

Разработка технологий кондитерских изделий функционального значения

Аникеева Наталья Васильевна,
канд. с-х. наук, доцент Волгоградского
государственного технического университета

Кондитерские изделия представляют собой большую группу высококалорийных пищевых продуктов, которая пользуется в России большим спросом у всех групп населения, особенно у детей. Основным недостатком кондитерских изделий в целом, как показано в литературном обзоре, заключается в том, что физиологическая ценность этих продуктов невелика. Их чрезмерное потребление нарушает сбалансированность рациона, как по пищевым веществам, так и по энергетической ценности, что объясняется высоким содержанием одних компонентов (жиров, углеводов) и достаточно низким содержанием других (белков, витаминов, минеральных веществ).

Проведенный анализ данных по объемам производства, структуре ассортимента и уровню потребления кондитерских изделий населением РФ показал следующее. В 2008-2011 гг. объем производства кондитерских изделий в нашей стране составлял 2845 тыс. тонн, что соответствовало потреблению 20,8 кг продукции на 1 жителя в год. Объемы производства кондитерских изделий в странах Западной Европы находились на таком же уровне: в Великобритании - 25,9 кг, Германии - 22,4 кг, Франции - 18,7 кг, 51% выпускаемых изделий приходится на группу мучных кондитерских изделий (10,4 кг/год) [1].

В результате экономического кризиса, затронувшего все отрасли хозяйства нашей страны, в том числе и кондитерскую промышленность, в период 2008-2009 гг. более чем в 2 раза сократились объемы производства этой популярной продукции, но к 2009 году эта тенденция положительно изменилась [2].

Цель исследований заключалась в разработке нанотехнологии производства белковых препаратов, выработанных из семян нута и применение их в технологии создания мучных кондитерских изделий функционального значения.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований является технология производства белковых препаратов из семян нута и применение их в создании новых функциональных продуктов питания с заданным химическим составом. Белковые препараты были получены из семян нута различных сортов [3]. В ходе экспериментальных исследований использовались современные методы определения фракционного состава белков в семенах бобовых культур. Проводились исследования влияния нутовой муки на качество мучных кондитерских изделий, сохранность витаминов и пищевой ценности.

Экспериментальная часть

В настоящее время кондитерские изделия по функциональным значениям делятся на следующие группы:

I - кондитерские изделия, содержащие различные природные и синтетические эссенциальные вещества (витамины, аминокислоты, макро- и микроэлементы, ненасыщенные жирные кислоты);

II - кондитерские изделия, содержащие природные и синтетические (защитные) антиоксидантные факторы (в-каротин, витамин Е, селен и другие компоненты);



III - кондитерские изделия, изготовленные с использованием сахарозаменителей (ксилит, сорбит, фруктоза и т.д.);

IV - низкокалорийные кондитерские изделия, обогащенные витамином-нами;

V - кондитерские изделия, содержащие повышенное количество полноценного белка.

Из большого ассортимента мучных кондитерских изделий были выбраны те виды, технология производства которых не претерпевает изменений при использовании обогатителей - нутриентов. К ним, прежде всего, относятся мучные кондитерские изделия, в том числе мучные восточные сладости,

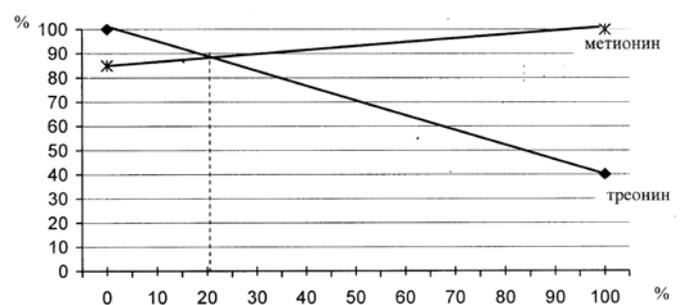


Рисунок 1. Аминограмма соотношения нутowego «молока» и нутовой муки по ограничивающим аминокислотам



пряники, - наиболее массовые продукты, занимающие 18,4% и 43,6% в общем объеме выработки мучных кондитерских изделий. Учитывая цели и задачи по созданию кондитерских изделий массового спроса, сбалансированных по белок-углеводному составу, были выбраны именно эти продукты (восточные сладости и сырцовые пряники), технология производства которых позволяет добиться этого за счет введения нутовых препаратов (нутовой муки и нутового «молока»).

