

"Сейфуллин оқулары– 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития». -2018. - Т.1, Ч.1 - С.331-335

## **ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС ОБОГАЩЕННЫХ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

*Серикбай Ж.М., Валишина Г.Л.*

Питание является основой функционирования живых организмов. От правильного питания зависят здоровье человека, его работоспособность и долголетие. Особенно остра проблема правильного питания в настоящее время, когда наблюдается усиление влияния неблагоприятных факторов окружающей среды, стрессов на организм, а так же вследствие роста технологичности возросла степень применения различных добавок «улучшающих потребительские качества» пищевых продуктов.

Несмотря на многочисленные исследования в данной области еще остаются не изученными процессы метаболизма отдельных пищевых компонентов, а так же роль их состава, свойств и структуры в коррекции и ликвидации патологических состояний организма. Поэтому прогнозирование совместного взаимодействия компонентов внутри продукта и их взаимодействие с организмом в процессе обмена веществ – один из важных этапов в создании продуктов.

С целью обогащения мясных продуктов пищевыми волокнами используются все группы источников пищевых волокон, в частности, натуральные продукты, богатые пищевыми волокнами, вторичные продукты переработки растительного сырья и очищенные препараты пищевых волокон. Разработан проект новых видов колбасных изделий обогащенных пищевыми волокнами и минеральными веществами полученных особенными способами натурального растительного и животного сырья.

Научные основы в области проектирования, оценки качества и обоснования технологии продуктов питания с заданными свойствами изложены в работах [1, 2].

Минеральные вещества в рациональном питании так же незаменимы, как белки, жиры, витамины. В костях они представлены в виде кристаллов, в мягких тканях - в виде коллоидных растворов, обычно в тесной связи с белками. Минеральные вещества выполняют пластическую функцию в процессах жизнедеятельности, велика их роль в построении костной ткани, где преобладают такие элементы, как кальций и фосфор.

Дефицит или избыток макро- и микронутриентов не остается безразличным для организма. Он обуславливает или непосредственное

возникновение заболевания (анемия, эндемический зоб, ожирение и др.), понижает сопротивляемость организма неблагоприятным факторам внешней среды (острые респираторные заболевания, инфекционные болезни), или создает условия, способствующие развитию той или иной патологии (рак, заболевания сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта). Минеральные вещества участвуют в важнейших обменных процессах организма-водно-солевым, кислотно-щелочном, поддерживают осмотическое давление в клетках, влияют на иммунитет, кроветворение, свертываемость крови. Примерно треть всех ферментов содержит в своем составе металл или активируется металлом. Известно, что молекула каждого минерального вещества состоит из атомов химических элементов. Поэтому минеральные вещества (в отношении их участия в питании и обмене веществ) часто отождествляют с химическими элементами. Например, молекула поваренной соли  $\text{NaCl}$  состоит из атомов натрия и хлора. Известно, что основное количество необходимого организму натрия и хлора поступает в организм именно в виде поваренной соли, где общая величина потребности организма в поваренной соли (несколько граммов в сутки). Попав в живой организм, эти же атомы в виде ионов вступают во взаимодействие с множеством других ионов, молекул и химических соединений, участвуют в массе биохимических реакций и в конечном итоге оказывают решающее влияние на такие важнейшие для организма процессы как, например, поддержание водно-солевого баланса и определенных величин осмотического давления.

При попадании в живой организм у химических элементов остается неизменным атомный вес и другие физические характеристики. Но меняется их взаимодействие с «окружающим их миром», меняется их функциональная активность, химические элементы как бы «оживают», и простой химический элемент превращается в «биоэлемент». *Биоэлемент* - это химический элемент, находящийся и функционирующий в составе живого организма. От термина «биоэлемент» происходят и другие понятия - биоэлементный баланс, биоэлементный обмен, биоэлементный гомеостаз. Нарушения биоэлементного состава организма (дисэлементоз, биоэлементоз) служат основой развития множества болезненных состояний и заболеваний. Предложено много классификаций биоэлементов. Некоторые из них основаны на различиях в содержании биоэлементов в организме (макро-, микро-, ультрамикроэлементы), другие - на важности их для организма и характере основного действия (эссенциальные, условно эссенциальные, токсичные), на различиях по «анатомо-физиологическим свойствам» (биокаталитические, эндокринные и пр.), на различиях по всасываемости в пищеварительном тракте и т.д. Наибольшую практическую ценность представляют две характеристики биоэлементов - их количественное содержание в организме и реакция организма на дефицит или избыток этих элементов (рис.1).

