

вующая о недостаточном санитарном контроле производства, отсутствовала во всех сроках исследования образцов.

В процессе четырехдневного хранения продуктов содержание микроорганизмов в нем увеличивалось, причем по всем физиологическим группам это было сильнее выражено на поверхности булки.

Нарастание количества микроорганизмов происходило по-разному у образцов, сохраняемых в упаковке и без нее. На корке упакованных булок накапливалось под пленкой некоторое количество конденсационной влаги, создавая тем самым микроклимат, который в условиях комнатной температуры мог бы способствовать усиленному развитию микроорганизмов. Тем не менее данные таблицы показывают, что развитие микрофлоры в упакованных образцах по сравнению с образцами, сохраняемыми в контейнере, происходило замедленно. Это одинаково проявилось и в мякише, и в поверхностном слое продукта. Так, содержание гнилостных бактерий к четвертому дню хранения в мякише упакованных булок в 3,5 раза и на их поверхности – в 4 раза ниже, чем в неупакованных образцах. Небольшое в целом количество плесеней в булках обнаруживает ту же тенденцию.

Таким образом, полиэтиленовая пленка, в которую герметически упакованы булки типа "Урожайная" и "Колосок", задерживает активное развитие остаточной микрофлоры и тем самым способствует сохранению продукта в течение четырех дней без потери товарного качества.

УДК 664.833.7.014:635.21

Г.А.Раптунович, ст. науч. сотр.,
Л.А.Мойсейчик, мл. науч. сотр.,
А.Н.Янкович, мл. науч. сотр.,
Г.В.Акулова, мл. науч. сотр. (БГИНХ)

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ГАРНИРНОМ КАРТОФЕЛЕ И КАРТОФЕЛЬНЫХ БИТОЧКАХ

В настоящее время по рекомендациям Межведомственной комиссии при Институте питания АН БССР проводится пересмотр таблиц химического состава пищевых продуктов, которые являются основой при оценке пищевой и биологической ценности продовольственных товаров. В этой связи исследовался минеральный

состав гарнирного картофеля и биточек на содержание общей золы, макро- и микроэлементов.

Роль минеральных веществ в питании до последнего времени была мало изучена. Развитие метода атомноабсорбционной спектрофотометрии позволило выяснить их значение как фактора питания. Как показали опыты, исключение из корма животных минеральных веществ приводит к более быстрой гибели, чем полное голодание [1]. Минеральные вещества выполняют разносторонние функции в организме: кальций, фосфор как структурные элементы обеспечивают построение опорных тканей скелета; калий, натрий поддерживают необходимую осмотическую среду в клетках крови, где протекают все обменные процессы, кроме того, калий необходим для нормальной деятельности мышечной системы, включая и сердечную деятельность; йод, медь, хлор входят в состав гормонов и пищеварительных соков; железо, медь являются переносчиками кислорода в организме, участвуют в кроветворении и др. Недостаток хрома вызывает нарушение непереносимости глюкозы; марганец, молибден необходимы для течения отдельных обменных процессов и др. [2].

С точки зрения пищевой ценности не существует четких критериев для разделения минеральных веществ на макро- и микроэлементы. Макроэлементами принято считать минеральные вещества, концентрация которых в золе исследуемого объекта составляет не менее сотых долей процента; микроэлементы находятся в золе от тысячной доли процента и ниже, а содержание их в тканях выражается в микрограммах на 1 г.

Для исследований были использованы производственные образцы гарнирного картофеля и биточек, вырабатываемые на поточно-механизированных линиях объединения "Колос" из несортирового и сортового картофеля (в различные сезоны переработки), а также полу производственные образцы из сортового картофеля, вырабатываемые в БССР, которые изготовлены в условиях экспериментально-технической базы ВНИИПК (в количестве от 10 до 27 образцов каждого вида). Образцы отбирались согласно ГОСТ 15113.0-77 "Концентраты пищевые. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб" в количестве 1,5 кг.

