

4. Basalaeva E.V. Produktivnoe konevodstvo. – M.: Akvarium-Print, 2008. – 144 s.

5. Gladkova E.E. Kobyl'e moloko – natural'nyi produkt pitaniya // Konevodstvo i konnyi sport. – 2010. – № 5. – S. 20-21.

6. Kanareikina S.G. Kobyl'e moloko – tsennoe pishchevoe syr'e // Zootekhnika. – 2010. – № 11. – S. 22-23.

7. Veremeenko S.A., Gladkova E.E., Semin N.E., Tsvetkova O.G. Pervaya Rossiiskaya delovaya konferentsiya «Puti resheniya aktual'nykh problem produktivnogo konevodstva i kumysodeliya v Rossii i SNG» // Konevodstvo i konnyi sport. – 2011. – № 2. – S. 24.

8. Maershina N.A., Akhatova I.A., Kinzybaev Yu.S., Yumaguzina E.E. Kharakteristika molochnogo tipa loshadei bashkirskoi porody v usloviyakh kul'turno-tabunnogo soderzhaniya

// Strategiya razvitiya kormoproizvodstva v usloviyakh global'nogo izmeneniya klimati-cheskikh uslovii i ispol'zovaniya dostizhenii otechestvennoi selektsii: Mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoi 55-letiyu Ural'skogo NIISKh. Tom II. – Ekaterinburg: Izd-vo UNISKh. – 2011. – S. 53-56.

9. Ildiyatullina V.V. Tekhnologiya proizvodstva kumysa iz sukhogo i tsel'nogo kobyl'ego moloka: Metodicheskie ukazaniya k vypolneniyu laboratornykh rabot po distsipline DS 13.03.06 Produktivnoe konevodstvo. – Ufa: Izdatel'stvo BG AU, 2005. – 28 s.

10. Andryushin V.V. Molochnaya produktivnost' i sostav moloka u kobyl' bashkirskoi porody v netraditsionnykh usloviyakh soderzhaniya // Konevodstvo i konnyi sport. – 2008. – № 6. – S. 19.



УДК 633.1:664.641.004.12

В.И. Лобанов, С.Ю. Бузоверов, С.П. Федорченко
V.I. Lobanov, S.Yu. Buzoverov, S.P. Fedorchenko

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА ПЕРВОЙ ДРАНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ВЫХОД МУКИ

EFFECT OF GRAIN MOISTURE IN BREAK SYSTEM ON THE PRINCIPAL FLOUR QUALITY INDICES AND FLOUR YIELD

Ключевые слова: переработка зерна, мукомольная и крупяная промышленность, увлажнение, показатели качества и выход муки, технологический процесс переработки зерна.

Технологические процессы переработки зерна в муку сопровождаются сложными структурно-механическими, физико-химическими и биохимическими изменениями в зерне и готовой продукции. Поэтому знание закономерностей указанных свойств не только составляет сущность изучения технологии мукомольного производства, но и служит основой дальнейшего совершенствования технологических процессов переработки зерна в муку и крупу. Целью исследований послужило

изучение влияния влажности зерна перед помолотом на качество и количество вырабатываемой муки в условиях ЗАО «Табунский элеватор» Табунского района Алтайского края. Основной задачей исследований являлось определение влияния влажности зерна перед I драной системой на выход муки и основные показатели ее качества. Исследования проводились по следующей методике: 1) определение клейковины помольной партии зерна поступающего на мельницу; 2) измерение влажности зерна до увлажнения, при первом увлажнении, втором увлажнении; влажности зерна I драной системы, а также качества полученной муки высшего и первого сорта; 3) определение белизны муки высшего и первого сортов с помощью белизномера; 4) расчет выхода муки в про-

центном соотношении. Экспериментальным путем доказано, что самой оптимальной влажностью зерна I драной системы является 17,0%, так как при этой влажности получились самые оптимальные показатели количества и качества готовой продукции: влажность муки высшего сорта – 15%, первого сорта – 14,8, манной крупы – 15,4, количество муки высшего сорта – 20,5, манной крупы – 4%, общий выход муки составил 75,5%. Отклонение влажности зерна I драной системы в большую или меньшую сторону приведет к снижению эффективности переработки зерна пшеницы.

