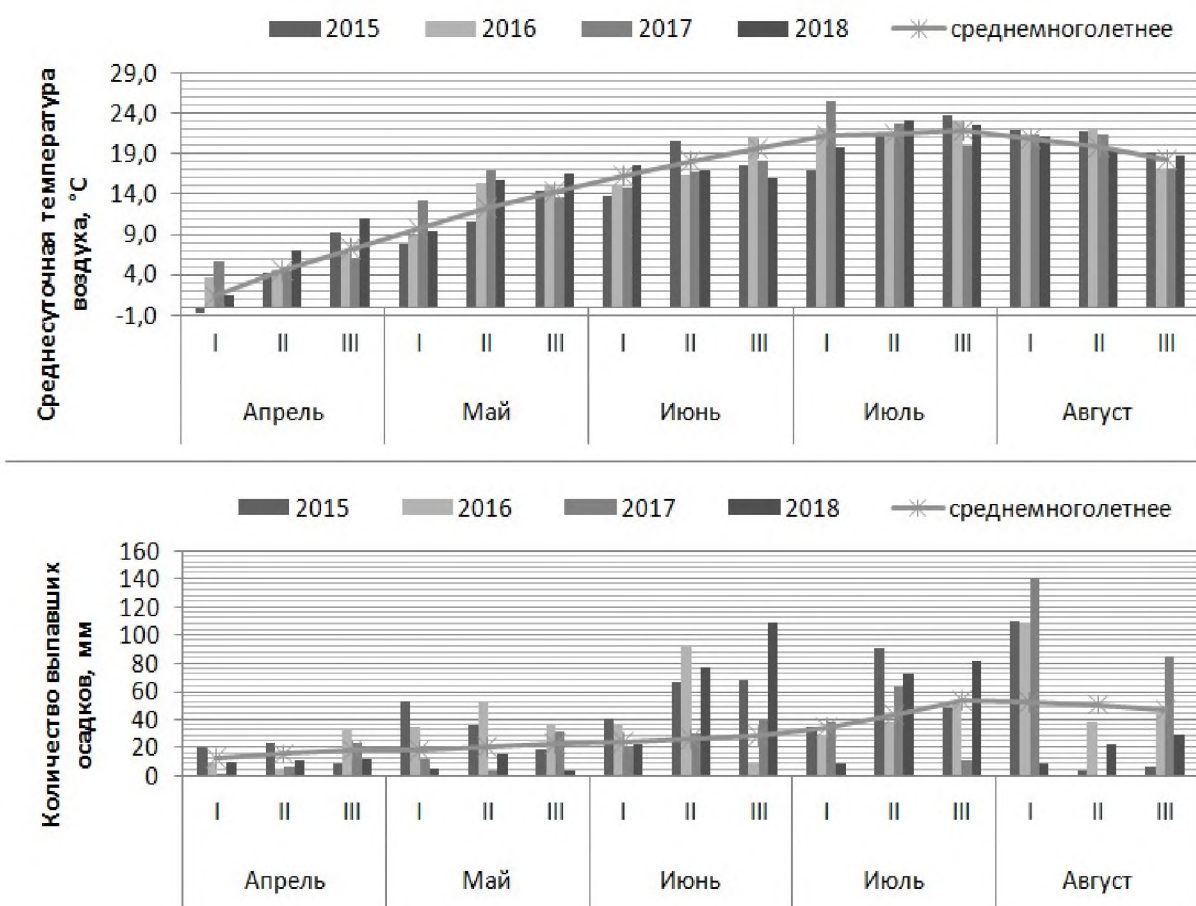


Рис. 1 Агрометеорологические условия Среднего Приамурья в период экологического испытания яровой тритикале

Коллекционные образцы яровой тритикале представлены низкорослыми и среднерослыми формами. При этом основное число сортов (65%) представлено среднерослыми формами (табл. 1). В агроэкологических условиях Среднего Приамурья устойчивость к полеганию яровой тритикале варьировала по сортам в пределах – от 2 до 5 баллов и незначительно зависела от высоты растений ($r = -0,30$), что объясняется многолетней селекционной работой направленной на укрепление прочности и упругости соломины и сопротивляемости к горизонтальным нагрузкам.

Важнейшими компонентами структуры урожайности яровой тритикале являются морфометрические и фенотипические признаки, такие как длина главного колоса, число колосков и их плотность в колосе, число зерен в колосе, количество и масса семян с главного колоса, масса 1000 зерен и их оптимальные соотношения в условиях Среднего Приамурья.

