

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ
ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ**

М.Н. Кирьякова, кандидат сельскохозяйственных наук
М.Г. Евдокимов, доктор сельскохозяйственных наук
В.С. Юсов, кандидат сельскохозяйственных наук
Д.А. Глушаков, младший научный сотрудник
Омский аграрный научный центр, Омск, Россия
E-mail: 55asc@bk.ru

Ключевые слова: твердая пшеница, сорт, продуктивность, элементы структуры урожая, группы спелости, экологическая пластичность

Реферат. В условиях Западной Сибири в исследованиях лаборатории селекции твердой пшеницы ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» в 2015–2018 гг. изучена продуктивность сортов твердой пшеницы из питомника экологического сортоиспытания. Представлены научные данные по элементам структуры урожая в зависимости от агрометеорологических условий периода вегетации. Годы исследований в Омске были довольно контрастны по температурному режиму и влагообеспеченности. Проведена оценка урожайности твёрдой пшеницы по группам спелости и выявлены коррелятивные взаимосвязи по элементам продуктивности. Условия периода вегетации значительно повлияли на продуктивность твёрдой пшеницы. Продуктивная кустистость менялась по годам исследования незначительно. Густота стеблестоя возросла до двух продуктивных стеблей у некоторых сортов в 2018 г. Увеличение озернённости колоса до 30 шт. в среднем по группам спелости наблюдалось также в 2018 г. Установлена корреляция между количеством зёрен в колосе и массой зерна главного колоса. Достоверная взаимосвязь наблюдалась между урожайностью и массой зерна главного колоса. Масса зерна главного колоса варьировала в пределах 1,1–1,6 г. По всем показателям продуктивности выделились сорта Оазис и Омский изумруд. Установлено, что большая часть изученных сортов формировала высокую урожайность в 2018 г. а самую низкую в 2016 г. при недостатке влаги во время уборки. В ходе исследований определены наиболее урожайные и пластичные по ряду признаков сорта. Сорт Омский изумруд имеет высокий потенциал продуктивности и устойчив к неблагоприятным условиям среды. Расчёт экологической пластичности показал, что сорта Памяти Чеховича и Оазис наиболее отзывчивы на изменение условий выращивания, но более требовательны к агротехнике. Для выращивания в хозяйствах Омской области на экстенсивном фоне можно рекомендовать сорта Омская янтарная, Омская степная, Жемчужина Сибири.

**COMPARATIVE INVESTIGATION OF THE DURUM VARIETIES (TRITICUM DURUM)
ON THE ELEMENTS OF PRODUCTIVITY AND PLASTICITY**

Kiryakova M.N., Candidate of Agriculture
Evdokimov M.G., Doctor of Agricultural Sciences
Yusov V.S., Candidate of Agriculture
Glushakov D.A., Junior Research Fellow
Omsk Agrarian Scientific Center, Omsk, Russia

Key words: durum wheat, variety, productivity, crop structure elements, ripeness groups, ecological plasticity.

Abstract. In Western Siberia, during the laboratory studies of the durum wheat breeding in the Omsk Agrarian Scientific Center in 2015-2018 the productivity of durum wheat varieties from the nursery of ecological variety testing was studied. Scientific data on the elements of the crop structure are presented, depending on the agrometeorological conditions of the growing season. Years of research in Omsk were quite contrasting in terms of temperature and moisture supply. Durum wheat productivity was estimated by ripeness groups and correlative interconnections were revealed by productivity elements. The conditions of the growing season significantly affected the productivity of durum wheat. The productive bushiness varied slightly from year to year during the research. The density of the stalk has increased to two productive stems in some species in 2018. There was also found an increase in the spike content of the spike up to 30 pcs in 2018. A correlation between the number of grains in an ear and the grain weight of the main ear was established. A reliable interconnection between productivity and the grain mass of the main ear was observed. The grain weight of the main spike varied between 1.1-1.6 g. Oasis and Omsk emerald were distinguished by all productivity indicators. It was found that most of the studied species formed a high yield in 2018 and the lowest in 2016 with a lack of moisture during harvest. In the course of research, the most productive and plastic species were identified by a number of characteristics. The Omsk emerald species has a high productivity potential and it is resistant to sharp weather conditions. The calculation of ecological plasticity showed that the species Pamyati Chekhovich and Oasis are most responsive to changing growing conditions, but more demanding on agricultural technology. For cultivation in Omsk region farms the species Omsk Amber, Omsk Steppe, and Pearl of Siberia can be recommended.

