

**Эколого-биотехнологическое обоснование комплексного использования
травы душицы обыкновенной и корня аира обыкновенного,
произрастающих на территории Красноярского края**
Е.К.Первышина, О.В.Гоголева, Г.Г.Первышина

Растительное сырье признается в настоящее время перспективным источником для производства различных продуктов многоцелевого назначения. Одним из направлений его использования является комплексная переработка с целью извлечения, как высокомолекулярных соединений, так и экстрактивных веществ, которые сами по себе или после химической модификации могут быть использованы в народном хозяйстве. Это направление отличается особой значимостью, так как позволяет не только получать продукцию, содержащую БАВ, с низкой себестоимостью, но и обеспечивает рациональное использование и сохранение видового биоразнообразия дикоросов в регионе.

Все известные на сегодняшний день схемы переработки эфиромасличного растительного сырья можно подразделить на три типа:

1. Использование в высушенном и измельченном виде в качестве пряностей [1].
2. Извлечение эфирного масла и его дальнейшее использование [2].
3. Экстракция растительного сырья различными растворителями (водой, органическими растворителями, сжиженными газами) с дальнейшим использованием полученных экстрактов [3].

Практически все рассмотренные способы (за исключением [4], не предполагают дальнейшей переработки оставшейся биомассы, которая может быть ценным источником для получения биологически активных препаратов. К сожалению, на сегодняшний день в литературе отсутствуют данные по возможным схемам комплексной переработки эфиромасличного растительного сырья, поскольку используется лишь незначительная часть огромных запасов биоактивных веществ, накапливающихся в зеленой массе растений.

Целью настоящей работы явилась разработка принципиальной схемы комплексной переработки эфиромасличного растительного сырья с получением продуктов пищевого назначения, обогащенных биологически активными веществами.

Растительное сырье собирали в Балахтинском районе Красноярского края в периоды, указанные для сбора в требованиях Фармакопейных статей и ГОСТов [5]. Изучение количественного и качественного состава полученных продуктов осуществлялось с использованием современных химических [6-7], спектральных (электронная спектроскопия в УФ- и видимой областях) методов, атомно-адсорбционной спектроскопии. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью пакета анализа программы Microsoft Excel.

Физико-химические характеристики полученных масел. Полученные в ходе настоящей работы данные (таблица 1) свидетельствуют о том, что накопление эфирных масел в растениях существенно зависит от места их произрастания, причем Красноярский край по этой характеристике занимает промежуточное положение между западными и южными районами России. Так, выход эфирного масла из травы душицы обыкновенной, собранной в Балахтинском районе Красноярского края составил $1,4 \pm 0,2\%$, что в практически в два раза ниже аналогичной величины для подобного сырья, собранного в странах Средней Азии - 2,2-3,5% [8], хотя и значительно превышает показатель для сырья, собранного в Новосибирской и Ленинградской областях – от 0,1 до 0,58% [9]. Содержание эфирного масла в корнях аира обыкновенного согласуется с данными, приведенными в [10]. Физико-химические характеристики полученных масел были исследованы ранее [11].

Биохимический состав водных экстрактов, полученных на основе растительного сырья. Методом электронной спектроскопии в УФ- и видимой областях было показано, что водный экстракт душицы обыкновенной содержит простые фенолы и дубильные вещества, в состав водного экстракта корня аира обыкновенного входят оксибензойные кислоты, флавонолы и дубильные вещества. Кроме того, водные настои характеризуются высоким содержанием водорастворимых витаминов, дубильных и редуцирующих веществ, соотношение которых в экстрактах будет варьироваться в зависимости от исходного композиционного со-

става (рис..1). В водные настои переходят и микроэлементы, причем содержание цинка может достигать значения 1,80 мг, меди – 1,10 мг, железа – 34,80 мг на 100 мл настоя.

