

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. В. ПОДГОРНЫЙ, старший научный сотрудник,
А. П. САМОФАЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,
О. В. СКРИПКА, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,
Аграрный научный центр «Донской»
(347740, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок, д. 3)

Ключевые слова: озимая пшеница, коллекция, образец, продуктивность, структура урожая, изменчивость.

Рост урожайности озимой пшеницы в результате селекции во ВНИИЗК за 50-летний период был обусловлен изменением практически всех отдельных элементов структуры урожая и, в первую очередь, повышением продуктивного стеблестоя и продуктивности колоса, при преимущественном росте числа зерен с колоса, а также, в меньшей степени, массы 1000 зерен. Поэтому в дальнейшей селекционной работе следует уделять повышенное внимание именно этим элементам структуры урожая. Представлены трехлетние результаты изучения коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения по отдельным элементам структуры урожая в условиях юга Ростовской области. Выделены ценные по ряду признаков образцы – источники для использования в селекционных программах по увеличению значений отдельных признаков продуктивности: на увеличение плотности агроценоза (высокий продуктивный стеблестой) – Гром, Августа, Донна, Донская безостая, Кураж, Каменя (Россия), Еднись, Otaman, Driada 1 (Украина), Xiao Zan 107 (Китай); на увеличение длины колоса – Goopil, Gorbi, Astron (Германия), Этнос, Скипетр (Россия), Фантазия (Беларусь), Warwick (Канада); на повышенное число зерен в колосе – Айвина, Скипетр (Россия), Zhong Pin 1504 (Китай), Альказар, Этида (Сербия), Astron, Heiduk (Германия), Менестрель (Франция), Фантазия (Белоруссия), MV-17-04 (Венгрия), № 29, № 34, № 52, № 68 (СИММУТ); на большую массу зерна с колоса – Губернатор Дона, Васса (Россия), Этида, Ода (Сербия), Фантазия (Белоруссия), MV 15-04 (Венгрия), KONYA (Турция), Zarichanka (Украина); а крупнозерность – 1743/04, 884/97 (Россия), Альтамир (Болгария), Nenka (Украина), № 30 СИММУТ (Турция). Анализ коэффициентов вариации показал, что наиболее сильно варьирует как по годам ($V = 20,1-26,7\%$), так и в среднем ($V = 16,5\%$) количество продуктивных стеблей. Изменчивость длины колоса, числа зерен в колосе, массы зерна с колоса оказалась средней. Минимальная вариабельность, в среднем за годы исследований, отмечена по массе 1000 зерен ($V = 8,6\%$), что свидетельствует о высокой стабильности этого признака. На него большое влияние оказывает генотип сорта и в меньшей степени условия выращивания. Это следует учитывать при проведении отборов.

SELECTION EVALUATION OF THE ELEMENTS OF PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT GROWN IN THE SOUTH OF THE ROSTOV REGION

S. V. PODGORNY, senior research associate,
A. P. SAMOFALOV, candidate of agricultural sciences, leading research associate,
O. V. SKRIPKA, candidate of agricultural sciences, leading research associate,
Agrarian Science Center «Donskoy»
(3 Nauchnyi gorodok, 347740, Zernograd, Rostov region)

Keywords: winter wheat, collection, sample, productivity, yield structure, changeability.