Из исходной пробы методом квартования готовилась аналитическая проба, которая хранилась для анализов в банках с притертymi пробками.

В образцах определяли массовую долю общей золы, макро- и микроэлементов следующим образом: общую золу - весовым путем при сухом озолении; макро- и микроэлементы - калий, каль-

Таблица 1. Массовая доля макро- и микроэлементов в гарнирном картофеле, мг/100 г; золы, г/100 г

| Наименование | Число образцов | Средняя арифметическая | Среднее квадратическое отклонение | Коэффициент вариации | Средняя квадратическая ошибка |
|---------------|----------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| Макроэлементы | | | | | |
| Калий | 27 | 427,70 | 120,50 | 25,50 | 23,00 |
| Фосфор | 27 | 38,69 | 10,50 | 27,20 | 2,02 |
| Кальций | 27 | 12,48 | 8,80 | 70,60 | 1,69 |
| Натрий | 27 | 19,42 | 8,40 | 43,70 | 1,63 |
| Хлор | 27 | 19,12 | 2,55 | 13,22 | 0,54 |
| Микроэлементы | | | | | |
| Барий | 10 | Следы | - | - | - |
| Бор | 10 | 0,075 | 0,005 | 7,30 | 0,002 |
| Алюминий | 10 | 0,900 | 0,062 | 5,34 | 0,02 |
| Медь | 10 | 0,115 | 0,011 | 9,57 | 0,003 |
| Марганец | 10 | 0,212 | 0,033 | 15,50 | 0,01 |
| Молибден | 10 | Следы | - | - | - |
| Олово | 10 | 0,0106 | 0,006 | 58,70 | 0,002 |
| Хром | 10 | 0,065 | 0,053 | 81,20 | 0,02 |
| Железо | 10 | 1,024 | 0,063 | 6,10 | 0,02 |
| Никель | 10 | 0,004 | 0,020 | 47,50 | 0,007 |
| Йод | 15 | 0,025 | 0,016 | 60,00 | 0,004 |
| Фтор | 17 | 0,009 | 0,064 | 63,70 | 0,016 |
| Зола | 27 | 1,10 | 0,469 | 42,60 | 0,09 |

ций, натрий, алюминий, барий, бор, железо, медь, молибден, марганец, никель, олово, хром – методами пламенной фотометрии и спектрофотометрии; фосфор, йод, фтор – фотоэлектроколориметрическим; хлор – объемным методом.

Приведенные данные по содержанию общей золы, макро- и микроэлементов статистически обработаны и отражают усредненный минеральный состав [3].

Массовая доля золы, макро- и микроэлементов в замороженных гарнирном картофеле и биточках и другие статистические показатели представлены в табл. 1 и 2.

Таким образом, в гарнирном картофеле более всего содержатся элементы: калий, фосфор, кальций, натрий, хлор, железо, марганец, медь. В картофельных биточках в преобладающем количестве находятся элементы: калий, фосфор, кальций, натрий,

Таблица 2. Массовая доля макро- и микроэлементов в картофельных биточках, мг/100 г; золы, г/100 г

