

УДК 633.111. «321»:631.531.02

РОЛЬ ФРАКЦИЙ СЕМЯН ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Кинчаров А.И., Дёмина Е.А., Муллаянова О.С., Таранова Т.Ю.

ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова», Кинель, Усть-Кинельский, e-mail: kincharov_ai@mail.ru

За годы исследований (2015–2017 гг.) проведен анализ влияния посева семян различными фракциями на основные хозяйственно ценные признаки современных сортов яровой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «Поволжский НИИСС». В качестве объекта исследований использовались четыре современных сорта селекции института, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ: Кинельская нива, Кинельская отрада, Кинельская 2010, Кинельская юбилейная. Изучалось четыре варианта различных фракций семян (сход с сита, мм): 2,0x20 мм, 2,3x20 мм, 2,5x20 мм, 2,8x20 мм. Отмечена роль отдельных фракций семян в формировании урожайности районированных сортов яровой мягкой пшеницы различного генотипа. Определены критерии выбора и корректировки оптимальной фракции семян в зависимости от условий возделывания и генотипа сорта. По результатам проведенных исследований, для формирования более высоких урожаев новых сортов яровой мягкой пшеницы селекции института, сельхозпроизводителям Средневолжского региона рекомендовано использовать для посева более крупные и выровненные фракции семян в зависимости от генетических особенностей сорта. При этом для получения максимально высоких урожаев минимальная фракция при подготовке семян в любой год должна обеспечивать массу 1000 семян для сорта Кинельская отрада более 37,0 г, Кинельская нива – 38,5 г, Кинельская юбилейная – 39,0 г и Кинельская 2010 более 39,5 г. Использование оптимальных фракций семян для посева является важным агротехническим приемом повышения урожая яровой мягкой пшеницы и снижения прямых затрат на семена. Полученные данные рекомендованы для усовершенствования элементов технологий возделывания сортов в регионе.

Ключевые слова: яровая пшеница, селекция, сорт, фракция семян, вариант, урожайность, технология, семеноводство

THE ROLE OF SEED FRACTIONS AT FORMATION OF SPRING SOFT WHEAT PRODUCTIVITY IN MODERN CULTIVATION TECHNOLOGIES

Kincharov A.I., Demina E.A., Mullayanova O.S., Taranova T.Yu.

Volga region Research Institute of Selection and Seed Farming of P.N. Konstantinov», Kinel, Ust-Kinelsky, e-mail: kincharov_ai@mail.ru

The analysis of seed sowing influence of different fractions on the main economic-valuable traits of modern varieties of spring soft wheat breeding institutes of the FPBSI Volga RISS was carried out during the research years (2015–2017). As an object of research, four modern varieties of the breeding institute, included in the State register of breeding achievements of the Russian Federation, were used: Kinelskaya niva, Kinelskaya otrada, Kinelskaya 2010, Kinelskaya yubileynaya. Four variants of different fractions of seeds were studied (a gathering with sieve, mm): 2,0x20 mm, 2,3x20 mm, 2,5x20 mm, 2,8x20mm. The role of separate fractions of seeds in formation of productivity of the zoned grades of spring soft wheat of various genotype was noted. The criteria for selecting and adjusting the optimal of seed fraction depending on the conditions of cultivation and the genotype of the variety were defined. According to the results of the research, for the formation of higher yields of new varieties of spring soft wheat of breeding institute, farmers of the middle Volga region were recommended to use larger and aligned fractions for planting depending on the genetic characteristics of the variety. Herewith, to obtain the highest yields, the minimum fraction when preparing seeds in any year should provide a mass of 1000 seeds of the Kinelskaya otrada variety more than 37,0 g, Kinelskaya niva – 38,5 g, Kinelskaya yubileynaya – 39,0 g, Kinelskaya 2010 more than 39,5 g. The use of optimal seed fractions for sowing is an important agrotechnical technique to increase the yield of spring soft wheat and reducing the direct costs of seeds. The data obtained are recommended to improve the elements of cultivation technologies of grades in the region.

Keywords: spring wheat, selection, variety, fraction of seed, variant, yield, technology, seed farming

В современных экономических условиях работы агропромышленного комплекса Средневолжского региона перед аграриями как никогда остро стоит проблема увеличения и стабилизации производства продовольственного зерна. Выполнение поставленных больших задач для агропромышленного сектора возможно только благодаря совместным усилиям науки и производства, и чем выше будет расти уровень

продуктивности сельскохозяйственных культур, тем больше будет и роль науки [1].