Keywords: grain processing, flour-milling and groats industry, moistening, flour quality indices and flour yield, grain processing operating procedures.

The research goal was to study the effect of pre-milling grain moisture on flour quality and flour yield in the mill of the ZAO "Tabunskiy Elevator" of the Tabunskiy District of the Altai Region. The main research objective involved the definition of the effect

of grain moisture content before the break system on flour yield and the principal flour quality indices. The research was conducted according to the following technique: 1) the definition of gluten content of the milling blend grain arriving to the mill; 2) measuring grain moisture content before conditioning, at the first conditioning and the second conditioning; measuring grain moisture of the break system and the quality of the obtained flour of the highest and first grades; 3) the definition of the color of the flour of the highest and first grades by means of color grader; and 4) the calculation of flour yield percentage. It is experimentally proved that the most optimum grain moisture content of the break system is 17.0%; at such moisture content the most optimum indices of flour yield and quality are obtained: moisture content of the highest grade flour makes 15%, that of the first grade flour – 14.8%, and that of semolina – 15.4%; the yield of the highest grade flour made 20.5%, that of semolina – 4%, and the total flour yield made 75.5%. The deviation of grain moisture content at the break system upward or downward would reduce the efficiency of wheat grain processing.

Лобанов Владимир Иванович, к.т.н., доцент, зав. каф. «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции», Алтайский государственный аграрный университет. Тел. (3852) 62-80-56. E-mail: mpsp-asau@mail.ru.

Бузоверов Сергей Юрьевич, к.с.-х.н., доцент, каф. «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции», Алтайский государственный аграрный университет. Тел. (3852) 62-80-56. E-mail: mpsp-asau@mail.ru.

Федорченко Сергей Петрович, ген. директор, ЗАО «Табунский элеватор», Алтайский край. E-mail: tabuny_71@mail.ru.

Lobanov Vladimir Ivanovich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Agricultural Products Processing Mechanization, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-80-56. E-mail: mpsp-asau@mail.ru.

Buzoverov Sergey Yuryevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agricultural Products Processing Mechanization, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-80-56. E-mail: mpsp-asau@mail.ru.

Fedorchenko Sergey Petrovich, General Director, ZAO "Tabunskiy Elevator", Altai Region. E-mail: tabuny_71@mail.ru.

Введение

В настоящее время мукомольная и крупяная промышленность нашей страны добилась значительных успехов в своем развитии и совершенствовании. При содержании в пшенице около 77-83% наиболее ценной ее части – эндосперма на передовых мукомольных заводах получают 65-75% муки по качеству, близкому к качеству эндосперма [1-3].

Эффективность технологических процессов производства муки и крупы определяется уровнем использования зерна, а также качеством вырабатываемой из него муки. На эффективность переработки зерна в муку оказывают влияние технологические свойства перерабатываемого зерна, структура и режимы технологического процесса на мукомольном и крупяном заводах, состав технологического и транспортного оборудования [4].

Технологические процессы переработки зерна в муку сопровождаются сложными структурно-механическими, физико-химическими и биохимическими изменениями в зерне и готовой продукции. Поэтому знание закономерностей указанных свойств не только

составляет сущность изучения технологии мукомольного производства, но и служит основой дальнейшего совершенствования технологических процессов переработки зерна в муку и крупу [5-7].

Материал и методика исследований

Целью исследований послужило изучение влияния влажности зерна перед помолом на качество и количество вырабатываемой муки в условиях ЗАО «Табунский элеватор» Табунского района Алтайского края.

Основной задачей исследований являлось определение влияния влажности зерна перед I драной системой на выход муки и основные показатели ее качества.

Исследования проводились по следующей методике:

1. Определение клейковины помольной партии зерна, поступающего на мельницу.

2. Измерение влажности зерна до увлажнения, при первом увлажнении, втором увлажнении; влажности зерна I драной системы, а также качества полученной муки высшего и первого сортов.

