



**«ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПРИМЕРЕ
ЭКСТРАКЦИИ СЖИЖЕННЫМ ДИОКСИДОМ
УГЛЕРОДА»**

**Автор проекта:
магистрант кафедры ПЗОС
Каверина Елена
Николаевна
Научный руководитель
проекта:
к.т.н., доцент Букин
Александр Александрович**



АКТУАЛЬНОСТЬ:

Несмотря на богатство сырьевых ресурсов в различных регионах Российской Федерации все более актуальным становится проблема рационального, комплексного использования сельскохозяйственного сырья. Существующий потенциал технических знаний позволяет обеспечить комплексную переработку и более полное использование сельскохозяйственного сырья, наряду с резким сокращением его потерь и отходов.

Биологически активные вещества (БАВ), в тех или иных количествах содержащиеся в различных растениях, играют огромную роль в поддержании и стабилизации важных биохимических и физиологических процессов человеческого организма.

НОВИЗНА:

Получение экологически чистых биологически активных веществ из растительного сырья, распространенного в нашем регионе, а также возможность фракционного извлечения БАВ.

ЗАДАЧИ:

- отработка экологически безопасной технологии получения СО₂ – экстрактов из растительного сырья, распространенного в нашем регионе;
- провести реконструкцию оборудования, используемого для получения экстрактов;
- разработка технологии фракционного экстрагирования биологически активных веществ из растительного сырья сжиженным углекислым газом.

ТЕХНИЧЕСКАЯ НОВИЗНА ПРОЕКТА

3

Изменение конструкции экстракционной установки позволит усовершенствовать технологию: перейти от периодического процесса к полунепрерывному

Таблица 1

Существующая технология	Предлагаемая технология
Периодичность процесса	Сокращение времени процесса за счёт уменьшения времени простоев (1,5-3 часа)
Большое время простоя оборудования при перезагрузке экстракторов (3-5 часов)	Интенсификация процесса за счёт увеличения поверхности массообмена
Низкая скорость экстракции связанная с неразвитой поверхностью массообмена	Увеличение выхода целевого продукта до 50%
	Получение целевого продукта с селективными свойствами
	Снижение энергозатрат

В качестве сырья для проведения исследований использовалось растение под названием тысячелистник обыкновенный, имеющий широкое распространение на территории Тамбовской области.

Этот экстракт содержит: терпены, жирные кислоты, фитостерины.

Таблица 2

№ Кі	Величина Rf	Примечания, пояснения
1	$R_{f1} = 0,55$ $R_{f2} = 0,57$ $R_{f3} = 0,60$ $R_{f4} = 0,61$	К ₁ – ацетонитрил, компоненты отчётливо делятся на отдельные пятна разделённые по высоте и ширине пластины
2	$R_{f1} = 0,60$	К ₂ - тетрагидрофуран, единственное пятно с сильно вытянутым «хвостом»
3	$R_{f1} = 0,85$ $R_{f2} = 0,90$ $R_{f3} = 0,90$ $R_{f4} = 0,94$	К ₃ – уксусная кислота, компоненты движутся единым фронтом, деление по ширине
4	$R_{f1} = 0,50$	К ₄ – гептан, растворитель не разделяет компоненты образца
5	$R_{f1} = 0,03$ $R_{f2} = 0,12$ $R_{f3} = 0,25$ $R_{f4} = R_{f5} = R_{f6} = 0,43$ $R_{f7} = 0,62$	К ₅ – хлороформ, четкое разделение пятен компонентов по высоте и ширине пластины

Таблица 3

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>Низкие транспортные издержки в силу небольших размеров готовой продукции.</p> <p>Доступность и дешевизна сырья.</p> <p>Возможность создания страховых запасов сырья и готовой продукции.</p>	<p>Сложности в оформлении ТУ и получения сертификатов.</p> <p>Сложность в преодолении заинтересованности потенциальных потребителей CO₂-экстрактов в применении используемых в настоящее время пищевых добавок (красителей, консервантов, ароматизаторов, усилителей вкуса и запаха).</p>
Возможности	Угрозы
<p>Выход на новые рынки сбыта (другие регионы и страны).</p> <p>Возможность производства широкого ассортимента экстрактов из различных видов растительного сырья.</p> <p>Применение CO₂ – экстрактов в различных отраслях промышленности (пищевая, фармацевтическая).</p>	<p>Появление новых конкурентов (технологии, пищевые добавки, новое аппаратное оформление).</p> <p>Неурожай с/х культур, используемых в качестве сырья.</p>

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

6

- Пищевая промышленность

(от 50 до 200 кг в год)

Производство колбас

Консервная промышленность

Соусы

Бальзамы



- Косметическая промышленность

(до 200 кг в год)

Кремы и мази

Туалетная вода

Духи



- Фармацевтическая промышленность

(до 100 кг в год)

Ароматерапия

Бальзамы

Настои



Преимущества экстрактов:

- ярко выраженные ароматы и вкусовые качества исходного сырья;- экологически чистые продукты;- микробиологически не обсеменены и стерильны;- не содержат пестицидов и гербицидов;- не теряют своих свойств, аромата и вкуса в процессе хранения;- легко составляются в композиции.

