III Всероссийская конференция

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Тезисы докладов

САРАТОВ

7-10 Сентября, 2004

УДК [54+58:663.1] (063)
ББК 30.16я43+24я43
Х 46

III Всероссийская конференция
«ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ» –
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ 7-10 сентября 2004 г.

Научное издание

Тезисы воспроизведены без редактирования с согласия авторов

Редакционная коллегия

д. б. н. профессор В.В. Игнатов
к. б. н. Н.Ю. Селиванов
к. б. н. О.Г. Шкодина

Издано при финансовой поддержке:
Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант 04-03-42055)
Министерства образования и науки (грант 02-42-03)

ISBN 5-9011979-10-9

©Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН. (г.Саратов)

Обложка рисунок Хруцкого Ивана Фомича Натюрморт, 1842г. Масло, холст 67х85.
Из фондов Саратовского государственного музея им. А.Н. Радищева

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТЕНИЯ AMARANTHUS TRICOLOR СОРТА «ВАЛЕНТИНА»
А.З.Миндубаев, С.Т.Минзанова, В.Ф.Миронов, А.Н.Карасева, А.Б.Выштакалюк, В.В.Карлин, Л.Г.Миронова, В.К.Гинс, П.Ф.Кононков, М.В.Лагоденко 239
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЛУБА БЕРЕЗОВОЙ КОРЫ
Рязанова Т.В., Левданский В.А., Кузнецова С.А., Щипко М.Л. 242
БИОРЕАКТОРНАЯ СИСТЕМА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ – ПРОДУЦЕНТОВ ШИКОНИНА
С.Е.Строгов, Г.В.Зайцева, И.М.Белоусова, Л.В.Козловцева, ... 245
Е.М.Фетисова, В.В.Туркин, А.Д.Украинцев 245
ЭКСТРАКЦИЯ БЕТУЛИНА ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ БЕРЕЗЫ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ
Л.И.Селянина 247
ПРОДУКТИВНОСТЬ, СТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES И SERRATULA CORONATA* – ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКДИСТЕРОИДОВ
Н.П.Тимофеев 249
ТВЕРДОФАЗНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ КАК ТЕХНОЛОГИЧНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МОНО- И СЕСКВИТЕРПЕНОИДОВ ЭФИРНОГО МАСЛА *ORIGANUM VULGARE L.*
Туманова Е.А., Пунегов В.В. 252
ЭКСТРАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ОКОЛОПЛОДНОЙ ПЛЕНКИ СЕМЯН СОСНЫ СИБИРСКОЙ (*PINUS SIBIRICA DU TOUR*)
Е.А.Хамидуллина, С.А.Медведева 254
ПРОДУКЦИЯ АНТРАХИНОНОВ ТРАНСГЕННЫМИ КУЛЬТУРАМИ *RUBIA CORDIFOLIA*
Шкрыль Ю.Н., Чернодед Г.К., Булгаков В.П., Журавлев Ю.Н. 256
СОЗДАНИЕ ФОРМ КУКУРУЗЫ – ИСТОЧНИКА ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ
В.С. Тырнов, А.Н. Завалишина, Ю.В. Смолькина, Л.В. Сериков 258

СЕКЦИЯ «ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ И ЛИГНОУГЛЕВОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БИОМАССЫ ЛИСТВЕННИЦЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЁ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
В.А.Бабкин, Л.А.Остроухова, Ю.А.Малков, С.З.Иванова, Н.В.Иванова, Т.Е.Фёдорова, Н.А.Онучина 261
НОВЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ИЗ БИОМАССЫ СИБИРСКИХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ
Кузнецов Б.Н. 264
ПРОБЛЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ
Э.Е. Нифантьев, М. П. Коротеев, Т. С. Кухарева, Г. З. Казиев 267
КАТАЛИТИЧЕСКИЙ ПИРОЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ НА Na-ОСНОВАНИИ С ТЕМПЕРАТУРНОЙ ПРЕДОБРАБОТКОЙ
Н.И.Богданович, Л.Н.Кузнецова, Н.В.Орлова 268
ФИЗИКОХИМИЯ НАТИВНОГО ЛИГНИНА.
К.Г. Боголицын 272
СИНТЕЗ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ ЛИГНОУГЛЕВОДНЫХ

Тимофеев Н.П. Продуктивность, структура и элементы растительного сырья *Rhaponticum carthamoides* и *Serratula coronata* – промышленных источников химии и технологии экдистероидов / Химия и технология растительных веществ. Саратов, ИБФРМ РАН, 2004. С 249-251.

Секция «Биотехнология растительных веществ»

ПРОДУКТИВНОСТЬ, СТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* И *SERRATULA CORONATA* – ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКДИСТЕРОИДОВ

Н.П.Тимофеев

КХ «БИО»; Коряжма, Россия,
timfbio@atnet.ru

Рапонтикум сафлоровидный – *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin и серпуха венценосная – *Serratula coronata* L. являются важнейшими представителями экдистероид содержащих растений, используемых для получения химически изолированных фитоэкдистероидов в промышленных масштабах, в частности *ecdysterone (20-hydroxyecdysone), α-ecdysone, polypodine B, inokosterone* и т.д. Являясь одним из ключевых элементов современных научных изысканий по членистоногим, экдистероиды находят применение также в исследованиях проблем генетики, клеточной и молекулярной биологии, биомедицинской химии (Lafont и Dinan, 2003). На коммерческом рынке существует множество предложений в области химии и технологии экдистероидов с использованием элементов растительного сырья из этих растений.

