



СОРТА НЕМЕЦКОЙ СЕЛЕКЦИИ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. КАЗАК,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Ю. П. ЛОГИНОВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
(625003, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7; e-mail: kazaknastenka@rambler.ru)

Ключевые слова: селекция, пшеница, исходный материал, селекция, урожайность, качество зерна.

Устойчивое производство продовольственного зерна яровой пшеницы в Тюменской области, расположенной в зоне рискованного земледелия, во многом зависит от создания в местных условиях и подбора для товаропроизводителей болезнеустойчивых, урожайных, экологопластичных и скороспелых сортов. Создание таких сортов зависит от наличия и изученности исходного материала. Целью проведенных исследований являлось изучение сорта нового поколения немецкой селекции в лесостепной зоне Тюменской области, а также установление ценности как исходного материала для селекции яровой пшеницы. Исследования проведены в 2010–2012 гг. на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья, в Северной лесостепной зоне. В статье проанализированы результаты изучения сортов нового поколения немецкой селекции. Установлено, что они очень требовательны к влагообеспеченности почвы, элементам питания и другим факторам жизни растений. В благоприятных условиях выращивания они могут формировать урожайность 7 т/га и более, а в засушливые годы — снижать ее до 0,4 т/га. По количеству клейковины в зерне сорта ШТРУ 052101.1, Накзос, ШТРУ 022151.2, Мелиссос были на уровне стандартного сорта Омская 36, а сорта ШТРУ 062207.2, Кзенос — превысили стандарт. Сорта яровой пшеницы нового поколения немецкой селекции очень требовательны к условиям выращивания, плохо переносят засуху, поэтому они не пригодны для внедрения в производство. Однако они характеризуются положительно по другим хозяйственным признакам: устойчивость к болезням и полеганию, продуктивность колоса, количество продуктивных стеблей, количество и качество клейковины и представляют ценный исходный материал для селекции яровой пшеницы в Тюменской области.

GRADES OF THE GERMAN SELECTION AS THE INITIAL MATERIAL FOR SELECTION OF SPRING-SOWN SOFT FIELD IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE TYUMEN REGION

А. А. KAZAK,
candidate of agricultural sciences, associate professor,
Yu. P. LOGINOV,
doctor of agricultural sciences, professor, State agrarian university of Northern Urals
(7 Respublika Str., 625003, Tyumen; e-mail: kazaknastenka@rambler.ru)

Keywords: selection, wheat, initial material, selection, productivity, quality of grain.

Steady production of a foodgrain of a spring-sown field in the Tyumen region located in a zone of risky agriculture, depends in many respects on creation and selection for producers disease-resistant, fruitful, the ecology plastic and early ripening varieties in local conditions. Creation of such grades depends on existence and study of an initial material. The article gives the results of a study of new generation grades of the German selection in the forest-steppe zone of the Tyumen region. The researches were conducted in 2010–2012 on the experimental field of State agrarian university of Northern Urals, in the Northern forest-steppe zone. In the article the study results of new generation varieties of German selection are analysed. It is established that they were very exacting to moisture of the soil, elements of food and other factors of plants life. In favorable conditions of cultivation they can give productivity of 7 t/hectare and more, and in droughty years reduce it to 0.4 t/hectare. By quantity of a gluten in grain the grades ShTRU 052101.1, Nakzos, ShTRU 022151.2, Melissos were at the level of a standard grade Omsk 36, and grades ShTRU 062207.2, Kzenos exceeded the standard. Grades of a spring-sown field of a new generation of the German selection are very exacting to cultivation conditions, badly bear a drought therefore they aren't suitable for introduction in production. At the same time they are characterized positively on other economic signs: resistance to diseases and drowning, productivity of an ear, quantity of productive stalks, quantity and quality of a gluten also represent a valuable initial material for selection of a spring-sown field in the Tyumen region.

Положительная рецензия представлена В. А. Сапега, доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры техносферной безопасности Тюменского государственного архитектурно-строительного университета.



Тюменская область относится к субъектам страны, успешно развивающимся в промышленном и сельскохозяйственном направлениях, хотя в отличие от многих из них, растениеводство здесь ведется в экстремальных природно-климатических условиях, в зоне рискованного земледелия. Необходимо отметить, что связь науки с производством позволяет решать многие сложные проблемы.

