

## Секция 1. ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

количество растворимого пектина (26,14 % общего содержания пектиновых веществ в сырье). Этот факт можно объяснить тем, что под действием высоких температур, при сушке топочными газами в сушилке «Swiss combi», происходит деструкция протопектина с образованием молекул с меньшей молекулярной массой, которые затем определяются как растворимый пектин.

Таблица 2 – Фракционный состав пектиновых веществ свежих выжимок яблок и высушенных различными способами

| Наименование фракции пектиновых веществ            | Выжимки яблок     |  |  |   |  |
|--|-------------------|--|--|---|--|
|  | после отжима сока | высушенные в лабораторных условиях в сушильном шкафу при температуре 65 °С – 70 °С | высушенные на лабораторной установке в виброкипящем слое при температуре 85 °С – 90 °С | высушенные в атмосферных условиях под солнечными лучами | Высушенные с использованием сушилки «Swiss combi» при температуре более 100 °С |
| Растворимый пектин                                 |                   |  |  |   |  |
| Содержание фракции, % (на а.с.м.)                  | 2,14±0,06         | 2,04±0,06  | 2,30±0,07  | 2,53±0,08   | 5,17±0,15  |
| Доля, % от общего содержания пектиновых веществ    | 7,98              | 8,50   | 9,09   | 10,52   | 26,14  |
| Пектин, растворимый в щавелевокислом аммонии       |                   |  |  |   |  |
| Содержание фракции, % (на а.с.м.)                  | 2,89±0,15         | 3,37±0,18  | 2,53±0,14  | 4,41±0,24   | 5,41±0,29  |
| Доля, % от общего содержания пектиновых веществ    | 10,76             | 14,04  | 10,00  | 18,35   | 27,35  |
| Протопектин  |                   |  |  |   |  |
| Содержание фракции, % (на а.с.м.)                  | 21,79±0,08        | 18,6±0,07  | 20,47±0,08   | 17,09±0,06  | 9,20±0,03  |
| Доля, % от общего содержания пектиновых веществ    | 81,26             | 77,46  | 80,91  | 71,12   | 46,51  |
| Общее содержание пектиновых веществ, % (на а.с.м.) |                   |  |  |   |  |
| Всего  | 26,82±0,15        | 24,01±0,13   | 25,30±0,14   | 24,03±0,13  | 19,78±0,11   |

Меньше всего растворимого пектина содержится в выжимках яблок, высушенных в лабораторных условиях в сушильном шкафу. На его долю приходится всего 8,50 % от общего содержания пектиновых веществ в сырье. На долю нерастворимого пектина (фракции пектина растворимого в щавелевокислом аммонии и протопектина) приходится 91,50 % от его общего содержания. В выжимках яблок, высушенных при атмосферных условиях, доля растворимого пектина составляет 10,52 % от общего содержания пектиновых веществ, а доля нерастворимого пектина – 89,48 %.

Таким образом, из всех представленных способов сушки наибольшее количество пектиновых веществ сохраняется при сушке выжимок яблок в виброкипящем слое.

### Список использованной литературы

1 Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л. В. Донченко. М.: ДеЛи, 2000. – 245 с.

УДК: 664.691

**Кошак Ж.В., кандидат технических наук, доцент**

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

**Дуктова Н.А., канд. с.-х. наук, доцент**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» г. Горки

**Минина Е.М., Покрашинская А.В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет», Республика Беларусь

## ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Твердая пшеница является единственным сырьем для изготовления макаронных изделий самого высшего качества. Ранее макароны, сделанные из мягких сортов пшеницы, отличались шероховатой поверхностью, серым, нестекловидным изломом с белесыми разводами. Однако теперь макароны из твердой и мягкой пшеницы отличить трудно, так как придать мягким макаронам янтарный оттенок можно без добавления красителей, а

лишь изменив режимы производства. Низкое качество макаронных изделий проявляется только при их варке: они развариваются, становятся мягкими и клейкими [1]. Макароны из твердой пшеницы выше по стоимости на 30–70 %, но качество их лучше: они не развариваются, не слипаются и не прибавляют лишнего веса, обладают гладкой поверхностью и ровным золотистым цветом.

