

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБОГАЩЕНИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ МИКРОНУТРИЕНТАМИ

*Е.А. Назаренко, Е.С.Новожилова, Е.В. Нелюбина,
Т.Д. Синельченкова*

Исследована возможность обогащения пряников заварных и сырцовых, печенья сахарного и затяжного натуральной минеральной пищевой добавкой к пище «Допинат». Установлены оптимальные дозировки добавки в каждую группу изделий с учетом суточной потребности организма человека по доминирующим в ней элементам (кальцию и фосфору), а также с учетом качества изделий. Рекомендовано внесение в мучные кондитерские изделия БАД к пище «Допинат» в количестве 1,0...1,5 % к массе муки для повседневного питания и 2,0...2,5 % для профилактического питания.

Введение

Кондитерские изделия представляют собой группу высококалорийных пищевых продуктов, которые пользуются большим спросом у населения, особенно у детей. Основной недостаток этих продуктов в том, что их биологическая и физиологическая ценность невелика, и они служат, в основном, источником углеводов и жиров. Поэтому чрезмерное потребление кондитерских изделий нарушает сбалансированность рациона питания. Для нормальной жизнедеятельности человека рацион должен содержать достаточное количество минеральных веществ, которые, наряду с витаминами, являются важными элементами питания, так как играют важнейшую роль во всех процессах, происходящих в организме человека. По химическому составу организм человека приблизительно на 5 % состоит из минералов, причем в отличие от белков, жиров и углеводов они не вырабатываются организмом, а поступают в него с пищей. Поэтому минеральные вещества должны поступать регулярно, в полном наборе и количествах, соответствующих физиологическим потребностям человека.

Экспериментальная часть

По результатам эпидемиологических исследований в Республике Беларусь выявлен дефицит минеральных веществ в рационе питания населения. Исследования, проведенные в разных регионах Беларуси, свидетельствуют о недостаточности в сырье и продуктах питания таких минеральных веществ как кальций (Ca), железо (Fe), йод (I), селен (Se) и др.

Дефицит минералов снижает сопротивляемость организма к различным заболеваниям, ускоряет процесс старения, усиливает отрицательное воздействие неблагоприятных экологических условий. В таблице 1 отражены некоторые нарушения жизнедеятельности организма человека, связанные с недостатком минеральных веществ. Недостаток важнейших микронутриентов в детском и юношеском возрасте отрицательно сказывается на физическом и умственном развитии, заболеваемости, успеваемости, способствует развитию хронических заболеваний и в конечном итоге препятствует формированию здорового поколения.

Одним из эффективных путей борьбы с дефицитом минеральных веществ в организме человека может быть обогащение эссенциальными элементами продуктов массового потребления, в том числе и мучных кондитерских изделий. Наиболее доступным способом обогащения кондитерских изделий минеральными веществами является введение при их производстве минеральных добавок. Для использования минеральных добавок в массовом производстве кондитерских изделий необходимо всестороннее исследование их влияния на технологический процесс производства и показатели качества готовых изделий.

Таблица 1 - Характерные симптомы при дефиците различных химических элементов в организме человека

Химический элемент	Симптомы нарушения жизнедеятельности организма человека
Ca	Замедление роста скелета, разрежение костной ткани, кариес зубов
Mg	Мышечные судороги
Fe	Анемия, нарушения иммунной системы
Zn	Повреждение кожи, замедление роста, замедление полового созревания
Cu	Слабость артерий, нарушение деятельности печени, вторичная анемия
Mn	Бесплодие, ухудшение роста скелета
Mo	Замедление клеточного роста, склонность к кариесу зубов
Co	Злокачественная анемия
Ni	Учащение депрессий, дерматиты
Cr	Симптомы диабета
Si	Нарушение роста скелета
F	Кариес зубов
J	Нарушение работы щитовидной железы, замедление метаболизма
Se	Слабость сердечной мышцы

Введение минеральных добавок в рецептуры кондитерских изделий позволит получить новые функциональные продукты питания с повышенной пищевой ценностью.

