

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПРЕДШЕСТВЕННИКУ ГОРОХ В УСЛОВИЯХ ФГБНУ «АНЦ «ДОНСКОЙ»

А. В. Кири́н¹, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунинтенсивного типа, sasha.kirin2015@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2144-3818;

Д. М. Марченко¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунинтенсивного типа, wiza101@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

М. М. Иванисов¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунинтенсивного типа, ivanisov561991@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-7395-0910;

И. А. Рыбась¹, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунинтенсивного типа, rybasia@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-8443-7714;

Г. М. Зеленская², доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и садоводства, zela_06@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1537-9207

¹ФГБНУ Аграрный научный центр «Донской», 347740, г. Зерноград, ул. Научный городок, д. 3; e-mail: vniizk30@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», 346493, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова; e-mail: agrofak-dgau@yandex.ru

Полевые исследования проводили в 2021–2023 гг. на базе ФГБНУ «АНЦ «Донской». В качестве предшественника использовали горох. В опыте было изучено 14 сортов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунинтенсивного типа. Цель нашей работы – изучить влияние элементов структуры урожая на продуктивность сортов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» по предшественнику горох в условиях южной зоны Ростовской области. Анализ результатов показал, что урожайность за 2021–2023 гг. варьировала от 7,34 т/га у стандарта Дон 107 до 8,45 т/га у сорта Премьера. За период работы была проведена оценка следующих структурных элементов продуктивности: количество продуктивных стеблей, длина колоса, число колосков в колосе, число зерен в колосе, масса зерна с колоса, масса 1000 зерен. Количество продуктивных стеблей изменялось от 600 до 720 шт./м². Максимальные значения получены у следующих сортов: Аюта (650 шт./м²), Вольный Дон (678 шт./м²), Полина (680 шт./м²), Регион 161 (681 шт./м²), Вольница, Донец (700 шт./м²), Флагман (702 шт./м²), Аксай (708 шт./м²), Премьера (718 шт./м²), Амбар (720 шт./м²). За изучаемый период по длине колоса сорта разделялись на две группы: среднеколосые (8–10 см) – Дон 107, Жаворонок, Подарок Крыму, Аюта, Регион 161, Вольный Дон, Флагман; длинноколосые (более 10 см) – Золотой колос, Полина, Донец, Вольница, Амбар, Премьера, Аксай. Пределы изменчивости количества зерен в колосе у образцов озимой мягкой пшеницы составили от 28,7 шт. (Вольный Дон) до 38,7 шт. (Золотой колос). Масса зерна с колоса стандарта Дон 107 составила 1,30 г, высокие значения по данному признаку ($HC_{05} = \pm 0,05$ г.) отмечены у сортов Полина и Донец (1,36 г.), Жаворонок (1,39 г.), Золотой колос (1,45 г.). Масса 1000 зерен варьировала от 35,3 г. (Подарок Крыму) до 48,0 г. (Донец). Крупное зерно было сформировано следующими сортами: Жаворонок (40,0 г.), Флагман (40,6 г.), Премьера (45,1 г.), Аксай (45,2 г.), Вольница (47,0 г.), Донец (48,0 г.). Существенный вклад в формирование продуктивности новых сортов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» внесли следующие структурные элементы: масса 1000 зерен ($r = 0,75 \pm 0,18$), длина колоса ($r = 0,66 \pm 0,21$), количество продуктивных стеблей ($r = 0,61 \pm 0,22$) и масса зерна с колоса ($r = 0,57 \pm 0,23$).

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, предшественник, урожайность, сорт, элементы структуры, количество продуктивных стеблей.

Для цитирования: Кири́н А. В., Марченко Д. М., Иванисов М. М., Рыбась И. А., Зеленская Г. М. Формирование урожайности и элементов структуры сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох в условиях ФГБНУ «АНЦ «Донской» // Для цитирования: // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 3. С. 33–39. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-92-3-33-39.