Таблица 1

**Структурные элементы продуктивности сортов яровой тритикале
в условиях Среднего Приамурья**

Сорт	Высота растений, см	Длина главного колоса, см	Число колосков в главном колосе, шт.	Плотность колоса, шт.	Число зерен в главном колосе, шт.	Масса зерна с главного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Хабаровчанка, st	104±2,2	10±0,4	15±1,6	15±2,2	42±8,2	1,32±0,1	31,5±4,4
Укро, st	111±9,0	9±0,9	22±1,2	23±2,2	40±3,4	1,54±0,2	35,7±5,2
АС Сета	116±8,2	10±0,7	21±1,0	22±0,6	52±5,7	1,47±0,2	29,0±2,6
Лана	104±8,9	9±0,9	23±1,0	25±1,5	46±3,1	1,48±0,3	32,4±6,7
Скорый	112±7,4	10±1,0	21±1,6	22±1,9	40±6,7	1,25±0,4	33,8±8,0
Гребешок	109±9,0	9±1,1	20±1,0	23±2,7	43±4,2	1,38±0,2	33,3±6,8
Ульяна	113±10,8	9±0,7	21±1,9	24±1,6	38±3,6	1,17±0,2	31,0±2,0
Узор	107±7,2	10±0,4	21±1,0	22±0,6	40±4,6	1,20±0,2	31,4±5,4
Лотос	108±2,9	10±1,3	22±3,0	22±0,5	44±3,3	1,43±0,2	31,7±3,1
Харків АВІАС	114±3,1	10±0,6	24±1,9	25±1,3	43±3,0	1,42±0,2	32,2±3,7
ЗГ 186	114±5,4	10±0,5	22±1,2	22±1,3	47±5,3	1,40±0,2	30,6±6,9
Память Мережко	111±2,5	10±0,7	23±2,3	24±2,2	48±5,4	1,46±0,2	29,9±2,7
Виктория	104±9,5	10±1,3	23±3,0	23±2,5	46±3,9	1,37±0,1	30,5±3,9
Ровня	88±8,7	9±0,9	21±1,2	22±1,7	47±3,4	1,63±0,3	35,1±5,2
Кобзар	99±11,1	10±0,9	23±1,0	24±1,8	54±6,7	1,57±0,5	31,7±8,3
Лосиновске	104±4,8	10±0,5	22±1,9	22±1,2	43±1,9	1,41±0,3	33,4±3,8
Згуривский	100±0,5	9±0,8	21±1,9	22±1,0	41±4,9	1,36±0,4	33,9±6,9
Обериг Харьковский	114±5,4	11±1,1	23±1,0	20±2,6	45±1,3	1,44±0,3	32,0±5,6
ЯТХ 26-07	108±4,7	9±0,1	21±0,1	23±0,1	34±2,9	1,05±0,2	30,6±4,0
Brio	99±12,7	11±1,2	25±1,6	25±1,7	43±5,9	1,03±0,3	25,8±3,3
Tleridal	109±4,8	11±0,4	25±0,1	23±0,8	47±3,1	1,01±0,4	25,6±8,4
Sandio	99±4,8	11±1,0	23±1,2	20±1,0	47±6,4	1,62±0,2	31,2±2,6

Оценка коллекции яровой тритикале в агроценозах Среднего Приамурья показывает наличие небольшого морфологического разнообразия по длине колоса, однако размер главного колоса яровой тритикале является достаточно изменчивым признаком по годам. В опыте преобладали сорта со средней длиной колоса (9-10 см), однако у образцов ЗГ 186, Обериг Харьковский, Brio, Tleridal, Sandio длина колоса была максимальной, и превышение над стандартным сортом яровой тритикале Укро составляло 1-2 см.

Число колосков в колосе – важнейший структурный элемент продуктивности колоса и зависит от биологических особенностей сортов в зависимости от климатических факторов окружающей среды. Количество колосков в главном колосе яровой тритикале характеризуется слабой фенотипической изменчивостью, что свидетельствует о большом генетическом контроле данного признака в период формирования генеративных органов. Усредненная потенциальная озерненность колоса коллекционных образцов яровой тритикале в гидротермических условиях Среднего Приамурья варьирует в пределах от 20 до 25 шт. и максимальное количество колосков установлено у сортов Brio, Tleridal.

