

6.7

706

ISSN 0868-4332

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI

TOIMETISED

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

TRANSACTIONS OF TALLINN
TECHNICAL UNIVERSITY

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

TALLINN 1990

Ep. 6.

706

ALUSTATUD 1937

**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI
TOIMETISED**

**TRANSACTIONS OF TALLINN
TECHNICAL UNIVERSITY**

**ТРУДЫ ТАЛЛИННСКОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

УДК 663/664

**ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Технология пищевых продуктов X111

TALLINN 1990



ТАЛЛИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Труды ТПИ № 708

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ
ПРОДУКТОВ

Технология пищевых продуктов XIII

На русском и немецком языках

Отв. редактор Э. Корка

Техн. редактор М. Тамме

Сборник утвержден коллегией Трудов ТТУ 22.05.90

Подписано к печати 19.09.1990

Формат 60x90/16

Печ. л. 6,75 + 0,5 приложение

Уч.-изд. л. 5,9

Тираж 300

Зак. № 786

Цена 1 руб. 20 коп.

Таллиннский технический университет,

200108 Таллинн, Эхитаяте теэ, 5

Ротапринт ТТУ, 200006 Таллинн, ул. Коскла, 2/9



Таллиннский технический университет, 1990

М.К. Фриеденталь, А.Ю.-А. Виркус,
А.А. Унгерсон

ПОЛУЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТА С УЛУЧШЕННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬЮ ИЗ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ

В начале 70-х годов началось активное изучение тематики, связанной с выявлением возможностей применения молочной сыворотки или ее белковых концентратов для образования пищевых эмульсий (типа воздух/вода) [1]. На высоком теоретическом уровне исследованы особенности структуры сывороточных белков и предсказаны их активность, как пенообразующих агентов, и направления модификации белков для увеличения этой способности. В результате многих исследований пришли к выводу, что сывороточные белки из молока являются перспективными для применения их в качестве веществ, способствующих взбиванию и поддержанию стойкости взбитых продуктов [2].

Исходя из этих предположений, целью настоящей работы являлась разработка концентрата сывороточных белков (КСБ) из молока с улучшенными пенообразующими свойствами и повышенной бактериологической чистотой. Поставленная цель достигалась обработкой подсырной сыворотки путем микрофльтрации.

Материалы и методы

Исследования проводились с использованием КСБ, выпускаемого Выруским комбинатом молпродуктов Мясомолпрома ЭССР путем ультрафльтрации подсырной сыворотки по технологии фирмы "Пасилак", Дания.

Химический состав КСБ соответствует ТУ 10-02-02-44-87: общее содержание сухих веществ не менее 96 %, белок не ме-

нее 55 %, лактоза не более 30 %, зола не более 3 %. Жир в ТУ не указан - в среднем его содержание составляет 7-8 %.

Были использованы 2,5, 5 и 10 % растворы КСБ в дистиллированной воде, которые подвергались фильтрации для отделения жира. Процесс осуществлялся на сконструированной нами микрофильтрационной установке (МФ) (рис. 1). В модуле

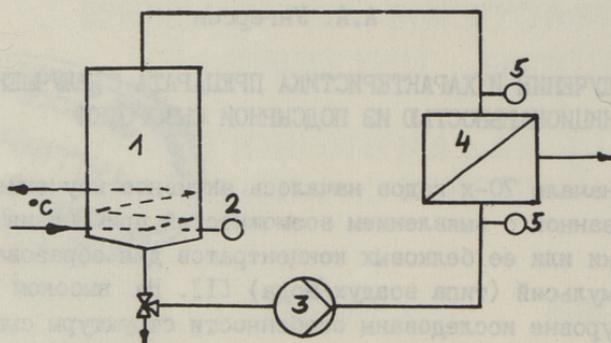


Рис. 1. Схема микрофильтрации:

- 1 - питательный танк, 2 - термометр,
3 - центрифугальный насос, 4 - модуль
МФ установки, 5 - манометр.

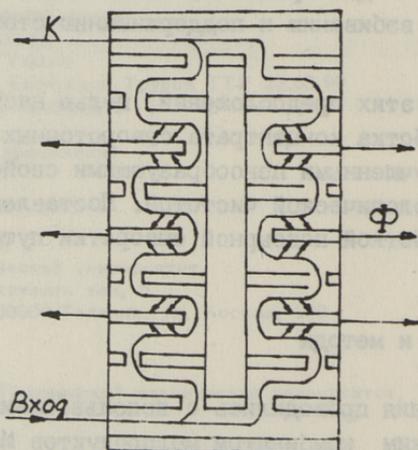


Рис. 2. Схема модуля микрофильтрации:
вход, Ф - фильтрат, К - кон-
центрат.

МФ установки (рис. 2) использовались фильтрующие элементы - мембраны "Владипор" типа МФА-А № 2 с размерами пор 0,5 ... 1,0 мкм, диаметр мембраны 293 мм. Общая фильтрующая площадь - 0,4 м². Микрофльтрация проводилась при давлении 0,2 мПа и температуре раствора 50 °С. Микрофильтрованные растворы подвергались либо лиофильной, либо распылительной сушке. Процесс микрофльтрации оценивался по скорости фльтрации, количеству белка в фильтрате, микробиологическому составу фильтрата и по содержанию жира в делипидированных препаратах КСБ (ДКСБ).

Пенообразующие свойства ДКСБ оценивались пенообразующей способностью (V_n), выраженной объемом образовавшейся пены в мл, и стабильностью пены (τ_1), характеризующей время вытекания первой капли жидкости в мин после завершения процесса вспенивания. Методика определения пенообразующих свойств описана в [3].

Результаты и обсуждение

Из предварительных опытов нами было установлено, что наилучшие пенообразующие свойства проявляют препараты КСБ, в которых содержание жира составляет не более 1 % по сухому веществу. Следовательно, требуется дополнительная очистка сыворотки, приводящая к уменьшению содержания жира от 7...8 до 1 % в КСБ.

Исследована возможность обезжиривания КСБ путем тангенциальной микрофльтрации растворов. Теоретическое обоснование метода состоит в том, что липопротеиды со средним диаметром частиц 1...4 мкм концентрируются на поверхности фильтрующего элемента, а сывороточные белки проходят через поры мембраны [4-5].

Из рис. 3 выясняется, что в пределах концентрации до 10 % КСБ в растворе, чему соответствует концентрация белка 60 мг/мл наблюдается постепенное уменьшение скорости микрофльтрации. Удивительным для нас оказался факт, что в то же время концентрация белка в фильтрате в ходе процесса остается практически неизменной (рис. 4). Следовательно, уменьшение скорости фльтрации обусловленное, очевидно, частичным закупориванием пор мембран, не со-

проводится уменьшением концентрации белка в фильтрате. Средний выход белка составлял около 75 %. Предполагается, что в ходе процесса микрофильтрации задерживается, в основном, фракция иммуноглобулинов.

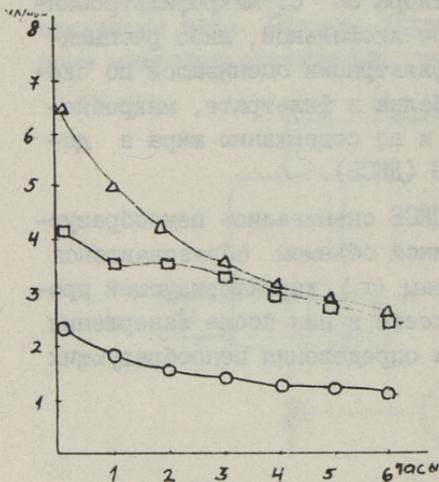


Рис. 3. Скорость микрофильтрации в зависимости от продолжительности процесса.
 Δ—Δ - 2,5 % КСБ; □—□ - 5 % КСБ; ○—○ - 10 % КСБ.

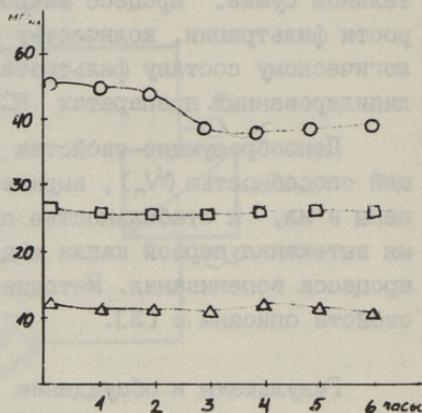


Рис. 4. Концентрация белка в фильтрате в зависимости от продолжительности микрофильтрации.
 Δ—Δ - 2,5 % КСБ; □—□ - 5 % КСБ; ○—○ - 10 % КСБ.

Заманчивой стороной применения микрофильтрации для обработки сыворотки является предположение, что помимо эффекта обезжиривания, микрофильтрация, в принципе, может быть использована как метод для отделения микроорганизмов в растворе. Например, У. Мерин показал [6], что при микрофильтрации молочной сыворотки через мембраны с порами 0,45...1,20 мкм достигается уменьшение количества бактерий на 99 %.

Нами была проведена серия опытов, где в качестве фильтрующего раствора использовался промышленный концентрат ультрафильтрации, с общей обсемененностью около 400000 бактерий/мл. В фильтрате содержание бактерий не превышало 2000 на 1 мл. Следовательно, мембраны "Владипор" с порами 0,5...1,0 мкм оказались вполне приемлемыми при очистке сыворотки от микроорганизмов.

Для определения химического состава сухих веществ пермеат фильтрации вышеуказанной серии был сконцентрирован и высушен. В результате получили препарат со следующим составом: сухие вещества - 95 %, белок - 55 %, лактоза - 35 %, зола 4,5 %, жир менее 1 %.

Наработанная партия ДКСБ проявила превосходные пенообразующие свойства и намного превысила соответствующие показатели яичного белка (рис. 5 и 6).

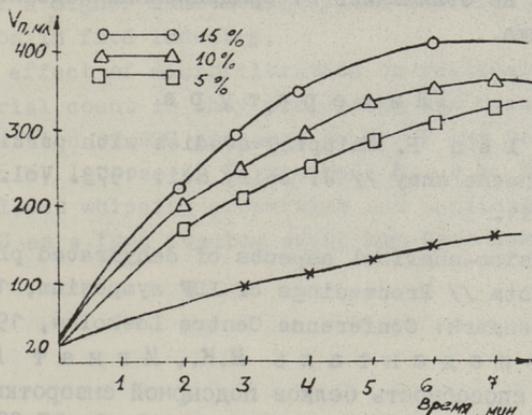


Рис. 5. Пенообразующая способность в зависимости от времени взбивания при различных концентрациях ДКСБ в растворе.
 x—x — яичный белок.

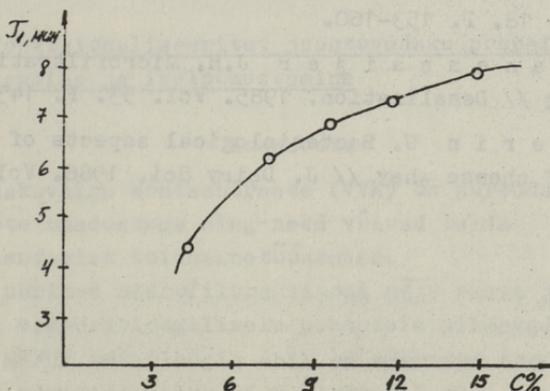


Рис. 6. Стабильность пены в зависимости от концентрации ДКСБ в растворе.

Сухой обезжиренный КСБ использовался в виде 10%-ного раствора для приготовления различных взбитых сладких блюд

в качестве заменителя яичного белка. При дегустации названные блюда получили более высокую оценку, чем блюда с яичным белком в виду того, что пена была более густой и устойчивой.

При производстве меренг и воздушных полуфабрикатов были использованы 5-15%-ные растворы ДЖСБ. Количество сахарной пудры составляло 60-90 % от веса готовой продукции. Полученные изделия по внешнему виду и по органолептическим показателям не отличались от традиционных изделий на базе яичного белка.

Л и т е р а т у р а

1. J e l e n P. Whipping studies with partially de-lactosed cheese whey // J. Dairy Sci. 1973. Vol. 56. N 12. P. 1505-1511.
2. Physico-chemical aspects of dehydrated protein-rich milk products // Proceedings of IDF symposium, 1983. Helsingor - Denmark: Conference Centre Loskolew, 1983.
3. Ф р и е д е н т а л ь М.К., И г н а т А.В. Пенообразующая способность белков подсырной сыворотки // Тр. Таллинск. политехн. ин-та. 1987. № 633. С. 57-66.
4. M e r i n U., G o r d i n S. Microfiltration of sweet cheese whey // New Zeal. J. Dairy Sci. and Technol. 1983. Vol. 18. P. 153-160.
5. H a n e m a a i j e r J.H. Microfiltration in whey processing // Desalination. 1985. Vol. 53. P. 143-155.
6. M e r i n U. Bacteriological aspects of microfiltration of cheese whey // J. Dairy Sci. 1986. Vol. 69. P. 326-328.

M. Friedenthal, A. Virkus, A. Ungerson

Production and Characterization of
Functionalized Preparation from Cheese Whey

Abstract

Whey protein concentrates (WPC) with a low amount of fat reveal a higher functionality and may find a wide application in food industry.

The effect of microfiltration on residual fat content and bacterial count in whey processing has been investigated. The composition of WPC prepared by MF/UF has been determined: protein 55 %, lactose 35 %, minerals 4...5 %, fat less than 1 %. Excellent whipping properties and application of de-fatted WPC as a food foaming agent has been demonstrated.

M. Friedenthal, A. Virkus, A. Ungerson

Funktsionaliseeritud juustuvalaku preparaadi
saamine ja iseloomustamine

Kokkuvõte

Vadakuvalgu kontsentraate (VVK) on parendatud funktsionaalsete omadustega ning need võivad leida laiaulatuslikku rakendamist toiduainetööstuses.

On uuritud mikrofiltratsiooni mõju rasva jääksisaldusele ning bakterioloogilisele puhtusele piimavadaku töötlemisel. MF/UF tehnoloogia abil on määratud toodetud VVK keemiline koostis: valku 55 %, laktoosi 35 %, mineraalaineid 4...5 %, rasva vähem kui 1 %. On tõestatud, et delipideeritud VVK-1 on suurepärased vahutamisomadused ning seetõttu saab seda kasutada toiduvalmistamisel.

М.О. Мандель, К.А. Ярвоя,
Э.Х. Сиймер

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА САХАРНЫХ КУЛЕРОВ

Кулеры представляют собой сильно окрашенные продукты карамелизации сахара, сахарных, глюкозных, инвертных сиропов, крахмальной патоки, которые широко применяются в качестве красящих веществ в пищевой промышленности и в производстве алкогольных и безалкогольных напитков. Окраска кулеров колеблется от темно-коричневой до черной. Интенсивность окраски кулера является одним из основных показателей, так как допустимая массовая доля кулера в пищевых продуктах и напитках лимитирована из-за неизбежного содержания в кулерах вредных соединений. Очевидно, технология производства кулеров должна обеспечивать, с одной стороны, достаточную концентрацию красящих веществ и, с другой стороны, низкое содержание вредных примесей. Неудивительно, что эти два показателя в некоторой степени противоречат друг другу, и практически для производства кулеров применяются оптимизированные в большей или меньшей степени составы исходных веществ и условия карамелизации.

Согласно международной классификации существуют четыре основных класса кулеров и карамелей, характеристика которых приведена в таблице I [1].

В мировом производстве сахарные кулеры IV класса занимают 80 %, в США даже 95 % от общего количества вырабатываемых кулеров [2].

Кулеры по своему химическому составу являются сложными смесями различных веществ. Согласно данным гельфильтрации, существуют две основные группы продуктов карамелизации сахарозы - карамелан и карамелен [3]. Последний со-

держит вещества, молекулярная масса которых превышает 200 000. При изучении механизмов процессов образования гетероциклических азотсодержащих соединений установлено 25 полигидроксиалкилпипразинов в аммиачном и 17 в аммиачно-сульфитном кулерах [4]. Рекомендуется определять количество кулера в пиве и других напитках по содержанию 4(5)-метилимидазола [5] или 2-ацетил-4(5)-тетрагидроксибутил-имидазола [6], для чего усовершенствована методика с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Т а б л и ц а I
Классификация сахарных кулеров согласно
Международной ассоциации технического карамеля
(ITCA) [1]

Класс и его обозначение	Виды кулеров и карамелей	Применяемые добавки	Область применения
I	2	3	4
I CP	Карамельный краситель (caramel color) Щелочной кулер Спиртовой кулер Безаммиачная карамель	Углекислые натрий и калий Едкий калий Уксусная, лимонная, серная кислоты	Крепкие алкогольные напитки
II CCS	Карамельный краситель (щелочно-сульфитный процесс) Щелочно-сульфитный кулер Безаммиачная карамель	Двуокись серы Серная к-та Сульфиты натрия и калия Едкий калий	Мороженое (США)
III AC	Карамельный краситель (аммиачный процесс) Аммиачный кулер Аммиачный карамельный краситель Пивная карамель	Аммиак Серная к-та Углекислые аммоний, натрий и калий Едкий калий	Алкогольные напитки, кислотные пищевые продукты
IV SAC	Карамельный краситель (сульфит-аммиачный процесс) Сульфит-аммиачный кулер	Аммиак Двуокись серы Серная к-та Сульфиты аммония, натрия и калия	Кислотные пищевые продукты; безалкогольные прохладительные напитки

1	2	3	4
	Сульфит-аммиачная карамель Карамель безалко- гольных напитков Кислотоустойчивая карамель	Углекислый ка- лий Едкий калий	

Для определения цвета, окраски кулеров применяются различные методы.

Согласно методике ЕВС (European Brewing Convention) визуально сравниваются разбавленные в 100-8000 раз кулеры с эталонными растворами в пробирках диаметром 2,6 см. Найдено, что этот визуальный метод соответствует фотометрическому определению при 436 нм [2].

Более точную оценку получают спектрофотометрированием растворов после их разбавления в 1000 раз, снимая спектр в области 420-560 нм. В последнее время предпочтение дано измерению при 610 нм в 1 см кювете. Измеряемое значение оптической плотности называют цветоинтенсивностью (по-немецки Farbstärke) и обозначают через E_{1cm}^{610nm} , I:1000. Найдено, что эта величина для сахарных кулеров четырех классов находится в пределах 0,01-0,60, обычно она равна около 0,1.

Целью настоящей работы являлось изучение изготовления и анализа сахарных кулеров IV класса. В настоящее время кулеры в НПО "Ливико" и на Таллинском лимонадном заводе вырабатываются по упрощенной технологии, что исключает возможности тщательного контроля температурного режима, и тем самым не гарантировано постоянство качества кулеров. Поэтому необходимо усовершенствовать технологию производства кулеров. Кроме того, имея в виду, что окраска кулеров является важным показателем, мы считаем необходимым обратить серьезное внимание на усовершенствование методики ее спектрофотометрического определения.

Материалы и методы

В качестве исходных веществ применялись товарный сахар-песок и сульфат аммония марки "чда". В ходе предвари-

тельных опытов установлено, что из примененных добавок сульфат аммония дал более надежные результаты.

Для изготовления кулера около 100 г сахара и нужное количество измельченного сульфата аммония нагревали в круглодонной вращающейся колбе на термостатированной масляной бане. Температура непрерывно измерялась с помощью медь-константановой термопары непосредственно в реакционной смеси. После предвиденной продолжительности нагревания образовавшаяся карамель быстро охлаждалась до 100 °С и в нее прибавляли необходимое количество кипящей воды при перемешивании. После гомогенизации раствора полученный кулер охлаждали до комнатной температуры.

Физико-химические показатели измерялись с помощью рефрактометра УРЛ, дигитального денситометра DMA-46 (AP Paan, Австрия), спектры разбавленных кулеров снимались на спектрофотометре Specord UV-VIS фирмы Zeiss. Математический анализ спектров проводили по специально составленной на языке бейсик программе на персональном компьютере "Искра 1030.11".

Результаты и обсуждение

В таблице 2 приведены данные изготовления 14 партий сахарных кулеров. Даны условия термической обработки, содержание сухих веществ в процентах по рефрактометру, плотность кулера по показаниям дигитального денситометра. Пять партий изготавливались без добавки сульфата аммония, в остальных партиях сульфат применялся в количестве до 2 % от массы сахара.

Интенсивность карамелизации зависит от температуры и продолжительности нагревания. С повышением температуры и увеличением продолжительности процессы карамелизации углубляются, окраска усиливается. Однако, как показали наши опыты, повышение температуры и применение чрезмерно высокой концентрации добавки ведет к резкому ухудшению растворимости карамели, видимо, из-за образования высокомолекулярных веществ, а также к образованию трудно разрушаемых комков. По этим признакам можно считать оптималь-

Т а б л и ц а 2

Условия приготовления и физико-химические показатели сахарных кулеров

№ опы- тов	Количе- ство сульфата аммония, %	Условия термической обработки		Показатели	
		темпера- тура, °С	продолжи- тельность, мин	концентра- ция, %	плот- ность кг/м ³
12	-	160	30	65,3	-
13	-	170	30	64,4	-
14	-	180	30	68,3	-
15	-	190	30	67,7	-
16	-	200	30	73,6	-
10	0,25	150	30	73,6	-
11	0,40	150	30	71,2	-
3	1,00	160	30	59,3	1273,1
4	2,00	160	30	55,6	1256,5
1	2,00	160/180	10/20	56,0	1228,5
6	2,00	160	20	68,3	1360,5
5	2,00	170	10	57,5	1293,3
7	2,00	170	20	56,6	1272,1
8	2,00	170	30	62,3	-

ным количеством добавки 0,5-1 % от массы сахара и рекомендуемой температурой термической обработки 160-170 °С.

Цвет, окраска кулеров оценивалась по спектрам разбавленных водой кулеров. Типичные спектры кулеров в видимой области и УФ-области представлены на рисунках 1 и 2 соответственно. Для спектров видимой области применялось содержание сухих веществ в растворе около 1-2 г/л (более высокие концентрации для слабо окрашенных растворов), а для УФ-спектров - 0,3-0,5 г/л для большинства проб, т.е. в общем применялись разбавления около в 300-1500 раз.

Как видно из рис. 1, оптическая плотность растворов монотонно понижается с увеличением длины волны. Поглощение при 610 нм, рекомендуемое для оценки окраски кулеров, весьма низкое. Поэтому, по нашему мнению, целесообразно для количественного измерения окраски раствора применять большую часть спектра видимой области, а именно площадь между

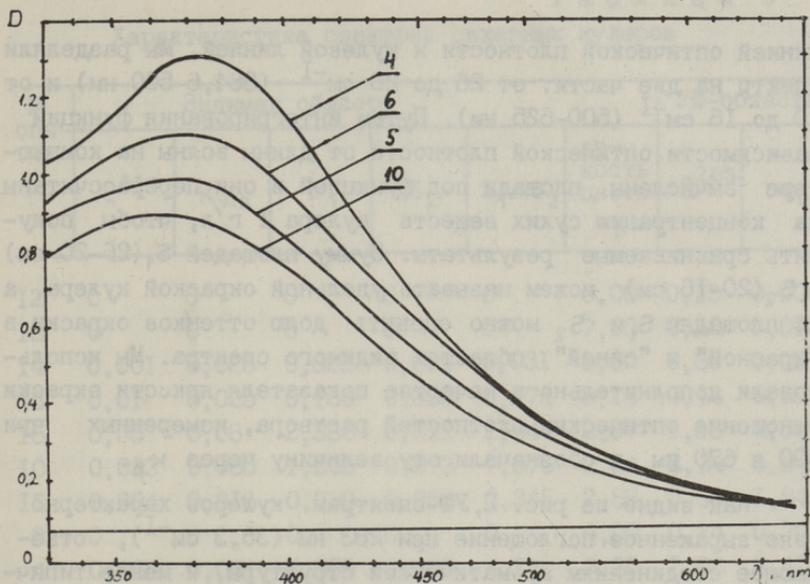


Рис. 1. Спектры сахарных кулеров в видимой области. Номера опытов на рисунке соответствуют приведенным в таблицах 2 и 3.

