

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Могилёвский государственный университет продовольствия»

# **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Материалы XII Международной  
научно-технической конференции**

**(Могилёв, 19–20 апреля 2018 года)**

**В двух томах**

**Том 1**

Могилёв  
МГУП  
2018

УДК 664(682)

ББК 36.81я43

Т38

Редакционная коллегия:

д.т.н., профессор Акулич А.В. (отв. редактор)

к.т.н., доцент Машкова И.А. (отв. секретарь)

д.т.н., профессор Василенко З.В.

д.х.н., профессор Роганов Г.Н.

к.т.н., доцент Волкова С.В.

к.т.н., доцент Косцова И.С.

к.т.н., доцент Шингарева Т.И.

к.т.н., доцент Кирик И.М.

к.т.н., доцент Болотько А.Ю.

к.т.н., доцент Поддубский О.Г.

к.т.н., доцент Лустенков В.М.

д.э.н., доцент Ефименко А.Г.

к.т.н., доцент Кожевников М.М.

к.т.н., доцент Мирончик А.Ф.

к.т.н., доцент Назарова Ю.С.

к.т.н., доцент Саманкова Н.В.

к.т.н., доцент Щемелев А.П.

вед. инженер Сидоркина И.А.

Содержание и качество докладов являются прерогативой авторов.

**Техника и технология пищевых производств** : матер. XII

Т 38 Международ. науч.-техн. конф. (Могилёв, 19–20 апреля 2018 года) /  
В 2 т. / Учреждение образования «Могилёвский государственный  
университет продовольствия» ; редкол. : А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. –  
Могилев : МГУП, 2018. – Т. 1. – 462 с.

ISBN 978-985-572-014-1 (т. 1).

ISBN978-985-572-013-4.

Сборник включает материалы конференции участников XII  
Международной научно-технической конференции «Техника и  
технология пищевых производств», посвященной актуальным проблемам  
пищевой техники и технологии.

УДК 664(082)

ББК 36.81я43

ISBN 978-985-572-014-1 (т. 1)

ISBN 978-985-572-013-4

© Учреждение образования

«Могилёвский государственный

университет продовольствия», 2018

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В АНАЭРБНЫХ УСЛОВИЯХ

Станкевич Г.Н., Бабков А.В., Желобкова М.В.

Одесская национальная академия пищевых технологий  
г. Одесса, Украина

Зерно кукурузы имеет широкое разнообразное применение. Ее используют на продовольственные, кормовые и технические цели – перерабатывают в мукомольной, крупяной, крахмалопаточной, масложировой, пивоваренной, спиртовой, консервной, комбикормовой и других отраслях [1].

Из трех основных методов хранения зерна (в сухом, охлажденном состоянии и в регулируемой газовой среде) наибольшее распространение получило хранение зерна в сухом состоянии. Однако и он имеет некоторые слабые стороны, среди которых – растущая стоимость топлива, необходимого для сушки зерна перед закладкой на хранение. Особенно это касается свежесобранного зерна кукурузы, практически всегда имеющего повышенную влажность [2, 3].

**Целью** работы является исследование изменений технологических и микробиологических свойств и показателей качества зерна кукурузы при хранении в анаэробных условиях, что позволит обосновать сроки ее безопасного хранения во влажном состоянии.

**Методы и материалы.** В начале работы часть свежесобранного зерна кукурузы (из под комбайна, на 2 сутки после сбора урожая, с влажностью 16,6 ... 19,5%) была засыпана в 5 отдельных герметичных литровых емкостей, в которых оно хранилось во время опытов при одинаковой (+18 °C) температуре. Вторая часть указанной партии зерна, была использована для исследования интенсивности дыхания зерна, определения начального микробиологического фона и некоторых технологических показателей (влажности, кислотности, всхожести и др.).

В дальнейшем, в течение эксперимента, который длился пять недель, раз в неделю определяли технологические показатели образцов зерна, хранившегося в емкостях. Микробиологические исследования проводили в начале и в конце эксперимента. Исследование интенсивности дыхания зерна проводили в подключенной к газоанализатору Дозор-СМ отдельной емкости в течение всего эксперимента, ежедневно фиксируя необходимые показатели процесса дыхания [4].

