

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «БИОРЕСУРСЫ»
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
Отдел биохимии и биотехнологии растений

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
АСПЕКТЫ БИОХИМИИ
И БИОТЕХНОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ**

Сборник научных трудов
III Международной научной конференции
14–16 мая 2008 г., Минск

*К 50-летию Отдела биохимии
и биотехнологии растений*

Минск
«Издательский центр БГУ»
2008

УДК 581:576.3(043.2)
ББК 28.55
Т33

Научные рецензенты:

д-р биол. наук, проф., акад. НАН Беларуси *В. Н. Решетников*;
д-р биол. наук, проф. *В. М. Юрин*;
д-р биол. наук, проф. *В. Л. Калер*

Редакционная коллегия:

*В. Н. Решетников, О. П. Булко, И. И. Паромчик, Т. И. Фоменко,
Е. В. Спиридович, Т. В. Антипова*

Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений : сб. науч. тр. 3-й Междунар. науч. конф., 14–16 мая 2008 г., Минск : к 50-летию Отд. биохимии и биотехнологии растений / НАН Беларуси, Центр. ботан. сад [и др.] ; редкол. : В. Н. Решетников [и др.] . — Минск : Изд. центр БГУ, 2008. — 562 с.
ISBN 978-985-476-604-1.

В сборнике изложены результаты исследований по составу, свойствам, организации интерфазных клеточных ядер и пластид высших растений, путей регулярного воздействия на ядерный аппарат, включая реконструкцию генома с помощью трансгенеза. Представлены отдельные проблемы регуляции морфогенеза растительных клеток и микрклонального размножения некоторых культур, использования молекулярных маркеров в документировании ботанических коллекций. Рассмотрены биохимические основы практического использования растительных ресурсов.

УДК 581:576.3(043.2)
ББК 28.55

ISBN 978-985-476-604-1

© Центральный ботанический сад
НАН Беларуси, 2008

УДК 633.8

ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ В СОСТАВЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

¹Паромчик И.И., ¹Войцеховская Е.А., ¹Скачков Е.Н., ¹Сергеенко Н.В.,
²Шабета М.П., ²Соколова З.А.

¹ГНУ «Центральный ботанический сад» НАН Беларуси г. Минск, 220012,
ул. Сурганова, 2 В

²РУП «Инженерно-технический центр «Плодоовощпроект», г. Минск,
220034, ул. Платонова, 10

На основании изучения биохимического состава (фенольные соединения, эфирные масла, витамины, углеводы, белки и др.) ряда пряно-ароматических растений отобраны отдельные представители (базилик, душица, кориандр (плоды), любисток, мята перечная, тмин, чабер садовый, укроп, шалфей, эстрагон и др.) для получения пищевых добавок широкого функционального назначения, которые рекомендованы для использования в кондитерской, хлебобулочной и мясной отраслях промышленности.

Интерес к пряно-ароматическим растениям обусловлен входящими в их состав действующими веществами, имеющими самую разнообразную химическую структуру и относящимися к различным классам химических соединений. Наиболее значительными из них являются алкалоиды, гликозиды, флавоноиды, витамины, дубильные вещества, эфирные масла, органические кислоты, кумарины, жирные масла, пектины и др.

Цель данной работы – исследовать биохимический состав пряно-ароматических растений для разработки технологий получения пищевых добавок функционального назначения.

Пряно-ароматические растения (зеленая масса) высушивали до влажности 8,3-9,8 %, измельчали и вносили в добавки в определенных соотношениях.

Общий белок определяли по [1], липиды – по [2], фосфолипиды – по [3], общие углеводы – по [1], энергетическую ценность – по [4]. Сумму моно- и полифенолов определяли с реактивом Фолина-Дениса и Фолина-Чокольтеу [5]. Антиоксидантную активность (АОА) определяли по [6]. Каротиноиды - по [7].

Биохимический состав используемых пряно-ароматических растений иллюстрируют таблицы 1 – 3.

Как следует из таблицы 1, наибольшее содержание фенольных веществ отмечено в листьях мяты перечной, душицы, Melissa и шалфея мускатного. Наименьшее – у фенхеля.

Высокое содержание фенольных соединений у пряно-ароматических растений может свидетельствовать о их значительной антиоксидантной активности.

При выборе пряно-ароматических растений для использования в пищевых добавках брали во внимание их биохимический состав, в том числе и углеводный (таблица 2).