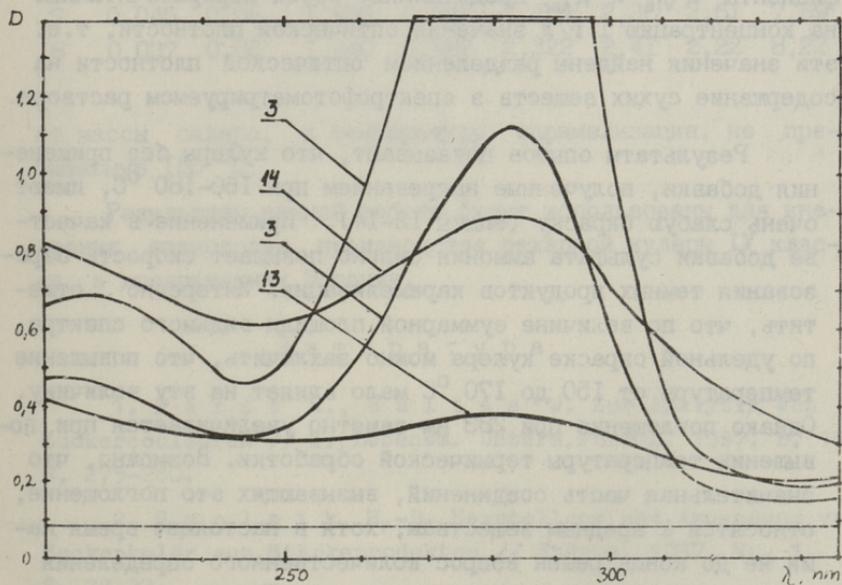


Рис. 2. Спектры сахарных кулеров в ультрафиолетовой области.

линией оптической плотности и нулевой линией. Мы разделяли спектр на две части: от 26 до 20 см⁻¹ (384,6-500 нм) и от 20 до 16 см⁻¹ (500-625 нм). Путем интегрирования функции зависимости оптической плотности от длины волны на компьютере вычислены площади под функцией и они перерасчитаны на концентрацию сухих веществ кулера 1 г/л, чтобы получить сравнимые результаты. Сумму площадей S₁(26-20 см) и S₂(20-16 см) можем называть удельной окраской кулера, а по площадям S₁ и S₂ можно оценить долю оттенков окраски в "красной" и "синей" областях видимого спектра. Мы использовали дополнительно в качестве показателя яркости окраски отношение оптических плотностей раствора, измеренных при 590 и 670 нм и обозначали эту величину через k_p.

Как видно из рис. 2, УФ-спектрам кулеров характерно явно выраженное поглощение при 283 нм (35,3 см⁻¹), отвечающее соединениям ароматической структуры, и менее типичные поглощения при более низких длинах волны.

Характеристика спектров приведена в таблице 3. Коэффициенты k_{vis} и k_{uv} представляют собой перерасчитанные на концентрацию 1 г/л значения оптической плотности, т.е. эти значения найдены разделением оптической плотности на содержание сухих веществ в спектрофотометрируемом растворе.

Результаты опытов показывают, что кулеры без применения добавки, полученные нагреванием при 160-180 °С, имеют очень слабую окраску (опыты I2-I4). Применение в качестве добавки сульфата аммония сильно повышает скорость образования темных продуктов карамелизации. Интересно отметить, что по величине суммарной площади видимого спектра, по удельной окраске кулера можно заключить, что повышение температуры от 150 до 170 °С мало влияет на эту величину. Однако поглощение при 283 нм заметно увеличивается при повышении температуры термической обработки. Возможно, что значительная часть соединений, вызывающих это поглощение, относятся к вредным веществам, хотя в настоящее время нами не до конца решен вопрос количественного определения оксиметилдифурфурола и др. соединений. Поэтому в данный момент мы для изготовления сахарных кулеров IV класса рекомендуем применять сульфат аммония в количестве до 1 %

Т а б л и ц а 3
Характеристика спектров сахарных кулеров

№ ОПЫ- ТОВ	Видимая область					УФ-область		
	E^{610}	K_{VIS}	S_1	S_2	S_1+S_2	яр- кость цвета K_p	E^{285}	K_{UV}
12	0	0	0	0	0	6,00	0,13	0,006
13	0	0	0	0	0	7,00	0,30	0,015
14	0,001	0,025	0,022	0,009	0,031	8,00	0,80	0,037
15	0,01	0,025	0,189	0,065	0,274	3,14	0,42	0,835
16	0,05	0,08	2,336	0,611	2,947	2,57	1,36	4,58
10	0,033	0,065	1,303	0,373	1,676	2,54	2,34	6,84
11	0,004	0,015	0,280	0,058	0,348	2,88	0,66	1,84
3	0	0	0	0	0	6,00	0,24	0,70
4	0,066	0,08	3,355	0,885	4,24	3,25	1,08	3,41
1	0,054	0,04	2,140	0,60	2,74	1,89	0,209	0,766
6	0,051	0,08	2,204	0,664	2,868	1,60	2,31	8,08
5	0,044	0,075	1,755	0,532	2,287	2,13	1,86	6,06
7	0,045	0,08	1,935	0,549	2,484	2,36	2,61	7,89
8	0,037	0,05	1,840	0,482	2,322	2,41	2,22	8,22

от массы сахара, и температуру карамелизации, не превышающую 160 °С.

Результаты данной работы будут использованы для внедрения технологии производства сахарной кулеры IV класса в предприятиях Эстонии.

Л и т е р а т у р а

1. H a r d t R., B a l t e s W. Zur Analytik von Zuckercouleuren // Z. Lebensm. Unters.Forsch. 1987. B. 185. S. 275-280.

2. S m o l n i k H.-D. Herstellung und Anwendung von Zuckerkulör aus Stärkeprodukten // Stärke. 1987. Nr. 1. S. 28-32.

3. C h o p i k V.V., F a r i ñ a s A. Formacion de los productos de la caramelización de la sacarosa // Cent.

azuc. Rev. educ. super. Rep. Cuba. 1986. Vol. 13. Nr. 3.
P. 17-23.

4. Tsuchida H., Morinaka K.F., Sato
toshi K., Suzumu M., Masachiko K. Iden-
tification of novel non-volatile pyrazines in commercial
caramel colors // Amino-Carbonyl React. Food and Biol. Syst.
Proc. 3-rd Int. Symp. Tokyo, Amsterdam. 1986. P. 85-89.

5. Lehmann G. Zuckerkulör - Karamel = Zusatz-
stoff - Farbstoff? // Dtsch. Lebensm.-Rdsch. 1985. B. 81.
Nr. 12. S. 388-389.

6. Lawrence J.F., Charbonneau C.F.
Direct method for the determination of 2-acetyl-4(5)-tetra-
hydroxybutyl-imidazole in caramel colors and beers by high-
performance liquid chromatography with absorbance detection
// J. Chromatogr. 1987. Vol. 407. P. 405-407.

M. Mandel, K. Järvoja, E. Siimer

Preparation and Properties of Sugar Colours

Abstract

Preparation of sugar colours by using ammonium sulfate
as an addition has been studied. The intensity of colour
matters has been characterized by spectrophotometric analysis.
Such sugar colours are recommended for using in Estonian
soft drink manufacture.

M. Mandel, K. Järvoja, E. Siimer

Suhkrukulööride saamine ja kasutamine

Kokkuvõte

Uuritud on suhkrukulööride valmistamist, kui lisandi-
na kasutatakse ammooniumsulfaati. Kulööride värvuse inten-
siivsust on iseloomustatud spektrofotomeetrilise analüüsi
abil. Seda tüüpi suhkrukulööre soovitatakse kasutada Eesti
karastusjoogitööstuses.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТАДИИ И РЕЖИМОВ РАФИНАЦИИ
НА КАЧЕСТВО РАПСОВОГО МАСЛА

В настоящее время рапсовое масло успешно используют в ряде Северо- и Западно-Европейских стран для производства маргарина, салатного масла и других пищевых продуктов. Если предположить, что выращивание рапса увеличится и в Эстонии, должны быть разработаны научно обоснованные рекомендации по использованию рапсового масла в пищевой промышленности.

Рапсовое масло отличается от других растительных масел как по жирнокислотному составу, так и по количественным и качественным характеристикам сопутствующих триглицеридам веществ. Содержание в рапсовом масле значительного количества трудногидратируемых фракций фосфолипидов и пигментов группы хлорофилла обуславливает сложность его рафинации [1].

Целью данной работы было изучение возможностей удаления свободных жирных кислот, фосфолипидов и пигментов группы хлорофилла из рапсового масла в различных стадиях и режимах рафинации.

Материалы и методы:

Объектом рафинирования было использовано сырое рапсовое масло со следующими показателями качества: кислотное число 9,1 мг КОН/г, цветное число 250 мг I₂/100 мл, массовая доля фосфорсодержащих веществ 0,958 % в пересчете на стеароолеолецитин и содержание хлорофиллов 75,2 мкг/г.

Определение кислотного, цветного чисел проводилось по действующему ГОСТу. Содержание фосфорсодержащих веществ определяли колориметрически [2, 3, 4]. Массовая доля и со-

став хлорофиллов определяли спектрофотометрически на спектрофотометре "SPRECORD M 40" [4, 5].

Для выяснения оптимальных режимов рафинации рапсового масла провели пробную гидратацию, нейтрализацию и пробное отбеливание. В ходе рафинации определяли показатели качества масла.

Результаты и обсуждение

Выведение фосфатидов из масла провели различными агентами: водой, раствором лимонной кислоты и концентрированной фосфорной кислотой. Результаты приведены в таблице I.

Т а б л и ц а I

Выведение фосфолипидов из рапсового масла

Использованный реагент	Содержание фосфатидов сырого рапсового масла, %	Кол-во реагента от массы масла	Содержание фосфолипидов в обработанном масле, %	Выделение фосфолипидов, %
Вода	0,958	2,0	0,43	55
Вода с послед. обработкой 0,1 % конц. фосфорной кислотой	0,958	2,0	0,10	90
50% раствор лимонной кислоты	0,958	2,0	0,05	95
50% раствор лимонной кислоты с послед. обработкой 0,1 % конц. фосфорной кислотой	0,958	2,0	0,06	94
Конц. фосфорная кислота	0,958	0,10	0,10	90
Конц. фосфорная кислота	0,958	0,16	0,10	90
Конц. фосфорная кислота	0,958	0,18	0,21	78
Конц. фосфорная кислота	0,958	0,20	0,17	82

Установлено, что эффективнее действует раствор лимонной кислоты. Традиционный способ выведения фосфолипидов с водой не дал удовлетворительного результата из-за большого

содержания негидратируемых фосфатидов, которые доминируют в рапсовом масле [6]. По данным литературы эффект использования разбавленного раствора фосфорной кислоты такой же, как и у раствора лимонной кислоты [6].

Обработка масла концентрированной фосфорной кислотой эффективно действует и на негидратируемые фосфолипиды, но увеличение количества кислоты свыше 0,1 % может вызвать потемнение масла [1].

Следующая серия экспериментов была направлена на изучение влияния концентрации и избытка щелочного раствора против теоретически необходимого на качество рафинированного масла. Результаты приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Нейтрализация рапсового масла

NaOH		Показатели после нейтрализации			
Концентрация раствора, г/л	Избыток против теоретически необходимого, %	Кислотное число, мг KOH/г	Уменьшение кислотного числа, раза	Цветное число, мг I ₂ 100 мл	Уменьшение цветного числа, раза
160	100	0,80	11,4	175	1,4
160	50	1,14	8,0	175	1,4
140	20	0,34	27,6	150	1,7
160	50	0,37	25,4	150	1,7
160	20	0,48	15,0	175	1,4
120	20	0,33	27,3	175	1,4
120	20	0,26	34,6	150	1,7

Из полученных данных явствует, что наилучшие результаты по кислотному числу были получены при использовании раствора щелочи с концентрацией 120-140 г/л. При такой же концентрации по данным А.Б. Рафальсона [1] лучше формируются хлопья соапстока, которые быстро и четко отделяются от масляного слоя. Из разных значений раствора щелочи лучшие результаты по снижению кислотного числа и по выходу нейтрализованного масла были получены при применении 20%-го избытка. По данным литературы при нейтрализации рапсово-

го масла избыток щелочного раствора может достигать даже до 100 % теоретически необходимого количества [7].

Рапсовое масло содержит значительное количество пигментов, особенно группы хлорофилла. Их содержание в рапсовом масле колеблется от 10 до 90 мкг/г и превышает 5-20 раз содержание хлорофиллов в таких растительных маслах, как подсолнечное, соевое и хлопковое [8, 9]. Из этого следует, что снижение цветности представляет при рафинации рапсового масла определенные трудности. В ходе гидратации и нейтрализации масло немного осветляется. Наибольший осветляющий эффект достигается при обработке масла концентрированной фосфорной кислотой, но и в таком же случае не достигается стандартная цветность.

Для конечного выведения хлорофиллов из рапсового масла его отбеливают. В ходе отбеливания выделяются и другие сопутствующие вещества как остатки мыла [7], ионы металлов, токоферолы [10], оксипродукты и полимерные соединения [11],

Одним из важнейших факторов в процессе адсорбции пигментов является температура. При температурах 60-80 °C эффект осветления низкий, при температуре 120-140 °C действие адсорбентов эффективнее, но надо учитывать, что при температурах выше 120 °C могут происходить нежелательные процессы окисления и полимеризации [12].

Для пробного отбеливания использованы отечественные отбеливающие глины марки ИАГ (армянская) и асканит (грузинская). Отбеливание провели с маслом с содержанием хлорофиллов до отбеливания 46,9 мкг/г. Результаты приведены в таблице 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что асканит является сорбентом низкой активности. Наилучшие результаты были достигнуты с Иджеванской отбеливающей глиной (ИАГ). Для достижения удовлетворительного результата осветления рапсового масла надо использовать сравнительно большие количества отбеливающей глины.

Для повышения сорбционной активности сорбента к отбеливающей глине добавляли активированный уголь марки "А". При этом уменьшается расход сорбента. Результаты (табли-

ца 4) показывают, что добавление активированного угля к асканиту и к отбеливающей глине марки ИАГ существенно экономит расход сорбента. Использование в качестве сорбента только активированного угля влечет за собой трудности при фильтрации [8].

Т а б л и ц а 3

Действие отбеливающей глины для отбеливания рапсового масла

Количество отбеливающей глины	Отбеливающая глина			
	Асканит		ИАГ	
	содержание хлорофиллов после отбеливания	уменьшение содержания хлорофиллов	содержание хлорофиллов после отбеливания	уменьшение содержания хлорофиллов
% от массы масла	мкг/г	%	мкг/г	%
2	-	-	5,03	89,8
5	16,91	63,9	1,20	97,4
10	14,07	70,0	0,92	98,0
20	2,30	95,1	0,73	98,4
25	1,25	97,3	0,30	99,4

Т а б л и ц а 4

Эффект осветления рапсового масла со смесью активированного угля и отбеливающей глины

Сорбент	Исходное содержание хлорофиллов в масле, мкг/г	Расход сорбента, % от массы масла	Содержание хлорофиллов после отбеливания, мкг/г	Степень выведения пигментов, % от исходного содержания
Асканит	46,89	10	14,07	70,0
Асканит	46,89	20	2,30	95,1
Смесь активированного угля и асканита (4:1)	46,89	2,5	8,45	82,0
ИАГ	46,89	2	5,03	89,8
Смесь активированного угля и ИАГ (2,5:1)	49,53	0,7	34,36	30,6

Выводы

Для полного выведения фосфолипидов из рапсового масла из-за содержания негидратируемых фосфолипидов обработка водой нецелесообразна. Для выведения фосфолипидов из масла следует использовать раствор лимонной кислоты или фосфорную кислоту в концентрированном или разбавленном виде. Количество агента может составлять до 2,5 % от массы масла. При обработке концентрированной фосфорной кислотой оптимальным количеством является 1 г кислоты на 1 кг масла.

При нейтрализации рапсового масла надо использовать раствор NaOH концентрацией 120-140 г/л с избытком 20 % против теоретически необходимого количества.

Оптимальной температурой для отбеливания является 110-120 °С. В качестве адсорбента лучше использовать отбеливающую глину марки ИАГ/ИАГ-6 или смесь активированного угля и отбеливающей глины.

Л и т е р а т у р а

1. Рафинация рапсового масла / А.Б. Рафальсон и др. // Масло-жир. пром. 1964. № 10. С. 17-20.
2. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2 / Под ред. И.М. Скурихина и М.И. Волгарева // М.: Агропромиздат. 1987. С. 338-340.
3. Modern Food Analysis / E.L. Hart, H.J. Fisher // Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1971. P. 22-23, 352.
4. Руководство по методам исследования, технокимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности // И.: ВНИИЖ. Т. I. кн. I. 1967. С. 506-509.
5. Content of chlorophylls and carotenes in rapeseed oil / H. Niewiadomski et al. // J. Amer. Oil Chem. Soc. 1965. Vol. 42, N 8. P. 731-734.
6. Effect of degumming reagents on the recovery and nature of lecithins from crude canola, soybean and sunflower oils / Alleen Smiles et al. // J. Amer. Oil Chem. Soc. 1988. Vol. 65, N 7. P. 1151-1155.

7. Технология переработки жиров / Б.Н. Тютюнников и др. // М.: Пищ. пром. 1970. С. 652.

8. О выведении пигментов группы хлорофилла из рапсового масла / А.Б. Рафальсон, Т.Ш. Койфман // Труды ВНИИ. Химия и технол. процессов производства и переработки растительных масел и жиров. Вып. 39. 1965. С. 116-126.

9. Proceedings of the 5th International Rapeseed Conference. Malmö, 2. 1978. P. 314-333.

10. Регулирование адсорбционно-отбеливающих свойств слоистых алюмосиликатов / Сапарова О.О. и др. // Изв. АН Тадж. ССР. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук. 1988. № 4. С. 78-82.

11. Versuche für Entfernung polymerer Festsäureverbindungen durch Bleicherden aus Rapsöl-Modells substraten / S. Grunert, H.-J. Noshe, Cl. Franzhe // Die Nahrung. 1982. Bd. 26, N 3. S. 273-275.

12. Влияние стадий и режимов рафинации на эффект осветления рапсового масла / Рафальсон А.Б. и др. // Масло-жир. пром. 1984. № 6. С. 12-14.

M. Sirendi, T. Rand, R. Kalve

Effect of Processing on the Quality
of Rapeseed Oil

Abstract

In order to optimize the processing of rapeseed oil different stages of refining have been investigated. An effective degumming agent, citric acid, was used. Then the oil was neutralized with sodium hydroxide (120-140 g/l) in excess of 20 %. Finally, the bleaching of the neutralized oil was performed at 110-120 °C with different bleaching earths produced in the USSR.

Puhastusprotsessi režiimide ning staadiumide
mõju rapsiõli kvaliteedile

Kokkuvõte

Töö autorid on uurinud rapsiõli puhastusprotsessi ning optimeerinud erinevate etappide läbiviimistingimusi. Fosfolipiidide eraldamisel osutus efektiivsemaks sidurunhappe lahus. Neutraliseerimise optimeerimiskatsetest järeldus, et sobivaim NaOH lahuse kontsentratsioon on vahemikus 120-140 g/l ning leelise ülehulk teoreetiliselt vajalikust kogusest on 20 %. Rapsiõli kõrge klorofüllide sisalduse tõttu on vajalik ka pleegitusprotsessi läbiviimine. Optimaalseks pleegitusprotsessi läbiviimise temperatuuriks on 110-120 °C. Uuriti ka NSV Liidus toodetavate valgendusmuldade kasutamisevõimalusi rapsiõli pleegitamiseks.

Т.Р. Вескус, А.Г. Канн, Ю.В. Кескюла

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СТАРЕНИЯ УПАКОВАННОГО
РЖАНОГО ХЛЕБА

Скорость старения хлеба зависит от многих факторов: от свойств сырья, от способа и режима ведения технологического процесса приготовления хлеба, от рецептуры, от специальных добавок, а также от способов и условий хранения, в том числе от упаковки [1].

Упаковка применяется для удлинения срока хранения хлеба в свежем виде и для улучшения санитарно-гигиенических условий его транспортирования и продажи.

Упаковка, в первую очередь, должна препятствовать высуханию, и тем самым, черствению и способствовать торможению микробиологических процессов порчи хлеба при хранении. Для упаковки хлеба используют различные типы пленок из полиэтилена низкой и высокой плотности, целлофана, поливинилхлорида, полипропилена, а также алюминиевую и полиэтиленовую фольгу и сжимаемую полипропиленовую фольгу [2, 3].

Важное значение имеет правильный выбор упаковочного материала.

Целью данной работы было изучение возможности использования в качестве упаковочного материала для хлебо-булочных изделий термоусадочной полиэтиленовой пленки, выпускаемой Тартуским опытным заводом "Эстико" и изучение влияния этой пленки на процесс старения хлеба из муки цельносмолотого зерна ржи "Коду".

Материалы и методы

Процесс старения хлеба изучали на примере подового хлеба из муки цельносмолотого зерна режи "Коду" массой 0,8 кг, выпускаемого на п/о "Лейбур". Хлеб упаковывали через один час после выпечки в термоусадочную полиэтиленовую пленку Тартуского о/з "Эстико" и в финскую термоусадочную полиэтиленовую пленку. Контрольный образец хранился в открытом виде.

Характеристика термоусадочной полиэтиленовой пленки о/з "Эстико": толщина пленки 0,060 мм (МО, полурукав, 0,060x400x2), пищевая, ГОСТ 25 951-83. Финская термоусадочная полиэтиленовая пленка имела толщину 0,020 мм. Хлеб хранили при температуре 18-20 °С на стеллажах.

Процесс старения упакованного и контрольного хлеба исследовали по изменению влажности хлеба общепризнанным методом [4] и по его деформационным характеристикам (общая деформация - Δ Нобщ., упругость - Δ Нупр и пластичность - Δ Н пл) с помощью пенетрометра AP-4/2 методом № 3, разработанным в МТИПП [5], через 3, 8, 24, 48, 72, 96, 120 и 144 часа после выпечки. Модуль упругости Е рассчитывали по методике, представленной там же.

Микробиологический анализ проводили через 6, 48, 96 и 144 часа после выпечки. Отбор проб и подготовку их к анализу проводили по ГОСТ 26 688-85. Из каждой отобранной пробы проводили 3-5 параллельных определений. Определение мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (МАФАМ) провели в соответствии с требованиями ГОСТ 26 972-86, определение дрожжевых организмов и микроскопических грибов по ГОСТ 26 968-86.

Результаты и обсуждение

По изучению микробиологической загрязненности проводили два сравнительных эксперимента: в I эксперименте сравнивали микробиологические показатели хлеба, упакованного в импортную пленку, с показателями контроля, т.е. неупакованного хлеба и во II эксперименте показатели хлеба в пленке "Эстико" с контролем. Эксперименты I и II проводили в разное время. Полученные результаты представлены на рис. I.

