DOI 10.33952/2542-0720-2019-3-19-57-63
УДК 633.11:631.52

Громова С. Н.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ У ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

ФГБНУ «Аграрный научный центр “Донской”»

Реферат. *Цель исследований – оценить образцы озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания по урожайности и элементам её структуры, найти оптимальные значения признаков, при которых формируется наибольшая урожайность. Исследования проведены в 2017–2018 гг. На опытных полях изучали 75 образцов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ “Донской”». В качестве стандарта использовали сорт Ермак. Урожайность образцов пшеницы варьировала от 9,53 до 12,20 т/га. По урожайности выделились восемь образцов озимой мягкой пшеницы: 1765/13 (10,97 т/га), Донская степь (10,98 т/га), 1334/15 (11,02 т/га), 1001/15 (11,08 т/га), Универ (11,13 т/га), 1488/15 (11,27 т/га), 1005/14 (11,41 т/га), 1166/15 (12,20 т/га), прибавки которых к стандартному сорту Ермак составили от 0,39 до 1,63 т/га при НСР$_{05}$ = 0,39 т/га. Высота растений пшеницы находилась в пределах от 80 до 120 см, у стандартного сорта Ермак величина этого показателя составляла 103 см. Наибольшая урожайность за два года исследований формировалась при высоте растения озимой пшеницы от 105 до 110 см. Количество продуктивных стеблей изменялось от 400 до 700 шт./м^2, максимальная урожайность формируется при количестве продуктивных стеблей от 650 до 700 шт./м^2. Наибольшая продуктивность сформировалась в группе с числом зерен в колосе от 42 до 46 шт. При длине колоса от 7,5 до 8,0 см урожайность возрастала до 10,8 т/га. Масса зерна с колоса варьировала от 1,3 до 2,4 г, наибольшая урожайность отмечена у образцов с массой зерна с колоса 1,4–1,6 г. Все изучаемые образцы пшеницы сформировали крупное зерно (масса 1000 зерен более 40 г). При увеличении массы 1000 зерен от 40 до 44 г показатели урожайности снижались с последующей их стабилизацией.*

Ключевые слова: *озимая мягкая пшеница (Triticum aestivum L.), урожайность, высота, длина колоса, масса зерна с колоса, масса 1000 зерен.*

Введение

Озимая пшеница – основная культура мирового сельского хозяйства [2]. Главная цель селекции пшеницы – повышение её зерновой продуктивности. Большие возможности увеличения продуктивности заложены в генетическом потенциале сорта, который можно реализовать на основе знаний о его биологических особенностях [5]. На данный момент актуально создание высокоурожайных сортов пшеницы, поэтому важно определить роль отдельных признаков и их вклад в урожайность зерна.

Цель исследований – оценить образцы озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания по урожайности и элементам её структуры, найти оптимальные значения признаков, при которых формируется наибольшая урожайность.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на базе ФГБНУ «АНЦ “Донской”» в 2017–2018 гг. Изучали 75 образцов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ “Донской”». В качестве стандарта использовали сорт Ермак. Учетная площадь делянок – 10 м^2, повторность – шестикратная. Посев озимой мягкой пшеницы проводили по предшественнику черный пар сеялкой «Wintersteiger Plotseed» нормой высева 450 шт. всхожих семян на 1 м^2. Закладку опытов, фенологические наблюдения, полевые учеты

и определение структуры урожая проводили согласно методикам [1, 4]. Уборку осуществляли комбайном «Wintersteiger Classic». Для проведения структурного анализа брали снопы с площади 0,25 м^2 в четырех повторениях в период конца восковой – начала полной спелости зерна. Для статистической обработки результатов исследований согласно методике Б. А. Доспехова использовали однофакторный дисперсионный и корреляционный анализ. Обработку результатов проводили в программе Statistica 10 [1].

Погодные условия, сложившиеся в сентябре 2016 г., не позволили провести сев озимой пшеницы в оптимальные сроки, так как основная часть осадков выпала в III декаде сентября и I декаде октября (43,7 мм). Посев проведен с 7 по 10 октября. За 2016–2017 сельскохозяйственный год выпало 585,9 мм осадков, при среднемноголетней норме 582,4 мм. Обилие осадков и не очень жаркий температурный режим способствовали росту и развитию озимой пшеницы, и формированию хорошей урожайности.

