

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ

*Касымов С.К., канд. техн. наук, Смольникова Ф.Х., канд. техн. наук,
Игенбаев А.К., магистр, Конганбаев Е.К., магистр, Ыдрышев Б.А., магистр,
Муратбаев А.М., магистр*

РГА на ПХВ «Государственный университет имени Шакарима города Семей»,
г. Семей, Республика Казахстан

Аннотация. В результате проведенных исследований разработана технология молочных продуктов питания с использованием дикорастущих растений растущих в восточно-казахстанском регионе, с профилактической-лечебные свойства, для экологически неблагоприятных регионов. Решение проблемы снижения заболеваемости, вызванной неблагоприятной экологической обстановкой в РК, возможно по двум направлениям: улучшение экологической обстановки и создание новых продуктов питания функционального назначения, позволяющих осуществлять коррекцию пищевого статуса, нейтрализуя вредное воздействие окружающей среды.

В последнее время резко возросла заболеваемость и смертность от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний среди различных возрастных групп населения, проживающих в зонах экологического бедствия, а также на территориях загрязненных радиоактивными отходами. Все это диктует острую необходимость разработки и поиска эффективных профилактических средств, снижающих неблагоприятные эффекты чужеродных соединений на организм [1].

Необходимо отметить, что для лиц, проживающих в зонах повышенного радиационного фона, а также подверженных токсическим отравлениям чужеродными соединениями, существуют лечебно-профилактические рационы и диеты, которые по своему составу и ассортименту продуктов, входящих в них, являются многокомпонентными и не всегда могут быть воспроизведены в условиях обычных производственных столовых, поскольку требуют большого разнообразия сырья не зависимо от сезонов года.

В этой связи, оправданными профилактическими средствами следует признать продукты питания, разработанные на основе естественного пищевого сырья с включением комплекса фито- или биологически активных добавок, с направленными физиолого-биохимическими свойствами.

Базируясь на основных патогенетических механизмах, лежащих в основе неблагоприятного воздействия на организм чужеродных соединений, оправданным является повышение иммунного, антиоксидантного и детоксицирующего статусов организма [2].

Последнее достигается за счет дополнительного поступления в организм витаминов-антиоксидантов, пищевых волокон, а также иммуностимулирующих факторов.

Перспективной на сегодняшний день является разработка продуктов на кисломолочной основе, высокие медико-биологические свойства которых доказаны при различных патологических состояниях и воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды на организм [3]. В этой связи представляется ценным и важным при конструировании новых продуктов с направленными антиоксидантными, свойствами сочетание полезных признаков процессов ферментации с дополнительным включением в продукты фито- или биологически активных добавок с антиоксидантными, детоксицирующими и свойствами [4].

При разработке композиции использовали как ягодное, так и травянистое сырье. Как показали исследования травянистое сырье имеет более высокое содержание белка, по сравнению с ягодным. Однако по органолептическим показателям травянистое сырье значительно уступает ягодному сырию.

Готовили 4 композиции со свежим сырьем крапивы, боярышника, калины, а также с сухим сырьем боярышника и калины. В состав следующих композиций входило только свежее сырье в соотношении 1:1.

Композиция №1: крапива - боярышник;

композиция №2: крапива - боярышник - калина;

композиция №3: крапива - калина;

композиция №4: боярышник – калина.

В остальные композиции входило как свежее сырье, так и сухое сырье плодов боярышника и калины. Сухое сырье использовалось от 7% от смеси, а свежее в соотношении 1:1.

Разработанные композиции дикорастущего сырья были представлены на дегустацию. Их оценивали по пятибалльной шкале, с учетом возможности их использования при выработке кисломолочных продуктов.

Композиции под номерами 1,3 имели неоднородный, темно - зеленый цвет, присутствовала выраженная горечь, связанная с введением свежего сырья калины в сочетании с травянистым сырьем. Горечь калины обусловлена присутствием гликозида - вибурнина, но с ним также во многом связаны ее целебные свойства. Эти композиции получили балловую оценку вкуса - 2.

Остальные композиции 2, 4 имели приемлемые вкусовые характеристики и были оценены по шкале в 4-5 баллов.

Поэтому в дальнейшем названные композиции дикорастущего сырья планируется рассматривать для использования при разработке технологий кисломолочных продуктов.

Учитывая большие запасы калины в местном регионе выбрана композиция 4, в состав которой входит сырье калины. Присутствие горечи, в калине обуславливает необходимость изыскания подходов и приемов, как при переработке сырья, так и при выборе обогащаемого продукта. Общеизвестными методами избавления от горького привкуса калины являются замораживание ягод и термическая обработка. Плоды некоторых сортов калины имеют только вяжущий, терпкий вкус, и совсем лишены горечи. Однако, соответствующая обработка приводит к разрушению ценного гликозида вибурнина, а селекция растений - к его отсутствию в плодах калины.

