

**С.Н. Громова**, аспирант;  
**О.В. Скрипка**, кандидат сельскохозяйственных наук;  
**А.П. Самофалов**, кандидат сельскохозяйственных наук;  
**С.В. Подгорный**, старший научный сотрудник,  
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,  
(347740, г. Зерноград, Научный городок, 3  
email: LavrvaSVN@mail.ru)

## **УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОРТОВ И ЛИНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВНИИЗК ИМ. И.Г. КАЛИНЕНКО ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ**

Исследования проведены в 2013-2015 гг. с целью оценки влияния различных предшественников на формирование урожайности и качества зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области. Материалом для исследования послужили 7 сортов и 6 линий озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко. За годы изучения средняя урожайность озимой мягкой пшеницы по предшественнику черный пар варьировала от 7,25 до 8,16 т/га; по гороху – от 6,47 до 7,17 т/га; по подсолнечнику – от 6,14 до 7,07 т/га. По урожайности были выделены следующие сорта и линии озимой пшеницы, по предшественнику черный пар: Находка – 8,16 т/га, Казачка – 8,10 т/га, 1377/06 – 8,08 т/га, 1062/09 – 7,91 т/га и 1401/09 – 7,91 т/га; по гороху: Находка – 7,17 т/га, Казачка – 7,04 т/га, 1062/09 – 7,04 т/га и 1491/07 – 7,05 т/га; по подсолнечнику: Казачка – 7,01 т/га и 1062/09 – 7,07 т/га. По содержанию белка в зерне озимой пшеницы по черному пару выделились сорт Находка – 15,01 % и линия 1401/09 – 14,99 %; по гороху: Находка – 14,58 % и Аксинья – 14,40 %. По содержанию клейковины в зерне высокие значения были отмечены у сортов Находка и Аксинья – 28,1 % по черному пару, Находка (29,4 %) – по гороху и сорта Аксинья – 23,8 %, Находка – 23,7 % и линия 1491/07 – 23,7 % по подсолнечнику. По показателю SDS-седиментация выделились следующие сорта и линии: Аксинья, Кипчак, 1377/06, 1062/09, 1401/09 (56-60 мл) – по черному пару; Аксинья, Кипчак, Казачка, 1377/06, 1062/09, 1401/09 (50,3-53 мл) – по гороху; Казачка, 1038/07 (50-50,3 мл) – по подсолнечнику.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, сорт, предшественник, урожайность, белок, клейковина.

**S.N. Gromova**, post graduate student;  
**O.V. Skripka**, Candidate of Agricultural Sciences;  
**A.P. Samofalov**, Candidate of Agricultural Sciences;  
**S.V. Podgorny**, senior research associate  
FSBSI “Agricultural Research Center ‘Donskoy’”

## **PRODUCTIVITY AND QUALITY OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES AND LINES SOWN AFTER DIFFERENT CROPS AND STUDIED BY FSBSI ARRIGC NAMED AFTER I.G. KALINENKO**

The study was carried out in 2013-2015 to estimate the effect of various forecrops on the formation of productivity and quality of winter soft wheat varieties and lines in the Rostov region. The objects of the study were 7 varieties and 6 lines of winter soft wheat developed by FSBSI ARRIGC named after I.G. Kalinenko. During the study the average productivity of winter soft wheat sown in bare fallow land ranged from 7.25 to 8.16 t/ha; the productivity of winter soft wheat sown after peas ranged from 6.47 to 7.17 t/ha; the productivity of winter soft wheat sown after sunflower ranged from 6.14 to 7.07 t/ha. According to the productivity the following varieties and lines of winter soft wheat showed the best results, namely 'Nakhodka' (8.16t/ha), 'Kazachka' (8.10t/ha), '1377/06' (8.08t/ha), '1062/09' (7.91t/ha) and '1401/09' (7.91t/ha) sown in bare fallow; 'Nakhodka' (7.17t/ha), 'Kazachka' (7.04t/ha), '1062/09' (7.04t/ha) and '1491/07' (7.05t/ha) sown after peas; 'Kazachka' (7.01t/ha) and '1062/09' (7.07t/ha) sown after sunflower. According to the amount of protein in winter wheat, the variety 'Nakhodka' sown in bare fallow produced 15.01%, the line '1401/09' produced 14.99%; the varieties 'Nakhodka' and 'Aksiniya' sown after peas produced 14.58% and 14.40% respectively. According to the content of gluten in kernels the varieties 'Nakhodka' and 'Aksiniya' sown in bare fallow gave 28.1%; sown after peas 'Nakhodka' produced 29.4%; the varieties 'Nakhodka', 'Aksiniya' and the line '1491/07' sown after sunflower showed 23.7%, 23.8% and 23.7% respectively. According to SDS-sedimentation the following varieties and lines showed the best results. The varieties 'Aksiniya', 'Kipchak', the lines '1377/06', '1062/09', '1401/09' sown in bare fallow showed 56-60 ml; the varieties 'Aksiniya', 'Kipchak', 'Kazachka', the lines '1377/06', '1062/09', '1401/09' sown after peas showed 50.3-53 ml the variety 'Kazachka' and the line '1038/07' sown after sunflower showed 50-50.3 ml.