Основными производителями твердой пшеницы являются Россия, Казахстан, Украина, США и Канада. По сравнению с мягкой пшеницей цены на зерно твердой пшеницы на 20–30 % выше, что при потребности Беларуси в 90–100 тысячах тонн твердой пшеницы могло обойтись государству в 22–25 млн. долларов США [2]. В связи с этим, возделывание на территории Республики Беларусь зерна твердой пшеницы, адаптированного к ее климату, является экономически выгодным.

Исследование технологических свойств зерна твердой пшеницы белорусской селекции, а также разработка эффективной технологии производства муки крупчатки из твердых сортов пшеницы белорусской селекции, расширит рынок производимой в республике муки и позволит производителям повысить качество макаронных изделий, снизив одновременно закупки муки крупчатки и макаронных изделий за рубежом.

Твердая пшеница по содержанию белка, незаменимых аминокислот, крахмала, декстринов, сахаров, витаминов группы В, Е, РР и минеральных веществ превосходит зерно мягкой пшеницы. При этом содержание макро- и микроэлементов зависит от степени зрелости пшеницы, климатических условий выращивания, состава воды и почвы.

Зерно и продукты его переработки – один из важных источников поступления минеральных элементов с пищей в организм человека. В организме человека обнаружено свыше 80 элементов, которые принято делить на макро-, микро- и ультрамикроэлементы. К макроэлементам относятся элементы, содержание которых в зерне колеблется от десятков до сотых долей процента (калий, кальций, магний, натрий, фосфор и др.). Микроэлементами, содержание которых колеблется от тысячных до сотых долей процента, являются йод, фтор, медь, цинк, мышьяк, марганец, бром, алюминий, никель, кобальт, кремний и др. К ультрамикроэлементам относят элементы, содержание которых исчисляется миллионными долями процента и меньше (золото, свинец, ртуть и др.) [3].

Содержание минеральных веществ в зерне твердой пшеницы характеризуется таким показателем как зольность зерна. Из общего количества минеральных веществ зерна пшеницы около 1/4 находится в эндосперме, около 1/10 – в зародыше со щитком и более 2/3 – в оболочках с алейроновым слоем. Золообразующие элементы по эндосперму распределяются неравномерно: внутренние слои имеют самую низкую зольность (0,37–0,38 %), а по мере приближения к периферийным слоям эндосперма зольность нарастает и в слое, прилегающем к алейроновому, увеличивается в 3–5 раз, достигая 1,01–1,87 %. Сосредоточение наибольшего количества минеральных веществ в алейроновом слое свидетельствует о том, что зольность муки в решающей степени зависит от его количества, перешедшего в готовую продукцию [4].

По литературным данным [4,5] в зерне твердой пшеницы минеральных веществ содержится (в 100 г продукта): калия 293 мг, натрия 13 мг, кальция 32 мг, магния 135 мг, меди 0,48 мг, цинка 2,73 мг, железа 4,25 мг и марганца 3,84 мг.

Исследования содержания макро- и микроэлементов в зерне твердой пшеницы сорта Розалия, селекционированного и выращенного в Республике Беларусь, проводились на атомно-адсорбционном спектрометре пов AA 300.

Содержание минеральных веществ в зерне твердой пшеницы исследованного сорта представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Содержание минеральных веществ в зерне твердой пшеницы сорта Розалия

Как видно из данных рисунка 1, содержание макро- и микроэлементов в зерне твердой пшеницы сорта Розалия ниже значений, характерных для данной культуры, за исключением натрия и меди: содержание меди в зерне твердой пшеницы больше на 12,7 %, а натрия – почти на 50 %.

При производстве макаронной муки оболочки, зародыш и алейроновый слой, как основные источники минеральных веществ, удаляются в отруби. Содержание этих веществ в зерне твердой пшенице белорусской селекции в основном ниже значений, характерных для данной культуры, поэтому макаронную муку необходимо обогащать макро- и микроэлементами с целью повышения пищевой ценности готовых макаронных изделий.