Сорта твёрдой пшеницы отличаются упругой и прочной клейковиной, используются для выработки макарон, вермишели, манной крупы и в кондитерской промышленности. Традиционно основными регионами производства высококачественного зерна яровой твердой пшеницы являются Западная Сибирь, Алтайский край, Южный Урал и Поволжье. На качество зерна твёрдой пшеницы большое влияние оказывают климатические и агротехнические условия. Способность сортов сочетать в себе высокую продуктивность с показателями качества зерна, отзывчивостью на благоприятные условия вегетации представляет большой интерес в селекционном процессе. При этом экологически приспособленные генотипы обеспечивают достаточно высокие урожаи в благоприятных условиях возделывания и минимально снижают их в стрессовых [1, 2]. В селекционном процессе в основном приходится иметь дело с признаками растений, на которые значительное влияние оказывают изменяющиеся условия среды. Взаимодействие проявляется в том, что изменение среды неодинаково влияет на выраженность признака у разных генотипов.

Современные сорта должны быть не только высокоурожайными, дающими продукцию высокого качества, но и устойчивыми к неблагоприятным факторам среды, т. е. высокоадаптированными, высокогомеостатичными [3, 4]. Только высокая адаптивность сорта может обеспечить стабильность урожая в различных экологических условиях. Понятия «пластичность» и «стабильность» характеризуют потенциал модификационной и генотипической изменчивости отдельных признаков и видов растений. Пластичность признаков и стабильность их под действием экологических факторов считаются неотъемлемыми и необходимыми свойствами адаптивности [5-7]. Таким образом, высокая и стабильная урожайность может быть достигнута при сочетании в геноме двух показателей: высокой потенциальной продуктивности и устойчивости к неблагоприятным экологическим факторам.

Стабильными считаются те генотипы, у которых изменение условий среды не влияет на развитие признаков. В узком смысле ее определяют как степень отклонения формы отклика на изменение условий среды кон-

кретного генотипа от среднего отклика всей системы генотипов [8–10].

В селекционном процессе нужны сорта, наиболее приспособленные к изменению погодных условий, способные формировать стабильную урожайность.

Цель исследования – изучение элементов продуктивности и экологической пластичности сортов твёрдой пшеницы, что позволит выявить степень адаптивности сортов и определить их практическую ценность.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная работа проводилась в 2015–2018 гг. на опытном поле лаборатории селекции твёрдой пшеницы ФГБНУ «Омский АНЦ». Объектами исследования явились 17 сортов разных групп спелости селекции учреждений России, Казахстана, Украины. Посев проводили в оптимальные сроки (14-15 мая), предшественник – чистый пар, норма высева – 4,5 млн всхожих зерен на 1 га. Сорта высевали в питомнике экологического сортоиспытания, площадь делянки 10 м², повторность двукратная. После уборки проводили структурный анализ растений по основным хозяйственно-ценным признакам, расчёт коэффициентов корреляции осуществляли по Б.А. Доспехову. Параметры экологической пластичности определяли по методике Эберхарта и Рассела [9].

Агрометеорологические условия периодов вегетации в годы исследований были довольно контрастны по температурному режиму и влагообеспеченности.