**Keywords:** *winter wheat, variety, forecrop, productivity, protein, gluten.*

**Введение.** Озимая пшеница является важнейшей продовольственной культурой, которая имеет большой удельный вес в структуре зернового клина России, при этом значительная доля (более 20%) всех посевов этой культуры сосредоточена в Ростовской области [1]. В последние годы (2010-2015 гг.) отмечают стремительный рост урожайности сортов озимой мягкой пшеницы [2], однако при этом качество получаемой продукции ухудшилось. Поэтому получить хороший урожай с высокими технологическими качествами является задачей первостепенной важности.

Важное звено в технологии выращивания озимой пшеницы — это размещение ее по лучшим предшественникам [3]. Половина площадей озимой пшеницы в Ростовской области размещается по предшественнику черный пар, другая половина – по непаровым предшественникам, среди которых основными до недавнего времени были: горох, кукуруза, многолетние травы, бобово-злаковая смесь. В настоящее время в связи с увеличением в структуре посевных площадей подсолнечника (до 600 тыс. га.) многие хозяйства области используют его в качестве предшественника озимой пшеницы [4].

Произошедшие изменения в технологии возделывания озимой пшеницы в последние десятилетия обусловлены созданием высокоурожайных сортов с высоким качеством зерна. Основным требованием в селекции на качество зерна является создание форм растений, стабильно сохраняющих биохимические и мукомольно-хлебопекарные свойства в различных условиях выращивания [5].

Показатели качества зерна определяют его технологическую и потребительскую ценность, служат индикатором развития зернового хозяйства [6]. В погоне за урожайностью сортов можно потерять их качество, а, следовательно, и привлекательность для пищевой промышленности. Поэтому выявление сортов и линий, обладающих высокой урожайностью и одновременно имеющих высокие показатели качества зерна и муки не зависимо от условий выращивания, является актуальной и современной задачей.

Цель нашего исследования заключалась в оценке влияния различных предшественников на формирование урожайности и качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области.

**Материалы и методы.** Материалом исследования послужили сорта и линии озимой мягкой пшеницы Аксинья, Находка, Кипчак, Бонус, Казачка, Лучезар, 1377/06, 1038/07, 1491/07, 1387/08, 1062/09 и 1401/09. Полевые опыты закладывали на полях ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко в 2013-2015 гг. по трем предшественникам: черный пар, горох и подсолнечник – согласно методике полевого опыта Б.А. Доспехова [7]. Учетная площадь делянок – 10 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. В качестве стандарта использовали сорт Ермак. Посев озимой пшеницы проводили сеялкой «Wintersteiger Plotseed» с нормой высева 450 шт. всхожих семян на 1 м<sup>2</sup> по черному пару и гороху, 550 шт. всхожих семян на 1 м<sup>2</sup> – по предшественнику подсолнечник. Уборку проводили комбайном «Wintersteiger Classic» в фазу полной спелости.

Метеорологические условия в годы проведения исследований (2013-2015 гг.) характеризовались как благоприятные для роста и развития озимой пшеницы, хотя и отличались от среднемноголетних значений. За вегетационный период в 2013 г. выпало

497,6 мм осадков (85,4 % от нормы), в 2014 г. – 520,2 мм осадков (89,3 % от нормы) и в 2015 г. – 600,3 мм осадков (103,1 %).

