

Формирование массы зерна с колоса у сортообразцов пшеницы мягкой яровой (*Triticum aestivum* L.) в контрастных метеоусловиях лесостепи Приобья*

Н. И. БОЙКО^{1,2}, О. В. ПАРКИНА¹, В. В. ПИСКАРЕВ²

¹Новосибирский государственный аграрный университет, ул. Добролюбова, 160, Новосибирск, 630039, Российская Федерация

²Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал «Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», ул. С-100, зд. 21, а/я 375, пос. Краснообск, Новосибирский р-н, Новосибирская обл., 630501, Российская Федерация

Резюме. Цель исследования – изучить особенности формирования массы зерна с колоса коллекционных образцов пшеницы мягкой яровой в контрастных метеоусловиях лесостепи Приобья и выделить источники этого признака для дальнейшего использования в селекционном процессе. Работу выполняли в 2011–2013 гг. в Новосибирской области. В 2011 г. ГТК был равен 1,22, в 2012 г. – 0,59, в 2013 г. – 2,86. Материалом для исследования служили 139 коллекционных образцов пшеницы мягкой яровой разных групп спелости: ранняя (Р) и среднеранняя (СР) группы спелости – 31 образец, среднеспелая (СС) – 94, среднепоздняя (СП) – 14 образцов. Сравнивали величины признаков сортов со средними в каждой группе спелости. Доля влияния условий года в варьировании массы зерна с колоса у генотипов ранней и среднеранней групп спелости составила 76,6 %; среднеспелой – 76,4 %; среднепоздней – 71,9 %. В качестве источников улучшения этого признака можно использовать сорта Омская 24 (1,14 г), Омская кормовая (1,11 г), Баганская 51 (1,08 г), Юго-Восточная 4 (1,01 г), Прохоровка (1,00 г) и Росинка 1 (0,95 г). Коэффициент вариации массы зерна с колоса изменялся по сортам от слабого (Ленинградская 95 – 4,5 %) до сильного (Тулеевская – 20,6 %). Величина этого показателя достоверно и положительно связана с массой 1000 зерен (Р и СР – $r=0,28...0,47$; СС – $r=0,42...0,58$; СП – $r=0,49...0,59$), числом зерен с колоса ($r=0,71...0,87$; $r=0,76...0,81$; $r=0,78...0,92$ соответственно), числом зерен с колоска ($r=0,47...0,70$; $r=0,58...0,65$; $r=0,52...0,56$), массой зерна с растения ($r=0,30...0,81$; $r=0,50...0,71$; $r=0,57...0,68$).

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая (*Triticum aestivum* L.), сортообразец, масса зерна колоса, группа спелости, коэффициент корреляции, коэффициент вариации, дисперсионный анализ.

Сведения об авторах: Н. И. Бойко, аспирант, младший научный сотрудник (e-mail: n.bojko@mail.ru); О. В. Паркина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; В. В. Пискарев, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией.

Для цитирования: Бойко Н. И., Паркина О. В., Пискарев В. В. Формирование массы зерна с колоса у сортообразцов пшеницы мягкой яровой (*Triticum aestivum* L.) в контрастных метеоусловиях лесостепи Приобья // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 12. С. 43–47. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11208.

*Работа поддержана бюджетным проектом ИЦиГ СО РАН № 0324-2019-0039.

Formation of Grain Weight per Ear in Varieties of Common Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) under Contrasting Weather Conditions of the Forest-Steppe Area of the Cis-Ob' Region

N. I. Boiko^{1,2}, O. V. Parkina¹, V. V. Piskarev²

¹Novosibirsk State Agrarian University, ul. Dobrolyubova, 160, Novosibirsk, 630039, Russian Federation

²Siberian Research Institute of Plant Growing and Breeding – the branch of the "Federal Research Center the Institution of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences", ul. S-100, zd. 21, a/ya 375, pos. Краснообск, Novosibirskii r-n, Novosibirskaya obl., 630501, Russian Federation

