



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

### АГРОНОМИЯ

УДК 633.11"321": 631.576.331.2 (571.53)

О.Б. Габдрахимов, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов

#### КАЧЕСТВО ЗЕРНА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Gabdrakhimov, V.I. Solodun, F.S. Sultanov

#### THE QUALITY OF GRAIN OF ZONED VARIETIES OF SPRING WHEAT IN IRKUTSK REGION

**Габдрахимов О.Б.** – асп. каф. земледелия и растениеводства Иркутского государственного аграрного университета им А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный. E-mail: olegabdrakhimov@yandex.ru.

**Солодун В.И.** – д-р с.-х. наук, проф. каф. земледелия и растениеводства Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный, зав. лаб. земледелия Иркутского НИИ сельского хозяйства, Иркутская обл., Иркутский р-н, с. Пивовариха. E-mail: rector@igsha.ru

**Султанов Ф.С.** – канд. с.-х. наук, зам. директора по научной работе Иркутского научно-исследовательского института сельского хозяйства, Иркутская обл., Иркутский р-н, с. Пивовариха. E-mail: gnu\_inii@mail.ru

**Gabdrakhimov O.B.** – Post-Graduate Student, Chair of Agriculture and Plant Growing, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, S. Molodyozhny. E-mail: olegabdrakhimov@yandex.ru.

**Solodun V.I.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Agriculture and Plant Growing, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, S. Molodyozhny, Head, Lab. of Agriculture, Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture, Irkutsk Region, Irkutsk District, V. Pivovarikha. E-mail: rector@igsha.ru

**Sultanov F.S.** – Cand. Agr. Sci., Deputy-Director on Scientific Work, Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture, Irkutsk Region, Irkutsk District, V. Pivovarikha. E-mail: gnu\_inii@mail.ru

Цель исследования – определение показателей качества основных районированных сортов яровой пшеницы при влиянии уровня химизации. Задачи исследования включают в себя выявление различий в урожайности и качественных показателях зерна между сортами яровой пшеницы, а также анализ изменения данных показателей при использовании минеральных удобрений. Объектами исследований выступают 6 районированных сортов яровой пшеницы различной селекции и разных групп спелости: Бурятская остистая – среднепоздний; Ирень и Новосибирская 15 – раннеспелые; Тулунская 11, Памяти Юдина и Юната – среднеранние. Опыты закладывались в 2016, 2017 гг. по чистому пару на типичной серой лесной, тяжелосуглинистой почве с содержанием в пахотном слое (0–20 см) гумуса

4,5–4,9 %,  $P_2O_5$  – 10,8–11,2 и  $K_2O$  – 8,2–9,1 мг/100 г почвы. Исследование проводилось на опытном поле Иркутского НИИСХ, в лаборатории агрохимического анализа института, а также в Испытательной лаборатории филиала ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр» по Иркутской области проводились анализы качества зерна по общепринятым методикам. Изучены такие показатели качества зерна, как содержание белка и клейковины, ее качество, натура зерна, его стекловидность и масса 1000 зерен. Установлено, что возделываемые сорта имеют определенные различия по отдельным показателям качества и разную степень отзывчивости на внесение удобрений. По содержанию белка все представленные сорта не показали никаких различий в сравнении с

контрольным вариантом (без удобрений). Повышение натурной массы и крупности зерна отмечено почти у всех сортов. Содержание клейковины (31–45 %) и ее качество на удобренном фоне возросло у сортов Ирень, Памяти Юдина и Тулунская 11 на 7–21 %. Сорта Бурятская остистая, Ирень и Юната улучшили стекловидность зерна при внесении  $N_{30}P_{30}K_{30}$  на 8–28 %.

**Ключевые слова:** сорт, качество зерна, урожайность, посевы, белок, клейковина, стекловидность.

*The research objective was the definition of indicators of the quality of the main zoned varieties of spring wheat at the influence of the level of chemicalization. Research problems include the detection of distinctions in productivity and quality indicators of grain between varieties of spring wheat, and also the analysis of change of these indicators when using mineral fertilizers. As the objects of the research 6 zoned varieties of spring wheat of various selection and different groups of ripeness acted: Buryatskaya ostistaya – mid-late, Iren and Novosibirskaya 15 – early ripening, Tulunskaya 11, Pamyati Yudina and Yunata – mid-early. The experiments were made in 2016, 2017 on bare fallow on typical gray forest, hard loamy soil with the contents in arable layer (0–20 cm) of humus of 4.5–4.9 %,  $P_2O_5$  – 10.8–11.2 and  $K_2O$  – 8.2–9.1 mg / 100 of the soil. The research was conducted on experimental field of Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture. In the laboratory of agrochemical analysis of institute, and also in Test laboratory of Federal State Budgetary Institution Russian Agricultural Center branch across Irkutsk Region the analyses of the quality of grain by standard techniques were carried out. Such indicators of quality of grain as protein content and glutes, its quality, grain nature, its vitreousness and the mass of 1000 grains were studied. It was established that cultivated varieties had certain distinctions on separate indicators of the quality and different degree of responsiveness to the application of fertilizers. On protein content all presented varieties did not show any distinctions in comparison with control option (without fertilizers). The increase of natural weight and fineness of grain was noted almost in all varieties. The content of gluten (31–45 %) and its quality on fertilized background increased in the varieties Iren, Pamyati Yudina and Tulunskaya 11 by 7–21 %. The varieties Buryatskaya ostistaya, Iren and Yunata improved their grain hardness when applied with  $N_{30}P_{30}K_{30}$  by 8–28 %.*