The productivity increase of winter wheat as a result of 50-year breeding work of ARRIGC was due to the change of almost all separate elements of yield by the increase of productive stems and head productivity with the primary increase of a number of kernels per head in a greater degree and with the increase of 1000-kernel weight in a lesser degree. Thus it's necessary to pay special attention to these elements of yield structure in further breeding work. The paper presents the results of three-year study of some elements of yield structure of the collection samples of winter soft wheat with various ecological and geographical origins grown in the south of the Rostov region. There have been selected valuable samples as the sources for the use in breeding programs to increase some traits of productivity. The samples 'Grom', 'Avgusta', 'Donna', 'Donskaya bezostaya', 'Kurazh', 'Kameya' (Russia), 'Ednist', 'Otaman', 'Driada 1' (Ukraine), 'Xiao Zan 107' (China) have been selected to increase density of agrocenosis (highly productive stem stand). The samples 'Goopil', 'Gorbi', 'Astron' (Germany), 'Etnos', 'Skipetr' (Russia), 'Fantazy' (Byelorussia), 'Warwick' (Canada) have been selected to increase length of head. The samples 'Ayvina', 'Skipetr' (Russia), 'Zhong Pin 1504' (China), 'Etida', 'Alkazar' (Serbia), 'Astron', 'Heiduk' (Germany), 'Menestrel' (France), 'MV-17-04' (Hungary), '№ 29', '№ 34', '№ 52', '№ 68' (CIMMYT) (Turkey) have been selected to increase number of kernels per head. The samples 'Gubernator Dona', 'Vassa' (Russia), 'Etida', 'Oda' (Serbia), 'Fantazy' (Byelorussia), 'MV 15-04' (Hungary), 'KONYA' (Turkey), 'Zarichanka' (Ukraine) have been selected to increase kernel weight per head. The samples '1743/04', '884/97' (Russia), 'Altamir' (Bulgaria), 'Nenka' (Ukraine), '№ 30' (CIMMYT) (Turkey) have been selected to increase size of kernels. The analysis of the coefficients has shown that the trait 'number of productive stems' largely varies during the years ($V = 20.1-26.7\%$), and on average ($V = 16.5\%$). The changeability of length of head, number of kernels per head, kernel weight per head turned to be average. The trait '1000-kernel weight' showed a minimum variability during the years of study ($V = 8.6\%$), that indicated the high stability of this characteristic. This trait is greatly affected with the genotype of a variety, but the conditions of growing produce a less effect on it. It should be taken into account during selection of samples.

Положительная рецензия представлена А. С. Ерешко, доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры агрономии и селекции сельскохозяйственных культур Донского государственного аграрного университета.

Южный регион РФ, в том числе и Ростовская область – это наиболее благоприятная зона для получения высоких урожаев озимой пшеницы [1]. В связи с этим создание высокопродуктивных сортов озимой пшеницы, устойчивых к стресс-факторам окружающей среды является важной задачей.

Для селекции озимой пшеницы, как и любой другой культуры, самым актуальным всегда был и остается вопрос об исходном материале. Выявление, подбор и создание нового исходного материала лежат в основе эффективной селекции растений [2]. Основную роль в создании высокопродуктивных сортов озимой пшеницы играет исходный материал, который должен быть разнообразным по морфологическим и экотипическим признакам, показывать стабильную продуктивность.

Одним из трех основных принципов подбора родительских пар С. Бороевич считал «концепцию признака», согласно которой необходимо наличие максимальных различий между родительскими сортами в признаках, которые должны быть объединены в будущем сорте [3].

Исследованиями, проведенными в институте было установлено, что рост урожайности озимой пшеницы в результате селекции во ВНИИЗК за 50-летний период был обусловлен изменением практически всех отдельных элементов структуры урожая и, в первую очередь, повышением продуктивного стеблестоя и продуктивности колоса, при преимущественном росте числа зерен с колоса, а также, в меньшей степени, массы 1000 зерен [4]. Поэтому в дальнейшей селекционной работе следует уделять повышенное внимание именно этим элементам структуры урожая.

Материалы и методика. Исследования проводились в 2010–2012 годах в лаборатории селекции озимой пшеницы интенсивного типа ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко. Объектом исследований являлись образцы мягкой озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения: из России, Украины, Турции, США, Китая и других стран в количе-

стве 259 штук. Посев проводился сеялкой ССФК-7 на глубину 4–6 см по предшественнику черный пар с нормой высева 450 всхожих зерен на 1 м². Учетная площадь делянок 2,5 м², повторность – двукратная, размещение – систематическое.

Фенологические наблюдения, полевые учеты проводили согласно методике Государственного испытания [5] и методике полевого опыта [6].