Abstract. The purpose of the research was to study the features of the formation of grain mass per ear of collection samples of common spring wheat under contrasting weather conditions of the forest-steppe of the Cis-Ob' region and to identify the sources of this trait for further use in the breeding process. The work was conducted in 2011–2013 in the Novosibirsk region. In 2011, HTC was equal to 1.22; in 2012, it was 0.59; in 2013, it was 2.86. The research material was 139 collection samples of common spring wheat of different ripeness groups. Early (E) and mid-early (ME) ripeness groups included 31 samples; mid-ripening (MR) group included 94 samples; mid-late (ML) group included 14 samples. The characteristics of the varieties were compared with the average values in each ripeness group. For the genotypes of the early and mid-early ripeness groups, the share of the influence of the year conditions on varying the grain weight per ear was 76.6%; for the mid-ripening group, it was 76.4%; for the mid-late group, it was 71.9%. The varieties Omskaya 24 (1.14 g), Omskaya Kormovaya (1.11 g), Baganskaya 51 (1.08 g), Yugo-Vostochnaya 4 (1.01 g), Prokhorovka (1.00 g), and Rosinka 1 (0.95 g) were used as sources for improving this trait. The coefficient of variation of grain weight per ear varied from weak (Leningradskaya 95 – 4.5%) to strong (Tuleevskaya – 20.6%) varieties. The value of this indicator was reliably and positively correlated with a weight of 1000 grains (for E and ME groups, r was 0.28–0.47; for MR group, r was 0.42–0.58; for ML group, r was 0.49–0.59), the number of grains per ear (r was 0.71–0.87, 0.76–0.81, and 0.78–0.92, respectively), the number of grains per spikelet (r was 0.47–0.70, 0.58–0.65, and 0.52–0.56, respectively), and the weight of grain per plant (r was 0.30–0.81, 0.50–0.71, and 0.57–0.68, respectively).

Keywords: spring common wheat (*Triticum aestivum* L.); variety sample; ear grain weight; ripeness group; correlation coefficient; variation coefficient; variance analysis.

Author Details: N. I. Boiko, post graduate student, junior research fellow (e-mail: n.bojko@mail.ru); O. V. Parkina, Cand. Sc. (Agr.), assoc. prof.; V. V. Piskarev, Cand. Sc. (Agr.), head of laboratory.

For citation: Boiko N. I., Parkina O. V., Piskarev V. V. Formation of Grain Weight per Ear in Varieties of Common Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) under Contrasting Weather Conditions of the Forest-Steppe Area of the Cis-Ob' Region. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2019. Vol. 33. No. 12. Pp. 43–47 (in Russ.). DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11208.

Для выращивания в Западно-Сибирском регионе, рекомендованы 84 сорта яровой мягкой пшеницы [1]. Территория Новосибирской области разнообразна по почвенно-климатическим условиям, поэтому важно создавать сорта, адаптированные к засухе и переувлажнению, с разными сроками созревания и комбинациями хозяйственно-ценных признаков. Для успешной селекционной работы необходимо выявлять источники и доноры хозяйственно-ценных признаков, и всесторонне их изучать, учитывая взаимосвязь всех элементов структуры урожая и реакцию на изменение погодных условий в регионе ведения селекции [2].

Одно из центральных мест в селекции пшеницы мягкой яровой отводят массе зерна с колоса, которая тесно коррелирует с урожайностью культуры не зависимо от условий выращивания [3, 4]. Этот комплексный признак связан с массой одного зерна и общим количеством зерен в колосе и складывается из озерненности колоса и крупности зерна [3, 5]. На формирование массы зерна с колоса значительное влияние оказывают метеоусловия во время налива и созревания [4, 6].

Классическая селекция основана на отборе по фенотипу, в котором центральное место отводят массе зерна с главного колоса. По результатам такой оценки исследователь принимает решение высевать или нет зерно с отобранных колосьев в селекционном питомнике первого года. Поэтому всестороннее изучение этого признака несомненно актуально.

Цель исследования – установить особенности формирования массы зерна колоса коллекционных образцов пшеницы мягкой яровой в контрастных метеоусловиях лесостепи Приобья и выделить источники этого признака для дальнейшего использования в селекционном процессе.