Первый год, 2015-й, в целом отличался неравномерным распределением тепла и нестабильным увлажнением. Период появления всходов характеризовался повышенными среднесуточными температурами воздуха и недостатком осадков. Налив и созревание твердой пшеницы проходили в условиях низких температур и избыточного увлажнения. Второй год, 2016-й, был тёплым, с недобором осадков в период появления всходов. Особенностью этого года являются ливневые осадки, выпадавшие в июне и июле, которые местами привели к полеганию посевов. Засушливым, с недобором осадков в период вегетации был 2017 г. Погодные условия 2018 г. характеризовались дефицитом тепла и обилием осадков в течение всей вегетации. Чрезмерное количество осадков, сильные ветра, высокая влажность воздуха способствовали полеганию растений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Урожайность твёрдой пшеницы определяется такими основными показателями, как продуктивная кустистость, озёрность колоса, масса зерна главного колоса. Условия периода вегетации 2015 г. в фазу кущения благоприятно сказались на формировании продуктивного стеблестоя (табл. 1). Продуктивная кустистость по группам спелости сортов формировалась в среднем за годы на уровне 1,3 стебля. Низкая продуктивная кустистость отмечалась в 2016 и 2017 гг. у большинства изучаемых сортов (1,1). Следует отметить, что в 2018 г. в фазу кущения при хорошей влагообеспеченно-

Таблица 1

Продуктивная кустистость сортов твёрдой пшеницы
Productive bushiness of durum wheat varieties

Сорт	Происхождение	Продуктивная кустистость				
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя
1	2	3	4	5	6	7
<i>Среднеранние сорта</i>						
Омская янтарная	Омский АНЦ	1,1	1,1	1,1	1,7	1,3
Омская степная	Омский АНЦ	1,0	1,1	1,4	2,0	1,4
Омский циркон	Омский АНЦ	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Памяти Янченко	ФАНЦА, Барнаул	1,5	1,0	1,0	1,4	1,2
Памяти Чеховича	Самарский НЦ РАН	1,5	1,0	1,0	1,3	1,2
Среднее		1,3	1,1	1,1	1,5	1,3
<i>Среднеспелые сорта</i>						
Жемчужина Сибири	Омский АНЦ	1,4	1,1	1,2	1,8	1,4

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Омский корунд	Омский АНЦ	1,4	1,0	1,0	1,7	1,3
Ангел	Омский АНЦ	1,0	1,1	1,1	1,3	1,1
Безенчукский янтарь	Самарский НЦ РАН	1,2	1,0	1,2	1,6	1,2
Харьковская 46	ИР им. В.Я. Юрьева НААН Украины	1,1	1,3	1,2	2,0	1,4
Саратовская золотистая	НИИЗХ Юго-Востока, Саратов	1,7	1,0	1,1	1,8	1,4
Безенчукская степная	Самарский НЦ РАН	1,5	1,5	1,3	1,5	1,5
Среднее		1,3	1,1	1,2	1,7	1,3
<i>Среднепоздние сорта</i>						
Омский изумруд	Омский АНЦ	1,4	1,0	1,2	1,6	1,3
Алейская	ФАНЦА, Барнаул	1,2	1,0	1,2	1,7	1,2
Оазис	ФАНЦА, Барнаул	1,1	1,3	1,3	1,7	1,4
Лавина	НПЦЗХ им. А.И. Бараева	1,2	1,5	1,0	1,3	1,3
Алтын дала	Карабалыкская СХОЗ	1,4	1,0	1,3	1,4	1,3
Среднее		1,3	1,1	1,1	1,5	1,3

сти формировалась высокая продуктивная ку­стистость – до 2 стеблей у сортов Омская степ­ная и Харьковская 46. Густота продуктивного стеблестоя у среднеранних и среднеспелых сортов была на уровне среднего значения, пре­высили этот показатель за годы исследований сорта Омская степная, Жемчужина Сибири, Харьковская 46 и Безенчукская степная.

Наиболее продуктивным из среднепоздних сор­тов был Оазис – 1,4 стебля.