Таблица 1

Содержание фенольных веществ пряно-ароматических растений (листья)

Наименование образца	Содержание фенольных веществ, мг%	Сумма катехинов и лейкоантоцианов, мг%	Флавонолы
Шалфей мускатный	4060,0	394,4	3625,0
Душица	6624,0	211,6	6210,0
Фенхель	1320,0	360,0	1285,0
Мелисса	5456,0	79,02	5500,0
Бasilик	2760,0	144,0	1380,0
Котовник лимонный	1974,0	384,0	1480,0
Мята перечная	6664,0	113,4	1070,0

Таблица 2

Содержание углеводов в пряно-ароматических растениях

Наименование	Высушенная зеленая масса	
	Влажность, %	Углеводы, % с.в.
1.Бasilик огородный	8,4	2,8
2.Душица обыкновенная	9,3	3,1
4.Котовник лимонный	9,6	4,5
5. Мелисса	9,7	2,3
6.Мята перечная	8,3	1,5
7.Чабер горный	9,1	2,5
8. Шалфей лекарственный	9,1	1,0
10. Любисток	9,8	1,9
14.Кориандр посевной	9,8	1,2
16.Укроп	9,2	4,2
17. Фенхель	8,5	7,3

Как показано в таблице 2, содержание углеводов в изученных растениях находилось в пределах от 1,0% (шалфей лекарственный) до 7,3% (фенхель).

На основании изучения биохимического состава приведенных выше растений разработана технология получения двух пищевых добавок, биохимический состав которых иллюстрируют таблицы 4-6. Прежде всего следует отметить, что аромат пищевых добавок № 1 и № 2 обусловлен наличием в пряно-ароматических растениях эфирных масел (таблица 3).

Эфирные масла – сложные смеси различных летучих органических веществ, основным компонентом которых являются терпеноиды и их производные. Они представляют собой бесцветные, реже различно окра-

шенные жидкости, хорошо растворимые в спирте, эфире, маслах и практически не растворимые в воде. В зависимости от химического состава эфирных масел содержащие их растения используются в качестве приправ, добавок, лекарственных средств и т.д. В исследованных нами пряно-ароматических растениях процент выхода эфирных масел составлял от 0,1 (шалфей мускатный) до 2,6 (мята перечная) (табл.3).

Таблица 3

Содержание эфирных масел в пряно-ароматических растениях

Наименование растения	Выход, %	Цвет эфирного масла	Основные компоненты и характеристики
Шалфей мускатный <i>Salvia sclarea</i> (L.)	0,1-0,5	Бесцветное	Линалилацетат(58-60%) Оцимен Мирцен Цедрен Неролидол
Кориандр посевной <i>Coriandrum sativum</i> (Ap.)	0,8-1,0	Желтоватое	Линалоол (50-75%) d- α -пинен Лимонен Гераниол (5%)
Мелисса лекарственная <i>Melissa officinalis</i> L.	0,26-0,30	Желтоватое	Цитраль (40-55%) Гераниол Цитронелаль Мирцен
Мята перечная <i>Menta piperita</i> L.	1,9-2,6	Бесцветное	Ментол (39-66%) Ментон (10-23%)
Душица <i>Origanum vulgare</i> L.	1,0-1,2	Бесцветное	Тимол (20-40%) Карвакрол

Биохимический состав и свойства разработанных нами и исследуемых пищевых добавок обусловлены наличием в их составе пряно-ароматических растений, таких как базилик, душица, кориандр (плоды), любисток, мята перечная, тмин, чабер садовый, укроп, шалфей, эстрагон и др., а также вкусовых добавок – соль и перец красный горький. Как иллюстрируют табл. 4 – 6, пищевая добавка № 1, превосходит добавку № 2 по содержанию фенольных соединений, антиоксидантной активности, но уступает по количеству углеводов.

Как следует из таблиц 4 – 6, в течении 12-и месяцев хранения добавок в них не изменяется содержание белка, липидов, фосфолипидов, каротина. Остается высокой как антиоксидантная активность, так и содержание фенольных соединений, уровень которых снижается незначительно к 12-му месяцу хранения. Причем в добавке № 1 остается выше содержание фенольных соединений, чем в № 2, у которой выше содержание витамина С (таблица 6).