FORMATION OF YIELD STRUCTURE ELEMENTS OF WINTER BREAD WHEAT VARIETIES WHEN SOWN AFTER PEAS IN THE CONDITIONS OF THE FSBSI “ARC “DONSKOY”

A. V. Kirin¹, junior researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter bread wheat of semi-intensive type, sasha.kirin2015@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2144-3818;

D. M. Marchenko¹, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter bread wheat of semi-intensive type, wiza101@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

M. M. Ivanisov¹, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter bread wheat of semi-intensive type, ivanisov561991@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-7395-0910;

I. A. Rybas¹, Candidate of Agricultural Sciences, researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter bread wheat of semi-intensive type, rybasia@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-8443-7714;

G. M. Zelenskaya², Doctor of Agricultural Sciences, professor of the department of plant growing and horticulture, zela_06@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1537-9207

¹FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy",

347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: vniizk30@mail.ru;

²FSBEI HE "Donskoy State Agricultural University"

346493, Rostov region, Oktyabrsky district, v. Persianovsky, Krivoshlykov Str., 24, e-mail: agrofak-dgau@yandex.ru

Field trials were carried out on the basis of the FSBSI "ARC "Donskoy" in 2021–2023. Peas were used as a forecrop. In the trials there were studied 14 winter bread wheat varieties of the competitive variety testing conducted in the laboratory for breeding and seed production of winter bread wheat of semi-intensive type. The purpose of the current work was to study the effect of yield structure elements on the productivity of winter bread wheat varieties bred by the FSBSI "ARC "Donskoy" when sown after peas in the southern part of the Rostov region. Analysis of the results has shown that the yield of 2021–2023 varied from 7.34 t/ha for the standard variety 'Don 107' to 8.45 t/ha for the variety 'Premiera'. During the period of work, there were estimated such structure elements as 'number of productive stems', 'length of a head', 'number of spikelets in a head', 'number of grains in a head', 'grain weight per head', '1000-grain weight'. The trait 'number of productive stems' varied from 600 pcs./m² to 720 pcs./m², the maximum values were obtained from the varieties 'Ayuta' (650 pcs./m²), 'Volny Don' (678 pcs./m²), 'Polina' (680 pcs./m²), 'Region 161' (681 pcs./m²), 'Volnitsa', 'Donets' (700 pcs./m²), 'Flagman' (702 pcs./m²), 'Aksai' (708 pcs./m²), 'Premiera' (718 pcs./m²), 'Ambar' (720 pcs./m²). During the studied period, the varieties were divided into such two groups according to the length of a head as 'medium-headed' (8–10 cm) including the varieties 'Don 107', 'Zhavoronok', 'Podarok Krymu', 'Ayuta', 'Region 161', 'Volny Don', 'Flagman' and 'long-headed' (more than 10 cm) including the varieties 'Zolotoy Kolos', 'Polina', 'Donets', 'Volnitsa', 'Ambar', 'Premiera', 'Aksai'. The limits of variability in the trait 'number of grains per head' for the winter bread wheat samples ranged from 28.7 pcs. ('Volny Don') to 38.7 pcs. ('Zolotoy Kolos'). The trait 'grain weight per head' of the standard variety 'Don 107' was 1.30 g, high values of the trait ($HCP_{05} = \pm 0.05$ g) were identified in such varieties as 'Polina' and 'Donets' (1.36 g), 'Zhavoronok' (1.39 g), 'Zolotoy Kolos' (1.45 g). The trait '1000-grain weight' varied from 35.3 g ('Podarok Krymu') to 48.0 g ('Donets'). Large grains were formed by the varieties 'Zhavoronok' (40.0 g), 'Flagman' (40.6 g), 'Premiera' (45.1 g), 'Aksai' (45.2 g), 'Volnitsa' (47.0 g), 'Donets' (48.0). Significant contribution to the formation of productivity of the new winter bread wheat varieties bred by the FSBSI "ARC "Donskoy" was made by the traits '1000-grain weight' ($r = 0.75 \pm 0.18$), 'length of a head' ($r = 0.66 \pm 0.21$), 'number of productive stems' ($r = 0.61 \pm 0.22$) and 'grain weight per head' ($r = 0.57 \pm 0.23$).

Keywords: winter bread wheat, forecrop, productivity, variety, structure elements, number of productive stems.

Введение. Озимая пшеница – самая ценная продовольственная культура, занимающая большие площади посева в Ростовской области. В 2023 г. площади, занятые данной культурой, составили 2969,1 тыс. га. Увеличение ее урожайности остается актуальной задачей для отечественной сельскохозяйственной науки (Левакова и Жаркова, 2023)

Внедрение в производственные процессы новых сортов озимой пшеницы всегда нуждается в тщательном их изучении, особенно в различных условиях возделывания. Правильный подбор предшественников в системе севооборотов способствует созданию благоприятных условий для получения высоких урожаев зерна. Важным мероприятием, оказывающим влияние на урожай и качество зерна, является размещение ее посевов по лучшим предшественникам (Якушев и др., 2022).

