

**VII Международный
симпозиум**



**Нетрадиционные и редкие
растения, природные соединения
и перспективы их использования**

Том 1



130
лет

**Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Белгородский государственный университет»
Всероссийский научно – исследовательский
институт семеноводства и селекции овощных культур
РАСХН**

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ И РЕДКИЕ
РАСТЕНИЯ,
ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И
ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

24 – 27 мая 2006 года

Том 1

**Белгород
2006**

ББК 41.3
Н 57

Организационный комитет симпозиума

Дятченко Л.Я.	председатель	Россия
Кононков П.Ф.	сопредседатель	Россия
Пивоваров В.Ф.	сопредседатель	Россия
Сорокопудов В.Н.	сопредседатель	Россия
Гинс В.К.	ученый секретарь	Россия
Чернявских В.И.		Россия
Колчанов А.Ф.		Россия
Нецветаев В.П.		Россия
Нецветаева О.В.		Россия
Жилякова Е.Т.		Россия
Кочкаров В.И.		Россия
Новиков О.О.		Россия
Ламан А.А.		Беларусь
Болотских А.С.		Украина

Н 57 Материалы международной научно-практической конференции: Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. VII Международный симпозиум: Том 1. – Белгород: изд-во «Политерра», 2006. – 395 с.

В сборник включены научные статьи по актуальным проблемам ботаники, биологии, фармации, систематике, биохимии, возделывания нетрадиционных и редких растений.

Издание может быть использовано преподавателями, аспирантами, студентами высших учебных заведений.

ISBN 5-98242-053-0

© Коллектив авторов

© Белгородский государственный университет

Демидова Н.А. Основные итоги работ по интродукции и селекции облепихи в Архангельске	209
Лебедев В.М., Лебедев Е.В. Сравнительное определение биологической продуктивности лесных пород	213
Давлатов С.Х. Дикорастущие барбарисы Таджикистана	216
Нетребенко Н.Н., Третьяков М.Ю., Захарова Ю.В. Особенности роста и развития различных видов эвкалипта в условиях защищенного грунта	218
Чечеткина Н.В. Интродукция некоторых видов семейства сложноцветные в условиях Белгородской области	224
Скорбач В.В., Третьяков М.Ю. Особенности интродукции водных и прибрежных растений на примере Ботсада БелГУ	227
Колчанов А.Ф., Кривцов А.М. Некоторые данные к изучению лекарственного сырья в Белгородской области	232
Секция 2	237
П.Ф. Кононков, В.П. Попов, Л.Л. Жарова, М.С. Гинс Выращивание дайкона на почвах, загрязненных тяжелыми металлами	237
Тимофеев Н.П. Связи между формированием продуктивности и накоплением фитостероидов в агроценозе <i>Rhaponticum carthamoides</i> и <i>Serratula coronata</i>	241
Тимофеев Н.П. Накопление экистероидов в агропопуляциях <i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Iljin и поражаемость их насекомыми-вредителями	245
Тимофеев Н.П. Фитофаги в агропопуляциях <i>Serratula coronata</i> L.: Факторы поражения и наносимый ими ущерб	249
Бекузарова С.А., Шабанова И.А., Туриева В.М. Вязель пестрый – накопитель тяжелых металлов	253
Удалова Ж.В., Зиновьева С.В., Васильева И.С., Пасешниченко В.А. Влияние фураностоловых гликозидов <i>Dioscorea deltoidea</i> на зараженность галловой нематодой растений овощных культур	256

НАКОПЛЕНИЕ ЭКИДИСТЕРОИДОВ В АГРОПОПУЛЯЦИЯХ *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* (WLLD.) ILJIN И ПОРАЖАЕМОСТЬ ИХ НАСЕКОМЫМИ-ВРЕДИТЕЛЯМИ

Н.П. Тимофеев
КХ БИО, Коряжма, Россия; timfbio@atnet.ru

Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin (левзея, рапонтикум сафлоровидный) является лекарственным растением промышленного значения, обладающим способностью к синтезу сверхвысоких уровней экидистероидов, более чем в 10 тысяч раз превышающих содержание их в других видах [1-2]. Жизнедеятельность растения в условиях крупных промышленных плантаций практически не изучена. Задачей наших исследований явилась оценка накопления фитоэкидистероидов и резистентности агропопуляций *R. carthamoides* к фитофагам в течение возрастных периодов онтогенеза; изучение связи между распределением экидистероидов в структуре биомассы и экологическими взаимоотношениями с насекомыми.

