

більшою, приблизно в 1,3 рази, довжиною зернівки, проте зерно пшениці перевершує їх сферичність. Технологічні властивості зерна відповідають встановленим нормам якості. Проте загальний вміст сміттевої домішки в зерні пшениці, тритикале та ячменю перевищує допустимі норми відповідно на 0,6, 0,3 та 0,1%. Невідповідність вмісту домішок нормам якості свідчить про неретельне його очищення.

Крупи з зерна культур, що досліджували, доброї якості з типовим для перлових і «Полтавських» круп смаком та приємним, притаманним запахом, без сторонніх присмаків і запахів. На зниження якості каші вплинула її консистенція та смак.

Література

1. Мерко І.Т. Наукові основи технології зберігання і переробки зерна / І.Т. Мерко, В.А. Моргун. — Одеса, 2001. — 207 с.
2. Соколова А.А. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / Перераб. и доп. под ред. д.т.н., проф. А.А. Соколова]. — Изд. 5-е. — М.: Колос, 1984. — 445 с.
3. Лихочвор В.В. Рослиництво: навчальний посібник / В.В. Лихочвор. — К.: Центр навчальної літератури, 2004. — 816 с.
4. Неттевич Э.Д. Селекция яровой пшеницы, ячменя, овса / Э.Д. Неттевич. — М.: Россельхозиздат, 1970. — 172 с.
5. Новые высокопродуктивные сорта зерновых культур. Повышение технологических качеств мягкой пшеницы. — М.: Колос, 1965. — 286 с.
6. Лісничий В.А. Господарськоцінні та поживні властивості зернового ярого тритикале / В.А. Лісничий, В.К. Рябчун, В.І. Шатохін // Науковий вісник Нац. агр. ун-ту. — 2002. — Вип. 40. — С. 34–38.
7. Господарська цінність ярих тритикале / В.К. Рябчун // Бібліотечний вісник. — 2003. — Режим доступу до журн.: <http://ukrseeds.narod.ru>.
8. Рябчун В.К. Качество зерна новых линий яровых гексаплоидных тритикале / В.К. Рябчун, В.И. Шатохин, И.А. Панченко // Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: міжнар. конф., 1999 р.: тези допов. —

- Харків, 1999. — С. 199–200.
9. Желега Г.Г. Якість зерна ячменю / Г.Г. Желега. — К.: Урожай, 1973. — 192 с.
10. Зверев С.В. Физические свойства зерна и продуктов его переработки — М.: ДеЛипринт. — 2007. — 176 с.
11. ГОСТ 5784–60. Крупа ячменная. Технические условия.
12. ДСТУ 3768–98. Крупа пшенична шліфована / Технические требования.
13. Данильчук П.В. Оценка качества зерна в хозяйствах и на хлебоприемных предприятиях: справочник / П.В. Данильчук, Л.Р. Торжинская. — К.: Урожай, 1990. — 174 с.

References

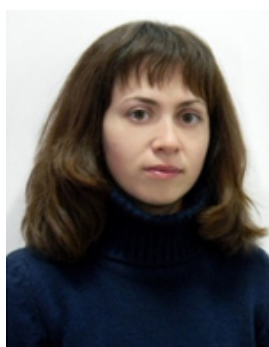
1. Mercko I. Scientific basis of technology storage and processing grain / I. Mercko, V. Morhun. — Odessa, 2001. — 207 p.
2. Sokolova A. Technological equipment companies grain storage and processing / Rev. and add. ed. prof. A. Sokolova]. — Ed. 5th. — Moscow: Kolos, 1984. — 445 p.
3. Likhochvor V. Crop: Tutorial / V. Likhochvor. — Kyiv: Centre textbooks, 2004 — 816 p.
4. Nettevych E. and other is selection of spring wheat, barley, oat / E. Nettevych. — Moscow: Rosselkhozyzd, 1970. — 172 p.
5. New highly productive varieties of grain-crops. Increase of technological qualities of soft wheat. — M. Kolos, 1965. — 286 p.
6. Lisnychiy V. Hospodarskotsinni and nutritional properties of grain of spring triticale / V. Forester, V. Ryabchun, V. Shatokhin // Scientific Bulletin Nat. Agr. University Press, 2002. — Vol. 40. — P. 34–38.
7. The economic value of spring triticale / V. Ryabchun // Library Journal. — 2003. — Access to the journal.: <http://ukrseeds.narod.ru>.
8. Ryabchun V. Quality of grain of new lines of spring hexaploid triticale / V. Ryabchun, V. Shatokhin, I. Panchenko // Scientific bases stabilize crop production: intern. conf., 1999: thesis reported. — Kharkov, 1999. — P. 199–200.
9. Zheleha G. The quality of barley. — K.: Vintage, 1973. — 192 p.
10. Zverev S. Physical properties of grain and products of its processing — Moscow: Delyprint. — 2007. — 176 p.
11. ГОСТ 5784–60. Barley cereal. Tehnycheskye conditions.
12. ГОСТ 3768–98. Rice wheat ground / Tehnycheskye requirements.
13. Danilchuk P. Assessment of the quality of grain on farms and grain enterprises: directory / P. Danilchuk, L. Torzhynskaya. — K.: Vintage, 1990. — 174 p.