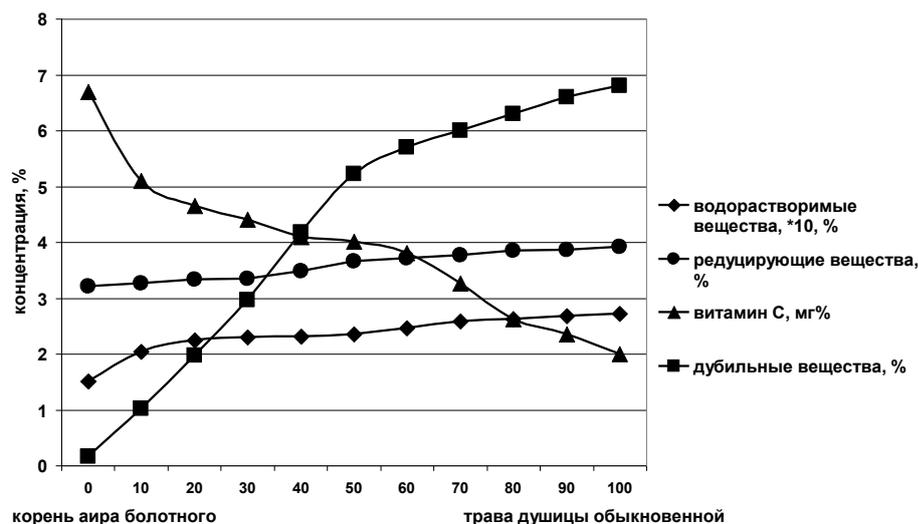


Рис.1. Содержание водорастворимых веществ

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования настоев в качестве основы для получения сиропов. Как показано в табл.1, наилучшими органолептическими показателями и оптимальным химическим составом характеризуются сиропы, полученные из смеси трав в соотношении душица/айр 60:40 и 70:30 (вес.%).

Таблица 1 - Органолептические показатели настоев

Соотношение сырья,		Цвет настоя	Вкус	Аромат
душица	айр			
60	40	Коричневый	Отсутствие привкуса гречи, сладкий приятный вкус с привкусом меда	Аромат композиции растительных трав, присутствие небольшого запаха эфирного масла аира и ноты меда
70	30	Коричневый	Отсутствие привкуса гречи, сладкий приятный вкус с привкусом меда	Аромат композиции растительных трав, присутствие небольшого запаха эфирного масла аира и ноты меда

На основе настоев данных композиций были приготовлены сиропы холодным способом, что позволило избежать разрушения биологически активных веществ под воздействием высоких температур, а также определена их пищевая и энергетическая ценность.

Проведенные исследования дают возможность предложить принципиальную схему переработки травы душицы обыкновенной и корня аира обыкновенного, произрастающих на территории Красноярского края (рис.2), включающую следующие стадии: подготовку растительного сырья к выделению эфирного масла; выделение эфирного масла методом перегонки с паром; экстракция твердого остатка водой и получение на основе водного экстракта сиропа профилактического действия.

Экологическая оценка предлагаемой технологической схемы

В настоящее время известны установки [12] обеспечивающие полную экстракцию водорастворимых веществ без изменения температурного режима. Поэтому, определили содержание в изучаемом сырье экстрактивных веществ, выделяемых исчерпывающими методами (таблица 2).