Условия 2017–2018 сельскохозяйственного года характеризовались повышенным температурным режимом в весенне-летний период и неравномерным распределением осадков в течение года. Посев проведен с 25 по 30 сентября. Осадки значительно варьировали по месяцам, за сельскохозяйственный год их выпало 448,1 мм, что ниже среднемноголетнего количества на 134,3 мм. Благодаря выпавшим осадкам в зимний период (187,7 мм, что выше среднемноголетних показателей на 42,0 мм), растения озимой пшеницы не испытывали недостатка влаги в весенне-летний период, что способствовало формированию хорошей урожайности.

Результаты исследований и их обсуждение

Уровень урожайности образцов конкурсного сортоиспытания (КСИ) в среднем за годы исследований варьировал от 9,53 до 12,20 т/га, у стандартного сорта Ермак величина этого показателя составила 10,57 т/га.

По сбору зерна выделились восемь образцов озимой мягкой пшеницы: 1765/13 (10,97 т/га), Донская степь (10,98 т/га), 1334/15 (11,02 т/га), 1001/15 (11,08 т/га), Универ (11,13 т/га), 1488/15 (11,27 т/га), 1005/14 (11,41 т/га), 1166/15 (12,20 т/га), прибавки которых к стандартному сорту Ермак составили от 0,39 до 1,63 т/га ($НСР_{05}$ = 0,39 т/га). На уровне стандарта находились 53 образца и 14 не превысили стандарт по урожайности.

Высота изучаемых образцов была от 80 до 120 см, у стандарта Ермак – 103 см (рисунок 1).

По высоте растений к среднерослым образцам (от 80 до 95 см) озимой пшеницы принадлежало 22,6 %, к средневысоким (от 96 до 110 см) – 74,6 %, к высокорослым (от 111 до 125 см) – 2,6 % [3]. Наиболее урожайными за годы исследований были образцы с высотой растений озимой пшеницы от 105 до 110 см (рисунок 2).

Число продуктивных стеблей на 1 м^2 находилось в пределах от 400 до 700 шт./м^2, у стандартного сорта Ермак оно составило 526 шт./м^2 (рисунок 3).

Величина этого показателя у основной массы образцов (71 %) варьировала от 500 до 600 продуктивных стеблей на единицу площади, а свыше 600 шт./м^2 сформировалось у 23 %. У 6 % образцов густота продуктивного стеблестоя была на уровне 400–500 шт./м^2. Анализ данных, представленных на рисунке 4, показывает, что урожайность увеличивается при количестве продуктивных стеблей от 550 до 650 шт./м^2. При густоте от 650 до 700 шт./м^2 урожайность, достигнув своего максимума, находилась на одном уровне.

Число зерен в колосе, как и число продуктивных стеблей – основные составляющие урожайности. Пределы изменчивости числа зерен с колоса у образцов озимой пшеницы составили от 30 до 54 шт., у стандартного сорта Ермак – 40 шт. (рисунок 5).

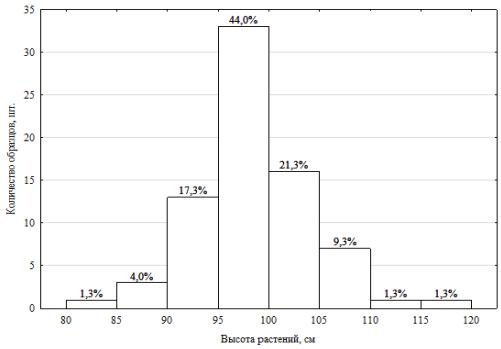

Рисунок 1 – Распределение образцов озимой мягкой пшеницы по высоте растений (среднее за 2017–2018 гг.)

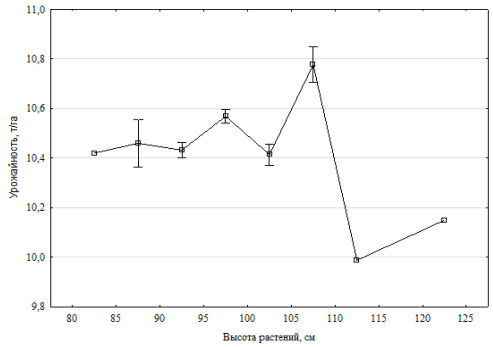

Рисунок 2 – Зависимость урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от высоты растений (среднее за 2017–2018 гг.)

