

**УНИВЕРСИТЕТ ПО ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ -
ПЛОВДИВ**

**UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES -
PLOVDIV**



**SCIENTIFIC WORKS
Volume LV, Issue 1
Plovdiv, October 24-25, 2008**

НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ

**“ХРАНИТЕЛНА НАУКА, ТЕХНИКА И
ТЕХНОЛОГИИ 2008”**

**‘FOOD SCIENCE, ENGINEERING AND
TECHNOLOGIES 2008’**

НАУЧНИ ТРУДОВЕ

Том LV, Свѝтъкъ 1

Пловдив, 24 - 25 октомври 2008



Производство энергетических функциональных напитков

Ю. А. Козонова, Л. Н. Тележенко

Energy functional drink production

J.A. Kozonova, L.N. Telezhenko

One of the modern trends in the food industry development is production of energy beverages. Consumption of juices and beverages per person is steadily increases. These products are sources of vitamins. Moreover, they have high flavoring characteristics and can slake thirst. However, their calorie content is rather low. The purpose of this work is to increase the calorie content of the juices and to produce beverages with new properties.

Постановка проблемы в общем виде. По представлениям большей части специалистов и широкой публики витамины обычно ассоциируются с овощами и фруктами. Многие уверенно утверждают, что одного яблока в день достаточно для того, чтобы пополнить организм необходимыми лабильными нутриентами, такими как L-аскорбиновая кислота, фенольные соединения, фолиевая кислота, каротиноиды. Что касается витаминов группы B, а также жирорастворимых D и E, то их содержание в овощах, фруктах и продуктах на их основе незначительное и не может сделать какой бы то ни было вклад в обеспечение ими организма. Низкое содержание в соках этих витаминов обусловлено не только недостаточным их уровнем в исходном сырье, но и существенными потерями в процесс их переработки. Эти потери могут составлять от 10 до 90 % (Табл. 1) [1].

Таблица 1

Содержание витаминов в овощах, фруктах и продуктах их переработки

Показатель	B ₁ , мг/100г	B ₂ , мг/100г	PP, мг/100г	B ₆ , мг/100г	Фолацин, мкг	C, мг/100г	β- каротин, мг/100г
Рекомендуемая норма витамина, мг/сут	1,7...1,8	1,9...2,1	18...20	2,0	200	75	5...6
Морковь	0,06	0,07	1,00	0,13		5	9,0
Сок морковный	0,006	0,07	0,12	0,11	0,6	2	1,6
Яблоки	0,03	0,02	0,3	0,08	2	15	0,03
Сок яблочный	0,01	0,01	0,1	0,04	0,1	2	Следы

Несмотря на все это, потребление соков и напитков на душу населения неуклонно увеличивается. Эти продукты имеют высокие вкусовые свойства, утоляют жажду и удобны для потребления в любое время дня. Однако их энергетическая ценность незначительна. В связи с увеличением занятости и деловой активности людей рынок стали осваивать разнообразные энергетические напитки. Продукция,

изготовленная в виде напитков, позволяет в течение нескольких минут пополнить организм калориями и биологически активными веществами и обеспечить при этом их усвоение. Сейчас на рынке пользуются большой популярностью так называемые энергетические напитки, которые изготавливаются с добавлением биологических стимуляторов. К таким веществам относят семена бразильского дерева гуарану, кофеин и т.д. Они являются стимуляторами нервной системы и ускорителями энергетического обмена. Гуарану назначают при ожирении, мигренях, потере трудоспособности, для борьбы с усталостью. Однако эти стимуляторы имеют и побочное действие: возможна гиперактивность, бессонница, другие проявления возбуждения нервной системы. Кроме того, калорийность напитков на их основе также низкая. То есть прилив энергии при употреблении таких напитков это самообман организма, который может иметь ряд негативных последствий. Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что продукция быстрого питания должна изготавливаться в виде напитков и иметь высокую энергетическую та биологическую ценность не оказывая при этом стрессового воздействия на нервную систему. Для повышения калорийности фруктовых и овощных соков нами было предложено обогащать их зерновыми культурами [2].