В 2013 г. валовой сбор зерна в области составил 1,46 млн т, средняя урожайность — 2,1 т/га. Правительство региона поставило перед тружениками села задачу — увеличить урожайность зерновых культур в ближайшем будущем до 3 т/га. Для решения поставленной задачи потребуются финансовые вливания на дополнительное строительство сушильных установок, приобретение минеральных удобрений и средств защиты растений от вредителей и болезней. Наряду с отмеченными мероприятиями, особая роль отводится созданию и подбору для товаропроизводителей хорошо адаптированных к местным условиям сортов зерновых и других сельскохозяйственных культур.

Далее речь пойдет о главной зерновой культуре — пшенице.

В последнее десятилетие специалистами государственного сортоиспытания по Тюменской области удачно подобраны для товаропроизводителей сорта пшеницы, что обеспечило надежное производство зерна для хлебопекарной промышленности. Вместе с тем необходимо отметить, что общим недостатком районированных сортов пшеницы является их склонность к поражению многими болезнями, поэтому товаропроизводители вынуждены увеличить применение средств химической защиты, а это небезопасно для здоровья людей и животных. В связи с отмеченным, селекционерам и генетикам предстоит создать сорта пшеницы устойчивые к болезням, вредителям и с высокой экологической пластичностью [4, 5, 6].

Успех создания новых сортов зависит от наличия и изученности исходного материала [1, 2]. Коллекция пшеницы постоянно поддерживается в «живом» состоянии и периодически пополняется новыми поступлениями.

Цель исследований — изучить сорта нового поколения немецкой селекции в лесостепной зоне Тюменской области и установить их ценность как исходного материала для селекции яровой пшеницы.

Место и методика исследований.

Исследования проведены в 2010–2012 гг. на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья, в Северной лесостепной зоне. Почва чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистая по

механическому составу, средне обеспечена азотом, фосфором, калием, реакция почвенного раствора 6,7.

Агротехника — общепринятая для культуры в зоне. Предшественник — однолетние травы на зеленую массу. После уборки однолетних трав и отрастания отавы ее запахивали на глубину 24–25 см. На следующий год проводили ранневесеннее боронование почвы, затем врезание удобрений (диаммофоска) сеялкой СЗС-2,1 на планируемую урожайность 6 т/га. Посев проводили в оптимальный срок сеялкой СН-16 с шириной междурядий 15 см, глубина посева 5–6 см, норма высева 620 всхожих зерен на м², площадь деланки 10 м², повторность 4-кратная, размещение деланок рендомизированное. После посева почву прикатывали кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6. Уход за посевом проводили вручную.

Объектом изучения были коллекционные сорта яровой мягкой пшеницы немецкой селекции, созданные в последние годы: ШТРУ 052101.1, ШТРУ 062207.2, Накзос, ШТРУ 022151.2, Кзенос, Мелиссос. За стандарты взяты раннеспелый сорт Ирень и среднеранний Омская 36.

Полевые учеты и наблюдения проведены по методикам ВИР (1981), лабораторные анализы выполнены по общепринятым методикам [9]. Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза изучали по методике А. А. Ничипоровича [10]. Урожай обмолочен комбайном Сампо-130. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [3].

Результаты исследований.

В последние десятилетия усилия селекционеров и генетиков Сибири в основном направлены на создание сортов яровой пшеницы интенсивного типа. Выведено большое количество сортов, которые на деланках и полях научных учреждений, сортоиспытательных участков и передовых хозяйств формируют урожайность 4–5 т/га и более. Однако хозяйств с высоким уровнем культуры земледелия в регионе мало, поэтому сорта высеваются преимущественно в хозяйствах со средним и низким уровнем культуры земледелия. Здесь они снижают урожайность до 1,5 т/га и ниже [8]. Учитывая различный уровень культуры земледелия в хозяйствах региона, необходимо создавать сорта интенсивного и полунинтенсивного типов. При этом, как показали результаты наших многолетних исследований, сорта полунинтенсивного типа выгодно создавать на основе объединения нескольких биотипов одной комбинации сходных по морфологическим признакам и удачно дополняющих друг друга по засухоустойчивости, болезнеустойчивости, урожайности и качеству зерна [7].