**Keywords:** variety, grain quality, productivity, crops, protein, gluten, hardness.

**Введение.** Повышение урожайности и качества зерна пшеницы остается одной из главных задач

земледельцев. Многие исследователи отмечают, что решение этих проблем в основном зависит от соблюдения элементов технологии возделывания [1].

В 2017 г. в Иркутской области яровая пшеница возделывалась на площади 246 тыс. га, что составляет 57,4 % в структуре посевов зерновых и зернобобовых культур. Основное количество зерна пшеницы производится в лесостепной зоне.

Для достижения цели сбора урожая зерна 1 млн т к 2020 г., в том числе 300 т продовольственного, необходимо повысить урожайность основной зерновой культуры – пшеницы и улучшить показатели качества ее зерна.

Научными исследованиями и производственной практикой установлено, что урожайность и качество зерна пшеницы в условиях Восточной Сибири в значительной степени зависит от применения минеральных удобрений и гербицидов [2].

Среди всего комплекса факторов увеличения производства высококачественного зерна пшеницы важное место занимает сорт и средства химизации при его возделывании. Для получения стабильных высоких урожаев необходимо в каждом хозяйстве возделывать 2–3 сорта с разной интенсивностью и вегетационным периодом [3].

В Иркутской области имеется большое количество разных сортов сельскохозяйственных культур, которые позволяют каждому хозяйству подобрать их с учетом специализации и почвенно-климатических условий возделывания. В Госреестр РФ включены для использования в производстве нашего региона только зерновых и зернобобовых культур 50 сортов, в том числе 13 яровой пшеницы, из которых отобраны для исследования 6, относящиеся к трем группам спелости: раннеспелые – Ирень и Новосибирская 15, среднеранние – Тулунская 11, Памяти Юдина и Юната и среднепоздний – Бурятская остистая [4]. Основная доля производимого в области зерна, в том числе яровой пшеницы, используется на зернофураж, и только около одной трети – на продовольственные цели. Продовольственное предназначение яровой пшеницы определяется прежде всего качеством ее зерна. К главным показателям качества зерна относятся содержание и качество белка и клейковины, а также масса 1000 зерен, натура зерна, его стекловидность.

Содержание белка, клейковины и ее качество служат основой разделения яровой пшеницы на классы: сильная (белковость – более 14 %, содержание клейковины – 28 % и более, первая группа качества клейковины), ценная (белка – 11–13 %, клейковины – 25–27 % со второй группой качества) и слабая (содержание белка менее 11 %, клейковины – менее 25 % и группа ее качества – третья) [5].

Масса 1000 зерен характеризует крупность и наполненность зерна. По данному показателю принята следующая группировка: масса 1000 зерен высокая – свыше 30 г, выше среднего – 25–30 г, средняя масса – 22–25 г, ниже среднего – менее 22 г.

Плотность зерна является существенным показателем, определяющим величину природы зерна [6]. Согласно требованиям ГОСТ 9353-2016, базисная натура зерна мягкой пшеницы должна составлять 750 г/л, твердой – 770 г/л [7].

Стекловидность характеризует консистенцию эндоспермы. Косвенно она служит показателем качества белка, содержащегося в зерне. Рядом исследований установлено [8], что стекловидность не является постоянным признаком сорта. При прочих равных условиях из стекловидного зерна получается больший выход муки по сравнению с мучнистым [9].

В Иркутской области возделываются сорта не только местной селекции, но и сорта из других регионов, главным образом Сибири. Однако исследований по комплексу качественных показателей зерна этих сортов с учетом уровней минерального питания до настоящего времени не проводилось.

**Цель исследования:** определить показатели качества зерна основных районированных сортов яровой пшеницы при разных уровнях химизации.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования являются районированные сорта яровой пшеницы при внесении минеральных удобрений. Исследование проводилось на опытном поле Иркутского НИИСХ, в лаборатории агрохимического анализа института, а также в Испытательной лаборатории филиала ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр» по Иркутской области проводились анализы качества зерна по общепринятым методикам. Опыты закладывались в 2016, 2017 гг.