Для получения стабильно высоких по годам урожаев яровой пшеницы в производственных условиях первостепенное значение имеет правильно разработанная технология возделывания культуры, а также непосредственно сортовая агротехнология для отдельно взятого сорта [2]. Задача селекционера, внедряя в производственные

условия хозяйств новые современные сорта, созданные в научном учреждении, проводить их всеми необходимыми рекомендациями по особенностям выращивания (технология, агрофон, качество семенного материала) [3].

Усовершенствуя даже один из элементов технологии возделывания сорта, можно добиться увеличения урожайности культуры и повышения ее хозяйственно ценных показателей. Посев высококачественными семенами – одно из важнейших условий получения высоких урожаев яровой пшеницы, которое позволяет более полно реализовывать биологический потенциал современных сортов [4]. Растения, полученные из крупных и здоровых семян, обладают способностью глубже закладывать узел кущения, у них более развита корневая система. Важный агрономический прием, способствующий улучшению физических и биологических качеств семян – это тщательная очистка и сортирование посевного материала. Для посева пшеницы на семенные цели необходимо использовать наиболее крупные, полновесные семена с хорошими посевными качествами [5]. Особенно это актуально в технологиях первичных звеньев семеноводства [6].

Цель исследований заключалась в изучении влияния использования для посева семян различных фракций на урожайность и основные хозяйственно ценные признаки сортов яровой мягкой пшеницы различного генотипа и разработке рекомендаций по усовершенствованию элементов технологий семеноводства для условий Средневожского региона.

Материалы и методы исследования

Научные исследования по данной теме выполнялись в 2015–2017 гг. на базе ФГБНУ «Поволжский НИИСС». Полевые опыты закладывались на полях селекционного севооборота института. Производственная база и опытные поля ФГБНУ «Поволжский НИИСС» расположены в центральной зоне Самарской области. Климат типичен для Среднего Поволжья, формируется под влиянием континентальных условий умеренных широт и характеризуется высокими температурами воздуха летом и низкими зимой. В целом климату области свойственны сильная контрастность погодных условий по годам, резкие температурные колебания, дефицит влаги и частое повторение засух, интенсивная ветровая деятельность. По многолетним данным в этом районе выпада-

ет 410 мм осадков в год, среднегодовая температура воздуха плюс 3,7 °С, сумма активных температур составляет 2500–2600 °С.

Почва опытного участка – чернозем типичный малогумусный среднеспособный легкосуглинистый. Содержание гумуса в среднем 5–6%. Содержание питательных элементов в почве: подвижного фосфора 61,4–77,0 мг/кг (среднее), обменного калия 374,0–423,0 мг/кг (очень высокое), легкогидролизуемого азота 28,5–49,4 мг/кг (низкое и среднее). По степени кислотности почва опытного участка слабокислая, рН солевой вытяжки почвы 5,4 ед.

Полевые опыты проводились по общепринятой для региона агротехнике. При выполнении исследований использовалась малогабаритная селекционная техника (сеялка ССФК-7М, комбайн Сампо-130), современное лабораторное и компьютерное оборудование. Все научные исследования выполнялись в лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы по общепринятым методикам [7–9].

В качестве объекта исследований использовались четыре современных сорта яровой мягкой пшеницы селекции института, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ: Кинельская нива, Кинельская отрада, Кинельская 2010, Кинельская юбилейная. Категория семян по всем изучаем сортам – оригинальные семена (питомник размножения первого года). В однофакторном опыте изучалось четыре варианта различных фракций семян (сход с сита, мм): 2,0x20 мм, 2,3x20 мм, 2,5x20 мм, 2,8x20 мм. За контрольный вариант принята самая мелкая фракция семян 2,0x20 мм. Учетная площадь делянок 3 м², повторность восьмикратная, предшественник – чистый пар.

Математическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета прикладных программ «Agros», «Stat» и компьютерной программы «Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

Посевные и урожайные качества семян находятся в зависимости не только от наследственных свойств (генотипа) сортов, но и от внешних условий, которые складываются в период формирования и созревания урожая яровой пшеницы. Агрометеорологические условия за годы исследований различались по годам. Вегетация яровой мягкой пшеницы в 2015 и 2016 гг. проходила в засушливых условиях, ГТК май – август составлял 0,59 и 0,38 соответственно при

многолетнем значении данного показателя в регионе 0,73. Условия вегетации растений в эти годы сопровождались дефицитом осадков на фоне повышенных средних температур воздуха.