Таблица 1

Продолжительность межфазных периодов сортов яровой пшеницы, 2010–2012 гг.

№ п/п	Сорт	Период, суток		
		всходы – колошение	колошение – полная спелость	всходы – полная спелость
1.	Ирень, стандарт	34 ±	40 ±	74 ±
2.	Омская 36, стандарт	36 ±	42 ±	78 ±
3.	ШТРУ 052101.1	38 ±	42 ±	80 ±
4.	ШТРУ 062207.2	35 ±	41 ±	76 ±
5.	Накзос	36 ±	42 ±	78 ±
6.	ШТРУ 022151.2	37 ±	42 ±	79 ±
7.	Кзенос	36 ±	42 ±	78 ±
8.	Мелиссос	36 ±	41 ±	77 ±

Таблица 2

Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза, 2010–2012 гг.

№ п/п	Сорт	Площадь, тыс. м ² /га		Фотосинтетический потенциал, млн м ² /га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г м ² /сутки
		всех листьев	верхнего листа		
1.	Ирень, стандарт	27,0 ± 3,7	7,4 ± 1,3	0,530–0,719	5,1–6,3
2.	Омская 36, стандарт	29,3 ± 4,1	8,6 ± 1,7	0,614–0,802	5,7–6,9
3.	ШТРУ 052101.1	26,5 ± 2,4	6,0 ± 2,2	0,490–0,575	4,7–5,3
4.	ШТРУ062207.2	29,3 ± 2,8	6,4 ± 2,0	0,507–0,612	5,0–6,5
5.	Накзос	28,1 ± 3,6	5,7 ± 1,9	0,514–0,580	4,5–5,8
6.	ШТРУ022151.2	26,0 ± 2,0	6,3 ± 2,6	0,471–0,593	4,9–6,0
7.	Кзенос	34,2 ± 3,3	7,6 ± 1,5	0,604–0,790	5,8–7,5
8.	Мелиссос	32,7 ± 2,9	7,9 ± 2,1	0,652–0,846	5,4–7,4

Таблица 3

Показатели строения стебля и устойчивости сортов пшеницы к полеганию, 2010–2012 гг.

№ п/п	Сорт	Длина, см			Масса 1 см стебля второго междоузлия, мг	Устойчивость к полеганию, балл
		стебля	нижних междоузлий			
			первого	второго		
1.	Ирень, стандарт	78 ± 3	5,2 ± 0,6	9,0 ± 1,2	18 ± 0,9	4,1
2.	Омская 36, стандарт	84 ± 5	6,0 ± 0,3	11,3 ± 1,0	16 ± 1,4	3,5
3.	ШТРУ 052101.1	90 ± 9	6,4 ± 0,8	12,0 ± 1,5	14 ± 0,7	3,0
4.	ШТРУ062207.2	86 ± 3	5,8 ± 0,7	9,3 ± 0,6	19 ± 0,5	4,3
5.	Накзос	97 ± 4	6,7 ± 1,2	12,4 ± 0,8	13 ± 1,1	3,2
6.	ШТРУ022151.2	92 ± 7	7,0 ± 0,9	13,0 ± 1,5	14 ± 0,8	3,0
7.	Кзенос	82 ± 5	5,2 ± 0,6	9,7 ± 1,2	21 ± 1,3	4,0
8.	Мелиссос	90 ± 8	4,8 ± 0,4	9,1 ± 0,7	23 ± 0,9	4,4

Земледельческие зоны Тюменской области характеризуются коротким безморозным периодом, поэтому необходимо создавать скороспелые сорта яровой пшеницы.

Погодные условия в годы исследований были контрастными. Так, 2010 г. был сравнительно благоприятный, 2011 г. по влаго- и теплообеспеченности близок к идеальному, а 2012 г. характеризовался как сильно жаркий и засушливый. Сложившиеся условия позволили всесторонне изучить сорта пшеницы немецкой селекции.