Калина является широко распространенной культурой, произрастающей

на территории нашего региона, ее запасы вполне достаточны для промышленной переработки на пищевых предприятиях. Плоды богаты биологически активными веществами (полифенолы, каротиноиды, витамин С, ниацин, валериановая кислота, гликозид вибурнин), обладают общеукрепляющим и успокаивающим действием.

Учитывая присутствие горечи в плодах калины, рекомендуется ее использование в сухом виде, в сочетании с другими видами дикорастущего сырья, а также, для обогащения молочных продуктов в присутствии сахарозы. На основе высушенных плодов калины и боярышника в соотношении 1:1 была разработана фитодобавка. Рецепт разработана по стандартной методике. Все сырье вносится в подготовленную питьевую воду при температуре 30⁰С при тщательном перемешивании в течении 30 минут доводится до температуры 80⁰С. Рецепт приведена в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура фитодобавки на 100 кг

Наименование сырья	Норма
Сахар – песок, кг	30,00
Калина, кг	16,5
Боярышник, кг	16,5
Вода, кг	37
Ароматизатор пищевой, л	0,001-0,002
Итого:	100

Таблица 2

Органолептические показатели фитодобавки

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость, без посторонних включений. Допускаются наличие мякоти.
Цвет	От светло-зеленого до темно-желтого с коричневым оттенком
Вкус	Сладкий специфический
Запах	Специфический, свойственный запаху используемого ароматизатора

Учитывая разбалансированность питания населения ряда регионов РК по ряду компонентов, определяющим следует признать дефицит железа, витаминов А, Е, С, группы «В». Последние данные дают основания к широкому использованию в качестве эффективной биологически активной добавки для решения вопросов микронутриентной недостаточности.

Анализ отечественной и зарубежной литературы свидетельствует о том, что на сегодняшний день недостаточно уделяется внимания вопросам разработки технологий и рецептов кисломолочных продуктов [5-6].

Следующим этапом проведения НИР являлся подбор доз внесения фитодобавки.

Для производства кисломолочного продукта - основу которого составлял кисломолочный продукт с массовой долей жира 3,2% были подобраны оптимальные дозы внесения фитодобавки.

В каждый модельный образец вносили 7%, 9%, 11% фитодобавки. Была проведена оценка органолептических показателей продукта, сочетаемость вкусовых качеств фитодобавки и кисломолочной основы (таблица 3).

Таблица 3

Органолептические показатели различных вариантов кисломолочного продукта

Наименование продукта	№ образца	Количество фитодобавки %	Органолептические показатели
Кисломолочный продукт с массовой долей жира 3,2%	1	7	Консистенция однородная, слегка вязкая, вкус кисломолочный сладковатый. Цвет кремовый равномерный по всей массе.
	2	9	Консистенция однородная, цвет светло-коричневый, равномерный по всей массе, слабовыраженное ощущение добавки, вкус сладкий кисломолочный, без постороннего запаха
	3	11	Консистенция однородная с наличием мелких примесей фитодобавки, цвет светло-коричневый, с заметным вкусом добавки.

Меньшая концентрация фитодобавки не позволяет достичь поставленной профилактической цели, добавление фитодобавки в количестве, превышающем вышеуказанные, нецелесообразно, так как снижает плотность продукта.

Формирование лечебных, диетических и профилактических свойств молочных продуктов достигается не только сбалансированностью их основных компонентов, определяющих биологическую полноценность, но подбором молочнокислых культур бактерий в составе закваски. В отличие от всех остальных пищевых продуктов, кисломолочные продукты содержат наряду с ценными питательными веществами живые клетки микроорганизмов. Эти бактерии, и продуцируемые ими продукты жизнедеятельности, обуславливают специфическое воздействие кисломолочных продуктов на организм человека и придают продуктам направленные лечебно-профилактические свойства [7].

Принципы подбора штаммов бактерий в состав заквасок и бакпрепаратов различны, в зависимости от вида вырабатываемого продукта. В частности, для производства кисломолочных напитков необходимо использовать заквасочные культуры формирующие сгусток с высокой влагоудерживающей способностью, а для производства творога наоборот, штаммы, обладающие достаточно высокой синергической способностью.

Основными критериями подбора заквасочных культур являются:

- ✓ антагонистическая активность к условно-патогенной и технически вредной микрофлоре;
- ✓ активность свертывания молока; отсутствие взаимного антагонизма;
- ✓ титр жизнеспособных клеток бактерии в производственной закваске.

- ✓ устойчивость к фенолу (для ацидофильной палочки).

Наиболее перспективным направлением является производство кисломолочных продуктов, содержащих ацидофильную палочку, полученных путем совместного культивирования их с другими молочнокислыми микроорганизмами.