Условия, материалы и методы. Экспериментальную работу выполняли в 2011–2013 гг. в лесостепи Приобья в СибНИИРС-филиал ИЦиГ СО РАН. Опытное поле расположено в Новосибирском районе Новосибирской области на левом берегу реки Обь, в приобском районе черноземов. Почва участка –

чернозем, выщелоченный средней мощности с высокой влагоемкостью. Содержание гумуса (по Тюрину) в слое 15 см составляет 5,7...6,9 %, с глубиной его количество уменьшается. Реакция почвенного раствора по всему профилю слабокислая и нейтральная, рН (ГОСТ 26423-85) – 5,8...6,2 ед. рН. Содержание P₂O₅ и K₂O (по Кирсанову) – 42 и 35 мг/100 г почвы соответственно.

Метеоусловия (табл. 1) в 2011 г. были близкими к среднемноголетним значениям (ГТК=1,22), в 2012 г. наблюдали дефицит осадков на фоне высоких температур (ГТК=0,59), в 2013 г. – дефицит тепла на фоне избыточного увлажнения (ГТК=2,86).

Материалом для исследования служили 139 коллекционных образцов пшеницы мягкой яровой разного эколого-географического происхождения. Сорта и линии сгруппированы по группам спелости: ранняя (Р) и среднеранняя (СР) – 31 образец, среднеспелая (СС) – 94, среднепоздняя (СП) – 14 образцов.

Посев осуществляли в оптимальные для культуры сроки: в 2011 г. – 14 мая, 2012 г. – 12 мая, 2013 г. – 20 мая, вручную в 2-х кратной повторности, делянка 2-х рядковая, длина рядка 1 м, в рядке – 80 зерен. Предшественник – чистый пар. В ходе исследований проводили фенологические наблюдения [8]. В фазе восковой спелости растения убирали в снопы, высушивали, затем анализировали структуру урожая. Для выявления источников с высокой выраженностью массы зерна с колоса показатели каждого образца сравнивали со среднегрупповой величиной соответствующей группы спелости.

Рассчитывали коэффициенты корреляции (*r*) между массой зерна с колоса (МЗК) и такими элементами структуры урожая, как число продуктивных стеблей (ЧПС), длина стебля (ДС), число колосков в колосе (ЧКК), число и масса зерна с растения (ЧЗР и МЗР), число зерен в колосе и колоске (ЧЗК и ЧЗколоска), масса 1000 зерен (М1000З), урожайность. Определяли коэффициент вариации (*Cv*, %), который отражает изменчивость признака по годам. Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа.

Таблица 1. Метеорологические условия вегетационных периодов пшеницы мягкой яровой по данным гидрометеорологической станции «Огурцово»

Декада	Температура воздуха, °С				Количество осадков, мм			
	среднемного-летняя норма	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднемного-летняя норма	2011 г.	2012 г.	2013 г.
				Май				
I	8,7	6,8	7,7	9,8	14,0	9,1	5,6	19,4
II	10,8	12,0	11,2	6,1	13,0	0,5	5,8	34,3
III	12,9	15,4	14,3	10,0	10,0	20,3	1,4	23,1
Σ	337,9	356,5	350,3	266,6	37,0	29,9	12,8	76,8
				Июнь				
I	15,0	20,5	21,5	12,8	16,0	13,3	0	4,9
II	17,3	20,7	21,6	14,9	19,0	0	19,0	25,3
III	18,6	19,2	22,3	16,0	26,0	16,5	0	7,7
Σ	507,0	603,0	654,0	441	55,0	29,8	19,0	37,9
				Июль				
I	19,3	16,0	20,6	16,7	16,0	21,3	3,7	11,3
II	19,7	19,2	22,5	20,6	19,0	13,3	0	30,6
III	19,2	16,1	24,3	20,3	26,0	10,3	0	33,4
Σ	582,0	513,0	675,0	576,0	61,0	44,9	3,7	75,3
				Август				
I	7,6	16,3	19,8	19,3	26,0	10,3	40,1	84,3
II	16,9	16,6	17	17,3	18,0	33,3	10,7	49,8
III	14,4	13,4	14,8	16,4	23,0	6,8	16,4	31,3
Σ	502,2	477,4	530,1	545,6	67,0	50,4	67,2	165,4
Σ за период вегетации	2233,9	2282,6	2564,1	2207,6	328,0	231,9	149,3	452,9

Таблица 2. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа данных по массе зерна с колоса у коллекционных образцов пшеницы мягкой яровой (2011–2013 гг.)

