ИНТРОДУКЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ И РЕДКИХ РАСТЕНИЙ

Материалы IX Международной научно-методической конференции
21-25 июня 2010 г.

Том II

Мичуринск - наукоград РФ
2010

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ОБЩЕРОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ И РЕДКИХ РАСТЕНИЙ
АДМИНИСТРАЦИЯ г. МИЧУРИНСКА-НАУКОГРАДА РФ
МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

ИНТРОДУКЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ И РЕДКИХ РАСТЕНИЙ

Материалы IX Международной научно-методической конференции 21-25 июня 2010 г.

Том II

Мичуринск - наукоград РФ
2010

УДК 635+634] : 631.963
ББК 41.3 : 42.3
И 73

Работа осуществлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований – проект № 10-04-06055 Г

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Кононков П.Ф.	председатель,	Россия
Никитин А.В.	сопредседатель,	Россия
Пивоваров В.Ф.	сопредседатель,	Россия
Чупрынин А.Ю.	ученый секретарь	Россия
Бунин М.С.		Россия
Болотских А.С.		Украина
Гинс В.К.		Россия
Гинс М.С.		Россия
Гончарова Э.А.		Россия
Гусейнова Н.Г.		Азербайджан
Григорьева Л.Г.		Россия
Жилинскайте С.		Литва
Кинтя П.К.		Молдова
Мешков А.В.		Россия
Меженский В.Н.		Украина
Скорина В.В.		Белоруссия
Солопов В.А.		Россия
Трайковский В.		Швеция
Терехова В.И.		Россия
Brett Gosef		Чехия
Ryckaert Achiel		Бельгия
Аллахвердиев С.Р.		Турция
Халук Устун	иностранный член РАСХН	Турция

И 73 **Интродукция нетрадиционных и редких растений :** Материалы IX Междунар. науч.-метод. конф. 21-25 июня 2010 г. : в 2 т. – Мичуринск : Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2010. – Т. 2. – 360 с.

ISBN 978-5-94-664-203-3 (Т.2)

В сборнике опубликованы результаты научных исследований ученых, аспирантов, сотрудников, преподавателей высших учебных заведений и научных учреждений Российской Федерации и других стран, принявших участие в IX Международной научно-методической конференции, посвященной интродукции нетрадиционных и редких растений, состоявшейся 21-25 июня 2010 года в Мичуринске-наукограде РФ.

УДК 635+634] : 631.963
ББК 41.3 : 42.3

ISBN 978-5-94-664-203-3 (Т. 2)

© Коллектив авторов, 2010
©Издательство ФГОУ ВПО МичГАУ, 2010

Байков А.А., Солнцев М.К., Караваев В.А., Левыкина И.П., Гинс М.С. Влияние кратковременных заморозков на люминесцентные показатели пекинской капусты (*BRASSICA PEKINENSIS (LOUR.) RUPR.* гибрида *НИКА F1*) 182

Воробейков Г.А., Юргина В.С. Повышение засухоустойчивости редьки масличной путем инокуляции семян ассоциативными ризобактериями. 187

Гончарова Э.А. Водосберегающая способность сельскохозяйственных растений как основополагающий критерий продуктивности и устойчивости к экстримальным воздействиям среды..... 191

Григорьева Л.В. Эффективность использования солнечной энергии привойно-подвойными комбинациями яблони..... 195

Квитка А.Ю., Попов С.Я., Байков А.А., Левыкина И.П., Трубицин Б.В., Караваев В.А., Солнцев М.К., Тихонов А.Н. Комплексная биофизическая диагностика повреждений фотосинтетического аппарата листьев земляники, вызываемых паутинным клещом вида *TETRANYCHUS ATLANTICUS* McGREGOR 200

Кожевникова А.М. Накопление биологически активных веществ в плодах цитрусовых, выращиваемых в защищенном грунте..... 205

Малина Р.Б. Влияние условий произрастания на рост и развитие GINKGO BILOBA..... 208

Расулова Д. А., Аллахвердиев С. Р., Аббасова З. И., Зейналова Э.М. Действие биогумуса на некоторые параметры роста и активность ферментов дыхания в проростках пшеницы (*Triticum aestivum*) при засолении субстрата..... 211

Стадничук И.Н., Журавлева А.С., Ковина М.В. Эволюционно-биохимические механизмы возникновения фотосинтеза и гетеротрофии у примитивных (нетрадиционных) растений..... 215

Тимофеев Н.П.Компоненты корневой системы левзеи сафлоровидной разного возраста..... 218

Флоря В.Н., Доня В.П., Доня В.В. Особенности онтогенеза лекарственных растений с противовосполительным эффектом 224

Эйгес Н.С., Волченко Г.А., Волченко С.Г., Комисарова А.А. Фенотипический эффект физиологически активного вещества пара-аминобензойной кислоты на разные таксономические единицы..... 229

Тимофеев Н.П. Компоненты корневой системы левзеи сафлоровидной разного возраста / Интродукция нетрадиционных и редких растений. Мат-лы IX Междунар. научно-методич. конференции. Мичуринск, Изд-во Мичуринского госагроуниверситета (МичГАУ РАСХН), 2010. Том. 2. – С. 218-223.