Для статистической обработки результатов использовали программы Excel и Statistika 6.0.

Результаты исследования. Продуктивность – сложный биологический показатель, зависящий от многих компонентов, его составляющих. Поэтому в селекции при подборе родительских пар необходимо иметь хорошо изученный исходный материал по каждому компоненту продуктивности.

В наших исследованиях число продуктивных стеблей с учетной площади в среднем за три года изучения варьировало от 181 шт./м² у образца № 34 СИММУТ (Иран) до 657 шт./м² Гром (Россия) (рис. 1). Среднее значение по этому признаку составило 416 шт./м². Большинство образцов (81,0 %) формировали колосистой от 340 до 500 на одном квадратном метре. Свыше 600 продуктивных стеблей было отмечено у двух образцов Driada 1 (Украина) и Гром (Россия) 612 и 657 шт./м² соответственно. Высокий продуктивный стеблестой, также отмечен у сортов Августа – 596 шт./м², Донна – 588 шт./м², Донская безостая – 546 шт./м², Кураж – 532 шт./м², Камея – 512 шт./м² (Россия), Едність – 516 шт./м², Otaman – 520 шт./м² (Украина), Xiao Zan 107 – 598 шт./м² (Китай). Эти образцы можно использовать в селекции на увеличение плотности агроценоза при создании интенсивных сортов.

Длина колоса у коллекционных образцов в годы исследования находилась в пределах от 7,1 Ferrugineum (Ю. Корея) до 12,6 см. Gorbí (Германия) (рис. 2). Большинство изученных образцов (70 %) имеет длину колоса от 8 до 10 см. Среднее значение этого признака составило 9,2 см. Среди изучаемых образцов озимой пшеницы наибольшая

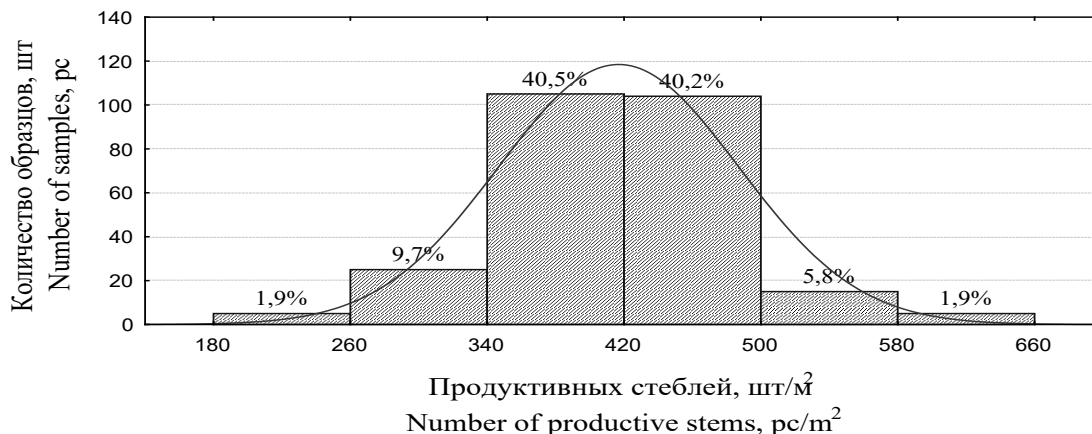


Рис. 1. Число продуктивных стеблей, 2010–2012 гг.
Fig. 1. Number of productive stems, the years of 2010–2012