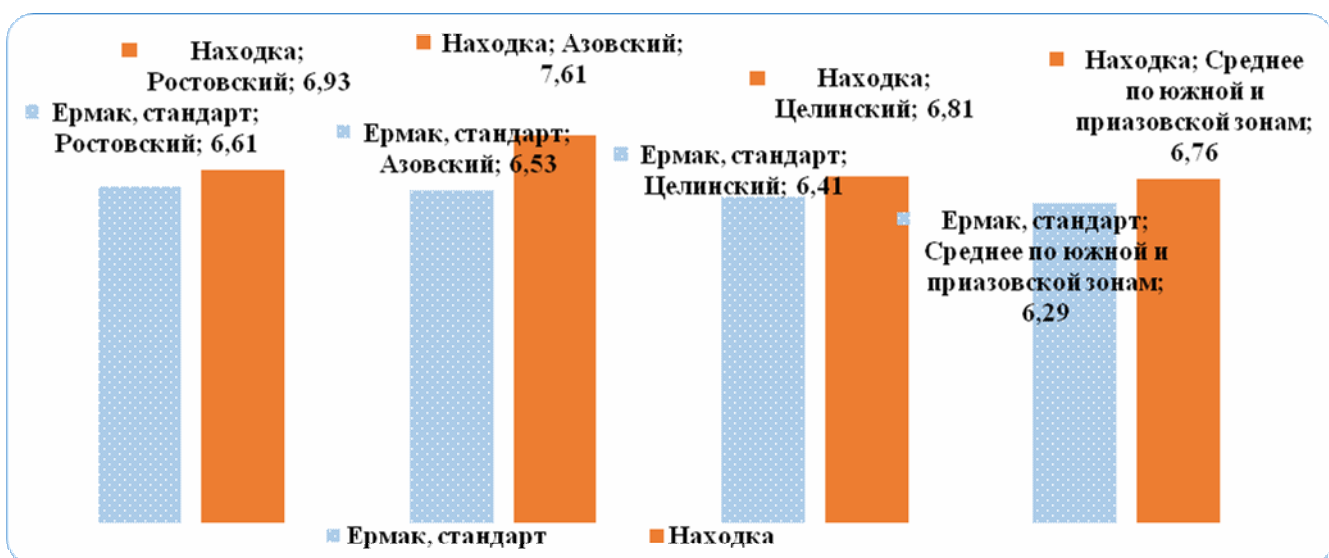
**Результаты.** Основной признак ценности сорта – его урожайность. В признаке «урожайность зерна» аккумулируются все реакции сорта на факторы выращивания.

За годы изучения (2013-2015 гг.) средняя урожайность озимой мягкой пшеницы по предшественникам варьировала от 6,14 т/га по подсолнечнику до 8,16 т/га по черному пару (таблица 1). Несомненно, черный пар является лучшим предшественником для озимой пшеницы. Существенное и статистически достоверное превышение над стандартом по этому предшественнику в среднем за 3 года имели сорта Находка (0,86 т/га), Казачка (0,80 т/га) и линии 1377/06 (0,78 т/га), 1062/09 (0,61 т/га) и 1401/09 (0,61 т/га). По предшественнику горох достоверную прибавку показали сорта Находка (0,51 т/га), Казачка (0,38 т/га) и линии 1062/09 (0,39 т/га), 1491/07 (0,38 т/га). По предшественнику подсолнечник достоверную прибавку над стандартом Ермак сформировали сорт Казачка (0,59 т/га) и линия 1062/09 (0,65 т/га). В среднем по опыту по всем предшественникам наибольшую урожайность формировали сорта Казачка (7,38 т/га) и Находка (7,24 т/га), а также линии 1377/06 (7,23 т/га) и 1062/09 (7,34 т/га).