Горох считается оптимальной предшествующей культурой для озимой пшеницы, потому что в результате работы азотфиксирующих клубеньковых бактерий происходит накопление азота в почве, что способствует появлению дружных всходов и дальнейшему развитию озимой пшеницы. Важным преимуществом гороха как предшественника является способ-

ность к разрыхлению слоя почвы благодаря его стержневой корневой системе, что благоприятно влияет на развитие озимой пшеницы (Рулева и Семинченко, 2019).

Урожайность озимой пшеницы обуславливается состоянием агрофитоценоза и зависит от всех хозяйственно-биологических признаков сорта, включая элементы структуры урожая (Морозов и др., 2022).

Поэтому целью нашей работы являлось изучение влияния элементов структуры урожая на продуктивность сортов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» по предшественнику горох в условиях южной зоны Ростовской области.

Материал и методы исследований. Работу проводили на полях «АНЦ «Донской» в 2021–2023 годах. В опыте по предшественнику горох изучили 14 сортов озимой мягкой пшеницы, созданных в лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полунтенсивного типа. В качестве стандарта использовали Дон 107, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений в 2010 году. Сев проводили сеялкой Wintersteiger Plotseed S обычным рядовым способом. Глубина заделки семян 4–6 см с нормой

высева 450 всхожих зерен на квадратный метр. Учетная площадь делянок 10 м², повторность трехкратная. Размещение систематическое. Закладку опытов проводили в соответствии с методикой полевого опыта (Доспехов, 2014).

Все данные проведенных исследований выполняли с использованием программ Microsoft Excel и Statistica 10.

Погодные условия в годы исследований сложились разнообразно. Наиболее благоприятным оказался 2022 г., который позволил получить максимальную урожайность сортов за счет накопленных зимних и весенних запасов влаги в почве. В зимний период выпало 235 мм осадков (161,3 % к среднемуголетним данным). Засушливые условия в весенне-летнюю вегетацию 2021 г. – среднегодовая температура воздуха 11,5 °С (превышение над среднемуголетними данными 1,8 °С), переизбыточное количество осадков – 240 мм (183 % от среднемуголетних данных), сопровождающиеся шквальным ветром. В весенний период 2023 г., негативно отразились на урожайности сортов озимой мягкой пшеницы в 2020/2021 и в 2022/2023 с.-х. годах.

Результаты и их обсуждение. Урожайность является главным критерием оценки продуктивности сорта. Формирование данного показателя в значительной мере зависит от сортовых особенностей, погодных условий,

технологии возделывания. Одним из основных резервов повышения урожайности озимой пшеницы является полная реализация потенциала продуктивности районированных сортов (Иванисова, 2022).

Урожайность в условиях 2021 г. варьировала от 5,90 т/га у сорта Жаворонок до 7,05 т/га у сорта Флагман, у стандарта Дон 107 она составила 6,05 т/га. Достоверное превышение над стандартом по урожайности отмечено у шести генотипов ($HCP_{05} = \pm 0,57$ т/га): Премьера (6,65 т/га), Вольница (6,66 т/га), Регион 161 и Вольный Дон (6,67 т/га), Донец (6,85 т/га), Флагман (7,05 т/га).

Наиболее благоприятные условия для формирования высокой урожайности сложились в 2022 году. В среднем по опыту она составила 9,24 т/га, у стандартного сорта Дон 107 – 8,40 т/га. Достоверно превысили стандарт ($HCP_{05} = \pm 1,02$ т/га) Золотой колос (9,44 т/га), Амбар (9,48 т/га), Флагман (9,76 т/га), Донец (9,78 т/га), Аксай (9,80 т/га), Премьера (9,91 т/га).

В 2023 г. урожайность озимой мягкой пшеницы была ниже по сравнению с 2022 годом. Варьирование признака по сортам составило от 6,37 т/га (Вольный Дон) до 8,80 т/га (Премьера). У стандартного сорта Дон 107 она составила 7,57 т/га. Превышение над стандартом получено у сортов Полина (8,39 т/га), Донец (8,66 т/га), Вольница (8,74 т/га), Премьера (8,80 т/га) ($HCP_{05} = \pm 0,73$ т/га) (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох, т/га (2021–2023 гг.)
Table 1. Productivity of the winter bread wheat varieties when sown after peas, t/ha (2021–2023)