Микрофлора кисломолочных продуктов не должна нарушать симбиоза кишечной микрофлоры, это можно достигнуть путем использования молочнокислых бактерий, выделенных из кишечного содержимому, к примеру, ацидофильная палочка. В настоящее время для производства диетических и детских кисломолочных продуктов широко применяются штаммы ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus*).

При подборе бактериальных заквасок необходимо учитывать взаимоотношения между молочнокислыми бактериями, которые могут быть как симбиотическими, так и антагонистическими. Имеются данные о благоприятном воздействии одних видов молочнокислых бактерий на другие. В процессе коагуляции белков температура молока имеет особое значение, так как она влияет на действие ферментов и состояние микробиологического процесса, а, следовательно, и на накопление достаточного количества молочной кислоты. При изучении процесса сквашивания молока (для получения сгустка с нежной консистенцией) были использованы различные виды культур (таблица 4).

Таблица 4

Характеристика заквасочного материала

Виды заквасочных культур	Соотношение заквасочных культур, количество в %	Температура заквашивания, °С	Продолжительность сквашивания, в часах
1. Мезофильные и термофильные стрептококки	1 : 1 (5%)	35±1 ⁰ С (в теплое время года) 37±1 ⁰ С (в холодное время года)	4-6
2. Штаммы бактерии (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) № 630 (неслизистый) и №97 (слизистый)	4 : 1 (5%)	Минимальная температура 20 ⁰ С, оптимальное 36-39 ⁰ С, максимальное 60-65 ⁰ С	3-5
3. Штаммы бактерии (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) № 630 (неслизистый) и №97 (слизистый)	2 : 3 (5%)	Минимальная температура 20 ⁰ С, оптимальное 36-39 ⁰ С, максимальное 60-65 ⁰ С	3-5
4. Термофильные стрептококки и штамм бактерий (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) № 630	2 : 3 (5%)	38±1 ⁰ С (в теплое время года) 40±1 ⁰ С (в холодное время года)	3-4
5. Термофильные стрептококки и штамм бактерий (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) № 97	2 : 3 (5%)	38±1 ⁰ С (в теплое время года) 40±1 ⁰ С (в холодное время года)	3-4
6. Штаммы бактерии (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) № 630 (неслизистый)	(5%)	Минимальная температура 20 ⁰ С, оптимальное 36-39 ⁰ С, максимальное 60-65 ⁰ С	3-4

7. Штаммы бактерии (Lactobacillus acidophilus) № 97 (неслизистый)	(5%)	Минимальная температура 20 ⁰ С, оптимальное 36-39 ⁰ С, максимальное 60-65 ⁰ С	3-5
---	------	--	-----

Подбор заквасочных культур для кисломолочного продуктов проводился по следующим параметрам: активная и титруемая кислотность, продолжительность сквашивания, органолептические показатели (по 5-ти балльной системе). Результаты исследований представлены в таблице 8 и на рисунках 2,3,4,5. Из которых видно, что наиболее высокие баллы при органолептической оценке получил и кисломолочный продукт, сквашенный закваской № 6.

Таблица 5

Влияние состава закваски на физико-химические и органолептические показатели продукта

Виды заквасочных культур	Активная кислотность, рН	Титруемая кислотность, Г	Органолептические показатели, балл
Закваска №1	4,68	75	4,8
Закваска №2	4,44	88	3,5
Закваска №3	4,41	89	3,2
Закваска №4	4,29	98	5
Закваска №5	4,39	90	4,7
Закваска №6	4,48	85	3,7
Закваска №7	4,34	95	5



$$\text{pH } y(x) = -6 \cdot 10^{-6} \cdot x^3 + 0.0014 \cdot x^2 + 0.0947 \cdot x + 6.28$$

$$\text{Титруемая кисл. } y(x) = 0.0004 \cdot x^3 - 0.0913 \cdot x^2 + 6.1083 \cdot x - 30$$