Плотность колоса – сложный структурный элемент продуктивности колоса, обусловленный длиной колоса и числом колосков в нем. Среднее значение густоты расположения колосков в главном колосе у яровой тритикале, представленного частным от деления числа члеников главного колоса на длину стержня, в экологических условиях Среднего Приамурья составляет 23 шт. на 10 см длины колоса.

Межсортовые колебания данного признака у образцов яровой тритикале в годы экологического испытания находились в пределах от 18 до 30 колосков в колосе на 10 сантиметров. С учетом уровня выраженности плотности колоса была проведена группировка сортов яровой тритикале согласно следующей градации: рыхлоколосье (до 16 колосков на 10 см), средней плотности (от 17 до 23) и плотноколосье (от 24 и выше). Среди изученных форм яровой тритикале согласно данной классификации большинство образцов имеют среднюю плотность колоса. Наиболее плотный колос в почвенно-климатических условиях Среднего Приамурья имеют сорта яровой тритикале Лана, Харків АВІАС, Вгіо. У стандартного сорта яровой пшеницы Хабаровчанка в сравнении с популяцией яровой тритикале самый рыхлый колос.

Высокая относительная влажность приземного слоя воздуха в Среднем Приамурье в период цветения зерновых культур не способствует оптимальной завязываемости зерновок. Изменчивость количества зерен в главном колосе по сортам яровой тритикале колебалась в пределах от 34 до 54 шт. и формировалась за счет фертильных цветков в колосе. За годы исследований значительная часть образцов яровой тритикале превышала по числу зерен в главном колосе оба стандартных сорта. Однако достоверное снижение озерненности главного колоса по отношению к стандарту показали 10% образцов в результате неполного завязывания семян в неблагоприятных условиях и как следствие череззерницы. Во время цветения гидротермический режим Среднего Приамурья был наиболее оптимален для сортообразцов АС Certa и Кобзар, которые сформировали более 50 зерен в главном колосе.

Вес зерна с главного колоса яровой тритикале – важнейший признак продуктивности колоса, который изменялся в зависимости от погодных условий окружающей среды. В среднем за годы исследований данный показатель у яровой тритикале составил 1,35 г. Наиболее продуктивный колос сформировался в 2017 году, когда значительное количество сортономеров яровой тритикале в агроэкологических условиях Среднего Приамурья обладали повышенной крупностью зерна и большим числом зерен в главном колосе. В период экологического испытания образцы яровой тритикале распределились по одновершинной амплитуде – половина изученных сортов имело значение данного признака менее среднего по опыту. Сорта яровой тритикале Ровня, Кобзар, Sandio сформировали наиболее продуктивный колос в агроценозах Среднего Приамурья и превышали по массе главного колоса, как стандартный сорт пшеницы, так и стандартный сорт тритикале.

Крупность зерна яровой тритикале, выраженная через массу 1000 зерен, представляет собой интегральный признак, определяющий всхожесть, жизнеспособность и технологические показатели качества семян. В экологических условиях Среднего Приамурья внутрисортовая разница массы 1000 зерен у коллекционных образцов яровой тритикале варьировала от 29,0 до 35,7 г, что обусловлено контролируемой сложной генетической системой и погодно-климатическими условиями в онтогенезе налива и созревания зерна. Изменчивость крупности зерна тритикале происходит под влиянием средовых факторов, а гидротермические условия Среднего Приамурья не всегда способствуют выявлению потенциальных возможностей по данному показателю. Особенно неблагоприятным в этом отношении был 2015 год. Минимальная крупность зерна отмечена в 2015 году у сорта Tleridal (14,7 г) а максимальная – в 2017 году у сорта Скорый (45,3 г), что указывает на значительную степень зависимости массы 1000 зерен яровой тритикале от метеорологических условий вегетационного периода. Относительно крупное зерно сформировали сорта Лана, Скорый, Гребешок, Харків АВІАС, Лосиновске, Згурировский, Обериг Харьковский, превышение над стандартным сортом пшеницы Хабаровчанка

составило 0,5-2,3 грамм. При этом стандартный сорт яровой тритикале Укро максимально реализовал свой генетический потенциал за годы наблюдений по массе 1000 зерен и только один сорт Ровня незначительно ему уступал (на 0,6 г).

Одним из приоритетных показателей продуктивности, обуславливающих целесообразность культивирования того или иного сорта, является урожайность, которая зависит от взаимодействия и функционирования множества морфологических, биохимических, физиологических и генетических систем. Фенотипическая изменчивость сортов яровой тритикале по анализируемому признаку в агроэкологических условиях Среднего Приамурья варьирует в широком диапазоне, о чем свидетельствует стандартное отклонение. При этом амплитуда величины урожайности в неблагоприятные годы у некоторых образцов яровой тритикале отличается от среднего значения в 2 раза, как в положительную, так и отрицательную стороны (табл. 1).