Источник варьирования	df	F _φ	Значение F _m на уровне вероятности		η, %
			95 %*	99 %**	
Ранняя и среднеранняя группы спелости					
Общая дисперсия	–	–			100,0
Год (А)	2	482,0**	19,5	99,5	76,6
Генотип (В)	30	3,8**	1,7	2,1	9,1
Взаимодействие А×В	60	1,4	1,4	1,6	6,7
Случайное отклонение	93	–	–	–	7,4
Среднеспелая группа					
Общая дисперсия	–	–			100,0
Год	2	1295,9**	19,5	99,5	76,4
Генотип	93	3,1**	1,4	1,6	8,5
Взаимодействие А×В	186	1,2	1,4	1,6	6,8
Случайное отклонение	282	–	–	–	8,3
Среднепоздняя группа					
Общая дисперсия	–	–			100,0
Год	2	178,3**	19,5	99,5	71,9
Генотип	13	4,9**	2,3	3,4	13,0
Взаимодействие А×В	26	1,2	1,8	2,4	6,5
Случайное отклонение	42	–	–	–	8,5

df – степень свободы; F – критерий Фишера; η – вклад фактора в фенотипическое проявление признака; * – достоверно при p<0,05; ** – достоверно при p<0,01.

Результаты и обсуждение. Урожайность состоит из трех основных компонентов: число продуктивных колосьев на единице площади, число и масса зерен с колоса. Сложность в изучении массы зерна с колоса заключается в том, что ее варьирование определяется биотическими и абиотическими факторами. По результатам двухфакторного дисперсионного анализа установлено, что варианты, отражающие изменчивость, связанную с условиями года и генотипическими различиями признака, высоко достоверны (p<0,01). Наибольший вклад в общее фенотипическое варьирование массы зерна с колоса у изучаемых сортов вносят условия года (табл. 2): для Р и СР группы спелости – 76,6 %; для СС – 76,4 %, для СП группы спелости – 71,9 %; наименьший – взаимодействие факторов генотип × год (6,7; 6,8 и 6,5 % соответственно). По результатам других исследований [6, 9, 10] засуха приводила к снижению выраженности этого признака, что согласуется с нашими данными.

По величине массы зерна с колоса в разных группах спелости в среднем за три года выделились 9 сортообразцов: Р и СР – 2 генотипа; СС – 5 сортов, СП – 2 образца (табл. 3). Среди сортов ранней и среднеранней групп спелости это Ленинградская 97 (0,91 г) и Росинка 1 (0,95 г), у которых масса зерна с колоса была выше среднего по группе на 0,14 и 0,18 г соответственно. В

лости это Ленинградская 97 (0,91 г) и Росинка 1 (0,95 г), у которых масса зерна с колоса была выше среднего по группе на 0,14 и 0,18 г соответственно. В

Таблица 3. Масса зерна с колоса коллекционных сортообразцов пшеницы мягкой яровой разных групп спелости

