

4
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ
On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



Вельмовский П.В.

2018

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© И.Н. Бесалиев, 2018

УДК: 633.111.1"321":631.524.84:631.51(470.56)

И.Н. Бесалиев

ПЛАСТИЧНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЦЕНОЗА И КОЛОСА В СВЯЗИ С ПРИЁМАМИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ОРЕНБУРГСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, Оренбург, Россия

Цель. Оценка пластичности сортов яровой мягкой пшеницы по показателям продуктивности и колоса в связи с приёмами основной обработки почвы.

Материалы и методы. Данные полевых опытов за 2011-2017 гг. по вариантам основной обработки почвы – вспашка и безотвальное рыхление зяби и по фону без основной обработки, проведённых в центральной зоне Оренбургской области на чернозёмах обыкновенных. Оценка экологической пластичности сортов проведена по методике Иванченко Э.Г., Вольф В.Г., Литун П.П., математический анализ – по программе Statgrafiks.

Результаты. Приёмы основной обработки почвы создают различный температурно-влажностный режим почвы, определяющие плотность агроценоза и продуктивность колоса яровой пшеницы. Различия в продуктивности колоса также определяются сортовыми особенностями. Безотвальное рыхление зяби более предпочтительно в засушливой зоне для формирования более продуктивного агроценоза.

Заключение. Приёмы основной обработки почв позволяют оценить экологическую приспособленность сорта с целью их использования в производстве, а также в селекционной практике.

Ключевые слова: сорт, обработка почвы, пластичность, урожайность, масса зерна с колоса, уборочный индекс.

I.N. Besaliev

PLASTICITY OF VARIOUS SOFT WHEAT VARIETIES BY INDICATORS OF PRODUCTIVITY OF AGROCENOUS AND BODY IN CONNECTION WITH RECEPTIONS MAIN SOIL TREATMENT IN ORENBURG PREDURAL

Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies RAS, Orenburg, Russia

Aim. Evaluation of the plasticity of varieties of spring soft wheat in terms of productivity and ear in connection with the methods of basic soil cultivation.

Materials and methods. Fieldwork data for 2011-2017 according to the variants of the main soil cultivation - plowing and non-rooting loosening of the fall along the background without the main processing, conducted in the central zone of the Orenburg region on chernozems of the ordinary type. Evaluation of the ecological plasticity of varieties was carried out by the method of Ivanchenko EG, Wolf VG, Litun PP, mathematical analysis under the Statgrafiks program.

Results. The methods of basic soil cultivation create a different temperature-but-moisture regime of the soil, which determine the density of agroecocenosis and the productivity of the ear of spring wheat. Differences in the productivity of the ear are also determined by varietal features. The uncontrolled loosening of autumn plowland is more preferable in the arid zone to form a more productive agroecocenosis.

The conclusion. The methods of basic soil treatment make it possible to assess the ecological fitness of the variety for the purpose of their use in production, as well as in selection practices.

Key words: variety, soil cultivation, plasticity, yield, grain mass from ear, harvest index.

Введение

Яровая мягкая пшеница – главная зерновая культура в Оренбургской области. Основой технологии её возделывания является сорт, роль которого возрастает на фоне погодно-климатических изменений, наблюдаемых в последние годы. Соотношение роли сорта и системы сортовой технологии составляет 1:1 [1]. Важным составляющим элементом технологии является основная обработка почвы, а точнее – различные её варианты.

В практике земледельцев в силу в основном экономических причин возрастает тенденция перехода к ресурсосберегающим технологиям, вплоть до нулевых обработок, с отказом от вспашки. Единого мнения по данному вопросу нет, и в большинстве случаев они носят противоречивый характер, что вполне объяснимо, потому что рекомендации привязаны к конкретным почвенно-климатическим условиям и не могут быть универсальными. Не может быть и универсального сорта, в котором были бы объединены все положительные признаки, к примеру – высокая продуктивность и засухоустойчивость. В этих условиях экологическая приспособленность, пластичность сорта играет важную роль.

Оценка адаптивности сортов особенно актуальна в районах недостаточного увлажнения. Дополнительным отрицательным фактором за последние годы в этих районах является возрастание температуры воздуха, обусловленное глобальным потеплением климата.

