

3. Shcheglov V. V., Boyarskii L. G. Korma : prigotovlenie, khranenie, ispol'zovanie (Fodder preparation, storage and use), справочник, Moscow, Agropromizdat, 1990, 255 p.
4. Sucu Ekin; Cifci, Esra Aydogan. Effects of lines and inoculants on nutritive value and production costs of triticale silages, Revista Brasileira de zootecnia, Brasileian journal of animal science, 2016, Vol. 45, Issue 7, pp. 355–364.
5. Silos. Nauka i tekhnologiya zagotovki (Silage. Science and technology of preparation), pod red. M. Vul'forda, 40 p.
6. Voloshin V. A. Voprosy polevogo kormoproizvodstva v Predural'e (Issues of field fodder production in Pre-Urals), Perm', Izd-vo «Ot i Do», 2012, 380 p.
7. Voloshin V. A., Maisak G. P. Tekhnologiya vzdelyvaniya viki ozimoi v zvene kormosyr'evogo konveiera s ispol'zovaniem otavy na sideratsiyu (Technology of cultivation of winter vetch in the chain conveyor using aftermath for sideration), Perm', 2006, 20 p.
8. Maisak G. P. Tekhnologiya vzdelyvaniya ozimoi tritikale na zerno i korm dlya formirovaniya kormosyr'evogo konveiera, pozvol'yayushchaya poluchat' energeticheskii korm s KOE 10,2–12,1 MDzh/kg a.s.v. (Cultivation technology of winter triticale to grain and fodder for the formation of fodder and raw materials conveyer able to produce KOE 10,2–12,1 MJ/kg a.s.v. energy fodder), Perm', 2010, 24 p.
9. Maisak G. P., Voloshin V. A. Tekhnologiya vzdelyvaniya ozimoi tritikale v smesi s ozimoi vikoi dlya kormosyr'evogo konveiera, pozvol'yayushchaya poluchat' korm s kontsentratsiei obmennoi energii 10,0–11,6 MDzh/kg v sukhom veshchestve i soderzhaniem syrogo proteina –16,6–21,4% (The technology of cultivation winter triticale in a mix with winter vetch for forage - raw materials conveyor, allowing to receive a forage with concentration of exchange energy of 10.0–11.6 Mj kg-1 in solid and the maintenance of a crude protein-16.6–21.4 %.), Perm', 2010, 24 p.
10. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experiment), Moscow, Agropromizdat, 1985, 351 p.
11. Fedoseev A. P., Pasov V. M. Spravochnik agronoma po sel'skokhozyaistvennoi meteorologii. Nechernozemnaya zona Evropeiskoi chasti RSFSR (Guide for agronomist on Agricultural Meteorology), pod obshch. red. I. G. Gringofa, Leningrad, Gidrometeoizdat, 1986, 526 p.
12. Pobednov Yu.A., Novikova N.I. Kak prigotovit' kachestvennyi silos iz trav (How to make qualified grass silage), Kormoproizvodstvo, 2013, No. 4, pp. 35–37.
13. Silosovanie kormov (Fodder Ensilage), rekomendatsii, Moscow, FGU RTsSK, 2007, 30 p.
14. Mak-Donal'd P. Biokhimiya silosa (Biochemistry of silage), perevod s angl. I. M. Spichkina, pod red. K. I. Kamenskoi, Moscow, Agropromizdat, 1985, 272 p.
15. Kutuzova A. A. Puti uvelicheniya proizvodstva rastitel'nogo belka (Ways of increase of plant protein production), Kormoproizvodstvo, 1988, No. 1, pp. 22–25.

УДК 631.84:«324»:631.53.04(470.53)

## ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

**В. П. Мурыгин**, младший научный сотрудник,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,  
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990  
E-mail: [mvp21717@mail.ru](mailto:mvp21717@mail.ru)