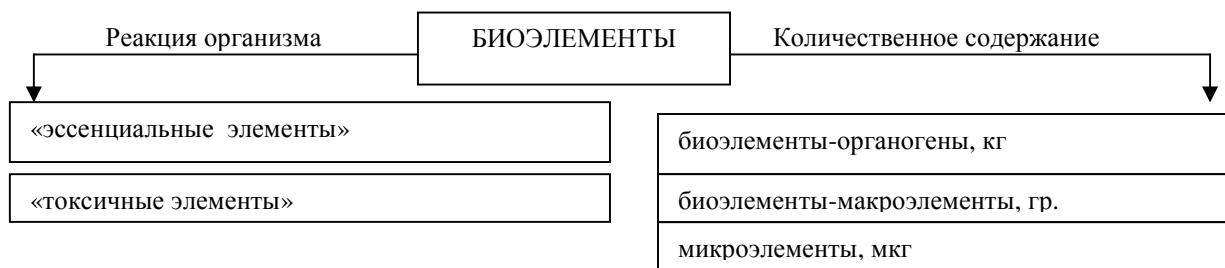


Рисунок 1. Действие и содержание биоэлементов.

Известно, что обмен минеральных веществ тесно связан друг на друге, следует учитывать количественное соотношение микроэлементов в пище, связанное с их биодоступностью. Как правило, это наблюдается между следующими парами микроэлементов: железо – марганец; железо-медь; цинк-медь; медь-молибден и некоторыми другими микроэлементами. Обмен всех минеральных веществ «завязан» друг на друге и на всех пищевых веществах.

Продукты переработки зерна (пшеница, рожь, овес, рис, кукуруза, гречиха, просо, горох, фасоль и пр.) являются основой большинства пищевых продуктов, без которых не обходится практически ни один рацион. Хлебобулочные изделия из зерна содержат практически все незаменимые пищевые вещества.

В плодовых оболочках содержится много клетчатки, пентозанов, лингина, минеральных солей, но мало азотистых и других веществ, содержание которых составляет 2-4% от массы зерна.

Семенные оболочки состоят из водонепроницаемого, пигментного и набухающего (глиадинового) слоев. В состав клеток пигментного слоя входят красящие вещества (пигменты) различной химической природы: антоцианы, флавоновые вещества хлорофилл, сочетание которых обуславливает разнообразную окраску зерна. Семенные оболочки, в сравнении с плодовыми, содержат меньше клетчатки, пентозанов, но богаче минеральными, азотистыми веществами и сахарами. Плодовые и семенные оболочки составляют 3-10% от массы зерна.

На алейроновый слой приходится 1-2% от массы зерна. Основная его часть – это белки, сахара, жиры, минеральные вещества, пентозаны и клетчатка. В нем сконцентрирована практически основная часть РР витамина. Эндосперм, составляющий 70-80% от массы зерна, состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных в основном зернами крахмала и белковыми веществами. В нем содержится 75-80% крахмала, 12-15% белков, 2-9% сахаров, 1,5-2% пентозанов, до 1% жиров, 0,3-0,4% минеральных веществ, 0,1% клетчатки.

Зародыш зерновых культур (2-4% от массы зерна) представлен живыми клетками, в котором сосредоточены вещества, окрашивающие зародыш в желтый свет. В зародыше много белков (35-40%), жиров (15-35%), сахаров (3-25%), минеральных веществ (5-10%), витаминов и ферментов. Крахмал в нем отсутствует, а клетчатки и пентозанов намного меньше, чем в оболочках. В периферийных частях зерна находятся протеолитические ферменты

(протеазы), которые являются катализаторами расщепления, гидролиза белков. Они разделяются на две группы: протеиназы, расщепляющие только белки (протеины), и пептидазы, расщепляющие пептиды. Протеолитические ферменты могут не только расщеплять белки и пептиды, но и катализировать обратный процесс - синтез белков и пептидов из аминокислот [3-5]. Из данных следует, что особенно неравномерно в тканях зерна крупяных культур распределены клетчатка, крахмал и зольные элементы. Такое распределение основных питательных веществ в различных анатомических частях существенно влияет на их содержание в продуктах переработки.

Для характеристики свойств и качества каждой культуры особенно важное значение имеет химический состав. В таблице 1 представлены сравнительные данные химического состава зерна и соответствующих круп.

