

УДК 633.11:631.526.3

## ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ СВОЙСТВ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ

А. В. БАГАН, С. Н. ШАКАЛИЙ

Полтавская государственная аграрная академия  
г. Полтава, Украина, 36003, e-mail: allabagan@ukr.net

(Поступила в редакцию 12.03.2018)

Исследованиями установлено, что с увеличением продуктивности пшеницы яровой трудно решить проблему улучшения качества зерна. Поэтому данные признаки часто находятся в обратной зависимости между собой. В условиях Полтавской области (лесостепной зоны Украины) на протяжении 2015–2017 гг. проведены исследования по изучению изменчивости количественных признаков пшеницы яровой в зависимости от сорта: элементов продуктивности колоса (количества колосков в колосе, количества зерен в колосе, массы зерна с колоса, массы 1000 зерен), уровня урожайности и показателей качества зерна (содержания белка в зерне, содержания клейковины, качества клейковины, числа падения). Среди сортового состава изучали шесть сортов пшеницы мягкой яровой разного происхождения: Коллективна 3, Элегия миронивська, Этюд, Ранняя 93, Струна миронивська, Евдокия. В качестве стандарта использовался сорт Элегия миронивська. Опыт закладывали соответственно с методическими требованиями: на поверхности с ровным рельефом, грунт с равномерным содержанием NPK, предшественник – горох. Элементы продуктивности колоса и показатели качества зерна определяли с помощью общепринятых методик. По результатам вариационного анализа по количественным признакам был установлен коэффициент вариации. Выделены показатели с низким и средним уровнем варьирования. Исследована изменчивость элементов продуктивности колоса в зависимости от сорта, и отмечены лучшие сорта пшеницы яровой по данным показателям. Установлен уровень формирования урожайности пшеницы яровой в исследованных сортах. С помощью дисперсионного анализа выделены высокоурожайные сорта. Изучен уровень проявления показателей качества зерна пшеницы яровой. Отмечены лучшие сорта по исследованным показателям.

**Ключевые слова:** сорт, количественный признак, коэффициент варьирования, продуктивность, качество зерна, урожайность.

Research has shown that with increasing spring wheat productivity, it is difficult to solve the problem of improving the quality of grain. Therefore, these signs are often in inverse relationship with each other. In the conditions of Poltava region (forest-steppe zone of Ukraine) during 2015–2017, research has been conducted into the variability of quantitative characteristics of spring wheat, depending on the variety: elements of spike productivity (number of spikelets per ear, number of grains per ear, grain weight per ear, 1000 grain weight), yield level and grain quality indicators (protein content in grain, gluten content, gluten quality, drop numbers). Among the varietal composition, six varieties of spring soft wheat of various origins were studied: Kolektivna 3, Elegiia Mironivska, Etiud, Rannia 93, Struna Mironivska, Evdokiia. As the standard we used the variety Elegiia Mironivska. The experience was laid in accordance with methodological requirements: on the surface with a smooth relief, the soil with a uniform NPK content, the predecessor – peas. The elements of spike productivity and grain quality indicators were determined using standard techniques. According to the results of variation analysis by quantitative characteristics, the coefficient of variation was established. We have selected indicators with low and medium levels of variation. We have studied the variability of spike productivity elements depending on the variety, and the best spring wheat varieties were noted according to these indicators. We have established the level of formation of spring wheat yield in the studied varieties. Using variance analysis, high-yielding varieties were selected. The level of manifestation of quality indicators of spring wheat grain has been studied. We have established the best varieties according to the studied parameters.

**Key words:** variety, quantitative indicator, coefficient of variation, productivity, grain quality, yield.

### Введение

Для эффективного производства пшеницы, в том числе яровой, минимальная рентабельность должна составлять не менее 20–25 %, а рациональная (для условий лесостепной зоны) – не менее 40–45 %. Именно такой уровень рентабельности создает необходимые условия для использования тех технологий производства зерна, которые разрешают полностью использовать генетический потенциал новых сортов пшеницы яровой а это, в свою очередь, сможет повысить урожайность и качество зерна [3, 5].