Є. А. Дмитрук
доктор технічних наук,
професор кафедри технології
зберігання і переробки зерна
Уманського національного
університету садівництва

УДК 632.7/477.7

В. В. Новіков
аспірант кафедри технології
зберігання і переробки зерна
Уманського національного
університету садівництва
1990vovanovikov1990@gmail.com



І. О. Полянецька
викладач кафедри генетики,
селекції та біотехнології
Уманського національного
університету садівництва
polyaneckiy@list.ru

В. В. Любич
ст. викладач кафедри технології
зберігання і переробки зерна
Уманського національного
університету садівництва
LyubichV@gmail.com



ВПЛИВ ЗВОЛОЖУВАННЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ТА ТРИВАЛОСТІ ВІДВОЛОЖУВАННЯ НА ВИХІД ЯДРА

Анотація. В умовах ринкової економіки та враховуючи стрімке зростання потреби населення у високоякісних і дешевих продуктах харчування, виникає потреба розширення сировинної бази за рахунок нових культур. Встановлено, що тритикале в повній мірі може задовольнити ці потреби, але високоєфективні технології переробки цієї культури відсутні. Отже, головним завданням даної роботи є оптимізація технології переробки зерна тритикале на крупу, зокрема дослідження режимів воднотеплової обробки, як основного процесу, що впливає на ефективність виробництва. У

роботі досліджено зміну виходу ядра за лущіння зерна тритикале впродовж 20–160 с, вологістю 12–15% і тривалістю відволожування 30–120 хв. У результаті проведених досліджень встановлено, що вихід ядра змінювався залежно від вологості зерна та тривалості лущіння. Найменший вихід ядра був за лущення зерна тритикале вологістю 12% впродовж 160 с, а найбільший – за вологості 15% із відволожуванням 90 хв. і тривалістю лущіння 20 с. Доведено, що зерно тритикале необхідно лущити за вологості 12–14% без застосування воднотеплової обробки, що сприяє зменшенню енергозатрат, вартості основних фондів і збільшує ефективність виробництва порівняно із стандартною технологією.

Ключові слова: тритикале, режим, воднотеплова обробка, лущіння, вихід ядра.

Е. А. Дмытрук

доктор технических наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки зерна Уманского национального университета садоводства

В. В. Новиков

аспирант кафедры технологии хранения и переработки зерна Уманского национального университета садоводства

И. О. Полянецкая

преподаватель кафедры генетики, селекции и биотехнологии Уманского национального университета садоводства

В. В. Любич

ст. преподаватель кафедры технологии хранения и переработки зерна Уманского национального университета садоводства

ВЛИЯНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ И ДЛИТЕЛЬНОСТИ ОТВОЛАЖИВАНИЯ НА ВЫХОД ЯДРА

Аннотация. В условиях рыночной экономики увеличивается потребности населения в высококачественных и дешевых продуктах питания, возникает необходимость расширения сырьевой базы за счет новых культур. Установлено, что тритикале в полной мере может удовлетворить эти потребности, но высокоэффективные технологии переработки этой культуры отсутствуют. Главной задачей работы является оптимизация технологии переработки зерна тритикале на крупу, исследование режимов воднотепловой обработки, как основного процесса, влияющего на эффективность производства. В работе исследовано изменение выхода ядра при шелушении зерна тритикале в течение 20–160 с, влажностью 12–15% и длительностью отволаживания 30–120 мин. В результате проведенных исследований установлено, что выход ядра менялся в зависимости от влажности зерна и продолжительности шелушения. Наименьший выход ядра был при шелушении зерна тритикале влажностью 12% в течении 160 с, а наибольший – при влажности 15% с отволаживанием 90 мин. продолжительностью шелушения 20 с.