Сортообразец	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее	Cv, %
Ранняя и среднеранняя группы спелости					
Ирень	1,15	0,54	0,77	0,82	15,5
Ленинградская 97	1,30	0,54	0,89	0,91*	13,1
Ленинградская 95	1,15	0,58	0,79	0,84	4,5
Омская 32	1,15	0,50	0,76	0,80	8,8
Росинка 1	1,55*	0,49	0,81	0,95*	5,3
Северная	1,15	0,51	0,79	0,81	17,8
Черемшанка	1,25	0,52	0,91	0,89	15,4
Энита	1,30	0,57	0,71	0,86	6,4
Среднее	1,13	0,49	0,68	0,77	
HCP ⁰⁵	0,26	0,11	0,30	0,13	
Cv, %	15,2	11,2	16,8		
Среднеспелая группа					
Баганская 51	1,50	0,66	1,10*	1,08*	10,0
Мариинка	1,25	0,59	0,79	0,88	9,0
Алтайская 325	1,50	0,53	0,85	0,96	10,1
Новосибирская 67	1,40	0,57	0,92	0,96	8,2
Омская 20	1,40	0,51	0,78	0,90	9,7
Омская кормовая	1,90*	0,53	0,92	1,11*	13,8
Прохорвка	1,55	0,48	0,97*	1,00*	6,7
Саратовская 68	1,40	0,53	0,80	0,91	11,6
Тулеевская	1,25	0,51	0,73	0,83	20,6
Харьковская 22	1,50	0,58	0,82	0,97*	6,2
Шортандинка 125	1,50	0,55	0,78	0,94	5,5
Юго-Восточная 4	1,45	0,57	1,00*	1,01*	18,1
Юлия	1,45	0,58	0,79	0,94	8,1
АН-34	1,25	0,60	0,87	0,90	17,6
Башкирская 26	1,35	0,51	0,75	0,87	7,3
Катюша	1,45	0,56	0,80	0,94	9,0
Лада	1,35	0,64	0,88	0,96	6,6
Лютесценс 85	1,55	0,50	0,72	0,92	5,1
Среднее	1,20	0,50	0,72	0,81	
HCP ⁰⁵	0,35	0,19	0,24	0,15	
Cv, %	15,5	12,4	15,6		
Среднепоздняя группа					
Омская 24	1,65	0,78*	0,99	1,14*	13,4
Сибирская 16	1,50	0,68	1,04	1,07*	7,7
Шортандинка 95	1,45	0,68	0,90	1,01	16,4
Среднее	1,30	0,60	0,78	0,89	
HCP ⁰⁵	0,44	0,16	0,26	0,17	
Cv, %	16,7	15,7	18,7		

* достоверное превышение над среднегрупповой величиной.

Таблица 4. Парные коэффициенты корреляции между массой зерна колоса и элементами продуктивности пшеницы мягкой яровой

Коррелирующие признаки	2011 г.		2012 г.		2013 г.	
	r	t _{факт}	r	t _{факт}	r	t _{факт}
Ранняя и среднеранняя группы						
МЗК/ЧПС	-0,15	-1,20	-0,23	-1,77	0,05	0,35
МЗК/ДС	0,45	3,47**	0,21	1,63	0,60	4,62**
МЗК/ЧКК	0,64	0,93	0,47	3,61**	0,58	4,45**
МЗК/ЧЗР	0,37	2,84**	0,15	1,17	0,71	5,47**
МЗК/МЗР	0,41	3,21**	0,30	2,35*	0,81	6,22**
МЗК/ЧЗК	0,84	6,48**	0,71	5,45**	0,87	6,69**
МЗК/ЧЗ колоска	0,70	5,38**	0,47	3,62**	0,61	4,69**
МЗК/М10003	0,28	2,13*	0,36	2,75*	0,47	3,64**
МЗК/урожайность (г/м ²)	0,23	1,81	0,34	2,65*	0,80	6,17**
*достоверно при p=0,05 (t=2,04), **p=0,01 (t=2,75).						
Среднеспелая группа						
МЗК/ЧПС	-0,30	-4,00**	0,13	1,71	0,05	0,73
МЗК/ДС	0,53	7,02**	0,33	4,50**	0,36	4,91**
МЗК/ЧКК	0,42	5,70**	0,39	5,31**	0,45	6,07**
МЗК/ЧЗР	0,24	3,28**	0,57	7,58**	0,57	7,55**
МЗК/МЗР	0,50	6,71**	0,71	9,30**	0,69	9,04**
МЗК/ЧЗК	0,76	9,96**	0,79	10,33**	0,81	10,47**
МЗК/ЧЗ колоска	0,64	8,50**	0,65	8,64**	0,58	7,75**
МЗК/М10003	0,58	7,73**	0,42	5,64**	0,45	6,06**
МЗК/урожайность (г/м ²)	0,22	2,98**	0,56	7,42**	0,67	8,86**
*достоверно при p=0,05 (t=1,98), **p=0,01 (t=2,63).						
Среднепоздняя группа						
МЗК/ЧПС	-0,22	-1,13	0,12	0,60	-0,38	-1,93
МЗК/ДС	0,37	1,88	0,18	0,89	0,22	1,11
МЗК/ЧКК	0,51	2,59*	0,19	0,95	0,53	2,70*
МЗК/ЧЗР	0,46	2,34*	0,54	2,72*	0,43	2,19*
МЗК/МЗР	0,57	2,87*	0,68	3,42**	0,57	2,91*
МЗК/ЧЗК	0,90	4,52**	0,78	3,91**	0,92	4,63**
МЗК/ЧЗ колоска	0,55	2,80*	0,52	2,66*	0,56	2,85**
МЗК/М10003	0,49	2,50*	0,49	2,50*	0,59	3,00**
МЗК/урожайность (г/м ²)	0,14	0,71	0,49	2,47*	0,49	2,50*
*достоверно при p=0,05 (t _m =2,15), ** p=0,01 (t _m =2,98).						