Изложение основного материала. Технологии получения функциональных продуктов из зерновых культур являются наиболее распространенными и разнообразными, поскольку зерно – основной и незаменимый источник питательных веществ [3]. В отличие от соков, зерновые продукты содержат полный набор пищевых веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Они являются наиболее ценным источником углеводов, белков, макро- и микроэлементов, витаминов, ферментов, пищевых волокон, фосфолипидов и других биологически активных веществ. При этом производство зерновых культур дешевле по сравнению с другим пищевым сырьем. За счет потребления зерновых продуктов покрывается до 40 % потребности в витаминах группы В и до 50 % энергетических потребностей человека. В некоторых странах приблизительно 70 % употребляемого белка приходится на зерновые культуры. В Украине на долю зерновых приходится приблизительно 40–45 % общего рациона питания [4].

Сейчас на украинском рынке стали появляться функциональные напитки с добавлением зерновой компоненты. Такие продукты впервые выпустила фирма Дёллер в 1997 году. Это был своеобразный прорыв, который положил начало новому подходу к питанию в целом. Потом эту идею начал воплощать в своих продуктах французский концерн Данон в своём йогурте „Активия с пшеницей”. Однако во всех этих продуктах и им подобных содержание зерновой компоненты составляло всего 3...4 %, его использовали в качестве загустителя, наполнителя, как источник витаминов, но не для повышения калорийности. Также необходимо отметить, что все эти функциональные напитки изготавливались на молочной основе. Потому разработанные нами высококалорийные напитки могут рассматриваться как расширение ассортимента функциональных энергетических напитков путем замены молочной составляющей на соковую, а также увеличения зерновой составляющей с 3...4 % до 30...40 %.

Наибольшую массовую долю разработанного энергетического напитка составляет низкокалорийный сок. В нашем случае это яблочный либо морковный. Целью работы было создание такого напитка, который позволил бы полностью заменить один из приёмов пищи, для чего калорийность напитка должна находиться в интервале 350...600 ккал на 100 г напитка (исходя из того, что человек за день

должен употребить от 1500 до 2500 ккал). Учитывая это, были проведены расчеты для подбора рецептуры напитков так, чтобы их калорийность находилась в указанных пределах.

В качестве энергетической компоненты для напитков был использован овёс. В последние годы овёс посевной (*Avena sativa* L.), семейства Мятликовых, привлекает к себе всё большее внимание. По объёму производства овёс занимает пятое место среди других злаков. Овёс широко применяют в народной медицине в качестве желчегонного, антисклеротического, противовоспалительного, мочегонного, тонизирующего и жаропонижающего средства [5]. Овёс входит в состав диетических продуктов, улучшает работу желудка и кишечника [6].

Однако, простое смешивание сока с зерновой составляющей существенно скажется на структурно-механических характеристиках смеси, а ее тепловая обработка приведет к образованию твердого зольа. Поэтому, для придания напитку текучести, измельченное в муку зерно необходимо обработать ферментными препаратами. Такая обработка не только улучшит консистенцию готового продукта, но и облегчит усвоение макромолекул пищи благодаря их гидролизу до олигомеров и низкомолекулярных соединений.

Процесс прохождения гидролиза контролировать методами химического анализа сложно. Поэтому для оценки эффективности ферментативного расщепления крахмала нами использован дисперсионный анализ суспензии (напитка) [7]. Седиментационный анализ проводили для фруктовых и овощных напитков с добавлением муки овса в количестве, указанном в рецептуре. Напитки исследовали непосредственно после смешивания компонентов (напиток до обработки), после их ферментативной обработки и после клейстеризации (клеястеризованный напиток). Результаты исследований в виде интегральных и дифференциальных кривых для напитков до и после обработки представлены на рис.1, 2.

