

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

TECHNOLOGY OF CROP PRODUCTION PROCESSING

УДК 631 : 637. 1. 002. 2.

Присяжная С.П., д.т.н., профессор ДальГАУ;

Лазарева С.Л., Калиникова М.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОГАЩЕННОГО МОЛОКА

Определен химический состав пчелиной обножки, молока и полученного продукта и обоснована целесообразность использования обножки для разработки функционального молочного продукта со сбалансированным биохимическим составом. Оценка качества готового продукта по показателям химического состава соответствует СанПиН 2. 3. 2. 1078 – 01.

**Prisyazhnaya S.P., scientific supervisor, head of MAPP department, Doct.Tech.Sci., professor, FESAU
Lazareva S.L., Kalinikova of M.V.**

USE OF BEE POLLEN LOAD IN MANUFACTURE OF DAIRY PRODUCTS AND RESEARCH OF PARAMETERS AFFECTING TECHNOLOGICAL EFFICIENCY OF ENRICHED MILK

It was defined the chemical compound of flower pollen (pollen load), milk and received product and it was substantiated the expediency of pollen load use for creation of functional dairy product with the balanced biochemical structure. The estimation of finished product quality by chemical compound indicators corresponds to Sanitary Standard #2.3.2.1078 – 01.

Состояние здоровья населения, по данным Всемирной организации здравоохранения, имеет тенденцию к ухудшению и характеризуется увеличением числа людей, страдающих различными заболеваниями, в том числе зависящими от питания. Характеристика дневного рациона населения в Российской Федерации показывает (табл. 1), что снижено фактическое потребление общих белков, в том числе животных, в сравнении с нормой на 30 и 45%, молока и молочных продуктов на 40%, биологически ценных продуктов на 35%, а потребление хлеба, круп, картофеля повышено на 5% [1].

Для обогащения продуктов питания витаминами, минералами и жирными кислотами большое значение имеет местное сельскохозяйственное сырье, которое может служить источником для получения новых пищевых продуктов, в том числе и длительного хранения, в частности продукция пчеловодства [2].

К такому сырью можно отнести пчелиную обножку, получаемую ежегодно в пчеловодческих хозяйствах и личных подворьях.

В Амурской области существуют объективные условия для получения продуктов пчеловодства. Это хорошие климатические условия, наличие медоносов. Применение пчели-

ной обножки в производстве пищевых продуктов практически не изучено.

Активные вещества обножки легко усваиваются и благотворно действуют на обмен веществ, физиологическое состояние органов и тканей, причем многие вещества содержатся в обножке в малых количествах, они не питают организм, а обеспечивают нормальную жизнь клетки.

Сегодня в рационе наблюдается увеличение потребления насыщенных жиров, а также неблагоприятный баланс между потреблением ПНЖК семейства омега – 6 (рост) и семейства омега – 3 (дефицит). Оптимальное соотношение омега – 6 и омега – 3 составляет приблизительно от 5/1 до 6/1, а реальное их соотношение в структуре питания лежит в пределах от 15/1 до 20/1. правильный же баланс омега – 6 и омега – 3 в рационе способствует профилактике коронарной болезни сердца, препятствует образованию тромбов. Кроме того, была показана важность омега – 3 для мозговой деятельности, в том числе у детей раннего возраста – начиная с пренатального периода развития.

Таблица 1
Состав и характеристика дневного рациона

Показатель обеспеченности рациона	Норма	Фактическое потребление в РФ
Энергетическая ценность, ккал	3200	2216
Белки общие, г	91	61
в том числе животные	45	25
Жиры общие, г	111	77
В том числе :		
животные	33	35
растительные	77	42
Жирные кислоты, %		
полиненасыщенные	10	-
мононенасыщенные	60	-
насыщенные	30	-
Холестерин, мг	300	280
Углеводы, г	398	336
В том числе:		
сахароза	70	100
пищевые волокна	28	10
Общий объем продуктов, кг	2,66	1,94
В том числе:		
хлеб, картофель крупа	0,61	0,64
биологически ценные продукты	0,27	0,175
Молоко и молочные продукты в пересчете на молоко, л	1,1	0,65
В том числе:		
молоко, кисломолочные напитки, л	0,5	0,25
сыр, г	17	10
масло, г	25	18

ПНЖК семейства омега-3 являются незаменимыми и должны поступать в наш организм вместе с пищей. Наиболее важными из них являются эйкозапентаевоая и докозагексаевоая кислоты. Основными их источниками является жирная рыба северных морей, потребление которой весьма ограничено. Альтернативой могут являться молочные продукты, обогащенные обножкой. Химический состав биоптата пчел сложен и многообразен (табл. 2).