Рисунок 1. Зависимость кислотности закваски от содержания штамм № 630

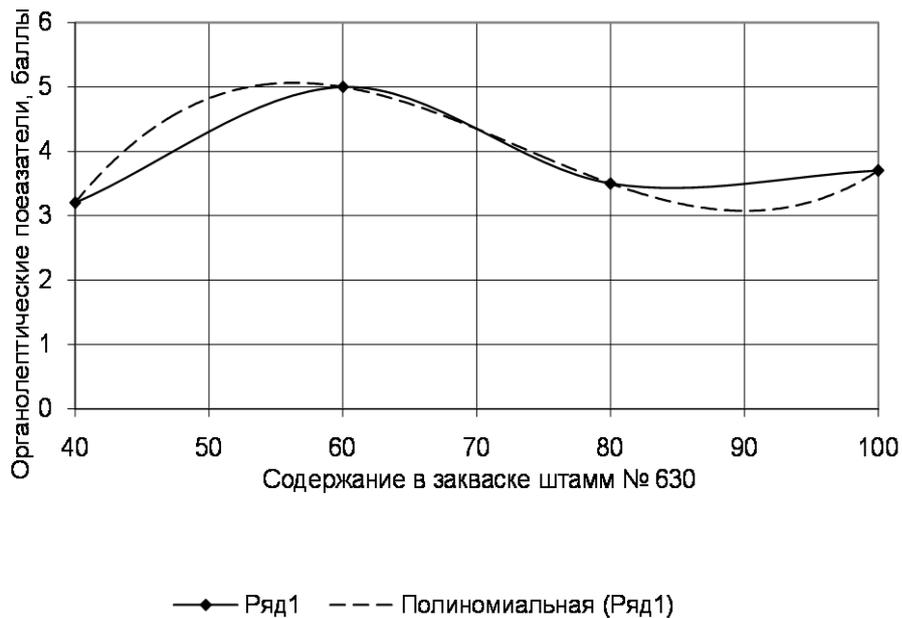
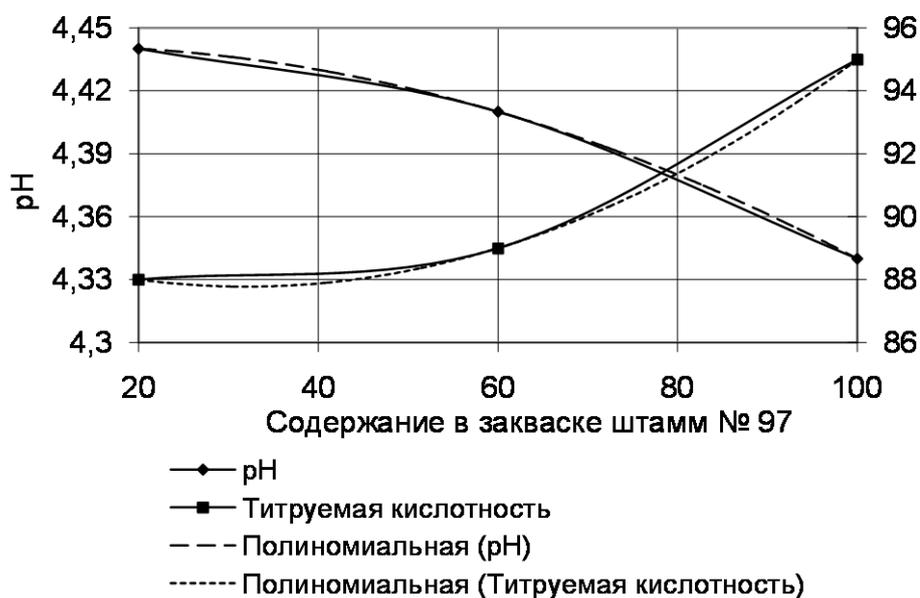


Рисунок 2. Зависимость органолептических показателей продукта от содержания в закваске штамм № 630



$$\text{pH } y(x) = -10^{-5} \cdot x^2 + 0.0002 \cdot x + 4.44$$

$$\text{Титруемая кисл } y(x) = 0.0016 \cdot x^2 - 0.1 \cdot x + 89.375$$

Рисунок 3. Зависимость кислотности закваски от содержания штамм № 97

Основным преимуществом для использования выбранных культур явилась их высокая скорость кислотообразования и обеспечение чистого кисломолочного вкуса. Закваска для производства кисломолочного продукта выработывалась в соответствии с ТУ 7000 РК 39309831-ЗАО-024-2001.

Литература

1. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.1. Цельномолочные продукты. – СПб.: ГИОРД, 1999.– 384с.
2. Kiesecker F.G. and Healey D. Australian Journal of Dairy Technology. 1996. № 51. – P. 83
3. El-Samragy Y.A., Hansen C.L. and McMahon D.J. Journal of Dairy Science. 1993. № 76. – P. 2886.
4. Getler I., Nielsen A. and Sprogo I. Dairy Industries International. 1997. -№ 62(3). – P. 25.
5. Приданникова И.А. Стартерные культуры для кисломолочных продуктов // Мол. пром. - 2001. - № 12. – С. 29-30.
6. Семенихина В.Ф., Рожкова И.В. Новые достижения в технологии кисломолочных продуктов // Мол. пром. - 2002. - № 9. – С. 41-42.
7. Полежаева Т.А., Петрунина Е.Б. Моделирование рецептур кисломолочных продуктов с низкой энергетической ценностью // Молочная пром-сть. -1999. - № 7. - С. 35-36.