среднеспелой группе высокая масса зерна с колоса отмечена у сортов Баганская 51 (больше среднего по группе спелости на 0,27 г), Омская кормовая (на 0,30 г), Юго-Восточная 4 (на 0,20 г), Прохоровка (на 0,19 г), Харьковская 22 (на 0,16 г). В среднепоздней группе у сортов Омская 24 (1,14 г) и Сибирская 16 (1,07 г) масса зерна с колоса превышала среднегрупповую на 0,25 и 0,18 г соответственно.

В целом по опыту из 139 образцов масса зерна с колоса превысила среднюю величину у 29 генотипов (20,9 %), среди образцов ранней и среднеранней группы – у 25,8 %, среднеспелой – у 19,1 %, среднепоздней – у 21,4 %. Коэффициент вариации признака изменялся по сортам от 4,5 % (Ленинградская 95) до 20,6 % (Тулеевская).

Масса зерна с колоса наиболее тесно связана с числом зерен колоса, в меньшей степени с массой зерна с растения, числом зерен в колоске и массой 1000 зерен по годам во всех группах спелости, что свидетельствует об интегральном характере изучаемого признака. У сортов среднеспелой группы, также выявлена тесная связь с длиной стебля, числом колосков в колосе и урожайностью, по среднепоздней группе наблюдали слабую достоверную связь с числом зерен с растения. Другие исследователи так же сообщают о тесной связи массы зерна с колоса с урожайностью и числом зерен в колосе [2, 12, 13].

Исходя из результатов корреляционного анализа (табл. 4), можно сделать заключение, что масса зерна колоса не связана с числом продуктивных стеблей. Основной вклад в ее формирование в нашем опыте во все годы вносило число зерен в колосе (корреляция сильная, положительная). Связь изучаемого признака

с массой 1000 зерен варьировала от слабой (ранняя и среднеранняя группы в 2011 г.) до средней (все остальные наблюдения).

Интересную закономерность можно наблюдать по корреляционной зависимости между урожайностью и массой зерна с колоса. Так, в 2011 г. во всех группах спелости она была слабая положительная, а в годы с отклонением метеоусловий от среднемноголетних, вклад признака в урожайность возрастал до среднего и сильного.

В 2011 г. сложились оптимальные условия для формирования высокой массы зерна с колоса (средние ее величины по группам спелости Р и СР составили 1,13 г, СС – 1,20 г, СП – 1,30 г). В сильно отклоняющихся от среднемноголетних условиях 2012–2013 гг. она уменьшалась. В 2012 г. снижение выраженности признака составляло от 58 % у образцов СС группы до 54 % у сортов СП группы, в 2013 г. – на 40 % во всех группах спелости. В среднем за годы исследования отмечали тенденцию к увеличению массы зерна колоса от ранней и среднеранней групп (0,77 г) к среднепоздней (0,89 г). Увеличение продолжительности вегетации, в частности периода от всходов до колошения, позволяет растениям сформировать большее число колосков, так как период закладки колосковых бугорков растянут, что приводит к увеличению массы зерна колоса. Это отмечали и другие исследователи [11].