В формировании величины урожая зна­чительная роль принадлежит озерненности колоса. В 2015 г. количество зёрен в колосе у сортов была на уровне среднего значения – 27,7 шт. (табл. 2). У сортов среднепоздней груп­пы озерненность колоса была ниже (25,3 шт.).

Таблица 2

Показатели продуктивности сортов твёрдой пшеницы
Productivity indices of durum wheat varieties

Сорт	Количество зёрен главного колоса, шт.					Масса зерна главного колоса, г				
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя
<i>Среднеранние сорта</i>										
Омская янтарная	31,3	24,2	23,4	32,5	27,8	1,2	1,1	0,9	1,5	1,2
Омская степная	22,4	23,5	26,6	29,6	25,5	0,9	1,2	1,1	1,5	1,2
Омский циркон	28,2	25,7	32,4	30,6	29,2	1,1	1,3	1,7	1,7	1,5
Памяти Янченко	27,0	22,4	26,0	26,9	25,6	1,3	1,1	1,4	1,5	1,3
Памяти Чеховича	29,5	23,9	31,1	35,1	29,9	1,0	1,0	1,3	1,8	1,3
Среднее	27,7	23,9	27,9	30,9	27,6	1,1	1,1	1,3	1,6	1,3
<i>Среднеспелые сорта</i>										
Жемчужина Сибири	24,6	25,9	27,8	34,9	28,3	1,0	1,4	1,2	1,6	1,3
Омский корунд	28,8	24,3	28,2	34,1	28,8	1,2	1,1	1,3	1,7	1,3
Ангел	25,6	25,9	28,0	25,1	26,2	1,0	1,4	1,3	1,5	1,3
Безенчукский янтарь	26,6	19,7	29,4	27,3	25,8	1,1	1,1	1,3	1,5	1,3
Харьковская 46	24,2	24,4	24,9	26,5	25,0	0,9	1,2	1,1	1,3	1,1
Саратовская золотистая	33,4	21,7	29,1	30,1	28,6	1,2	0,7	1,4	1,5	1,2
Безенчукская степная	30,6	20,2	30,5	33,1	28,6	1,3	0,9	1,5	1,7	1,4
Среднее	27,7	23,2	28,3	30,2	27,4	1,1	1,1	1,3	1,5	1,3
<i>Среднепоздние сорта</i>										
Омский изумруд	27,3	27,8	26,2	30,8	28,0	1,2	1,5	1,3	1,7	1,4
Алейская	23,8	26,5	31,1	31,4	28,2	1,1	1,3	1,6	1,6	1,4
Оазис	26,4	24,6	24,9	29,5	26,4	0,9	1,4	1,4	1,7	1,4
Лавина	26,4	23,7	24,1	28,3	25,6	1,0	1,1	1,0	1,3	1,1
Алтын дала	22,4	24,2	27,6	29,8	26,0	1,0	1,1	1,3	1,3	1,2
Среднее	25,3	25,4	26,8	29,9	26,9	1,0	1,3	1,3	1,5	1,3

Анализ полученных данных показал, что в условиях умеренной засухи во время налива и созревания зерна (2016 г.) число зёрен в колосе у среднеранних и среднеспелых сортов было ниже, чем у среднепоздних. Это связано с сокращением вегетационного периода. В условиях избыточного увлажнения (2018 г.) озерённость колоса возросла до 30 шт. Наиболее продуктивными в среднеранней группе были сорта Омский циркон, Памяти Чеховича; в среднеспелой – Омский корунд, Саратовская золотистая, Безенчукская степная; в среднепоздней – Омский изумруд и Алейская.

Масса зерна главного колоса – важный элемент структуры урожая, вносящий высокий вклад в продуктивность растений. Условия вегетации 2015 и 2016 гг. складывались неблагоприятно для формирования зерна. Масса главного колоса в среднем за 4 года составила 1,1 г. Наиболее благоприятным по влагообеспеченности был 2018 г., когда масса главного колоса возросла до 1,5–1,6 г. В группе среднеранних сортов самым продуктивным оказался Омский циркон; среднеспелых – Безенчукская степная; среднепоздних – Омский изумруд, Алейская, Оазис (см. табл. 2).