В мировой практике предложено большое разнообразие способов и веществ, позволяющих в той или иной мере повысить пищевую ценность кондитерских изделий. В основном, все методы и добавки разрабатываются на основе местных сырьевых компонентов и выполняют задачу комплексного обогащения биологически и физиологически полезными веществами. Содержание минеральных веществ в них, как правило, изначально не обеспечивает обогащение на уровне суточной потребности человека в этих веществах. Наиболее эффективно применение различных комплексных минеральных добавок, в которых жизненно необходимые макро- и микроэлементы находятся в сбалансированном количестве. Но таких разработок крайне мало. Это объясняется рядом причин:

- необходимостью использовать минеральные соединения, приемлемые и безвредные для организма человека;
- предлагаемые добавки должны иметь соответствующие разрешения Минздрава для использования в пищевой промышленности;
- они должны производиться в достаточном количестве и промышленным способом;
- наиболее оптимальным вариантом, с экономической точки зрения, является использование добавок отечественного производства.

Целью настоящей работы явилась разработка и внедрение способов повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий минеральными веществами путем использования поликомпонентной добавки «Допинат».

Биологически активная добавка (БАД) к пище «Допинат» - натуральная минеральная пищевая добавка, разработанная в ГНУ «Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси», промышленное производство которой осваивается на ОАО «Могилевский желатиновый завод». Добавка «Допинат» имеет Технические условия Республики Беларусь 100029049.001-2001, Регламент, Удостоверение о гигиенической регистрации № 08-33-0.177211, входит в перечень пищевых добавок, разрешенных Минздравом Республики Беларусь. Пищевая добавка может вырабатываться в виде пасты, суспензии и дисперсного порошка белого цвета без запаха, является продуктом переработки костного материала, предназначена для обогащения минеральными веществами молочных, мясных, хлебобулочных и кондитерских изделий.

Добавка «Допинат» в сравнении с известными аналогами обладает следующими

достоинствами:

- ингредиенты кальций и фосфор сбалансированы между собой, их соотношение близко к биологическому и является идеальным для организма человека;
- содержит целый комплекс минеральных веществ, которые являются важнейшими структурными элементами, необходимыми для поддержания нормальной жизнедеятельности человеческого организма;
- является добавкой отечественного производства и не требует валютных вложений;
- может сочетаться с другими добавками, при этом не ухудшаются функциональные свойства дополнительно вводимых добавок;
- удобна при транспортировке и хранении.

Химический состав добавки на 99,1% представлен зольным остатком. В таблице 2 показано, что основными минеральными веществами добавки являются кальций и фосфор.

При производстве функциональных продуктов питания большое значение имеет выбор оптимальных дозировок введения пищевых добавок.

Расчет обогатительной способности БАД к пище «Допинат» по основным элементам (кальций, фосфор) производили, исходя из следующих данных:

- среднесуточная норма потребления мучных кондитерских изделий – 30 г;
- суточная потребность человека в кальции – 800...1000мг, в фосфоре – 1000...1500мг;
- согласно ТУ РБ 100029049.001-2001, один грамм пищевой добавки «Допинат» содержит 407,3мг и 160,6 мг фосфора;
- 100 г муки пшеничной высшего сорта содержат 18 мг кальция и 86 мг фосфора; 100 г муки пшеничной первого сорта - 24 мг кальция и 115 мг фосфора; 100 г муки ржаной обдирной - 34 мг кальция и 189 мг фосфора.