Величины коэффициентов вариации (Cv=4,5...20,6) свидетельствуют о наличии изменчивости массы зерна колоса отдельных сортообразцов по годам. Сорта с коэффициентом вариации Cv < 10 % стабильны, так как не реагируют на изменение условий среды, в группе Р и СР это Ленинградская 95, Омская 32, Росинка 1,

Энита; СС – Мариинка, Новосибирская 67, Омская 20, Прохоровка, Харьковская 22, Шортандинка 125, Юлия, Башкирская 26, Катюша, Лада, Лютеценс 85; СП – Сибирская 16. Образцы с высоким коэффициентом вариации (>20 %) реагируют на улучшение условий среды, поэтому их можно отнести к пластичным сортам (СС – Тулеевская).

Выводы. Таким образом, основной вклад в формирование массы зерна с колоса у изученных генотипов вносят условия года (по ранней и среднеранней группам спелости – 76,8 %, по среднеспелой – 76,4 %, по среднепоздней группе – 71,9 %).

В среднем за 3 года среди образцов ранней и среднеранней групп спелости достоверно выше

среднегрупповой была масса зерна с колоса у сортов Ленинградская 97 (0,91 г) и Росинка 1 (0,95) – на 0,14 и 0,18 г соответственно; в среднеспелой – у образцов Харьковская 22 (0,97 г), Прохоровка (1,00), Юго-Восточная 4 (1,01), Баганская 51 (1,08), Омская кормовая (1,11) – на 0,16; 0,19; 0,20 г; 0,27; 0,30 г; в среднепоздней – у сортов Сибирская 16 (1,07 г) и Омская 24 (1,14) – на 0,18 и 0,25 и 0,18 г.

Масса зерна с колоса достоверно тесно положительно связана с числом зерен в колосе: у образцов среднеранней и ранней групп спелости в 2011 г. – $r=0,84$; в 2012 г. – 0,71; в 2013 г. – 0,87, у генотипов среднеспелой группы – $r=0,76$; 0,79; 0,81 соответственно, среднепоздней группы – $r=0,90$; 0,78; 0,92.

Литература.

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: Росинформагротех, 2019. 516 с.
2. Wheat: in Genetic and Genomic Resources for Grain Cereals Improvement / W. Tadesse, A. Amri, F. C. Ogonnaya, et al. Academic Press, 2016. Pp. 81–124. DOI: 10.1016/B978-0-12-802000-5.00002-2.
3. Genetic diversity analysis in Pakistani commercial and landrace genotypes of bread wheat / R. A. Rind, A. W. Baloch, W. A. Jatoti, et al. // Asian Journal of Agriculture and Biology. 2019. Vol. 7. Is. 2. Pp. 251–262.
4. Golam Adam A. M. Effects of sowing time on growth and yield performance of six high yielding varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) // Bangladesh Journal of Botany. 2019. No. 48 (1). Pp. 43–51.
5. Wolde G. M., Mascher M., Schnurbusch T. Genetic modification of spikelet arrangement in wheat increases grain number without significantly affecting grain weight // Molecular Genetics and Genomics. 2019. No. 294. Pp. 457–468.
6. Assessment of genetic variability, heritability and genetic advance in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under normal and heat stress environment / R. Singh Thapa, P. Kumar Sharma, D. Pratap, et al. // Indian journal of agricultural research. 2019. Vol. 53. No 1. Pp. 51–56.
7. Евдокимов М. Г., Татина Б. М., Юсов В. С. Влияние метеорологических факторов на формирование и налив зерна яровой твердой пшеницы // Омский научный вестник. 2015. № 1 (138). С. 83–87.
8. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / сост.: М. И. Руденко, И. П. Шитова, В. А. Корнейчук и др. Л.: ВАСХНИЛ, 1973. С. 33.
9. Лепехов С. Б., Валекжанин В. С. Влияние засушливых лет на точность определения агрономических показателей пшеницы // Научное обеспечение зернового производства Алтайского края: Сборник статей. Барнаул: Алтайский НИИСХ, 2016. С. 53–59.
10. Цибенев Б. Б., Билтуев А. С. Связь урожайности яровой пшеницы с элементами продуктивности в аридных условиях Бурятии // Вестник ГАУ Северного Зауралья. 2016. №2 (33). С. 87–93.
11. Валекжанин В. С., Коробейников Н. И. Селекционная оценка коллекционного материала яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения в условиях Приобской лесостепи Алтайского края // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 6. С. 35–37.
12. Костылев П. И., Марченко Д. М. Изучение взаимосвязи морфобиологических признаков мягкой озимой пшеницы с зерновой продуктивностью // Вестник аграрной науки Дона. 2010. № 1. С. 76–79.
13. Корреляция урожайности с элементами продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях степной зоны Омской области / Д. В. Пушкарев, А. С. Чурсин, О. Г. Кузьмин и др. // Вестник Омского ГАУ. 2018. № 3 (31). С. 26–35.