Реализация адаптивного потенциала сортов возможна через формирование максимально продуктивного колоса. Масса зерна с колоса определяется габитусом растения [2]. При ухудшении условий возделывания растения «сбрасывают» часть побегов, колосков, зерна за счёт редукции. Величина сброса колосков, цветков и снижение жизнеспособности конуса нарастания определяется степенью развития зачаточного колоса при влажности устойчивого завядания растений [3].

По данным В.И. Ковтун и Л.Н. Ковтун [4], высокая положительная связь отмечается между урожайностью и числом зёрен в колосе ($r=0,57-0,73$), между урожайностью и массой зерна с колоса ($r=0,50-0,68$).

Среди разработанных А.Б. Дьяковым и В.А. Драгавцевым [5] семи генетико-физиологических систем, формирующих урожай агрофитоценоза отмечаются три: аттрации (АТТР), микрораспределения аттрагированных пластических веществ (МИК) и адаптивности (АД) общей либо специальной,

эффективность вклада которых в урожай можно повышать как агроэкологическими, так и селекционными приёмами.

Тесная связь урожайности мягкой пшеницы с массой зерна с колоса ($r=0,81\pm 0,02$) обнаружена для условий Западного Казахстана [6]. Установлено отсутствие пластичности по массе зерна с колоса и наличие высокой пластичности по массе зерна с единицы площади [7]. Формирование массы зерновок зависит от местоположения зерна в соцветии. Повышение количества мелких семян верхней части колоса увеличивает разнокачественность не только по массе 1000 зёрен, но и с низкими показателями энергии прорастания семян [8]. Структура урожая и продуктивность растений определяется ростом и развитием верхушки побега (конус нарастания, апекс) [9, 10].

Цель настоящей работы – оценка пластичности сортов яровой мягкой пшеницы по показателям продуктивности и колоса в связи с приёмами основной обработки почвы.

Материал и методы

Материалом для статьи служили данные полевых опытов с сортами яровой мягкой пшеницы из различных регионов России при посеве их по различным приёмам основной обработки почвы – вспашка и безотвальное рыхление и фону без основной обработки за 2011-2017 гг. Почвы – чернозём южный с содержанием гумуса 3,5-4,2%, среднесуглинистого мехсостава. Фоны основной обработки почвы закладывались осенью предшествующего года. Весной проводилось покровное боронование боронами „Зиг-заг” и предпосевная культивация культиватором КПС – 4. Посев – сеялкой СН-16 с последующим прикатыванием. Повторность опыта – четырехкратная. Площадь делянки – 50 м². Уборка – комбайном „Сампо-500”. Метеорологические условия в годы исследований отличались резкой контрастностью.

Объектами для исследований были районированные сорта: Саратовская 42, Учитель, Саратовская 70 и Тулайковская золотистая. Расчёт коэффициентов пластичности и стабильности выполнен по методике Иванченко Э.Г., Вольф В.Г., Литун П.П. [11].

Математический анализ проведен с помощью программы Statgrafiks.

Результаты и обсуждение

Основная обработка почвы создаёт различные условия для вегетации и формирования продуктивности растений.

Наблюдения за температурным режимом посевного слоя почвы в пери-

од от даты посева до полных всходов показали, что с началом полевых работ на фоне вспашки верхний (0-10 см) слой почвы прогревается на 2-3°C больше, чем на фоне безотвального рыхления зяби и фоне без осенней обработки. Различия нивелируются ко времени появления полных всходов. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы за 7 лет опытов было больше на фонах обработанной зяби в течение 6 лет (на 40-60 мм), в один год – в пользу необработанной зяби. К фазе колошения в большинстве лет опытов преимущество вариантов обработки по количеству влаги терялось (табл. 1).

Таблица 1. Показатели продуктивности агроценоза и растений яровой твердой пшеницы в связи с приёмами основной обработки почвы (средние за 2011-2017 гг.)

Сорт	Число растений к уборке, шт. на 1 кв. м	Число продуктивных стеблей, шт. на 1 кв. м	Высота растений, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зёрен в колосе, шт.
Вспашка					
Саратовская 42	215	234	64	12	15
Учитель	206	241	67	13	16
Саратовская 70	248	279	71	14	17
Тулайковская золотистая	236	288	76	15	18
В среднем	226	260	70	14	16
Безотвальное рыхление					
Саратовская 42	234	292	70	12	16
Учитель	248	284	73	14	18
Саратовская 70	256	310	76	15	19
Тулайковская золотистая	265	294	78	16	20
В среднем	251	295	74	14	18
Без обработки					
Саратовская 42	197	206	60	11	16
Учитель	185	207	65	12	16
Саратовская 70	215	231	63	12	16
Тулайковская золотистая	224	256	63	13	17
В среднем	205	225	63	12	16

Таким образом, в значительной мере различия по содержанию полезной влаги между приёмами обработки почвы в период от всходов до колошения определяли различия в урожайности. К данной фазе заканчивается накопление надземной биомассы, определяется продуктивное кушение и продуктивность колоса.