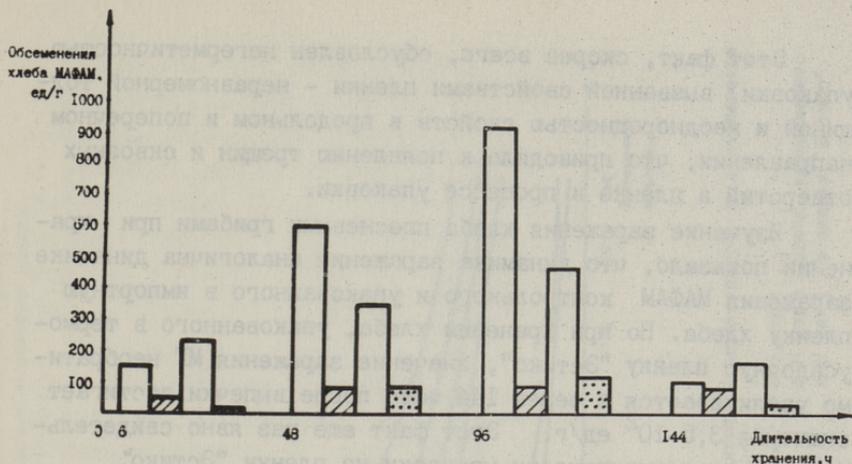


Рис. 1. Микробиологическая обсемененность МАФAM хлеба "Коду" при хранении.

- неупакованный,
- упакованный в импортную пленку,
- упакованный в пленку "Эстико".

Из рисунка 1 видно, что в обоих опытах заражение выпеченного неупакованного хлеба МАФAM довольно низкое ($1,5 \times 10^2$ ед/г, и $2,3 \times 10^2$ ед/г). Такой хлеб соответствует современным санитарно-микробиологическим требованиям, является доброкачественным и стойким при хранении [6].

При хранении неупакованного хлеба заражение МАФAM заметно увеличивается и достигает максимума через 96 часов после выпечки.

В конце периода хранения, т.е. через 144 часа, обсеменение неупакованного хлеба МАФAM заметно уменьшилось в обоих экспериментах, что, по-видимому, связано со значительным высыханием мякиша хлеба.

Уровень обсеменения МАФAM хлеба, упакованного в импортную пленку, при хранении практически остается на первоначальном уровне и не превышает 10^2 ед/г.

Динамика изменения зараженности МАФAM хлеба, упакованного в термоусадочную пленку "Эстико", при хранении аналогична динамике изменений общей обсемененности неупакованного хлеба: обсеменение МАФAM при хранении увеличивается, достигает максимума через 96 часов после выпечки и в конце периода хранения заметно уменьшается, хотя абсолютное количество микроорганизмов в течение всего периода хранения значительно меньше, чем в хлебе без упаковки.

Этот факт, скорее всего, обусловлен негерметичностью упаковки, вызванной свойствами пленки - неравномерной толщиной и неоднородностью свойств в продольном и поперечном направлении, что приводило к появлению трещин и сквозных отверстий в пленке в процессе упаковки.

Изучение заражения хлеба плесневыми грибами при хранении показало, что динамика заражения аналогична динамике заражения МАФАМ контрольного и упакованного в импортную пленку хлеба. Но при хранении хлеба, упакованного в термосадочную пленку "Эстико", значение заражения МГ необратимо увеличивается и через 144 часа после выпечки достигает значения $3,5 \cdot 10^2$ ед/г. Этот факт еще раз явно свидетельствует о негерметичности упаковки из пленки "Эстико".

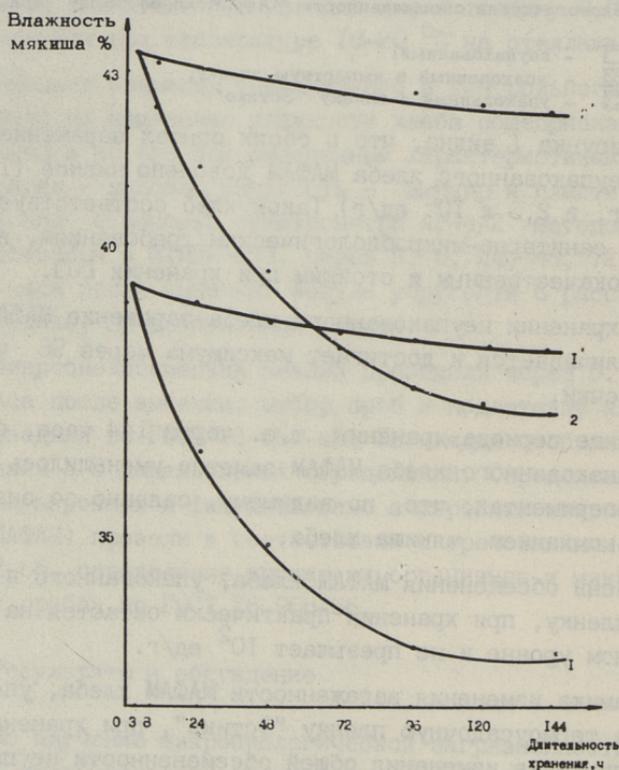


Рис. 2. Влажность мякиша хлеба в зависимости от продолжительности хранения:
1, 2 - неупакованный, 1' - упакованный в импортную пленку, 2' - упакованный в пленку "Эстико".

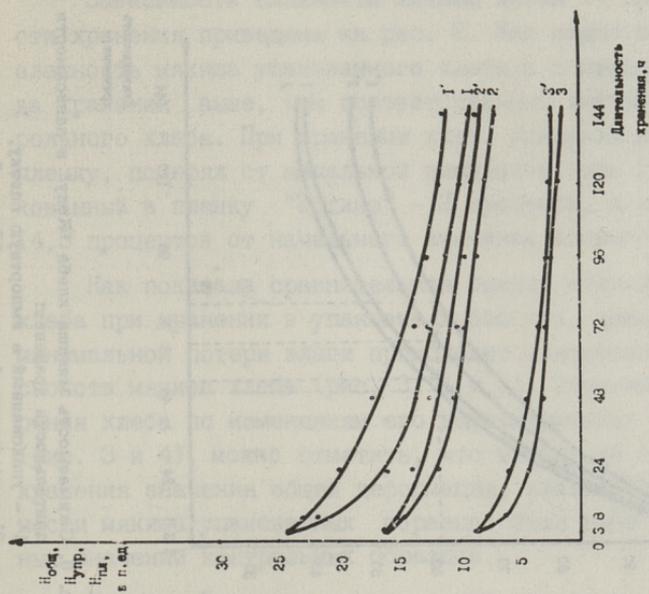


Рис. 4. Зависимость деформационных характеристик от длительности хранения хлеба "Коду":
 Δ Н общ } хлеба, упакованного
 1' - общая деформация, Δ Н упр } в пленку "Эстико"
 2' - упругость, Δ Н пл }
 3' - пластичность, Δ Н пл }

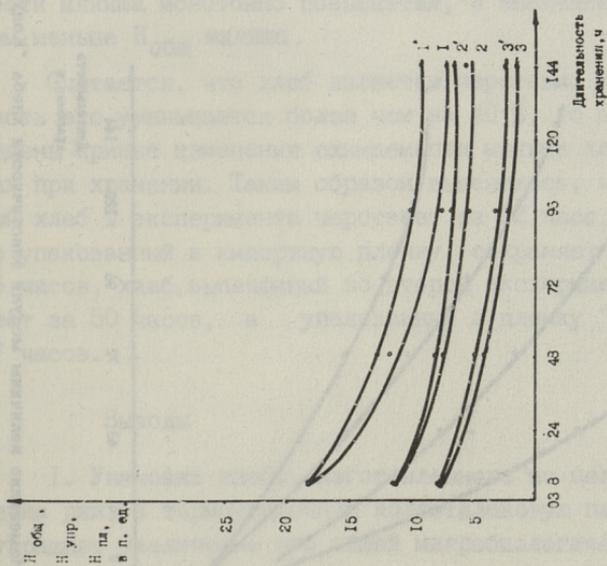


Рис. 3. Деформационные характеристики в зависимости от длительности хранения хлеба "Коду":
 Δ Н общ } хлеба, упакованного
 1' - общая деформация, Δ Н упр } в импортную пленку
 2' - упругость, Δ Н пл }
 3' - пластичность, Δ Н пл }

1, 2, 3 - соответственные показатели неупакованного хлеба.

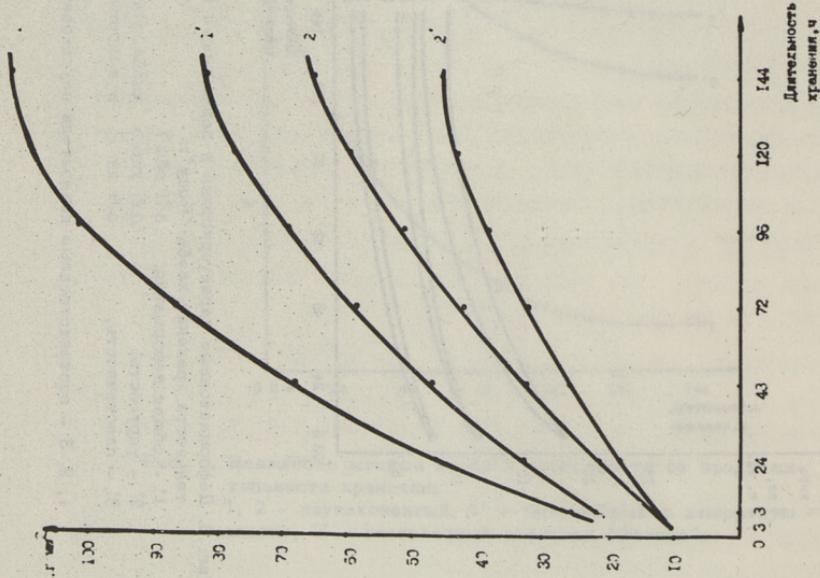


Рис. 5. Изменение величины модуля эластичности хлеба "Коду" в зависимости от длительности хранения:
 1' - упакованный в импортную пленку,
 2' - упакованный в пленку "Эстикс",
 1, 2 - неупакованный.

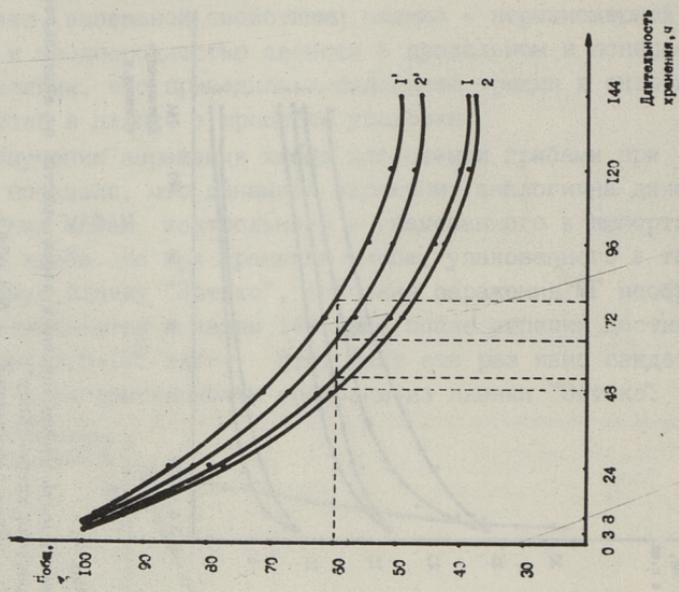


Рис. 6. Сжимаемость мякши хлеба "Коду" в зависимости от длительности хранения:
 1' - упакованный в импортную пленку,
 2' - упакованный в пленку "Эстикс",
 1, 2 - неупакованный.

Зависимость влажности мякиша хлеба от продолжительности хранения приведена на рис. 2. Как видно из рисунка, влажность мякиша упакованного хлеба в течение всего периода хранения выше, чем соответствующие значения для контрольного хлеба. При хранении хлеб, упакованный в импортную пленку, потерял от начальной влажности лишь 1 процент, упакованный в пленку "Эстико" - 2 процента, а контрольный - 14,5 процентов от начального значения влажности.

Как показала сравнительная оценка степени черствения хлеба при хранении в упаковке и без нее, даже в условиях минимальной потери влаги происходит изменение физических свойств мякиша хлеба (рис. 3, 4 и 5). Оценивая процесс старения хлеба по изменениям его деформационных характеристик (рис. 3 и 4), можно отметить, что в течение всего периода хранения значения общей деформации, эластичности и пластичности мякиша упакованных образцов были выше соответствующих значений контрольных образцов.

На рис. 5 представлены кривые изменения величины модуля эластичности E мякиша хлеба в зависимости от продолжительности хранения. Из рисунка 5 видно, что модуль эластичности мякиша монотонно повышается, и значение E тем выше, чем меньше $N_{\text{общ}}$ мякиша.

Считается, что хлеб является черствым, когда сжимаемость его уменьшается более чем на 40 %, то на рис. 6 приведены кривые изменения сжимаемости мякиша хлеба в процентах при хранении. Таким образом выяснилось, что неупакованный хлеб I эксперимента черствеет за 52 часа, тот же хлеб, но упакованный в импортную пленку, сохраняет свою свежесть 76 часов, хлеб, выпеченный во втором эксперименте, черствеет за 50 часов, а упакованный в пленку "Эстико" - за 67 часов.

Выводы

I. Упаковка хлеба, изготовленного из цельносмолотого зерна ржи в термоусадочную полиэтиленовую пленку предотвращает увеличение его общей микробиологической загрязненности при хранении.

2. Упаковка хлеба, изготовленного из цельносмолотого зерна ржи, в термоусадочную полиэтиленовую пленку существенно замедляет усыхание и черствение хлеба.

3. Хлеб из муки цельносмолотого зерна ржи "Коду" черствеет в следующие сроки: без упаковки - за 51 час, в термоусадочной пленке "Эстико" - за 67 часов, в финской термоусадочной пленке - за 76 часов.

4. Сравнительное изучение импортной термоусадочной пленки и термоусадочной пленки "Эстико" показало преимущество первой.

Л и т е р а т у р а

1. Стаменова Е., Вангелов А. Прочуванието на опаковането на хляба с термосвиваемо фолио върху запазването на преснотата MW // Научни трудове. 1986. 31, 1. С. 117-126.

2. N a l m o s A., S z i l l i M. A sütőiparban alkalmazott csomagolóanyagok vizsgálatá és csomagolóanyagok műszakitechnológiái követelményrendszerének kidolgozása. // Sütőipar, 1988, 35, 4, 200-209.

3. H a r t m a n n G. Kunststoffolien - Packstoffe für Brot und Backwaren // Neue Verpack. 1981. 34, N 3. S. 237-244.

4. Ползунова Н.И., Васин М.И., Ауэрман Л.Я. Определение влажности хлеба различными методами // Хлебопек. и кондит. пром. 1978. № II. С. 28-30.

5. Ауэрман Л.Я., Мелькина Г.М. Определение физико-механических свойств мякиша хлеба на автоматизированном пенетрометре // Хлебопек. и кондит. пром. 1973. № 2. С. 5-8.

6. Корнеева Н.Н. Современные санитарно-микробиологические аспекты качества пищевых продуктов. Обзорная информация. Консервная, овощесушильная и пищекоцентрационная промышленность. М.: АгроНИИТЭИПП. 1987. № 6.

T. Veskus, A. Kann, J. Kesküla

Studies on the Aging Process of Wrapped Whole Rye Bread

Abstract

The aging process of whole rye bread "Kodu" wrapped in thermoshrinkable polyethylene foil has been studied with respect to changes in moisture content of bread crumb and its deformation and microbiological characteristics.

Throughout the storage period the deformation characteristics and humidity of the crumb of wrapped bread were of higher value than those of nonwrapped bread.

The data obtained show that bread-aging is slower in a wrapper of thermoshrinkable polyethylene foil.

T. Veskus, A. Kann, J. Kesküla

Pakendatud täisterarukkijahust leiva "Kodu"
vananemisprotsessi uurimine

Kokkuvõte

Uuriti termokahanevasse polüetüleenkilesse pakendatud täisterarukkijahust leiva "Kodu" vananemisprotsessi, s.t. leivasisu niiskuse, reoloogiliste karakteristikute ja mikrobioloogiliste näitajate muutusi säilitamisel.

Kogu säilitamisperioodi jooksul olid termokahanevasse polüetüleenkilesse pakendatud leibade deformatsioonikarakteristikute ja leivasisu niiskuse väärtused kõrgemad pakendamata leibade vastavatest väärtustest.

Töö tulemuste põhjal võib väita, et termokahanevasse polüetüleenkilesse pakendatud leib vananeb aeglasemalt kui pakendamata leib.

А.Г. Канн, Р.Ф. Тяхт, Э.Р. Саар,
Л.А. Кульдяэ

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РЖАНОГО ХЛЕБА С ЯГОДНЫМИ ДОБАВКАМИ

Важной задачей, стоящей перед хлебопекарной промышленностью, является разработка новых сортов хлебобулочных изделий с высокой биологической ценностью и пониженной калорийностью.

В связи с увеличением производства различных ягодных соков, пюре и порошков необходимо более полно и эффективно их использовать в народном хозяйстве [1, 2]. Удельный вес стойкости сырья в структуре себестоимости товарной продукции пищевой промышленности составляет более 85 %, а по отдельным отраслям и выше. В связи с этим комплексная его переработка, рациональное использование побочных продуктов и отходов производства, создание малоотходных и безотходных технологических режимов и производств становятся важным резервом увеличения выработки продукции.

Сейчас насчитывается свыше 100 наименований отходов производства и побочных продуктов пищевой промышленности [2].

В то же время все больше внимания уделяется на многостороннее и рациональное применение местного сырья. Одним из перспективных направлений переработки фруктово-ягодных добавок является применение их в производстве хлебобулочных изделий [4, 5, 6, 7]. В Эстонии перспективным является употребление рябины в качестве добавки.

Целью нашей работы было установление оптимального количества рябиновых добавок и на основе этого разработка рецептуры новых сортов хлеба, а также изучение их влияния на ход технологического процесса и качества готовой продукции.

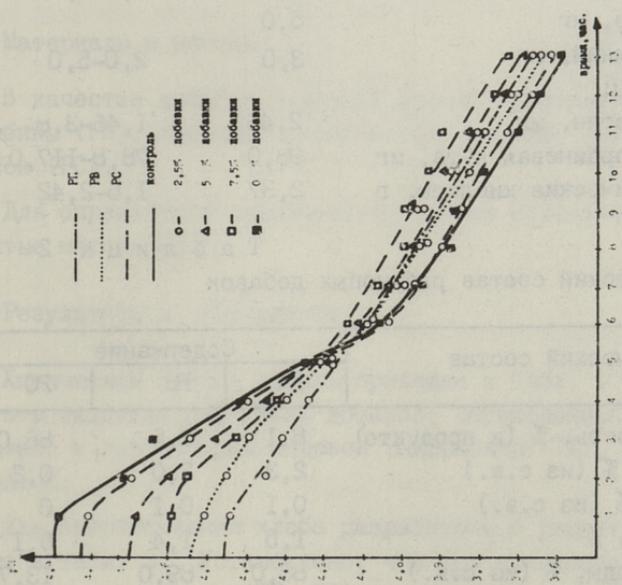


Рис. 1. Влияние дрожжевых добавок на процесс брожения закваски.

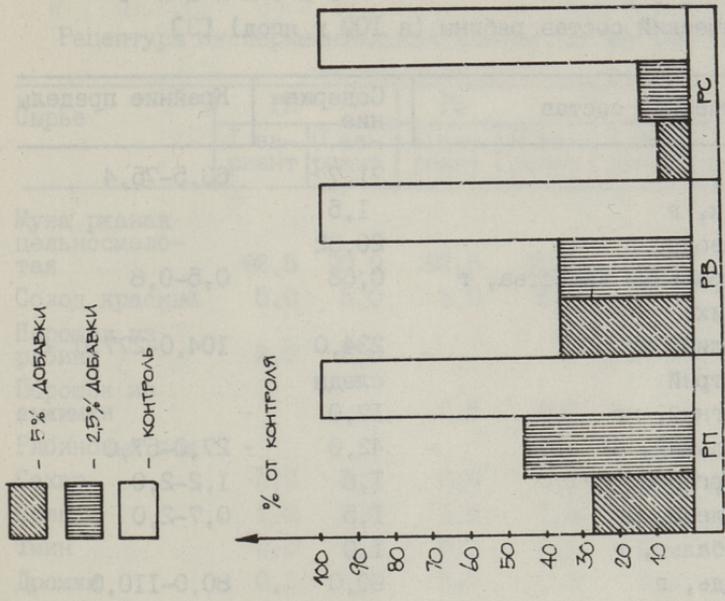


Рис. 2. Общее количество микроорганизмов в хлебе.

Т а б л и ц а I
Химический состав рябины (в 100 г ягод) [3]

№ п/п	Химический состав	Содержание	Крайние пределы
1.	Вода, г	71,7	63,5-75,4
2.	Белок, г	1,5	
3.	Углеводы, г	20,32	
4.	Минеральные вещества, г	0,68	0,5-0,8
	из них:		
	калий, мг	234,0	104,0-277,0
	натрий	следы	
	магний, мг	17,0	
	кальций, мг	42,0	27,0-57,0
	марганец, мг	1,6	1,2-2,0
	железо, мг	1,5	0,7-2,0
	кобальт, г	1,0	
	медь, г	90,0	80,0-110,0
	цинк, мг	0,26	
	никель, г	10,0	
	хром, г	3,0	2,0-5,0
	хлор, мг	5,0	
	кремний, мг	3,0	2,0-5,0
5.	Витамины:		
	каротин, мг	2,45	1,46-3,8
	аскорбиновая к-та, мг	98,0	78,8-117,0
6.	Органические кислоты, г	2,37	1,6-2,42

Т а б л и ц а 2
Химический состав рябиновых добавок

№ п/п	Химический состав	Содержание		
		РП	РВ	РС
1.	Влажность, % (в продукте)	8,1	7,5	86,0
2.	Зола, % (из с.в.)	2,3	2,0	0,2
3.	Жир, % (из с.в.)	0,1	0,1	0
4.	Белок, %	1,5	1,4	0,1
5.	Углеводы, % (из с.в.)	88,0	89,0	13,7

Т а б л и ц а 3
Рецептуры экспериментальных хлебов (кг/на 100 кг муки)

Сырье	РП		РВ		РС	
	I вариант	II вариант	I вариант	II вариант	I вариант	II вариант
Мука ржаная цельносмолотая	92,5	90,9	92,5	90,0	95,0	95,0
Солод красный	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Порошок из рябины	2,5	5,0	-	-	-	-
Порошок из выжимки	-	-	2,5	5,0	-	-
Рябиновый сок	-	-	-	-	1,7	3,3
Сахар	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Соль	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Тмин	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Дрожжи	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Вода	66,2	66,2	66,2	66,2	64,5	62,9

Контролем служил ржаной подовый хлеб "Коду".

Материалы и методы

В качестве добавок в данной работе применяли порошок из рябины (РП), порошок из рябиновой выжимки (РВ) и рябиновый сок (РС).

Для определения химического состава использовали общепринятые методы [8].

Результаты и обсуждение

Химический состав рябины приведен в табл. 1 [3]. Результаты анализов рябиновых добавок, определенных экспериментально в лаборатории пищевой технологии ТТУ, приведены в табл. 2.

Для приготовления хлеба разработаны 6 рецептов, приведенные в табл. 3. Установлено, что при использовании порошкообразных добавок (РП, РВ) в количестве 2,5 % (от общего количества муки) или рябинового сока в количестве 2,5 и

5 % (от общего количества воды) готовый ржаной хлеб имеет хорошие органолептические показатели. Хлеб оценивали в 5-балльной системе и результаты приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4
Органолептические показатели готовой продукции

Наименование	Пропе- чен- ность	По- рис- тость	Запах	Цвет	Вкус	Всего
Хлеб с 5 % РП	4,15	4,10	4,85	4,75	4,05	21,9
Хлеб с 2,5 % РП	4,55	4,60	4,45	4,70	4,55	22,85
Хлеб с 5 % РВ	4,20	4,30	4,30	4,20	3,50	20,50
Хлеб с 2,5 % РВ	4,40	4,10	4,50	4,90	4,30	22,2
Хлеб с 5 % РС	4,40	4,50	4,55	4,20	4,75	22,5
Хлеб с 2,5 % РС	4,40	4,25	4,50	4,40	4,55	22,1
Хлеб "Коду"	4,40	4,50	4,40	4,40	4,40	22,1

При применении добавок из рябины улучшается запах и вкус хлеба и несколько затемняется мякиш хлеба.