Таблица 2 - Концентрация минеральных веществ в БАД к пище «Допинат»

№ п/п	Наименование элемента	Обнаруженная концентрация
1.Макроэлементы г/кг:		
1.1	Кальций	407,3
1.2	Фосфор	160,6
1.3	Магний	6,95
1.4	Калий	0,257
2.Микроэлементы мг/кг:		
2.1	Железо	32,28
2.2	Медь	0,1
2.3	Цинк	70,9
2.4	Сера	4,19
2.5	Кобальт	4,8
2.6	Марганец	0,61

Соответствующие расчеты позволили установить обогащающую способность добавки «Допинат». Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Анализ данных таблицы 3 показывает, что небогатенные мучные кондитерские изделия содержат кальций и фосфор в весьма малых количествах, позволяющих удовлетворять лишь 0,3...2,2% суточной потребности человека. Введение БАД к пище «Допинат» в мучные кондитерские изделия в количестве 1,0 и 1,5 % к массе муки позволяет увеличить удовлетворение суточной потребности по кальцию до 9...18%, по фосфору - до 3...7%. Обогащение мучных кондитерских изделий минеральной добавкой в количестве 2,0 и 2,5 % к массе муки позволяет удовлетворять суточную потребность в кальции на 17...29%, в фосфоре - на 5...10%. Следовательно, обогащение мучных кондитерских изделий БАД к пище «Допинат» в количестве 1,0...2,5 % к массе муки позволит производить продукты

профилактического действия, так как ежедневное рекомендуемое потребление таких изделий покрывает до 25 % суточной потребности в таком микронутриенте как кальций.

Таблица 3 - Обогащающая способность БАД к пище «Допинат» для мучных кондитерских изделий

Концентрация добавки, %, к массе муки	Содержание, мг		Удовлетворение суточной потребности, %	
	кальция	фосфора	в кальции	в фосфоре
пряники сырцовые				
0 (контроль)	3,30	15,00	0,4	1,2
1,0	73,20	42,60	9,2	3,5
1,5	108,14	56,34	13,5	4,5
2	143,08	70,12	17,9	5,8
2,5	177,00	83,89	22,2	7,0
пряники заварные				
0 (контроль)	2,70	12,30	0,3	1,0
1,0	76,60	41,45	9,5	3,4
1,5	113,60	56,03	14,2	4,6
2	150,55	73,29	18,8	6,0
2,5	177,90	87,87	22,2	7,3
печенье сахарное				
0 (контроль)	8,70	27,00	1,1	2,2
1,0	88,73	58,56	11,1	4,8
1,5	128,75	74,34	16,1	6,2
2	168,77	90,12	21,1	7,5
2,5	208,79	105,85	26,1	8,8
печенье затяжное				
0 (контроль)	8,40	22,50	1,0	1,8
1,0	100,45	58,80	12,5	4,9
1,5	140,47	76,94	18,3	6,4
2	192,50	95,10	24,1	7,9
2,5	238,52	113,24	29,8	9,4

В исследованиях в качестве контроля использовали рецептуры пряников заварных «Воронежские», сырцовых «Симферопольские», а также печенья сахарного «Привет» и затяжного «Зоологическое». Опытные образцы мучных кондитерских изделий изготавливали с внесением БАД к пище «Допинат» в количестве 1%, 1,5%, 2,0%, 2,5% к массе муки. Показатели качества опытных образцов оценивались в сравнении с контрольным и со значениями, нормируемыми в ТНПА на эти виды изделий.

БАД к пище «Допинат» в исследуемых концентрациях вносили в муку методом поэтапного совместного просеивания.

Заварные пряники готовили на заварке. Заварка, как из муки высшего сорта, так и из муки, смешанной с добавкой «Допинат», получалась хорошего качества и имела влажность 19 %. Тесто для контрольного и для опытных образцов замешивалось легко, после замеса в тесте все сырье было распределено равномерно, белых вкраплений не наблюдалось. Тесто для контрольного образца имело влажность 22 %, для опытных образцов – 21,5% (тесто для заварных пряников должно иметь влажность 20...22 %). Контрольный и опытные образцы пряников выпекали при температуре 220...240°C в течение 10...12 минут. Установлено, что внесение в рецептуру заварных пряников БАД к пище «Допинат» существенно не изменило ход технологического процесса.