Минеральные вещества относятся к необходимым элементам питания. Их дефицит снижает сопротивляемость различным заболеваниям, сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни, препятствует формированию здорового организма. Они участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в организме, определяют состояние свертывающей системы крови и мышечные сокращения, являются необходимым компонентом всех органов и тканей. Эти элементы поступают в организм только с пищей и поэтому являются незаменимыми компонентами питания. Состав минеральных солей в клетках организма поддерживается с исключительным постоянством, и даже небольшие отклонения могут быть причиной плохого самочувствия. Поэтому содержание макро- и микроэлементов в организме человека должно быть сбалансировано [6].

С целью улучшения минерального состава макаронных изделий из твердой пшеницы белорусской селекции, предложено использовать измельченные до порошкообразного состояния, предварительно высушенные местные плоды и ягоды, такие как черника, клюква, арония черноплодная и другие. По своей биохимической природе пищевые порошки из плодов и ягод полезнее, чем пищевые добавки синтетического происхождения. Они действуют на организм человека мягче, физиологическая активность их шире, поэтому они реже вызывают побочные действия [7].

Полученные пищевые порошки исследовались по различным показателям качества, а также химическому составу, в том числе и минеральному. Исследование содержания макро- и микроэлементов проводили на атомно-адсорбционном спектрометре nov AA 300.

Данные минерального состава в пищевых порошках приведены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание минеральных веществ в пищевых порошках

| Образец         | Содержание элементов, мг/100г |        |         |        |      |      |        |          |
|-----------------|-------------------------------|--------|---------|--------|------|------|--------|----------|
|                 | Калий                         | Натрий | Кальций | Магний | Медь | Цинк | Железо | Марганец |
| Порошок черники | 162                           | 20,8   | 257     | 66,3   | 0,95 | 1,23 | 3,18   | 9,78     |
| Порошок клюквы  | 253                           | 39,5   | 126     | 61,7   | 0,83 | 1,10 | 1,18   | 5,89     |
| Порошок аронии  | 207                           | 25,5   | 107     | 84,3   | 0,72 | 0,84 | 4,42   | 1,09     |

Данные, представленные в таблице 1, показывают, что пищевые порошки из плодов и ягод богаты содержанием макро- и микроэлементов. Поэтому использование таких порошков при производстве макаронных изделий улучшит их минеральный состав. Кроме того, пищевые порошки являются источником обогащения пищевыми волокнами, органическими кислотами, витаминами и натуральными красителями.

В связи с этим, пищевые порошки из плодов и ягод придадут макаронным изделиям функциональные свойства и могут быть рекомендованы для профилактического питания всех слоев населения. Такие макаронные изделия, в настоящее время в Республике Беларусь не производятся, поэтому будут способствовать расширению ассортимента выпускаемой макаронной продукции, а также импортозамещению в Республике Беларусь.

#### Список использованной литературы

1. PRODUKT.BY Богданов, А. Россия: секреты отечественных макарон [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://produkt.by/story/rossiya-sekretu-otechestvennyh-makaron>. – Дата доступа 04.04.2016.
2. Дуктова, Н.А. Твердая пшеница – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н.А. Дуктова [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 3. С. 85–92.
3. StudFiles [Электронный ресурс] / Значение макро- и микроэлементов – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/5966551/page:6>. – Дата доступа 04.04.2016.
4. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и зернопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
5. Пшеница твердая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye-pitanije/zlakovyje-i-bobovyje/pshenitsa-tverdaja> – Дата доступа: 22.01.2016.
6. Роль минеральных веществ в организме человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medromosh.com>. – Дата доступа: 16.02.2017.
7. Борисова, М. Лечение клюквой, брусникой, черникой / М. Борисова. – СПб.: Литера, 2004 – 64 с.

УДК 637.12.61

**Канарейкина С.Г., Арсланова А.М.,**

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа

**Канарейкин В.И.**

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, Башкортостан

## **УЛУЧШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ЙОГУРТА КОМБИНИРОВАННОГО СОСТАВА**

Важное место в питании населения занимают молочные продукты, относящиеся к повседневным продуктам потребления. Обладая уникальным составом, они обеспечивают организм белками, углеводами, липидами, минеральными веществами, витаминами, микроэлементами и другими жизненно важными веществами. Без молока и молочных продуктов невозможно позитивное питание. Свойства молока позволяют улучшать качество других пищевых продуктов [1,2].