Для сельскохозяйственного производства Украины пшеница мягкая яровая представляет интерес не только как страховая зерновая культура. Посевы пшеницы яровой в Украине должны достигать 1 млн гектаров, что даст возможность получать около 2 млн тонн зерна. Селекционерами созданы высокоурожайные и высококачественные сорта этой культуры, которые не уступают по урожайности и качеству зерна другим хлебным злакам и дают возможность получать 45–50 ц/га зерна и больше. В свою очередь создание новых сортов

требует разработки технологии выращивания для конкретных грунтово-климатических условий, которая дала бы возможность реализовать генетические возможности сорта и сократила к минимуму негативное влияние на окружающую среду, а также способствовала получению продукции хорошего качества [2, 7].

Количественные признаки характеризуют наиболее важные показатели культурных растений, в том числе величину и качество урожая. В то же время их генетика в условиях лесостепи Украины изучена недостаточно, поэтому информация по этому направлению имеет значительный объем среди исследований многих ученых. Данные признаки характеризовались значительной изменчивостью и зависимостью от условий внешней среды. Их исследования требуют большого объема данных, которые получили путем значительных затрат времени и труда [1].

Поэтому изучение генетического потенциала сортов пшеницы яровой, а также их влияния на проявление и изменчивость количественных признаков, сегодня остается актуальным.

### Основная часть

Потенциал урожайности является наследственным фактором, который зависит от комплекса генетических и экологических условий. Поэтому роль отдельных элементов и их взаимосвязь нужно изучать подробнее. Важным критерием эффективности селекционной программы, которая характеризует ценность сорта, является его урожайность. Создание сорта с максимально возможным уровнем продуктивности – окончательная цель каждого селекционера.

Высокая изменчивость продуктивности под влиянием разных грунтово-климатических условий снижает точность оценки особенностей исходного и селекционного материала, поэтому оценку и отбор проводят по структурным элементам продуктивности растений. Улучшение качества зерна пшеницы яровой – проблема, которая также в последнее время стоит очень остро.

Исследованиями установлено, что по результатам вариационного анализа, количество колосков в колосе варьировало в пределах 14,1–21,7 шт. со средним коэффициентом вариации ( $V=12,6\%$ ). Количество зерен в колосе на протяжении 2015–2017 гг. составляло 26,4–37,3 шт., а коэффициент вариации был низким –  $10,0\%$ . Масса зерна с колоса находилась в пределах 0,6–1,4 г со средним варьированием признака –  $18,2\%$ . Масса 1000 зерен составляла 33,4–44,7 г, а коэффициент вариации был самым низким –  $7,1\%$ . Содержание белка составляло от 10,2 до 15,2 % с коэффициентом вариации –  $10,2\%$ . Содержание клейковины варьировало в пределах 22,7–31,8 % с коэффициентом  $9,3\%$ . Качество клейковины составляло 74–103 ед. с низким варьированием признака ( $V=9,0\%$ ). Число падения имело среднюю степень варьирования признака, в пределах 268–411 с, с коэффициентом  $11,4\%$  (табл. 1).

Таблица 1. Изменчивость количественных признаков сортов пшеницы яровой (среднее по 2015–2017 гг.)

Показатель	X	Min	Max	S <sup>2</sup>	S	V, %
Количество колосков в колосе, шт.	17,4	14,1	21,7	4,8	2,2	12,6
Количество зерен в колосе, шт.	32,1	26,4	37,3	10,2	3,2	10,0
Масса зерна с колоса, г	1,1	0,6	1,4	0,1	0,2	18,2
Масса 1000 зерен, г	40,9	33,4	44,7	8,6	2,9	7,1
Содержание белка, %	12,7	10,2	15,2	1,7	1,3	10,2
Содержание клейковины, %	26,8	22,7	31,8	6,4	2,5	9,3
Качество клейковины, ед.	87,9	74	103	63,1	7,9	9,0
Число падения, с	346,9	268	411	1563,2	39,5	11,4

Урожайность зерновых культур прямо зависит от количества колосков в колосе. Чем больше колосков в колосе, тем она выше. Количество колосков за период исследований находилось в пределах: в 2015 г. – 16,1–19,3 шт., в 2016 г. – 18,3–21,7 шт., в 2017 г. – 14,1–16,0 шт. У стандарта Элегия миронивська данный показатель составлял 14,2–18,9 колосков в колосе. Больше всего колосков отмечено у сортов пшеницы яровой Коллективна 3 (18,5 шт.) и Евдокия (18,8 шт.), а меньше всего – у сорта Ранняя 93 (16,2 шт.). Количество зерен в колосе также является одним из главных элементов продуктивности растений. Некоторые авторы отмечают большую корреляционную зависимость между количеством зерен в колосе и урожайностью.