В ходе проведённых исследований установлены взаимосвязи между элементами продуктивности и урожайностью твёрдой пшеницы. Корреляционный анализ между урожайностью и массой зерна главного колоса выявил, что связь достоверная, положительная ($r = 0,436$). Отмечена достоверная взаимосвязь массы зерна главного колоса с количеством зёрен главного колоса ($r = 0,513$). Корреляция между продуктивной кустистостью и урожайностью недостоверна.

Урожайность сортов твёрдой пшеницы значительно варьировала в зависимости от

Таблица 3

Показатели урожайности и пластичности сортов твёрдой пшеницы
Indicators of yield and ductility of durum wheat varieties

Сорт	Урожайность, ц/га					B _i	B _{2d}
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя		
<i>Среднеранние сорта</i>							
Омская янтарная	34,30	28,20	32,60	50,50	36,40	0,91	18,55
Омская степная	33,00	32,20	39,90	51,00	39,03	0,87	0,29
Омский циркон	24,20	24,10	39,30	49,40	34,25	1,20	14,99
Памяти Янченко	26,80	24,70	31,60	49,50	33,15	1,13	2,78
Памяти Чеховича	28,00	21,50	32,80	54,50	34,20	1,41	9,99
Среднее	29,26	26,14	35,24	50,98	35,41		
<i>Среднеспелые сорта</i>							
Жемчужина Сибири	33,00	33,20	34,00	52,90	38,28	0,93	13,83
Омский корунд	27,60	27,30	35,20	52,30	35,60	1,18	0,39
Ангел	32,50	27,60	39,40	50,30	37,45	0,97	6,51
Безенчукский янтарь	24,00	24,10	32,80	47,00	31,97	1,09	0,34
Харьковская 46	20,50	22,10	28,50	38,90	27,50	0,83	1,53
Саратовская золотистая	24,40	20,60	29,20	42,10	29,07	0,93	2,59
Безенчукская степная	30,20	26,20	38,60	50,40	36,35	1,06	5,35
Среднее	27,46	25,87	33,96	47,70	33,75		
<i>Среднепоздние сорта</i>							
Омский изумруд	36,30	39,90	43,80	59,60	44,90	1,01	5,75
Алейская	32,50	30,60	38,00	48,20	37,33	0,79	0,63
Оазис	23,40	34,00	40,10	55,80	38,33	1,27	33,88
Лавина	29,50	33,50	37,40	41,40	35,45	0,47	6,83
Алтын дала	28,70	28,40	36,00	48,30	35,35	0,94	0,13
Среднее	30,08	33,28	39,06	50,66	38,27		
I _j	-6,81	-7,44	0,27	13,97			

Примечание: B_i – пластичность (коэффициент линейной регрессии); B_{2d} – стабильность сорта в различных условиях среды (параметр отклонения); I_j – индекс среды.

Note: B_i – ductility (linear regression coefficient); B_{2d} – variety stability under various environmental conditions (deviation parameter); I_j – is the index of the medium.

агроклиматических условий года и продолжительности периода вегетации. В 2015 г. в условиях недостатка тепла и обилия осадков более высокую урожайность формировали среднепоздние сорта (табл. 3).

Низкая продуктивность отмечалась в 2016 г. – 25,9 ц/га у среднеспелых сортов. Благоприятным по продуктивности для сортов всех групп спелости был 2017 г. (34–39 ц/га). Лучшие условия для роста и развития генотипов сложились в 2018 г., так как индекс условий среды имеет положительное значение (13,97), худшие условия вегетации отмечались в 2015, 2016 гг. За годы изучения высокую продуктивность имели сорта Омская степная – 39 ц/га, Жемчужина Сибири – 38,3, Оазис – 38,3 ц/га. Максимальная урожайность отмечена у сорта Омский изумруд – 44,9 ц/га.