Доказано, что зерно тритикале необходимо шелушить при влажности 12–14% без применения воднотепловой обработки, что способствует уменьшению энергозатрат, стоимости основных фондов и увеличивает эффективность производства по сравнению со стандартной технологией.

Ключевые слова: тритикале, режим, воднотепловая обработка, шелушение, выход ядра.

Е. А. Dmitruk

Doctor of Technical Sciences, Professor of a Department of Technology of storage and processing of grain in Uman National University of Horticulture

V. V. Novikov

Post-graduate student technology storage and processing of grain Uman National University of Horticulture

I. O. Polyanetska

Lecturer in genetics, breeding and biotechnology Uman National University of Horticulture

V. V. Lyubych

Century lecturer in technology storage and processing of grain Uman National University of Horticulture

THE EFFECT HUMIDIFICATION OF TRITICALE GRAIN AND DURATION OF EXPOSURE EXIT KERNEL

Abstract. Many countries are emerging market economies. Needs of the population in high-quality and cheap food are soaring. The raw stock must expand through new crops.

Established that triticales can meet those needs. Highly processing technology of triticales crops is absent today. Therefore the main objective of this work is to optimize the processing technology of triticales grain in cereals, and study modes of aqueous heat treatment. Water heat treatment is the main process for cereal production. It affects the production efficiency. Optimal humidification modes grain is the rational use of production capacity, increasing the yield of finished products, maximum use of raw materials and reduce the cost of production.

In this work we research the change of the output nuclei. We cracked the grain of triticales for 20–160 s. We also added the water to the grain before scaling up to 12 %, 13, 14 and 15%. Over 15% moisture content, the grain was kept in a water for 30 min., 60, 90 and 120 min. As a result of the research we revealed that out of the nucleus varied depending on the moisture content of grain and duration of peeling. The least yield kernels with a moisture content of 12% and exfoliation for 160p and largest – at 15% humidity and keep in a water for 90 min. The duration flaking is 20 s.

It is proved that grain triticales efficient hull for moisture content of 12–14 % water without the heat treatment, due to the high degree of removal of membranes at this humidity, moisture content of grain compared with 15 % for the different modes of conditioning. This helps to reduce energy costs, the cost of fixed assets and increases efficiency compared to standard technology.

Keywords: triticales, treatment of water-heat treatment, peeling out of the nucleus.

Постановка проблеми. Останнім часом виникає потреба забезпечення людини повноцінними якісними та безпечними продуктами харчування. Альтернативою є розробка круп'яних продуктів із зерна тритикале, що характеризується високим вмістом вітамінів, мікроелементів, ненасичених жирних кислот, харчових волокон і незамінних амінокислот, збалансованих за основними компонентами. Останнім часом спостерігається зростання попиту на зерно тритикале та продукти його переробки, але сучасні технології не оптимізовані для цієї культури.

Тому наукові дослідження у цьому напрямку актуальні, оскільки підпорядковуються одному із основних напрямків державної політики – створення технології якісно нових харчових продуктів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Злакові культури є основною сировиною для виробництва хліба та круп, споживання яких задовольняє потребу вуглеводами на 30% білками, на 50% вітамінами групи В і мінеральними речовинами [1].

Розширення сировинної бази круп'яної промисловості

передбачає вирощування таких культур, які здатні формувати стабільні врожаї зерна з меншими затратами на одиницю продукції [2].

За збільшення ступеня очистки зерна від оболонок та алейронового шару зменшується кількість незамінних амінокислот і вітамінів у готовому продукті. Дослідженнями встановлено, що нині зростає попит на продукти, одержані з цілого зерна, які мають меншу калорійність, вищий вміст вітамінів і мінеральних речовин [3].

Зернові продукти з підвищеним вмістом периферичних частин зерна містять більше на 25–30% лізину, на 0,5–1,0% макро- і мікроелементів порівняно з шліфованими крупами. Вміст вітаміну B_1 у 1,3–2,2 рази, B_2 – у 1,5–2,0, B_6 – у 1,3–2,8 і РР – у 1,2–2,2 рази більше порівняно з борошном [4].