Процесс производства сырцовых пряников включал стадии приготовления эмульсии и замеса теста на эмульсии. Тесто для контрольного и опытного образцов легко формовалось, имело влажность 23,5...25,5 %, что соответствует технологическим инструкциям. Однородная консистенция теста после замеса, отсутствие следов непромеса и включений белого цвета в виде комочков свидетельствует о том, что введение БАД к пище «Допинат» не приводит к ухудшению органолептических показателей теста. Все образцы пряников выпекались при 220...240°C в течение 10...12 минут. Выявлено, что использование минеральной добавки не оказывает заметного влияния на технологический процесс производства сырцовых пряников.

Следовательно, применение пищевой добавки «Допинат» в рассматриваемых концентрациях, при приготовлении пряников не влияет на технологические параметры приготовления теста и выпечки готовых изделий. Следует отметить, что при разжевывании готовых изделий не ощущалось присутствия минеральной добавки. Опытные образцы пряников по органолептическим показателям не отличались от контрольных и соответствовали требованиям ГОСТ 15810-96 «Изделия кондитерские пряничные».

Основными стадиями процесса производства печенья являются приготовление эмульсии и последующий замес теста на эмульсии. Внесение БАД к пище «Допинат» в рассматриваемых концентрациях при приготовлении сахарного теста не оказывало влияния на продолжительность его замеса, так как продолжительность замеса для равномерного распределения компонентов составляла 5 минут, как и для теста для контрольного образца. Тесто опытных образцов сахарного печенья обладало такими же пластичными свойствами, как тесто контрольных образцов, не имело следов непромеса, белых вкраплений, легко формовалось, отформованные тестовые заготовки хорошо сохраняли форму. Влажность теста для всех образцов была одинакова и составляла 18 %. Выпечку контрольного и опытных образцов печенья проводили при температуре 250...280°C в течение 4...6 минут.

Процесс приготовления затяжного печенья состоит из тех же стадий, что и сахарного печенья. Но вторая стадия более длительная, так как готовое затяжное тесто должно обладать упруго-эластичными свойствами. Продолжительность замеса теста для контрольного и опытного образцов существенно не отличалась. Тесто имело однородную консистенцию, без следов непромеса и включений белого цвета, что указывает на равномерность распределения ингредиентов в нем. Перед формованием тесто многократно прокатывали для обеспечения слоистой структуры готовых изделий. Отформованные тестовые заготовки всех образцов выпекались при одинаковой температуре 250...280°C в течение 4...6 минут.

Установлено, что применение минеральной добавки «Допинат» в производстве сахарного и затяжного печенья не приводит к изменениям хода технологического процесса и его основных параметров. При разжевывании печенья присутствия минеральной добавки не ощущалось. Опытные образцы печенья по органолептическим показателям не отличались от контрольных и соответствовали требованиям ГОСТ 24901-89 «Печенье. Общие технические условия».

Таким образом, внесение минеральной добавки «Допинат» в количестве 1,0...2,5 % к массе муки в пряники и печенье не оказывает заметного влияния на органолептические показатели качества готовых изделий и позволяет получать мучные кондитерские изделия, соответствующие ТНПА.

Другой группой характеристик мучных кондитерских изделий, более точно отображающих качество изделий, являются физико-химические показатели качества, такие как влажность, щелочность, плотность и дополнительно для печенья намокаемость.

Качество сырья, полуфабрикатов и готовых кондитерских изделий в значительной степени обусловлено их влажностью. Влажность определяет длительность хранения изделий. Мучные кондитерские изделия имеют невысокую влажность и достаточно длительно хранятся, поэтому влажность этих изделий характеризует их вкусовые качества, внешний

вид и другие качественные характеристики. Важнейшим показателем качества мучных кондитерских изделий является их плотность, которая косвенно характеризует такие важные показатели, как разрыхленность изделий, их вкус.