3. Определение белизны муки высшего и первого сортов помощью белизомера.

4. Расчет выхода муки в процентном соотношении.

Результаты исследований

Эксперименты были проведены в условиях лаборатории ЗАО «Табунский элеватор» в период с 1 по 21 ноября 2013 г. (табл. 1).

Экспериментальным путем нами были получены данные основных показателей качества зерна и муки: белизна, влажность, клейковина, выход муки (рис. 1).

Из данных рисунка 1 видно, что при увеличении влажности зерна I драной системы снижается общий выход муки с 77 до 74%. Наибольший выход муки получится при влажности зерна 15,0%, а наименьший – при влажности 17,0%.

На рисунке 2 представлено влияние влажности зерна I драной системы на выход муки высшего сорта.

Анализируя данные рисунка 2, можно заключить, что наибольший выход муки высшего сорта получится при влажности 15,0%, а наименьший – при влажности 17,1%. При этом выход муки высшего сорта увеличился с 10 до 60%.

На рисунке 3 представлено влияние влажности зерна I драной системы на влажность готовой продукции.

По данным рисунка 3 можно сделать вывод, что при влажности зерна 16,4% влажность муки высшего сорта составила 15%, что является максимально допустимой согласно ГОСТ.

Таблица 1

Основные показатели качества зерна и муки (экспериментальные данные)

| Дата | Влажность зерна, % | | | Влажность продукции, % | | | Клейковина, % | | Выход муки, % | | | |
|------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|--------------|-------|
| | с элеватора | после первого отволаживания | на I драной системе | мука, высший сорт | мука, первый сорт | манная крупа | мука, высший сорт | мука, первый сорт | высшего сорта | первого сорта | манной крупы | общий |
| 01.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,0 | 13,6 | 13,4 | 14,0 | 28,0 | 30,0 | 10,0 | 67,0 | 0,0 | 77,0 |
| 02.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,1 | 13,7 | 13,5 | 14,1 | 28,0 | 30,0 | 12,0 | 64,5 | 0,0 | 76,5 |
| 03.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,2 | 13,8 | 13,6 | 14,2 | 28,0 | 30,0 | 14,0 | 62,0 | 0,0 | 76,0 |
| 04.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,3 | 13,9 | 13,7 | 14,3 | 28,0 | 30,0 | 16,0 | 58,5 | 1,0 | 75,5 |
| 05.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,4 | 14,0 | 13,8 | 14,4 | 28,0 | 30,0 | 20,0 | 53,0 | 2,0 | 75,0 |
| 06.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,5 | 14,1 | 13,9 | 14,5 | 28,0 | 30,0 | 24,0 | 49,0 | 2,0 | 75,0 |
| 07.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,6 | 14,2 | 14,0 | 14,6 | 28,0 | 30,0 | 28,0 | 44,0 | 3,0 | 75,0 |
| 08.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,7 | 14,3 | 14,1 | 14,7 | 28,0 | 30,0 | 32,0 | 40,0 | 3,0 | 75,0 |
| 09.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,8 | 14,4 | 14,2 | 14,8 | 28,0 | 30,0 | 36,0 | 35,0 | 4,0 | 75,0 |
| 10.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 15,9 | 14,5 | 14,3 | 14,9 | 28,0 | 30,0 | 38,0 | 33,0 | 4,0 | 75,0 |
| 11.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,0 | 14,6 | 14,4 | 15,0 | 28,0 | 30,0 | 42,0 | 29,0 | 4,0 | 75,0 |
| 12.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,1 | 14,7 | 14,5 | 15,1 | 28,0 | 30,0 | 46,0 | 25,0 | 4,0 | 75,0 |
| 13.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,2 | 14,8 | 14,6 | 15,2 | 28,0 | 30,0 | 48,0 | 23,2 | 4,0 | 75,2 |
| 14.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,3 | 14,9 | 14,7 | 15,3 | 28,0 | 30,0 | 50,0 | 21,4 | 4,0 | 75,4 |
| 15.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,4 | 15,0 | 14,8 | 15,4 | 28,0 | 30,0 | 51,0 | 20,5 | 4,0 | 75,5 |
| 16.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,5 | 15,1 | 14,9 | 15,5 | 28,0 | 30,0 | 52,0 | 19,3 | 4,0 | 75,3 |
| 17.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,6 | 15,2 | 15,0 | 15,6 | 28,0 | 30,0 | 53,0 | 18,0 | 4,0 | 75,0 |
| 18.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,7 | 15,3 | 15,1 | 15,7 | 28,0 | 30,0 | 54,0 | 16,7 | 4,0 | 74,7 |
| 19.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,8 | 15,4 | 15,2 | 15,8 | 28,0 | 30,0 | 56,0 | 14,4 | 4,0 | 74,4 |
| 20.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 16,9 | 15,5 | 15,3 | 15,9 | 28,0 | 30,0 | 58,0 | 12,2 | 4,0 | 74,2 |
| 21.11.2013 | 13,4 | 15,0 | 17,0 | 15,6 | 15,4 | 16,0 | 28,0 | 30,0 | 60,0 | 10,0 | 4,0 | 74,0 |