Таблица 2

Потенциальная продуктивность и экологическая устойчивость сортов яровой тритикале в условиях Среднего Приамурья

Сорт	Происхождение	Средняя урожайность, т/га	Потенциальная урожайность, т/га	Экологическая устойчивость	
				абсолютная, т/га	относительная, %
Хабаровчанка, st	РФ	2,2±0,6	3,0	1,5	52
Укро, st	РФ	2,2±0,6	2,7	1,4	54
АС Certa	Канада	2,8±0,9	3,6	1,8	50
Лана	Беларусь	2,9±1,4	4,4	1,6	37
Скорый	РФ	2,2±0,2	2,4	1,9	80
Гребешок	РФ	2,7±0,9	3,8	1,6	42
Ульяна	Беларусь	2,8±0,7	3,4	1,7	50
Узор	Беларусь	2,7±1,3	4,4	1,7	38
Логос	Беларусь	2,6±0,7	3,5	1,8	51
Харків АВІАС	Украина	1,9±1,0	3,4	1,0	30
ЗГ 186	РФ	2,4±0,8	3,5	1,6	46
Память Мережко	РФ	2,4±0,8	3,5	1,8	51
Виктория	Украина	2,7±0,3	3,1	2,5	80
Ровня	РФ	2,8±1,4	4,5	1,4	31
Кобзар	Украина	2,3±1,1	3,8	1,4	37
Лосиновске	Украина	2,6±1,1	4,1	1,5	37
Згуривский	Украина	2,4±0,7	3,2	1,6	51
Обериг Харьковский	Украина	2,3±1,4	3,3	1,1	33
ЯТХ 26-07	Украина	2,0±1,1	3,4	0,8	25
Brio	Швейцария	2,1±1,2	3,6	0,8	41
Tleridal	Швейцария	2,3±1,0	3,6	1,5	37
Sandio	Швейцария	2,9±1,3	4,5	1,7	55

Степень соответствия биологических особенностей яровой тритикале агроклиматическим и погодным условиям Среднего Приамурья обусловлена относительной экологической устойчивостью сортов, которая устанавливается как отношение минимальной урожайности к максимальной за продолжительный период времени. Абсолютная экологическая устойчивость яровой тритикале оценивается по урожайности, полученной в крайне неблагоприятных и экстремальных условиях. Условно за абсолютную экологическую устойчивость можно принять минимальную урожайность за продолжительный период времени, а за потенциальную –

максимальную урожайность, полученную при оптимальных условиях возделывания культуры.

При отклонении условий внешней среды от оптимума в ту или иную сторону уровень реализации потенциала урожайности снижается у всех изучаемых сортообразцов яровой тритикале и в большей степени – с высоким потенциалом. Об этом свидетельствует величина показателей экологической устойчивости сортов тритикале, что указывает на более низкую адаптивность их к изменению внешней среды. Большинство сортообразцов обладают достаточно низкой относительной устойчивостью – менее 55%. С ухудшением условий произрастания потеря урожая у сортов Лана, Узор, Харків АВАС, Ровня, Кобзар, Лосиновске, Обериг Харьковский, ЯТХ 26-07, Tleridal составляет 25-38% от потенциальной продуктивности растений. Наибольшую относительную устойчивость в неблагоприятных условиях среды – 80% имеют сорта Виктория и Скорый, характеризующиеся высокой экологической устойчивостью в экстремальных условиях внешней среды.

Результирующий показатель продукционного процесса определяется урожайностью и ее взаимодействием с важнейшими структурными элементами. Повышение уровня урожайности яровой тритикале в агроценозах Среднего Приамурья обусловлено ростом продуктивности колоса за счет увеличения количества и массы зерен в колоске ($r=0,34$ и $r=0,51$ соответственно), которые взаимокоррелируют между собой ($r=0,78$). Крупность семян также оказывает немаловажное влияние на формирование урожайности зерна тритикале ($r=0,30$) (рис. 2).