по чистому пару на типичной серой лесной тяжело-суглинистой почве с содержанием в пахотном слое (0–20 см) гумуса 4,5–4,9 %;  $P_2O_5$  – 10,8–11,2 и  $K_2O$  – 8,2–9,1 мг/100 г почвы.

Схема полевого опыта включала 6 районированных сортов: Тулунская 11, Памяти Юдина и Юната, созданные в отделе селекции Иркутского НИИСХ, а также оригинаторов из других регионов: Бурятская остистая (Бурятский НИИСХ), Ирень (Уральский НИИСХ), Новосибирская 15 (Сибирский НИИСХ). Изучение сортов проводилось на четырех уровнях химизации: контроль (без удобрений и гербицидов), гербициды без удобрений, удобрения без гербицидов и гербициды + удобрения.

Доза удобрений –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Учетная площадь делянок – 52,5 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. В опытах применялась рекомендованная для лесостепной зоны агротехника.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Определение массы 1000 зерен показало, что по принятой группировке она является высокой (более 30 г). Наиболее крупное зерно без применения удобрений получено у сортов Юната – 39 г и Ирень – 36,5 г. При применении стартовой дозы минеральных удобрений ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) отмечены максимальные показатели также у Юнаты и Бурятской остистой – 43,0 и 44,6 г соответственно. Применение удобрений способствует росту массы 1000 зерен.

Натурная масса всех изучаемых сортов превышала базисную (750 г/л), особенно у сорта Ирень, как без удобрений, так и с их внесением (табл. 1).

По содержанию белка все сорта, кроме Бурятской остистой, относятся к классу сильных пшениц. При этом удобрения в применяемой дозе на белковость зерна влияния не оказывали (табл. 2).

Таблица 1

Натурная масса зерна районированных сортов яровой пшеницы (средняя за 2016, 2017 гг.)

Сорт	Натура зерна, г	
	Контроль	$N_{30}P_{30}K_{30}$
Тулунская 11	790,2	810,9
Ирень	800,7	810,0
Бурятская остистая	765,3	789,0
Памяти Юдина	792,5	798,5
Юната	773,9	762,1
Новосибирская 15	783,2	777,4

Таблица 2

## Массовая доля белка в зерне районированных сортов яровой пшеницы (средняя за 2016, 2017 гг.)

Сорт	Содержание белка, %	
	Контроль	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Тулунская 11	16,9	15,1
Ирень	17,2	17,2
Бурятская остистая	14,0	13,1
Памяти Юдина	16,9	16,5
Юната	14,9	14,7
Новосибирская 15	17,0	17,0

По содержанию клейковины сорт Бурятская остистая показал себя хуже всех в контрольном варианте (25,4 %), но заметно отозвался на внесение N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (31,6 %). Сорт Юната, напротив, снизил количество клейковины с 40,4 до 36,5 % (табл. 3). По качеству клейковины выделяются высокими показателями сорта Юната, Памяти Юдина и Тулунская 11,

относящиеся ко II группе качества (удовлетворительная крепкая). И только сорт Новосибирская 15 никак не отреагировал на удобрения ни по содержанию клейковины, ни по ее качеству, попадая в III группу (неудовлетворительная крепкая).

Таблица 3

## Содержание и качество клейковины в зерне районированных сортов яровой пшеницы (среднее за 2016, 2017 гг.)

Сорт	Содержание клейковины, %		Качество клейковины, ед. шк. ИДК	
	Контроль	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	Контроль	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Тулунская 11	31,0	38,0	36,0	44,0
Ирень	34,5	36,9	25,0	27,0
Бурятская остистая	25,4	31,6	27,5	35,0
Памяти Юдина	40,6	45,7	37,5	42,5
Юната	40,4	36,5	41,5	37,5
Новосибирская 15	45,2	45,2	15,0	15,0

Стекловидность зерна оказалась наиболее высокой у сорта Юната (84 %) с повышением при внесении удобрений до 91 % и сорта Ирень, который максимально отозвался на N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> с 59,5 до 82,5 %

(табл. 4). Наиболее низкую стекловидность показали сорта Тулунская 11 и Новосибирская 15, на которых негативно сказался удобрённый фон.

Таблица 4

## Стекловидность зерна районированных сортов яровой пшеницы (средняя за 2016, 2017 гг.)

Сорт	Стекловидность зерна, %	
	Контроль	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Тулунская 11	44,0	42,0
Ирень	59,5	82,5
Бурятская остистая	51,0	60,0
Памяти Юдина	63,0	56,5
Юната	84,0	91,0
Новосибирская 15	52,5	41,5

Таблица 5 демонстрирует рост урожайности зерна исследуемых сортов яровой пшеницы, за исключением сорта Тулунская 11, негативно отозвавшегося на уровень химизации. Особенно отличились в

повышении урожайности зерна по сравнению с контролем сорта Юната (в 2,5 раза) и Бурятская остистая (на 12 %).