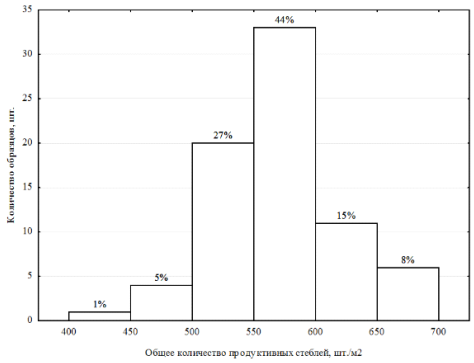

Рисунок 3 – Распределение образцов озимой пшеницы по количеству продуктивных стеблей на 1 м^2 (2017–2018 гг.)

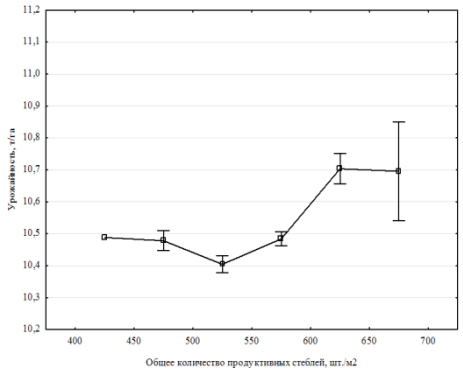

Рисунок 4 – Зависимость урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от количества продуктивных стеблей на 1 м^2 (2017–2018 гг.)

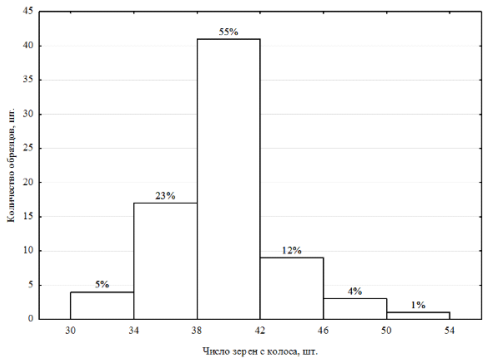

Рисунок 5 – Распределение образцов озимой пшеницы по числу зерен с колоса (2017–2018 гг.)

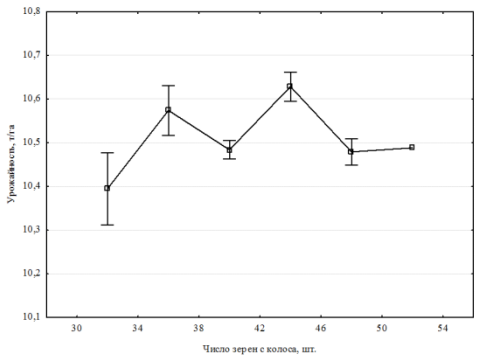

Рисунок 6 – Зависимость урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от числа зерен с колоса, (2017–2018 гг.)

Установлено, что 78 % образцов озимой пшеницы имели число зерен с колоса от 34 до 42 шт., 12 % – от 42 до 46 шт., 5 % – свыше 46 шт. и 5 % – от 30 до 34 шт. Максимальная урожайность сформировалась в группе с числом зерен с колоса от 42 до 46 шт. (рисунок 6).

Варьирование длины колоса у образцов озимой пшеницы в КСИ составило от 6,0 до 10,5 см (рисунок 7).

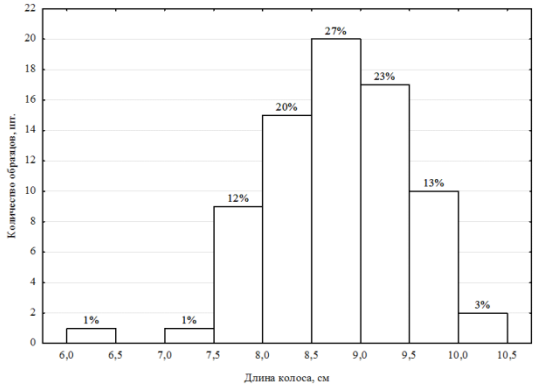

Рисунок 7 – Распределение образцов озимой пшеницы по длине колоса (2017–2018 гг.)