Таблица 1- Сравнительный химический состав зернопродуктов крупа/зерно

Показатели	Рисовая <u>2 сорт</u>	Овсяная <u>1 сорт</u>	Ячневая <u>№1</u>	Кукурузная <u>№3</u>	Мука пшеничная <u>1 сорт</u>
	Рис	Овес	Ячмень	Кукуруза	Пшеница
Белки, г/100г	<u>7,3</u> 7,0	<u>11,9</u> 10,1	<u>10,4</u> 11,5	<u>8,3</u> 9,3	<u>10,6</u> 12,5
Жиры, г/100г	<u>0,6</u> 2,3	<u>5,8</u> 4,7	<u>1,3</u> 2,0	<u>1,2</u> 4,0	<u>1,3</u> 1,9
Углеводы, г/100г	<u>77,2</u> 62,8	<u>65,4</u> 57,8	<u>71,1</u> 65,8	<u>75,0</u> 69,4	<u>73,2</u> 67,5
Крахмал, г/100г	<u>73,7</u> 55,2	<u>54,7</u> 36,1	<u>65,2</u> 50,1	<u>70,4</u> 59,8	<u>67,0</u> 54,9
Клетчатка,г/10 0г	<u>0,4</u> 9,0	<u>2,8</u> 10,7	<u>1,4</u> 4,3	<u>0,8</u> 2,1	<u>0,2</u> 2,3
Na, мг/100г	<u>26</u> 40	<u>45</u> 75	<u>-</u> 41	<u>55</u> 14,0	<u>12</u> 21
K, мг/100г	<u>54</u> 530	<u>292</u> 420	<u>-</u> 453	<u>147</u> 387	<u>176</u> 325
Ca, мг/100г	<u>24</u> 120	<u>64</u> 117	<u>-</u> 93	<u>20</u> 46	<u>24</u> 62
Mg,мг/100г	<u>21</u> 258	<u>116</u> 135	<u>-</u> 153	<u>36</u> 120	<u>44</u> 114
P, мг/100г	<u>97</u> 351	<u>361</u> 360	<u>343</u> 353	<u>109</u> 218	<u>115</u> 368
Fe, мг/100г	<u>1,8</u> 16,7	<u>3,9</u> 11,0	<u>1,6</u> 12,1	<u>2,7</u> 5,0	<u>2,1</u> 5,3

Из приведенных данных видно, что химический состав круп, значительно отличается от химического состава перерабатываемого зерна,

это связано с технологией крупы, включающей операции, по удалению периферийных частей зерна.

Ввод в производство новых изделий требует не только практических знаний, но и точности в многочисленных технологических расчетах сырья, полуфабрикатов, новых рецептов, энергетической и пищевой ценности, содержания всех необходимых взаимосбалансированных пищевых веществ (макронутриентов – белков, жиров, углеводов; микронутриентов аминокислот, витаминов и минеральных веществ).

На основе рецептов путем расчетов можно получить технологические и экономические данные, используемые при планировании в производстве.

Известны общепринятые технологические расчеты рецептов кондитерских изделий, взаимозаменяемость сырья, расчеты пищевой ценности, которые представляют собой трудоемкий и сложный процесс. Решение такой проблемы недостижимо без математического моделирования, алгоритмизации и разработки комплексов программ, что определяется необходимостью сокращения затрат рабочего времени, требованиями высокой точности расчетов и сходимости результатов с экспериментальными.

Алгоритмы программных средств и баз данных должны быть универсальны по отношению к любым видам макро-, микронутриентов пищевых продуктов как для взрослых здоровых людей, так и для специализированных разных возрастных групп, рода деятельности, состояния здоровья. Обеспечение такой высокой эффективности процесса моделирования и гарантия возможности выбора оптимального ингредиентного состава рецептов, математическим методом расчета состава кондитерского изделия и рабочих рецептов по унифицированным рецептурам. Этот метод поддерживает компьютерная программа, разработанная в среде Delphi.

Системы разработки приложений, к которым относится Delphi, существенно облегчают разработку программ. Однако сами эти системы с каждым годом становятся всё сложнее. Изучение всех возможностей и особенностей системы Delphi требует значительных усилий, очень больших затрат времени и постоянной работы в этой среде.

Необходимость овладения современными технологиями программирования очевидна, и их изучение естественно начать с программирования в системе Delphi, обеспечивающей эффективную визуальную объектно-ориентированную технологию разработки Windows-приложений [6].

Важным аргументом в выборе этой системы является то, что Delphi - среда быстрого создания приложений (RAD - RapidApplicationDevelopment). Delphi - высокопроизводительный инструмент построения приложений, работающих с базами данных. В Delphi также входят генераторы отчетов, библиотеки визуальных компонентов, необходимое для того, чтобы чувствовать себя совершенно уверенным при профессиональной разработке информационных систем или просто программ для Windows-среды.

## Список литературы

1. Валишина Г.Л. Программные средства в пищевой промышленности// нур – принт , 2010 год, 108.
2. Кегачев А.П. Липиды зерновых культур и их изменение в процессе хранения и переработки зерна: дис. ... докт. хим. наук: .05.18.01. - М.: МГУПП, 1971. – 477 с.
3. Семенова А., Шувалова О. Лечебные свойства зерна и крупы.- Санкт-Петербург: Наука, 1998. – 122 с.
4. Капрельянц Л.В., Иоргачева Е.Г Зерновые многокомпонентные индигриенты для функционального питания.// Пищевая промышленность. – 2003. - №3. С.22-23.
5. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. под. ред Скурихина И.М. –М.: Агропромиздат, 1987.-360 с.
6. Galiya Tumenova, Zhulduz Suleimenova, Gulnur Nurimkhan and Botagoz Toxanbayeva Journal of Engineering and Applied Sciences 11 (5): 1147-1150, 2016.