Воднотеплова обробка покращує технологічні властивості зерна, полегшує відділення оболонок за лущіння, знижує ступінь подрібнення зерна, покращує споживні властивості крупи, знижує тривалість варіння, збільшується термін зберігання крупи внаслідок інактивації ферментів [5].

Гідротермічною обробкою можна досягти послаблення структури ендосперму внаслідок часткового гідролізу його міжклітинних перегородок, що складаються з клітковини, гemicелюлози та пектинових речовин [6].

В основі оптимізації круп'яного виробництва є удосконалення лущіння зерна. Значний вплив на процес лущіння зерна має характер зв'язків між оболонками та ендоспермом. Підвищення склоподібності зерна від 40 до 98% зволоженого на 3% і відволоженого впродовж 3 і 12 хв. обумовлює зростання питомого зусилля з 99 до 135 Н/м і з 92 до 122 Н/м. Міцність зв'язків насінневої оболонки з ядром зростає відповідно з 173 до 185 Н/м і з 205 до 210 Н/м.

Зволоження зерна пшениці склоподібністю 40 і 98% від 2 до 3, 4 і 5 % обумовлює послаблення зв'язків між плодовими оболонками та ядром з 99 до 93, 89 і 86 Н/м і з 136 до 126, 115 і 104 Н/м. На відміну від цього міцність зв'язків насінневих оболонок та ядра зростала відповідно з 176 до 188, 195 і 205 Н/м і з 189 до 195, 203 і 121 Н/м. Одержані результати свідчать про недоцільність застосування технології мокрого лущіння зерна в агрегатних установках і підтверджують раціональність принципового

вибору сухої обробки поверхні зерна та створення устаткування, придатного для сумісної реалізації операцій лущіння та шліфування [7].

Для раціонального використання потенціалу зерна тритикале необхідно розробити оптимальні технології його переробки. Одними з основних технологічних операцій, що впливають на економічну ефективність виробництва та якість готового продукту, є воднотеплова обробка та лущіння зерна.

Мета статті – дослідження режимів воднотеплової обробки для зерна тритикале.

Методика дослідження. Дослідження проводилися в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського НУС. Для експерименту використано зерно сортів Арес, вирощених в умовах Правобережного Лісостепу. Дослідження проводилися за стандартною методикою. Лущіння зерна здійснювали на лабораторному лущильнику УШЗ-1 з швидкістю обертання робочого органу 3000 об/хв. Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали, використовуючи пакет стандартних програм "Microsoft Excel 2010".

Основні результати дослідження. У результаті проведених досліджень встановлено, що вихід ядра змінювався залежно від вологості зерна тритикале та тривалості лущіння. Так, за вологості зерна 12% вихід ядра знижувався з 96,5% за лущіння впродовж 20 с до 86,9% за лущіння впродовж 160 с (рис. 1).

Встановлено тісний кореляційний зв'язок між виходом ядра та тривалістю лущіння, який описується рівнянням регресії:

$$y = -1,4131x + 98,021, \text{ де}$$

y – вихід ядра, %;

x – тривалість лущіння, с.

Підвищення вологості зерна до 13% сприяло збільшенню виходу ядра. Лущіння зерна 13-відсотковою вологістю тривалістю 20с підвищувало вихід ядра до 98,4% або на 2% порівняно з 12-відсотковою вологістю зерна (рис. 2). Подальше збільшення тривалості лущіння зерна тритикале сприяло зниженню виходу ядра, який коливався в межах 88,6–96,8% залежно від тривалості перебування в машині.

Встановлено тісний кореляційний зв'язок між виходом

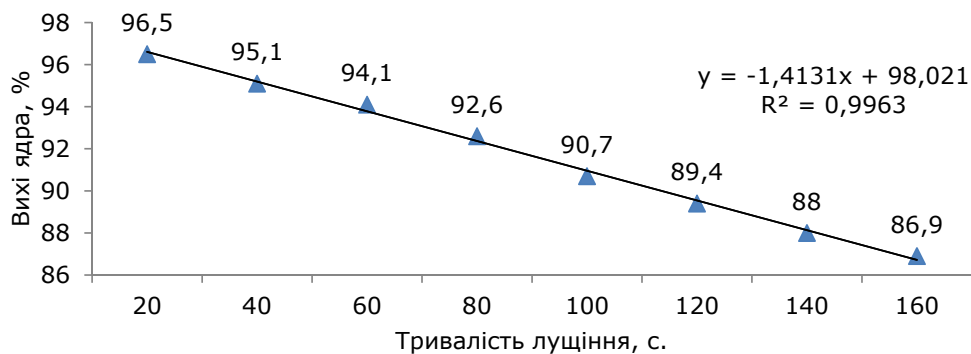


Рис. 1. Вихід ядра із зерна тритикале вологістю 12% залежно від тривалості лущіння, %