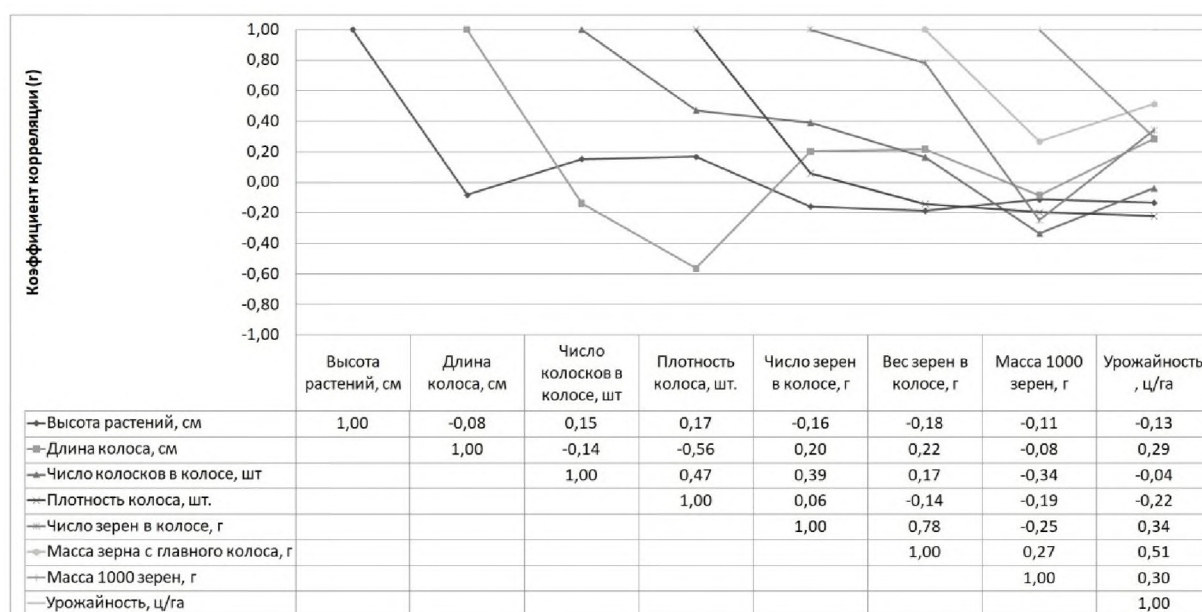


Рис. 2 Корреляционная матрица (коэффициенты корреляции r) взаимосвязей структурных элементов продуктивности яровой тритикале в условиях Среднего Приамурья

Проведенный корреляционный анализ связей элементов продуктивности показал сложную и многофакторную природу формирования и развития главного колоса яровой тритикале в агроэкологических условиях Среднего Приамурья, позволяющую не только прогнозировать, но и корректировать продукционные процессы в посевах. Главный колос яровой тритикале характеризуется обилием продуктивных признаков, одним из которых является число колосков. Отмечена высокая сопряженность количества колосков в главном колосе яровой тритикале с их плотностью ($r=-0,56$) и величиной зерен в нем ($r=0,34$), которая взаимосвязана с крупностью семян ($r=0,47$).

Установленные корреляционные взаимосвязи фенотипической детерминированности элементов продуктивности представляют интерес для дальнейшего селекционного улучшения культуры тритикале на повышение экологической устойчивости к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды.

Выводы

Таким образом, в результате экологического изучения сортов яровой тритикале в гидротермических условиях Среднего Приамурья установлена обширная фенотипическая изменчивость основных элементов продуктивности в пределах вида *Triticosecale Wittmack* ex. A. Camus. Возделывание яровой тритикале в условиях Среднего Приамурья позволяет устойчиво получать 2-3 т/га зерна, однако дальнейшее увеличение урожайности ограничивается значительным количеством погодно-климатических факторов внешней среды. Продукционный процесс обусловлен взаимодействием урожайности с основными структурными элементами и продуктивностью колоса в целом. В агроценозах Среднего Приамурья к селекционно-значимым признакам, определяющим продуктивность растений тритикале, относятся число и масса зерен в колосе. Изучение взаимосвязи и взаимообусловленности структурных элементов продуктивности растений необходимо при составлении дальнейшей селекционной программы, направленной на выведение новых высокопродуктивных сортов яровой тритикале, адаптированных к условиям Среднего Приамурья.