В 2015 г. благоприятная температура воздуха и осадки после посева способствовали появлению дружных всходов яровой мягкой пшеницы. Однако высокие температуры мая, особенно в третьей декаде (средняя температура выше среднееголетней на 6,0°C) немного угнетали развитие растений культуры, их корневой системы и кущения в целом. Июнь сопровождался высокими температурами воздуха, выше среднееголетних значений на 4,6°C (а в третьей декаде месяца выше на 7,9°C) и практически полным отсутствием осадков. За весь июнь осадков выпало всего 0,5 мм, а ГТК имел критическое значение (показатель пустыни) и составил 0,01. Июньская засуха отрицательно повлияла на развитие растений яровой мягкой пшеницы и на закладку колоса. Июль отличался теплой погодой и достаточным увлажнением, за месяц осадков выпало больше нормы на 34,4 мм, что выправило положение и оказало положительное влияние на налив зерна и формирование урожая яровой мягкой пшеницы. В 2015 г. за вегетацию выпало 138,5 мм осадков, что на 24,5 мм меньше среднееголетней нормы. Средняя температура воздуха за вегетацию составила 19,5°C, что выше среднееголетнего значения на 1,4°C.

В 2016 г. хорошая влагозарядка почвы перед посевом, а также благоприятная температура воздуха и небольшие дожди после посева способствовали получению дружных всходов. Однако высокие среднесуточные температуры воздуха в третьей декаде мая (выше среднееголетних значений на 4,4°C) немного угнетали развитие растений, их вторичной корневой системы и кущения в целом. Первая декада июня сопровождалась прохладной и влажной погодой. Однако высокие температуры воздуха и практически отсутствие осадков во вторую и третью декады месяца (выпало всего 3,4 мм) отрицательно повлияли на развитие растений яровой мягкой пшеницы и, в частности, на закладку колоса. Июль отличался жаркой погодой (средняя температура воздуха выше многолетних значений на 2,0°C) и достаточно хорошим увлажнением, за месяц осадков выпало больше нормы на 8,2 мм. Это немного выправило положение и оказало положительное влияние на налив зерна и урожай изучаемой культуры. Средняя температура воздуха за вегетацию 2016 г. со-

ставила 20,9°C, что выше среднееголетнего значения на 2,8°C. В целом за вегетацию выпало 99 мм осадков, что на 64 мм меньше среднееголетней нормы.

В 2017 г. период вегетации яровой мягкой пшеницы был резко контрастным по увлажнению, ГТК май – август составил 1,04. Причем избыточное увлажнение и недостаток тепла в начальный период роста и развития растений (май и июнь месяц) сменились засушливыми условиями в последующий период вегетации. Недостаток тепла и осадки в третьей декаде мая (больше среднееголетней нормы на 40 мм) способствовали избыточному переувлажнению и уплотнению почвы, что угнетало развитие растений пшеницы, их корневой системы и кущения в целом. Июнь месяц сопровождался прохладной погодой (средняя температура воздуха ниже многолетних значений на 2,2°C и аномально избыточным количеством осадков. За весь месяц выпало 129,8 мм осадков, что выше среднееголетней нормы на 90,8 мм. ГТК июня имел критически высокое значение и составил 2,67 при среднееголетнем значении 0,70. Средняя температура воздуха за вегетацию 2017 г. составила 18,1°C, что на уровне среднееголетнего значения. В целом за вегетацию выпало 223,9 мм осадков, что на 60,9 мм больше среднееголетней нормы для региона. Таким образом, агрометеорологические условия за 2015–2017 гг. послужили хорошим фоном для проведения наших исследований.

Агротехника на семеноводческих посевах яровой мягкой пшеницы должна разрабатываться с учетом биологических особенностей сортов, чтобы были созданы условия для лучшего развития главных стеблей, дающих основную массу высококачественных семян. Использование оптимальных фракций семян для посева является важным агротехническим приемом повышения урожая яровой мягкой пшеницы. В наших исследованиях мы постарались выяснить, какие по крупности фракции семян (крупная, средняя, мелкая) являются оптимальными для посева и получения максимальных урожаев и как влияет на это генотип современных сортов данной культуры. За контрольный вариант была принята самая мелкая фракция семян 2,0x20 мм.