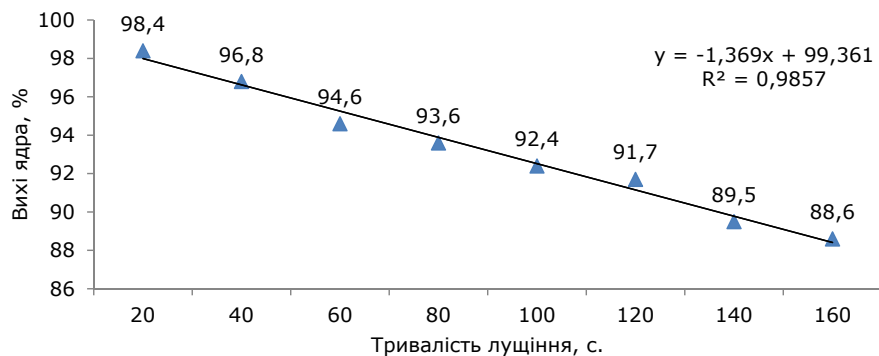


Рис. 2. Вихід ядра із зерна тритикале вологістю 13% залежно від тривалості лущіння

ядра та тривалістю лушіння, який описується рівнянням регресії:

$$y = -1,369x + 99,36, \text{ де}$$

y – вихід ядра, %;

x – тривалість лушіння, с.

Підвищення вологості до 14% за лушіння зерна, сприяло зменшенню виходу ядра порівняно з лушінням зерна вологістю 13% (рис. 3).

Так, збільшення тривалості лушіння з 20 до 160 с, за

вологості зерна 14%, сприяло зменшенню виходу ядра з 98,5 до 88,2%.

Показник достовірності апроксимації для даних залежностей становить відповідно 0,996, 0,985 і 0,980, що доводить високу достовірність статистичних даних.

Встановлено, що зволоження зерна до 15% і відволоження впродовж 120 хв не сприяло підвищенню виходу ядра порівняно з сухим зерном (рис. 4–7).

Так, за відволоження зерна впродовж 30 хв. вихід

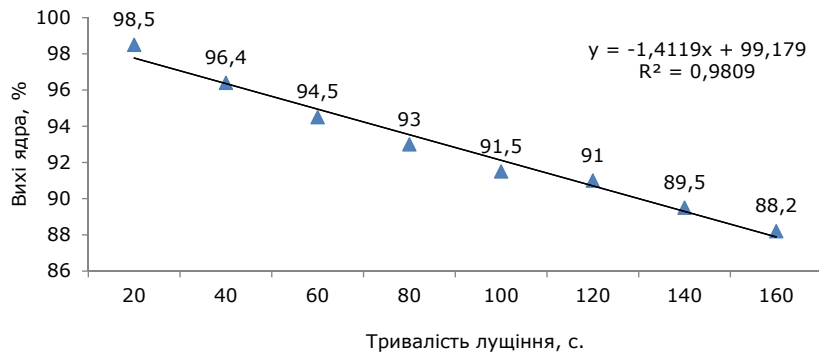


Рис. 3. Вихід ядра із зерна тритикале вологістю 14% залежно від тривалості лушіння

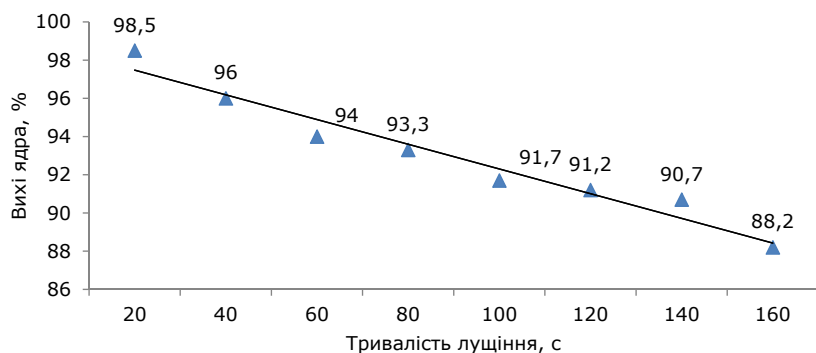


Рис. 4. Вихід ядра із зерна тритикале вологістю 15% та тривалістю відволоження 30 хв., залежно від тривалості лушіння