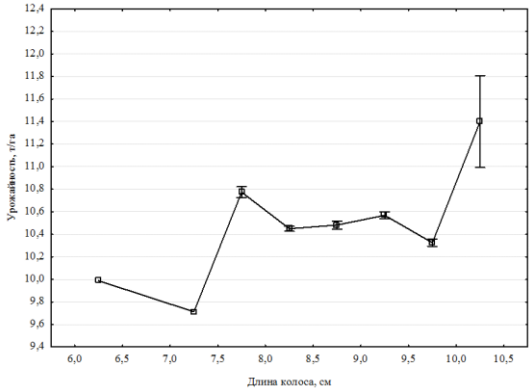

Рисунок 8 – Зависимость урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от длины колоса (2017–2018 гг.)

Большинство образцов (83 %) имели длину колоса от 8,0 до 10,0 см, 14 % – до 8,0 см и 3 % – более 10,0 см. У стандарта Ермак величина этого показателя находилась на уровне 8,0 см. Анализ данных рисунка 8 показал, что при длине колоса от 7,5 до 8,0 см урожайность возрастает до 10,8 т/га, а затем при длине колоса от 8,0 до 10,0 см снижается и находится примерно на одном уровне. При длине колоса более 10,0 см урожайность увеличивается до 11,4 т/га.

Масса зерна с колоса в опыте варьировала от 1,3 до 2,4 г (рисунок 9). Установлено, что 81,4 % образцов имели массу зерна с колоса от 1,6 до 2,0 г, 10,6 % – от 2,0 до 2,4 г и 8,1 % – от 1,4 до 1,6 г. Наибольшая урожайность сформировалась у образцов с массой зерна с колоса 1,4–1,6 г (рисунок 10).

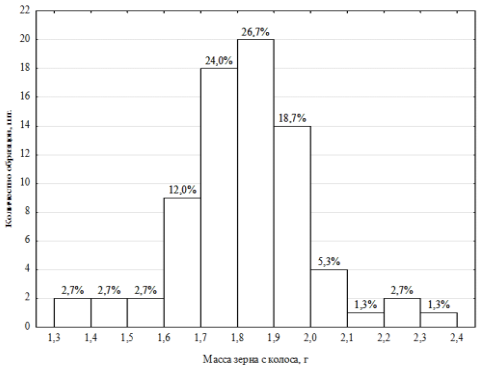

Рисунок 9 – Распределение образцов озимой пшеницы по массе зерна с колоса (2017–2018 гг.)

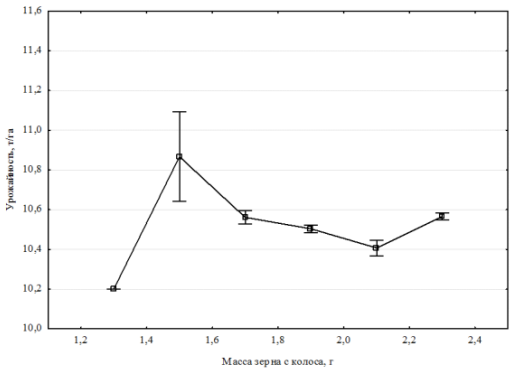

Рисунок 10 – Зависимость урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от массы зерна с колоса (2017–2018 гг.)

Размах варьирования массы 1000 зерен у изучаемых образцов находился в пределах от 40 до 52 г, у стандартного сорта Ермак – 47 г (рисунок 11).

Все изучаемые образцы пшеницы сформировали крупное зерно (масса 1000 зерен – более 40 г). Наибольшая массу 1000 зерен (более 50 г) имели два образца, которые представляют интерес как источники крупнозерности. Анализ данных рисунка 12 показал, что при увеличении массы 1000 зерен от 40 до 44 г урожайность снижается, а затем остается на одном уровне.

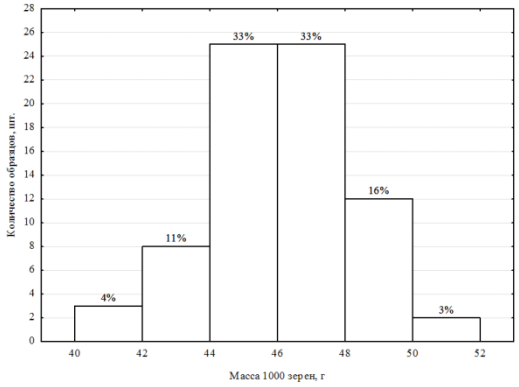

Рисунок 11 – Распределение образцов озимой пшеницы по массе 1000 зерен (2017–2018 гг.)