1. Влияние предшественников на урожайность сортов и линий озимой мягкой пшеницы, (2013-2015 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га			Среднее по опыту	Коэффициент вариации, %
	черный пар	горох	подсолнечник		
Ермак, стандарт	7,30	6,66	6,42	6,79	6,67
Аксинья	7,79	6,94	6,48	7,07	9,43
Находка	8,16	7,17	6,40	7,24	12,18
Кипчак	7,25	6,47	6,14	6,62	8,57
Бонус	7,77	6,87	6,64	7,09	8,43
Казачка	8,10	7,04	7,01	7,38	8,38
Лучезар	7,77	6,92	6,58	7,09	8,62
1377/06	8,08	7,02	6,59	7,23	10,64
1038/07	7,64	6,71	6,61	6,99	8,13
1491/07	7,72	7,04	6,65	7,14	7,59
1387/08	7,58	6,92	6,74	7,08	6,22
1062/09	7,91	7,05	7,07	7,34	6,68
1401/09	7,91	6,95	6,18	7,01	12,34
Среднее по опыту	7,77	6,90	6,58	-	-
НСР <sub>05</sub>	0,48	0,35	0,42	-	-

Высокая продуктивность сорта Находка подтверждается и результатами Государственного сортоиспытания на сортоучастках Ростовской области (рис. 1). В среднем по Южной и Приазовской зонам области за два года испытаний в посевах по пару Находка превысила по урожайности стандартный сорт Ермак на 0,47 т/га [8].



**Рис. 1.** Урожайность сорта Находка на ГСУ Ростовской области, т/га (2013-2014 гг.)

Для селекционера очень важно знать, насколько изучаемый материал выравнен или разнообразен, в какой степени устойчивости взяты для сравнения признаки. Поэтому коэффициент вариации ( $V$ , %) важен как при планировании опыта и установлении величины опытной группы, так и при оценке конечных результатов [7].

В среднем за годы исследований наименьшей величиной изменчивости урожайности характеризовались 6 сортов и 4 линии (таблица 1). Только сорт Находка (12,18%) и две линии 1401/09 (12,34%) и 1377/06 (10,64%) имели средний коэффициент вариации.

Рассматривая влияние предшественников на качественные показатели зерна озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, мы отмечаем тенденцию увеличения их по предшественникам черный пар и горох (таблица 2).

## 2. Показатели качества зерна сортов и линий озимой пшеницы в зависимости от предшественников (2013-2015 гг.)

Сорт	Содержание белка, %			Содержание клейковины, %		
	черный пар	горох	подсолнечник	черный пар	горох	подсолнечник
Ермак, стандарт	14,01	13,54	12,51	25,8	24,9	21,1
Аксинья	14,74	14,40	12,93	28,1	25,6	23,8
Находка	15,01	14,58	13,21	28,1	29,4	23,7
Кипчак	14,31	13,94	12,51	26,3	26,0	22,7
Бонус	13,91	13,47	12,98	25,2	25,2	22,5
Казачка	14,15	13,60	12,84	25,7	26,0	23,1
Лучезар	14,78	13,94	11,94	27,2	26,6	21,3
1377/06	14,40	13,75	12,30	27,2	25,3	21,8

1038/07	14,30	14,06	12,73	26,5	25,4	22,5
1491/07	14,41	14,05	12,99	26,9	25,6	23,7
1387/08	14,35	13,08	11,89	25,3	24,1	20,7
1062/09	14,74	13,99	12,63	27,8	26,3	22,7
1401/09	14,99	14,17	12,29	27,7	27,1	21,6
НСР <sub>05</sub>	0,88	0,66	0,78	2,25	3,24	2,35
Среднее по опыту	14,47	13,89	12,60	26,8	26,0	22,4

По предшественнику черный пар наибольшее содержание белка имел сорт Находка – 15,01 %, что подтверждается в работе Скрипка О.В. [6], и линия 1401/09 – 14,99 %. По предшественнику горох максимальное содержание белка в зерне было отмечено у сортов Находка – 14,58% и Аксинья – 14,40 %. По подсолнечнику достоверной прибавки над стандартом Ермак отмечено не было.

По содержанию клейковины в зерне высокие значения по черному пару были получены у сортов Находка и Аксинья – 28,1 %; по гороху – Находка 29,4 %. По подсолнечнику сорта Аксинья (23,8 %), Находка (23,7 %) и линия 1491/07 (23,7 %) показали существенную прибавку данного признака над стандартом Ермак.

