

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 биточков 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 биточков, вырабатываемые на поточно-механизированных линиях объединения "Колос" из несортového и сортového картофеля (в различные сезоны переработки), а также полупроизводственные образцы из сортového 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 притертыми 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 варьирует показатель калия. Это можно объяснить многими причинами: составом почв, применяемой агротехникой, погодными условиями и др.

Для оценки пищевой ценности гарнирного картофеля и биточков 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 биточков 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

Наименование	Гарнирный картофель		Картофельные биточки	
	содержание в мг на 1255 кДж	процент удовлетворения формуле сбалансированного питания	содержание в мг на 1255 кДж	процент удовлетворения формуле сбалансированного 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 быстрозамороженных гарнирного картофеля и биточков 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: Высшая 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-