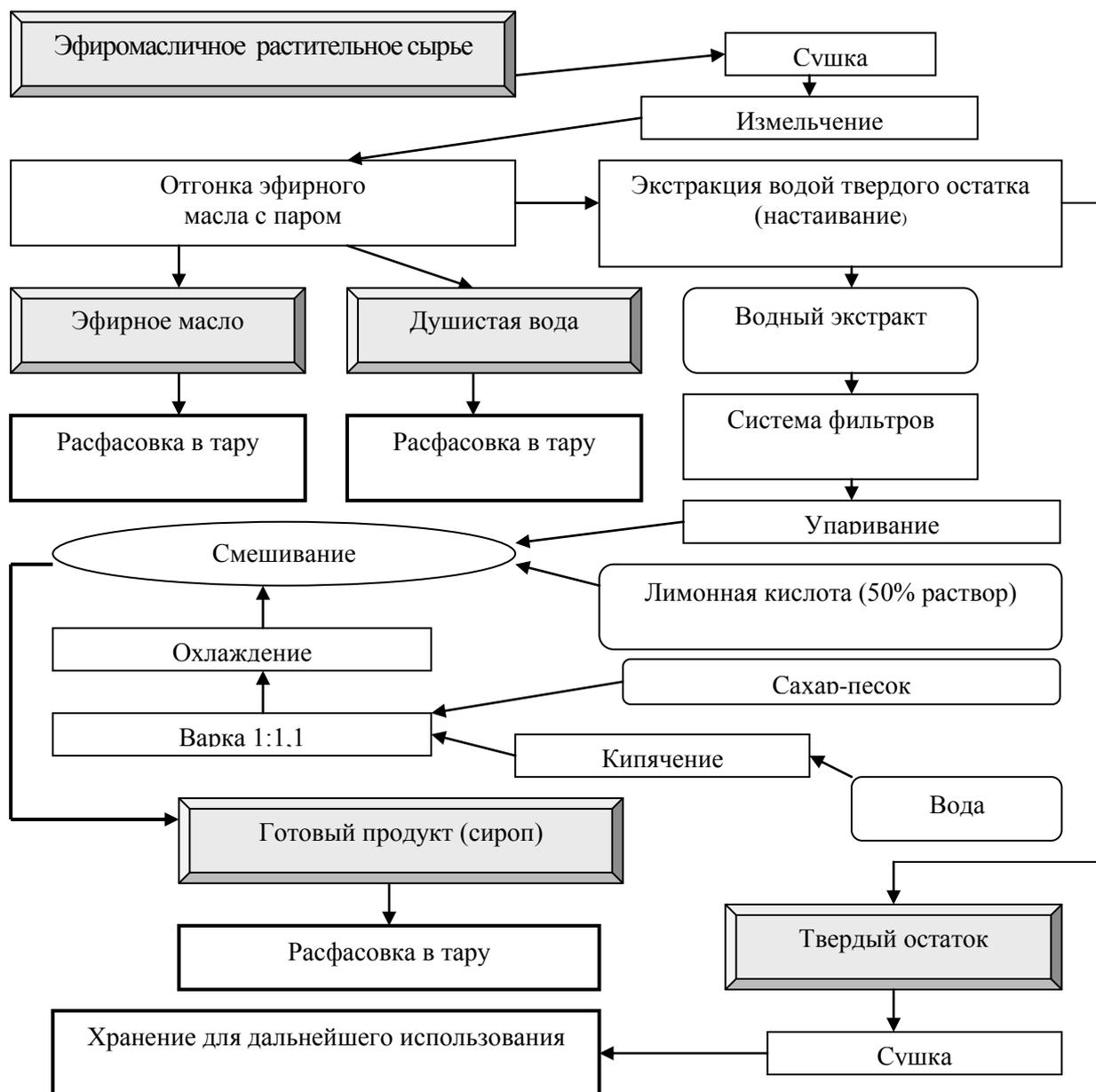


Рис.2. Принципиальная схема комплексной переработки эфиромасличного растительного сырья.

Таблица 2 - Содержание экстрактивных веществ в некоторых видах дикоросов, подвергнутых комплексной переработке

Растительное сырье	Водорастворимые вещества, %	Дубильные вещества, %	Редуцирующие вещества, %
Корень аира болотного	33,7±0,9	0,4±0,2	8,2±0,7
Побег душицы обыкновенной	53,1±1,2	9,5±0,4	21,2±1,0

При расчете баланса материально-сырьевых ресурсов, задействованных в процессе производства продуктов по предложенной выше комплексной схеме переработки использовали данные, полученные в результате исчерпывающей экстракции исходного сырья (таблица 3).

При расчете коэффициента полноты использования материальных ресурсов и коэффициента безотходности (таблица 4) рассматривали все виды исходного сырья, за исключением электроэнергии.