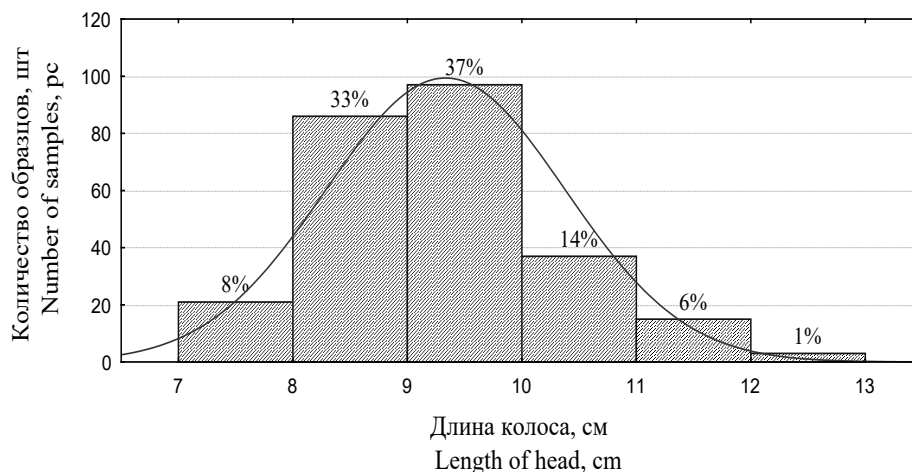


Рис. 2. Распределение образцов по длине колоса, 2010–2012 гг.
Fig. 2. Distribution of samples due to length of head, the years of 2010–2012

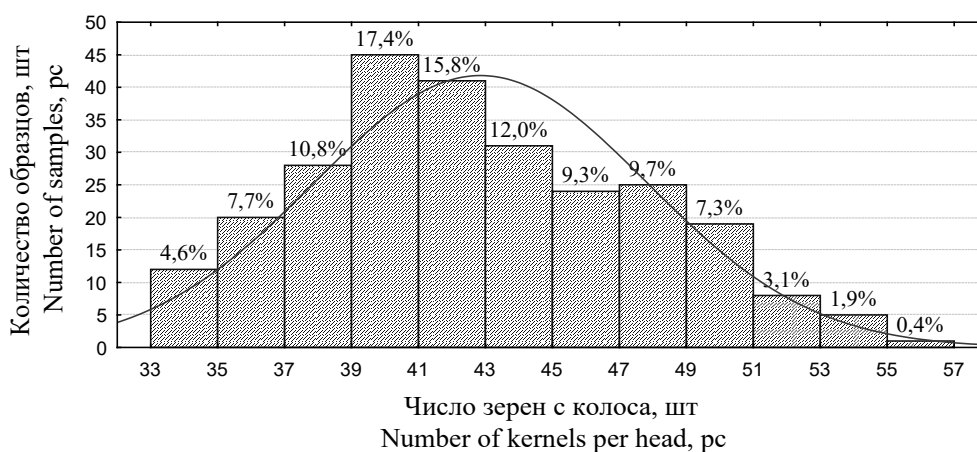


Рис. 3. Распределение образцов числу зерен в колосе, 2010–2012 гг.
Fig. 3. Distribution of samples due to a number of kernels per head, the years of 2010–2012

длина колоса отмечена у Goopil – 12,2 см, Gorbi – 12,6 см, Astron – 11,4 см (Германия), Этнос – 12,5 см, Скипетр – 11,4 см (Россия), Фантазия (Беларусь) – 11,5 см, Warwick (Канада) – 11,3 см. Эти образцы представляют интерес в качестве генетических источников в селекции на увеличение длины колоса.

Озерненность колоса является одним из главных признаков, определяющих продуктивность растений озимой пшеницы. Число зерен в колосе в среднем за годы исследований варьировало от 33,0 (Донская безостая, Россия) до 56,7 шт. (Фантазия, Белоруссия) (рис. 3). Среднее значение по данному признаку составило 42,7 шт. Среди изученного сортифта большим количеством зерен в колосе (более 51) выделились следующие образцы: Айвина, Скипетр (Россия); Zhong Pin 1504 (Китай), Альказар, Этида (Сербия); Astron, Heiduk (Германия); Менестрель (Франция), Фантазия (Белоруссия), MV-17-04 (Венгрия), № 29 СИММУТ, № 52 СИММУТ (Турция); № 34 СИММУТ, № 68 СИММУТ (Иран).