Сорт	Годы						Среднее	± к стандарту
	2021		2022		2023			
	урожайность	± к стандарту	урожайность	± к стандарту	урожайность	± к стандарту		
Дон 107, st	6,05	–	8,40	–	7,57	–	7,34	–
Вольница	6,66	0,61	8,72	0,32	8,74	1,17	8,04	0,70
Жаворонок	5,90	-0,15	9,31	0,91	7,77	0,20	7,6	0,26
Подарок Крыму	6,33	0,28	8,88	0,48	6,86	-0,71	7,35	0,01
Полина	6,02	-0,03	9,34	0,94	8,39	0,82	7,9	0,56
Амбар	6,30	0,25	9,48	1,08	7,94	0,37	7,91	0,57
Премьера	6,65	0,60	9,91	1,51	8,80	1,23	8,45	1,11
Аюта	6,35	0,30	8,79	0,39	8,19	0,62	7,77	0,43
Золотой колос	6,51	0,46	9,44	1,04	7,90	0,33	7,95	0,61
Донец	6,85	0,80	9,78	1,38	8,66	1,09	8,43	1,09
Регион 161	6,67	0,62	8,44	0,04	7,21	-0,36	7,44	0,10
Вольный Дон	6,67	0,62	9,37	0,97	6,37	-1,20	7,47	0,13
Аксай	6,06	0,01	9,80	1,40	7,58	0,01	7,8	0,46
Флагман	7,05	1,00	9,76	1,36	7,89	0,32	8,2	0,86
Средняя	6,43	–	9,24	–	7,85	–	7,82	–
НСР ₀₅	0,57	–	1,02	–	0,73	–	0,60	–

В среднем за три года урожайность сортов изменялась от 7,34 т/га у стандартного сорта Дон 107 до 8,45 т/га у сорта Премьера. Превысили стандарт пять сортов ($HCP_{05} = \pm 0,60$ т/га): Золотой колос (7,95 т/га), Вольница (8,04 т/га), Флагман (8,20 т/га), Донец (8,43 т/га), Премьера (8,45 т/га).

Урожайность зерновых культур определяется количеством продуктивных стеблей на единицу площади, продуктивной кустистостью, числом колосков и зерен в колосе, массой зерна с колоса и массой 1000 зерен (Черноусов и др., 2021).

Количество продуктивных стеблей сортов озимой мягкой пшеницы изменялось в широких пределах – от 600 шт./м² у стандартного сорта Дон 107 до 720 шт./м² у сорта Амбар (рис. 1).

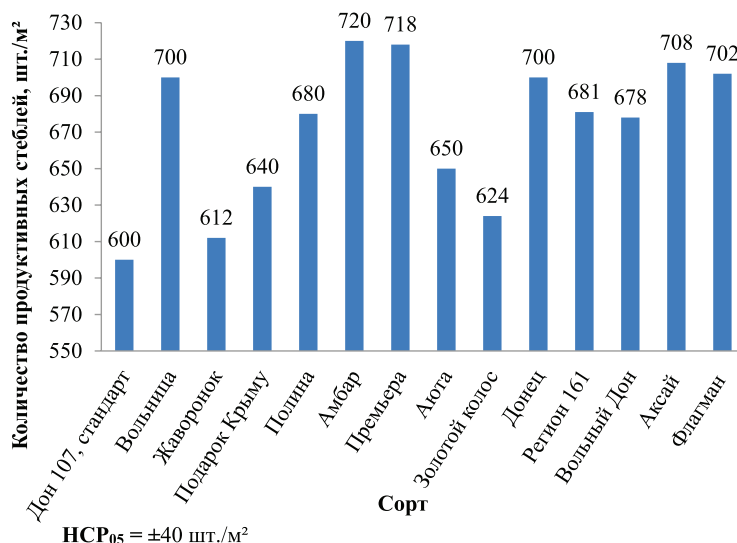


Рис. 1. Количество продуктивных стеблей сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох (2021–2023 гг.)

Fig. 1. Number of productive stems of the winter bread wheat varieties when sown after peas (2021–2023)

В среднем за три года достоверно превысили стандарт ($HCP_{05} = \pm 40$ шт./м²) 10 сортов, превышение составило от 50 до 120 шт./м². Максимальные значения данного показателя сформированы следующими сортами: Аюта (650 шт./м²), Вольный Дон (678 шт./м²), Полина (680 шт./м²), Регион 161 (681 шт./м²), Вольница, Донец (700 шт./м²), Флагман (702 шт./м²), Аксай (708 шт./м²), Премьера (718 шт./м²), Амбар (720 шт./м²).