Таблица 4

Содержание физиологически активных соединений в пищевых добавках

Срок хранения, месяцы	Белок, %	Липиды, %	Фосфолипиды, % в липидах	АОА, % от инола	Энергетическая ценность, ккал/100 г.
Пищевая добавка № 1					
исходная	14,0	6,5	48,4	92,0	227,3
7 месяцев	13,3	7,0	45,0	90,5	203,2
12 месяцев	14,5	6,7	47,5	91,0	202,5
Пищевая добавка № 2					
исходная	12,0	7,0	45,0	84,0	199,2
7 месяцев	12,3	7,0	46,0	85,5	195,4
12 месяцев	11,8	7,2	45,2	83,3	187,4

Таблица 5

Характеристика пищевых добавок по содержанию фенольных соединений и каротина

Наименование образца, срок хранения	Сумма фенольных соединений, мг%	Сумма катехинов и лейкоантоцианов, мг%	Каротин, мг%
1	2	3	4
Пищевая добавка № 1			
с начала хранения	2485,0	123,2	3,15
1 месяц	2680,0	104,5	3,3
3 месяца	2295,0	122,4	3,2
7 месяцев	2449,0	120,6	3,0
Пищевая добавка № 2			
12 месяцев	2240,0	120,0	3,0
с начала хранения	847,0	77,0	2,35
1 месяц хранения	720,0	68,1	2,47
3 месяца хранения	725,0	70,2	2,50
7 месяцев	820,0	65,6	2,13
12 месяцев	702,0	54,0	2,1

К 12-му месяцу хранения в добавках несколько снижается содержание витамина С и общих углеводов. Разработанные добавки рекомендованы для использования в кондитерской, хлебобулочной и мясной отраслях промышленности.

Заключение. Исследование биохимического состава пряно-ароматических растений показало, что наибольшее содержание фенольных веществ присутствует в листьях мяты перечной, душицы, мелиссы и шалфея мускатного. Наименьшее – в фенхеле.

Высокое содержание фенольных соединений у пряно-ароматических растений может свидетельствовать о их значительной антиоксидантной активности, что, наряду с богатым биохимическим составом, обуславливает полезные свойства пищевых добавок № 1 и № 2.

Таблица 6

Содержание витамина С и углеводов в пищевых добавках

Наименование образца, срок хранения	Углеводы, % по с.м.	Витамин С, мг% по с.м.
Пищевая добавка № 1		
с начала хранения	59,4	23,03
1 месяц	5,93	22,97
3 месяца	5,21	22,81
7 месяцев	5,01	22,49
12 месяцев	4,36	20,45
Пищевая добавка № 2		
с начала хранения	5,23	27,40
1 месяц	5,21	27,13
3 месяца	5,13	26,87
7 месяцев	5,09	26,13
12 месяцев	4,46	25,39

Литература

1. Методы биохимического исследования растений / А.И.Ермаков. – Л: Агропромиздат, 1987. – 256 с.
2. Folch, I. F simple metod for isolation and purification of total lipids from animal tissues / I. Folch, M. Lees, G.H.S. Sloan-Staulet // J. Biol. Chem. – 1957.-Vol.226, N 1.-P. 491-509.
3. Молочкина, Е.М. Количественное определение состава фосфолипидов методом тонкослойной хроматографии / Е.М. Молочкина. – Сб. Исследование синтетических и природных фосфолипидов *in vitro* и *in vivo*. – М.: «Наука», 1992. –С. 100-109.
4. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов / СанПин 11-63 РБ 98. –Мн., 2000. –С.212.
5. Запрометов, М.Н. Фенольные соединения / М.Н. Запрометов. – М.: Наука, 1993. – 272 с.
6. Капич, А.Н. Антиоксиданты грибного происхождения – модификаторы радиостойчивости / А.Н.Капич, Ю.М.Леонтьев // А.Н.Капич, Ю.М.Леонтьев //Радиобиол. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС: Тез. Докл. Всес. конф., Минск, 30 октября – 1 ноября 1991 г. / Нац. акад. наук Респ. Беларусь. Ин-т радиобиол. – Минск, 1991. –С.50-51.
7. Britton, G. Isolation and Analysis / G. Britton, S. Liaaen – Jensen, M.Phander // Caratenoids. – Vol. 1A., Ch.5.-Basel, Boston, Berlin: Birkhauser, 1995. –P. 81-108.

Summary

On the basis of studied biochemical compound of a number of spice-aromatic plants (phenol compound, essential oils, vitamins, carbohydrates, proteins, etc.) several of them were selected for the production of the food additives of wide functional purposes: basil, marjoram, coriander (fruit), lovage, mint, caraway, winter savory, fennel, sage, estragon etc. The food additives are recommended for the enjoyment in confectionary, baking and meat branches of industry.