Результаты влияния различных концентраций добавки «Допинат» на показатель влажности и плотности мучных кондитерских изделий представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Влияние различных концентраций добавки «Допинат» на влажность и плотность мучных кондитерских изделий

Изделие	Нормируемое значение	Контрольный образец	Опытные образцы с содержанием добавки «Допинат», % к массе муки			
			1,0	1,5	2,0	2,5
Влажность, %						
Заварные пряники	12,0±2,5	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Сырцовые пряники	13,0±1,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Сахарное печенье	4,0±1,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,0
Затяжное печенье	8,0±1,0	8,0	9,0	9,0	8,5	8,5
Плотность, г/см ³						
Заварные пряники	хорошая – не более 0,56; средняя – не более 0,62	0,54	0,53	0,54	0,56	0,56
Сырцовые пряники	хорошая – не более 0,60; средняя – не более 0,63	0,45	0,41	0,44	0,42	0,45
Сахарное печенье	хорошая – не более 0,55; средняя – не более 0,58	0,53	0,55	0,54	0,55	0,57
Затяжное печенье	хорошая – не более 0,55; средняя – не более 0,58	0,47	0,50	0,49	0,47	0,45

Результаты исследований, приведенные в таблице 4, свидетельствуют о том, что влажность опытных образцов заварных и сырцовых пряников, сахарного и затяжного печенья, содержащих БАД к пище «Допинат», не отличается от контрольных образцов и соответствует ТНПА.

Как видно из таблицы 4, плотность опытных образцов заварных и сырцовых пряников, сахарного и затяжного печенья находится на уровне с контрольными образцами и не превышает нормируемых значений, соответствующих хорошей плотности.

Щелочность определяют в изделиях, приготовленных с введением щелочных химических разрыхлителей (двууглекислой соды и углекислого аммония). Щелочность определяется и нормируется для контроля содержания в изделиях карбоната натрия, который образуется в результате разложения при нагревании пищевой соды и накопление которого нежелательно, поэтому органами санитарного надзора строго ограничена щелочность изделий. Согласно ТНПА щелочность пряников и печенья не должна превышать 2 град. Результаты изучения влияния различных концентраций БАД к пище «Допинат» на показатель щелочности мучных кондитерских изделий представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, во всех опытных образцах щелочность выше, чем в контрольных. Эта тенденция характерна как для сахарного, так и для затяжного печенья, причем показатель щелочности тем выше, чем больше дозировка «Допината». Это объясняется тем, что БАД к пище «Допинат» имеет слабощелочную реакцию. Однако, по результатам исследований можно констатировать, что щелочность всех анализируемых образцов не превышала значений, установленных ТНПА на эти группы изделий и составляла не более 2,0 град.