Таблица 3 – Материально-сырьевой баланс ресурсов

Показатели	Растительное сырье	
	Трава душицы	Корень аира
Материально-сырьевые ресурсы, затраченные на производство		
Сырье растительное, кг	7	3
Вода (отгонка эфирного масла+пропитка), кг	770,2	333,5
Вода (экстракция растительного сырья), кг	20,8	5,5
Сахар, кг.	416,6	
<i>ИТОГО</i>	1140	
Объем образовавшихся отходов		
Сырье растительное, кг.	5,0	3,2
Вода, кг	30,8	19,9
<i>ИТОГО</i>	58,9	
Объем произведенной продукции		
Эфирное масло, кг	0,08	0,14
Душистая вода, кг	7	3
Сироп, л	636,4	
<i>ИТОГО</i>	646,62	

Таблица 4 - Количественная оценка комплексной схемы переработки растительного сырья

Показатели	
Материально-сырьевые затраты, кг	1140
Невозвращенные отходы, кг	58,9
Коэффициент полноты использования материальных ресурсов	0,948
Невозвращенные орг.отходы, кг	8,2
Невозвращенная вода, кг.	50,7
Коэффициент отходоёмкости	0,007
Коэффициент экологичности	0,993
Коэффициент безотходности	0,94

Поскольку коэффициент безотходности составляет 0,94, предлагаемая комплексная схема переработки травы душицы обыкновенной и корня аира обыкновенного относится к категории условно-безотходных [13].

Выводы.

1. Установлено количественное содержание эфирного масла в траве душицы обыкновенной и корне аира обыкновенного, произрастающих на территории Красноярского края (Балахтинский район).
2. Определены органолептические показатели и химический состав водорастворимых веществ водных экстрактов, приготовленных на основе как индивидуальных компонентов, так и их композиций.
3. Разработаны рецептуры сиропов на основе растительного сырья Красноярского края, а также определена их пищевая ценность.
4. Предложен вариант комплексной принципиальной схемы переработки эфиромасличного растительного сырья Красноярского края с получением сиропов лечебно-профилактического назначения, относящейся к категории условно-безотходных технологий.

1. Фалькович Б.А. Полуфабрикаты лекарственных трав для кондитерской промышленности / Б.А.Фалькович и др.// Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. - №3. – С.56-58.
2. Патент РФ №2080362. Способ получения эфирного масла багульника / Ю.Г.Тагильцев, Р.Д.Колесникова – 1997. – 3с. с ил.
3. Патент РФ №2033802. Способ получения эфирного масла / Т.П.Березовская, и др. – 1995 – 3с.

4. Банашек В.Э. Безотходная технология переработки сырья / В.Э.Банашек, Ю.Л.Иванцов, В.Е.Константинов // Пищевая промышленность. – 1992. - №2. – С.6
5. Государственная фармакопея СССР. Выпуск 1. Т. I ГФХI. /Под ред. Ю.Г. Бобкова и др. - М.: Медицина, 1987- 333 с.
6. Лазурьевский, Г.В. Практические работы по химии природных соединений: изд-е второе, перераб. и доп. / Лазурьевский Г.В. и др. - М.: Высшая школа, 1966.- 334с.
7. Химический анализ лекарственных растений / Ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. – М.: Высшая школа, 1983. –175с.
8. Нуралиев, Ю.Н. Гипохолестеринемическое и гипополипидемическое действие эфирного масла душицы обыкновенной / Нуралиев Ю.Н., Зубайдова Т.М. // Химико-фармацевтический журнал. - 1994. - №10. - С.63-64.
9. Ткаченко К.Г. Компонентный состав эфирного масла *Origanum vulgare L.*, выращиваемого в Ленинградской области / К.Г.Ткаченко, А.В.Ткачев // Растительные ресурсы. – 2002 – вып.1 – С.97-101.
10. Погорелова, О. В. Аир как лекарственное сырье / Погорелова О. В. // Химико-фармацевтический журнал. — 1977.— Т. 11 - № 9.— С. 90–94.
11. Алякин, А.А. Компонентный состав и физико-химические характеристики эфирных масел некоторых дикорастущих растений Красноярский края / А.А.Алякин и др. // Вестник Красноярского государственного университета, серия Естественные науки – 2004 - №2 – С.90-95.
12. Патент №2131757 РФ, МПК⁶ B01D11/02. Экстрактор непрерывного действия для растительного сырья / Казаков К.П. (РФ) - №98111167/13; Заявл.10.06.98; Оpubл.27.08.99. – (http://www.fips.ru/cdfi/reestr_rupat.htm).
13. Комаров, В.И. Ранжирование технологий по степени мало- и безотходности / В.И.Комаров, Т.А.Мануйлова // Пищевая промышленность. – 1997. - №6. – С.44-45.