

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АЛМАТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТИ  
АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТОҢАЗЫТУ АКАДЕМИЯСЫ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ ХОЛОДА  
INTERNATIONAL ACADEMY OF REFRIGERATION



**VI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ҚАЗАҚСТАН-ТОҢАЗЫТУ 2016»  
VI МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«КАЗАХСТАН-ХОЛОД 2016»  
VI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE  
«KAZAKHSTAN-REFRIGERATION 2016»**

**Конференция баяндамаларының жинағы**

**1-2 наурыз, 2016 ж.**

**Сборник докладов конференции**

**1-2 марта 2016 г.**

**Proceedings of the Conference**

**March 1-2, 2016**

**Алматы, 2016**

УДК 621.56/59(063)  
ББК 31.392  
К14

Сборник докладов подготовлен под редакцией доктора технических наук,  
академика **Кулажанова Т.К.**

**Редакционная коллегия:**

Цой А.П., Бараненко А.В., Кантарбаев Р.А.,  
Шлейкин А.Г., Андреева В.И. (ответ. секретарь)

К14 Казахстан-Холод 2016: Сбор. докл. межд. науч.-техн. конф. (1-2 марта 2016 г.) – Алматы: АТУ, 2016. – 163 с.

ISBN 978-601-263-344-3

В докладах представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований ученых и специалистов Казахстана, Германии, России, Израиля, Голландии, Японии и Украины по направлениям: теплохладоснабжение, пищевая технология, кондиционирование и экология.

Сборник рассчитан на специалистов и ученых, работающих в областях индустрии холода, пищевой, химической, нефтеперерабатывающей промышленности, а также гостиничном бизнесе и спортивных комплексах.