Физико-химические показатели готовой продукции приведены в табл. 5.

Исследования показали, что хлеб с рябиновыми добавками по содержанию витаминов группы В, белка, жира, нитрата и нитрита значительно не отличается от контроля.

При изучении технологического процесса установлено, что использование ягодных добавок оказало незначительное действие на продолжительность технологического процесса. Влияние рябиновых добавок на изменение кислотности закваски приведено на рис. 1.

При микробиологическом анализе хлебов с рябиновыми добавками выяснилось, что жизнеспособность микроорганизмов подавляется (рис. 2 и 3).

Выводы

1. Из полученных данных видно, что рябиновые добавки являются ценным пищевым сырьем, позволяющим улучшить потребительские свойства ржаного хлеба.

Т а б л и ц а 5

Физико-химические показатели экспериментальной продукции

Показатель	Хлеб с РП		Хлеб с РВ		Хлеб с РС		Хлеб без добавок
	2,5 % по-бавки	5 % по-бавки	2,5 % по-бавки	5 % по-бавки	2,5 % по-бавки	5 % по-бавки	
Влажность, %	48,5	48,5	48,4	48,5	48,5	48,3	48,1
Кислотность,	9,4	10,0	9,8	10,0	8,7	9,4	9,2
Пористость, %	50,10	49,0	47,0	45,0	47,0	49,0	49,0
Белок, %	7,4	7,2	7,0	7,0	6,8	6,6	6,8
Жир, %	0,95	0,93	0,96	0,96	0,9	0,9	0,9
Зола, % с.в.	2,2	2,4	1,4	1,5	1,55	1,58	1,55
Углеводы, %	42,1	42,2	42,9	42,9	42,1	43,4	43,4
Витамины							
В ₁ , мг %	0,18	0,17	0,14	0,13	0,24	0,26	0,22
В ₂ , мг %	0,08	0,08	0,055	0,085	0,064	0,069	0,061
РР, мг %	0,22	0,25	0,34	0,42	0,28	0,33	0,28
NO ₂ ⁻ , мг/кг	0,099	0,129	0,104	0,134	0,476	0,447	0,539
NO ₃ ⁻ , мг/кг	11,59	18,6	14,92	24,15	11,87	9,51	17,49

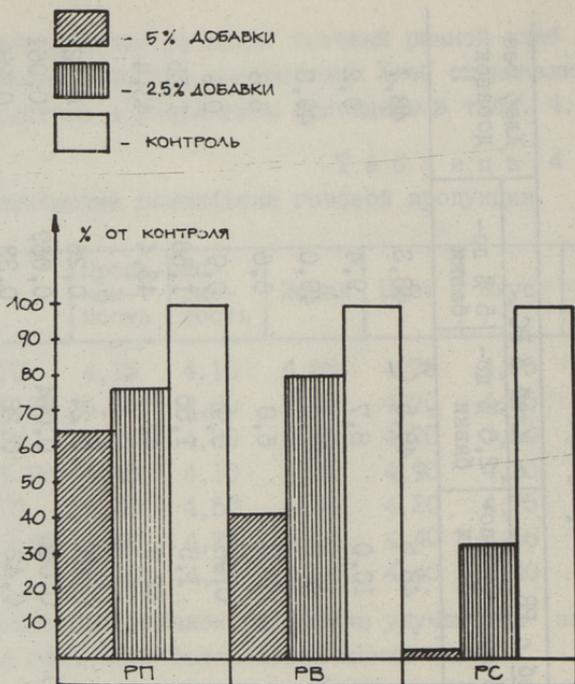


Рис. 3. Общее количество плесени в хлебе.

2. Рябиновые добавки существенно повышают микробиологическую устойчивость хлеба.

3. Использование добавок позволяет сэкономить основное сырье хлебопекарного производства - муку.

Л и т е р а т у р а

1. Поландова Р.Д., Дремучева Г.Ф. и др. Применение плодовыходных продуктов в хлебопечении // Обз. инф. ГОСАГРОПРОМ СССР. Хлебопек., макарон., дрожжев. и конд. пром. 1966. № 14.

2. Корячкина С.Я., Баранов В.С., Шакирова Р.З. Ягоды - улучшатель качества изделий из дрожжевого теста // Изв. вузов СССР. Пищев. технол., 1965. № 2. С. 91.

3. Sonci F a s h m a n n K r a u t
Food Composition and Nutrition Tables. Stuttgart, 1986. P. 817.

4. А л е й н и к о в а М.Г., Щ е л а к о в а Р.П. Рациональное использование нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Респ. научн. конф. 3-6 окт. 1988: Тез. докл. Одесса, 1988.

5. Concentrate fruit juices as sweeteners // Food Processing. 1984. Vol. 45, N 12. P. 63-64.

5. Д р о б о т В.И., Д о ц е н к о В.Ф. и др. Использование фруктово-ягодных добавок в хлеболекарном производстве // Пищ. пром. 1986. № 3. С. 31-33.

7. Б о ч к о в а Л.К., Б у х т о я р о в а З.Т., Д а в т я н Д.Ж. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба // Изв. вузов. Пищев. технол. Краснодар, 1988. Деп. в ЦНИИГЭИ Минхлебопродуктов 07.04.88, № 907 - хб 88.

8. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина и В.А. Шатерникова. М.: Пищевая промышленность, 1984. С. 281-320.

A. Kann, R. Täht, E. Saar, L. Kuldmae

Rye Bread with Berry-Additives

Abstract

The effect of mountain ash and its juice supplementation on the physico-chemical composition and quality of whole rye bread has been investigated. A new sort of bread has been presented.

By the results of experiments it has been concluded that the addition of mountain ash increased the content of vitamins only a little.

A. Kann, R. Täht, E. Saar, L. Kuldmaa

Marjalisanditega rukkileiva valmistamine

Kokkuvõte

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli välja selgitada võimalused pihlakamarjalisandite (kuivatatud pihlakamarjad, pihlakamahl ja pihlakamahla kuivatatud pressimisjääk) kasutamiseks täisterajahust rukkileiva valmistamiseks. Määrati kindlaks kasutatavad lisandihulgad, katseleibade keemiline koostis, pihlakalisandite mõju mikroorganismide arengule leivas ning pihlakalisandite toime täisterajahust leiva valmistamise tehnoloogilisele režiimile.

Töö autorid tõestasid, et pihlakalisandite kasutamine parandab toodete organoleptilisi näitajaid ning püüdis tugevasti mikroorganismide arengut leivas.

Т.Л. Лиеберт, Т.Э. Мянник,
К.К. Мяги, В.А. Мандел

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ ПИВА

Наряду с применением различных стабилизирующих препаратов [1, 2] существуют естественные способы повышения коллоидной стойкости пива, к которым можно отнести определенный комплекс технико-технологических мероприятий.

На основе образования коллоидной мути лежит реакция между полипептидами и полифенолами, причем важную роль играет индекс полимеризации полифенолов. Басаржова [3] экспериментально подтвердила, что интенсификация процесса затирания не только снижает величину индекса полимеризации полифенолов и стабилизирует равновесие в составе азотистых веществ с различной молекулярной массой, но и оптимизирует качественный состав полисахаридов. Инфузионные способы затирания создают благоприятные условия для действия ферментов, а в отварочных методах усиливается коагуляция нестойких в растворе веществ и образование меланоидов и других важных для качества пива веществ.

Антиокислительные препараты добавляют к пиву, чтобы помешать окислительным процессам, которые ведут к выделению мути. В пивоварении в качестве антиокислителей используют прежде всего аскорбиновую кислоту. Оптимальные дозы аскорбиновой кислоты для достижения коллоидной стойкости пива рекомендуются разные, чаще всего от 1 до 3 г/гл, иногда до 10 г/гл пива.

Целью настоящей работы являлось исследование возможностей повышения стойкости пива в условиях Сакусского экспериментального пивзавода.

На Сакусском экспериментальном пивзаводе в настоящее время работает 2 варочных, в одной происходит помол солода сухим, а в другой мокрым методом. Предварительные опыты показали, что лучшее качество сусла достигнуто при сухом помоле. Исходя из этого солод дробили сухим методом, причем затирание проводили одно- и двухотварочным методами.

ЦКТ емкостью 100 м³ заполняется четырьмя варками в течение одних-полутора суток. При 10 °С в течение четырех-пяти суток ведут главное брожение, во время которого содержимое танка охлаждают верхней рубашкой. Танк шпунтуют при содержании видимого экстракта 3,8-4,2 %, давление в танке 0,04-0,05 МПа.

На седьмые-восьмые сутки содержимое танка охлаждают до 2-3 °С. Спуск дрожжей осуществляется через семь-восемь дней в течение трех-четырех часов при противодавлении. Молодое пиво промывают углекислым газом и оставляют на выдержку. Второй съем дрожжей проводят перед сепарацией пива. Цикл приготовления "Сакусского светлого" пива длится двадцать суток.

Во время всего технологического цикла проводились анализы бродящей среды. Альдегиды определяли бисульфидным методом, α-аминный азот определяли нингидриновым методом Европейской пивоваренной конвенции [4]. Содержание вицинальных дикетонов определяли с о-фенилендиамином [5]. Так как по нашей методике определения в период анализа происходило превращение предшественников дикетонов в дикетоны, определено суммарное содержание вицинальных дикетонов с предшественниками. Все другие анализы проводили по общепринятым методам [6].

Результаты и обсуждение

Качество сырья, идущего на приготовление сусла следующее:

	Одноварочный метод	Двухварочный метод
Солод		
экстрактивность, % на с.в.	81,2	81,7
Цветность, мл 0,1 н раствора йода на 100 мл конгр. сусла	0,20	0,20
Влажность, %	2,7	2,8
Продолжительность осахаривания, мин	20	20

Т а б л и ц а I
Показатели качества сусла

Показатели	Одноотварочный метод	Двухотварочный метод
I. Массовая доля сухих веществ, %	12,1	12,1
2. Оценка осахаривания	хорошая	очень хорошая
3. Редуцирующие вещества, г мальтозы на 100 мл сусла	8,8	9,1
4. α -аминный азот, мг/л	288	267
5. Кислотность, мл 1 н раствора NaOH на 100 мл сусла	2,3	2,0
6. pH	5,31	5,20
7. Цветность, мл 0,1 н раствора йода на 100 мл сусла	1,8	1,8
8. Мутность, ед. ЕВС	72	48
9. Изогумулоны, ед. ЕВС	45	37
10. Полифенолы, мг/л	209	189
II. Вязкость, мПа·с	1,87	1,86

Из приведенных данных качества сусла (табл. I) явствует, что двухотварочным методом полученное сусло осахаривалось лучше и содержало больше редуцирующих сахаров. Очевидно усиливается и коагуляция полифенолов, так как

сусло содержало их в меньшем количестве. Мутность сусла, полученного одноотварочным методом, была в 1,5 раза больше, чем при двухотварочном методе.

Т а б л и ц а 2

Показатели качества пива

Показатели	Одноотварочный метод	Двухотварочный метод
1. Этанол, %	4,0	4,0
2. Видимая степень сбраживания, %	78,5	80,0
3. Действительная степень сбраживания, %	64,0	65,0
4. Редуцирующие вещества, г мальтозы на 100 мл	1,03	0,91
5. α -аминный азот, мг/л	141	116
6. Цветность, мл 0,1 н раствора йода на 100 мл	1,3	1,3
7. Кислотность, мл 1 н раствора NaOH на 100 мл	2,6	2,6
8. pH	4,48	4,48
9. Изогумулоны, ед. ЕВС	28	28
10. Полифенолы, мг/л	181	167
11. Вязкость, мПа·с	1,71	1,72
12. Мутность, ед. ЕВС	0,8	0,6
13. ВДК, мг/л	0,20	0,13
14. Высота пены, мм	60	60
15. Стойкость пены, мин	7	6
16. Содержание CO ₂ , %	0,38-0,39	0,39-0,40

Вышеприведенное подтвердилось и при анализе готового пива. При двухотварочном методе пиво содержало меньше полифенолов, вицинальных дикетоноз, редуцирующих сахаров, мутность пива была меньше (см. табл. 2).

Для уменьшения вредного влияния кислорода воздуха в пиво добавляли в качестве антиокислителя аскорбиновую кислоту в количестве 3 г/гл пива. Образцы пива хранили 8 суток при комнатной температуре, после чего определяли мутность.

Мутность пива в ед. ЕВС

Образцы пива	Одноотварочный метод	Двухотварочный метод
В первые сутки		
без антиоксиданта	0,8	0,6
с антиоксидантом	0,8	0,6
Через 8 суток		
без антиоксиданта	1,0	0,8
с антиоксидантом	0,9	0,7

Из приведенных данных видно, что применение антиоксиданта влияет положительно на стабильность пива.

Для удлинения срока хранения часть готового пива, расфасованного в бутылки, пастеризовали. При пастеризации пива, помимо воздействия на инфицирующие микроорганизмы, происходит сильное повышение скорости многих химических реакций, в результате которых повышается склонность пива к коллоидному помутнению.

Зависимость коллоидной стойкости пастеризованного и непастеризованного пива от добавления аскорбиновой кислоты изложено ниже. Образцы пива хранили 2 суток при 40 °С и 1 сутки при 0 °С.

Влияние пастеризации на стабильность пива
(40°/0° 2/1)

	Мутность в ед. ЕВС	
	Одноотварочный метод	Двухотварочный метод
Без пастеризации		
без антиоксиданта	12	4
с антиоксидантом	8	2
Пастеризованное		
без антиоксиданта	25	18
с антиоксидантом	18	14

Пастеризация повышает склонность пива к холодному помутнению, причем добавление аскорбиновой кислоты улучшает стабильность пива. Стабильность пива, полученного из сусла, приготовляемого двухотварочным методом, была лучше.

Т а б л и ц а 3

Стабильность пастеризованного пива

Образцы пива	Время хранения в днях	Мутность пива в ед. ЕВС	
		одноотварочный метод	двухотварочный метод
Без аскорбиновой кислоты	0	0,9	0,8
С аскорбиновой кислотой	0	0,8	0,7
Без аскорбиновой кислоты	14	1,2	0,9
С аскорбиновой кислотой	14	1,0	0,8
Без аскорбиновой кислоты	21	1,4	1,0
С аскорбиновой кислотой	21	1,1	0,9
Без аскорбиновой кислоты	31	5,1	4,0
С аскорбиновой кислотой	31	1,1	0,9

Пастеризованное пиво хранили в течение месяца при комнатной температуре, определяя мутность в течение хранения. Из приведенных в таблице 3 данных явствует, что остающийся в горлышке бутылки кислород ведет к окислению редуцирующих веществ пива и только при добавлении аскорбиновой кислоты достигнута требуемая стабильность пастеризованного пива, причем лучшие результаты получены при двухотварочном методе отваривания.

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что хотя хорошее стабильное пиво можно вырабатывать применяя специальные способы повышения биологической и коллоидной стойкости, в каждом пивзаводе можно повысить стойкость пива применяя оптимальную для конкретного завода технологию.

Л и т е р а т у р а

1. Filtration- und Stabilisierttechnologie // Brauindustrie. 1988. 73, N 1. S. 62-64,66.

2. G o e h l e G. Das Haltbar-machen des Bieres // Brauindustrie. 1988. 73, N 1. S. 67-69.

3. Достижения в технологии солода и пива. М.: Пищевая промышленность. Прага, СНТЛ. Издательство технической литературы, 1980. 351 с.

4. The EBC-ninhydrin method for determination of alpha amino nitrogen // J. Inst. Brew. 1973. 70, N 2. P. 37-41.

5. V a s a r h e l y i G.A. A sör diacetiltartalma es meghatárszasz // Söripar. 1976. 23, N 3. I. 105-108.

6. Химико-технологический контроль производства солода и пива / Под ред. П.М. Мальцева. М.: Пищевая промышленность, 1976.

T. Liebert, T. Männik, K. Mägi, V. Mandel

Some Sources of Improvement of Beer Stability

Abstract

According to this paper it is possible to improve beer stability by using dry-milled malt and two-mashing method.

In order to reduce the harmful effect of air oxygen that occurs in packaged beer, antioxidant - ascorbic acid - was used.

Pasteurization guarantees the beer stability only by enclosing the antioxidant.

Õlle säilivuse parandamisvõimaluste uurimine

Kokkuvõte

Lisaks stabilisaatorite kasutamisele on võimalik õlle säilivust parandada ka tehnoloogiliste parameetrite valikuga. Artiklis on esitatud õllesordi "Saku hele" stabiilsuse parandamisvõimalused, valides nendeks linnaste kuivjahvatuse ja kahe keedu meetodil meskimise.

Pastöriseerimine tagab õlle stabiilsuse kuu aja jooksul ainult antioksidandi lisamise korral.

Т.И. Ранд, М.Э. Сиренди, Р.Э. Калве

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЫРОГО НИЗКОЭРУКОВОГО
РАПСОВОГО МАСЛА

Качество сырого рапсового масла определяет устойчивость его при хранении, а также выход рафинированного масла. Поэтому исследование исходных физико-химических показателей сырого рапсового масла и изменение этих показателей при хранении имеет важное значение.

В Эстонии выращиванием рапса активно занимаются с 1981 года, когда под яровым рапсом был 351 гектар [1]. В 1988 году посевная площадь достигла 1995 га, производство рапса было 1456 тонн и урожайность 7,3 ц/га [2]. По рекомендациям специалистов выращивают четыре сорта рапса (сурепицы): ТОПАС, КАРАТ, ЛЕРГО и АНТЕ. Все эти сорта т.н. 00-сорта (с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолятов).

В лаборатории пищевых продуктов Таллиннского технического университета исследовали химический состав сырых рапсовых масел, полученных из разных хозяйств Эстонии урожая 1987 и 1988 годов. Исследования проводили с целью выяснения возможностей дальнейшего применения рапсового масла в качестве пищевого растительного масла и сырья для маргарина. Масло получили прессованием на прессе МП-68 в колхозе им. И. Лауристима. Химический анализ проводили в основном по требованиям ГОСТ 8988-77 [3]. Содержание фосфора определяли колориметрическим методом с использованием молибден-ванадиевого реактива [4-10]. Дополнительно определяли перекисное число (йодометрическим методом) и содержание хлорофиллов (спектрофотометрическим методом на спектрофотометре "SPECTROD M 40" по стандартным методикам) [4, 11, 12].

Состав смесей жирных кислот исследовали методом газовой хроматографии на "СНРОМ-5" после метилирования жирных кислот масла [13-15]. Результаты жирнокислотного анализа совпадают с литературными данными (табл. 1).

Т а б л и ц а 1
Жирнокислотный состав сырого рапсового масла, %

Жирная кислота	Рапсовое масло сорта "Карат" из урожая		Низкоэруковое рапсовое масло [4]
	1987 года	1988 года	
C _{16:0}	4,9	5,9	2,5-6,0
C _{18:0}	2,3	2,4	
C _{18:1}	62,6	51,6	50-60
C _{18:2}	19,1	24,0	18-30
C _{18:3}	11,2	13,5	6-14
C _{20:1}	-	1,6	0,1-4,3
C _{22:1}	-	1,0	5,0

Химический анализ сырых рапсовых масел показал, что главным недостатком является высокое содержание пигментов группы хлорофилла: из 21-го только 4 пробы масла содержат хлорофиллы приблизительно 30 мкг/г (табл. 2, рис. 1). Причиной является разнокачественность семенного материала, а также несвоевременный срок уборки в некоторых хозяйствах.

Известно, что при нормальных условиях вегетации и уборке содержание хлорофиллов в сыром рапсовом масле достигает до 15-20 мкг/мл [16]. В странах, где выращивают и применяют в пищевых целях много рапса (Канада, Швеция), разрешено максимальное содержание хлорофиллов в сыром масле 30 мкг/г [17, 18].

Высокое содержание хлорофиллов влияет и на цветное число (табл. 2), хотя эти показатели не коррелируются.

Относительно высоким является также кислотное число: от 1,8 до 10,5 мг КОН/г (табл. 2). Это свидетельствует о том, что в семенах и в сыром масле много свободных жирных кислот.

Известно, что высокое содержание хлорофиллов и свободных жирных кислот влияет на устойчивость сырого масла

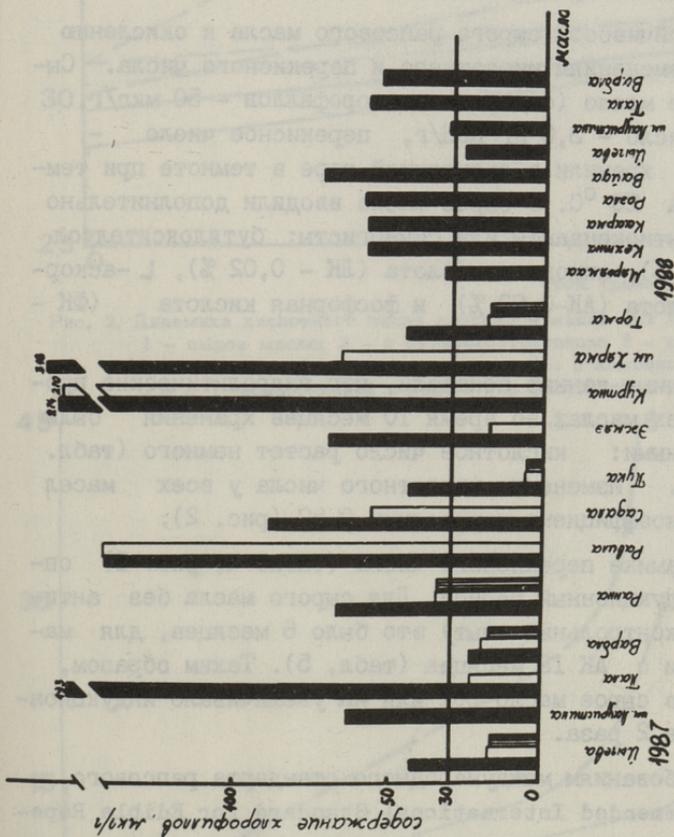


Рис. 1. Содержание хлорофиллов в сыром рапсовом масле:
 ■ — масло, полученное прессованием на прессе МП-88;
 □ — масло, полученное прессованием на лабораторном прессе из семян после 7 месяцев их хранения;
 ▨ — масло (полученное прессованием на лабораторном прессе) после хранения 2,5 месяцев.

при хранении, способствует окислению, увеличивает потери при рафинации и отбеливании.

При хранении семян рапса содержание хлорофиллов заметно падает. Так в сыром масле, полученном прессованием на лабораторном прессе из семян после 7 месяцев их хранения, содержание хлорофиллов снизилось на 20-88 % (рис. 1). При хранении сырого масла содержание хлорофиллов практически не снижается (рис. 1).

Об устойчивости сырого рапсового масла к окислению судили по изменениям кислотного и перекисного числа. Сырое рапсовое масло (содержание хлорофиллов - 50 мкг/г, кислотное число - 3,0 мг КОН/г, перекисное число - 1,1 мэкв/г) хранили в стеклянной таре в темноте при температуре 20°C . В сырое масло вводили дополнительно следующие антиоксиданты или синергисты: бутилокси толуол (БОТ - 0,02 %), лимонная кислота (ЛК - 0,02 %), L-аскорбиновая кислота (АК-0,02 %) и фосфорная кислота (ФК - 0,01 %).