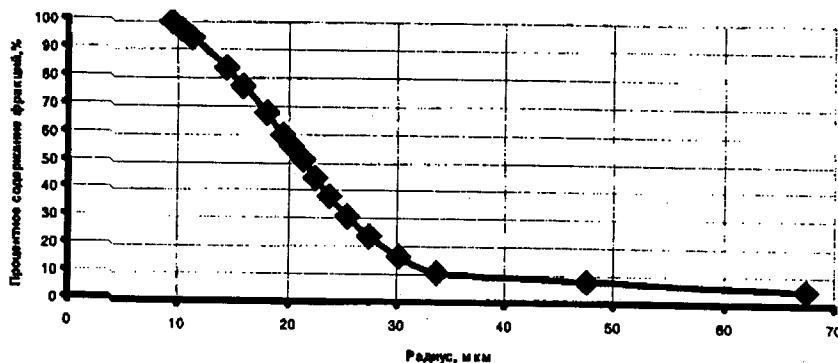


Рис.1. Интегральная кривая распределения для напитка до обработки

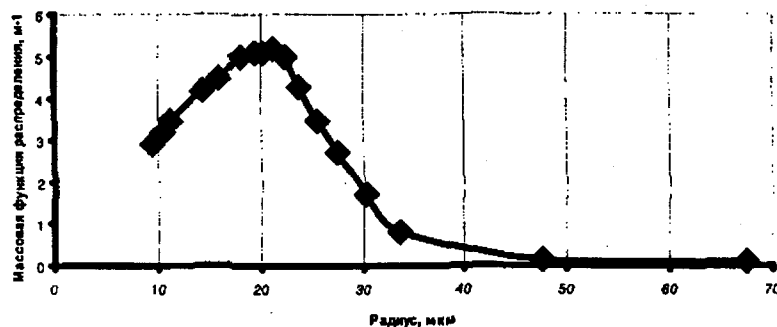


Рис.2. Дифференциальная кривая распределения для напитка до обработки

Кривые для клейстеризованного напитка с овсяной мукой имеют характер схожий с кривыми для напитка до обработки, но отличаются числовыми данными. Для клейстеризованного напитка интегральная и дифференциальная кривые приведены на рис. 3, 4.

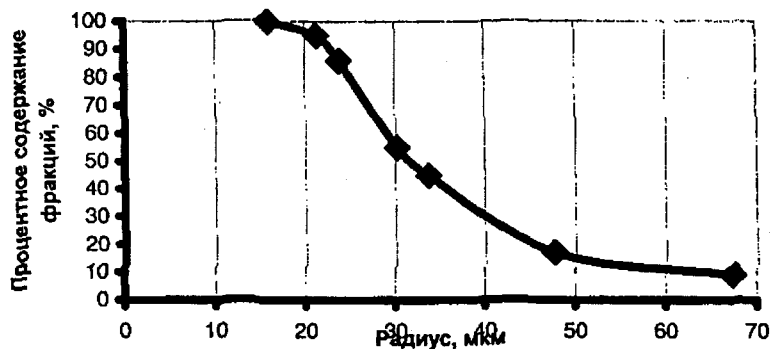


Рис.3. Интегральная кривая распределения для клейстеризованного напитка

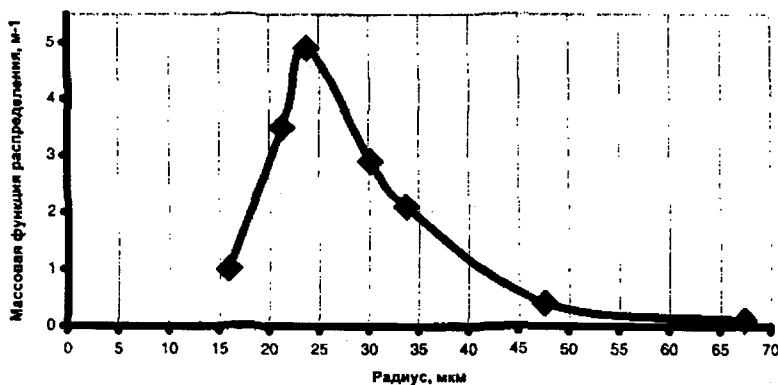


Рис.4. Дифференциальная кривая распределения для клейстеризованного напитка

С помощью дифференциальной кривой можно вычислить относительное количество частиц определенного размера. Процент частиц различных фракций определяли следующим образом: разбивали область под дифференциальной кривой на отрезки одинаковой длины и определяли площадь полученных трапеций. Сумма площадей всех трапеций под кривой составляет 100 %, а варьирование радиусов частиц напитка позволяет определить процентное содержание частиц с таким радиусом. Проведенные исследования и расчеты позволили получить соотношение фракций в разных образцах (табл. 2).