Объект и методы исследований

Исследования проводили на юго-востоке Архангельской области (61-62° с.ш.), в подзоне средней тайги. Особенности климата являются: короткий безморозный период, значительная облачность и недостаток солнечного света в ультрафиолетовом диапазоне, избыточное увлажнение. Объектами изучения служили разновозрастные агропопуляции *R. carthamoides* семенного происхождения, каждая площадью 1-3 га. Агроценозы расположены на основных почвенных разновидностях природной зоны: а) песчаных дерново-среднеподзолистых; б) супесчаных дерново-среднеподзолистых, подстилаемых средними суглинками; в) торфянисто-подзолистых глееватых, с примесью песка в верхнем и тяжелого суглинка – в нижнем горизонте; г) суглинистых дерново-слабоподзолистых, поверхностно-глееватых.

В зависимости от характера водораздельного пространства, залегание популяций на местности по элементам рельефа является пониженным (варианты на торфяниках и суглинках), или же повышенным (варианты на песках и супеси). Участки с песчаными почвами характеризуются лучшей прогреваемостью и дефицитом

влажности воздуха в дневное время. Агроценозы на суглинистых и торфянистых почвах отличаются более прохладным микроклиматом и повышенной влажностью воздуха, обусловленной избытком влаги в почве.

Процесс непрерывного развития агропопуляций в онтогенезе разделяли на прегенеративный, генеративный и сенильный периоды. Календарный возраст отсчитывался со времени появления всходов, биологический приведен по доминирующей группе в структуре возрастного спектра. Динамику фитозкдистероидов в различных органах и элементах фитомассы отслеживали по возрастным состояниям жизненного цикла на супесчаной почве. Концентрацию экдистероидов исследовали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ОФ-ВЭЖХ), с компьютерной обработкой данных по методу внутреннего стандарта, в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) [3].

Индивидуальную заселенность побегов *R. carthamoides* фитофагами учитывали методом визуального подсчета насекомых на 1 соцветие; популяционную – с использованием учетных площадок, охватывающих каждая по 250-330 особей растений. Ущерб, наносимый фитофагами, определяли после ручного сбора и обмолота урожая семян (раздельно с единично-, средне-, сильно пораженных и непораженных растений). Зависимость качества плодоношения от степени поражения насекомыми-вредителями оценивали по уровню репродукции на 1 побег и особь (массе и числу соцветий, долевого выходу семян и т.д.).

Результаты и их обсуждение

В условиях агропопуляций взрослые особи *R. carthamoides* состоят преимущественно из вегетативных побегов (17-50 шт), образующих куст диаметром 50-110 см. Репродуктивные побеги немногочисленны: в среднем 0.2-0.8 шт/особь в молодом, 0.7-1.1 шт – во взрослом, 0.2-0.5 шт в старом и 0.03-0.13 шт в субсенильном возрастном состоянии. Структура фитомассы в основном представлена розеточными листьями вегетативных побегов: в имматурном возрастном состоянии – на 100 %, виргинильном – на 90-95 %, в генеративном периоде – на 84-91 % [4].

Развитие генеративных побегов до фазы бутонизации занимает 15-23, цветения – 48-56, плодоношения – 72-77 дней. Со времени зацветания их рост прекращается. Формирование и развитие семян

связано с функционированием цветоложа, через ткани которого происходит транспорт питательных веществ от листовых органов к апикальным частям репродуктивных побегов.

Полный жизненный цикл *R. carthamoides* в изучаемых условиях длится до 16 и более лет. Старые популяции в субсенильном возрастном состоянии отмечены на суглинках на 10-11-й, супеси – 13-16-й годы культивирования. На песках и торфяниках через 12 лет возделывания агропопуляции находились в среднегенеративном возрастном состоянии [5].

Содержание фитоэкдистероидов в вегетативных побегах минимальна в первый год развития (0.06-0.11 %), возрастает с годами, и после достижения генеративного периода, относительно стабилизируется (0.33-0.44 % на 7-12-й год жизни). У старых растений она постепенно снижается до уровней прегенеративного возраста (0.39-0.35-0.19 % на 14-15-16-й год). В апикальных частях репродуктивных побегов (семенах) содержание экдистероидов у молодых генеративных растений незначительное (0.25-0.38 % на 4-5-й год), максимальное у средневозрастных и стареющих (0.41-0.57 % на 6-12-й год), а у сенильных близко к уровню молодых генеративных (0.33-0.23 % на 14-16-й год).