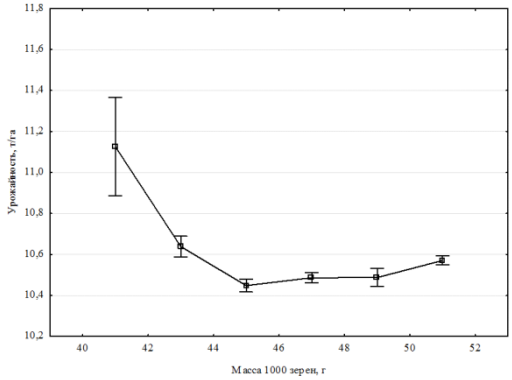

Рисунок 12 – Урожайность образцов озимой мягкой пшеницы в зависимости от массы 1000 зерен (2017–2018 гг.)

В результате проведенного корреляционного анализа установлено, что урожайность имеет положительные связи средней силы с количеством продуктивных стеблей (r = 0,32 ± 0,11) и массой зерна с колоса (r = 0,40 ± 0,11) (таблица).

Таблица – Коэффициенты корреляций между урожайностью и элементами структуры урожая изучаемых образцов озимой мягкой пшеницы

Показатель	Урожай-ность, т/га	Высота растений, см	Количество продуктив-ных стеблей, шт./м^2	Число зерен с колоса, шт.	Длина колоса, см	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Урожайность, т/га	1,00						
Высота растений, см	–0,05	1,00					
Количество продуктив-ных стеблей, шт./м^2	0,32	0,13	1,00				
Число зерен с колоса, шт.	–0,05	–0,11	–0,63	1,00			
Длина колоса, см	0,11	–0,12	–0,44	0,43	1,00		
Масса зерна с колоса, г	0,40	–0,12	–0,80	0,77	0,47	1,00	
Масса 1000 зерен, г	0,04	0,14	–0,10	–0,19	–0,15	0,13	1,00

Не выявлено достоверных связей между урожайностью и высотой растений (r = –0,05 ± 0,12), числом зерен с колоса (r = –0,05 ± 0,12), длиной колоса (r = 0,11 ± 0,12) и массой 1000 зерен (r = 0,04 ± 0,12). При анализе коэффициентов корреляции между элементами структуры урожая установлена сильная отрицательная взаимосвязь между количеством продуктивных стеблей и массой зерна с колоса (r = –0,80 ± 0,07), и сильная положительная зависимость между числом зерен с колоса и массой зерна с колоса (r = 0,77 ± 0,07); средняя отрицательная связь между количеством продуктивных стеблей и числом зерен с колоса (r = –0,63 ± 0,11) и длиной колоса (r = –0,44 ± 0,10). Также выявлены средние положительные связи массы зерна с колоса с длиной колоса (r = 0,47 ± 0,10) и между длиной колоса и числом зерен с колоса (r = 0,43 ± 0,11).

Выводы

Из изучаемых образцов по урожайности выделились образцы: 1765/13 (10,97 т/га), Донская степь (10,98 т/га), 1334/15 (11,02 т/га), 1001/15 (11,08 т/га), Универ (11,13 т/га), 1488/15 (11,27 т/га), 1005/14 (11,41 т/га), 1166/15 (12,20 т/га). Прибавки к стандартному сорту Ермак были значительные и составили от 0,39 до 1,63 т/га.

Наибольшая урожайность образцов озимой пшеницы в КСИ за годы исследований в условиях Ростовской области формировалась при следующих значениях элементов структуры урожая:

– высота растений – от 105 до 110 см;

– количество продуктивных стеблей на единицу площади – от 650 до 700 шт./м^2;

– число зерен с колоса – от 42 до 46 шт.;

– длина колоса – от 7,5 до 8,0 см, и более 10 см;

– масса зерна с колоса – от 1,4 до 1,6 г.