Признаком, зависящим от генотипических особенностей сортов озимой пшеницы, явля-

ется длина колоса (Данилова и Табымбаева, 2022). В наших исследованиях значения показателя изменялись от 8,9 см у стандартного сорта Дон 107 до 11,4 см у сорта Амбар.

За изучаемый период по длине колоса сорта разделялись на две группы: среднеколосые (8–10 см) – Дон 107, Жаворонок, Подарок Крыму, Аюта, Регион 161, Вольный Дон, Флагман; длинноколосые (более 10 см) – Золотой колос, Полина, Донец, Вольница, Амбар, Премьера, Аксай (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры колоса сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох (2021–2023 гг.)

Table 2. Head structure elements of the winter bread wheat varieties when sown after peas (2021–2023)

Сорт	Длина колоса, см.	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
Дон 107, st	8,9	18,1	32,6	1,30
Вольница	11,0	21,7	33,0	1,29
Жаворонок	9,5	18,7	34,2	1,39
Подарок Крыму	9,3	18,8	36,0	1,30
Полина	10,7	20,2	38,3	1,36
Амбар	11,4	23,8	32,8	1,23
Премьера	11,0	22,0	30,4	1,30
Аюта	10,0	20,2	36,4	1,35
Золотой колос	10,6	19,8	38,7	1,45
Донец	10,9	20,4	30,1	1,36
Регион 161	9,6	18,2	29,1	1,24
Вольный Дон	9,8	18,9	28,7	1,28
Аксай	11,2	18,3	32,1	1,25
Флагман	9,5	19,2	37,4	1,31
HCP ₀₅	0,8	1,6	3,7	0,05

Число колосков в колосе устанавливает потенциальный уровень продуктивности колоса. Данный признак зависит от особенностей сорта, от влияния различных факторов внешней среды (Айдарбекова и др., 2022). Число колосков в колосе у испытываемых сортов находилось в пределах от 18,1 шт. у стандарта Дон 107 до 23,8 шт. у сорта Амбар. Максимальные показатели данного признака получены у шести сортов: Аюта (20,2 шт.), Полина (20,2 шт.), Донец (20,4 шт.), Вольница (21,7 шт.), Премьера (22,0 шт.), Амбар (23,8 шт.). Значения были больше, чем у стандартного сорта Дон 107, на 2,1–5,7 шт.

Большое влияние на число зерен в колосе оказывают биологические особенности сорта, площадь питания, влагообеспеченность, уровень агротехники (Маслова и др., 2021; Некрасов и др., 2022). Пределы изменчивости числа зерен в колосе у образцов озимой мягкой пшеницы составили от 28,7 шт. у сор-

та Вольный Дон до 38,7 шт. у сорта Золотой колос. У стандартного сорта Дон 107 количество зерен в колосе было на уровне 32,6 шт. Максимальное число зерен в колосе сформировали сорта Аюта (36,4 шт.), Флагман (37,4 шт.), Полина (38,3 шт.), Золотой колос (38,7 шт.).

В среднем за 3 года (2021–2023 гг.) у сортов озимой мягкой пшеницы масса зерна с колоса находилась в пределах от 1,23 г (Амбар) до 1,45 г (Золотой колос), у стандарта Дон 107 – 1,30 г. Высокие показатели данного признака были получены у четырех сортов (более 1,35 г): Полина и Донец (1,36 г), Жаворонок (1,39 г), Золотой колос (1,45 г).

Масса 1000 зерен является сортовым признаком, но при этом может варьировать в зависимости от условий выращивания (Стасюк и др., 2021). За рассматриваемый период масса 1000 зерен изменялась от 35,3 г у сорта Подарок Крыму до 48,0 г у сорта Донец, у стандарта Дон 107 – 37,3 г (рис. 2).

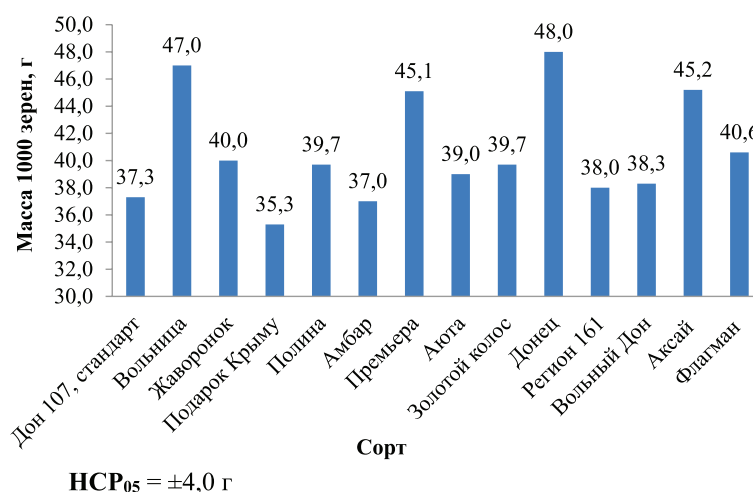


Рис. 2. Масса 1000 зерен сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох (2021–2023 гг.)