В опытах 2015 г. по сорту Кинельская нива все три фракции обеспечили достоверную прибавку урожая зерна к контролю от 11 до 16%, по сорту Кинельская отрада (генетически обусловленная «мелкозерность») лучшим вариантом по урожайности оказался посев только крупной фракцией

2,8x20 мм с массой 1000 семян на посев 37,2 г. В контрольном варианте с фракцией 2,0x20 мм масса 1000 семян на посев по сорту Кинельская нива составила 35,6 г, а по сорту Кинельская отрада 34,4 г. Посев крупной фракцией обеспечивал достоверную прибавку урожая, у сорта Кинельская нива на 0,48 т/га или 16%, у сорта Кинельская отрада на 0,21 т/га или 9%, а урожайность составила соответственно по сортам 3,57 и 2,64 т/га. Также в варианте опыта с фракцией 2,8x20 мм у сортов Кинельская нива и Кинельская отрада была получена самая высокая в урожае масса 1000 зерен 37,1 и 36,1 г соответственно (табл. 1).

По сортам Кинельская 2010 и Кинельская юбилейная максимальная урожайность – 3,23 и 3,04 т/га получена в контрольных вариантах с фракцией 2,0x20 мм (масса 1000 зерен на посев соответственно 39,4 и 39,0 г, это существенно выше показателей предыдущих сортов). Остальные варианты фракций семян в засушливых условиях 2015 г. обеспечивали достоверно более низкую продуктивность зерна по данным сортам. Наиболее высокая масса 1000 зерен с урожая у этих сортов также была получена

в контрольном варианте с мелкой фракцией, соответственно у сорта Кинельская 2010 – 39,4 г, сорта Кинельская юбилейная – 37,3 г.

В засушливых условиях 2016 г. наиболее высокими урожайными качествами обладали по всем изучаемым сортам наиболее крупные фракции семян 2,5x20 мм и 2,8x20 мм (табл. 2). Однако следует отметить, что существенной разницы между урожайностью вариантов с этих двух фракций нами не отмечено, а по сорту Кинельская юбилейная – все три фракции обеспечивали достоверную прибавку урожая одного уровня к контролю, по сорту Кинельская нива фракция 2,3x20 мм достоверно превышала по урожайности контрольный вариант, но в то же время достоверно уступала по продуктивности двум последующим фракциям. Посев крупными фракциями семян по всем сортам способствовал достоверному увеличению урожайности на 0,22–0,37 т/га (8–15%), в сравнении с посевом (контрольной) мелкой фракцией семян. Также в вариантах с посевом крупными фракциями семян у изучаемых сортов была получена наибольшая масса 1000 семян и натурная масса убранных зерен.

Таблица 1

Влияние фракций семян на урожайность и хозяйственно ценные признаки сортов яровой пшеницы, 2015 г.

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля		Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
			т/га	%		
Кинельская нива						
1	2,0×20 мм	3,09	–	–	36,0	798
2	2,3×20 мм	3,55	0,46*	15	36,0	799
3	2,5×20 мм	3,43	0,34*	11	35,9	797
4	2,8×20 мм	3,57	0,48*	16	37,1	796
Кинельская отрада						
5	2,0×20 мм	2,43	–	–	35,3	799
6	2,3×20 мм	2,45	0,02	1	35,0	799
7	2,5×20 мм	2,48	0,05	2	35,7	800
8	2,8×20 мм	2,64	0,21*	9	36,1	799
Кинельская 2010						
9	2,0×20 мм	3,23	–	–	39,4	788
10	2,3×20 мм	3,08	–0,15*	–5	37,2	789
11	2,5×20 мм	3,05	–0,18*	–6	37,3	786
12	2,8×20 мм	3,05	–0,18*	–6	37,3	785
Кинельская юбилейная						
13	2,0×20 мм	3,04	–	–	37,3	802
14	2,3×20 мм	2,79	–0,25*	–8	36,4	799
15	2,5×20 мм	2,68	–0,36*	–12	36,5	800
16	2,8×20 мм	2,80	–0,24*	–8	36,1	797
	НСР ₀₅	0,14				

Примечание. * – достоверное превышение или снижение урожайности.

Таблица 2

Влияние фракций семян на урожайность и хозяйственно ценные признаки сортов яровой мягкой пшеницы, 2016 г.