В то же время реализация этих различий в конечной продуктивности определяется сортовой спецификой. Именно адаптивная способность сорта играет в этом случае определяющую роль. На фоне безотвального рыхления зяби формируется в среднем по сортам на 11-12% больше растений к уборке, на 13-20% больше продуктивных стеблей, на 4-11 см более высокорослые растения, чем на фонах вспашки и без обработанной зяби (табл. 1).

Но различия по продуктивности колоса при этом менее существенны: число колосков в колосе снижется на фоне необработанной зяби, число зёрен в колосе возрастает при посеве по безотвальному рыхлению.

По всем изученным показателям продуктивности агроценоза и растений независимо от приёмов обработки почвы проявилось преимущество сортов Саратовская 70 и Тулайковская золотистая.

Расчёт показателей пластичности и стабильности сортов показал высокую нестабильность таких показателей, как число растений к уборке и число продуктивных стеблей и значительную стабильность элементов продуктивности колоса (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициент пластичности и стабильности показателей продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы

Сорт	Число растений к уборке		Число продуктивных стеблей		Высота растений		Число колосков в колосе		Число зёрен в колосе	
	R_i	S_i^2	R_i	S_i^2	R_i	S_i^2	R_i	S_i^2	R_i	S_i^2
Саратовская 42	0,88	4,80	1,10	0,40	1,26	0,55	0,84	0,11	1,07	0,02
Учитель	0,69	35,47	0,60	8,39	0,99	0,58	0,74	0,24	1,57	0,74
Саратовская 70	1,60	23,12	1,03	20,49	0,91	4,96	0,84	0,11	1,29	1,32
Тулайковская золотистая	0,94	1,09	1,26	5,12	1,18	4,90	1,58	0,03	1,27	0,19

Математический анализ показал высокую степень связи урожайности яровой мягкой пшеницы как с массой зерна с колоса ($\eta = 0,950$), так и с уборочным индексом ($\eta=0,940$) (табл. 3.).

Таблица 3. Зависимость урожайности яровой мягкой пшеницы от показателей продуктивности колоса

Коррелируемые величины	Параметры величин (диапазон и $M \pm G$)	$v, \%$	η_{yx}	F	
				факт.	теор. ₀₁
1. Масса зерна с колоса, г x_1	0,21 – 0,92 0,48 ± 0,23	47,8	-	-	-
2. Урожайность, ц с 1 га y_1	1,93 – 21,27 1,35 ± 6,43	56,6	0,950	9,96	1,76
$y_1 = -15,20 + 90,99 x_1 - 60,92 x_1^2 \pm 2,04$ ц с 1 га, для 90,32% случаев					
3. Уборочный индекс, % x_2	20,4 – 48,4 28,8 ± 7,88	27,3	-	-	-
4. Урожайность, ц с 1 га y_2	2,43 – 19,61 11,13 ± 5,99	53,8	0,940	8,07	1,76
$y_2 = -57,98 + 3,80x_2 - 4,55E^{-02}x_2^2 \pm 2,17$ ц с 1 га, для 88,42% случаев					

Оптимальные значения показателей для максимальной урожайности составили: для массы зерна с колоса 0,74 и 18,8 ц с 1 га и 41,8% и 21,3 ц с 1 га (рис. 1).