**Результаты.** Изучение общего микробиологического состояния зерна показало, что в основном бактериальная микрофлора образцов состояла из *Strepto*- и *Diplo*-кокков. Встречалась также травяная и гнилостная палочки. Численный показатель количества бактериальной микрофлоры в начале исследования составил 4300,0 КОЕ/г, а в конце эксперимента 3010,0 КОЕ/г. Таким образом, при хранении зерна кукурузы в анаэробных условиях в течение 5 недель, количество бактериальной микрофлоры уменьшается в пределах 30 %.

Изучение загрязненности кукурузы плесенью и дрожжами показало, что микромицеты представлены в основном родом *Mucor*. Количественные показатели содержания микромицетов составляли: в начале исследования 2900,0 КОЕ/г, в конце эксперимента – 930,0 КОЕ/г. Таким образом, при хранении кукурузы в анаэробных условиях в течение 5 недель количество плесневой микрофлоры уменьшается почти на 68 %. Эта тенденция является естественной – ведь указанные микроорганизмы относятся к аэробной микрофлоре и требуют кислорода для нормального развития.

Мониторинг изменений влажности зерна во время хранения показал постепенное увеличение влажности зерна в течение трех недель, что вероятно связано с процессом поглощения влаги, которая выделилась из зерна вследствие дыхания. При этом, зафиксированные изменения находились в пределах одного процента ( $17,58 \pm 0,5 \%$ ).

Непривычным оказались изменения кислотности зерна кукурузы. Обычно, при хранении зерна, возникают процессы, приводящие к постепенному увеличению кислотности. В проведенных исследованиях во время 5-ти недельного хранения была отмечена тенденция интенсивного уменьшения, почти в два раза, кислотности зерна.

Одним из подтверждений того, что в опытных образцах проходят процессы послеуборочного дозревания зерна было то, что на первой и второй недели хранения наблюдалось увеличение такого показателя как число падения, определяемого с помощью прибора ПЧП-5. Этот показатель характеризует изменения активности амилалитических ферментов зерна, то есть, чем больше число падения, тем меньше активность  $\alpha$ -амилазы зерна. Кроме того, при проращивании зерна, в соответствии с уже отмеченной по показателям кислотности и амилалитической активности тенденции, в течение исследований было отмечено постепенное увеличение количества проросших зерен. Опыты показали, что уже на четвертой неделе эксперимента, в трех парных параллельных опытах, всхожесть зерна достигла 100 %, а на пятой неделе, указанная тенденция повторилась. На основании этого, можно сделать вывод о том, что уже на четвертой неделе хранения, зерно кукурузы достигло технической спелости.

При этом, определенные товарные показатели зерна кукурузы по натуре ( $744,3 \pm 29,77$  г) и по массе 1000 зерен ( $271,6 \pm 27,16$  г) в течение всего эксперимента изменялись в пределах 4 и 10 % соответственно, что в обоих случаях вписывается в пределы допустимых погрешностей опытов. Таким образом, по этим показателям существенного изменения свойств зерна при хранении в указанных условиях не произошло.

Исследование физиологических процессов в зерновой массе показало, что в течение первых двух недель эксперимента происходит наиболее интенсивное поглощение кислорода из атмосферы замкнутой среды, в которой находилось зерно, и незначительно выделяется углекислый газ. За первые две недели поглотилось 58...78 % кислорода и выделилось 15...25 % углекислого газа. В дальнейшем, начиная с третьей недели и до конца эксперимента, наблюдалось резкое снижение интенсивности поглощения кислорода (в 2,5 раза) и некоторое повышение выделения углекислого газа, которое на 25...30 % превышало показатель первых недель опыта.

**Выводы.** Исследования показали, что свежееубранное зерно кукурузы с начальной влажностью 16,6...19,5 % можно хранить в герметичных условиях в течение пяти недель. При этом, ухудшения технологических свойств зерна практически не происходит. Отмечена тенденция постепенного улучшения отдельных показателей, связанных с послеуборочным созреванием зерна.