Кроме того, учитывая негативные тенденции, характеризующие состояние здоровья населения России (снижение продолжительности жизни, рост сердечно-сосудистых и онко-

логических заболеваний) очевидна необходимость разработки и создания производства мучных кондитерских изделий для всех возрастных групп, обогащенных полноценным белком и большим набором витаминов, минеральных веществ (фолиевая кислота, железо, селен) в более высоких количествах, вносимых в соответствии с рецептурами этих изделий в процессе их производства на кондитерских предприятиях[4].

Для сбалансирования аминокислот в белках исследуемых кондитерских изделий был изучен уровень содержания этих аминокислот, который показал, что при использовании только пшеничной муки при производстве восточных сладостей «Лакомка» суммарный недостаток по содержанию незаменимых аминокислот в 100 г этого продукта составил - 2,31 г/100 г продукта. Чтобы сбалансировать восточные сладости по незаменимым аминокислотам, был произведен расчет норм использования нутовой муки и нутового «молока».

Результаты и их обсуждение

Применяя такой расчетный метод определения необходимого количества нутового сырья при производстве мучных кондитерских изделий, получаем сбалансированный по аминокислотному составу продукт (табл.1).

Нами были проанализированы аминокислотные скоры белков нутового «молока» и нутовой муки и установлено, что нутовая мука имеет лимитирующую аминокислоту метионин+цистин (скор 86%), у нутового «молока» также лимитирующей аминокислотой является метионин (82% скор). Тогда проводили расчет по ограничивающим аминокислотам. Так, нутовое «молоко» имеет ограничивающую аминокислоту - треонин (100% скор), тогда как нутовая мука имеет по этой аминокислоте 140% скор. Построив графические аминокислотные диаграммы, было установлено рациональное соотношение белков нутовой муки и нутового «молока» [5].

Для составления комбинированной нутовой белковой смеси применяли метод Рогова, учитывающий скор лимитирующих аминокислот в продукте (рисунок 1).

На рисунке 1 видно, что оптимальное значение аминокислотного сора белков нутовой муки и нутового молока возможно достичь при соотношении компонентов 80:20.

После установления оптимальной нормы внесения нутовой белковой смеси с точки зрения сбалансированности белка по аминокислотному составу, при приготовлении теста для кондитерских изделий, приступили к изучению влияния способа тестоведения на технологические параметры приготовления в новом качестве восточных сладостей и сырцовых пряников и сохранность витаминов и минеральных веществ в модифицированных готовых продуктах. Экспериментальные данные показали, что внесение нутовой

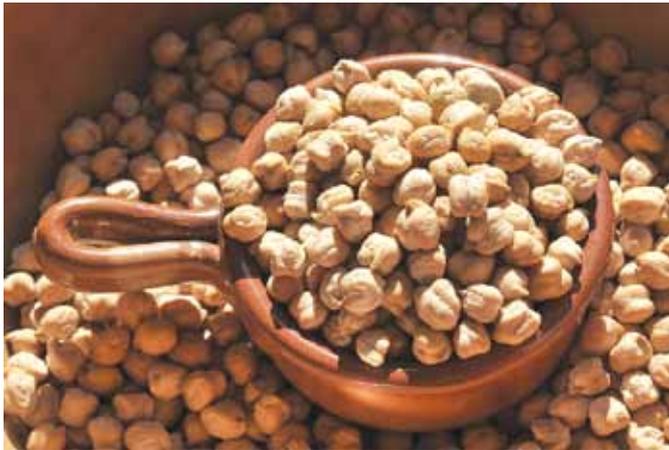
Таблица 1. Сбалансированность незаменимых аминокислот в мучных кондитерских изделиях (А-аминокислота, г/100 г белка; АС-аминокислотный скор), НСР = 0,95