Изучаемые сорта нового поколения по многим параметрам имеют преимущество перед старыми сортами, поэтому они представляют научный и практический интерес для нашей селекции. Так, по продолжительности межфазных периодов изучаемые сорта были на уровне среднераннего стандартного сорта Омская 36 (табл. 1). При этом период всходы — колошение составил 34–38 суток или на 2–8 суток короче периода колошения — полная спелость. В целом вегетационный период изменялся от 74 суток у ранне-спелого стандартного сорта Ирень до 80 суток у сорта ШТРУ 052101.1. Ближе к ранне-спелому сорту Ирень находился ШТРУ 062207.2. Остальные изучаемые сорта отнесены к среднеранним.

Согласно разработанной модели будущего сорта пшеницы, листья должны быть широкие, укороченные с вертикальным расположением относительно стебля. Изучаемые сорта имели хорошо развитую листовую поверхность (табл. 2). Особенно это относится к сортам Кзенос и Мелиссос (32,7–34,2 тыс. м²/га).

Площадь верхнего листа варьировала от 5,7 у сорта Накзос до 8,6 тыс. м²/га у сорта Омская 36. У всех изучаемых сортов верхний лист свисает и затеняет нижние ярусы листьев, поэтому при использовании лучших сортов в селекционных программах необ-

ходимо это учитывать, то есть второй родительский сорт подбирать с вертикальным расположением листьев.

Наряду с площадью листьев необходимо изучать фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза. Первый показатель изменялся как по годам, так и в разрезе сортов от 0,471 у сорта ШТРУ022151.2 до 0,846 млн м²/га у сорта Мелиссос.

Чистая продуктивность фотосинтеза варьировала от 4,5 у сорта Накзос до 7,5 г/м² × сутки у сорта Кзенос. Важным хозяйственным признаком является устойчивость к полеганию (табл. 3).

Из анализа данных табл. 3 видно, что сорта пшеницы имели среднюю длину нижнего междоузлия (4,8–6,7 см), исключение составил сорт ШТРУ022151.2 (7,0 см). Длина второго междоузлия изменялась от 9 см у сорта Ирень до 13 у сорта ШТРУ022151.2.

Одним из показателей устойчивости стебля к полеганию является масса одного сантиметра стебля второго междоузлия. Она изменялась от 14 мг у сортов ШТРУ052101.1 и ШТРУ022151.2 до 23 у сорта Мелиссос.

По комплексу показателей выделились сорта Ирень, ШТРУ062207.2, Кзенос, Мелиссос. Они оценены по устойчивости к полеганию от 4,0 до 4,4 баллов.

Болезни ежегодно уносят 25–30 % урожая, а в годы эпифитотий до 50 %. Для производства экологически чистой продукции нужны болезнеустойчивые сорта (табл. 4).

Из анализа данных табл. 4 следует, что сорта пшеницы немецкой селекции сильнее поражались пыльной головней по сравнению с Иренью и Омской 36. Исключение составили ШТРУ052101.1, ШТРУ062207, Кзенос, которые были на уровне стандартных сортов.

Таблица 4

Устойчивость сортов пшеницы к болезням, 2010–2012 гг.

№ п/п	Сорт	Устойчивость, балл			
		пыльной головне	бурой ржавчине	стеблевой ржавчине	септориозу колоса
1.	Ирень, стандарт	3	5	5	7
2.	Омская 36, стандарт	5	7	5	7
3.	ШТРУ 052101.1	5	3	3	5
4.	ШТРУ062207.2	5	3	3	7
5.	Накзос	7	3	5	5
6.	ШТРУ022151.2	3	5	5	3
7.	Кзенос	5	7	3	3
8.	Мелиссос	7	5	7	9

Таблица 5

Структура урожая сортов пшеницы, 2010–2012 гг.

№ п/п	Сорт	Продуктивных стеблей на 1 м ² , шт.	Зерен в колосе, шт.	Масса, г	
				1000 зерен	зерна с колоса
1.	Ирень, стандарт	516 ± 19	20 ± 1,6	32,4 ± 2,7	0,74 ± 0,14
2.	Омская 36, стандарт	532 ± 23	18 ± 0,9	38,0 ± 1,1	0,85 ± 0,10
3.	ШТРУ 052101.1	609 ± 16	23 ± 1,4	33,7 ± 2,3	0,67 ± 0,20
4.	ШТРУ062207.2	512 ± 21	19 ± 2,1	38,4 ± 2,0	0,90 ± 0,16
5.	Накзос	525 ± 14	16 ± 0,7	34,2 ± 1,7	0,71 ± 0,12
6.	ШТРУ022151.2	563 ± 17	20 ± 1,1	35,0 ± 2,4	0,83 ± 0,23
7.	Кзенос	558 ± 28	17 ± 2,0	36,1 ± 1,9	0,98 ± 0,18
8.	Мелиссос	617 ± 19	20 ± 1,3	37,4 ± 1,5	1,04 ± 0,10