### Литература

1. Голик, М.Г. Хранение и обработка початков и зерна кукурузы [Текст] / М.Г. Голик – М.: Колос, 1968. – 335 с.
2. Трисвятский, Л.А. Хранение зерна [Текст]: изд. 4-е перераб. и доп. / Л.А. Трисвятский. – М.: Колос, 1975. – 400 с.
3. Гапонюк, О.І. Активне вентилування та сушіння зерна [Текст] / О.І. Гапонюк, М.В. Остапчук, Г.М. Станкевич, І.І. Гапонюк. – Одеса: ВМВ, 2014. – 326 с.
4. Станкевич, Г.М. Інноваційний підхід до вивчення біологічної активності зернової маси [Текст] / Г.М. Станкевич, А.В. Бабков // Зернові продукти і комбікорми. – 2014. – Вип. 1(53). – С. 14-21.

|     |                                                                                                                                                                                                                 |     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 66. | Оптимизация режимов проращивания семян гороха с использованием ферментных препаратов<br>Урбанчик Е.Н., Сапунова Л.И., Галдова М.Н., Малашенко А.И.                                                              | 152 |
| 67. | Возможность использования параметра белизны в качестве оценочного показателя эффективности процесса шелушения твердой пшеницы при получении недробленой крупы<br>Косцова И.С., Лысенкова А.И., Бабраницкая Т.Н. | 154 |
| 68. | Установление оптимальных режимов холодного кондиционирования твердой пшеницы при получении крупы пшеничной недробленой<br>Косцова И.С., Лысенкова А.И., Баранова Т.Н.                                           | 156 |
| 69. | Исследование хранения зерна кукурузы в анаэробных условиях<br>Станкевич Г.Н., Бабков А.В., Желобкова М.В.                                                                                                       | 158 |
| 70. | Исследование влияния температурных условий на сохранность зерна в металлических силосах<br>Страхова Т.В., Борта А.В., Шпак В.Н., Рабович О.Н.                                                                   | 160 |
| 71. | Исследование способа получения муки из крупы риса<br>Исмазова Н.Н., Юлдашева Ш.Ж.                                                                                                                               | 162 |
| 72. | Роль развития производства зерновых культур в обеспечении продовольственного снабжения населения<br>Омарова Е.М., Насруллаева Г.М., Магеррамова М.Г., Юсифова М.Р.                                              | 164 |
| 73. | Гидротермическая обработка зерна ржи белорусской селекции при переработке в крупу<br>Цедик О.Д., Сологубова Е.Д.                                                                                                | 166 |
| 74. | Выращивание сои в почвенно-климатических условиях бухарской области<br>Хамраева М.К., Ёрматова Д.Ё.                                                                                                             | 168 |
| 75. | Влияние органоминеральных удобрений на урожайность пшеницы в условиях узбекистана<br>Набиева Н., Эргашева Х.Б.                                                                                                  | 170 |
| 76. | Исследование вторичных продуктов зернопереработки<br>Нурматова С., Раджабова В.Э.                                                                                                                               | 172 |
| 77. | Изучение возможности улучшения мукомольных свойств зерна<br>Эргашева Х.Б., Раджабова В.Э.                                                                                                                       | 174 |
| 78. | Влияние длительности отволаживания на мукомольные свойства зерна при холодном кондиционировании<br>Эргашева Х.Б., Раджабова В.Э.                                                                                | 176 |
| 79. | Гигроскопические свойства мелкосеменной чечевицы<br>Овсянникова Л.К., Валевская Л. А., Соколовская А.Г., Щербатюк С.И., Маматов Н.А.                                                                            | 178 |
| 80. | Alue of mash and its treatment properties<br>Valevskaya L.A., Ovsyannikova L.K., Simonina V.S., Markovskaya K.O.                                                                                                | 180 |
| 81. | Использование процесса шелушения для зерна спельты<br>Жигунов Д.А., Мардар М.Р., Ковалев М.А., Значек Р.Р., Жигунова А.Д.                                                                                       | 182 |
| 82. | Организация изготовления крупы воинскими частями в полевых условиях<br>Зуевич Е.Н., Кривчиков В.М.                                                                                                              | 184 |