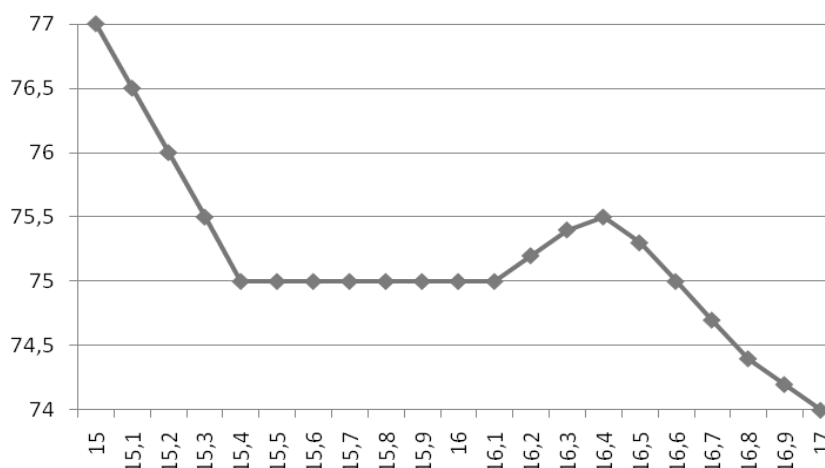


Рис. 1. Влияние влажности зерна I драной системы на общий выход муки, %

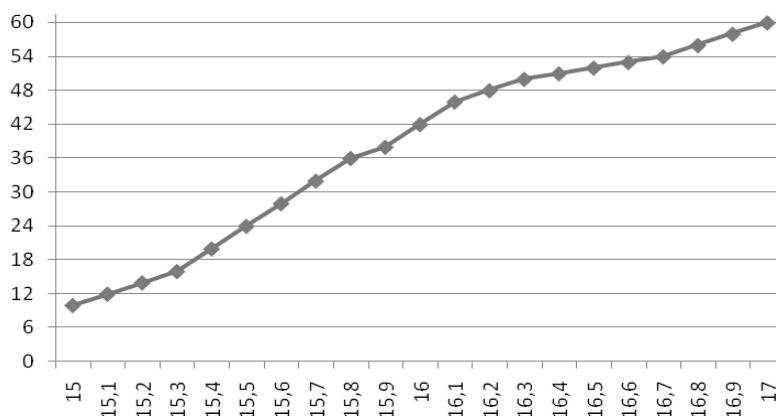


Рис. 2. Влияние влажности зерна I драной системы на выход муки высшего сорта, %

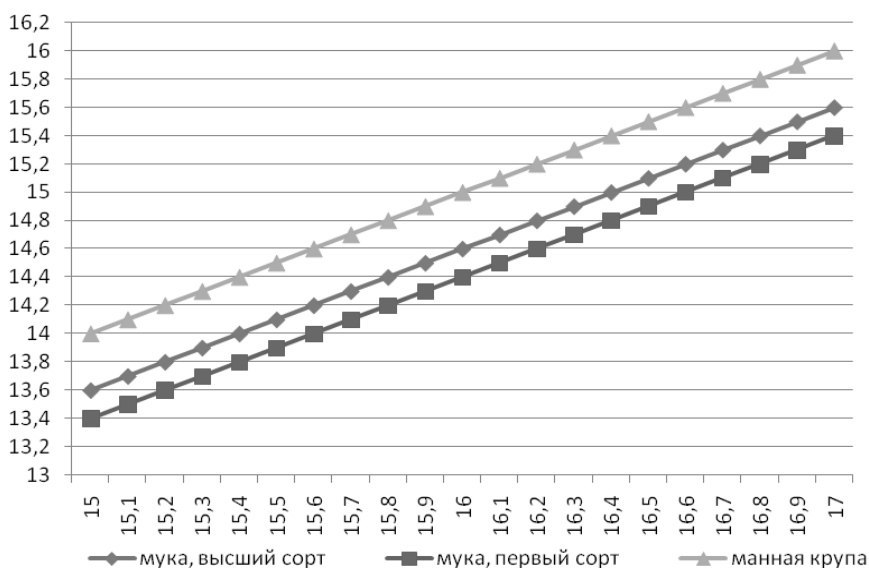


Рис. 3. Влияние влажности зерна I драной системы на влажность готовой продукции, %

Таблица 2
Зависимость белизны муки высшего и первого сортов от изменения влажности зерна на I драной системе

| Влажность зерна на I драной системе | Белизна муки | |
|-------------------------------------|--------------|-------------|
| | высший сорт | первый сорт |
| 15,0 | 50,0 | 35,0 |
| 15,1 | 50,0 | 35,0 |
| 15,2 | 51,0 | 36,0 |
| 15,3 | 51,0 | 36,0 |
| 15,4 | 52,0 | 37,0 |
| 15,5 | 52,0 | 37,0 |
| 15,6 | 53,0 | 38,0 |
| 15,7 | 53,0 | 38,0 |
| 15,8 | 54,0 | 39,0 |
| 15,9 | 54,0 | 39,0 |
| 16,0 | 55,0 | 40,0 |
| 16,1 | 55,0 | 40,0 |
| 16,2 | 56,0 | 41,0 |
| 16,3 | 56,0 | 41,0 |
| 16,4 | 57,0 | 42,0 |
| 16,5 | 57,0 | 42,0 |
| 16,6 | 58,0 | 43,0 |
| 16,7 | 58,0 | 44,0 |
| 16,8 | 59,0 | 45,0 |
| 16,9 | 59,0 | 46,0 |
| 17,0 | 60,0 | 47,0 |

В таблице 2 и рисунке 4 отражены данные экспериментальных исследований по выявлению зависимости белизны муки высшего и первого сортов от изменения влажности зерна I драной системы.

Анализируя рисунок 4, мы видим, что наибольший процент показателя белизны муки как при высшем сорте, так и при первом сорте получен при влажности 17,0%, а наименьший – при влажности 15,0%.

Вывод

Таким образом, мы определили, что самая оптимальная влажность зерна I драной системы равна 17,0%, так как при этой влажности получились самые оптимальные показатели количества и качества готовой продукции: влажность муки высшего сорта – 15%, первого сорта – 14,8, манной крупы – 15,4, количество муки высшего сорта составило 20,5%, манной крупы – 4, общий выход муки – 75,5%. Отклонение влажности зерна на I драной системе в большую или меньшую сторону приведет к снижению эффективности переработки зерна пшеницы.