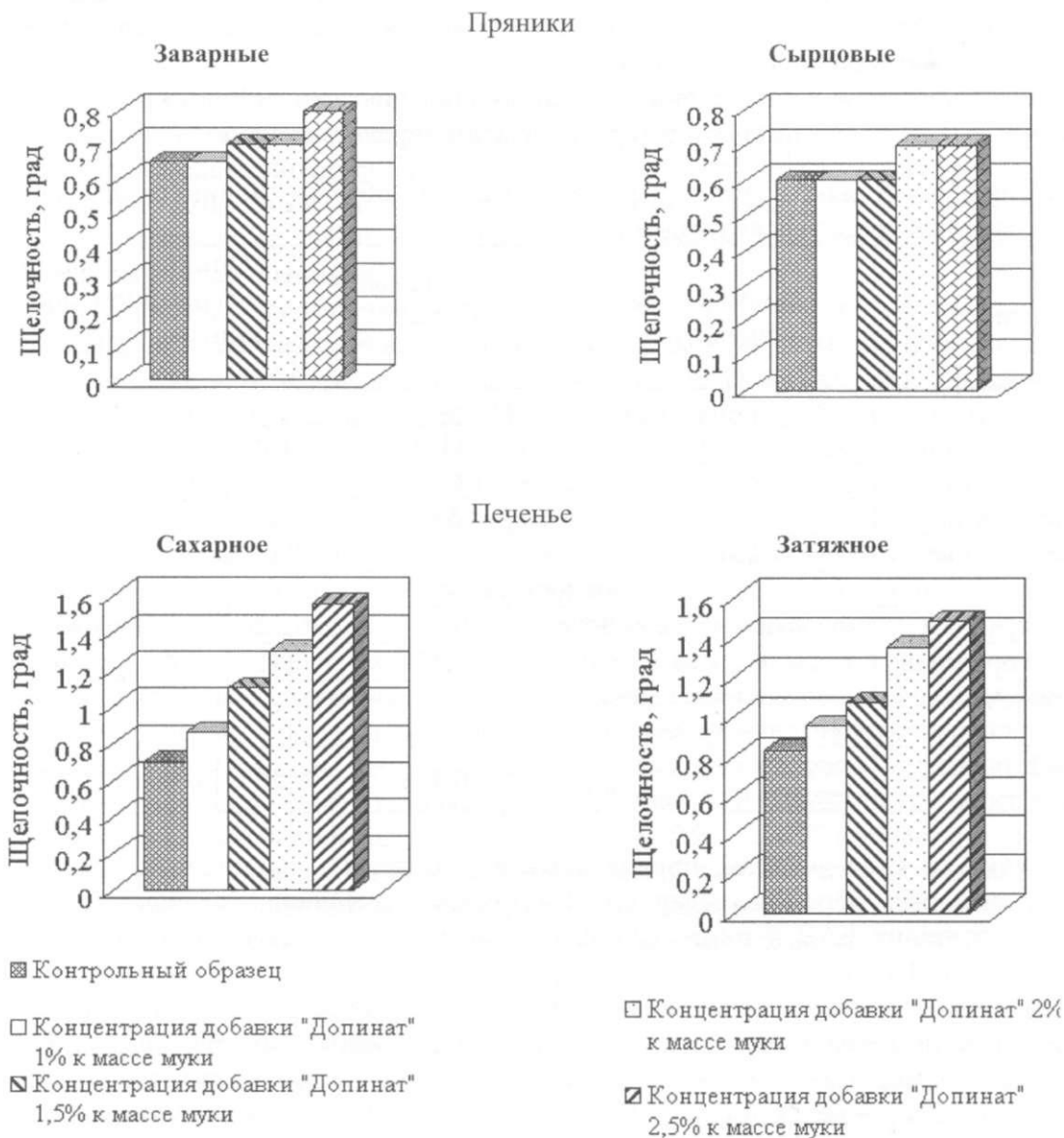


Рисунок 1 - Влияние различных концентраций добавки «Допинат» на щелочность мучных кондитерских изделий

Качество печенья в значительной степени зависит от способности поглощать воду, которая определяется по намокаемости изделий. При этом имеет большое значение интенсивность, или скорость, этого процесса. Результаты изучения влияния различных концентраций БАД к пище «Допинат» на показатель намокаемости сахарного и затыжного печенья представлены на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что с увеличением концентрации БАД к пище «Допинат» намокаемость сахарного печенья возрастает от 180 до 205 %, что положительно сказывается на качестве сахарного печенья. Намокаемость всех опытных образцов затыжного печенья практически одинакова (130...135%) и находится на уровне контрольного образца – 130%. По стандарту намокаемость сахарного печенья должна быть не менее 150%, затыжного – не менее 130%. Все контрольные и опытные образцы по намокаемости соответствовали ТНПА.