| Наименование | Число образцов | Средняя арифметическая | Среднее квадратическое отклонение | Коэффициент вариации | Средняя квадратическая ошибка |
|---------------|----------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| Макроэлементы | | | | | |
| Калий | 25 | 512,32 | 149,20 | 29,00 | 29,80 |
| Фосфор | 25 | 44,67 | 13,00 | 29,00 | 2,60 |
| Кальций | 25 | 16,65 | 30,00 | 180,60 | 6,00 |
| Натрий | 25 | 20,14 | 7,3 | 36,3 | 1,40 |
| Хлор | 25 | 43,00 | 11,7 | 27,2 | 2,30 |
| Микроэлементы | | | | | |
| Алюминий | 10 | 0,90 | 0,035 | 3,89 | 0,0118 |
| Барий | 10 | Следы | - | - | - |
| Бор | 10 | 0,08 | 0,023 | 28,20 | 0,0075 |
| Медь | 10 | 0,12 | 0,033 | 26,70 | 0,0110 |
| Железо | 10 | 0,92 | 0,175 | 19,10 | 0,0584 |
| Хром | 10 | 0,05 | 0,029 | 59,20 | 0,0105 |
| Никель | 10 | 0,03 | 0,022 | 70,70 | 0,0074 |
| Олово | 10 | 0,006 | 0,005 | 87,30 | 0,0018 |
| Молибден | 10 | 0,015 | 0,021 | 138,20 | 0,0070 |
| Марганец | 10 | 0,46 | 0,016 | 3,51 | 0,0054 |
| Йод | 25 | 0,022 | 0,008 | 36,70 | 0,0016 |
| Фтор | 20 | 0,027 | 0,038 | 140,70 | 0,0080 |
| Зола | 24 | 2,02 | 0,137 | 6,80 | 0,0280 |

железо, марганец, медь. В табл. 1 и 2 приводится и содержание некоторых не вполне изученных элементов.

Из средних квадратических отклонений видно, что более всего выделяет показатель калия. Это можно объяснить многими причинами: составом почвы, применяемой агротехникой, погодными условиями и др.

Для оценки пищевой ценности гарнирного картофеля и биточек в энергетическом выражении с помощью формулы сбалансированного питания были рассчитаны проценты удовлетворения потребностей человека в минеральных веществах на 1255 кДж, которые представлены в табл. 3.

Из таблицы видно, что при употреблении в пищу гарнирного картофеля и биточек более всего удовлетворяется потребность организма человека в элементах калия, железа, хрома. Далее следуют марганец, медь и др.

Таблица 3. Удовлетворение формуле сбалансированного питания в минеральных веществах картофелепродуктов

| Наиме- нование | Гарнирный картофель | | Картофельные биточки | |
|-------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| | содержание в мг на 1255 кДж | процент удовле- творения форму- ле сбалансиро- ванного питания | содержание в мг на 1255 кДж | процент удовле- творения форму- ле сбалансиро- ванного питания |
| Калий | 1822,00 | 72,9 | 1525,00 | 61,0 |
| Фосфор | 147,90 | 14,8 | 132,00 | 13,2 |
| Кальций | 47,80 | 5,9 | 49,00 | 6,0 |
| Натрий | 74,00 | 1,8 | 59,00 | 1,5 |
| Хлор | 73,00 | 1,5 | 128,00 | 2,6 |
| Медь | 0,44 | 22,0 | 0,37 | 18,5 |
| Марганец | 0,82 | 16,4 | 1,30 | 26,0 |
| Хром | 0,25 | 80,0 | 0,15 | 75,0 |
| Железо | 3,95 | 26,3 | 2,70 | 18,0 |
| Молибден | - | - | 0,04 | 8,0 |
| Фтор | 0,03 | 6,0 | 0,08 | 16,0 |

Таким образом, в состав золы быстrozамороженных гарнирного картофеля и биточек входит большинство необходимых для нормальной жизнедеятельности человека макро- и микроэлементов

Л и т е р а т у р а

1. Нестерин М.Ф., Скурихин Н.М. Химический состав пищевых продуктов. - М.: Пищевая промышленность, 1979. - 239 с.
2. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. - Минск: Вышэйшая школа, 1967. - 287 с. 3. ВОЗ. Серия технических докладов. № 532. Микроэлементы в питании человека. - Женева 1975. - 45 с.

УДК 634.11.004.4581.192

Н.А.Жоровин, докт. техн. наук.
Л.С.Микулович, канд. с/х наук (БГИНХ)

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ ЯБЛОК

Минеральные вещества играют большую роль в жизнедеятельности всех живых организмов. Это и структурные компоненты клеток, тканей, физиологически активных веществ, и факторы ос-