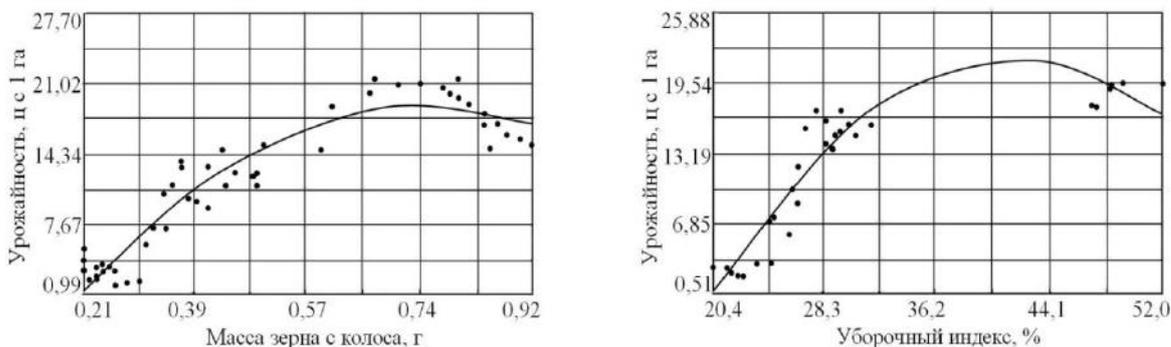


Рис. 1. Зависимость урожайности от массы зерна с колоса и уборочного индекса.

Таблица 4. Масса зерна с колоса сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от приёмов основной обработки почвы, г (средняя за 2011-2017 гг.)

Сорт	Масса зерна с колоса по различным приёмам основной обработки почвы, г			Средний по сорту
	вспашка	безотвальное рыхление	без обработки	
Саратовская 42	0,36	0,44	0,32	0,37
Учитель	0,38	0,43	0,39	0,40
Саратовская 70	0,42	0,49	0,40	0,44
Тулайковская золотистая	0,52	0,53	0,46	0,50
Средний по приёму обработки	0,42	0,47	0,39	0,43

Таблица 5. Уборочный индекс сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от приёмов основной обработки почвы, % (средний за 2011-2017 гг.)

Сорт	Уборочный индекс при разных приёмах основной обработки почвы, %			Средний по сорту
	вспашка	безотвальное рыхление	без обработки	
Саратовская 42	29,8	30,9	28,6	29,8
Учитель	30,0	31,6	28,4	30,0
Саратовская 70	32,4	33,8	29,4	31,9
Тулайковская золотистая	32,8	34,9	31,6	33,1
Средний по приёму обработки	31,2	32,8	29,5	31,2

Масса зерна с колоса определялась как сортовыми особенностями, так и вариантами основной обработки почвы (табл. 4), а величина уборочного индекса повышалась у более интенсивных сортов (Саратовская 70, Тулайковская золотистая) на фоне безотвального рыхления зяби (табл. 5).

Заключение

Приёмы основной обработки почвы определяют различный режим температурно-влажностного режима почвы. Различия по влажности почвы между вариантами обработки почвы сохраняются до фазы колошения пшеницы, определяя в большинстве лет различия в продуктивности колоса.

При этом наименее пластичными и стабильными выступают показатели, определяющие плотность агроценоза, число растений к уборке, число продуктивных стеблей. Показатели продуктивности колоса более стабильны.

Масса зерна с колоса и уборочный индекс определяются как сортовыми особенностями, так и условиями обработки почвы. Безотвальное рыхление зяби создаёт более благоприятные условия для формирования бóльших значений данных показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савченко И.В. Научное обеспечение развития отраслей растениеводства в условиях рыночной экономики. *Зерновое хозяйство России*. 2010. 4 (10): 5-7.
2. Нестеренко Е.М. Посевные качества семян яровой пшеницы ранних сроков сева. Сб.: Красноярск, 1977: 118-119.
3. Осипова Л.В., Ниловская Н.Т. Формирование зачаточного колоса и продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях нарастающей почвенной засухи. Доклады РАСХН. 2012. 5: 14-15.
4. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Озернённость, масса зерна с колоса и масса 1000 зёрен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы. *Известия Оренбургского ГАУ*. 2015. 3: 27-29.
5. Дьяков А.Б., Драгавцев В.А. Разнонаправленность сдвигов количественного признака индивидуального организма под влиянием генетических и средовых причин в дву-

мерных системах признаковых координат. Сб.: Алгоритмы эколого-генетической инвентаризации генофонда и методы конструирования сортов сельскохозяйственных растений по урожайности, устойчивости и качеству (Методические рекомендации) / Под. ред. В.А. Драгавцева. СПб, 1994: 22-47.