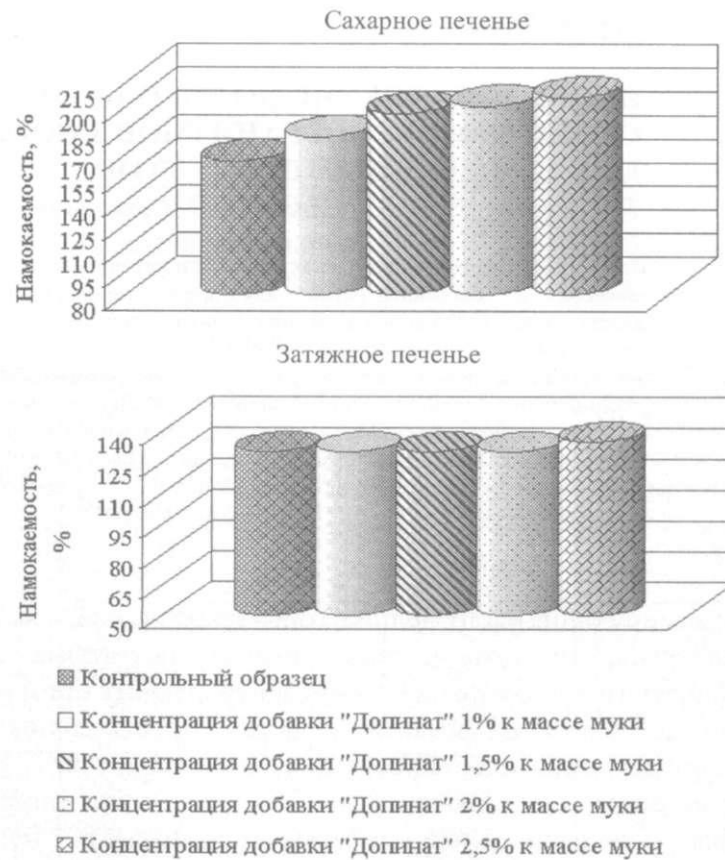


Рисунок 2 – Влияние различных концентраций добавки «Допинат» на намокаемость печенья

Заключение

Установлено, что внесение БАД к пище «Допинат» не изменяет ход технологического процесса и положительно влияет на показатели качества и пищевую ценность мучных кондитерских изделий.

На основании этого проведены промышленные испытания на ОАО «Конфа» (г. Молодечно). Получены опытные партии печенья «Овсяное новое» по СТБ 966-64 и пряников «Ростик» по ГОСТ 15810-96 с внесением БАД к пище «Допинат». Разработаны и утверждены технические нормативно-правовые акты – РЦ РБ 70003660.021-2004 на печенье «Овсяное новое» и РЦ РБ 700033660.022-2004 на пряники «Ростик».

Литература

- 1 Бобров, Л.Г. Диетические хлебобулочные и кондитерские изделия / Л.Г. Бобров, У.Ж. Сапарова, Ю.А. Синявский и др. // Хлебопечение России. – 2000. - № 1. – С. 21-23.
- 2 Изделия кондитерские пряничные. Общие технические условия: ГОСТ 15810-96. – Взамен ГОСТ 15810-80; Введ. 01.09.98. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1998. – 9 с.
- 3 Дудкин, М.С. Новые продукты питания / М.С. Дудкин, Л.Ф. Щелкунов. – М.: Наука, 1998. – 303 с.
- 4 Живагина, И.С. Кондитерские изделия функционального назначения / И.С. Живагина, Л.В. Донченко // Кондитерское производство. – 2001. - №2. - С.12.
- 5 Спиричев, Л.Н. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные подходы и практические решения / Л.Н. Спиричев, Л.Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2003. - № 3. – С. 10-16.
- 6 Шатнюк, Л. Медико-гигиенические подходы к обогащению диетических кондитерских изделий / Л. Шатнюк // Хлебопродукты. – 2001. - № 8. – С. 20-22.

Поступила в редакцию 07.06.2006