Полученные данные показали, что гидролитические процессы во всех маслах во время 10 месяцев хранения были незначительными: кислотное число растёт немного (табл. 3, рис. 2). Изменение кислотного числа у всех масел линейное, коэффициент корреляции 0,67 (рис. 2).

По динамике перекисного числа (табл. 4, рис. 3) определяли индукционный период. Для сырого масла без антиоксиданта (контрольный опыт) это было 6 месяцев, для маеел с БОТ и с АК 13 месяцев (табл. 5). Таким образом, добавление в сырое масло БОТ или АК увеличивало индукционный период в 2 раза.

По требованиям международного стандарта рапсового масла (Recommended International Standard for Edible Rapeseed Oil) максимально допустимое перекисное число для сырого масла 10 мэкв/кг [4, 19]. Как видно из таблицы 5, период, когда перекисное число достигает 10 мэкв/кг, не всегда совпадает с индукционным периодом. Следовательно, темпы роста перекисного числа разные. Наилучший эффект при температуре 20°C отмечен при использовании L-аскорбиновой кислоты. Мало влияет на устойчивость масла к окислению добавление лимонной или фосфорной кислот.

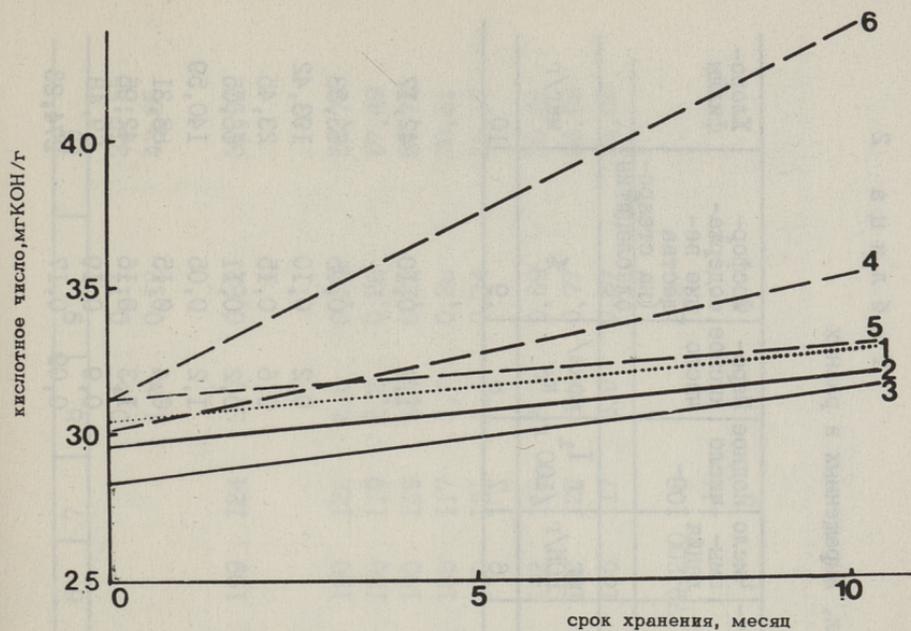


Рис. 2. Динамика кислотного числа рапсового масла при хранении: 1 - сырое масло; 2 - с бутилокси-толуолом; 3 - с бутилокси-толуолом при пониженной t -ре; 4 - с лимонной к-той; 5 - с L-аскорбиновой к-той; 6 - с фосфорной к-той.

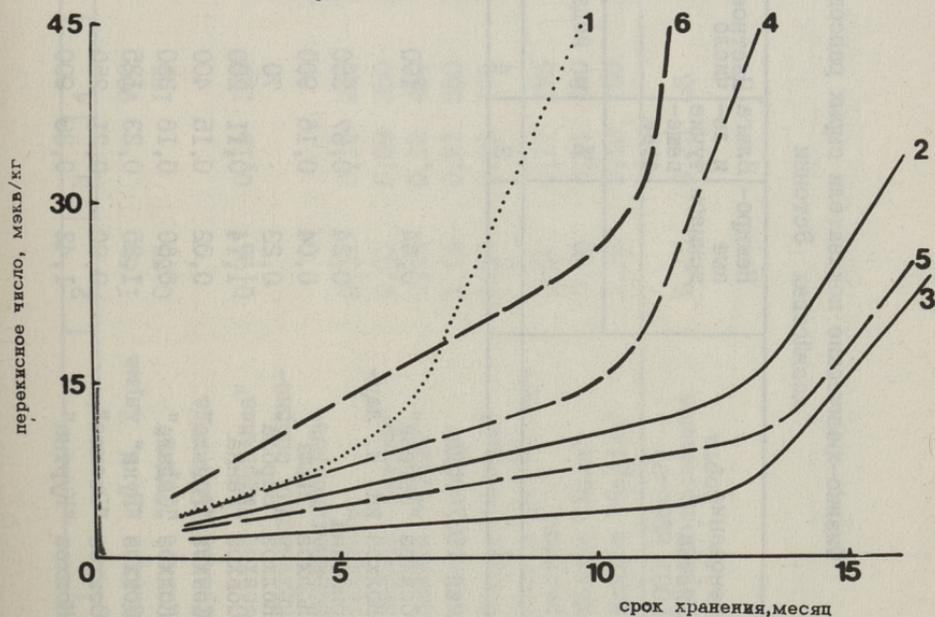


Рис. 3. Динамика перекисного числа рапсового масла при хранении: 1 - сырое масло; 2 - с бутилокси-толуолом; 3 - с бутилокси-толуолом при пониженной t -ре; 4 - с лимонной к-той; 5 - с L-аскорбиновой к-той; 6 - с фосфорной к-той.

Физико-химические показатели сырых рапсовых масел, выращенных в разных хозяйствах Эстонии

Наименование хозяйства	Нежировые примеси	Влага и летучие вещества	Цветное число	Кислое число	Число омыления	Йодное число	Перекисное число	Фосфорсодержащие вещества (на стеароолеолецитин)	Хлорофиллы
	%	%	мг йода	мг КОН/г	мг КОН/г	г I ₂ /100 г	мэкв/кг	%	мкг/г
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Урожай 1967 года									
1. Совхоз "Йльгева"	0,44		100	4,2			1,7	0,10	42,17
2. Колхоз им. И. Лауристина	0,24	0,37	350	4,1				0,05	63,33
3. Колхоз "Тала"	0,04	0,16	900	5,8			0,2	0,10	193,42
4. Колхоз "Варбла"	0,23		70	4,2			0,6	0,15	23,45
5. Совхоз "Ранна"	1,14	0,11	200	2,8			0,2	0,11	66,05
6. Совхоз "Равила"	0,02	0,15	400	3,9			1,2	0,05	140,59
7. Колхоз "Садала"	0,60	0,16	350	3,7			0,4	0,15	88,31
8. Совхоз "Пука"	1,25	0,23	125	4,9			1,3	0,16	42,95
9. Совхоз "Ээсмязэ"	0,90	0,21	250	9,8			0,9	0,19	69,48
10. Колхоз "Куртна"	1,42	0,38	900	10,5			0,09	0,17	274,23

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11. Колхоз им. М. Хярма	1,66		900				0,5	0,11	317,55
12. Совхоз "Торма" Урожай 1968 года	0,33		125	5,1			1,3	0,12	43,85
13. Совхоз "Мяръямаа"	0,96	0,15	125	5,8	199	124	3,9	0,82	31,91
14. Кехтнаский опорно- показат. совхоз- техникум	0,11	0,15	250	4,8	190	122	2,8	0,29	56,79
15. Колхоз "Каарма"	0,03	0,09	350	2,4	188	119	2,2	0,26	57,49
16. Совхоз "Роела"	0,04	0,12	450	2,5	190	119	3,0	0,22	57,74
17. Совхоз "Вайда"	1,19	0,21	550	1,6	188	117	1,7	0,28	70,81
18. Совхоз "Йыгева"	1,54	0,21	175	4,7	190	121	1,4	0,34	26,17
19. Колхоз им. И. Ляу- ристина	0,02	0,17	175	4,0	192	116	2,2	0,69	30,66
20. Колхоз "Пала"	0,90	0,11	150	4,0	192	127	3,8	0,77	56,95
21. Колхоз "Варбла"	1,26	0,10	150	4,2	186	117	3,9	0,87	52,82

ГОСТ 8958-77
нерафинированное
масло I сорта

2,0

179-200 108-
-IIb

Динамика кислотного числа рапсового масла при хранении, мг КОН/г

Масло	Месяц											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Сырое масло	2,95	2,99	3,25	3,27	3,24	3,08	3,08	3,08	3,08	3,29	3,26	3,32
2. Сырое масло с бутилок-ситолуолом	2,79	2,80	2,97	2,99	3,00	3,03	2,85	3,00	2,99	3,20	3,20	3,16
3. Сырое масло с бутилок-ситолуолом при пониженной т-ре (+5 °С)	2,77	2,86	2,88	2,98	2,98	2,93	2,89	3,06	3,21	3,20	3,08	
4. Сырое масло с лимонной кислотой	3,06	2,95	3,05	3,30	3,37	3,31	3,26	3,16	3,65	3,50	3,44	
5. Сырое масло с L-аскорбиновой кислотой	3,49	3,03	2,86	3,15	3,20	3,10	3,14	3,16	3,46	3,37	3,26	
6. Сырое масло с фосфорной кислотой	3,14	3,31	3,38	3,38	3,88	3,63	3,77	3,75	4,42	4,27	4,38	

Динамика перекисного числа рапсового масла при хранении, мэкв/кг

Масло	Месяц												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Сырое масло	1,1	1,5	1,7	10,0	7,1	8,2	11,4	16,9	15,6	20,2	30,8	72,0	
2. Сырое масло с бутилокситолуолом	1,9	1,5	3,6	8,5	5,9	8,2	6,5	8,6	9,4	9,2	9,7	11,4	34,3
3. Сырое масло с бутилокситолуолом при пониженной т-ре (+5 °С)	1,0	1,3	1,9	3,0	7,3	3,8	3,3	2,5	3,8	4,6	2,9	3,7	5,4
4. Сырое масло с лимонной кислотой	1,0	1,8	6,3	3,7	10,7	9,5	8,7	9,5	10,9	13,4	14,1	17,6	23,4
5. Сырое масло с L-аскорбиновой кислотой	1,9	2,1	1,4	3,0	4,4	6,1	6,6	4,4	8,2	8,1	6,6	7,7	13,6
6. Сырое масло с фосфорной кислотой	0,8	1,4	1,7	11,2	11,8	12,6	15,1	16,1	20,5	23,4	24,2	26,8	52,9

Т а б л и ц а 5

Показатели устойчивости к окислению
рапсового масла

Масло	Индукци- онный период	Период во вре- мя которого перекисное число дости- гает 10 мэкв/кг	Рост пере- кисного числа во времени
	месяц	месяц	мэкв/кг в месяц
1. Сырое масло	6,6	6,1	1,7
2. Сырое масло с бу- тилокситолуолом	13,3	9,2	0,9
3. Сырое масло с бу- тилокситолуолом при пониженной т-ре (5 °С)	12,7	13,7	0,3
4. Сырое масло с лимонной кислотой	10,9	6,2	1,1
5. Сырое масло с L-аскорбиновой кислотой	13,8	13,8	0,6
6. Сырое масло с фосфорной кислотой	11,0	3,9	2,5

Можно сказать, что качество сырого рапсового масла, получаемого прессованием из семян рапса, выращиваемых в Эстонии, удовлетворительное. Устойчивость сырого масла к окислению при хранении при температуре са 20 °С - 6 месяцев. Проблемой является высокое содержание хлорофиллов, что увеличивает расходы в процессе отбеливания.

Л и т е р а т у р а

1. Soovitudes suvirapsi kasvatamiseks. ENSV ATK, Tln. 1985. 17 lk.
2. ENSV ATK andmed. Tln. 1989.
3. ГОСТ 8988-77. Масло рапсовое. Технические усло-
вия.

4. Pearson's chemical analysis of foods / H. Egan, R.S. Kirk, S. Sawyer // 8th ed., Churchill-Livingstone-Edinburgh-London-Melbourne-New York, 1981. P. 29-31, 507-547.

5. Руководство по методам исследования, техническому контролю и учету производства в масложировой промышленности Л.: ВНИИЖ. Т. 1, кн. 2. 1967. С. 843-857.

6. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина // М.: Легкая и пищ. пром. 1964. С. 296-299.

7. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2 / Под ред. И.М. Скурихина и М.И. Волгарева. М.: Агропромиздат. 1967. С. 338-340.

8. Modern food analysis / E.L. Hart, H.J. Fisher // Berlin-Heidelberg-New York: Springer-Verlag, 1971. P. 22-23.

9. Практикум по физико-химическим методам анализа / Под ред. О.М. Петрухина. М.: Химия. 1967. С. 66-68.

10. Практикум по агрохимии / Под ред. Б.А. Ягодина. М.: Агропромиздат. 1967. С. 116-135.

11. Исследование продовольственных товаров / Л.А. Боровикова, А.И. Гримм и др. М.: Экономика 1980. С. 215-236.

12. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности // Л.: ВНИИЖ. Т. 1, кн. 1. 1967. С. 508-509.

13. J. Agricultural Science in Finland. 1986. Vol. 58, N 3. P. 109-140.

14. Rapeseed: constituents and protein products / J. Brückner, G. Mieth // Nahrung. 1984. Vol. 28, N 1. P. 45-81.

15. Quantitative determination of the fatty acid composition of human serum lipids by high-performance liquid chromatography / Yoshiharu Shimomura et al. // J. Chrom. 1986. Vol. 383, N 1. P. 9-17.

16. Pigment removal from canola oil using chlorophyllase / W.L. Levadoux et al. // J. Amer. Oil Chem. Soc. 1987. Vol. 64, N 1. P. 139-144.

17. Determination of chlorophyll in ground rapeseed

using a modified near infrared reflectance spectrophotometer / R. Tkachuk et al. // J. Amer. Oil Chem. Soc. 1988. Vol. 65, N 3. P. 381-385.

18. Proceedings of the 5th International Rapeseed Conference. Malmö. 1978. Vol. 2.P. 314-333.

19. Rapeseed / L.-A. Appelqvist, R. Ohlson // Elsevier Publ. Comp., Amsterdam-London-New York. 1972. P. 391.

T. Rand, M. Sirendi, R. Kalve

Studies on the Chemical Characteristics
of Low-Erucic Acid Rapeseed Oil

Abstract

The chemical analyses of low-erucic acid rapeseed oil from different Estonian farms harvested in 1987 and 1988 were studied. Storage stability of crude rapeseed oil was monitored by measuring acid value and peroxide value. The effects of butylated hydroxytoluene, citric acid, L-ascorbic acid and phosphoric acid on oil stability were studied.

T. Rand, M. Sirendi, R. Kalve

Madala eruukahappesisaldusega toorrapsiõli
kvaliteedi uurimine

Kokkuvõte

Määrati põhilised kvaliteedinäitajad madala eruukahappesisaldusega toorrapsiõli jaoks, mis oli saadud 1987. ja 1988. a. Eesti erinevais majandeis kasvatatud rapsist. Uuriti toorrapsiõli säilivust, samuti mõningate antioksidantide/sünergistide (butüülksütoluool, L-askorbiinhape, sidrunhape, fosforhape) mõju säilivusele.

Leiti, et toorõli kõige kriitilisemaks kvaliteedinäitajaks on kõrge klorofüllide sisaldus. Toorõli säilivus oli 6 kuud. L-askorbiinhappe või butüülksütoluooli lisamine toorõlile pikendas säilivust 2 korda.

Андрес Х. Хамбург, Ану Х. Хамбург,
П.Ю. Колосов, Х.Х. Пярнпуу

ПОЛУЧЕНИЕ НАТУРАЛЬНОГО КРАСНОГО ПИЩЕВОГО КРАСИТЕЛЯ ИЗ СВЕКЛЫ

Внешний вид и цвет пищевых продуктов наряду со вкусовыми свойствами являются основными показателями их качества.

Для сохранения, улучшения или придания определенного внешнего вида и цвета продуктам питания используют пищевые красители.

Издавна для окрашивания пищевых продуктов применяли натуральные растительные пигменты. Однако бурное развитие органической химии обусловило широкую возможность синтеза искусственных красящих веществ, применение которых вследствие их высокой красящей способности и сравнительно низкой стоимости почти приостановило на какой-то период исследования по получению и применению натуральных растительных красителей.

Основным требованием, предъявляемым к пищевым красителям, является нетоксичность и безвредность их для организма человека. К сожалению, в используемых для окрашивания продуктов питания синтетических красителях обнаружены вредные для здоровья человека свойства.

Поэтому их применение в последние годы ограничивается.

Натуральные красящие вещества, как правило, принадлежат к числу естественных пищевых компонентов, употребляемых человеком [1]. Безвредность большинства из них не вызывает сомнений. Натуральные пищевые красители содержат в своем составе кроме красящих пигментов другие полезные биологически активные компоненты: витамины, глюкозиды, ор-

ганические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и др. Поэтому использование их для окрашивания продуктов питания позволяет не только улучшить внешний вид, но и повысить пищевую ценность изделий [2].

Сырьем для получения натуральных красителей служат цветы, ягоды, плоды, овощи, корнеплоды, листья и другие части растений, содержащие пигменты, окраска которых, например, обусловлена присутствием таких химических соединений, как антоцианы, каротиноиды, бетацианы и хлорофиллы.

Насчитывается около 15 наименований натуральных пищевых красителей, разрешенных органами здравоохранения к применению для окрашивания продуктов питания. Практически используются пока немногие – индиго, антоциановые и бетациановые.

Запрещение использования красного синтетического красителя амаранта для окрашивания продуктов питания поставило особенно в затруднительное положение кондитерскую промышленность, так как многие изделия без окрашивания их в красные тона потеряли прежнюю привлекательность.

Учитывая вышесказанное, проблема изыскания подбора и организации производства натуральных пищевых красителей для окрашивания разнообразных продуктов питания в настоящее время является весьма актуальной.

При выборе сырья для получения натуральных красителей необходимо учитывать доступность сырьевых ресурсов, вопросы технологии изготовления красителя из выбранного растительного сырья, экономические аспекты производства красителя и его применения для окрашивания продуктов питания.

До сих пор разработано несколько способов получения пищевых красителей, в том числе и технологии получения красных пищевых красителей [3-5].

Целью данной работы ставили изучение возможностей производства натурального красного пищевого красителя из местного растительного сырья.

Материалы и методы

Сырьем красного натурального пищевого красителя служила столовая свекла. В сырье определили содержание нитритов и нитратов по общепринятым методам [6, 7].

Содержание нитратов было в свекле до 1350 мг/кг, нитритов в сырье не обнаружили.

Содержание красящих веществ в исходном материале, в соке и экстрактах красящих веществ определили по $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ [1]. В сырье содержание красного пигмента было от 22 до 61 г/кг сухого вещества свеклы. При определении содержания красящих веществ в сырье и готовой продукции использовали СФМ "Спекол".

Красный пищевой натуральный краситель получили по технологии, главные этапы которой были следующие: измельчение сырья → прессование сока → экстракция выжимок раствором лимонной кислоты → объединение сока и экстракта → сублимационная сушка → затаривание продукта.

При выборе столовой свеклы сырьем для производства красного натурального пищевого красителя исходили из следующих моментов:

- сырье местного происхождения;
- ресурсы сырья достаточны для организации производства;
- относительно низкая стоимость сырья;
- хорошая сохраняемость сырья;
- возможность использования отходов производства в кормах.

В качестве сырья натурального пищевого красителя целесообразно использовать сорта столовой свеклы с интенсивно окрашенным темно-красным цветом мякотью без наличия светлоокрашенных колец.

Результаты и обсуждение

При прессовании сока полученные выжимки подвергали замораживанию. При замораживании в выжимках инактивируются ферменты и в значительной мере замедляются или почти прекращаются биохимические и окислительные процессы. Это

способствует стабилизации пигментов. Кроме того глубокое замораживание при температуре около -40°C растительных тканей обуславливает увеличение проницаемости и диффузионной способности стенок клеток из-за разрушения их кристалликами льда. Все это способствует увеличению выхода красящих веществ из выжимок свеклы и повышению качества конечного продукта.

Для выяснения влияния замораживания на выход красящих веществ провели серию опытов. Одну партию выжимок (5 г) замораживали при температуре -36°C и экстрагировали водой (соотношение выжимок и воды = 1:5) в течение 30 минут. Вторую партию (5 г) экстрагировали водой без предварительного замораживания. Полученные результаты приведены в таблице I.

Т а б л и ц а I
Выход красящих веществ из выжимок свеклы

Содержание красящих веществ в экстракте, мг	Заморожен- ные выжим- ки	Незаморожен- ные выжимки
	15,80	12,39

Приведенные данные в таблице I показывают, что замораживание выжимок привело к увеличению выхода красящих веществ на 27,5 %.

Оптимальное соотношение выжимок и воды выяснили из графика, приведенного на рис. I.

При соотношении выжимок и воды 1:5 выход красящих веществ составляет 92,3 % от максимального количества пигмента (15 мг в 5 г выжимках). Дальнейшее увеличение выхода сопровождается и большим количеством воды, что нецелесообразно с точки зрения экономии водных ресурсов. Это приводит также к увеличению энергозатрат при сушке экстракта красящих веществ. Учитывая конкретные условия и возможности производства, можно использовать соотношение сырье:вода от 1:2 до 1:5, имеющие выход красящих веществ от 77,3 до 92,3 %.

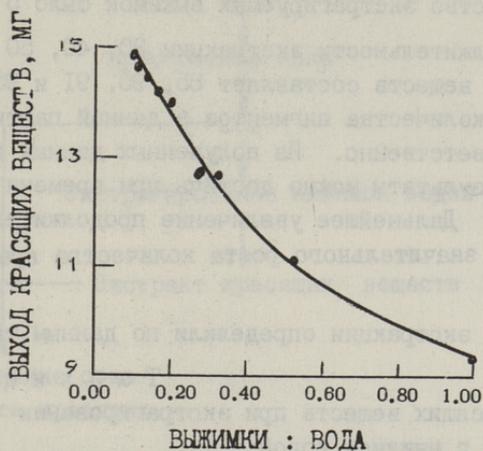


Рис. 1. Влияние соотношения выжимок и воды на выход красящих веществ.

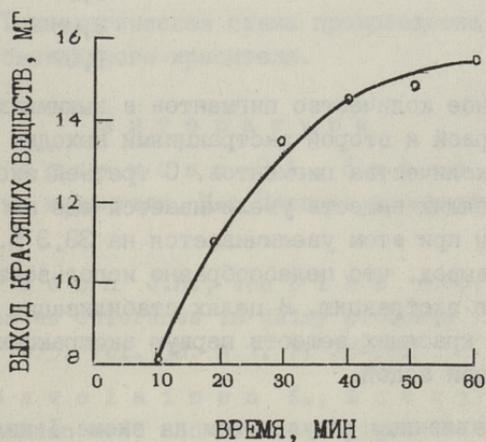


Рис. 2. Количество красящих веществ в экстракте в зависимости от времени экстрагирования.

Время экстрагирования определили с помощью графика на рис. 2. Количество экстрагируемых выжимок было 5 г.

При продолжительности экстракции 30, 40, 50 и 60 мин выход красящих веществ составляет 85, 90, 91 и 95 % от максимального количества пигментов в данной партии выжимок (16,3 мг) соответственно. Из полученных данных явствует, что хорошие результаты можно достичь при времени экстракции 30-50 мин. Дальнейшее увеличение продолжительности экстрагирования значительного роста количества красящих веществ не дает.

Кратность экстракции определили по данным таблицы 2.