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля		Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
			т/га	%		
Кинельская нива						
1	2,0×20 мм	2,34	–	–	32,0	827
2	2,3×20 мм	2,49	0,15*	6	33,2	828
3	2,5×20 мм	2,66	0,32*	14	33,7	830
4	2,8×20 мм	2,68	0,34*	15	35,0	830
Кинельская отрада						
5	2,0×20 мм	2,07	–	–	29,9	820
6	2,3×20 мм	2,12	0,05	2	31,2	825
7	2,5×20 мм	2,31	0,24*	12	33,6	825
8	2,8×20 мм	2,36	0,29*	14	33,6	826
Кинельская 2010						
9	2,0×20 мм	2,51	–	–	34,1	819
10	2,3×20 мм	2,62	0,11	4	36,7	826
11	2,5×20 мм	2,73	0,22*	9	36,9	829
12	2,8×20 мм	2,88	0,37*	15	38,3	830
Кинельская юбилейная						
13	2,0×20 мм	3,27	–	–	34,3	822
14	2,3×20 мм	3,49	0,22*	7	35,1	826
15	2,5×20 мм	3,54	0,27*	8	36,0	827
16	2,8×20 мм	3,57	0,30*	9	35,9	827
	НСР ₀₅	0,13				

Примечание. * – достоверное превышение урожайности.

В контрастных по увлажнению и температурному режиму условиях 2017 г. лучшими для посева фракциями по всем изучаемым сортам также оказались более крупные фракции семян 2,5×20 мм и 2,8×20 мм (табл. 3). В сравнении с контрольной мелкой фракцией семян (2,0×20 мм) посев крупными фракциями способствовал повышению урожайности зерна по сортам на 0,26–0,87 т/га или 6–27% и получению достоверных прибавок. Также в вариантах с посевом крупными фракциями семян у изучаемых генотипов была отмечена максимально высокая масса 1000 семян и натура убранных зерна.

По результатам исследований 2015–2017 гг. производителям зерна и аграриям Средневолжского региона можно рекомендовать использовать для посева более крупные и выровненные фракции семян. При этом для получения максимально высоких урожаев, минимальная фракция при подготовке семян в любой год должна обеспечивать массу 1000 семян для сорта Кинельская отрада более 37,0 г, Кинельская нива – 38,5 г, Кинельская юбилейная – 39,0 г и Кинельская 2010 более 39,5 г. Необходимо также отме-

тить, что крупная фракция (сход с решета 2,8×20 мм) только в 4 из 12 вариантов за три года обеспечила существенное превышение урожая над средней фракцией (2,5×20 мм), но при этом весовая норма высева семян увеличивалась к предыдущей фракции до 23,5 кг/га. В отдельные засушливые годы (2015 г.) у сортов Кинельская юбилейная и Кинельская 2010, обладающих генетически обусловленной «крупнозерностью», повышенной засухоустойчивостью и продуктивной кустистостью, признак крупности семян не являлся решающим фактором при формировании высокого урожая зерна.

Заключение

При создании новых современных сортов с высоким потенциалом продуктивности большую роль играет качество семенного материала, так как именно семенной материал позволяет реализовать биологические возможности сорта. Использование оптимальных фракций семян для посева является важным агротехническим приемом повышения урожая яровой мягкой пшеницы и снижения прямых затрат на семена.

Таблица 3

Влияние фракций семян на урожайность и хозяйственно ценные признаки сортов яровой мягкой пшеницы, 2017 г.

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля		Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
			т/га	%		
Кинельская нива						
1	2,0×20 мм	3,43	–	–	37,6	839
2	2,3×20 мм	3,47	0,04	1	37,6	843
3	2,5×20 мм	3,83	0,40*	12	39,2	845
4	2,8×20 мм	4,07	0,64*	19	39,6	845
Кинельская отрада						
5	2,0×20 мм	2,83	–	–	35,1	837
6	2,3×20 мм	3,23	0,40*	14	36,4	843
7	2,5×20 мм	3,30	0,47*	17	36,8	841
8	2,8×20 мм	3,53	0,70*	25	37,0	843
Кинельская 2010						
9	2,0×20 мм	3,26	–	–	39,9	836
10	2,3×20 мм	3,37	0,11	3	40,1	836
11	2,5×20 мм	4,00	0,74*	23	40,8	837
12	2,8×20 мм	4,13	0,87*	27	42,0	838
Кинельская юбилейная						
13	2,0×20 мм	4,17	–	–	37,0	836
14	2,3×20 мм	4,30	0,13	3	38,4	841
15	2,5×20 мм	4,43	0,26*	6	39,1	839
16	2,8×20 мм	4,63	0,46*	11	39,1	844
	НСР ₀₅	0,22				

Примечание. * – достоверное превышение урожайности.