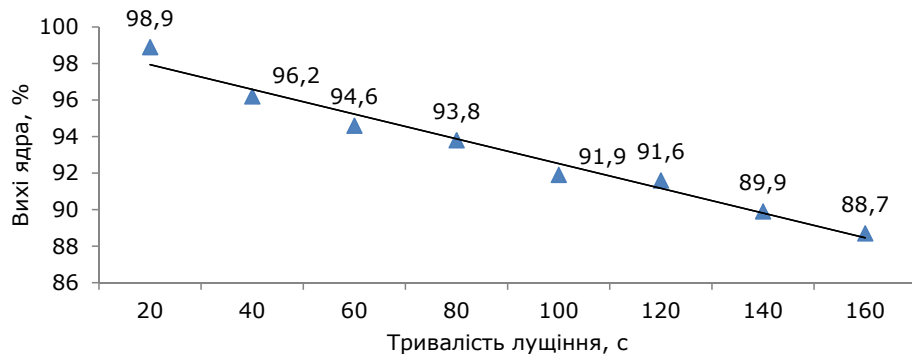


Рис. 5. Вихід ядра із зерна тритикале вологістю 15% та тривалістю відволоження 60 хв., залежно від тривалості лушіння

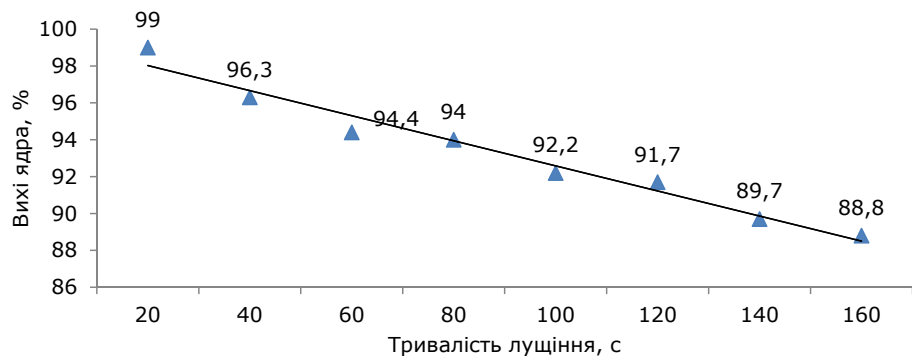


Рис. 6. Вихід ядра із зерна тритикале вологістю 15% та тривалістю відволоження 90 хв., залежно від тривалості лушіння

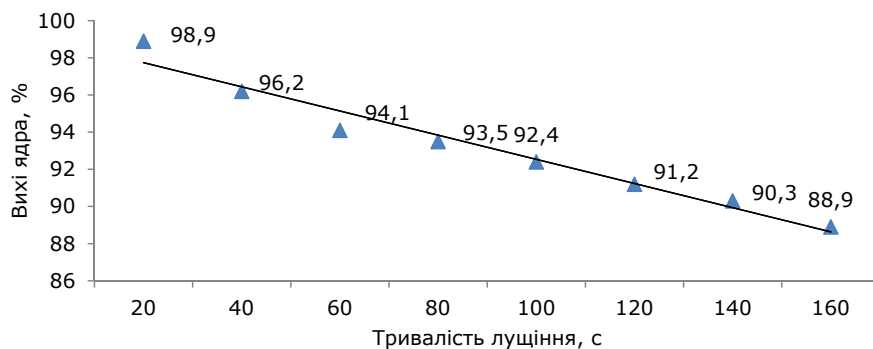


Рис. 7. Вихід ядра із зерна тритикале вологістю 15% та тривалістю відволожування 120 хв., залежно від тривалості лушчення

ядра становив 88,2–98,5% залежно від тривалості лушчення, за відволожування зерна впродовж 60 хв. цей показник становив 88,7–98,9%, за відволожування зерна впродовж 90 хв. – 88,8–99% і за відволожування зерна впродовж 120 хв. – 88,9–98,9%.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що найбільший ступінь зняття оболонки у зерна тритикале за вологості 12%, і становить 3,5–13,1%. Підвищення вологості до 13% і 14% сприяє збільшенню виходу ядра відповідно на 1,7–1,9% і 1,3–2,0%, що становлять 88,6–98,4% і 88,2–98,5%. Зволожування зерна та його відволожування не сприяє підвищенню виходу ядра.