Урожайность зерна районированных сортов яровой пшеницы (средняя за 2016, 2017 гг.)

Сорт	Урожайность, ц/г	
	Контроль	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Тулунская 11	19,5	17,0
Ирень	14,1	16,5
Бурятская остистая	25,7	28,9
Памяти Юдина	12,8	18,1
Юната	9,2	23,0
Новосибирская 15	11,2	19,9

### Выводы

1. В силу своих генетических особенностей представленные сорта яровой пшеницы показали разную отзывчивость по качеству зерна на применение минеральных удобрений в засушливых условиях вегетационных периодов 2016, 2017 гг. Позитивное влияние уровня химизации N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> на качественные показатели натурной массы и крупности зерна выявилось почти у всех сортов, на стекловидность – Бурятская остистая, Ирень и особенно Юната.

2. Все изучаемые сорта, за исключением сорта Бурятская остистая, по содержанию белка и клейковины проявили себя как сильные пшеницы. Применение минеральных удобрений в дозе N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> не привело к повышению белковости всех представленных сортов, а содержание и качество клейковины возросло только у сортов Тулунская 11, Ирень и Памяти Юдина.

3. Наибольшая урожайность зерна пшеницы без применения удобрений оказалась у сорта Бурятская остистая (25,7 ц/га) с повышением до 28,9 ц/га в варианте с удобрениями, наименьшей – у сорта Юната, но он резко повысил урожайность на удобренном фоне с 9,2 до 23,0 ц/га (в 2,5 раза). У сорта Тулунская 11 произошло снижение урожайности с 19,5 ц/га на контроле до 17,0 ц/га при внесении N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>.

### Литература

1. Дмитриев В.Е. Агротехнологические приемы интенсификации возделывания пшеницы и ячменя в Восточной Сибири // Вестн. КрасГАУ. – 2001. – № 7. – С. 101–102.
2. Воронцова В.П. Яровая пшеница в Восточной Сибири. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 80 с.
3. Дмитриев Н.Н., Солодун В.И., Султанов Ф.С. и др. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Иркутской области. – Иркутск: Изд-во ИрГАУ, 2015. – 132 с.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1. – М., 2018. – С. 10–15.

5. Бутковский В.А. Требования к мукомольным и хлебопекарным качествам пшеницы // Зерновые культуры. – 1997. – № 3. – С. 8–10.
6. Княгиничев М.И. Биохимия зерна. – М.; Л.: Сельхозиздат, 1951. – 277 с.
7. ГОСТ 9353-2016. Пшеница. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – С. 4–5.
8. Шibaева О.В. Формирование урожая зерна яровой твердой пшеницы в зависимости от технологических приемов возделывания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Казань, 2002.
9. Авдусь Л.Б., Сапожникова А.С. Определение качества зерна, муки и крупы // Селекция и семеноводство. – 1969. – № 3. – С. 14–15.

### Literatura

1. Dmitriev V.E. Agrotehnologicheskie priemy intensifikacii vozdel'vanija pshenicy i jachmenja v Vostochnoj Sibiri // Vestn. KrasGAU. – 2001. – № 7. – S. 101–102.
2. Voroncova V.P. Jarovaja pshenica v Vostochnoj Sibiri. – M.: Rossel'hozizdat, 1987. – 80 s.
3. Dmitriev N.N., Solodun V.I., Sultanov F.S. i dr. Adaptivnye tehnologii vozdel'vanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur v uslovijah Irkutskoj oblasti. – Irkutsk: Izd-vo IrGAU, 2015. – 132 s.
4. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju. – T. 1. – M., 2018. – S. 10–15.
5. Butkovskij V.A. Trebovanija k mukomol'nym i hlebopekarnym kachestvam pshenicy // Zernovye kul'tury. – 1997. – № 3. – S. 8–10.
6. Knjaginichev M.I. Biohimija zerna. – M.; L.: Sel'hozizdat, 1951. – 277 s.
7. GOST 9353-2016. Pshenica. Tehnicheskie uslovija. – M.: Standartinform, 2016. – S. 4–5.
8. Shibaeva O.V. Formirovanie urozhaja zerna jarovoj tverdoj pshenicy v zavisimosti ot tehnologicheskikh priemov vozdel'vanija: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. – Kazan', 2002.
9. Avdus' L.B., Sapozhnikova A.S. Opredelenie kachestva zerna, muki i krupy // Selekcija i semenovodstvo. – 1969. – № 3. – S. 14–15.