Данный показатель у исследуемых сортов составлял: в 2015 г. – 29,1–35,0 шт., в 2016 г. – 31,0–37,3 шт., в 2017 г. – 26,4–32,3 шт. У сорта-стандарта количество зерен в колосе составляло 27,0–33,4 шт.

Самым большим количеством зерен в колосе, аналогично признаку количества колосков, характеризовались сорта Колективна 3 (34,2 шт.) и Евдокия (34,9 шт.), а самым меньшим – сорт Ранняя 93 (28,8 шт.) (табл. 2).

Масса зерна с колоса непосредственно характеризует продуктивность колоса и растения в целом. Некоторые авторы считают, что между массой колоса и урожайностью существует позитивная корреляционная зависимость. В их исследованиях с повышением массы колоса увеличивалось число зерен в нем.

Таблица 2. Элементы продуктивности колоса сортов пшеницы яровой

Сорт	Год	Количество колосков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Элегия миронивська (st)	2015	17,3	31,1	1,0	43,7
	2016	18,9	33,4	1,1	44,2
	2017	14,2	27,0	0,8	39,8
	<i>среднее</i>	<i>16,8</i>	<i>30,5</i>	<i>1,0</i>	<i>42,6</i>
Колективна 3	2015	19,0	34,2	1,3	44,7
	2016	20,4	37,2	1,4	45,1
	2017	16,0	31,1	1,1	41,4
	<i>среднее</i>	<i>18,5</i>	<i>34,2</i>	<i>1,3</i>	<i>43,7</i>
Ранняя 93	2015	16,1	29,1	0,8	37,6
	2016	18,3	31,0	1,0	39,8
	2017	14,1	26,4	0,6	33,4
	<i>среднее</i>	<i>16,2</i>	<i>28,8</i>	<i>0,8</i>	<i>36,9</i>
Этюд	2015	17,4	33,0	1,1	41,2
	2016	18,7	35,5	1,2	42,3
	2017	15,0	29,2	0,9	38,1
	<i>среднее</i>	<i>17,0</i>	<i>32,6</i>	<i>1,1</i>	<i>40,5</i>
Струна миронивська	2015	17,0	32,1	1,2	42,4
	2016	19,5	34,4	1,3	43,0
	2017	15,2	29,0	1,0	39,2
	<i>среднее</i>	<i>17,2</i>	<i>31,8</i>	<i>1,2</i>	<i>41,5</i>
Евдокия	2015	19,3	35,0	1,3	43,9
	2016	21,7	37,3	1,4	44,6
	2017	15,4	32,3	1,2	41,4
	<i>среднее</i>	<i>18,8</i>	<i>34,9</i>	<i>1,3</i>	<i>43,3</i>

Признак массы зерна с колоса у сортов пшеницы яровой за период исследований варьировал таким образом: в 2015 г. – 0,8–1,3 г; в 2016 г. – 1,0–1,4 г; в 2017 г. – 0,6–1,2 г. У стандарта Элегия миронивська этот показатель составлял 0,8–1,1 г.

Самая большая масса зерна с колоса отмечена у сортов Колективна 3 и Евдокия (1,3 г), а самая меньшая – у сорта Ранняя 93 (0,8 г).

Масса 1000 зерен характеризует его крупность. Этот показатель широко используется на практике. Большинство культур имеет зерно или семена маленькой массы, которая выражается в миллиграммах, поэтому принято определять крупность зерна массой 1000 зерен в граммах.

Показатель массы 1000 зерен у сортов пшеницы яровой составлял: в 2015 г. – 37,6–44,7 г; в 2016 г. – 39,8–45,1 г; в 2017 году – 33,4–41,4 г. У сорта-стандарта масса 1000 зерен была равна 39,8–44,2 г.