УДК 621.56/59(063)  
ББК 31.392

ISBN 978-601-263-344-3

© АТУ, 2016

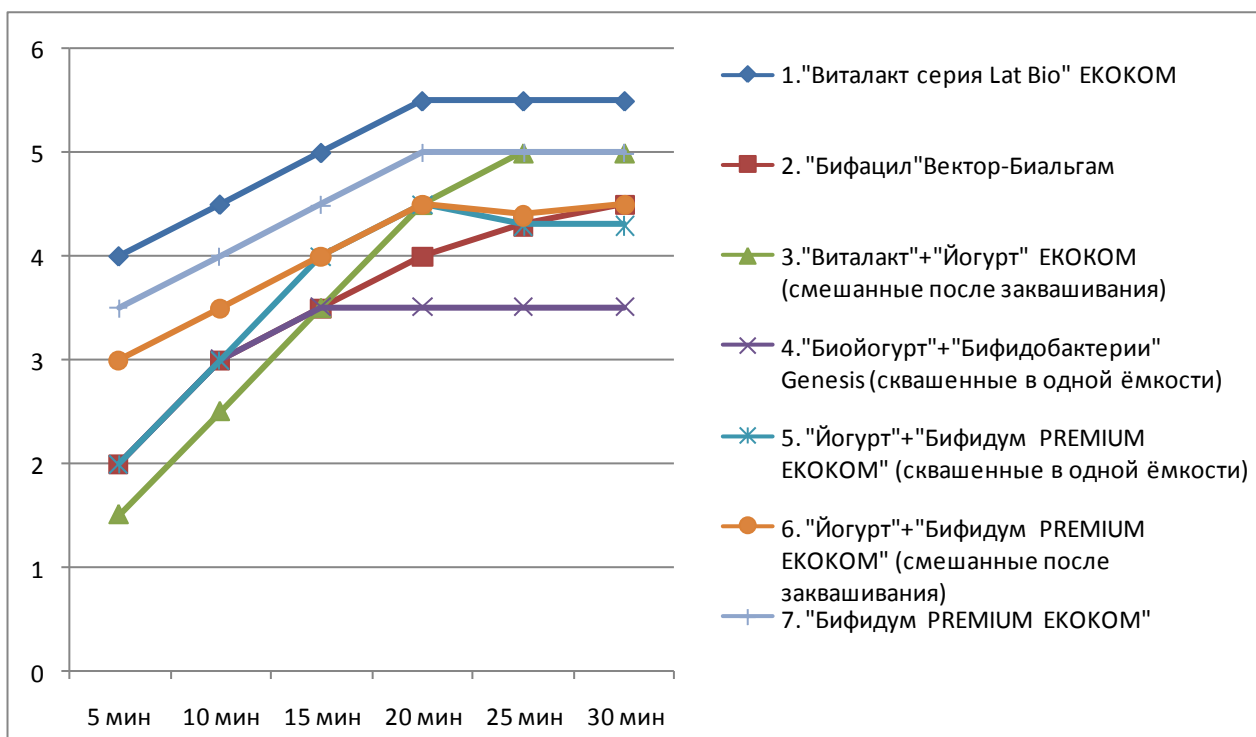


Рисунок 2 – Синерезис йогуртовых заквасок

Помимо молочнокислого брожения при производстве кисломолочных продуктов могут протекать процессы, приводящие к накоплению углекислого газа. Для выбранных образцов исследовали образование  $\text{CO}_2$  при нагревании заквасок до  $90^\circ\text{C}$ . Отмечали уровень подъема сгустка над сывороткой, а также консистенцию и структуру сгустка. При этом в образцах 1, 6 и 7 образование углекислого газа не отмечено. Образовавшиеся сгустки имели творожистую консистенцию. Наибольшее газообразование идет в образце 5, минимальное – в образце 4. В образцах 2, 3, 4, 5 сгустки имели более плотную губчатую структуру.

По результатам проведенных исследований для производства молочных йогуртов выбраны образцы заквасок 1, 3, 5 и 7. Они позволяют получать готовые продукты с хорошими органолептическими показателями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вострилов А.В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов / А.В. Вострилов, И.Н. Семенова, К.К. Полянский. – СПб: ГИОРД, 2010. – 512 с.

УДК 536.24 (075.8)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ БИОПЕСТИЦИДОВ МЕТОДОМ МИКРОВОЛНОВОГО ЭКСТРАГИРОВАНИЯ

*Георгиеш Е.В., г. Одесса, Украина  
E-mail: ekaterina.georgiesh@mail.ru*

Повышенный интерес к экологически безопасным пестицидам природного происхождения вызывает потребность в усовершенствовании процесса извлечения биологически активных веществ (БАВ). Изучение растений как средство борьбы с болезнями и вредителями известно с давних времен, но впервые подробное описание пестицидного действия опубликовано Токиным Б.П. [1] в 1928 г. Пестицидное действие получаемых экстрактов обусловлено наличием в них химических соединений - алкалоидов, гликозидов, сапонинов, сложных эфиров, эфирных масел и других групп соединений, которые избирательно действуют на вредителя и тем самым отличают биопестициды от химических

средств защиты [2]. Анализ работ показал, что приготовление экстрактов - довольно сложный процесс и требует подробного изучения в таких вопросах как сбор и хранение сырья, выбор растворителя, определение связи растение - патоген и получение технологии приготовления экстракта.

Эффективность получения биопестицидов определяется минимизацией экономических затрат, экологической безопасностью применяемого средства относительно растений и окружающей среды, действенностью против патогенов (грибов, бактерий, насекомых). Приготовление экстрактов традиционными методами является длительным и малоэффективным, поэтому рационально выбрать метод, интенсифицирующий процесс экстрагирования биологически активных веществ (БАВ), способствующий повышению скорости и эффективности экстрагирования из растительного сырья. Одним из таких методов является метод микроволнового экстрагирования [3,4]. При использовании микроволновых технологий в процессах извлечения наблюдается сохранение физиологической активности экстрагированных веществ, проявление новых свойств экстрактов и достаточно высокая эффективность действия против вредителей [5], при этом существенно увеличивается скорость извлечения.

В то же время экспериментальные данные свидетельствуют о том, что микроволновое экстрагирование следует применять избирательно в зависимости от ожидаемого результата.

Важным вопросом является также выбор растворителя, который должен соответствовать ряду требований. Проведя ряд экспериментальных исследований с разными видами растворителя, получено, что спиртовые, масляные и пропиленгликолевые растворы приводят к ухудшению состояния поверхности листьев вплоть до их отмирания, поэтому исследования следует ограничить использованием воды в качестве экстрагента.

Для проверки эффективности действия экстрактов был выбран ряд растений, обладающих инсектицидным, фунгицидным действием, а именно молокан дикий, чеснок, чистотел, ромашка, перец красный, аир, тысячелистник, табак, шелуха лука, молочай прутьевидный, хвоя. В качестве патогенов были выбраны: ржавчина роз (*Phragmidium*), приморский мучнистый червец (*Pseudococcidae*), мучнистая роса (*Erysiphales*) и тля (*Aphidoidea*).

В качестве эффективных инсектицидов зарекомендовали себя экстракты чистотела и молокана дикого против тли и приморского мучнистого червца, фунгицидное действие показал экстракт чеснока относительно мучнистой росы.