Таблица 2
Химический состав биоптата пчел

Показатели	Содержание, %
Влажность	25,47
Сухое вещество	74,53
Белок (сухой протеин)	30,30
Углеводы	38,77
Липиды	2,30

Особый интерес в нем представляет липидный состав и соотношение насыщенных жирных кислот.

Для определения химического состава на опытной пасеке Дальневосточного государственного аграрного университета в весенний период, при интенсивном цветении ивы, одуванчика, плодовых деревьев (яблони, груши, вишни, абрикоса) и других культур, отбирали образцы пчелиной обножки. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3
Жирнокислотный состав биоптата пчел

Наименование жирных кислот	Код	Массовая доля, % от общей суммы жирных кислот
Лауриновая	C12:0	00,864
Миристиновая	C14:0	0,852
Пальмитиновая	C16:0	22,523
Линолевая	C18:2 n – 6	12,206
Олеиновая	C18:1 n – 9	50,299
Стеариновая	C18:0	5,365
Эйкозотриеновая	C20:3 n – 3	1,790
Арахидиновая	C20:0	2,375
Бегеновая	C22:0	3,726
Сумма ненасыщенных ЖК		64,295
Сумма насыщенных ЖК		35,705

Из таблицы 3 видно, что пчелиная обножка содержит 9 жирных кислот, в наибольшем количестве преобладают олеиновая, пальмитиновая и линолевая кислоты.

При добавлении обножки в различные молочные продукты наилучшие органолептические показатели имел продукт, полученный в результате смешения обножки и молока. Молоко – полноценный и полезный продукт питания, содержащий все необходимые для жизни питательные вещества. Молочный белок является важным защитным фактором, так как он в силу своей амфотерной природы связывает пары кислот и щелочей, а также нейтрализует ядовитые тяжелые металлы и другие вредные для здоровья вещества. Повышенное содержание в молоке кальция, фосфора, витаминов – предотвращает развитие авитаминозов. Показано обогащение пастеризованного молока пчелиной обножкой, имеющей богатую гамму макроэлементов, аминокислот, жирных кислот и витаминов, что приводит к улучшению его качества и профилактического действия. С помощью физических и биохимических методов из сырого молока получают молочные продукты, которые представляют собой частично обогащенные продукты пита-

ния. Переработка молока ведет к изменению его пищевой ценности и вкусовых качеств, поэтому необходимо учитывать свойства каждого отдельного компонента молока.

Обножку вносили в продукт в виде раствора в пастеризованном молоке. Обножка очень хорошо растворяется в молоке при температуре 25°C.

Из рисунка 1 видно, что растворимость обножки зависит как от температуры молока, так и от выдержки.

Спустя 20 секунд при температуре 25°C и интенсивном перемешивании обножка растворилась.



Рис. 1. Растворимость пыльцы в молоке

Молоко оценивают по органолептическим свойствам, устанавливают цвет, запах, вкус, консистенцию и наличие тех или иных пороков (табл. 4).

Определение титруемой кислотности по ГОСТ 13264 – 70 и плотности проб показало, что кислотность контрольной пробы молока и исследуемого составляет 21°Т, плотность –

1028 кг/м³. Следовательно, оба образца соответствуют стандарту и добавление обножки не повлияло на титруемую кислотность и плотность молока.

Таблица 4
Органолептическая оценка образцов

Показатель	Молоко	Молоко с обножкой
Цвет	белый со слегка желтоватым оттенком	имеет выраженный желтоватый оттенок
Запах	приятный, специфический без посторонних запахов	присутствует запах цветочной пыльцы
Вкус	слегка сладковатый	специфический, с легким привкусом
Консистенция	однородная, не тягучая, без наличия слизи, хлопьев белка.	

На анализаторе АМ – 2 определили содержание белка в исследуемом образце: Б = Бм – Бс, Б – содержание белка в молоке (%); Бм – показатель отсчета по шкале при нанесении на призму молока; Бс – показатель отсчета при нанесении на призму сыворотки.

$Бк = 8 - 5,2 = 2,8\%$, $Би = 9,7 - 6,1 = 3,6\%$, где Бк – белок контрольной пробы, Би – белок исследуемой пробы.

По редуцтазной пробе с метиленовой синью по ГОСТ 9225 – 84 в исследуемой пробе обесцвечивание наступило по истечению пяти часов, а контрольной пробы – 4,5 часа, что доказывает бактерицидные свойства обножки (рис. 2).