Наименование аминокислоты	В эталон. белке	Восточные сладости				Сырцовые пряники			
		Контроль		«Здоровье»		Контроль		«Нутовый»	
		А	АС	А	АС	А	АС	А	АС
Треонин	4,00	1,00	4,00	3,05	12,2	0,96	3,85	2,50	10,03
Валин	5,00	0,48	4,40	1,33	6,63	0,91	4,56	1,48	7,48
Лейцин	7,00	0,97	6,82	1,16	8,16	0,98	6,84	1,09	8,30
Изолейцин	4,00	1,10	4,44	1,78	7,14	1,10	4,38	2,13	8,51
Метионин+цистин	3,50	1,30	4,60	3,58	12,54	1,28	4,50	3,53	12,30
Лизин	5,50	0,43	2,38	2,17	11,93	2,46	0,45	2,10	11,40
Фенилаланин+ тирозин	6,00	1,47	8,10	1,33	8,00	1,34	8,07	1,25	7,50
Триптофан	1,00	1,26	1,26	4,18	4,18	1,22	1,22	4,05	4,05
<i>Итого:</i>	<i>36,00</i>	<i>1,00</i>	<i>35,96</i>	<i>1,96</i>	<i>70,78</i>	<i>1,00</i>	<i>35,88</i>	<i>1,93</i>	<i>69,60</i>

Таблица 2. Влияние нутовой муки и нутового «молока» на качество восточных сладостей и сырцовых пряников, НСР=0,97

Наименование показателей	Восточные сладости				Сырцовые пряники			
	варианты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Дрожжевое тесто				Бездрожжевое тесто			
Влажность, %	20	22,2	20,3	226	12,5	14,8	13,5	14,8
Намокаемость, %	140	242	182	254	240	302	282	308
Полъем, %	210	225	215	230	230	242	233	244
pH	7,9	7,1	7,4	6,9	7	8,0	8,2	8,5
Плотность, г/см ³	508	502	504	500	463	318	410	300
Общая оценка, балл	3,7	3,93	4,52	5,0	4,33	4,55	4,84	5,0





белковой смеси как при приготовлении дрожжевого теста для восточных сладостей «Здоровье», так и при приготовлении теста без дрожжей для сырцового пряника «Нутовый» оказывали заметное влияние на физико-химические показатели теста.

Во-первых, повышались влажность теста в связи с увеличением содержания белка, обладающего влагоудерживающими свойствами от 28,7% до 31,9% у дрожжевого теста и от 18,6% до 24,8% у теста бездрожжевого.

Во-вторых, заметно снижались вязкость теста и предельное напряжение сдвига - на 14,4% и 24,3%, не зависимо от способа приготовления теста за счет нутового разбавителя.

При сравнении органолептических показателей восточных сладостей, приготовленных на дрожжевом тесте безопарным способом с белковой нутовой смесью и без нее, по вкусу почти не отличались, только по структуре готовая продукция с нутовой белковой смесью была более мягкой и нежной.

Органолептическая оценка пряников с добавлением комбинированных нутовых белковых препаратов, приготовленных из теста без дрожжей, показала, что готовые изделия были по вкусу ближе к печенью, а по структуре они были более рассыпчатые.

Об изменении структуры готовых изделий свидетельствуют физические показатели (таблица 2).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что использование нутовых препаратов в раздельном и комбинированном виде, при изготовлении восточных сладостей и сырцовых пряников улучшает физические свойства готовых изделий. Наивысшая общая оценка, куда входила оценка не только физико-химических показателей, но и органолептических, была отмечена по 4 варианту у восточных сладостей и 8 - у сырцовых пряников, где использовалась комбинированная нутовая смесь.