КОМПОНЕНТЫ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Н.П. Тимофеев

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

Формирование и развитие корневой системы. Левзея сафлоровидная *Leuzea carthamoides* DC. (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, рапонтикум) – долгоживущий, медленно развивающийся травянистый многолетник из сем. *Asteraceae;* онтогенез в природе может достигать 50-75 лет (Постников, 1995). Корни с корневищами данного вида включены в Госфармакопею СССР и РФ, начиная с 1961 г.

Взрослые особи растения являются образованиями, возникшими в результате многолетнего симподиально-ветвящегося нарастания корневища, с перевершиниванием главной оси побегов и его боковых ветвей после каждого цветения (Положий и Некратова, 1986). В литературе описано только общее внешнее строение подземных частей; подробная структура (состав и строение корней разных порядков), особенности их развития, функционирования в онтогенезе и значимость для жизнедеятельности вида остаются неизвестными.

Согласно нашим 20-летним исследованиям (в период с 1989 по 2009 гг.), корневая система *R. carthamoides* в условиях подзоны средней тайги (на супесчаных почвах агропопуляций площадью 1-4 га) формируется и проходит следующие этапы развития в онтогенезе:

1. У проростков в процессе всходов формируется зародышевый корешок, который затем переходит в первичную корневую систему главного корня длиной 4-5 см, темно-розовой окраски. Диаметр главного корня 0.1 мм, боковых ответвлений 0.03-0.05 мм. У ювенильных растений в зоне гипокотиля появляются придаточные корни. Возникает качественно новый подземный орган – стеблекорень, который в дальнейшем опережает в своем развитии систему главного корня.

2. В имматурном возрасте, на 2-м году жизни, образуется собственно корневище. Происходит это следующим образом: базальная часть побегов, которая осенью прошлого года в состоянии пазушных почек была втянута в почву, удлиняется до 0.5-1.0 см, одревесневает; по его периметру формируются придаточные корни. У виргинильных (взрослых вегетативных) растений на 3-м году жизни корневище принимает горизонтальную форму, поперечное сечение его составляет 4.5 х 2.9 см. Главный корень при этом развит слабо, длина его 7-14 см.

3. Корневища молодых генеративных растений (4-5-й годы жизни) образованы базальными частями годичных приростов множества надземных побегов. Корневище характеризуется высокими темпами годичного прироста ветвей, достигающих 2.5 см против 0.6 см по сравнению с виргинильными растениями. Перемещаясь в пространстве центробежно от первоначального центра возникновения, необособленные ветви корневищ расселяются в новые области обитания. Корневище среднегенеративных растений характеризуется еще более высокими темпами годичного прироста – 3-5 см/год (табл. 1).

Таблица 1 - Развитие корневой системы *R. carthamoides* в онтогенезе (подзона средней тайги)

Показатели	Ед. изм-	Календарные годы произрастания									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	16
Возраст		*im*	*v*	g_1		g_2			g_3		*ss*
Масса сухая	г	2.3	11.9	38.2	141.3	270.6	351.1	354.4	329.4	303.7	251.5
Почки	шт	9.0	9.8	22.0	46.2	80.5	104.7	117.3	123.5	108.5	109.7
Диаметр	см	1.1	3.2	7.4	12.5	18.2	23.0	25.1	26.2	32.7	43.4
Глубина раз-	см	8-14	18-	28-	...	42-45	...	...	38-45	...	37-45

*Возрастные состояния особей: im- имматурное; v - виргинильное; g_1, g_2, g_3 – молодое, взрослое и старое генеративное; ss – субсенильное

4. В зрелом генеративном возрастном состоянии (с 6-го по 8-й год) корневая система вида находится в состоянии обратной динамичной связи с развитостью репродукционного процесса в надземной сфере. Масса корневой системы и глубина ее размещения в почве достигает своего максимума – 351-354 г и 42-45 см соответственно. Число почек возобновления также стабилизируется – 117-123 шт.