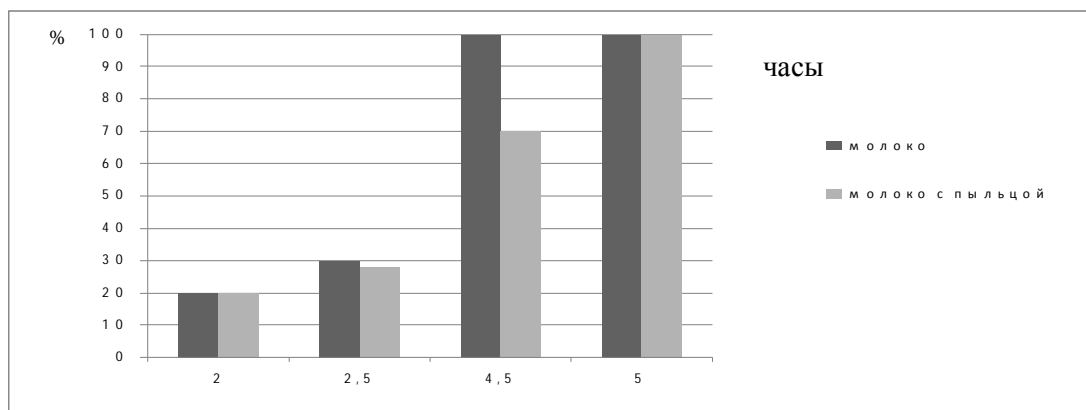


Рис. 2. Продолжительность обесцвечивания метиленовой сини

При исследовании пастеризованного молока с добавлением обножки при хранении определяли титруемую кислотность по ГОСТ 13264 – 70.

Исследуемые образцы пастеризованного молока и его же с добавлением обножки характеризовались сходными значениями показателя «титруемая кислотность». Спустя 5 часов кислотность оставалась стабильной. В

дальнейшем она изменялась незначительно, и еще через сутки после начала исследований составила 21,5 °Т. нарастание кислотности молока отмечено для образца без добавления обножки. На вторые сутки кислотность опытного образца составила 22,5 °Т, а контрольного – 23 °Т. В конце опыта, на третьи сутки значение данного показателя увеличилось у опытного

образца до 23 °Т, а у контрольного до 24,5 °Т (рис. 3).

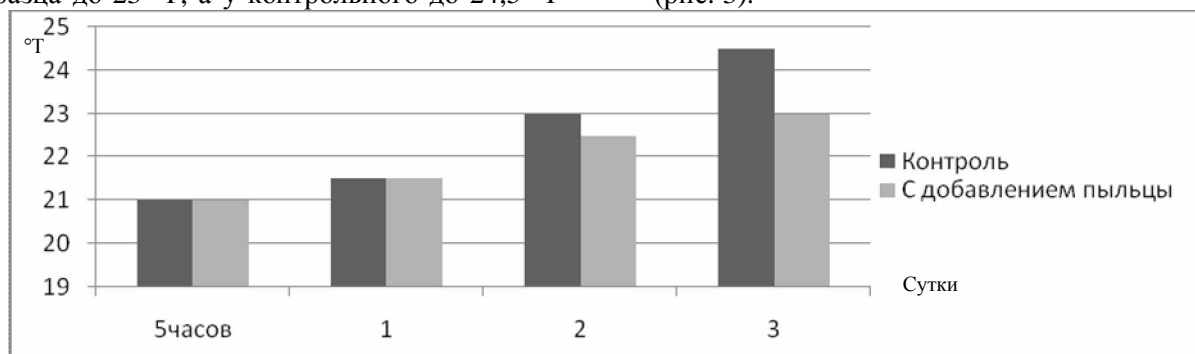


Рис. 3. Изменение кислотности опытных образцов молока

Результаты позволяют сделать вывод о том, что обогащение молока обножкой обеспечивает стабилизацию кислотности молока в условиях его хранения, исключая введение в молоко дополнительных ингибиторов и стабилизаторов.

Бактериологический анализ контрольного и опытного образцов на начальном этапе подтвердил хорошее состояние исходного сырья.

Введение в исходное молоко обножки благоприятно действует на сохранность сырья в период его хранения. За счет ингибирующего и бактерицидного действия обножки микробиологические показатели опытного образца достоверно не менялись, тогда, как в контрольном образце к концу испытаний количество бактерий возросло (рис. 4).