Т а б л и ц а 2

Выход красящих веществ при экстрагировании
5 г выжимок водой

Экстракция	Содержание красящих веществ в экстракте, мг
1-я экстракция	31,85
2-я экстракция	6,37
3-я экстракция	2,08
4-я экстракция	1,07

Максимальное количество пигментов в выжимках достигло 42 мг. С первой и второй экстракциями выходит 91 % от максимального количества пигментов. С третьей экстракцией количество красящих веществ увеличивается еще на 4,9 %. Количество воды при этом увеличивается на 33,3 %. Отсюда можно сделать вывод, что целесообразно использовать одну или двухкратную экстракцию. В целях стабилизации получаемого экстракта красящих веществ первую экстракцию можно проводить горячей водой.

По представленным результатам на схеме I изложена принципиальная технологическая схема производства свекольного красителя.

В заключение можно сказать, что по разработанной нами несложной технологии получен красный натуральный пищевой краситель, который пригоден для окрашивания мороженого, кондитерских изделий и напитков.

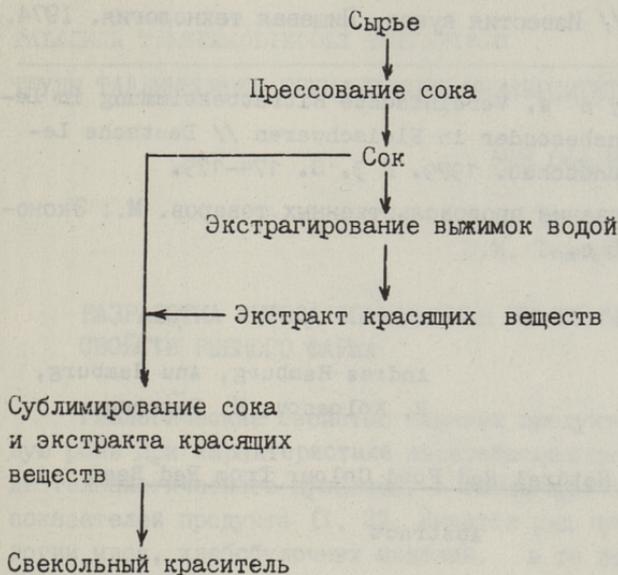


Схема I. Технологическая схема производства свекольного красителя.

Л и т е р а т у р а

1. Харламова С.А., Кафка Е.В. *Натуральные пищевые красители*. М.: Пищевая промышленность, 1979. 192 с.
2. Pasch J.H., von Elbe J.H., Sell R.J. *Betalains as colorants in dairy products // J. Milk Food Technol.* 1975. Vol. 38. N 1. P. 25-28.
3. Savolainen K., Kuusi T. *The stability of golden beet and red beet pigments: influence of pH, temperature and some stabilizers // Z. Lebensm. Unters.-Forsch.* 1978. Vol. 166. P. 19-22.
4. Von Elbe J.H., Maing, I.-Y., Amundson C.H. *Color stability of betanin // J. of Food Science.* 1974. Vol. 39. P. 334-337.
5. Колесник А.А., Афанасьева В.С. *I. Плоды, овощи и продукты их переработки. Устойчивость*

пигментов столовой свеклы к нагреванию и окислению кислородом воздуха // Известия вузов. Пищевая технология. 1974. С. 3-12.

6. S t o y a W. Vereinfachte Nitratbestimmung in Lebensmittel - insbesondere in Fleischwaren // Deutsche Lebensmittel - Rundschau. 1979. N 3. S. 174-179.

7. Исследование продовольственных товаров. М.: Экономика, 1980. 336 с.

Andres Hamburg, Anu Hamburg,
P. Kolosov, H. Pärnpuu

Producing Natural Red Food Colour from Red Beet

Abstract

The possibility of producing natural red food colour from plant material has been investigated. The method of producing natural red food colour has been worked out. Some technological factors have been optimized. The optimum ratio of husks and water ranges from 1:2 to 1:5. The worked-out technology foresees a two-fold extraction, the duration of one extraction ranging from 30 to 50 minutes.

Andres Hamburg, Anu Hamburg,
P. Kolosov, H. Pärnpuu

Naturaalse punase toiduvärvi saamine peedist

Kokkuvõte

Uuriti taimse tooraine baasil toodetavate naturaalse-te toiduvärvide saamist ja kasutamist. Töötati välja tehnoloogia punaste värvainete betatsüaanide eraldamiseks peedist. Optimeeriti tehnoloogilised näitajad: pressimisjäakide ja vee suhe, ekstraheerimise aeg ja kordsus.

УДК 664.953.014:532.135

О.В. Таутс, Р.Х. Ряммель,
Э.И. ТедерсооРАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ РЫБНОГО ФАРША

Реологические свойства пищевых продуктов играют важную роль при характеристике перерабатываемого сырья в ходе технологического процесса, а также при оценке торговых показателей продукта [1, 2]. Имеется ряд публикаций о реологии мяса, хлебобулочных изделий, в то время как реологические свойства рыбы и рыбопродуктов мало изучены [3, 4].

В настоящей работе изучена возможность определения консистенции и пластичности рыбного фарша с помощью пенетromетра АП-4/1 (ГДР). О величине этих параметров судили по глубине погружения рабочего органа и сжимаемости фарша в единицах шкалы пенетromетра. Для определения глубины погружения использовали металлический шар диаметром 6 мм, весом 10 г и конус весом 10 г (угол наклона 10°). Общий вес системы погружения составлял 50 г.

Для определения сжимаемости использовалось плоскoдонное тело, массой 60 г. Общая сила, действующая на тело - 100 г.

С целью уменьшения ошибок пенетрации целесообразно предварительное уплотнение фарша. Для этих целей использовались дополнительные нагрузки весом 200 и 500 г. Экспериментами установили оптимальную нагрузку, 500 г и время 10 минут, при которых ошибки конечных определений были минимальными. На рисунках 1 и 2 представлены графики зависимости времени (5-120 с) пенетрации от условий проведения опыта. По этим данным можно считать систему измерения стабилизированной через 60 с от начала эксперимента.

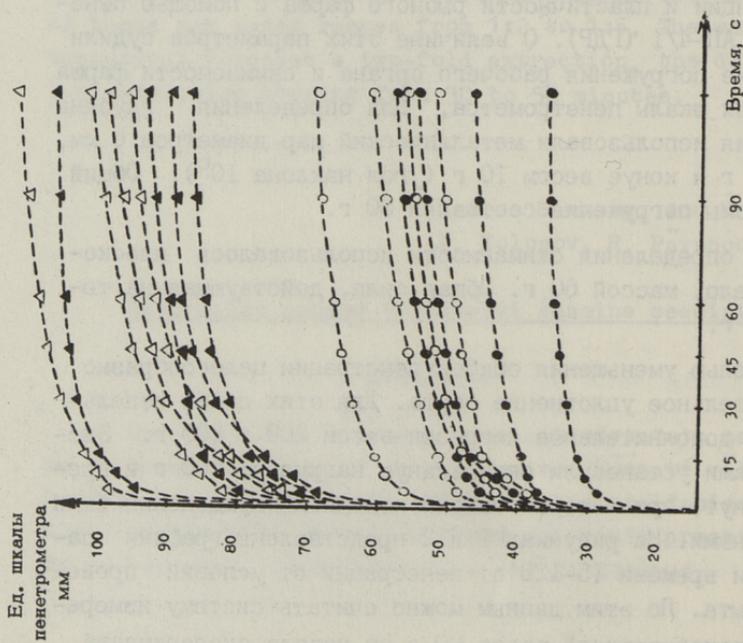


Рис. 1. Глубина погружения рабочего органа различной формы:

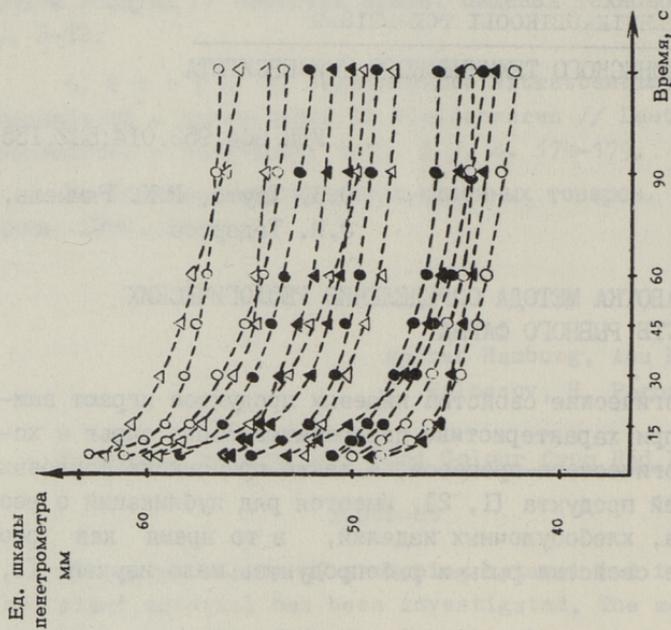


Рис. 2. Сжимаемость фарша:

Т а б л и ц а 1
Глубина погружения рабочего органа в фарше
в единицах шкалы пенетрометра

Вид рабочего органа	Шар		Конус	
	500	200	500	200
Дополнительная нагрузка, г	500	200	500	200
\bar{X}	56,9	46,7	96,4	82,5
S	7,3	8,7	8,2	25,4
E	11,7	13,9	13,1	40,6
Окончательный результат	56,9 \pm 11,7	46,7 \pm 13,9	98,4 \pm 13,1	82,5 \pm 40,6

Т а б л и ц а 2
Сжимаемость фарша в единицах пенетрометра^X

Вид рабочего органа	Шар		Конус	
	500	200	500	200
Дополнительная нагрузка, г	500	200	500	200
X	44,4	49,6	52,0	49,2
S	1,5	2,9	2,7	3,0
E	2,4	4,7	4,3	4,7
Результат	44,4 \pm 2,4	49,6 \pm 4,7	52,0 \pm 4,3	49,2 \pm 4,7

^X после определения глубины погружения.

В таблицах 1 и 2 приведены математические данные, полученные при пенетрации фарша шарообразным и конусообразным телом. Из данных явствует, что наилучшим телом, при котором стандартное отклонение S и ошибка определения E были бы минимальными, оказалось шарообразное тело погружения массой 10 г и диаметром 6 мм.

На основе проведенных опытов сформулировалась следующая схема проведения опыта. Гомогенную массу рыбного фарша в количестве 3 г погружают в металлический цилиндр диаметром 11,8 мм и высотой 50 мм. Массу уплотняют силой 500 г 10 мин и, погружая в нее шарообразное тело массой 10 г и диаметром 6 мм, определяют после 60 с глубину по-

гружения. После этого фарш вынимается из цилиндра и после 60 с сжимания его плоскодонным телом массой 60 г определяют величину сжимаемости. В обоих случаях общий вес погружаемой системы составляет 100 г.

Разработанная методика позволяет определить консистенцию и пластичность фарша различных видов рыб.

Л и т е р а т у р а

1. Г у с ь к о в К.П., М а л и х и н Ю.А. Реология пищевых масс. М.: Пищепром. 1970.
2. Iso Naomichi, Mizuno Harko "Ниппон суйсан гаккайси, Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 1987. 53, N 7. P. 1231-1235.
3. Г о р б а т о в А.В. Реология мясных и молочных продуктов. М.: Пищепром. 1979.
4. М а с л о в а Г.В., М а с л о в А.М. Температурно-инвариантная характеристика вязкости рыбных фаршей // Изв. вузов. Пищ. технология. 1973. № 5. С. 61.

O. Tauts, R. Rämmel, E. Tedersoo

Method of Determinating the Rheological
Properties of Fish-Meat

Abstract

A method of determinating some rheological characteristics of minced fish-meat by using the penetrometer AP-4/1 has been reported. Plasticity and consistence of different kinds of minced fish-meat can be determined with the help of this method.

O. Tauts, R. Rämmel, E. Tedersoo,

Kalahakkmassi reoloogiliste omaduste määramismetoodika

Kokkuvõte

Penetromeetri AP-4/2 abil on välja töötatud kalahakkmassi reoloogiliste näitajate (sukeldussügavuse ja kokkusu-
rutavuse) määramise meetodid. Neid rakendades on võimalik
hinnata erinevaist kalaliikidest valmistatud hakkmasside
konsistentsi ja plastilisust.

Э.И. Тедерсоо, Р.Х. Ряммель, О.В. Таутс

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОЙ ПАСТЫ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ

Одной из главных задач, поставленных "Основными направлениями экономического и социального развития СССР на период до 1990 г." является более рациональное использование и всемерная экономия всех видов ресурсов. Главное значение придается более полному удовлетворению спроса населения на высококачественные белковые продукты питания.

Основными источниками животного белка в настоящее время являются животноводство и рыболовство. Ресурсы океана являются ценным сырьем для производства пищевой, кормовой и технической продукции.

Рациональное использование сырья, рыбных отходов, образующихся при обработке рыбы, является важным фактором при увеличении ресурсов животного белкового сырья.

В настоящее время в ЭССР при обработке рыбы образуется ~ 6000 т в год рыбных отходов и некачественной рыбы для кормовых целей.

Рыбные отходы являются высококачественным кормом животноводства. По литературным данным отходы рыбного происхождения содержат 20-30 % сухого вещества, 14-18 % белка, 0,5-4,0 % жира и до 10 % минеральных веществ [1].

При разделке рыбы для приготовления консервов и др. видов пищевой рыбной продукции отделяют головы, внутренности и др. отходы, которые составляют соответственно 7-32 и 5-33 % от массы рыб в зависимости от вида рыб [2]. Отходы обычно используются при производстве кормовой муки и жира. В то же время не находят целенаправленного применения рыбные бульоны и рыбные жиры. Скармливание животным полужидких кормов в виде эмульсии является одним из путей улучшения использования сырьевых ресурсов.

Целью настоящей работы было разработать процесс производства витаминизированной кормовой эмульсии. Эмульсии представляют систему, состоящую из двух нерастворимых одна в другой и диспергированных жидкостей.

Основными компонентами кормовой эмульсии являются фарш из рыбных отходов, водный раствор белка и рыбий жир. Кроме того, эмульсии могут содержать стабилизаторы, наполнители, витамины и консерванты [3, 4]. В качестве белкового раствора можно использовать бульоны, содержащие 3–6,5 % белка. Бульоны, полученные при бланшировании рыбного полуфабриката для консервов и при производстве кормовой рыбной муки на прессо-сушильной установке, являются побочными продуктами производства и в настоящее время рационально не используются.

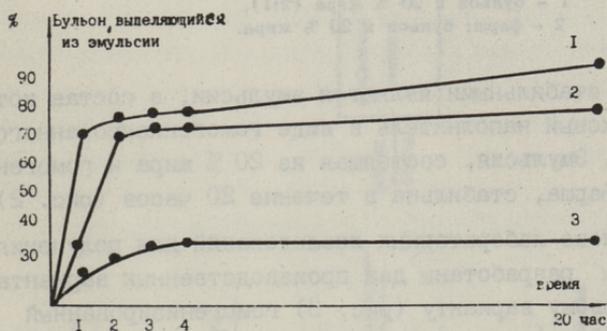


Рис. 1. Стабильность эмульсии (вода:жир) при температуре 20 °С:

1 - жира 5 %, 2 - жира 10 %, 3 - жира 20 %.

Бульон, как белковый компонент является одновременно дисперсионной средой для жира и стабилизатором эмульсии. Содержание жира в эмульсии может достигать 2–40 %. При хранении к эмульсиям, содержащим малые количества жира (меньше 10 %), надо добавлять стабилизаторы. В лабораторных условиях установили оптимальные параметры получения эмульсии. Смесь эмульгировали в гомогенизаторе в течение 3 минут при 7000 об/мин. Данные, представленные на рис. 1, свидетельствуют о том, что эмульсия тем стабильнее, чем стабильнее и выше в ней содержание жира. Расслаивание эмульсии начинается при жиросодержании 5 и 10 % после хранения в течение 1–2 часов.

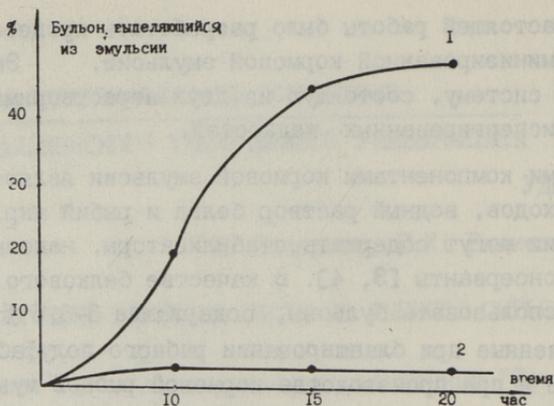


Рис. 2. Стабильность эмульсии, состоящей из разных компонентов, температура эмульгирования 20 °С:
 1 - бульон и 20 % жира (2:1),
 2 - фарш: бульон и 20 % жира.

Более стабильными являются эмульсии, в состав которых входит белковый наполнитель в виде гомогенизированного рыбного фарша. Эмульсия, состоящая из 20 % жира и гомогенизированного фарша, стабильна в течение 20 часов (рис. 2).

На основе лабораторных исследований для получения кормовой пасты разработаны два производственных варианта.

По первому варианту (рис. 3) гомогенизированный рыбный фарш (60 кг) перемешивают с бульоном (30 кг) в мешалке КБ ФММ-150 в течение 10 мин 100 мл витаминного концентрата А_{Д₂} (с содержанием витамина А 10000000 м.е. и Д₂ 5000000 м.е.) перемешивают и дозируют в бак-мешалку, где концентрат разбавляют жиром до 200 литров и перемешивают 40 минут. От полученного витаминизированного жира 10 кг добавляют в мешалку с емкостью 100 кг, где проводят конечное перемешивание одновременно всех компонентов, в том числе и консерванта Na-метабисульфата в течение 10 мин. Na₂S₂O₅ дозируют до 2 % от массы смеси.

По второму варианту (рис. 4) не проводят разбавления витаминного концентрата по ступеням. 100 мл перемешивают в баке с жиром (10 л), затем дозируют 0,5 л витаминизированного жира в мешалку, куда добавляют 65 кг гомогенизированного рыбного фарша и 34,5 кг бульона.

Полученная кормовая паста содержит влаги не более 80 %, жира не более 20 % и белка не менее 8 %. Витаминизированный

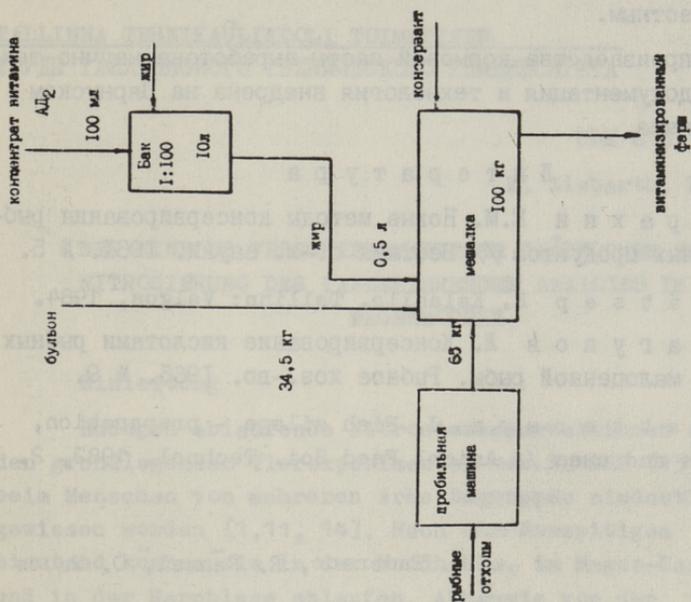


Рис. 4. II производственный вариант получения кормовой пасты.

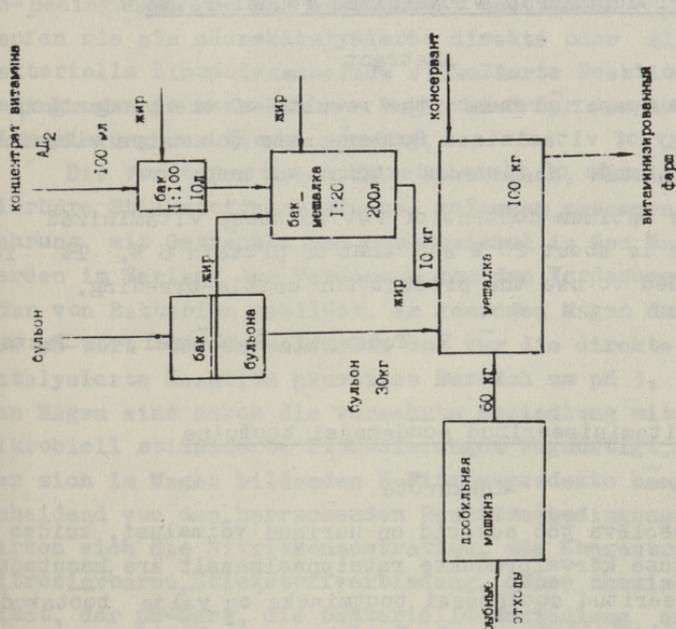


Рис. 3. I производственный вариант получения кормовой пасты.

кормовой фарш предназначен для скармливания сельскохозяйственным животным.

Для производства кормовой пасты выработана научно-техническая документация и технология внедрена на Пярнуском рыбокомбинате.

Л и т е р а т у р а

1. П р а х и н Е.М. Новые методы консервирования рыбных и мясных продуктов // Вестник с.-х. науки. 1961. № 5.
2. R ä t s e r E. Kalasilo. Tallinn: Valgus, 1984.
3. Л а г у н о в Л. Консервирование кислотами рыбных отходов и малоценной рыбы. Рыбное хоз.-во. 1965. № 9.
4. T a t t e r s o n J. Fish silage - preparation, properties and uses // Animal Feed Sci. Technol. 1982, 2.

E. Tedersoo, R. Rämmel, O. Tauts

Production of Vitaminized Fodder-Paste

Abstract

The paper presents the results of the production technology of vitaminized fodder-paste (contains vitamins A and D₂), made of fish-industrial wastes.

The optimum content of fat in these vitaminized emulsions is about 20 % and that of protein 8 %. It is recommended to use the product for cattle-breeding.

E. Tedersoo, R. Rämmel, O. Tauts

Vitaminiseeritud söödamassi tootmine

Kokkuvõte

Käesoleva töö autorid on uurinud võimalusi, kuidas kalatööstuse kõrvalprodukte ratsionaalsemalt ära kasutada. Vitaminiseeritud söödamassi tootmiseks on välja töötatud kaks tehnoloogilist skeemi. Produkt on mõeldud kasutamiseks loomakasvatuses.

DER EINFLUSS VERSCHIEDENARTIGER DIÄTFORMEN ZUR
NITROSIERUNG DES TABLETIERENDEN ANALGINS IM
MAGENMODELL

Einleitung

Endogen ablaufende Nitrosierungsreaktionen sind seit den grundlegenden Tierexperimenten von SANDER [13] auch beim Menschen von mehreren Arbeitsgruppen eindeutig nachgewiesen worden [1, 11, 14]. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand können sie in der Mundhöhle, im Magen-Darm-Trakt und in der Harnblase ablaufen. Abhängig von den jeweiligen pH-Bedingungen und der Anwesenheit bestimmter Bakterien laufen sie als säurekatalysierte direkte oder als durch bakterielle Lipopolysaccharide stimulierte Reaktion ab. Die Bedingungen im menschlichen Magen sind für den Ablauf von Nitrosierungsreaktionen günstig.