Седиментация является косвенным методом, с помощью которого судят о хлебопекарных свойствах муки. В соответствии с градацией показателя SDS-седиментации, разработанной во ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко, образцы по качеству подразделяются на очень сильные (66 мл и выше), сильные (65-55 мл), средние (54-45 мл), удовлетворительные (44-40 мл) и слабые (39 мл и ниже) – по предшественнику черный пар и на очень сильные (64 мл и выше), сильные (63-50 мл), средние (49-45 мл), удовлетворительные (44-40 мл) и слабые (39 мл и ниже) – по непаровым предшественникам [9] (таблица 3).

### 3. Показатель SDS-седиментации у сортов и линий озимой мягкой пшеницы в зависимости от предшественника, мл (2013-2015 гг.)

Сорт	SDS-седиментация			Среднее по опыту
	черный пар	горох	подсолнечник	
Ермак, стандарт	47,3	46,7	46,7	46,9
Аксинья	58,0	51,0	45,0	51,3
Находка	50,3	48,3	46,0	48,2
Кипчак	57,3	50,3	49,0	52,2
Бонус	54,3	47,7	41,7	47,9
Казачка	52,3	50,3	50,3	51,0
Лучезар	52,3	49,0	45,3	48,9
1377/06	58,3	52,0	45,7	52,0
1038/07	60,0	48,3	50,0	52,8
1491/07	54,3	47,3	47,3	49,6
1387/08	52,0	45,7	45,0	47,6
1062/09	56,0	52,5	48,5	52,3

1401/09	56,0	53,0	43,7	50,9
Среднее по опыту	54,5	49,4	46,5	-

Из общего количества проанализированных образцов по SDS-седиментации высокое качество по предшественнику черный пар отмечено у сортов и линий Аксинья, Кипчак, 1377/06, 1062/09, 1401/09 (56-60 мл); по гороху – Аксинья, Кипчак, Казачка, 1377/06, 1062/09, 1401/09 (50,3-53 мл); по подсолнечнику – Казачка, 1038/07 (50-50,3 мл). У остальных образцов по всем предшественникам качество муки по данным SDS-седиментации было средним и составило от 45,0 до 53,0 мл. Удовлетворительное качество муки было отмечено у линии 1401/09 (43,7 мл) и сорта Бонус (41,7 мл) по предшественнику подсолнечник.

Более точное качество белка можно выразить через соотношение показателя седиментации к его содержанию – индекс качества белка, который зависит, прежде всего, от величины показателя седиментации и отражает способность клейковинных белков к гидратации и набуханию в кислой среде [10] (таблица 4).

#### 4. Характеристика сортов и линий озимой пшеницы по индексу качества белка по предшественнику черный пар (2013-2015 гг.)

Сорт	SDS-седиментация, мл	Содержание белка, %	Индекс качества белка
Ермак, стандарт	47,3	14,01	3,4
Аксинья	58,0	14,74	3,9
Находка	50,3	15,01	3,4
Кипчак	57,3	14,31	4,0
Бонус	54,3	13,91	3,9
Казачка	52,3	14,15	3,7
Лучезар	52,3	14,78	3,5
1377/06	58,3	14,40	4,0
1038/07	60,0	14,30	4,2
1491/07	54,3	14,41	3,8
1387/08	52,0	14,35	3,6
1062/09	56,0	14,74	3,8
1401/09	56,0	14,99	3,7

По черному пару размах варьирования составил от 3,4 до 4,2, что позволило выявить лучшие по индексу качества белка сорта и линии. Наибольшее значение этого показателя отмечено у линий 1038/07 (4,2), 1377/06 (4,0) и сорта Кипчак (4,0). Индекс качества белка по предшественнику горох и подсолнечник существенных различий не имел.

**Выводы.** В результате наших исследований установлено, что лучшим предшественником для получения высококачественного зерна озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области является черный пар. Средняя урожайность по черному

пару за годы изучения составила 7,77 т/га, что выше по сравнению с предшественником горох на 0,87 т/га. По содержанию белка и клейковины в зерне превышение по предшественнику черный пар над горохом составило +0,58 % и +0,8% соответственно. Наименьшие показатели содержания белка в зерне (12,60 %) и клейковины (22,4 %) были получены по предшественнику подсолнечник. Для получения высокой и стабильной урожайности с хорошим качеством зерна в производстве рекомендуется возделывать сорта озимой мягкой пшеницы Находка и Аксинья.