6. Цыганков В.И. Создание адаптивных сортов яровой пшеницы для условий сухостепных зон Казахстана. Известия Оренбургского ГАУ. 2011. 2 (30): 46-50.
7. Волкова Л.В., Бебякин В.М., Лыскова И.В. Пластичность и стабильность сортов и селекционных форм яровой пшеницы по критериям продуктивности и качества зерна. Доклады РАСХН. 2010. 1: 3-5.
8. Дмитриев В.Е. Динамика формирования продуктивного стеблестоя и зерна яровой пшеницы. Зерновое хозяйство. 2006. 7: 20-21.
9. Горюнов А.А., Кузьмина А.В., Степанов С.А. Морфогенез зачаточного колоса главного побега яровой пшеницы. Вавиловские чтения. Саратов, 2007. Т. 4.
10. Климов С.В. Адаптация растений к стрессам через изменения донорно-акцепторных отношений на разных условиях структурной организации. Успехи современной биологической науки. 2000. 128 (31).
11. Иванченко Э.Г., Вольф В.Г., Литун П.П. К методике изучения пластичности сортов. Селекция и семеноводство. К.: Урожай, 1978. Вып. 40: 16-25.

Поступила 19.08.2018

(Контактная информация: **Бесалиев Ишен Насанович** - доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом технологии зерновых культур, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН»; адрес: 460051, г. Оренбург, проспект Гагарина 27/1; тел. 8(3532) 71-04-88; e-mail: orniish_tzk@mail.ru)

LITERATURE

1. Savchenko I.V. Nauchnoe obespechenie razvitiya otraslej rastenievodstva v usloviyah rynochnoj ehkonomiki. Zernovoe hozyajstvo Rosii. 2010. 4 (10): 5-7.
2. Nesterenko E.M. Posevnye kachestva semyan yarovoj pshenicy rannih srokov seva. Sb.: Krasnoyarsk, 1977: 118-119.
3. Osipov L.V., Nilovskaya N.T. Formirovanie zachatochnogo kolosa i produktivnost' sortov yarovoj pshenicy v usloviyah narastayushchej pochvennoj zasuhi. Doklady RASKHN. 2012. 5: 14-15.
4. Kovtun V.I., Kovtun L.N. Ozernyonnost', massa zerna s kolosa i massa 1000 zyoren v povyshenii urozhajnosti ozimoy myagkoj pshenicy. Izvestiya Orenburgskogo GAU. 2015. 3: 27-29.
5. D'yakov A.B., Dragavcev V.A. Raznonapravlennost' sdvigoz kolichestvennogo priznaka individual'nogo organizma pod vliyaniem geneticheskikh i sredovykh prichin v dvumernykh sistemah priznakovykh koordinat. Sb.: Algoritmy ehkologo-geneticheskoy inventarizacii genofonda i metody konstruirovaniya sortov sel'skohozyajstvennykh rastenij po urozhajnosti, ustojchivosti i kachestvu (Metodicheskie rekomendacii) / Pod. red. V.A. Dragavцева. SPb, 1994: 22-47.
6. Cygankov V.I. Sozdanie adaptivnykh sortov yarovoj pshenicy dlya uslovij suhostepnykh zon Kazahstana. Izvestiya Orenburgskogo GAU. 2011. 2 (30): 46-50.
7. Volkova L.V., Bebyakin V.M., Lyskova I.V. Plastichnost' i stabil'nost' sortov i selekcionnykh form yarovoj pshenicy po kriteriyam produktivnosti i kachestva zerna. Doklady RASKHN. 2010. 1: 3-5.
8. Dmitriev V.E. Dinamika formirovaniya produktivnogo steblestoya i zerna yarovoj pshenicy. Zernovoe hozyajstvo. 2006. 7: 20-21.
9. Goryunov A.A., Kuz'mina A.V., Stepanov S.A. Morfogenez zachatochnogo kolosa glavnogo pobega yarovoj pshenicy. Vavilovskie chteniya. Saratov, 2007. Т. 4.

10. Klimov S.V. Adaptaciya rastenij k stressam cherez izmeneniya donorno-akceptornyh odnoszenij na raznyh usloviyah strukturnoj organizacii. Uspekhi sovremennoj biologicheskoi nauki. 2000. 128 (31).
11. Ivanchenko Eh.G., Volf V.G., Litun P.P. K metodike izucheniya plastichnosti sortov. Selekcija i semenovodstvo. K.: Urozhaj, 1978. Vyp. 40: 16-25.

Образец ссылки на статью:

Бесалиев И.Н. Пластичность сортов яровой мягкой пшеницы по показателям продуктивности агроценоза и колоса в связи с приёмами основной обработки почвы в оренбургском Предуралье. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 4. 8с. [Электр. ресурс] (URL: (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-4/Articles/BIN-2018-4.pdf>) DOI: 10.24411/2304-9081-2018-14008.