Fig. 2. 1000-grain weight of the winter bread wheat varieties when sown after peas (2021–2023)

Крупное зерно было сформировано следующими сортами: Жаворонок (40,0 г), Флагман (40,6 г), Премьера (45,1 г), Аксай (45,2 г), Вольница (47,0 г), Донец (48,0 г).

Необходимо выделить сорта Премьера (45,1 г) и Донец (48,0 г), которые сочетают в себе высокую урожайность и крупность зерна.

По результатам корреляционного анализа установлено, что урожайность имеет сильную положительную связь с массой 1000 зерен ($r = 0,75 \pm 0,18$); положительные средние связи с длиной колоса ($r = 0,66 \pm 0,21$), массой зерна с колоса ($r = 0,57 \pm 0,23$), количеством продуктивных стеблей ($r = 0,61 \pm 0,22$) (табл. 3).

Таблица 3. Корреляционные взаимосвязи между элементами структуры урожая сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох (2021–2023 гг.)

Table 3. Correlation among yield structure elements of the winter bread wheat varieties when sown after peas (2021–2023)

Элементы структуры урожая	Урожайность, т/га	Количество продуктивных стеблей, шт./м²	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Урожайность, т/га	–	–	–	–	–	–	–
Количество продуктивных стеблей, шт./м²	0,61*	–	–	–	–	–	–
Длина колоса, см	0,66*	0,70*	–	–	–	–	–
Число колосков в колосе, шт.	0,23	0,56*	0,72*	–	–	–	–
Число зерен в колосе, шт.	0,08	-0,35*	-0,10	0,00	–	–	–
Масса зерна с колоса, г	0,57*	-0,54*	-0,08	-0,11	0,59*	–	–
Масса 1000 зерен, г	0,75*	0,51*	0,61*	0,25	-0,28	0,08	–

Примечание. * – достоверно при $p < 0,05$.

Длина колоса имеет сильную положительную связь с количеством продуктивных стеблей ($r = 0,70 \pm 0,18$) и числом колосков в колосе ($r = 0,72 \pm 0,19$). Средняя положительная связь отмечена между: массой 1000 зерен и количеством продуктивных стеблей ($r = 0,51 \pm 0,24$) и длиной колоса ($r = 0,61 \pm 0,21$); числом колосков в колосе и количеством продуктивных стеблей ($r = 0,56 \pm 0,23$); числом зерен в колосе и массой зерна с колоса ($r = 0,59 \pm 0,22$). Средняя отрицательная связь выявлена между количеством продуктивных стеблей и числом зерен в колосе ($r = -0,35 \pm 0,26$) и массой зерна с колоса ($r = -0,54 \pm 0,23$).

Выводы. Урожайность за период изучения (2021–2023 гг.) новых сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох находи-

лась в пределах от 7,34 т/га (Дон 107) до 8,45 т/га (Премьера). Максимальная урожайность была получена у сортов Золотой колос (7,95 т/га), Вольница (8,04 т/га), Флагман (8,20 т/га), Донец (8,43 т/га), Премьера (8,45 т/га), которые сформировали прибавку от 0,61 до 1,11 т/га.

В результате корреляционного анализа было выявлено, что на формирование урожайности сортов по предшественнику горох существенно влияли: масса 1000 зерен ($r = 0,75 \pm 0,18$), длина колоса ($r = 0,66 \pm 0,21$), количество продуктивных стеблей ($r = 0,61 \pm 0,22$) и масса зерна с колоса ($r = 0,57 \pm 0,23$).

Сорта Премьера и Донец представляют наибольший интерес, сочетая высокую продуктивность по годам.