### Литература

1. Громова, С.Н. Продуктивность и устойчивость сортов озимой мягкой пшеницы к полеганию и мучнистой росе в условиях Ростовской области / С.Н. Громова, О.В. Скрипка, С.В. Подгорный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 4. – С. 4-9.
2. Скрипка, О.В. Урожайность и основные элементы продуктивности у сортов озимой пшеницы интенсивного типа селекции ВНИИЗК / О.В. Скрипка, А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, С.Н. Громова // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 9. С. 30-32.
3. Галиченко, И.И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников / И.И. Галиченко // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №2 (38). – С. 3-4.
4. Рыбась, И.А. Оценка адаптивных свойств сортов и линий озимой мягкой пшеницы по урожайности / И.А. Рыбась, А.В. Гуреева // Труды КубГАУ. – 2014. – №5 (50). – С. 96-101.
5. Медведев, А.М., Медведева, Л.М. Селекционно-генетический потенциал зерновых культур и его использование в современных условиях. – М., 2007. – 484 с.
6. Алтухов, А.И. Повышение качества зерна – комплексное решение // Зерновое хозяйство. – 2004. – №7. – С. 35.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5 издание, перераб. и допол. Стереотип изд. М.: Альянс, 2014. – 351 с.
8. Скрипка, О.В. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Находка / Скрипка О.В., Самофалов А.П., Подгорный С.В. // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №4 (40). – С. 17-20.
9. Самофалова, Н.Е., Копусь М.М., Скрипка О.В., Марченко Д.М., Самофалов А.П. и др. SDS-седиментация в поэтапной оценке селекционного материала озимой пшеницы по качеству зерна. Ростов н/Д: Книга. – 2014. 32 с.
10. Подгорный, С.В. Генетические источники высокого содержания и качества белка для селекции озимой мягкой пшеницы / С.В. Подгорный, А.П. Самофалов, О.В. Скрипка // аграрный вестник Урала. – 2016. – № 06 (148). – С. 51-55.

### Literature



1. Gromova, S.N. Productivity and resistance of varieties of winter soft wheat to lodging and powdery mildew in the conditions of the Rostov Region / S.N. Gromova, O.V. Skripka, S.V. Podgorny // Agrarian science of Euro-North-East.– 2016.– № 4. – PP. 4-9.
2. Skripka, O.V. Productivity and main elements of productivity of winter wheat varieties of intensive type developed by ARRIGC / O.V. Skripka, A.P. Samofalov, S.V. Podgorny, S.N. Gromova // Achievements of science and technique of AIC. – 2016. – № 9. – PP. 30-32.
3. Galichenko, I.I. The winter wheat productivity depending on forecrops / I.I. Galichenko // Grain Economy of Russia. – 2015. – №2 (38). – PP. 3-4.
4. Rybas, I.A. The estimation of adaptive properties of the varieties and lines of winter soft wheat on productivity / I.A. Rybas, A.V. Gureeva // The works of KubSAU. – 2014. – №5 (50). – PP. 96-101.
5. Medvedev, A.M. The selective genetic potential of grain crops and their use in modern conditions / A.M. Medvedev, L.M. Medvedeva. – M., 2007. – 484 p.
6. Altukhov, A.I. The improvement of grain quality is a complex solution / A.I. Altukhov // Grain Economy. – 2004. – №7. – PP. 35.
7. Dospekhov, B.A. Methodology of a field trial (with the basis of statistic processing of the study results) / B.A. Dospekhov. – M.: Aliyans, 2014. – 351 p.
8. Skripka, O.V. The new variety of winter soft wheat ‘Nakhodka’/ O.V. Skripka, A.P. Samofalov, S.V. Podgorny// Grain Economy of Russia. – 2015. – №4 (40). – PP. 17-20.
9. Samofalova, N.E. et al. SDS-sedimentation in the step-by-step evaluation of the selection material of winter wheat on quality of grain / N.E. Samofalova, M.M. Kopus, O.V. Skripka, D.M. Marchenko, A.P. Samofalov.– Rostov-on-Don. – Kniga. – 2014. –32 p.
10. Podgorny, S.V. Genetic sources of high protein content and quality for selection of winter soft wheat / S.V. Podgorny, A.P. Samofalov, O.V. Skripka // Agrarian Newsletter of the Urals. – 2016. – № 06 (148). – PP. 51-55.