Таблица 6

Урожайность сортов яровой пшеницы

№ п/п	Сорт	Урожайность, т/га			Средняя	К лучшему стандарту, ±
		2010 г.	2011 г.	2012 г.		
1.	Ирень, стандарт	3,2	6,4	0,6	3,4	-0,1
2.	Омская 36, стандарт	3,7	6,0	0,7	3,5	-
3.	ШТРУ 052101.1	2,9	5,6	0,4	3,0	-0,5
4.	ШТРУ 062207.2	3,6	6,9	0,5	3,7	+0,2
5.	Накзос	3,8	5,8	0,6	3,4	-0,1
6.	ШТРУ 022151.2	3,4	7,6	0,4	3,8	+0,3
7.	Кзенос	3,9	6,5	0,6	3,7	+0,2
8.	Мелиссос	3,9	7,0	0,4	3,8	-0,3
НСР ₀₅		0,12	0,29	0,07		

По устойчивости к бурой ржавчине выделились ШТРУ052101.1, ШТРУ062207.2 и Накзос, к стеблевой ржавчине — ШТРУ052101.1, ШТРУ062207.2 и Кзенос. Сорта ШТРУ022151 и Кзенос по устойчивости к септориозу колоса имеют преимущество перед Иренью и Омской 36.

По устойчивости к нескольким болезням выделились сорта ШТРУ052101.1, ШТРУ062207.2, ШТРУ022151.2. Их можно рекомендовать для использования в селекционных программах.

Структурные элементы урожайности контролируются генетически, но их проявление во многом зависит от условий внешней среды (табл. 5).

По количеству продуктивных стеблей выделились сорта ШТРУ052101.1, Мелиссос, по озерности колоса — ШТРУ052101.1, по крупности зерна — Омская 36, ШТРУ062207.2, Мелиссос, по массе зерна с колоса — Омская 36, ШТРУ062207.2, ШТРУ022151.2, Кзенос, Мелиссос. Отмеченные сорта являются ценным исходным материалом для селекции яровой пшеницы в Тюменской области.

При изучении исходного материала главным показателем является урожайность (табл. 6).

В среднем за три года исследований стандартный сорт Ирень сформировал урожайность 3,4, сорт Омская 36 — 3,5 т/га. На уровне стандартных сортов была урожайность сорта Накзос. Сорта ШТРУ 062207.2, ШТРУ 022151.2, Кзенос, Мелиссос превысили стандартный сорт Омскую 36 на 0,2–0,3 т/га. Сорт ШТРУ 052101.1 уступил стандартному сорту на 0,5 т/га.

В условиях рынка урожайность должна сочетаться с качеством зерна (табл. 7).

Исследуемые и стандартные сорта пшеницы в годы исследований сформировали высокую массу зерна, отвечающую требованиям на продовольственную пшеницу, за исключением сортов ШТРУ 052101.1 и ШТРУ 062207.2. По стекловидности зерна стандартные и сорта немецкой селекции также отвечали требованиям ГОСТ на продовольственную пшеницу. Исключение составили ШТРУ 052101.1, сорта ШТРУ 062207.2, ШТРУ 022151.2. Высокое и устой-

Таблица 7

Качество зерна сортов яровой пшеницы, 2010–2012 гг.

№ п/п	Сорт	Натура, г/л	Стекловидность, %	Протеин, %	Клейковина	
					количество %	качество, группа
1.	Ирень, стандарт	769	78	15,3	35,4	1
2.	Омская 36, стандарт	783	65	14,6	31,7	1–2
3.	ШТРУ 052101.1	705	41	13,2	29,0	2–3
4.	ШТРУ 062207.2	730	57	13,9	33,2	1–2
5.	Накзос	763	62	13,0	30,6	2–3
6.	ШТРУ 022151.2	751	54	14,8	32,1	1–3
7.	Кзенос	770	68	15,4	34,0	1–2
8.	Мелиссос	764	71	13,6	32,5	1–3

Выводы.