References

1. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu [State register of selection achievements authorized for use for production purposes]. Vol. 1, Sorta rastenii [Plant varieties]. Moscow: Rosinformagrotekh; 2019. 516 p. Russian.
2. Tadesse W, Amri A, Ogonnaya FC, et al. Wheat: in genetic and genomic resources for grain cereals improvement. Academic Press; 2016. p. 81–124. doi: 10.1016/B978-0-12-802000-5.00002-2.
3. Rind RA, Baloch AW, Jatoti WA, et al. Genetic diversity analysis in Pakistani commercial and landrace genotypes of bread wheat. Asian Journal of Agriculture and Biology. 2019;7(2):251–62.
4. Golam Adam AM. Effects of sowing time on growth and yield performance of six high yielding varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.). Bangladesh Journal of Botany. 2019;48(1);43–51.
5. Wolde GM, Mascher M, Schnurbusch T. Genetic modification of spikelet arrangement in wheat increases grain number without significantly affecting grain weight. Molecular Genetics and Genomics. 2019;294:457–68.
6. Singh Thapa R, Kumar Sharma P, Pratap D, et al. Assessment of genetic variability, heritability and genetic advance in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under normal and heat stress environment. Indian journal of agricultural research. 2019;53(1):51–6.
7. Evdokimov MG, Tatina BM, Yusov VS. [The influence of meteorological factors on the grain formation of spring durum wheat]. Omskii nauchnyi vestnik. 2015;1:83–7. Russian.
8. Rudenko MI, Shitova IP, Korneichuk VA, et al. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoi kollektzii pshenitsy [Guidelines for the study of the world wheat collection]. Leningrad (USSR): VASKhNIL; 1973. p. 33. Russian.
9. Lepikhov SB, Valekhanin VS. [The effect of drought years on the accuracy of determining agronomic indicators of wheat]. In: Nauchnoe obespechenie zernovogo proizvodstva Altaiskogo kraja [Scientific support for grain production in the Altai Territory]. Barnaul (Russia): Altaiskii NIISKh; 2016. p. 53–9. Russian.
10. Tsibenov BB, Biltuev AS. [The relationship of spring wheat productivity with productivity elements under arid conditions of Buryatia]. Vestnik GAU Severnogo Zaural'ya. 2016;2:87–93. Russian.
11. Valekhanin VS, Korobeinikov NI. [Breeding evaluation of collection material of spring soft wheat of different eco-geographical origin under conditions of Priob forest-steppe of Altai Territory]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2015;29(6):35–7. Russian.
12. Kostylev PI, Marchenko DM. [The study of the relationship of morphobiological traits of common winter wheat with grain productivity]. Vestnik agrarnoi nauki Dona. 2010;1:76–9. Russian.
13. Pushkarev DV, Chursin AS, Kuz'min OG, et al. [Correlation of productivity with productivity elements of varieties of spring common wheat under conditions of the steppe zone of the Omsk region]. Vestnik Omskogo GAU. 2018;3:26–35. Russian.