Список литературы

1. Айдиев А.Я., Новикова В.Т., Дудкин В.М. Экологическая селекция озимого тритикале // Тритикале: сборник науч. тр. по мат. международ. науч.-практ. конф. «Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки» (г. Ростов-на-Дону, 07-08 июня 2016 г.). – Изд-во: Юг, 2016. – С. 41-46.
2. Гамберова Т.В., Бабайцева Т.А., Леиточкин А.М. Экологическая оценка сортов озимой тритикале // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 12. – С. 6-8.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Емельянова А.А., Логвинова Е.В., Новикова В.Т. Результаты экологического испытания сортообразцов, номеров озимого тритикале // Тритикале: сборник науч. тр. по мат. международ. науч.-практ. конф. «Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки». – Донской издательский центр, 2018. – С. 56-59.
5. Зуев Д.В., Тысленко А.М. Исходный материал и практические результаты экологической селекции яровой тритикале // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – № 2. – С. 58-68.
6. Мамеев В.В., Никифоров В.М. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 7. – С. 125-128.
7. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. – Л., 1984. – 84 с.
8. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – М.: Колос, 1985. – Вып. 2. – 267 с.
9. Сюков В.В., Захаров В.Г., Менибаев А.И. Экологическая селекция растений: типы и практика // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – № 21. – С. 534-536.
10. Тихончук П.В., Муратов А.А., Шматок Н.С., Тысленко А.М., Скатова С.Е., Зуев Д.В. Тритикале яровое Кармен – новый сорт для современных агротехнологий Дальнего Востока // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2018. – № 4. – С. 128-134.

11. Тысленко А.М., Скатова С.Е. Использование экологического принципа в организации селекционного процесса при создании сортов яровой тритикале // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2015. – Т. 176, № 1. – С. 98-109.

Статья поступила в редакцию 05.05.2019 г.

Zenkina K.V., Aseeva T.A. Environmental testing of spring triticale under the conditions of the Middle Amur region // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 133. – P. 149-157.

Updating of the assortment of early spring cereal crops with high resistance to adverse factors is important specifically for the area of high-risk farming, which includes the Middle Amur region. The purpose of this research is to conduct an ecological study of spring triticale cultivars under the conditions of the Middle Amur region. The testing was carried out according to the ecological principles - research of the phenotypic variability of the structural elements of the productivity of spring triticale cultivars and their interrelation in the soil and climatic conditions of the Middle Amur region. Cultivating different regional cultivars of spring triticale in this ecological zone allows you to successfully get 20-30 centers per hectare of grain, but when exposed to stressful environmental factors, the yield varies from the average value up to two times, both in the positive and negative sides. It has been established that the majority of spring triticale specimens are characterized by low ecological resistance to adverse environmental conditions. The revealed correlation relationships of the phenotypic variability of spring triticale indicate the complex and multifactorial nature of the formation of the main structural elements of the productivity of spring triticale under the influence of climate-forming fluctuations of the Middle Amur region. Phenotypic variability of productivity signs is of interest for further selective enhancement of triticale culture to increase the production process under the influence of natural and climatic ecosystems.

Key words: *environmental test; spring triticale; yield; phenotypic variation; productivity elements; Middle Amur region*

УДК 633.1:631.542.4

DOI: 10.36305/0513-1634-2019-133-157-167

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В СТРУКТУРЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ (ФАСОЛЬ ЗЕРНОВАЯ И ОВОЩНАЯ, ГОРОХ ОВОЩНОЙ, НУТ)

**Нина Григорьевна Казыдуб, Светлана Петровна Кузьмина,
Ольга Андреевна Коцюбинская, Надежда Алексеевна Бондаренко,
Светлана Викторовна Уфимцева**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина»,

644008, Россия, г. Омск, Институтская площадь, 2

E-mail: ng-kazydub@yandex.ru

Проблема здорового питания – одна из самых важных забот каждого современного человека. В настоящее время усиленно проводятся исследования и научные работы по зернобобовым культурам, обладающим функциональными свойствами. В данной статье рассматриваются полезные свойства таких культур, как фасоль зерновая и овощная, горох овощной, нут и их роль в улучшении питания и здоровья населения. Селекционерами Омского ГАУ созданы новые высокоурожайные сорта фасоли: овощного направления – Памяти Рыжковой, Золото Сибири, Маруся и Сибирячка; зернового использования – Лукерья, Оливковая, Омская юбилейная, Омичка. Представленные результаты проведенных наших научных исследований свидетельствуют о перспективности возделывания бобовых культур в условиях Западной Сибири, так как ценную белковую продукцию в нашей зоне можно получать в ранние сроки. Использование бобовых культур в рационе питания населения позволит расширить ассортимент овощных, зернобобовых культур Сибирского региона и повысить их роль в системе «здоровье, питание, ресурсы».