*Аннотация.* В условиях Пермского края в 2013–2015 гг. изучали влияние азотной подкормки на качество зерна озимой пшеницы, озимого тритикале и озимой ржи. На учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ закладывали полевой опыт по следующей схеме: фактор А – культура: А<sub>1</sub> – рожь; А<sub>2</sub> – пшеница; А<sub>3</sub> – тритикале; фактор В – доза азота, кг/га: В<sub>1</sub> – 0; В<sub>2</sub> – 30; В<sub>3</sub> – 60; фактор С – срок подкормки: С<sub>1</sub> – физическая спелость почвы в слое 0–5 см; С<sub>2</sub> – через 5 суток после первого срока; С<sub>3</sub> – через 10 суток после первого срока. Почвенный покров участка представлен среднекультуренной дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвой. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,0–2,3 %, подвижного фосфора – 74–142 мг/кг, обменного калия – 120–304 мг/кг почвы, рН<sub>сол</sub> – 5,6–6,3. Весенне-летний период развития растений в 2014 году характеризовался как прохладный (среднесуточная температура воздуха ниже нормы на 0,7–4,5 °С) и влажный. Весенне-летний период развития растений в 2015 году характеризовался как теплый. Среднесуточная температура воздуха в мае составила 13,4 °С, в июне – 18,6 °С. Погода в 2016 году была теплой и сухой. Сумма осадков была в 5 раз ниже нормы. Установлена

зависимость хлебопекарных качеств от доз и сроков внесения азотной подкормки. Определена их реакция на уровень азотного питания. Применение азотной прикорневой подкормки повышает массу зерна, число падения, стекловидность, массовую долю сырой клейковины. Мукомольные и хлебопекарные качества не зависят существенно от азотной подкормки.

*Ключевые слова:* озимая рожь, озимая пшеница, озимое тритикале, азотная подкормка, срок и доза подкормки, качество зерна.

**Введение.** В почвенно-климатических условиях Предуралья для получения более высоких урожаев и улучшения качества зерна важная роль отводится озимым зерновым культурам. Зерно и продукты переработки являются основой питания человека. Наибольшее продовольственное значение имеют пшеница и рожь. Искусственно созданный гибрид пшеницы и ржи – тритикале характеризуется высокой урожайностью, устойчивостью к факторам внешней среды, высокой пищевой и биологической ценностью. Имеет повышенное содержание в зерне белков типа альбуминов и глобулинов, наиболее сбалансированных по критическим аминокислотам [8, 9]. Использование муки из зерна тритикале в хлебопекарной промышленности позволит расширить ассортимент хлебобулочных изделий [6]. Хлебопекарные качества зерна озимых культур изучали многие зарубежные ученые [10, 11, 12]. В Предуралье хлебопекарными качествами озимых зерновых культур занимались О. С. Тихонова, С. Л. Елисеев, Т. И. Мальцева, В. М. Макарова, К. Н. Неволлина и др.

Цель работы – дать оценку качества зерна озимой пшеницы, озимого тритикале и озимой ржи в зависимости от азотной подкормки.

Задачи:

1) Определить массу зерна в зависимости от срока и дозы азотной подкормки.

2) Определить массовую долю сырой клейковины, ИДК, число падения, стекловидность, выход муки, физические свойства теста, общую хлебопекарную оценку в зависимости от дозы азота.

**Методика.** Объекты исследования: озимая рожь Фаленская 4, озимая пшеница сорта Московская 39, озимое тритикале Башкирская короткостебельная.

На учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ в 2013–2015 гг. проводили полевой опыт по следующей схеме:

Фактор А – культура: А<sub>1</sub> – рожь; А<sub>2</sub> – пшеница; А<sub>3</sub> – тритикале;

Фактор В – доза азота, кг/га: В<sub>1</sub> – 0; В<sub>2</sub> – 30; В<sub>3</sub> – 60;

Фактор С – срок подкормки: С<sub>1</sub> – физическая спелость почвы в слое 0–5 см; С<sub>2</sub> – через 5 суток после первого срока; С<sub>3</sub> – через 10 суток после первого срока;

Подкормку проводили прикорневым способом сеялкой СФС – 2,0.

Исследования проводили в соответствии с методикой полевого опыта по Б.А. Доспехову [4]. Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной для Предуралья [5]. Предшественник – занятый ( вико-овсяный) пар. После уборки предшественника проводили дискование и последующую вспашку с боронованием на глубину 20–22 см (ПЛН-3-35). Перед предпосевной культивацией вносили минеральные удобрения из расчета (NPK)<sub>45</sub>. Формы удобрений – диаммофоска и аммиачная селитра. Предпосевную культивацию проводили на глубину 6–8 см с одновременным боронованием (КПС-4+БЗСС-1) перед посевом. Посев озимых культур осуществляли сеялкой ССНП-16 рядовым способом, после посева поле сразу прикатывали. Норма высева озимой ржи – 6 млн/га, пшеницы – 6 млн/га, тритикале – 5 млн/га. Глубина посева – 4–5 см. Весной следующего года проводили подкормку аммиачной селитрой согласно схеме опыта. Однофазную уборку озимых культур на зерно проводили в конце восковой – начале полной спелости зерна.