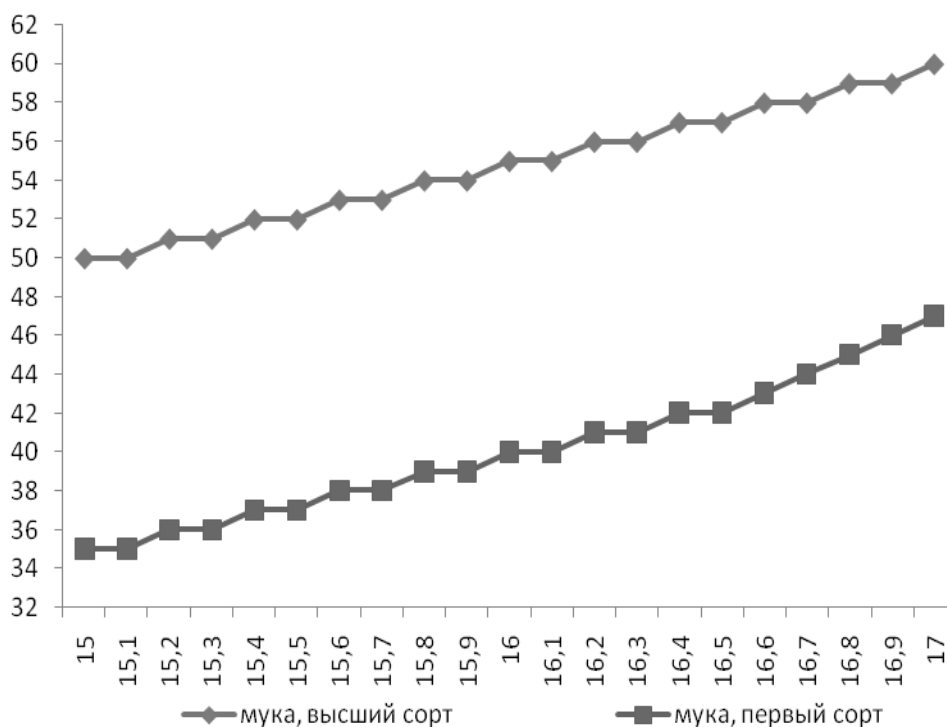


Рис. 4. Влияние влажности зерна I драной системы на показатель белизны муки высшего и первого сортов, %

Библиографический список

1. Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. Технология зерноперерабатывающих производств. – М.: Иптограф сервис, 1999. – 472 с.
2. Личко И.М. Технология переработки продукции растениеводства. – М.: КолосС, 2006. – 552 с.
3. Егоров Г.А. Малая мукомольная мельница: пособие для предпринимателей. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 96.
4. Волохова Т.А. Методы интенсивной обработки зерна // Хлебопродукты. – 2007. – № 7. – С. 15-17.
5. Harkins J. Quality indicators of a flour depending on its humidity // Food market, 2004. – P. 193-200.
6. Егоров Г.А. Краткий курс мукомольного и крупяного производства (практическое руководство). – М.: Хлебпродинформ, 2000. – 200 с.
7. Бузоверов С.Ю., Лобанов В.И. Механико-технологические основы повышения эффективности мукомольного производства: рекомендации. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 42 с.

References

1. Butkovskii V.A., Merko A.I., Mel'nikov E.M. Tekhnologiya zernopererabatyvayushchikh proizvodstv. – M: Iptograf servis, 1999. – 472 s.
2. Lichko I.M. Tekhnologiya pererabotki produktii rastenievodstva. – M: KolosS, 2006. – 552 s.
3. Egorov G.A. Malaya mukomol'naya mel'nitsa: posobie dlya predprinimatelei. – SPb: GIORД, 2000. – 96 c.
4. Volokhova T.A. Metody intensivnoi obrabotki zerna // Khleboprodukty. – 2007. – № 7. – S. 15-17.
5. Quality indicators of a flour depending on its humidity / J. Harkins // Food market, 2004. – P. 193-200.
6. Egorov G.A. Kratkii kurs mukomol'nogo i krupyanogo proizvodstva (prakticheskoe rukovodstvo). – M.: Khlebprodinform, 2000. – 200 s.
7. Buzoverov S.Yu., Lobanov V.I. Mekhniko-tekhnologicheskie osnovy povysheniya effektivnosti mukomol'nogo proizvodstva: rekomendatsii. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2012. – 42 s.