Масса зерна с колоса является хозяйственно-ценным признаком, входящим в список элементов, характеризующих структуру урожая, с помощью которого можно с высокой точностью определить

продуктивность или урожайность любого сорта. Многие исследователи считают этот признак наиболее важным при ведении селекции на высокую урожайность.

Масса зерна с колоса у коллекционных образцов озимой пшеницы варьировала от 1,20 Goopil (Германия) до 2,39 г Zarichanka (Украина) (рис. 4). Среднее значение по этому признаку составило 1,77 г. Масса зерна с колоса более 2,1 г отмечена у 7,0 % изученного материала. Наибольшее значение признака выявлено у образцов: Васса – 2,26 г, Губернатор Дона – 2,22 г (Россия), Zarichanka – 2,39 г (Украина), Этида – 2,38 г, Ода – 2,20 г (Сербия), KONYA – 2,25 г (Турция), MV 15-04 – 2,24 г (Венгрия), Фантазия – 2,22 г (Беларусь).

Масса 1000 зерен отражает количество вещества, содержащегося в зерне, его крупность, технологичность и, кроме того, является показателем посевных качеств семенного материала, в значительной мере определяющих его всхожесть и жизнеспособность, и, в конечном итоге, урожайность.

Масса 1000 зерен у изучаемых образцов в среднем за три года исследований находилась в пределах от 30,1 г у Gorbi (Германия) до 52,0 г у 884/97 (Рос-

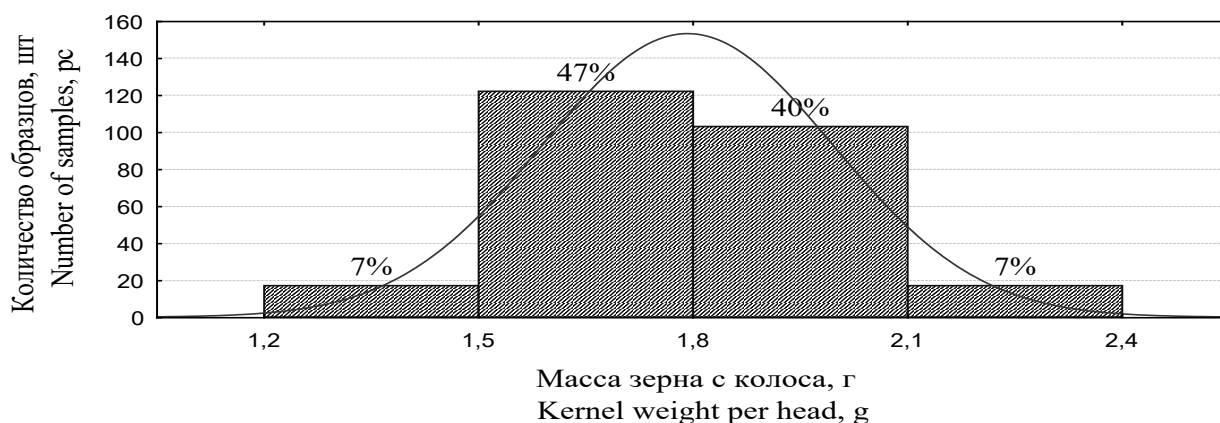


Рис. 4. Распределение образцов по массе зерна с колоса, 2010–2012 гг.
Fig. 4. Distribution of samples due to kernel weight per head, the years of 2010–2012