Таблица 2

Сводная таблица значений диаметров крахмальных зерен для напитка с мукой овса

Диаметр крахмальных зёрен, мкм	Процентное содержание фракций, %		
	Напиток до обработки	Клейстеризованный напиток	Напиток после обработки
От 60 до 130	14	40	-
От 40 до 60	32	32	19
От 20 до 40	54	28	62
Ниже 20	-	-	19
Эквивалентный диаметр, мкм	40	50	25

Как видно из таблицы, в напитке до ферментативной обработки наибольшее содержание частиц размером от 20 до 40 мкм, тогда как в клейстеризованном напитке в основном находятся частицы с радиусом от 60 до 130 мкм. В готовом напитке крупные частички вообще отсутствуют, а наибольшее содержание частиц размером от 20 до 40 мкм и значительное содержание частиц фракции ниже 20 мкм.

Определение эквивалентных радиусов с помощью дисперсионного анализа позволило рассчитать молекулярную массу и среднюю степень полимеризации крахмала овса в напитке. Данные (табл.3) свидетельствуют об эффективности проведения обработки: молекулярная масса и средняя степень полимеризации уменьшаются в 12 раз.

Таблица 3

Молекулярная масса и средняя степень полимеризации крахмала овса

Показатель	Эквивалентный радиус, мкм	Молекулярная масса крахмала	Средняя степень полимеризации крахмала
Крахмал овса до обработки	40	384315	2372
Крахмал овса после обработки	25	30538	189

Таким образом, проведение ферментативной обработки энергетических функциональных напитков позволяет значительно снизить степень полимеризации крахмала муки овса и придать напитку необходимую текучесть, а также облегчить его усвоение в желудочно-кишечном тракте человека.

Выводы. В технологии энергетических функциональных напитков на основе фруктовых или овощных соков и муки овса основным процессом является ферментативный гидролиз крахмала, который позволяет получить продукт с консистенцией неньютоновской жидкости. Путем седиментационного анализа

показано, что при разжижении крахмала его молекулярная масса и средняя степень полимеризации уменьшаются в 12 раз. Такая обработка не только улучшает консистенцию готового продукта, но и облегчит усвоение макромолекул пищи благодаря их гидролизу до олигомеров и низкомолекулярных соединений.

Литература:

1. Шатнюк Л.Н. Соки и напитки как источник витаминов в питании человека/ Л.Н. Шатнюк, В.Б. Спиричев// Вопросы питания.-1999.-№2.-С.-5-11.
2. Козонова Ю.О. Конструювання високо калорійних функціональних напоїв/ Ю.О. Козонова, Л.М. Тележенко// Наукові праці ОНАХТ,-Вип.28,-2006.-95-97.
3. Капрельянц Л.В. Концепция биотехнологии зерновых продуктов функционального назначения// Зернові продукти і комбікорми.-2004.-№1.-С.-21-24.
4. Козаков Е.Д. О качестве хлеба// Изв. ВУЗов. Пищ. технологии-1997.-№6.-С.5-14.
5. Маршалкин М.Ф. Определение содержания аминокислот и флавоноидов в траве овса посевного/ М.Ф. Маршалкин, А.Ю. Саенко, М.В. Гаврилин, И.Я. Куль// Вопросы питания.-2006.-№3.-С.-14-16.
6. Кисилева И.В. Экстракты из овса для производства безалкогольных напитков/ И.В. Кисилева, Н.О. Куроедова, Т.В. Пичугина// Пиво и напитки.-2001.-№6.-с.-36-37.
7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по коллоидной химии / Составители: А.И. Костржицкий и др.– Одесса: ОНАПТ, 2003. – 30 с.

К.т.н., асс. Ю.А. Козонова, д.т.н., проф., зав. кафедрой Л.Н. Тележенко, кафедра технологии питания и ресторанного сервиса, Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса, Украина. Тел. 380-487-124075. E-mail: titlow@mail.ru