Библиографические ссылки

1. Айдарбекова Т.Ж., Сыздыкова Г.Т., Малицкая Н.В., Нургазиев Р.Е., Хусаинов А.Т., Жабеева М.У., Маханова С.К., Шойкин О.Д. Сравнительная оценка линий яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в степной зоне Северо-Казахстанской области // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57, № 1. С. 66–80. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.1.66rus
2. Данилова Т.Н., Табынбаева Л.К. О формировании продуктивности зерновых культур при внесении гидрогелей в условиях модельной почвенной засухи в полевых условиях // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57, № 3. С. 460–475. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.3.460rus
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е., перераб. и доп. М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Иванисова, А.С. Оценка элементов структуры урожая коллекционных образцов озимой твердой пшеницы на юге Ростовской области // Аграрная наука. 2022. № 2. С. 62–66. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-356-2-62-66
5. Левакова О.В., Жаркова Е.Д. Связь структурных показателей озимой пшеницы с зерновой продуктивностью под влиянием контрастных метеоусловий центрального региона // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2023. № 4. С. 15–19. DOI: 10.31857/2500-2082/2023/4/15-19
6. Маслова Г.Я., Шарапов И.И., Шарапова Ю.А. Урожайность и элементы структуры урожая сортов озимой пшеницы конкурсного сортоиспытания в условиях Самарской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 2 (62). С. 240–246. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-25
7. Морозов Н.А., Ходжаева Н.А., Хрипунов А.И., Общия Е.Н. Экологическая пластичность урожайности озимой пшеницы при возделывании по различным предшественникам в засушливых условиях Восточного Предкавказья // Аграрная наука. 2022. № 10. С. 106–110. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-363-10-106-110
8. Некрасов Е.И., Марченко Д.М., Иванисов М.М. Изучение адаптивного потенциала сортов озимой мягкой пшеницы селекции Аграрного научного центра «Донской» по признаку «масса 1000 зерен» // Аграрная наука. 2022. № 7–8. С. 142–145. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-142-145
9. Рулева О.В., Семинченко Е.В. Влияние предшественников на формирование элементов продуктивности озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья // Аграрная наука. 2019. № 4. С. 68–72. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-324-4-68-72
10. Стасюк А. И., Леонова И.Н., Пономарева М.Л., Василова Н.З., Шаманин В.П., Салина Е.А. Фенотипическая изменчивость селекционных линий мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) по элементам структуры урожая в экологических условиях Западной Сибири и Татарстана // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56, № 1. С. 78–91. DOI: 10.15389/agrobiology.2021.1.78rus
11. Черноусов Е.В., Фоменко М.А., Стирманова Е.Ю. Оценка коллекционных образцов озимой пшеницы по элементам продуктивности в условиях засухи в степной зоне Ростовской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1(87). С. 40–45. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-40-45
12. Якушев В.П., Канаш Е.В., Русаков Д.В., Якушев В.В., Блохина С.Ю., Петрушин А.Ф., Блохин Ю.И., Митрофанова О.А., Митрофанов Е.П. Корреляционные зависимости между вегетационными индексами, урожаем зерна и оптическими характеристиками листьев пшеницы при разном содержании в почве азота и густоте посева // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57, № 1. С. 98–112. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.1.98rus

References

1. Aidarbekova T. Zh., Syzdykova G. T., Malitskaya N. V., Nurgaziev R. E., Khusainov A. T., Zhabaeva M. U., Makhanova S. K., Shoikin O. D. Sravnitel'naya otsenka linii yarovoi myagkoi pshenitsy (*Triticum aestivum* L.) v stepnoi zone Severo-Kazakhstanskoi oblasti [Comparative estimation of spring common wheat lines (*Triticum aestivum* L.) in the steppe zone of the North Kazakhstan region] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2022. T. 57, № 1. S. 66–80. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.1.66rus
2. Danilova T. N., Tabynbaeva L. K. O formirovaniy produktivnosti zernovykh kul'tur pri vnesenii gidrogelei v usloviyakh model'noi pochvennoi zasukhi v polevykh usloviyakh [On the formation