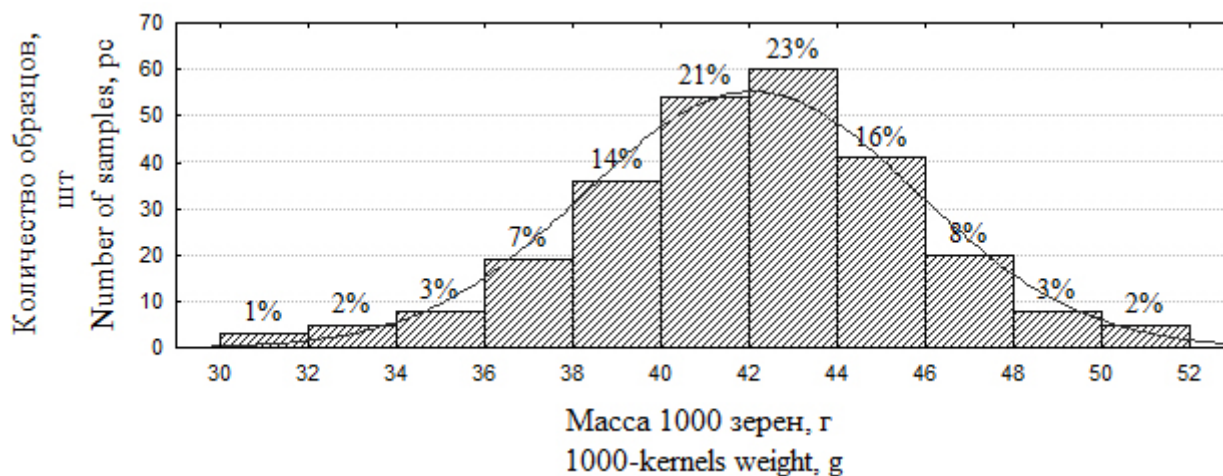


Рис. 5. Распределение образцов по массе 1000 зерен, 2010–2012 гг.
Fig. 5. Distribution of samples due to 1000-kernels weight, the years of 2010–2012

Таблица 1.
Изменчивость элементов продуктивности коллекционных образцов, 2010–2012 гг.
Table 1.
Changeability of elements of productivity of collection samples, the years of 2010–2012

Элементы продуктивности Elements of productivity	Год изучения Year of study	$\bar{X}$ $\bar{X}_{av}$	min – max	V, %
Количество продуктивных стеблей, шт./м ² Number of productive stems, pcs/m ²	2010	434	120–771	26,0
	2011	374	125–753	26,7
	2012	440	200–710	20,1
	Среднее Average	416	181–657	16,5
Длина колоса, см Length of head, cm	2010	9,4	7,4–13,2	10,4
	2011	9,4	6,4–13,2	11,7
	2012	8,9	6,0–13,1	11,9
	Среднее Average	9,2	7,1–12,6	10,4
Число зерен в колосе, шт. Number of kernels per head, pcs.	2010	39,7	23,0–64,5	16,4
	2011	43,8	29,5–65,1	15,7
	2012	44,5	22,5–67,7	13,0
	Среднее Average	42,7	33,0–56,7	11,5
Масса зерна с колоса, г Kernel weight per head, g	2010	1,70	0,60–2,92	17,6
	2011	1,79	1,14–3,00	17,4
	2012	1,83	0,97–2,59	14,9
	Среднее Average	1,77	1,18–2,39	11,5
Масса 1000 зерен, г 1000-kernels weight, g	2010	44,3	26,1–53,0	10,7
	2011	41,4	30,0–59,3	9,0
	2012	41,5	26,1–53,5	12,2
	Среднее Average	42,0	30,1–52,2	8,6

сия) (рис. 5). Среднее значение признака по опыту составило 43,5 г. Большинство образцов (74 %) распределилось в интервале от 38 до 46 г. Максимально крупным зерном (масса 1000 зерен более 50 г) характеризуются: 884/97 – 52,2 г, 1743/04 – 50,3 г (Россия), Nenka – 51,3 г (Украина), № 30 СИММУТ – 51,3 г (Турция), Альтамир – 50,1 г (Болгария).

Элементы структуры урожая находятся в большой зависимости от условий выращивания и метеорологических факторов, поэтому для селекции необходимо выявление более стабильных признаков в меньшей степени подверженных влиянию внешней среды.