Die Vorstufen derartiger Reaktionen, Nitrit und nitrosierbare Stickstoffverbindungen gelangen zusammen mit der Nahrung, mit Getränken und dem Speichel in den Magen oder werden im Verlauf der Verdauung von den Verdauungsfermenten oder von Bakterien gebildet. Im gesunden Magen durchläuft der pH-Wert des Mageninhalts den für die direkte säurekatalysierte Reaktion günstigen Bereich um pH 3, im anaziden Magen sind durch die vermehrte Besiedlung mit Bakterien mikrobiell stimulierte Nitrosierungen begünstigt. Die Menge der sich im Magen bildenden N-Nitrosoprodukte hängt entscheidend von den herrschenden Reaktionsbedingungen ab. So wirken sich die Nitritkonzentration, die Konzentration der nitrosierbaren Stickstoffverbindung, deren chemische Reaktivität, der pH-Wert, die bakterielle Besiedlung und die Verweilzeit des Mageninhalts, und die Anwesenheit von Inhibito-

ren oder Stimulatoren in unterschiedlichem Maße auf die Menge der sich bildenden N-Nitrosoverbindungen aus.

Die perorale Einnahme von Arzneimitteln erfolgt häufig in engem zeitlichen Zusammenhang mit den Mahlzeiten. Je nach Dosierung kommt es danach zu relativ hohen Konzentrationen an nitrosierbaren Stickstoffverbindungen im menschlichen Magen. Die Nitritkonzentration im Mageninhalt ist nach Nahrungsaufnahme in der Regel ebenfalls erhöht und die Verweilzeit der Arzneimittelwirkstoffe durch den anwesenden Nahrungsbrei verlängert. Aus diesen Gründen muß man mit hoher Wahrscheinlichkeit mit der Bildung kanzerogener N-Nitrosoverbindungen im menschlichen Magen nach peroraler Einnahme bestimmter Arzneimittel rechnen. Für die Praxis sind aber die Mengen der in vivo endogen gebildeten N-Nitrosoverbindungen bedeutungsvoll. Wegen nicht abschätzbarer Risiken für die Probanden können derartige Untersuchungen nicht am Menschen durchgeführt werden. In-vitro Ergebnisse, die unter simulierten Bedingungen des menschlichen Magens erhalten worden sind, sollten auf die in vivo Verhältnisse extrapolierbar sein. Dadurch wird es möglich, Krebsrisiken, die sich aus der Verwendung nitrosierbarer Arzneimittel ergeben könnten, realistischer einzuschätzen.

Das von ZIEBARTH [18] erarbeitete Modell zur Simulation der menschlichen Magenbedingungen gestattet es, den Einfluß wichtiger Parameter auf den Ablauf von Nitrosierungsreaktionen zu prüfen.

Im folgenden wird die Wirkung unterschiedlicher Diätformen auf die Nitrosierung von Metamizol-Natrium (Analgin Tabletten) unter simulierten Bedingungen des menschlichen Magens berichtet.

Material und Methoden

Menschlicher Magensaft wurde im Bereich Diagnostik des Zentralinstituts für Krebsforschung, Berlin-Buch von Pentagastrinstimulierten Patienten zu diagnostischen Zwecken gewonnen. Proben verschiedener Patienten wurden gemischt, zentrifugiert, filtriert und bis zur Verwendung bei 4 °C gelagert. Der Nitritgehalt dieser Mischungen war gering und lag an der Nachweisgrenze der Meßmethode. Der pH-Wert dieser Mischungen war stets kleiner als 2. Es wurden 2 unterschied-

liche Diätformen verwendet

- eine einfache Diät: Kartoffelsuppe mit Schweinefleisch,
- eine komplex zusammengesetzte Diät: Geflügelfrikassee mit Möhrengemüse, Birnenkompott mit Schokoladensauce, Buttermilch.

Beide stammten aus dem aktuellen Angebot der Betriebsgaststätte des Forschungsbereiches Biologie und Medizin, Berlin-Buch. Sie wurden mittels Messerhomogenisator homogenisiert und bis zum Verbrauch bei -20°C gelagert. Metamizol-Natrium waren handelsübliche Tabletten "Analgin" der Firma Pharmachim, Bulgaria, Chargennummer 420687. Jede Tablette enthielt 500 mg Wirkstoff.

Versuchsdurchführung

25 g des Diäthomogenats wurden in das Inkubationsgefäß eingewogen, 60,2 mg feingepulverte Analgintabletten, entsprechend 50 mg Metamizol-Natrium ($1/10$ der höchsten empfohlenen Einzeldosis) und 25 ml neutralisierten Magensaft zugefügt. Versuche ohne Diätzusatz erfolgten lediglich in 50 ml neutralisiertem Magensaft. Die Mischungen wurden bei 37°C geführt, die gewünschten Nitritmengen in Form wässriger Lösungen zugesetzt. Unter pH-Kontrolle mittels einer Glaselektrode wurde in Abständen von 5 Minuten durch Zugabe der notwendigen Mengen 3 N HCl (5 bis 300 μl) der pH-Wert des Gemisches stufenweise entsprechend dem in Abbildung 1 dargestellten Verlauf bis auf pH erniedrigt. Dieser pH-Verlauf orientiert sich an den im Magen im Verlauf der Verdauung ablaufenden Änderungen des pH-Wertes des Mageninhalts. Nach 60 minütiger Inkubation wurde der pH-Wert der Mischung durch Zugabe der notwendigen Mengen 3 N NaOH auf etwa pH 7,2 bis 7,4 erhöht. Dann wurde die Mischung mit 15 g Kochsalz gesättigt und 5 mal mit je 30 ml Dichlormethan extrahiert. Zur Trennung der Phasen war eine 15 minütige Zentrifugation bei 4000 UpM notwendig. Die vereinigten organischen Extrakte wurden nach Trocknung mittels Natriumsulfat auf 5 ml eingeeengt. Die quantitative Bestimmung des gebildeten Nitroso-metamizols erfolgte in Anlehnung an die kolorimetrische Methode von EISENBRAND [4]. Entsprechend der gebildeten Mengen an Nitroso-Metamizols wurden

10 bis 1000 μl des Dichlormethanextraktes in einem graduierten 5 ml Schlifffreanzglas mit 2 ml 0,19 molarem Bromwasserstoff in Eisessig versetzt und bei Zimmertemperatur fest verschlossen 15 Minuten lang stehen gelassen. Danach wurden je nach der eingesetzten Extraktmenge 1,5 bis 2 ml Farb-reagenz I (2 g Sulfanilsäure, 75 ml Eisessig mit dest. Wasser auf 250 ml) zugefügt und das Gemisch 10 Minuten bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Dann wurde mit Farbreagenz II (250 mg N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin-dihydrochlorid, 75 ml Eisessig mit dest. Wasser auf 250 ml) auf genau 5 ml aufgefüllt und nochmals 15 Minuten bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Bei der Verwendung von Diät waren die Proben durch ausgefälltes Fett getrübt. Sie wurden deshalb mit 3 ml n-Hexan geschüttelt und es erfolgte durch kurzzeitige Zentrifugation eine Trennung der Phasen. Die nunmehr klaren wässrigen Farblösungen wurden im Specord UV VIS bei der Wellenzahl 18,4 (540 nm) photometrisch gemessen. Bei Verwendung einer 4 cm Küvette ließen sich auf diese Weise noch 0,5 μg Nitroso-metamizol in 1 cm Dichlormethanextrakt erfassen.

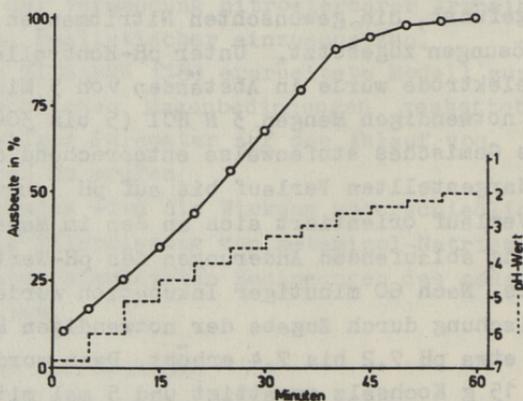


Abb. 1. Nitrosierung von Metamizol-Natrium unter simulierten Bedingungen des menschlichen Magens. Dargestellt ist die Ausbeute an Nitroso-metamizol bezogen auf die eingesetzte Nitritmenge

--- = zeitliche stufenweise Änderung des pH-Wertes des Reaktionsgemisches.

Ergebnisse und Diskussion

Bereits in mäßig wässriger Lösung hydrolysiert Metamizol-Natrium rasch. Es steht dann mit Formaldehyd, Hydrogensulfit und N-Methylaminoantipyrin im Gleichgewicht [16]. Letztere Verbindung ist als schwach-basisches sekundäres Amin rasch nitrosierbar, wobei der anwesende Formaldehyd die Reaktion zusätzlich stimulieren dürfte. Wie BERSCHIED [2] gefunden hat, entsteht als einziges Reaktionsprodukt N-Nitroso-N-methylamino-antipyrin (Nitroso-metamizol) (vergl. Abbildung 2).

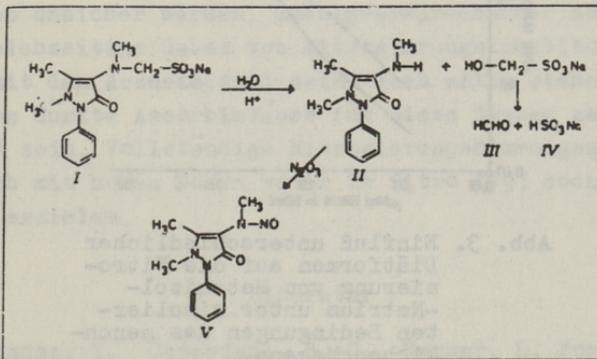


Abb. 2. Schematische Darstellung der Nitrosierung von Metamizol-Natrium:
 I = Metamizol-Natrium
 II = N-Methylaminoantipyrin
 III = Formaldehyd
 IV = Natriumhydrogensulfit
 V = Nitroso-metamizol.

In den von ihm durchgeführten Tierexperimenten war eine kanzerogene Wirkung dieser Verbindung nicht nachweisbar. Wie in Abbildung 2 dargestellt, verläuft die Nitrosierung von Metamizol-Natrium unter simulierten Bedingungen des menschlichen Magens praktisch quantitativ. Der Einfluß unterschiedlicher Diätformen auf den Nitrosierungsverlauf ist in Abbildung 3 dargestellt. Wegen der in weiten Grenzen schwankenden Nitritkonzentrationen im menschlichen Magen wurden diese

Messungen jeweils mit 4 unterschiedlichen Nitritkonzentrationen (0,08; 0,8; 8,0; 80,0 Mol Nitrit in 50 ml) durchgeführt. Sie überdecken einen Konzentrationsbereich von Werten des Magennüchternsaftes (0,02 bis 0,33 mg NaNO_2/l) bis hin zu Mengen, die nach Aufnahme Nitrat/Nitrit-haltiger Nahrung (18 bis 47,6 mg NaNO_2/l) im Mageninhalt auftreten können.

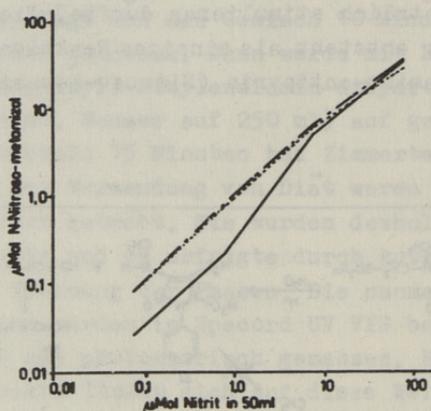


Abb. 3. Einfluß unterschiedlicher Diätformen auf die Nitrosierung von Metamizol-Natrium unter simulierten Bedingungen des menschlichen Magens.

- - - = Magensaft,
- · - · = Magensaft + einfache Diät,
- = Magensaft + komplexe Diät.

Es ist aus Abbildung 3 ferner zu erkennen, daß die einfache Diätform keine nennenswerte Hemmung auf die Nitrosierung ausübt. Geringfügige Abweichungen von den mit reinem Magensaft erhaltenen Werten liegen innerhalb der versuchsbedingten Streuungen. Die komplex zusammengesetzte Diät hemmt bei niedrigen Nitritkonzentrationen meßbar die Nitrosierung, ohne sie aber völlig zu unterdrücken. Bei höheren Nitritkonzentrationen reichen die in der komplex zusammengesetzten Diät anwesenden Inhibitoren nicht mehr aus, meßbare Hemmeffekte zu erzielen. Hinsichtlich der chemischen Strukturen der Inhibitoren können Aussagen gemacht werden.

Nitrosierungshemmungen durch Bestandteil von Nahrung

und Getränken sind 1972 erstmalig von MIRVISH [9] und BOGOVSKI [3] beobachtet worden. Derartige Effekte sind später auch von anderen Arbeitsgruppen nachgewiesen worden [6, 7, 8, 12, 17], wobei in der Regel die chemischen Strukturen der wirksamen Inhibitoren nicht charakterisiert worden sind. Die von uns gefundene Nitrosierungshemmung eines Arzneimittelwirkstoffs durch eine komplex zusammengesetzte Diät ist von KULDMÄE [5] bei Verwendung von Aminopyrin beschrieben worden. Die wechselnde Zusammensetzung der menschlichen Nahrung und die individuellen Ernährungsgewohnheiten lassen zuverlässige Hemmungen der endogenen Nitrosierung von Arzneimittelwirkstoffen durch natürlich vorkommende Inhibitoren unsicher werden. Erfolgversprechender sollten deshalb gleichzeitige Gaben von Nitrosierungsinhibitoren zusammen mit dem Arzneimittel sein. Nach allen bisherigen Erfahrungen dürfte Ascorbinsäure für diese Zwecke am besten geeignet sein. Vollständige Nitrosierungshemmungen sind aber auch mit hohen Dosen weder in vitro [19] noch in vivo [15] zu erzielen.

Literatur

1. Bellander, T., Österdahl, B.-G., Hagmar, L. Formation of N-mononitrosopiperazin in the stomach and its excretion in the urine after oral intake of piperazine // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 1985. 80. 193-198.
2. Berscheid, H.G., Fehlhaber, H.W., Gericke, D., Kief, H., Schütz, E., Kramer, M. Toxicological assessment with particular reference to pyrazolones // Coulston, F. (Edit.): *The potential carcinogenicity of nitrosatable drugs*. Norwood: Abex Publ. Corp., 1980.
3. Bogovski, P., Castegnaro, M., Pignatelli, B., Walker, E.A. The inhibiting effect of tannins on the formation of nitrosamines // *IARC Scientific Publ.* 1972. N 3. 127-129.
4. Eisenbrand, G., Preussmann, R. Eine neue Methode zur kolorimetrischen Bestimmung von Nitrosaminen nach Spaltung der N-Nitrosogruppe mit Bromwasserstoff in Eisessig // *Arzneimittel-Forsch.* 1970. 20. 1513-1517.

5. Kuldmäe, L.A. Untersuchungen des Gehalts und der Möglichkeiten der Verringerung der Bildung kanzerogener N-Nitrosoverbindungen in Arzneimitteln. Dissertation, Wissenschaftliches Forschungsinstitut für Onkologie N.N. Petrow. Leningrad, 1987 (russ.).
6. Kurechi, T., Kikugawa, K., Fukuda, S. Nitrite reacting substance in Japanese radish juice and their inhibition of nitrosamine formation // J. Agric. Food Chem. 1980. 28. 1265-1269.
7. Kurechi, T., Kikugawa, K., Fukuda, S., Hasunuma, M. Inhibition of N-nitrosamine formation by soya products // Fd. Cosmet. Toxicol. 1981. 19. 425-428.
8. Mergens, W.J. Efficacy of vitamin E to prevent nitrosamine formation // Ann. New York Acad. Scie. 1982. 393. 61-69.
9. Mirvish, S.S., Wallcave, L.E., Eagen, M., Shubik, P. Ascorbate-nitrite reaction: possible means of blocking the formation of carcinogenic N-nitroso compounds // Science. 1972. 177. 65-67.
10. Miwa, M., Stuehr, D.J., Marletta, M.A., Wishnok, S.J., Tannenbaum, St.B. Nitrosation of amines by stimulated macrophages // Carcinogenesis. 1987. 8. 955-958.
11. Onshima, H., Bartsch, H. Quantitative estimation of endogenous nitrosation in humans by monitoring N-nitrosoproline excreted in the urine // Cancer Res. 1981. 41. 3658-3662.
12. Rooma, M., Uibu, J. Influence of various milk products on the concentration of nitrite and the formation of nitrosodimethylamine in vitro // Nutr. Cancer. 1983. 4. 171-175.
13. Sander, J., Schweinsberg, F., Menz, H.-P. Untersuchungen über die Entstehung cancerogener Nitrosamines im Magen // Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem. 1968. 349. 1691-1697.

14. Spiegelhalder, B., Preussmann, R. In vivo nitrosation of amidopyrine in humans use of "ethanol effect" for biological monitoring of N-nitrosodimethylamine in urine // *Carcinogenesis*. 1985. 6. 545-548.
15. Wagner, D.A., Shuker, D.E.G., Bilmazes, Ch., Obiedzinski M., Baker, I., Young, V.R., Tannenbaum, St.R. Effect of Vitamins C and E on endogenous synthesis of N-nitrosamine acids in humans: precursor-product studies with (15 N) nitrate // *Cancer Res*. 1985. 45. 6519-6522.
16. Yoshioka, S., Ogata, H., Shibasaki, T., Inoue, T. Stability of sulpyrine II. Hydrolysis in acid solution// *Chem. Pharm. Bull*. 1977. 25. 484-490.
17. Ziebarth, D., Scheunig, G. Effects of some inhibitors on the nitrosation of drugs in human gastric juice // *IARC Scientific Publ*. 1976. N 14. 279-290.
18. Ziebarth, D. Vergleichende Untersuchungen des Nitrosierungsverhaltens von Arzneimitteln bei konstantem pH-Wert und unter simulierten Magenbedingungen // *Arch. Geschwulstforsch*. 1982. 52. 429-442.
19. Ziebarth, D. Wirkungen einiger nicht-toxischer Inhibitoren auf die Nitrosierung von Arzneimitteln unter simulierten Bedingungen des menschlichen Magens // *Arch. Geschwulstforsch*. 1985. 55. 81-91.

D. Ziebarth, L. Kuldmäe

Interactions Between Analgin Tablets and Different Kinds of Diet under Simulated Physiological Conditions

Abstract

The influence of a simple and a more complex diet on the formation of nitroso-metamizol from metamizol-sodium (Analgin tablets) under simulated human gastric conditions has been estimated with extremely different nitrite concentrations. Only in case of a complex diet and low nitrite

concentrations, the formation of nitroso-metamizol was distinctly lowered. To estimate the formed amounts quantitatively a colorimetric method was used after extraction with dichloromethane.

D. Ziebarth, L. Kuldmaa

Erinevate dieedivormide mõju tableteeritud analgiini nitroseerimisele mao mudelil

Kokkuvõte

Inimmao mudelil on uuritud liht- ning kompleksdieedi mõju nitroso-metamizoli moodustumisele analgiinist erinevate nitritikontsentratsioonide korral. Nitroso-metamizoli moodustumine oli kõige väiksem madala nitritikontsentratsiooniga kompleksdieedi puhul. Uuritava aine korral toimus kvantitatiivne määramine kolorimeetriliselt pärast dikloormetaaniga separeerimist.

Э.Р. Липре, М.Э. Саава, Р.Я. Синк

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
г. ТАЛЛИННА

Питание является одним из основных факторов, определяющих нормальное развитие и здоровье человека. Известно, что систематическое нарушение принципов рационального питания в детском возрасте ведет к развитию алиментарно-зависимых заболеваний, среди которых по частоте возникновения и социальному значению первое место занимает ожирение [1].

Настоящая работа является одной частью исследований, проведенных научно-исследовательским институтом кардиологии Министерства здравоохранения Эстонской ССР. В данной работе приводятся данные фактического питания школьников г. Таллина в 1986-1988 гг.

Материалы и методы исследования

Исследование провели в Таллиннских 5, 9, 17 и 40-й школах. Данные питания школьников получены двумя методами:

- 1) краткий опросный метод суточного потребления [2],
- 2) анкетно-опросный метод 7-дневного обследования питания с использованием специальных анкет [3].

Методом суточного потребления опрашивали 301 школьника в возрасте 10-12 и 13-15 лет. 7-дневные анкеты заполняли 116 школьников в возрасте 7-10 лет, анкеты заполнялись с помощью родителей. Данные о фактическом питании были подготовлены для компьютерной обработки. Нами использовалась вычислительная машина CADMUS 9230.

Потребление пищевых продуктов

Для удовлетворения потребности организма в питательных веществах должна пища быть по возможности разнообразнее. По данным исследования структура потребления пищевых продуктов оказалась однообразной по выбору. При сравнении с рекомендуемыми нормами питания для школьников выяснилось, что потребление макаронных и мучных изделий составляет 127 %, в то же время потребление хлеба только 45 % от суточной рекомендуемой нормы. Недостаток и в потреблении картофеля и овощей. Если потребление картофеля достигает до 85 %, то потребление других овощей составляет только 47 % от рекомендуемой нормы. Имеются и различия между национальностями — эстонцы потребляют овощей только 37 %, русские 57 % от рекомендуемой нормы. В пределах нормы потребление молочных продуктов, но доля молока составляет только половину от рекомендуемого количества. Пища эстонских школьников содержит больше животных жиров, маргарина, рыбных продуктов и картофеля, в то же время пищу русских школьников характеризует большее потребление овощей, сливок, сыра и творога.

Химический состав пищи

Анализ содержания в пищевом рационе питательных веществ показывает высокое потребление жиров, соотношение между белками, жирами и углеводами составляет 1:1,4:3,9 вместо рекомендуемого 1:1:4. Количество жира в пищевом рационе детей увеличивается с их возрастом. Если в питании учащихся младших классов положение более-менее нормальное, то пища учеников старших классов составляет ежедневно в среднем 17 граммов чистого жира выше нормы. По данным анализа потребление белков в пределах нормы, в углеводном балансе слишком высокое потребление сахара (рис. 1).

По сравнению с нормами физиологических потребностей в минеральных веществах в пищевом рационе школьников Таллина удовлетворяет только содержание магния, недостаточным является содержание кальция (67 %), фосфора (70 %) и железа (90 %) (рис. 2). Ниже рекомендуемой нормы оказалось и содержание витаминов — А (60-68 %), В₁ (71-73 %), В₂ (85-86 %) и С (65-67 %) (рис. 3).

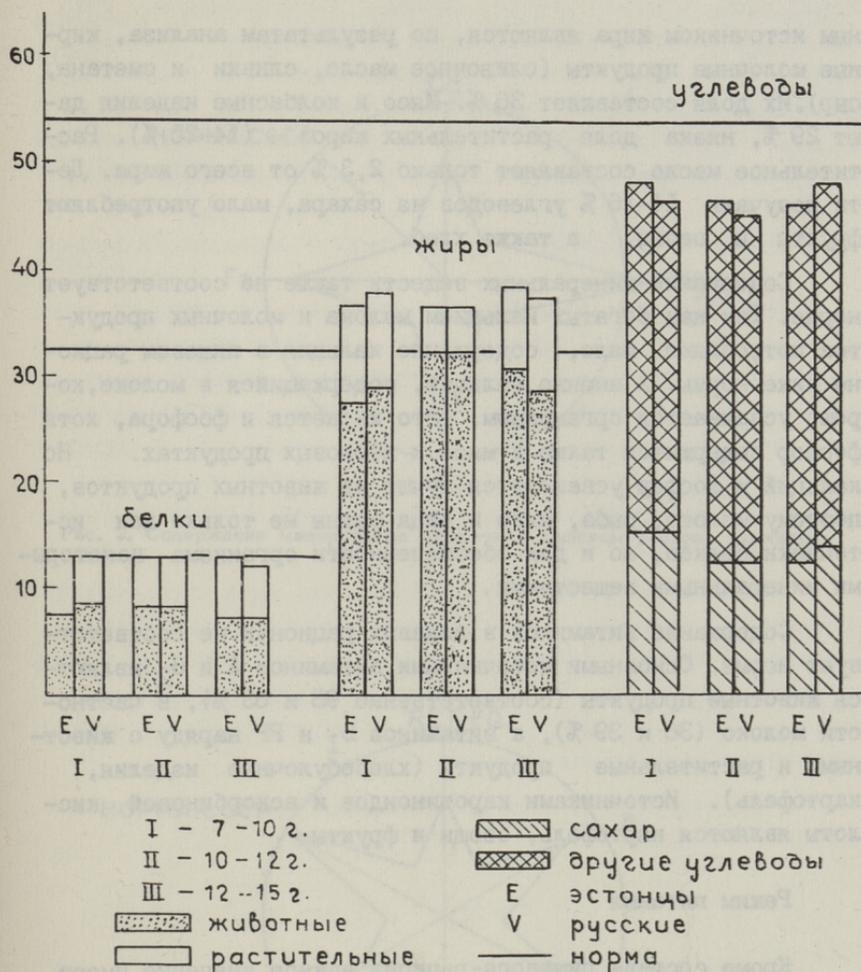


Рис. 1. Содержание пищевых веществ в пищевом рационе учащихся.