Література

1. Костецька К.В. Порівняльна оцінка технологічних властивостей зерна озимої пшениці та ярого тритикале / К.В. Костецька // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених 2012р, Частина 1. – Умань, 2012. – С. 192–195.
2. Жегалюк О.В. Розробка технології виробництва круп'яних продуктів із зерна соризу: водно-теплова обробка автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.02 "Технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів та комбікормів" / Жегалюк Олена Володимирівна ; Одеса. Державна академія харчових технологій. – Одеса, 2000. – 21 с.
3. Швецова І.А. Хлебопекарские свойства муки повышенной дисперсности из цельно смолотого зерна пшеницы / И.А. Швецова, Б.М. Максимчук, Н.А. Попов // Хлебопекарская и кондитерская промышленность. – 1985. – №6. – С.32 – 35.
4. Моргун В.О. Наукові основи технології виробництва пшеничного борошна і круп'яних підвищеної харчової цінності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. техн. наук : спец. 05.18.02 "Технологія зернових, бобових, круп'яних

- продуктів та комбікормів / Моргун Валентина Олексіївна ; Одеса. Державна академія харчових технологій. – Одеса, 1999. – 23 с.
5. Бутковский В.А. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства / В.А. Бутковский, Е.М. Мельников. – М.: Агропромиздат, 1989. – 464 с.
6. Генин С.А. Крупяные концентраты, не требующие варки / С.А. Генин, Е.Т. Дмитриева, И.В. Каурцева. – М.: «Пищевая промышленность», 1975. – 153с.
7. Гросул Л.Г. Механіко-технологічні основи процесів та агрегатного устаткування для виробництва круп : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец.05.18.12 «Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв» / Гросул Леонід Гнатович; Одеса. Державна академія харчових технологій. – Одеса, 2002. – 35 с.

References

1. Kostetska K.V. Comparative evaluation of technological properties of grain of winter wheat and spring triticale Proc. 10th Int. Symp Part 1 "National Conference of Young Scientists 2012". – Uman 2012. – p. 192–195 (in Ukrainian).
2. Zhehalyuk O.V. Development of technology for production of cereal grain products with sorghum Author. of dis. to obtain the degree of Th.D Odessa. 2000. 21p. (in Ukrainian).
3. Shvetsov I.A. Maximchuk B.M., Popov N.A. et al. (1985) Baking quality of flour increased dispersion of solid-ground wheat. Bakery and confectionery industry. 1985, no. 6, pp. 32–35 (in Russian).
4. Morhun V.A. Scientific basis of production technology of wheat flour and cereals high nutritional value Author. of dis. to obtain the degree of Th.D Odessa. 1999. 23p. (in Ukrainian).
5. Butkovskiy V.A., Melnikov E.M. et al. (1989). Technology flour, cereals and fodder production. Moscow, 1989. 464 p. (in Russian).
6. Genin S.A., Dmytriva E.T., Kaurtseva I.V. et al. (1975) Cereal concentrates that do not require cooking. Food industry, 1975, no. 5 pp.153 (in Russian).
7. Grosul L.G. Mechanical and technological bases of processes and equipment for the aggregate production of cereals Author. of dis. to obtain the degree of Th.D Odessa. 2002. 35p. (in Ukrainian).



ВІЗАВІ
видавничо-поліграфічний центр

РЕЖИМ РОБОТИ: ПН-ПТ 8.00-18.00, СБ 8.00-15.00

м. Умань,
вул. Тищика, 18/19
тел.: (04744) 4-64-88
(04744) 4-67-77
e-mail: vizavi08@mail.ru

- оперативна поліграфія
- видавництво
- друкарня
- палітурна майстерня
- сувенірна майстерня
- дизайнерська студія
- зовнішня реклама
- торгівля канцелярськими товарами

ДРУК МОНОГРАФІЙ
в м'якому та твердому переплетенні,
присвоєння ISBN