Анализируя коэффициенты вариации можно отметить, что наиболее значительно варьирует как по годам ($V = 20,1\text{--}26,7\%$), так и в среднем ($V = 16,5\%$) количество продуктивных стеблей (табл. 1). Изменчивость длины колоса, числа зерен в колосе, массы зерна с колоса оказалась средней. Минимальная вариабельность, в среднем за годы исследований, отмечена по массе 1000 зерен ($V = 8,6\%$), что свидетельствует о высокой стабильности этого признака. На него большое влияние оказывает генотип сорта и в меньшей степени условия выращивания. Это следует учитывать в селекционной работе при проведении отборов.

Выводы. Таким образом, на основе трехлетнего изучения 259 коллекционных образцов озимой пшеницы различного эколого-географического проис-

хождения в условиях юга Ростовской области, выделены ценные по ряду признаков образцы – источники для использования в селекционных программах по увеличению значений отдельных признаков продуктивности:

- на увеличение плотности агроценоза (высокий продуктивный стеблестой) – Гром, Августа, Донна, Донская безостая, Кураж, Камея (Россия), Едність, Otaman, Driada 1 (Украина), Xiao Zan 107 (Китай);

- на увеличение длины колоса – Goopil, Gorbi, Astron (Германия), Этнос, Скипетр (Россия), Фантазия (Беларусь), Warwick (Канада);

- на повышенное число зерен в колосе – Айвина, Скипетр (Россия), Zhong Pin 1504 (Китай), Альказар, Этида (Сербия), Astron, Heiduk (Германия), Менестрель (Франция), Фантазия (Белоруссия), MV-17-04 (Венгрия), № 29, № 34, № 52, № 68 (СИММУТ);

- на большую массу зерна с колоса – Губернатор Дона, Васса (Россия), Этида, Ода (Сербия), Фантазия (Белоруссия), MV 15-04 (Венгрия), KONYA (Турция), Zarichanka (Украина);

- на крупнозерность – 1743/04, 884/97 (Россия), Альтамир (Болгария), Nenka (Украина), № 30 СИММУТ (Турция).

Анализ коэффициентов вариации показал, что наиболее стабильным элементом структуры урожая является масса 1000 зерен.

Литература

1. Скрипка О. В., Самофалов О. П., Подгорный С. В. Основные направления селекции мягкой озимой пшеницы интенсивного типа во ВНИИЗК им. И.Г. Калининко // Зерновое хозяйство России. 2015. № 6. С. 50–54.
2. Подгорный С. В., Самофалов А. П., Скрипка О. В. Образцы коллекции озимой мягкой пшеницы устойчивые к бурой ржавчине и мучнистой росе // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 113. С. 1503–1512.
3. Бороевич С. Принципы и методы в селекции растений / Пер. с сербскохор. В. В. Иноземцева; ред. и предисл. А. К. Федорова. М. : Колос, 1984. 344 с.
4. Самофалов А. П. Роль разных элементов структуры урожая в увеличении урожайности озимой пшеницы // Зерновое хозяйство. 2005. № 1. С. 15–17.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. М., 1989. 194 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., стереотип. М. : ИД Альянс, 2011. 352 с.

References

1. Skripka O. V., Samofalov O. P., Podgorny S. V. The main directions of selection of a soft winter wheat of intensive type in VNIIZK of I.G. Kalinenko // Grain farm of Russia. 2015. № 6. P. 50–54.
2. Podgorny S. V., Samofalov A. P., Skripka O. V. Samples of a collection of winter soft wheat steady against brown rust and mealy dew // Polythematic network online magazine of the Kuban state agricultural university. 2015. № 113. P. 1503–1512.
3. Boroyevich S. The principles and methods in selection of plants / Translated by V. V. Inozemtsev; ed. by. A. K. Fedorova. M. : Kolos, 1984. 344 p.
4. Samofalov A. P. A role of different elements of structure of a harvest in increase in productivity of a winter wheat // Grain farm. 2005. № 1. P. 15–17.
5. Technique of the state plot testing of crops. Issue 2: grain, cereal, leguminous, corn and forage crops. M., 1989. 194 pages.
6. Dospekhov B. A. A technique of field experiment (with bases of statistical processing of results of researches). 6th ed. M. : IDES Alliance, 2011. 352 p.