Известно, что экдистероиды в пределах растения распределены неравномерно. После синтеза, который происходит в кончиках корней или взрослых листьях, они концентрируются в апикальных частях – молодых листьях, бутонах и семенах (Adler и Grebenok, 1995). Перераспределение между стареющими и временно развивающимися органами через структурные элементы зависит от биоморфологических особенностей вида (Чадин и др., 2003), различий в прохождении онтогенеза. В связи с этим возникает необходимость рассмотреть сравнительную продуктивность и структуру биомассы изучаемых видов в условиях агропопуляций европейского Севера, установить в них значимость отдельных элементов.

Сравнительная продуктивность. В первые три года развития продуктивность особей незначительная и не может представить производственного интереса с целью отчуждения (табл. 1). Наивысшая величина накопления биомассы характерна для зрелого генеративного возраста, который наступает на 4-6-м году жизни растений. В оптимальных условиях произрастания, которыми являются супесчаные и торфянистые почвы, *R. carthamoides* формирует 354-443 г надземной биомассы против 123-171 г у *S. coronata*. Продуктивность подземной части

составляет соответственно 141-270 и 33-79 г. При этом показатели оптимальных плотностей видов различаются незначительно – 23-27 тысяч особей на 1 га для первого вида, и 22-30 тысяч для второго. В целом отчуждаемая часть продукции с агропопуляций *R. carthamoides* может составить до 1.9-3.2 раза выше, чем с популяций *S. coronata*.

Таблица 1

Продуктивность R. carthamoides и S. coronata в агроценозе по годам жизни, г/особь

Показатели	супесь					суглинок	торфяник	песок
	3	4	5	6	9	8	9	9
R. carthamoides:								
... надземная часть	16.4	56.8	210.7	354.0	208.7	92.6	443.7	111.2
... подземная часть	11.9	38.2	141.3	270.6	229.6	51.2	129.0	44.1
S. coronata:								
... надземная часть	10.0	96.4	123.3	80.0	–	68.4	171.5	10.4
... подземная часть	–	–	27.6	32.9	–	–	79.1	–

Структура биомассы. Отчуждаемое растительное сырье у *R. carthamoides* на 70-89 % представлена вегетативными побегами, состоящими из розеточных листьев (табл. 2). У *S. coronata,* наоборот, в структуре биомассы преобладают генеративные побеги, долевое участие вегетативных побегов незначительное (3-11 %). Генеративные побеги включают в себя стебель, стеблевые листья (молодые, взрослые и старые), соцветия с семенами. Стебли выполняют опорную и транспортную функцию, в качестве источника экдистероидов они малозначимы. Главным образом, потенциал синтеза и накопления экдистероидов у *S. coronata* зависит от показателя облиственности стеблей, которая составляет в среднем 33-42 % (табл. 3). Это примерно в два раза ниже, чем долевое участие розеточных листьев у *R. carthamoides.*

Таблица 2

Массовая доля вегетативных побегов R. carthamoides и S. coronata *в надземной сфере*

Тип побегов	супесь			песок	суглинок	торфяник
	4	6	9	9	8	9
R. carthamoides	84	70	73	88	67	89
S. coronata	11	3	...	3	6	7

Таблица 3

Структура элементов растительного сырья Serratula coronata, %

	Возраст растений, лет					
	3	4	5	6	8	9
1. Стебли	27.0	35.7	46.3	53.9	48.1	52.2
2. Листья, всего	46.0	58.0	40.9	33.8	37.9	36.1
– розеточные	...	15.7	8.7	1.0	5.6	7.1
– стеблевые	...	42.3	32.3	32.8	32.3	29.0
... в т.ч. боковых побегов	...	*3.5*	*3.6*	*2.6*	*1.8*	*8.6*
3. Соцветия	27.0	6.3	12.8	12.3	14.0	11.7

Сезонная динамика. Сезонная динамика вегетационного периода характеризуется определенным сочетанием накопления в биомассе зеленых и отмерших листовых органов. Кривая, характеризующая долевое участие молодых и взрослых листьев *R. carthamoides,* противоположна динамике накопления всей надземной биомассы (рис. 1).

Аналогичная зависимость существует и для *S. coronata.* Ко времени начала цветения, характеризующейся наибольшей концентрацией экдистероидов в младших боковых побегах – с долей листьев 1.8-3.6-8.6 % (табл. 3), листья розеточных побегов и нижних метамеров стеблевых побегов являются отмершими. Доля семян из соцветий равна 2-3 %.

Рис. 1. *Накопление биомассы и динамика структуры розеточных листьев R. carthamoides*

Благодарности. Полученные результаты могут быть использованы для экономического обоснования культивирования видов в с/х производстве.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта администрации Архангельской области и РФФИ № 03-04-96147.