Наиболее крупным и выровненным зерном характеризовались сорта Колективна 3 (43,7 г) и Евдокия (43,3 г), а наименьшим – сорт Ранняя 93 (36,9 г).

Урожайный потенциал сорта всегда используется как самая важная его характеристика, поэтому исследования элементов продуктивности и их влияния на урожайность проводятся уже длительное время.

Урожайность сортов пшеницы яровой за период исследований варьировала в пределах: в 2015 г. – 3,33–4,41 т/га; в 2016 г. – была самой высокой (3,51–4,57 т/га); в 2017 г. – отмечено наименьшее значение (2,99–3,98 т/га). У стандарта Элегия миронивська данный показатель составлял 3,42–3,89 т/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность сортов пшеницы яровой, т/га

Сорт	Год				± к стандарту
	2015	2016	2017	среднее	
Элегия миронивська (st)	3,76	3,89	3,42	3,69	-
Колективна 3	4,37	4,48	3,98	4,28	0,59
Ранняя 93	3,33	3,51	2,99	3,28	-0,41
Этюд	3,93	4,11	3,68	3,91	0,22

Струна миронивська	4,16	4,29	3,82	4,09	0,40
Евдокия	4,41	4,57	3,90	4,29	0,60
НСР <sub>05</sub>	0,41	0,48	0,38		

В 2015 г. сорт Ранняя 93 имел существенно меньшую урожайность (3,33 т/га) по сравнению с сортом-стандартом. Сорта Эюд (3,93 т/га) и Струна миронивська (4,16 т/га) по исследованному показателю были на уровне стандарта. Остальные сорта характеризовались существенно большей урожайностью (более 4,3 т/га) по сравнению со стандартом Элегия миронивська.

В 2016 г. существенно большая урожайность отмечена у сортов пшеницы яровой Коллективна 3 (4,48 т/га) и Евдокия (4,57 т/га) по сравнению с сортом-стандартом. Остальные сорта по данному признаку были на уровне стандарта Элегия миронивська.

В 2017 г. урожайность сорта Ранняя 93 по сравнению со стандартом была существенно меньше (2,99 т/га). Сорт Эюд по данному показателю находился на уровне сорта-стандарта (3,68 т/га). У остальных сортов пшеницы яровой урожайность была существенно большей (более 3,8 т/га).

Содержание белка у сортов пшеницы яровой за период исследований в 2015 г. было самым низким (10,2–13,6 %), в 2016 г. – самым высоким (12,4–15,2 %), в 2017 г. – составляло 11,9–14,8 %.

У стандарта Элегия миронивська данный показатель составлял 11,8–13,0 %.

В течение 2015–2017 гг. самое высокое содержание белка отмечено у сорта Струна миронивська (14,5 %), а самое низкое – у сорта Евдокия (11,5 %).

Одной из важных характеристик качества зерна пшеницы является содержание клейковины и ее качество. На содержание клейковины влияют погодные условия и элементы питания, а от ее качества зависит хлебопекарская оценка сорта. Аналогично показателю содержания белка, содержание клейковины у сортов пшеницы яровой в 2015 г. имело самое низкое значение (22,7–28,1 %), в 2016 г. – самое высокое (25,8–31,8 %), в 2017 г. – 24,9–30,3 %. У сорта-стандарта данный показатель составлял 24,6–26,9 %. За период исследований самым высоким содержанием клейковины также характеризовался сорт Струна миронивська (30,1 %), а самым низким – сорт Евдокия 24,5 %. Качество клейковины варьировало таким образом: в 2015 г. – 87–103 ед., в 2016 г. – 74–90 ед., в 2017 г. – 78–95 ед.

У стандарта данный показатель составлял 83–95 ед.

Лучшее качество клейковины отмечено у сорта Эюд (79,7 ед.), а самое плохое – у сорта Струна миронивська (96,0 ед.). Погодные условия в период налива-созревания зерна определяли в дальнейшем активность амилазного комплекса зерна. Оптимальным для выпечки хлеба является показатель числа падения в муке.