Источники пищевых веществ

В пищевом рационе учащихся доля отдельных продуктов разная. Основную часть белка дети получают с мясом и мясными продуктами (25-29%), затем следуют молоко и молочные продукты (24-27%). Например, финские дети потребляют значительно больше молока и молочных продуктов [1]. Глав-

ным источником жира являются, по результатам анализа, жирные молочные продукты (сливочное масло, сливки и сметана, сыр). Их доля составляет 36 %. Мясо и колбасные изделия дают 29 %, низка доля растительных жиров - (14-25 %). Растительное масло составляет только 2,3 % от всего жира. Дети получали 14-16 % углеводов из сахара, мало употребляют фрукты и овощи, а также хлеб.

Содержание минеральных веществ также не соответствует норме. Так как богатых кальцием молока и молочных продуктов потребляют мало, содержание кальция в пищевом рационе ниже нормы. А именно кальций, содержащийся в молоке, хорошо усваивается организмом. Это касается и фосфора, хотя фосфор содержится также в мясе и зерновых продуктах. Но кальций и фосфор усваиваются лучше из животных продуктов, поэтому молоко, рыба, мясо и яйца важны не только как источники белков, но и для обеспеченности организма некоторыми минеральными веществами.

Содержание витаминов в пищевых рационах не соответствует норме. Основными источниками витаминов А и В₂ являются животные продукты (соответственно 98 и 63 %), в частности молоко (36 и 39 %), а витаминов В₁ и РР наряду с животными и растительные продукты (хлебобулочные изделия, картофель). Источниками каротиноидов и аскорбиновой кислоты являются картофель, овощи и фрукты.

Режим питания

Кроме состава пищевого рациона важное значение имеет и режим питания. Считается нормальным следующее распределение дневного рациона:

завтрак	20-25 %
школьный обед	15-20 %
обед	35 %
ужин	20-25 % от суточной энергетической ценности [4].

По данным наших исследований дневной рацион распределяется следующим образом: завтрак 20-21 %, школьный обед 14-15 %, обед 26-28 %, ужин 25-27 % и дополнительные приемы пищи 10-15 % от суточной калорийности. 7 % учащихся не

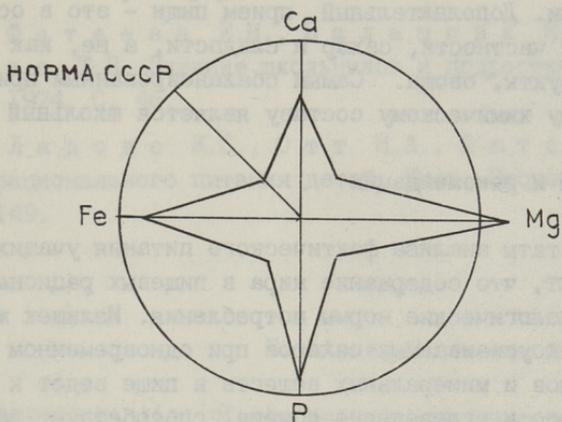


Рис. 2. Содержание минеральных веществ в пищевом рационе учащихся.

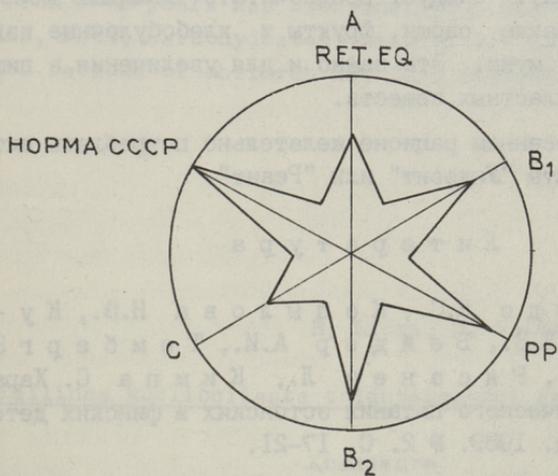


Рис. 3. Содержание витаминов в пищевом рационе учащихся.

завтракают, в школе обедают примерно 50 % учащихся. Ужин является основным приемом пищи и по химическому составу богат жирами. Дополнительный прием пищи – это в основном углеводы, в частности, сахар и сладости, а не, как желательно – фрукты, овощи. Самым сбалансированным приемом пищи по своему химическому составу является школьный обед.

Выводы и рекомендации

Результаты анализа фактического питания учащихся свидетельствуют, что содержание жира в пищевых рационах превышает физиологические нормы потребления. Излишек животных жиров и легкоусваиваемых сахаров при одновременном недостатке витаминов и минеральных веществ в пище ведет к нарушению липидного и углеводного обмена, способствует раннему развитию атеросклероза, а также оказывает влияние на физическое развитие.

Анализ пищевых рационов выявил, что надо ограничивать потребление жирного мяса и других животных жиров (особенно сливочного масла). Следует предпочитать нежирные молочные продукты, а также овощи, фрукты и хлебобулочные изделия из обойной муки. Это важно и для увеличения в пищевом рационе балластных веществ.

В зимне-весеннем рационе желательно потреблять витаминные препараты "Ундевит" или "Ревит".

Л и т е р а т у р а

1. Л а д о д о К.С., К о п ы л о в а Н.В., К у л и н с к а я Е.В., Б е й д е р А.И., Т о м б е р г Э.Э. С а а в а М.Э., Р я с а н е н Л., К и м п а С. Характеристика фактического питания эстонских и финских детей // Вопросы питания. 1989. № 2. С. 17-21.

2. Минздрав ЭССР. Метод двадцатичетырехчасового опроса при обследовании фактического питания населения. Таллинн, 1989. 153 с.

3. С а а в а М.Э., П а у т с В.М., Ч а й к о Л.Ю., П а н к Р.Я., К ы л о А.Х. Сравнительная характеристика различных методов изучения питания в гигиенических обслед-

дованиях детей и подростков // Гигиена и охрана окружающей среды: Тез. конф. Тарту, 10-11 дек. 1987. С. 123-125.

4. Фатеева Е.М., Балашова Н.А., Хастова Т.Н. Питание школьников и подростков. М.: Медицина, 1974. С. 46.

5. Ладодо К.С., Отт Н.А., Фатеева Е.М. Основы рационального питания детей. Киев: Здоровья, 1987. С. 126-149.

E. Lipre, M. Saava, R. Sink

Characteristics of the Actual Nutrition of an Average Tallinn Pupil

Abstract

The daily intake of various food products by children aged from 7-15 years has been analyzed. The content of protein, fats, carbohydrates, mineral substances and vitamins in food rations of children has been studied.

E. Lipre, M. Saava, R. Sink

Tallinna kooliõpilaste toiduratsiooni iseloomustus

Kokkuvõte

On analüüsitud aastatel 1986-1988 kogutud andmeid Tallinna kooliõpilaste toitumise kohta. On määratud valkude, rasvade, süsivesikute, mineraalainete ja vitamiinide sisaldus õpilaste päevases toiduratsioonis. On hinnatud olulisemate toiduainete osa toitainete allikana.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ДОСТОИНСТВА МУКИ ХЛЕБОПЕКАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

В условиях современного производства с непрерывным технологическим процессом при каждой технологической операции необходимо обеспечить лучшее сочетание показателей, определяющих эффективность процесса, и поддерживать их на этом уровне в течение всего периода работы [1]. Такие условия можно создать только на основе применения различных систем автоматизированного контроля и управления, так как технологические процессы таких предприятий относятся к многопараметрическим и многофакторным. Многофакторность обусловлена высокой вариацией показателей исходных свойств, а также другими факторами, среди которых присутствуют и субъективные.

Таким образом, стабилизация технологических параметров на оптимальном уровне представляет собой задачу управления. Уровень оптимизации оценивают на основе избранных критериев эффективности. Чтобы оценить стабильность ведения процесса, необходимо наблюдать за поддержанием параметров потребительских достоинств на заданном оптимальном уровне.

Потребительские достоинства муки определяют выход и качество различных хлебобулочных изделий. Качество муки, характеристика ее потребительских достоинств и пищевая ценность зависят от многих факторов. Но состав и свойства муки должны отвечать ее целевому назначению. Специалисты считают, что содержание белка в муке, предназначенной для производства разных продуктов, должно находиться на различном уровне. По этому показателю пшеничную сортовую муку в зависимости от назначения предложено разделить на шесть групп [2, 3] (табл. 1).

Т а б л и ц а I
Рекомендуемые группы муки [3]

Целевое назначение муки	Содержание, %	
	белка	сырой клейкови- ны
1. Кондитерская, текстильная и другие отрасли промышленности (заменитель крахмала)	≤ 5	≤ 10
2. Крекеры, галеты, печенье, лечебно-диетический хлеб	5-9,5	13-23
3. Хлеб и хлебобулочные изделия массовых сортов	10-12,5	24-28
4. Особые сорта хлеба и хлебобулочных изделий (саратовский калач, украинская паяница, городская булка, баранки)	13-15,5	29-34
5. Диабетические хлеб и печенье, солёные кондитерские изделия	16-17	35-42
6. Улучшитель, лечебный белково-отрубной хлеб	≥ 18	≥ 43

Производство и реализация муки с различным содержанием белка позволяет рационально использовать ее ресурсы, а также лучше удовлетворять особые требования отраслей промышленности, потребляющих муку.

Химический состав муки зависит от выхода, т.е. от полноты извлечения эндосперма и от попадания в муку измельченных частиц алейронового слоя, зародыша и оболочек. На состав муки заметно влияет не только ее сорт, но и тип помола. Результаты анализа химического состава пшеничной муки разных мукомольных заводов представлены в таблице 2 [4].

Обращает на себя внимание понижение отношения содержания клейковины к содержанию белка в муке второго сорта. Белка в ней больше, чем в муке остальных сортов, но это происходит в результате увеличения белков алейронового слоя и зародыша, не участвующих в формировании клейковины. По-

требительские свойства муки зависят также и от ее извлечения. На рисунке I показан график изменения объемного выхода V (см^3) хлеба при изменении извлечения I муки [5].

Т а б л и ц а 2

Химический состав пшеничной муки 78%-ного помола
разных мукомольных заводов [4]

Показатели, %	Трехсортный			Двухсортный	
	высший	I	II	I	II
сорт муки					
Белок	11,9-14,9	12,9-15,9	13,6-17,1	12,4-14,9	13,1-16,3
Крахмал	76,9-81,3	73,8-77,7	70,8-74,2	75,1-77,6	70,1-75,6
Клетчатка	0,15-0,23	0,29-0,39	0,71-1,13	0,21-0,30	0,77-0,96
Зольность	0,41-0,55	0,57-0,75	0,98-1,25	0,42-0,72	0,83-1,24
Сырая клейковина	26,7-32,3	28,4-38,2	24,0-33,4	27,3-32,5	25,0-29,4

Хлебопекарные свойства муки наилучшие при 74-75%-ном извлечении, а с повышением последнего быстро ухудшаются.

На мукомольных заводах муку по сортам формируют на основе зольности (или белизны) и содержания клейковины. Отсутствуют методики, которые позволили бы технологам учитывать и показатели хлебопекарных достоинств муки. В то же время известно, что потоки муки с каждой системы измельчения имеют индивидуальную характеристику по всем показателям, в том числе и по хлебопекарным достоинствам [6].

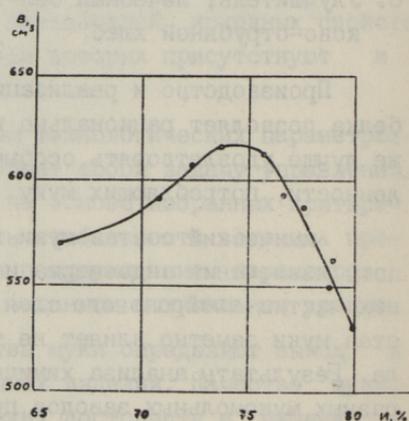


Рис. 1. Влияние увеличения пшеничной муки на объемный выход хлеба (5).

Формировать сорта муки с учетом хлебопекарных достоинств предложено и при сортовых помолах ржи [7]. Автор указывает, что наилучшими хлебопекарными достоинствами отличается ржаная мука зольностью около 1 %. В такой муке удачно сочетаются компоненты, ответственные за качество теста и хлеба.

Различия в составе продуктов, поступающих на системы измельчения, и в режимах измельчения определяют заметную разницу в содержании веществ и в свойствах индивидуальных потоков муки. По содержанию белка колебания составляют 6,4–14,7 % (в производственных условиях) и 3,8–13,1 % (при лабораторном помоле). Зольность муки равна 0,75–2,41 %. Существенные различия в содержании и всех остальных веществ [8]. Вполне понятно, что и потребительские свойства каждого потока муки характеризуются индивидуальными показателями.

Обращает на себя внимание, что изменение химического состава потоков муки происходит согласованно. С повышением зольности возрастает и содержание клетчатки ($r = 0,962$). Между содержанием белка и пентозанов $r = 0,948$. Можно установить корреляцию и между другими парами веществ. Подобная картина наблюдается и при анализе потоков муки при сортовых помолах пшеницы [9]. При повышении содержания белка в муке понижается содержание крахмала. Различаются также содержание и свойства клейковины и показатели хлебопекарных достоинств муки с отдельных систем помола.

Формирование специальных сортов муки из отдельных ее потоков основано на качественном различии состава и свойств муки, извлекаемой с разных систем технологического процесса [10]. Анализ химического состава и свойств муки, выработанной на родственных мукомольных заводах, приводит к обобщенным заключениям: на первых размольных системах всегда получают муку с низким содержанием белка, минеральных веществ, витаминов и высоким содержанием крахмала. Наоборот, на концевых системах драного и размольного процессов мука содержит больше белка и клетчатки, но меньше крахмала и т.п. Эти сведения дают основание для рекомендаций по выделению потоков муки со специфи-

ческой характеристикой: высококрахмалистой, с повышенным содержанием биологически активных веществ и т.п.

Конечно, абсолютные значения содержания различных веществ в муке зависят от перерабатываемого зерна, особенностей организации и ведения технологического процесса на данном предприятии и других факторов. Но зависимости в качественном плане остаются неизменными.

При формировании специальных сортов муки в цехе готовой продукции необходимо, чтобы из размольного отделения поступали потоки муки, существенно различные по составу и свойствам. Это можно обеспечить или объединением сходных по составу индивидуальных систем в групповые потоки, или же переработкой в разных секциях (или по особому графику на односекционном мукомольном заводе) различных по характеристике партий зерна. В данном случае выбойное отделение выполняет также функции цеха формирования сортов муки. Подобный подход позволяет вполне удовлетворить запросы смежных отраслей промышленности и обеспечивает рациональное и экономически обоснованное расходование зерновых ресурсов.

В ряде стран кроме витаминов группы В в муку вводят кальций, железо, аскорбиновую кислоту, различные разрыхлители теста. Интересные данные получены в результате особой обработки муки, получившей название агломерации [11]. При такой обработке муку подвергают высокому увлажнению и нагревают в течение 45–60 с при температуре 49–55 °С. Это вызывает частичную клейстеризацию крахмала, набухание белков и слипание отдельных частиц муки. Всего от основной массы обрабатывают около 2 % муки. Затем обработанную муку распыляют над движущейся лентой с основной массой. Оседая, эти частицы склеивают муку в отдельные гранулы. Полученный продукт некоторое время выдерживают в камере влажного воздуха (для выравнивания влажности), а затем сушат при температуре 49–55 °С до влажности 13,5–15 % и просеивают. Слишком крупные гранулы дополнительно измельчают. Полученная агломерированная мука обладает высокой сыпучестью, натура ее возрастает по 700 г/л. При увлажнении мука быстро и равномерно набухает, образует однородное тесто. Улучшаются и ее хлебопекарные достоинства.

Технологические свойства зерна, эффективность их реализации в технологическом процессе и экономическая эффективность производства являются взаимосвязанными сторонами проблемы обеспечения высокого уровня использования зерна в народном хозяйстве. Особо важное значение имеет оперативный и систематический контроль организации и ведения технологических процессов и операций на всех этапах работы с зерном. Экономическую эффективность более чем на 50 % можно обеспечить в результате мероприятий, связанных с научно-техническим прогрессом, количественных и качественных изменений в технике, технологии, организации и управлении [12, 13].

Эффективность технологии на практике оценивают либо количеством затрат, необходимых для получения определенного результата, либо результатом при фиксированном уровне затрат. Оба эти показателя не постоянные, а зависят от многих факторов, среди которых важное значение имеет организация технологического процесса, применение новейших достижений науки и техники, научно обоснованных методов и режимов обработки и переработки зерна. Внедрение автоматизированных систем управления (АСУ) и контроля качества продукции, главными этапами и всем технологическим процессом. Основной резерв повышения эффективности мукомольного производства – повышение уровня использования зерна.

Наилучшим вариантом являются системы контроля с непрерывной регистрацией параметров и с обратной связью для обеспечения регулирующего воздействия на объект управления. В этом случае естественную вариацию технологических параметров, связанную с воздействием большого числа внешних и внутренних факторов, можно свести к минимуму. При этом важным условием является внедрение АСУ сразу во всей группе взаимосвязанных операций. АСУ отдельными процессами не приносит ожидаемого эффекта в случае, когда на остальных операциях остается грубое ручное регулирование параметров.

Таким образом, контроль и управление в технологии муки должны преследовать цель стабилизации показателей технологических свойств зерна и параметров режимов всех тех-

нологических операций на оптимальных уровнях. Чем дольше предприятие работает в таких условиях, тем выше технологическая и экономическая эффективность и коэффициент использования зерна. Определенное влияние на этот показатель оказывает и рациональное использование побочных продуктов мукомольного производства. Существует принципиальная возможность разработки безотходной технологии муки. Заключенные здесь резервы ждут своей реализации в практике.

Л и т е р а т у р а

1. R a n u s R.M. Tenori nutritive delle farine macinate in base an metodi internazionali // Technika molitoria. 1982. N 2. P. 107-117.

2. Ш в е ц о в а И.А., К о л к у н о в а Г.К. Влияние технологии помола на хлебопекарные свойства муки // Экспресс-инф. М.: ЦНИИТЭИ Пищепром, 1984. Вып. 3. 14 с.

3. Ш в е ц о в а И.А., М а к с и м ч у к Б.Г. Мука целевого назначения // Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность. 1983. № 8. С. 31-37.

4. П р о н и ч а Г.Н. Исследование качества пшеничной сортовой муки разных мельниц: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1980. 194 с.

5. М о и с е е в а А.И. Важнейшие критерии оценки технологических свойств пшеницы // Обзорн. инф. М.: ЦНИИТЭИ Мингаза СССР, 1979. 15 с.

6. M e r e d i t h P. Large and small starch granules in wheat - are the really different? // Starch/Stärke. 1981. N 2. P. 40-44.

7. Г и л ь з и н В.М. Исследования биохимических особенностей различных частей зерна ржи и промежуточных продуктов его помола с целью рационального формирования сортов ржаной муки // Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1981. 188 с.

8. К а л и н и н а В.М. Влияние типов помолов на содержание витаминов в муке и эффективность процесса витаминизации ее на мельницах // Автореф. дис... канд. техн. наук. М., 1982. 179 с.

9. Данилин А.С., Братухин А.М. Совершенствование технологических процессов на мукомольных заводах. М.: Колос, 1986. 217 с.

10. Егоров Г.А. Технологические свойства зерна М.: Агропромиздат, 1985. 334 с.

11. Химия и обеспечение человечества пищей / Под ред. Л. Шимилт. М.: Мир, 1986. 616 с.

12. Юкиш А.Е. Элеваторная промышленность - важное звено агропромышленного комплекса // Обзорн. инф. М.: ЦНИИТЭИ Мингаза СССР, 1982. 16 с.

13. Kent N. Technology of cereals. London: Pergamon Press, 1986. P. 261.

L. Kuldmae

Use of Blends of Wheat and Rye in Breadmaking

Abstract

The work described above was an attempt to put breadmaking from composite flour on something more than an empirical basis.

Cereals contain protein, gluten, which by suitable development gives bread its unique and much-desired texture. Only two cereals, wheat and rye, contain extensible protein that is of benefit in breadmaking.

The personnel can be trained in the techniques required for making bread and other baked goods from suitably milled different grain.

L. Kuldmae

Leivatööstuses kasutatava jahu tarbimisväärtus

Kokkuvõte

On antud ülevaade leivatööstuses kasutatavale jahule esitatud nõuetest ning analüüsitud võimalusi, kuidas neid nõudeid realiseerida nii, et oleks tagatud jahu vajalik tarbimisväärtus.

С о д е р ж а н и е

1.	Фриеденталь М.К., Виркус А.Ю.-А., Унгерсон А.А. Получение и характеристика препарата с улучшенной функциональностью из подсырной сыворотки.....	3
2.	Мандель М.О., Ярвоя К.А., Сиймер Э.Х. Получение и свойства сахарных кулеров.....	10
3.	Сиренди М.Э., Ранд Т.И., Калве Р.Э. Изучение влияния стадии и режимов рафинации на качество рапсового масла.....	19
4.	Вескус Т.Р., Канн А.Г., Ю.В. Кескюла. Исследование процесса старения упакованного ржаного хлеба.....	27
5.	Канн А.Г., Тяхт Р.Ф., Саар Э.Р., Кульдмяэ Л.А. Приготовление ржаного хлеба с ягодными добавками... ..	36
6.	Лиеберт Т.Л., Мянник Т.Э., Мяги К.К., Мандел В.А. Исследование возможностей повышения стойкости пива.....	45
7.	Ранд Т.И., Сиренди М.Э., Калве Р.Э. Изучение качества сырого низкоэрукового рапсового масла.....	53
8.	Хамбург Андрес Х., Хамбург Ану Х., Колосов П.Ю., Пярнпуу Х.Х. Получение натурального красного пищевого красителя из свеклы.....	65
9.	Таутс О.В., Ряммель Р.Х., Тедерсоо Э.И. Разработка метода определения реологических свойств рыбного фарша.. ..	73
10.	Тедерсоо Э.И., Ряммель Р.Х., Таутс О.В. Получение кормовой пасты из рыбного сырья.....	78
11.	Ziebarth, D., Kuldmae, L. Der Einfluß Verschiedenartiger Diätformen zur Nitrosierung des tabletierenden Analgins im Magenmodell.....	83
12.	Липре Э.Р., Саава М.Э., Синк Р.Я. Характеристика рационов питания школьников г. Таллинна	93
13.	Кульдмяэ Л.А. Потребительские достоинства муки хлебопекарного производства.....	100

Цена 1 руб. 20 коп.

EESTI AKADEEMILINE RAAMATUKOGU



1 0200 00089719 3