- of the grain crop productivity when introducing hydrogels under field conditions of model soil drought] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2022. T. 57, № 3. S. 460–475. DOI: 10.15389/agrobiologiya.2022.3.460rus
3. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. Izd. 5-e., pererab. i dop. M.: Al'yans, 2014. 2014. 351 s.
4. Ivanisova, A. S. Otsenka elementov struktury urozhaya kollektсионnykh obraztsov ozimoi tverdoi pshenitsy na yuge Rostovskoi oblasti [Estimation of the yield structure elements of the collection winter durum wheat samples in the south of the Rostov region] // Agrarnaya nauka. 2022. № 2. S. 62–66. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-356-2-62-66
5. Levakova O.V., Zharkova E.D. Svyaz' strukturnykh pokazatelei ozimoi pshenitsy s zernovoi produktivnost'yu pod vliyaniem kontrastnykh meteouslovii tsentral'nogo regiona [Correlation between structural indicators of winter wheat and grain productivity under the effect of contrasting weather conditions in the central region] // Vestnik rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoy nauki. 2023. № 4. S. 15–19. DOI: 10.31857/2500-2082/2023/4/15-19
6. Maslova G.Ya., Sharapov I.I., Sharapova Yu.A. Urozhainost' i elementy struktury urozhaya sortov ozimoi pshenitsy konkurnogo sortoispytaniya v usloviyakh Samarskoi oblasti [Productivity and yield structure elements of winter wheat varieties of the Competitive Variety Testing in the conditions of the Samara region] // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2021. № 2(62). S. 240–246. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-25
7. Morozov N.A., Khodzhaeva N.A., Khripunov A.I., Obshchiya E.N. Ekologicheskaya plastichnost' urozhainosti ozimoi pshenitsy pri vozdeylvanii po razlichnym predshestvennikam v zasushlivykh usloviyakh Vostochnogo Predkavkaz'ya [Ecological adaptability of winter wheat productivity when cultivated using various forecrops in the arid conditions of Eastern Ciscaucasia] // Agrarnaya nauka. 2022. № 10. S. 106–110. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-363-10-106-110
8. Nekrasov E.I., Marchenko D.M., Ivanisov M.M. Izuchenie adaptivnogo potentsiala sortov ozimoi myagkoi pshenitsy selektsii Agrarnogo nauchnogo tsentra «Donskoi» po priznaku «massa 1000 zeren» [The study of the adaptive potential of winter common wheat varieties developed by the Agricultural Research Center “Donskoy” based on the trait ‘1000-grain weight’] // Agrarnaya nauka. 2022. № 7–8. S. 142–145. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-142-145
9. Ruleva O.V., Semichenko E.V. Vliyanie predshestvennikov na formirovanie elementov produktivnosti ozimoi pshenitsy v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya [The effect of forecrops on the formation of yield structure elements of winter wheat in the conditions of the lower Volga region] // Agrarnaya nauka. 2019. № 4. S. 68–72. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-324-4-68-72
10. Stasyuk A.I., Leonova I.N., Ponomareva M.L., Vasilova N.Z., Shamanin V.P., Salina E.A. Fenotipicheskaya izmenchivost' selekcionnykh linii myagkoi pshenitsy (Triticumaestivum L.) po elementam struktury urozhaya v ekologicheskikh usloviyakh Zapadnoi Sibiri i Tatarstana [Phenotypic variability of breeding lines of common wheat (Triticumaestivum L.) according to yield structure elements in the environmental conditions of Western Siberia and Tatarstan] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2021. T. 56, № 1. S. 78–91. DOI: 10.15389/agrobiologiya.2021.1.78rus
11. Chernousov E.V., Fomenko M.A., Stirmanova E. Yu. Otsenka kollektсионnykh obraztsov ozimoi pshenitsy po elementam produktivnosti v usloviyakh zasukhi v stepnoi zone Rostovskoi oblasti [Estimation of collection winter wheat samples according to yield structure elements under drought conditions in the steppe zone of the Rostov region] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 1(87). S. 40–45. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-40-45
12. Yakushev V.P., Kanash E.V., Rusakov D.V., Yakushev V.V., Blokhina S.Yu., Petrushin A.F., Blokhin Yu.I., Mitrofanova O.A., Mitrofanov E.P. Korrelyatsionnye zavisimosti mezhdu vegetatsionnymi indeksami, urozhajem zerna i opticheskimi kharakteristikami list'ev pshenitsy pri raznom sodержanii v pochve azota i gustote poseva [Correlation between vegetation indices, grain productivity and optical characteristics of wheat leaves at different nitrogen content in soil and sowing density] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2022. T. 57, № 1. S. 98–112. DOI: 10.15389/agrobiologiya.2022.1.98rus

Поступила: 13.03.24; доработана после рецензирования: 18.04.24; принята к публикации: 25.04.24.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Киринов А.В. – выполнение полевых опытов, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Марченко Д.М. – концептуализация исследований; Иванисов М.М. – концептуализация исследований, выполнение полевых опытов; Рыбась И.А. – выполнение полевых опытов, анализ данных и их интерпретация; Зеленская Г.М. – концептуализация исследований.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.