За период исследований данный признак составлял: в 2015 г. – 268–345 с, в 2016 г. – 339–411 с, в 2017 г. – 310–389 с (табл. 4).

Таблица 4. Показатели качества зерна сортов пшеницы яровой

Сорт	Год	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Качество клейковины, ед.	Число падения, с
Элегия миронивська (ст)	2015	11,8	24,6	95	345
	2016	13,0	26,9	83	411
	2017	12,7	26,1	88	389
	среднее	12,5	25,9	88,7	381,7
Коллективна 3	2015	10,7	23,2	91	327
	2016	12,6	26,2	78	396
	2017	12,3	25,5	83	365
	среднее	11,9	25,0	84,0	362,7
Ранняя 93	2015	13,2	27,4	101	277
	2016	14,3	30,7	88	339
	2017	14,0	29,8	92	322
	среднее	13,8	29,3	93,7	312,7
Эюд	2015	11,6	25,2	87	323
	2016	12,5	27,2	74	383
	2017	12,1	26,5	78	357
	среднее	12,1	26,3	79,7	354,3
Струна миронивська	2015	13,6	28,1	103	268
	2016	15,2	31,8	90	344
	2017	14,8	30,3	95	310
	среднее	14,5	30,1	96,0	307,3
Евдокия	2015	10,2	22,7	93	333
	2016	12,4	25,8	80	390
	2017	11,9	24,9	84	366
	среднее	11,5	24,5	85,7	363,0

Самое большое число падения отмечено у сорта-стандарта – 381,7 с, а самое меньшее – у сорта Струна миронивська (307,3 с).

## **Заключення**

На основі проведених досліджень по вивченню сортів пшениці м'якої ярової по поводі змінливості кількісних ознак в 2015–2017 рр. в умовах Полтавської області встановлено, що по проявленню досліджуваних показателів відмічено низьке варіювання кількості зерен в колосі, маси 1000 зерен, вмісту білка, вмісту і якості клейковини ( $V=7,1-10,2\%$ ). Середнє варіювання ознак встановлено по таким показателям: кількість колосків в колосі ( $V=12,6\%$ ), маса зерна з колоса ( $V=18,2\%$ ) і число падіння ( $V=11,4\%$ ).

По середнім даним відмічені високоурожайні сорти пшениці ярової Колективна 3 і Евдокія (більше 4,2 т/га), які характеризувалися також найбільшим проявленням елементів продуктивності колоса (кількістю колосків і зерен в колосі, масою зерна з колоса, масою 1000 зерен).

По якості зерна виділені наступні сорти пшениці ярової: Струна миронівська – по вмісту білка і клейковини, а також числу падіння; Етюд – по якості клейковини.

### *ЛІТЕРАТУРА*

1. Баган, А. В. Змінливість потомства різних морфологічних частин колоса сортів пшениці озимої по кількісним ознакам / А. В. Баган, С. О. Юрченко, С. М. Шакалій // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 4. – С. 73–80.
2. Баган, А. В. Продуктивність і якість зерна пшениці ярової в залежності від сортових властивостей / А. В. Баган // Матеріали II міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Формування стратегії науково-технічного, екологічного і соціально-економічного розвитку суспільства». – Тернопіль, 2013. – С. 11–13.
3. Орлюк, А. П. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон, 2002. – С. 272.
4. Тищенко, В. Н. Напрямки селекції пшениці озимої на покращення технологічних властивостей зерна / В. Н. Тищенко // Вісник Полтавської ДАА. – 2005. – № 2. – С. 29–36.
5. Улич, О. Л. Нова генерація сортів пшениці озимої / О. Л. Улич // Пропозиція. – 2006. – № 7. – С. 46–49.
6. Шелепов, В. В. Морфологія, біологія, господарська цінність пшениці / В. В. Шелепов, В. М. Маласай, А. М. Пензев. – Міроновка, 2004. – 524 с.
7. Юрченко, С. О. Якість генофонду сортів ярової м'якої пшениці як вихідного матеріалу в селекції / С. О. Юрченко // Збірник наукових праць Уманського аграрного університету. Агронімія. – Умань, 2006. – Вип. 63. – С. 140–143.