Почвенный покров участка представлен среднеоккультуренной дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвой. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,0–2,3%, подвижного фосфора – 74–142 мг/кг, обменного калия – 120–304 мг/кг почвы, рН<sub>кол</sub> – 5,6–6,3. Почва средне окультурена [7].

Весенне-летний период развития растений в 2014 году характеризовался как прохладный (среднесуточная температура воздуха была ниже нормы на 0,7–4,5 °С) и влажный. Налив зерна и созревание озимых зерновых культур сдерживались в результате пониженного фона температур в начале и в конце 2–

3 декады июля. Весенне-летний период развития растений в 2015 году характеризовался как теплый. Среднесуточная температура воздуха в мае составила 13,4 °С, в июне – 18,6 °С. Август 2015 года оказался холодным и исключительно дождливым. Среднемесячная температура была ниже нормы на 2–2,5 °С. Количество осадков по территории Пермского края в основном составило 150-200 % от месячной нормы, но в Перми и ряде других районов выпало до трёх месячных норм. Погода в 2016 году была теплой и сухой. Сумма осадков была в 5 раз ниже нормы. Все это обеспечило раннее созревание озимых культур.

**Результаты.** Натура зерна озимых зерновых культур является одним из ключевых по-

казателей технологических качеств зерна (табл. 1). По озимой ржи сформировалась в среднем за три года высокая натура зерна, соответствующая 1 классу [1]. При дозах 30 и 60 кг/га она составила в среднем 707 г/л и 711 г/л, что существенно – на 5 и 10 г/л выше, чем без подкормки (НСР<sub>05</sub>=1 г). Данная закономерность прослеживается во все годы исследований. Аналогичная закономерность прослеживается и по пшенице. При применении удобрений она повышается с 748 г/л до 753 и 756 г/л. По натуре зерно пшеницы на контроле соответствовало первому классу при применении удобрений во все годы исследований [2].

Таблица 1

Влияние дозы азотного удобрения и срока его внесения на натуру зерна озимых зерновых культур, г/л, среднее за 2014–2016 гг.

| Культура (А)                | Доза азота (В), кг/га | Срок подкормки (С)                |                                   |                                    | Среднее по АВ |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|
|                             |                       | физ. спелость почвы в слое 0-5 см | через 5 суток после первого срока | через 10 суток после первого срока |               |
| Озимая рожь                 | Без удобрений(к)      | 702                               | 702                               | 702                                | 702           |
|                             | 30                    | 704                               | 707                               | 709                                | 707           |
|                             | 60                    | 710                               | 712                               | 711                                | 711           |
| Среднее по А <sub>1</sub> С |                       | 707                               | 709                               | 710                                | 709           |
| Озимая пшеница              | Без удобрений(к)      | 748                               | 748                               | 748                                | 748           |
|                             | 30                    | 751                               | 753                               | 755                                | 753           |
|                             | 60                    | 757                               | 756                               | 756                                | 756           |
| Среднее по А <sub>2</sub> С |                       | 754                               | 754                               | 755                                | 754           |
| Озимый тритикале            | Без удобрений(к)      | 729                               | 729                               | 729                                | 729           |
|                             | 30                    | 733                               | 734                               | 734                                | 734           |
|                             | 60                    | 738                               | 739                               | 740                                | 739           |
| Среднее по А <sub>3</sub> С |                       | 735                               | 736                               | 737                                | 736           |
| НСР гл. эф. А               |                       |                                   |                                   |                                    | 1             |
| В                           |                       |                                   |                                   |                                    | 1             |
| С                           |                       |                                   |                                   |                                    | 1             |
| НСР ч. р. А                 |                       |                                   |                                   |                                    | 3             |
| В                           |                       |                                   |                                   |                                    | 3             |
| С                           |                       |                                   |                                   |                                    | 4             |

Зерно тритикале по натуре соответствовало 1 классу [3]. При внесении подкормки натура увеличивается в среднем с 729 до 734 и 739 г/л. Отмечается увеличение натуры зерна озимых культур при поздней подкормке на 1-3 г/л. Эта устойчивая тенденция прослеживается во все годы исследований.