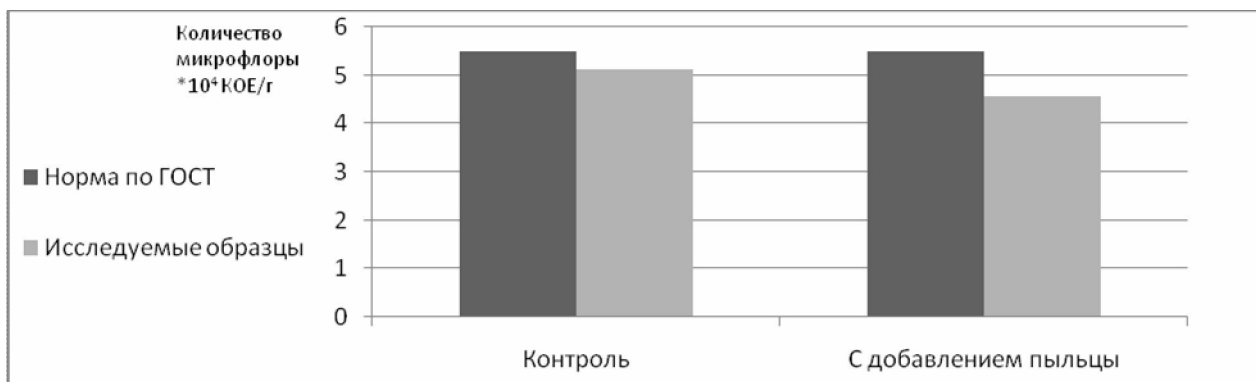


Рис. 4. Обсемененность опытных образцов молока при хранении

При прямом подсчете обсемененности контрольного образца выявлено $5,1 \times 10^4$ микроорганизмов, у исследуемого образца количество обнаруженных микроорганизмов составляет $4,6 \times 10^4$ в см³. Следовательно, количество микроорганизмов в молоке с добавлением пыльцы уменьшилось на 11%.

Биологическая ценность продукта возрастает в сравнении с существующей технологией производства молока так: жиры – на 1,6, белок – 12,8, углеводы – на 12,7%, энергетическая ценность увеличилась на 6,6%.

Содержание липидов и фосфолипидов обеспечивает новому продукту дополнительные физиологические и биологические функции, обеспечивающие синтез структурных компонентов клеточных мембран.

Таблица 5
Изменение показателей пищевой и энергетической ценности в 100 г продукта с внесением цветочной пыльцы в питьевое пастеризованное молоко

Показатели	Молоко без пчелиной обножки	Пчелиная обножка, г	Молоко с пчелиной обножкой	Увеличение показателей, %
Белок, г	2,8	0,21	3,6	12,8
Липиды, г	2,5	0,0414	2,54	1,6
Углеводы, г	4,7	0,6	5,3	12,7
Энергетическая ценность, кДж	225	25,2	250,2	11,2

Включение в продукт обножки увеличивает содержание макро- и микроэлементов, стимуляторов физиологических и биохимических процессов в организме человека (табл. 6). Минеральный состав молока пополнился калием на 6, кальцием – 14, магнием – 36, фосфором – на 3,5%.

Таблица 6

Изменение содержания количества микроэлементов в 100 г продукта с внесением в него пчелиной обножки на примере питьевого пастеризованного молока

Показатели	Молоко без пчелиной обножки, мг%	Пчелиная обножка, мг%	Молоко с пчелиной обножкой	Увеличение показателей, %
Калий, мг	135	8,16	143,16	6
Кальций, мг	100	13,92	113,92	14
Фосфор, мг	74	2,64	76,64	3,5
Магний, мг	12	4,32	16,32	36

В белках содержатся многие важные аминокислоты: аланин, глутаминовая кислота, фенилаланин, триптофан, цистин, пролин, аспаргиновая кислота и др.

При добавлении в продукт пчелиной обножки увеличивается содержание аминокислот, и, что самое главное, шесть из них являются незаменимыми (лизин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, метионин, цистин) (табл.7).

Таблица 7

Изменение содержания аминокислот в 100 г продукта с внесением в него цветочной пыльцы на примере питьевого пастеризованного молока

Аминокислоты	Молоко без пчелиной обножки	Пчелиная обножка	Молоко с пчелиной обножкой
Лизин, %	6,9	9,4	16,3
Фенилаланин, %	4,8	3,9	8,7
Треонин, %	3,9	6,4	10,3
Изолейцин, %	5,7	8,2	13,9
Валин, %	6,8	2,8	9,6
Метионин, %	2,8	3,4	6,2

Таким образом, при обогащении пастеризованного молока обножкой получен функциональный продукт питания повышенной биологической ценности способствующий насыщению организма жизненно необходимыми компонентами химического и биохимического состава.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов/ В.М. Позняковский – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.- 455с.- (Питание)
2. Тихомирова, Н.А. Современное состояние и перспективы развития продуктов функционального питания / Н.А. Тихомирова // Молочная промышленность. – 2009. – №7.