По результатам проведенных исследований сельхозпроизводителям Средневолжского региона рекомендовано использовать для посева семенной материал с фракции, обеспечивающей получение массы 1000 зерен для сорта Кинельская отрада более 37,0 г, Кинельская нива – 38,5 г, Кинельская юбилейная – 39,0 г и Кинельская 2010 – 39,5 г. Данные фракции семян отличаются лучшими биологическими свойствами и способны формировать более высокую урожайность у современных генотипов яровой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «Поволжский НИИСС». Полученные в ходе исследований данные рекомендованы для усовершенствования элементов технологий возделывания сортов в регионе.

Список литературы / References

1. Кинчаров А.И. Научные методы повышения и стабилизации урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур в засушливых регионах // Научно обоснованные системы повышения продуктивности и качества зерновых и кормовых культур в засушливых регионах: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Казань, 2016. С. 73–79.

Kincharov A.I. Scientific methods of increasing and stabilizing the yield and quality of agricultural products in arid

regions // The evidence-based systems of increase in efficiency and quality of grain and forage crops in droughty regions: collection of materials of the International scientific and practical conference. Kazan, 2016. P. 73–79 (in Russian).

2. Дёмина Е.А., Третьякова С.В., Чекмасова К.Ю. Изучение влияния фракционного состава семян на урожайность перспективных сортов яровой мягкой пшеницы // Проблемы, перспективы и направления инновационного развития науки: сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа: Аэтерна, 2016. Ч. 2. С. 31–34.

Demina E.A., Tretyakova S.V., Chekmasova K.Yu. Study of the influence of the fractional composition of seeds on the yield of promising varieties of spring soft wheat // Problems, prospects and directions of innovative development of science: collection of articles of the International scientific and practical conference. Ufa: Aehterna, 2016. Part 2. P. 31–34 (in Russian).

3. Дёмина Е.А., Муллаянова О.С., Таранова Т.Ю. Влияние нормы высева семян на урожайность зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы // Наука в современном обществе: закономерности и тенденции развития: сборник статей Международной научно-практической конференции (Оренбург, 10.11.2017 г.). Оренбург: НИЦ Аэтерна, 2017. Ч. 5. С. 51–56.

Demina E.A., Mullayanova O.S., Taranova T.Yu. The effect of seeding rate on grain yield of new varieties of spring soft wheat // Nauka v sovremennom obshchestve: zakonomernosti i tendencii razvitiya: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Orenburg, 10.11.2017 g.). Orenburg: NIC Aehterna, 2017. Part 5. P. 51–56 (in Russian).

4. Сержанов И.М., Шайхудинов Ф.Ш., Сафин А.Р. Формирование урожая и посевных качеств семян яровой пшеницы в зависимости от различной крупности и выравнивания посевного материала в условиях Предкамской

зоны лесостепи Поволжья // Вестник Казанского ГАУ. 2013. Т. 8. № 3 (29). С. 135–138. DOI 10.12737/1381.

Serzhanov I.M., Shaykhtudinov F.S., Safin A.R. Formation of the harvest and sowing qualities of spring wheat seeds, depending on different seed size and uniformity in the forest-of Kama of Volga steppe zone // The Herald of Kazan State Agrarian University. 2013. Vol. 8. № 3 (29). P. 135–138 (in Russian).

5. Карпова Л.В., Зиновьев С.В. Методы отбора и приемы ускоренного размножения оригинальных семян яровой пшеницы // Известия Оренбургского ГАУ. 2008. № 3 (19). С. 22–24.

Karpova L.V., Zinovyev S.V. Methods of original spring wheat seeds selection and rapid propagation // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2008. № 3 (19). P. 22–24 (in Russian).

6. Карпова Л.В. Приемы ускоренного размножения оригинальных семян яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Нива Поволжья. 2013. № 3 (28). С. 15–21.

Karpova L.V. Methods of accelerated reproduction of original seeds of spring soft wheat in the conditions of forest-steppe of the middle Volga region // Niva Povolzhya. 2013. № 3 (28). P. 15–21 (in Russian).

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 2. М., 1989. 194 с.

Technique of state variety testing of agricultural crops. V. 2. M., 1989. 194 p. (in Russian).

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Dospexov B.A. Technique of field experiment. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p. (in Russian).

9. Глуховцев В.В., Зудилин С.Н., Кириченко В.Г. Основы научных исследований в агрономии. Самара, 2008. 290 с.

Glukhovtsev V.V., Zudilin S.N., Kirichenko V.G. Fundamentals of scientific research in agronomy. Samara, 2008. 290 p. (in Russian).