Расчёт параметров экологической пластичности проведён по методике Эберхарта и Рассела, он основан на определении двух составляющих: коэффициента линейной регрессии (V_1) и дисперсии (V_{2d}). Первый показывает отклик генотипа на улучшение условий выращивания, а второй характеризует стабильность сорта в различных условиях среды. Показатель пластичности позволил выделить сорта по каждой группе спелости, наиболее адаптивные к меняющимся экологическим факторам. Из раннеспелой группы изучаемых сортов наиболее отзывчивыми на изменение уровня урожайности за годы исследований оказались сорта Памяти Чеховича и Омский циркон, сорт Омская степная наиболее стабилен по годам и относится к сортам экстенсивного типа.

Следует учитывать, что чем выше показатель пластичности, тем более требователен сорт к высокому уровню агротехники, чтобы получить максимальную отдачу. В группе среднеспелых сортов наиболее требователь-

ным к условиям выращивания был Омский корунд, а в группе среднепоздних – Оазис, но по стабильности формирования урожая наилучшим признан Омский корунд. Сорт Омский изумруд имел показатель 1, что говорит о полном соответствии изменения урожайности сорта изменению условий выращивания. Менее требовательны к условиям выращивания сорта Алейская, Лавина, Алтын дала.

ВЫВОДЫ

1. Анализ элементов структуры урожая свидетельствует о влиянии условий года на продуктивность растений. Продуктивная кустистость менялась по годам исследования в среднем незначительно – от 1,1 до 1,3 стебля. Густота стеблестоя увеличилась до двух продуктивных стеблей у сортов Омская степная и Харьковская 46 в 2018 г. Количество зёрен в колосе снизилось в условиях 2016 г., так как налив и созревание проходили при недостатке влаги. В 2018 г. отмечалось увеличение озернённости до 30 шт. в среднем по группам спелости.

2. Установлена корреляция между количеством зёрен в колосе и массой зерна главного колоса. Достоверная взаимосвязь наблюдалась между урожайностью и массой зерна главного колоса. Масса зерна главного колоса варьировала в пределах 1,1–1,6 г. По всем показателям продуктивности выделились сорта Оазис и Омский изумруд.

3. Расчёт параметров экологической пластичности показал, что сорта Омская янтарная, Омская степная, Жемчужина Сибири, можно выращивать на экстенсивном фоне. Сорт Омский изумруд имеет высокий потенциал продуктивности и устойчив к условиям среды Западной Сибири. К сортам высокоинтенсивного типа относятся Оазис (ФАНЦА, Барнаул) и Памяти Чеховича (СамНЦ РАН).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белан И.А. Экологическая пластичность яровой мягкой пшеницы и признаки её определяющие в условиях южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 1994. – 21 с.
2. Евдокимов М.Г., Юсов В.С. Яровая твердая пшеница в Сибирском Прииртышье. – Омск, 2008. – 159 с.