Влияние дозы азотной подкормки на технологические, мукомольные и хлебопекарные качества зерна озимых культур представлено в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2

Качество зерна озимой ржи, среднее за 2015–2016 гг.

| Доза азота в подкормку, кг/га | Число падения, с | Выход муки, % | Общая хлебопекарная оценка, баллы |
|-------------------------------|------------------|---------------|-----------------------------------|
| Без удобрений (к)             | 74               | 63            | 3,7                               |
| 30                            | 84               | 63            | 3,8                               |

Применение азотной подкормки в дозе 30 кг/га позволяет повысить число падения зерна озимой ржи в среднем на 10 с и увеличивает классность зерна с четвертого до третьего.

По ржи получены самые стабильные результаты по мукомольным и хлебопекарным свойствам. Выход муки у озимой ржи в годы исследований был на одном уровне – 63% и не зависел от применения подкормки. Объем хлеба повышается на 31 мл при внесении азо-

та в подкормку до 372 мл, а общая хлебопекарная оценка – с 3,7 до 3,8 балла.

Массовая доля сырой клейковины в зерне озимой пшеницы составила в среднем за два года без применения удобрений в подкормку 28%, что соответствует 2 классу, а при дозе 30 кг/га на 4 % больше и соответствует 1 классу. Показания прибора ИДК составили 65–82 ед. Клейковина на контроле соответствовала первой группе качества, а при дозе азота в подкормку 30 кг/га – второй группе качества, а зерно – 3 классу.

Таблица 3

Качество зерна озимой пшеницы, среднее за 2015–2016 гг.

| Доза азота в подкормку, кг/га | Массовая доля сырой клейковины, % | ИДК, ед. | Число падения, с | Стекловидность, % | Выход муки, % | Общая хлебопекарная оценка, баллы |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------|------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|
| Контроль                      | 28                                | 65       | 378              | 54                | 69            | 4,4                               |
| 30                            | 32                                | 82       | 396              | 65                | 70            | 4,3                               |

Зерно пшеницы по числу падения соответствовало 1 классу (378–396 с). Под влиянием подкормки число падения повышается на 9–27 с. Стекловидность зерна пшеницы составила в среднем за два года без применения удобрений 54%, что соответствует 3 классу, а при дозе азотного удобрения 30 кг/га она повышается до 65% , что соответствует требова-

ниям 1 класса. Выход муки пшеницы не зависит от погодных условий и без применения прикорневой подкормки составил в среднем 69%, а при дозе 30 кг/га – 70%. Общая оценка хлеба не зависит от погодных условий. Азотная подкормка снизила общую хлебопекарную оценку на 0,1 балла.

Таблица 4

Качество зерна озимого тритикале, среднее за 2015–2016 гг.

| Доза азота в подкормку, кг/га | Число падения, с | Стекловидность, % | Выход муки, % | Общая хлебопекарная оценка, баллов |
|-------------------------------|------------------|-------------------|---------------|------------------------------------|
| Контроль                      | 133              | 46                | 67            | 3,1                                |
| 30                            | 151              | 51                | 67            | 3,2                                |

Под влиянием подкормки число падения тритикале повышается на 18 с, и по качеству зерно достигает 1 класса. Стекловидность зерна тритикале в оба года исследований соответствовала требованиям 1 класса, в среднем за два года составила без применения удобрений в подкормку 46%, а при 30 кг/га – 51%. Выход муки тритикале был на одном уровне независимо от применения удобрений (67%). Физические свойства теста существенно ухудшались в 2016 году и в небольшой степени – от азотной подкормки. Общая оценка хлеба у тритикале под влиянием азотной подкормки повышается на 0,1 балла. Таким обра-

зом, в отличие от озимой пшеницы хлебопекарные качества тритикале больше зависят от вносимых азотных удобрений в подкормку.

**Выводы.** 1. Применение азотной прикорневой подкормки повышает массу зерна у озимой ржи Фаленская 4 на 5–10 г/л, число падения – на 5–12 с, у озимой пшеницы Московская 39 увеличивает массу зерна на 5–8 г/л, стекловидность – на 4–18%, массовую долю сырой клейковины – на 4%, число падения – на 9–27 с, у озимого тритикале Башкирская короткостебельная повышает массу на 5–10 г/л, стекловидность – на 5%, число падения на 16–21 с. При повышении дозы прикор-

невой азотной подкормки до 60 кг/га натура зерна озимых культур увеличивается на 3–5 г/л, а при ее проведении через 10 дней после наступления физической спелости почвы – на 1–3 г/л.