чивое по годам содержание протеина отмечено у сортов Ирень, Омская 36, ШТРУ 022151.2, Кзенос.

Изучаемые и стандартные сорта имели высокое содержание клейковины — 29,0–35,4 %. По качеству клейковины выделились Кзенос и стандартный сорт Ирень, которые в течение 3 лет исследований устойчиво сформировали клейковину первой группы качества. На уровне второго стандартного сорта Омская 36 были сорта ШТРУ 062207.2, Кзенос, у которых клейковина отнесена к 1–2-й группам качества. У остальных сортов клейковина имела третью группу качества.

Сорта яровой пшеницы нового поколения немецкой селекции очень требовательны к условиям выращивания, плохо переносят засуху, поэтому они не пригодны для внедрения в производство. Вместе с тем, они характеризуются положительно по другим хозяйственным признакам: устойчивость к болезням и полеганию, продуктивность колоса, количество продуктивных стеблей, количество и качество клейковины и представляют ценный исходный материал для селекции яровой пшеницы в Тюменской области.

Литература

1. Вавилов Н. И. Теоретические основы селекции. М. : Наука, 1987. 506 с.
2. Ведров Н. Г. Селекция и семеноводство яровой пшеницы в экстремальных условиях. Красноярск : Издательство КГУ, 1984. 24 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1985. 336 с.
4. Жученко А. А. Проблемы адаптации в сельском хозяйстве XXI века. Адаптивное растениеводство. М. : Агрорус, 2008. С. 36–185.
5. Казак А. А. Продуктивность и качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях Тюменской области : дис. ... канд. с.-х. наук. ТГСХА. Тюмень, 2009. 175 с.
6. Кривобочек И. И. Современное состояние селекции адаптивных сортов зерновых культур. Вопросы совершенствования сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр. Пенз. НИИСХ. Ч. 2. Пенза, 1995. С. 20–29.
7. Логинов Ю. П., Тоболова Г. В., Казак А. А., Труфанов В. В. Биотипные спектры ярового сорта пшеницы Тюменская 80 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2012. № 2. С. 29–34.
8. Логинов Ю. П., Казак А. А., Юдин А. А. Сортовые ресурсы яровой мягкой пшеницы в Западной Сибири и совершенствование их на перспективу // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2012. № 3. С. 18–24.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 263 с.
10. Ничипорович А. А. Фотосинтез и урожай. М. : Знание, 1966. 47 с.

References

1. Vavilov N. I. Theoretical bases of selection. M. : Science, 1987. 506 p.
2. Vedrov N. G. Selection and seed farming of a spring-sown field in extreme conditions. Krasnoyarsk : KGU publishing house. 1984. 24 p.
3. Dospheov B. A. Methods of a field experiment. M. : Kolos, 1985. 336 p.
4. Zhuchenko A. A. Adaptation problems in agriculture of the XXI century. Adaptive plant growing. M. : Agrorus, 2008. P. 36–185.
5. Kazak A. A. Productivity and grain quality of spring-wheat grades in the conditions of the Tyumen region : dis. ... candidate of agricultural sciences. TSAA. Tyumen. 2009. 175 p.
6. Krivobochek I. I. Current state of adaptive grades selection of grain crops. Issues of agricultural production improvement. Scientific works of Penza SIAI. Vol. 2. Penza, 1995. P. 20–29.
7. Loginov Yu. P., Tobolova G. V., Kazak A. A., Trufanov V. V. Biotype ranges of a spring wheat grade of Tyumen 80 // Siberian bulletin of agricultural science. 2012. № 2. P. 29–34.
8. Loginov Yu. P., Kazak A. A., Yudin A. A. High-quality resources of spring-sown soft field in Western Siberia and their improvement on prospect // Siberian bulletin of agricultural science. 2012. № 3. P. 18–24.
9. Methods of the state grade testing of crops. M., 1985. 263 p.
10. Nichiporovich A. A. Photosynthesis and crop. M. : Knowledge, 1966. 47 p.