Анализируя полученные результаты, можно заключить, что исследованные виды сырья подлежат следующему разбиению по целесообразности использования метода микроволнового экстрагирования для извлечения БАВ:

1 – применение МВ метода нецелесообразно: экстракты перца красного, аира, ромашки, не проявили качества биопестицидов;

2 – применение МВ метода не показало преимущество над традиционным: экстракты тысячелистника, чистотела, ботвы картофеля, табака;

3 – применение МВ метода рационально: экстракты шелухи лука, чеснока, молокана дикого, молочая прутьевидного, хвои, березовой бересты.

Эффективность применения некоторых экстрактов, например, айланты и ореха, остается под вопросом. В табл. 1 приведены результаты расчета энергетической эффективности получения экстрактов в микроволновом поле в сравнении с традиционным способом получения.

Таблица 1 – Энергетическая эффективность экстрагирования в условиях действия микроволнового поля

Растительный материал	Экстрагирование в МВ поле				Традиционный метод			$\frac{Q_{потр}^{трад}}{Q_{випр}^{МВ}}$
	P, Вт	$\tau$	$Q_{потр}^{МВ}$	$\tau_{\Sigma}$	$\tau_H$	$Q_{потр}^{трад}$	$\tau_{\Sigma}$	
Шелуха лука	90	30 с	0,044	5 час	360 с	0,69	4-5 дн	16
Хвоя	360	30 с	0,18	0,5 час	1020 с	0,69	6 час	3,8
Молочай прутьевидный	600	300 с	0,18	480 с	4 час	4,07	4 час	22,6
Молокан дикий	600	180 с	0,18	0,5 час	1 час	-	1 час	-
Полынь	90	180 с	0,27	3 час	360 с	0,69	24 час	2,6

Значения величин, входящих в таб. 1:  $P$  - выходная мощность магнетрона, Вт;  $\tau_H$  - время нагрева, с;  $Q_{потр}$  - удельные тепловые затраты, МДж/кг;  $\tau_{\Sigma}$  - общее время приготовления;  $\frac{Q_{трад}}{Q_{мв}}$  - энергетическая эффективность экстрагирования БАВ.

Интенсивность процесса определялась как отношение времени нагрева традиционного метода к микроволновому.

Сравнение проводилось по двум параметрам – общей продолжительности получения экстракта  $\tau_{\Sigma}$  и удельным затратам энергии на килограмм материала, участвующего в обработке  $Q_{потр}$ , МДж/кг.

В величину  $\tau_{\Sigma}$  входило, в зависимости от способа приготовления, длительность нагрева (которая может быть временем приготовления кипятка при распространенном методе заливки кипятком материала, или длительность кипячения материала, или время выдержки в микроволновой камере)  $\tau_H$  и длительность дальнейшего настаивания (в таблице не указана).

Под традиционным методом приготовления экстрактов подразумевается процесс приготовления отваров. Количество энергии рассчитано согласно выражению:  $Q = m_2 \cdot q$ , где  $m_2$  - масса газа затрачиваемая на нагрев жидкости,  $q$  - удельная теплота сгорания газа, определено по справочной литературе.

При микроволновом экстрагировании потребляемое количество энергии на нагрев рассчитывается:  $Q = \frac{P_{вих} \cdot \tau}{m}$ , где  $\tau$  - время обработки.

Традиционное получение экстракта из молочана дикого (применялось против ржавчины роз) не требовало затрат энергии, а длительность определяется объемом материала. В таблице указано время, необходимое для обработки того же количества материала, что и в микроволновом методе.

Как видно из таблицы, применение МВ поля существенно интенсифицирует процесс извлечения целевого компонента. Наиболее явно это можно наблюдать при экстрагировании из плотного растительного материала – хвои, шелухи лука.

Используя в ходе эксперимента свежий растительный материал с повышенным содержанием сока, например, алоэ, и применяя метод предварительной обработки растительного сырья в МВ камере для распушения целлюлозных волокон, можно существенно интенсифицировать процесс получения экстрактов. Температура клеточного сока внутри пектат-целлюлозной оболочки растет, стенки сосудистой системы не выдерживают высокого внутреннего давления, создаваемого в результате поглощения микроволновой энергии, и разрываются, позволяя тем самым жидкости свободно вытекать, при этом получается концентрированный экстракт. Применение такого способа экстрагирования для термолабильных биологически активных веществ дает дополнительную возможность интенсификации процесса в условиях действия микроволнового поля.

#### *Выводы*

При экстрагировании с целью получения биопестицидов из всех исследованных экстрагентов (спирт, пропиленгликоль, вода и смеси на их основе) приемлема только вода, применение других веществ приводит к угнетению самого растения.

Водные экстракты БАВ не допускают длительное хранение, в связи с чем производство биопестицидов при извлечении термолабильных БАВ, не допускающих длительную выдержку при температуре пастеризации, целесообразно проводить непосредственно перед применением препарата.