3. Розова М.А., Янченко В.И., Мельник В.М. Экологическая пластичность яровой твёрдой пшеницы в условиях Алтая: монография / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. АНИИСХ. – Барнаул: Азбука, 2010. – С. 18–30.
4. Юсов В.С., Евдокимов М.Г. Твёрдая пшеница в лесостепи Западной Сибири. Достижения и перспективы // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 106–111.
5. Экологическая пластичность сельскохозяйственных растений (методика и оценка) / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов [и др.]. – Уфа, 2011. – 97 с.
6. Основные направления селекционных исследований яровой пшеницы, обеспечивающие создание сортов, конкурентоспособных в сухостепной зоне Казахстана / В.И. Цыганков, И.Г. Цыганков, М.Ю. Цыганкова [и др.] // Тр. Кубан. гос. аграр. ун.-та. – 2015. – № 54. – С. 340–348.
7. Малокостова Е.И., Пивоварова И.Ю., Попова А.В. Структурный анализ продуктивности колоса сортов и линий яровой твёрдой пшеницы // Централ. науч. вестн. – 2018. – Т. 3, № 22 (63). – С. 32–34.
8. Коммерческие сорта озимой твёрдой пшеницы и особенности их семеноводства / Н.Е. Самофалова, Н.П. Иличкина, М.А. Авраменко [и др.] // Зерн. хоз-во России. – 2016. – № 6. – С. 42–47.
9. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. //Crop. Sci. – 1966. – Vol. 6, N 1. – P. 36–40.
10. Economical and morpo-biological features of whiner wheat new generation varieties (*Triticum durum*) / L. Ulych, S. Gryniv, V. Lysiova [et al.] // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2010. – № 1 (11). – С. 38–43.

REFERENCES

1. Belan I.A. *Ekologicheskaya plastichnost' yarovoi myagkoi pshenitsy i priznaki ee opredelyayushchie v usloviyakh yuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri* (Ecological plasticity of spring soft wheat and its features defining in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia) Extended abstract of candidate's thesis: Ekaterinburg, 1994, 21 p.
2. Evdokimov M.G., Yusov V.S. *Yarovaya tverdaya pshenitsa v Sibirskom Priirtysh'e* (Spring durum wheat in Siberian Irtysh): Omsk, 2008, 159 p.
3. Rozova M.A., Yanchenko V.I., Mel'nik V.M. *Ekologicheskaya plastichnost' yarovoi tverdoi pshenitsy v usloviyakh Altaya* (Ecological plasticity of spring durum wheat in Altai) Rossel'khozakademiya. Sib.otd-nie. ANIISKh. Barnaul: Azbuka, 2010, 135 p.
4. Yusov V.S., Evdokimov M.G. *Dostizheniya i perspektivy. Aktual'nye problemy sel'skogo khozyaistva gornykh territorii* (Durum wheat in the forest-steppe of Western Siberia. Achievements and prospects) Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference, 2017, pp. 106-111. (In Russ.)
5. Zykin V.A., Belan I.A., Yusov V.S., Kiraev R.S., Chanyshv I.O. *Ekologicheskaya plastichnost' sel'skokhozyaistvennykh rastenii (metodika i otsenka)*. (Ecological plasticity of agricultural plants (methodology and assessment) : Ufa, 2011, 97 p.
6. Tsygankov V.I., Tsygankov I.G., Tsygankova M.Yu. , Tsygankova N.V. *Osnovnye napravleniya selektsionnykh issledovaniy yarovoi pshenitsy, obespechivayushchie sozdanie sortov, konkurentosposobnykh v sukhostepnoi zone Kazakhstana Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* (The main directions of breeding research of spring wheat, ensuring the creation of varieties competitive in the dry steppe zone of Kazakhstan) Proceedings of the Conference Title , 2015, No. 54. pp. 340-348. (In Russ.)
7. Malokostova E.I., Pivovarova I.Yu., Popova A.V. *Tsentrал'nyi nauchnyi vestnik*, 2018, Vol. 3, No. 22(63), pp. 32-34. (In Russ.)
8. Samofalova N.E., Ilichkina N.P., Avramenko M.A., Dubinina O.A., Derova T.G. *Zernovoe khozyaistvo Rossii*, 2016, No. 6, pp. 42-47. (In Russ.)
9. Eberhart S.A. Russell W.A. *Stability parameters for comparing varieties. Corp. Sci.* 1966, No. 1(6), pp. 36-40.
10. Ulych L., Gryniv S., Lysiova V., Matus M. *Economical and morpo-biological features of whiner wheat new generation varieties (Triticum durum)*. Сортовивчення та окхорона прав на сорти рослин, 2010, No. 1(11), pp. 38-43.