В вегетационном периоде максимальные концентрации экдистероидов наблюдаются в фазе бутонизации-начале цветения. В структуре вегетативных побегов содержание их выше в более молодых по физиологическому возрасту листьях. В генеративных побегах градиент концентрации экдистероидов возрастает от нижних метамеров к апикальным. Максимальные уровни характерны для интенсивно развивающихся органов: 1.17 % – цветоложе соцветий, 0.57 % – семена.

Не существует прямой зависимости между общей концентрацией экдистероидов и повреждаемостью растений насекомыми-вредителями. Вегетативные побеги в онтогенезе не повреждались фитофагами. Апикальные части репродуктивных побегов стареющих растений *R. carthamoides* во время фазы цветения подвергались массовому нападению жуков-бронзовок (*Cetoniinae*) из отряда жесткокрылых (Coleoptera: Scarabaeidae). Поражались структурные элементы фитомассы с наиболее высокой концентрацией экдистероидов (цветоложе и семена). Тяжесть поражения усугублялась процессами старения растений в онтогенезе.

Предполагается, что поражаемость репродуктивных органов у

стареющих и старых растений вызвана биохимическими изменениями в составе экистероидов, обладающих различной физиологической активностью. Сопутствующим фактором служит микроклимат окружающей среды (влажность и температура воздуха), зависящий от месторасположения агропопуляций на элементах рельефа местности. Открытое и хорошо прогреваемое пространство с низкой влажностью среды способствовало поражению *R. carthamoides* жуками-бронзовками, а влажный микроклимат на торфяниках и суглинках задерживал процесс.

Существует прямая связь между степенью поражения растений фитофагами и качеством репродукции (рис.1). Из-за повреждения насекомыми семена остаются недоразвитыми, а качество плодоношения – низким и характеризуется повышенной долей фракции щуплых. У *R. carthamoides* выход семян из соцветий у сильно пораженных растений составил 16.5 % (против 47.8 % у непораженных); число полноценных семян – 39.8 шт (при 191.6 шт у непораженных). Масса 1000 шт семян равна 9.2 г против 14.4 г.

Таблица 1

Зависимость качества плодоношения *R. carthamoides* от степени поражения фитофагами
(супесь, субсенильное возрастное состояние, жуки-бронзовки – *Oxythyrea funesta*)

Степень поражения насекомыми	Репродукция на 1 побег			Качество семян		Семян на 1 соцветие	
	масса соцветия, г	масса семян, г	выход семян, %	щуплые, %	масса 1000 шт, г	всего, шт	выполненных, шт
Не пораженные	6.8	3.25	47.8	15.1	14.4	225.7	191.6
Пораженные:							
– сильная	4.4	0.72	16.5	49.1	9.2	78.3	39.8
– средняя	5.4	1.66	30.8	54.4	11.1	132.9	60.6
– единичная	6.4	2.80	43.7	27.7	13.2	211.8	157.4

Литература

1. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Сем. Asteraceae. – СПб., Наука, 1993, 7, 161-163.

2. Балтаев У.А. Фитозкдистероиды – структура, источники и пути биосинтеза в растениях // Биоорганическая химия, 2000, 26(12): 892-925.

3. Пунегов В.В., Савиновская Н.С. Метод внутреннего стандарта для определения экдистероидов в растительном сырье и лекарственных формах с помощью ВЭЖХ // Растительные ресурсы, 2001, 37(1): 97-102.

4. Тимофеев Н.П. Структура лекарственного растительного сырья *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin и *Serratula coronata* L. // Науч. тр. Зонального НИИСХ им. Н.В. Рудницкого, посвящ. 110-летию Вятской с/х опытной станции. – Киров, НИИСХ, 2005, 2, 390-396.

5. Тимофеев Н.П. Возраст и динамика плотности агропопуляций *Rhaponticum carthamoides* и *Serratula coronata* (Asteraceae) на европейском Севере // Растительные ресурсы, 2005, 41(3): 1-13.