2. Показатели мукомольных и хлебопекарных качеств озимой ржи Фаленская 4 и озимой пшеницы Московская 39 не зависят

существенно от азотной подкормки. Общая хлебопекарная оценка составляет соответственно 3,7–3,8 и 4,3–4,4 балла. Общая хлебопекарная оценка зерна озимого тритикале Башкирская короткостебельная при подкормке азотом в дозе 30 кг/га повышается на 0,3 балла.

#### Литература

1. ГОСТ Р 53049-2008 Рожь. Технические условия. М. : Стандартиформ, 2011. 12 с.
2. ГОСТ Р 52554-2006 Пшеница. Технические условия. М. : Стандартиформ, 2006. 15 с.
3. ГОСТ 34023-2016 Тритикале. Технические условия. М. : Стандартиформ, 2017. 11 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : ИД Альянс, 2011. 352 с.
5. Инновационные технологии в агробизнесе : учебное пособие / Э. Д. Акманаев [и др.]. Пермь : Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.
6. Исследование тритикале для переработки в хлебопекарную муку / Н. Н. Латкина, Н. А. Шмалько, Ю. Ф. Росляков [и др.] // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. 2005. № 9. С. 16–17.
7. Практикум по агрохимии : учеб. пособие; 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. М. : Изд. МГУ, 2001. 689 с.
8. Оценка качества муки тритикале и её применение в хлебопечении / Н. В. Сокол, Л. В. Донченко, С. А. Круглякова [и др.] // Хлебопродукты. 2007. № 7. С. 36–37.
9. Шаболкина Е. Н. Хлебопекарные качества тритикале в смеси с пшеничной мукой // Хлебопродукты. 2007. № 5. С. 23–24.
10. Flamme W., Stolken, Dill P. Low and Alpha-Amylase Activity in Rye and Triticale Criteria for Sprouting Damage and Processing // Vortr. Pflanzenzucht. 1991. № 20. pp. 293-302.
11. Moore A. M., Hosney R. S. Factors Affecting the Viscosity of Flour – Water Extracts // Cereal Chem., 1990. V. 70. №1. pp. 78–80.
12. Weipert D. Rye and Triticale / C.J. Henry, P.S. Kettwell // Cereal Grain Quality, Chamman and Hall, London, 1996. pp. 205–224.

## BAKING QUALITIES OF WINTER CROPS IN THE MIDDLE PREDURALIE

**V. P. Murygin**, Junior Researcher

Perm State Agro-Technological University  
23 Petropavlovskaja St., Perm 614990 Russia  
E-mail: [mvp21717@mail.ru](mailto:mvp21717@mail.ru)

#### ABSTRACT

The effect of nitrogen top dressing on grain quality of winter wheat, winter triticale and winter rye was studied in the conditions of Permskii krai in 2013-2015. The experiment was laid down at the experimental and training field of the Perm State Agro-Technological University as follows: factor A – crop: A<sub>1</sub>–rye; A<sub>2</sub> – wheat; A<sub>3</sub> – triticale; factor B – dose of nitrogen, kg/ha: B<sub>1</sub> – 0; B<sub>2</sub> – 30; B<sub>3</sub> – 60; factor C – term of fertilizing: C<sub>1</sub> – physical maturity of soil at 0-5 cm soil layer; C<sub>2</sub> – 5 days after the first term; C<sub>3</sub> – 10 days after the first term. The content of humus in arable layer is 2.3–2.0%, of mobile phosphorus 74-142 mg, exchange potassium 120-304 mg/kg of soil, pH<sub>sal</sub> 5.6-6.3. Spring-summer period of plant development in 2014 was characterized as cool (average daily air temperature was below normal ranged from -0.7 to -4.5° C) and humid. Spring and summer period of plant development in 2015 was characterized as warm. The average air temperature in May was 13.4° C, in June –18.6° C. The weather in 2016 was warm and dry. Precipitation was 5 times lower than the norm. The dependence of the baking qualities on doses and timing of nitrogen fertilizing was established. Their response to the level of nitrogen nutrition was determined. Application of nitrogen feeding increases the nature of grain, falling number, glassiness, fraction of total mass of crude gluten. Flour and baking quality do not depend significantly on the nitrogen fertilizing.