Все изучаемые образцы пшеницы сформировали крупное зерно (масса 1000 зерен более 40 г). Увеличение массы 1000 зерен от 40 до 44 г сопровождалось снижением урожайности, при дальнейшем увеличении массы 1000 зёрен урожайность не изменялась.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Пятое издание, переработанное и дополненное. М.: Альянс, 2014. 351 с.
2. Марченко Д. М., Костылев П. И., Гричаникова Т. А. Корреляционный анализ в селекции озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2013. № 3 (27). С. 28–32.
3. Международный классификатор СЭВ. Ленинград: ВИР, 1983. 52 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М., 1989. 194 с.
5. Чепец Е. С., Чепец С. А. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от норм высева // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. № 7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://agro.snauka.ru/2014/07/1517 (дата обращения 09.09.2019).

References

1. Dospekhov B. A. Methods of field research (with the basis of statistical processing of the study results). 5-th edition, revised and add. Moscow: Alliance, 2014. 351 p.
2. Marchenko D. M., Kostylev P. I., Grichanikova T. A. Correlation analysis in selection of winter wheat (review) // Grain Economy of Russia. 2013. No. 3 (27). P. 28–32.
3. The International Classifier of COMECON. Leningrad: VIR, 1983. 52 p.
4. Methods of the state variety testing of agricultural crops. Iss. 2. Moscow, 1989.194 p.
5. Chepets E. S., Chepets S. A. Grain yield and quality winter wheat depending on seeding rates // Agriculture, forestry and water management. 2014. No. 7. [Electronic resource]. Access point: http://agro.snauka.ru/2014/07/1517 (reference's date 09.09.2019).

UDC 633.11:631.52

Gromova S. N.

PRODUCTIVITY AND YIELD STRUCTURE ELEMENTS IN SAMPLES OF SOFT WINTER WHEAT

Summary. *The studies were conducted in 2017–2018 at the experimental fields of the FSBSI "Agricultural Research Center «Donskoy»" to evaluate productivity and elements of the structure of winter wheat samples participated in the competitive variety testing, and to find the optimal values of the traits which promote maximum yield formation. 75 samples of winter soft wheat developed in the FSBSI "Agricultural Research Center «Donskoy»" have been studied. The variety 'Ermak' was used as the standard one. The wheat samples' yields varied from 9.53 to 12.20 t/ha. According to the productivity, 8*

winter soft wheat samples have been identified: '1765/13' (10.97 t/ha), 'Donskaya Step' (10.98 t/ha), '1334/15' (11.02 t/ha), '1001/15' (11. 08 t/ha), 'Univer' (11.13 t/ha), '1488/15' (11.27 t/ha), '1005/14' (11.41 t/ha), '1166/15' (12.20 t/ha). Their productivity increase to the standard variety 'Ermak' ranged from 0.39 to 1.63 t/ha (least significant difference$_{05}$ = 0.39 t/ha). The plant height ranged from 80 to 120 cm; the standard variety 'Ermak' is 103 cm. The highest yield during two years formed plants with the height from 105 to 110 cm. The number of productive stems varied from 400 to 700 pieces/m^2; the maximum yield was when the number of productive stems ranged from 650 to 700 pieces/m^2. The highest yield formed samples with 42 to 46 kernels per head. When the length of the ear was from 7.5 to 8.0 cm, the yield increased to 10.8 t/ha. Grain weight per ear varied from 1.3 to 2.4 g; the largest productivity formed samples with 1.4-1.6 g of grains per ear. All studied wheat samples formed large kernels (more than 40 g). When 1000-grain weight increases from 40 to 44 g, the productivity reduces and then was at the same level.

Keywords: *Triticum aestivum L., winter soft wheat, productivity, height, length of ear, grain weight per ear, 1000-grain weight.*

Громова Светлана Николаевна, агроном (аспирант) лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ФГБНУ «Аграрный научный центр "Донской"»; 347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, 3; e-mail: LavrvaSVN@mail.ru.

Gromova Svetlana Nikolaevna, agronomist (post-graduate student) of the laboratory of breeding and seed-growing of winter wheat of intensive type, FSBSI "Agricultural Research Center «Donskoy»"; 3, Nauchny Gorodok str., Zernograd, Rostov region, 347740; e-mail: LavrvaSVN@mail.ru.

Дата поступления в редакцию – 17.04.2019.
Дата принятия к печати – 23.07.2019.