Таким образом, выбранная оптимальная доза внесения нутовой комбинированной белковой смеси дает возможность не только улучшить физико-химические и органолептические показатели теста и готовых изделий, но и получить продукты со сбалансированным белково-углеводным составом 1:4.

Следующим этапом исследований явилось изучение содержания и сохранности витаминов и минеральных веществ в полученных образцах восточных сладостей и сырцовым прянике, приготовленным при различных способах тестоведения.

Экспериментальные данные показали, что, независимо от тестопритотворения для мучных кондитерских изделий, количество витаминов за счет нутовых белковых препаратов увеличивается в среднем в 18 раз, а минеральных веществ - на 60-80%. Сохранность же витаминов в мучных кондитерских изделиях, в зависимости от тестопритотворения, несколько варьирует по видам. Наиболее сохраняемым витамином оказался РР ниацин (95,69 и 98,18%), причем при дрожжевом тестопритотворении его сохранилось на 2,49% меньше, чем при бездрожжевом. Сохранность тиамина и фолиевой

кислоты при дрожжевом тестопритотворении составила 47,44 и 84,6%, тогда как бездрожжевое тестопритотворение способствовало сохранению этих витаминов только на 37,2-42,3%. Сохранность рибофлавина (В2) при различных способах тестопритотворения оставалась одинаковой (86,42-85,5%). Что касается минеральных веществ, то одинаковая сохранность их была отмечена по Fe и Na. В наибольшей степени подвержены изменению в процессе технологической обработки при выработке кондитерских изделий калий и магний. Уровень сохранности калия отмечался при дрожжевом тестопритотворении - 52,02%, что на 6,97% выше, чем при тестопритотворении без дрожжей. А наиболее высокий уровень сохранности магния был отмечен при бездрожжевом тестопритотворении - 88,2%, что на 11,73% выше уровня сохранности при дрожжевом тестопритотворении [6]. Низкая сохранность витаминов В1 и фолиевой кислоты в тесте с нутовыми препаратами можно объяснить влиянием pH среды теста. Для снижения щелочной среды теста, а также увеличения уровня сохранности витаминов и минеральных веществ в кондитерских изделиях дополнительно применялся премикс, который рекомендован Институтом питания.

Выводы

Проведенные исследования по разработке технологий обогащения кондитерских изделий белковыми нутовыми препаратами и витаминно-минеральным премиксом показали следующее. При всех способах тестопритотворения (дрожжевого безопарного и без дрожжей) отмечалась достаточно высокая сохранность витаминов и минеральных веществ в созданных продуктах. При производстве мучных кондитерских изделий установлено, что способ тестопритотворения практически не оказывает влияния на сохранность витаминов, внесенных нутовой белковой смесью, таких, как рибофлавин, ниацин. Для витамина В2 этот показатель составил 86,4-85,5%, витамин РР - 95,6-98,1%. Значительные различия были получены для тиамина В1 и фолиевой кислоты. Так, максимальная сохранность этих витаминов отмечалась при дрожжевом тестопритотворении - 47,4% и 84,6%, минимальная сохранность этих витаминов была отмечена при тестопритотворении без дрожжей - 37,2% и 42,3%. Такой факт можно объяснить неустойчивостью этих витаминов в щелочной среде, так как при добавлении нутовых белковых препаратов pH среды теста увеличивается с 6,0 до 6,9 в дрожжевом тесте и с 8,0 до 8,5 в тесте, приготовленном без дрожжей.

Сравнительный анализ использования различных видов обогатителей при производстве кондитерских изделий показал, что наибольшее обогащение витаминами и минеральными веществами отмечено по варианту с комбинированной нутовой белковой смесью.