*Key words: rye, winter wheat, winter triticale, nitrogen fertilization, time and dose of fertilizing, grain quality.*

## References

1. GOST R 53049-2008 Rozh'. Tekhnicheskie usloviya (Technical specifications), Moscow, Standartinform, 2011, 12 p.
2. GOST R 52554-2006 Pshenitsa. Tekhnicheskie usloviya (Technical specifications), Moscow, Standartinform, 2006, 15 p.
3. GOST 34023-2016 Triticale. Tekhnicheskie usloviya (Technical specifications), Moscow, Standartinform, 2017, 11 p.
4. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (Field experience techniques), Moscow, ID Al'yans, 2011, 352 p.
5. Akmanaev E. D. et al. Innovatsionnye tekhnologii v agrobiznese (Innovative technologies in agrobusiness), uchebnoe posobie, Perm', Izd-vo FGBOU VPO Permskaya GSKhA, 2012, 335 p.
6. Latkina N. N., Shmal'ko N. A., Roslyakov Yu. F. et al. Issledovanie tritikale dlya pererabotki v khlebopekarnuyu muku (Triticale investigation for its processing into bread flour), Khranenie i pererabotka sel'skokhozyaistvennogo syr'ya, 2005, No. 9, pp. 16–17.
7. Praktikum po agrokhimii (Agrochemistry workshop), ucheb. posobie; 2-e izd., pererab. i dop., pod red. akademika RASKhN V. G. Mineeva, Moscow, Izd. MGU, 2001, 689 p.
8. Sokol N. V., Donchenko L. V., Kruglyakova S. A. et al. Otsenka kachestva muki tritikale i ee primeneniye v khlebopечeniі (Quality assessment of triticale flour and its application in bread baking), Khleboprodukty, 2007, No. 7, pp. 36–37.
9. Shabolkina E. N. Khlebopekarnye kachestva tritikale v smesi s pshenichnoi mukoi (Bread baking features of triticale in the mixture with wheat flour), Khleboprodukty, 2007, No. 5, pp. 23–24.
10. Flamme W., Stolken, Dill P. Low and Alpha-Amylase Activity in Rye and Triticale Criteria for Sprouting Damage and Processing, Vortr. Pflanzenzuchtung, 1991, No. 20, pp. 293–302.
11. Moore A. M., Hoseney R. S. Factors Affecting the Viscosity of Flour – Water Extracts, Cereal Chem., 1990, V. 70, No.1, pp. 78–80.
12. Weipert D. Rye and Triticale, C.J. Henry, P.S. Kettwell, Cereal Grain Quality, Chamman and Hall, London, 1996, pp. 205–224.

УДК 631.53.04:633.34(470.53)

## ПРИЕМЫ ПОСЕВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОИ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

**Е. А. Ренев**, канд. с.-х. наук, доцент;

**Е. В. Михалева**, канд. биол. наук, доцент;

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990

E-mail: [kaf.rast@pgsha.ru](mailto:kaf.rast@pgsha.ru); [kafpererabotka@pgsha.ru](mailto:kafpererabotka@pgsha.ru)

*Аннотация.* В 2012–2015 гг. проводили полевой опыт для изучения оптимальных способов посева и норм высева сои сорта СИБНИИК 315 в условиях Пермского края. Схема опыта включала рядовой посев с междурядьями 15 см, два широкорядных способа с междурядьями 45 и 70 см и нормы высева сои в интервале от 0,4 до 1,4 с шагом 0,2 млн всхожих семян/га. Исследования проведены на наиболее распространенной дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве средней степени окультуренности. В ходе исследований была определена урожайность зерна, структура урожайности, биохимический состав зерна, его питательная ценность и кормовая продуктивность, оценена возможность использования соевой муки при производстве мясных полуфабрикатов. В результате исследований было установлено, что максимальная урожайность зерна сои 2,87–2,89 т/га формируется при рядовом способе посева с междурядьями 15 см и норме высева 1,0–1,2 млн всхожих семян/га. Использование данного приема посева позволяет получить зерно с концентрацией обменной энергии 16 Мдж/кг и переваримого протеина 196 г/к.ед., обеспечивая сбор кормовых единиц 3,870 тыс./га и переваримого протеина 934 кг/га, которое может использоваться в количестве 4 % от массы мясного фарша при производстве мясных полуфабрикатов.

*Ключевые слова:* соя, приемы посева, урожайность, биохимический состав зерна, обменная энергия, переваримый протеин, мясные полуфабрикаты, соевая мука.