Экстракты, основанные на термостабильных БАВ, позволяют выполнить условия по их консервации, что открывает возможности как для сезонных заготовок экстрактов с целью их применения при появлении болезней у растений, так и для создания условий существенной интенсификации извлечения экстрактивных веществ, что возможно при обработке неоднородной растительной ткани на температурном уровне выше 70°C.

Энергетическая эффективность экстрагирования БАВ из ряда растительных материалов (в частности, хвои, шелухи лука, полыни, молочая прутьевидного) с применением энергии МВ поля выше в сравнении с традиционной технологией в 3,8 (хвоя) - 16 (шелуха лука) раз.

Интенсивность извлечения биологически активных веществ увеличивается в 12 (шелуха лука) - 48 (молочай прутьевидный) раз в сравнении с традиционной технологией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Изд. 3-е, испр. и доп.— 5 Изд-во Ленингр. университета, 1980. - 280 с.
2. Васина А.Н. Использование растений диких видов для борьбы с вредителями садовых и овощных культур. - М.: Колос, 1972. - 59 с.
3. Chemat, F. Microwave-assisted extraction for bioactive compounds. Theory and practice. Микроволновое экстрагирование биоактивных соединений. Теория и практика / F. Chemat, G. Grivotto. – New York: Springer, 2013. – 248 s.
4. Kaufmann, B. Recent extraction techniques for natural products: Microwave-assisted extraction and pressurized solvent extraction / B. Kaufmann, P. Christen //Phytochemical Analysis, 2002. - Vol.13. - P.105–113.
5. Федорчук-Мороз, В. И. Механізм та кінетика екстрагування цільових компонентів з насіння амаранту: автореф. дис. ... канд. техн. наук. / В. И. Федорчук-Мороз. – Л., 2008. – 27 с.

УДК 665.1.002.5;637202

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ПЕРЕРАБОТКИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ РАБОТУ МАСЛООТЖИМНОГО ПРЕССА

*Джингилбаев С.С., д.т.н., Байболова Л.К., д.т.н., Медведков Е.Б., д.т.н., Каурбаева А.Е.  
Алматинский технологический университет, г.Алматы, Республика Казахстан  
E-mail:d.seit@mail.ru*

Растительные масла являются одним из ценных пищевых продуктов. Они содержат большое количество необходимых для человеческого организма веществ и биологически важные элементы в удобоусвояемой природной форме и в оптимальном соотношении.

Извлечение масла методом отжима имеет древние корни. Изначально в маслобойных машинах использовался рычажный метод отжима, сжатие клином или ручной метод спирального отжима.

Современные способы извлечения масел, такие как прессовый способ и прессование с предварительной влаготепловой обработкой, а также экстракционный способ с последующими процессами рафинирования и дезодорирования, отбеливания – способствуют снижению его полезных свойств.

Прессование с предварительной влаготепловой обработкой в жаровнях: при этом повышается температура сырья, что влечет потери витаминов. Существует метод получения масла с максимальным сохранением полезных свойств масла (не разрушаются витамины). Такой метод называется холодным отжимом (способ прессования с регулируемой температурой отжатия). В масле, полученном таким методом, содержится наибольшее количество витаминов и полезных элементов. Как правило, для очистки таких масел, за некоторым исключением, достаточно только отстаивание, поэтому оно меньше подвергается окислению. Более ценным считается масло «первого холодного отжима» (англ. first cold press), хотя это понятие достаточно условно, так как масло в той или иной степени нагревается и при «первом холодном отжиме».

Для холодного отжима масла обычно используют гидравлические или шнековые пресса. При этом отжим производится с периодическим и непрерывным циклом. Процессы отличаются, но их суть остается неизменной: используется механическая сила для прессования и отжатия масла из масличных семян. Физические изменения происходят в процессе прессования: деформация масличных культур; отделение масла; трение и выделение тепла; испарение влаги. Температура и влажность изменяется, микроорганизмы в масличных культурах и другие подобные факторы вызывают химические изменения, такие как пассивация и разрушение ферментов, денатурация белков и т.д.

В процессе прессования меняется структура масличных культур. При высокой степени сжатия масличное сырье превращаются в жесткий жмых, и при этом из него извлекается масло. Масло, прежде всего, извлекается с поверхности жмыха или с близкой к поверхности области. Отжим способствует уплотнению структуры поверхности жмыха, которая не пропускает оставшееся внутри масличного сырья масло, наружу. Низкая вязкость масла, закрытые каналы выхода, высокое давление – это те три фактора, которые влияют на скорость извлечения масла, поэтому качество масличных культур и применяемой техники являются очень важными составляющими.