Применение СО₂-экстрактов в различных отраслях промышленности

Область применения	Доля, %
Мясная промышленность	36
Консервная промышленность	18
Рыбная промышленность	16
Косметика	15
Фармацевтическая промышленность	9
Бытовая химия	6

Основные производители СО₂- экстрактов в РФ:

- ОАО "Биофит" г. Нижний Новгород;
- "Провансаль" г. Томск;
- НПЦ "Экстра-Пром" г. Москва;
- НТЦ "Горо" г. Ростов;
- ООО «КАРАВАН» Краснодарский край.

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОГРАММЕ У.М.Н.И.К.

8

Таблица 4

Этапы реализации проекта	Перечень мероприятий	Объем требуемых инвестиций, руб.
<u>Первый год</u> Проведение лабораторных исследований	Модернизация и реконструкция лабораторной установки	52500
	Отладка работы установки	52500
	Получение опытных партий экстрактов	52500
	Лабораторный анализ полученных экстрактов	52500
<u>Второй год</u> Отработка технологии и схемы получения CO ₂ - экстрактов	Анализ рынка на предмет выявления актуальных видов экстрактов	52500
	Отработка технологии фракционного экстрагирования БАВ для наиболее востребованных видов сырья	52500
	Разработка опытно-промышленной конструкции CO ₂ - экстрактора	52500
	Подача заявки на патент (на способ)	52500
Итого:		420000

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ 9 ПРОЕКТА

Таблица 5

Показатель	Единица измерения	Значение
Себестоимость экстракта	руб за кг	1250
Объём производства	кг за год	500
Цена экстракта	руб за кг	3900
Среднегодовой доход	руб	1 950 000
Среднегодовая прибыль	руб	1 325 000
Срок окупаемости	лет	1,5

Реализация проекта позволит:

- разработать и внедрить технологию для производства СО₂- экстрактов из растительного сырья с высокой концентрацией биологически активных веществ;
- получить экстракты с использованием экологически безопасного растворителя;
- подробно изучить состав и спрогнозировать получение новых СО₂ - экстрактов с заранее заданными свойствами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Касьянов Г.И., Пехов А.В., Таран А.А. Натуральные пищевые ароматизаторы- CO₂ – экстракты. М. Пищ. промышленность 1978 – 178 с.
2. Лобанов В.Г., Шубко А.С. Жирнокислотный состав CO₂-экстрактов лекарственных растений.- Известия Вузов. Пищевая технология №3 2007 с. 23-24.
3. Кирхнер Ю., Тонкослойная хроматография, пер. с англ., М., 1981.

НАУЧНАЯ КВАЛИФИКАЦИЯ:

1. 62-ая научно-практическая конференция студентов и аспирантов в МичГАУ г. Мичуринск, доклад на секции «Технология хранения и переработки продукции растениеводства»
2. http://innovatika.web.tstu.ru/word/konf-el/sbornik_mai_2010.docx Статья в электронной конференции, Каверина Е.Н., Букин А.А., Щербаков С.А., «Интенсификация процесса экстракции биологически активных комплексов из растительного сырья жидкой двуокисью углерода».
3. http://innovatika.web.tstu.ru/word/konf-el/sbornik_mai_2009.docx Статья в электронной конференции; Каверина Е. Н., Букин А. А., «Тонкослойная хроматография как метод экспресс-анализа CO₂-экстрактов и как метод подбора элюентов для высокоэффективной жидкостной хроматографии»
4. http://innovatika.web.tstu.ru/word/konf-el/sbornik_el_2010.docx [://innovatika.web.tstu.ru/word/konf-el/sbornik el 2010.docx](http://innovatika.web.tstu.ru/word/konf-el/sbornik_el_2010.docx) Статья в электронной конференции; Каверина Е. Н., Букин А. А., «Сверхкритическая флюидная экстракция как метод получения пищевых экстрактов из растительного сырья»
5. http://innovatika.web.tstu.ru/word/konf-feb/sbornik_feb_2011.pdf II-я Международная научно-практическая конференция «Аспекты ноосферной безопасности в приоритетных направлениях деятельности человека» и публикация статьи в сборнике материалов конференции, Каверина Е. Н., Букин А. А., «Экологически безопасные технологии получения биологически активных веществ из растительного сырья на примере экстракции сжиженным диоксидом углерода»
6. X Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современной науки» (г. Таганрог) и публикация статьи в сборнике материалов конференции, Каверина Е. Н., Букин А. А., «Моделирование технологических процессов на примере CO₂ – экстракции целевых компонентов из растительного сырья».

Кафедра "Природопользование и
защита окружающей среды"
(профилирующая)

Адрес: ул. Мичуринская, 112

Телефон: 8 (4752) 63-03-65, 63-03-71

Факс: 8 (4752) 63-02-16.

Кафедра "Переработка полимеров и
упаковочное производство"
(профилирующая)

Адрес: ул. Советская, 116, к.324

Телефон: 8 (4752) 63-51-74

Факс: 8 (4752) 63-39-26.

Каверина Елена Николаевна

Телефон (сот): 89202387651

e-mail: elenakaverina.88@mail.ru

Букин Александр Александрович

Телефон (сот): 89107561037

e-mail: buka196528@rambler.ru