Закладка генеративных побегов и образование семян требуют значительных энергетических затрат, что тормозит неограниченное вегетативное размножение вида. При отмирании генеративных побегов на ранних фазах развития на их месте остается небольшой рубец, а боковые побеги и почки сохраняются. Если же побег проходит полный цикл развития с плодоношением, как следствие, отмирают внутренние ткани ветвей корневища на прошлогодних участках годового прироста, а также вегетативные побеги с пазушными почками возобновления.

В случае, когда на особи несколько плодоносящих побегов, а репродукция ежегодная, то растение сильно ослабляется вследствие гибели большого количества почек возобновления; на нем нет мощных полициклических побегов, присутствуют только менее развитые дициклические. Корневище из-за отмирания его ветвей разрушается, зона некротизации внутренних тканей распространяется и на главный корень. Омертвление придаточных корней негативно сказывается на функционировании побеговой системы, приводя к недостаточному ее снабжению элементами питания и задержке темпов развития.

5. Старые генеративные растения (9-12...15 годы жизни) характеризуются началом дезинтеграционных процессов корневища на отдельные партикулы. Главный корень и первичный центр описываемым процессом затронуты мало, в основном это касается ветвей корневища, вступивших в фазу репродукции. После цветения и репродукции отдельные ветви корневища постепенно некротизируются и разрушаются, остаются вегетативные, развивающиеся полициклически.

6. В субсенильном возрастном состоянии (13...15-20 годы) на месте материнской особи возникают 3-7 дочерних, образующих клон. Диаметр корневища, если исходить от первичного центра возникновения, продолжает расширяться, составляя 43.4 см на 16-й год (против 1.1 см на 2-й год жизни). Число почек возобновления поддерживается примерно на одном уровне – 108-110 шт на 10-16-й годы жизни.

Новые особи в составе клона продолжают онтогенез в соответствии с тем периодом развития, которого они достигли до

момента распада материнской, и могут иметь в своем составе систему как из одиночных, так и из необособившихся партикул. Дальнейшее развитие дочерних особей продолжается аналогично жизненному циклу материнской, вегетативное размножение поддерживает численность популяции на достаточном для самосохранения уровне.

Строение корневой системы. Подземная часть растений *R. carthamoides* состоит из корневища с зимующими почками возобновления, слаборазвитого главного корня и многочисленных тонких придаточных корней 4-8 порядков ветвления серого и темного цвета (табл. 2). Основная часть корневой системы представлена компактным корневищем, расположенным в пахотном слое почвы 0-30 см. Многолетние придаточные корни достигают 33-45 см длины, отдельные из них отходят в горизонтальном направлении на 60-90 см.

Корневище одревеснелое, формируется со второго года жизни – на основе ежегодных подземных приростов базальных частей розеточных побегов. Последние несут на себе многолетние придаточные корни жесткой консистенции, а также почки возобновления, из которых развиваются моно- и поликарпические укороченные вегетативные побеги, через 2-4 года переходящие в удлиненные генеративные, с формированием крупного одиночного соцветия диаметром 4-7 см.

В структуре корневой системы молодых растений *(v, gl)* преобладают придаточные корни (64-52 %). С возрастом большую значимость приобретает корневище – если у виргинильных растений массовая его доля 33 %, то у молодых генеративных – 45 %, а у старогенеративных – 60-65 %. Корневище у молодых растений вертикальное по форме (1-3 см в диаметре), с годами оно принимает горизонтальную форму, разрастаясь в центробежном направлении до 18-25-43 (60) см (табл. 1). Перемещаясь в пространстве от первоначального центра возникновения, корневище обуславливает вегетативную подвижность и захват новых областей обитания особями.

Система главного корня слаборазвита и значима только в начальных фазах, до формирования корневища. Начиная с имматурного возрастного состояния, она перестает развиваться. Главный корень разветвлен на немногочисленные боковые и выполняет в основном якорную функцию в почве, проникая в отдельных случаях на глубину до 1.2-1.5 м (Анищенко, 1977). Массовая доля его в структуре подземных органов незначительна и составляет 2.0-2.7 % (табл. 2).

Таблица 2 - Структура корневой системы *R. carthamoides* разных возрастных состояний

Подземные органы	Ед-ца изм-я	Возраст биологический в онтогенезе						
		v	*v/g₁*	*g₁*	*g₂*	*g₃*	*ss*	*ss*
Срок вегетации	сут	10	26	7	165	2	167	3
Масса	г	4.3	42.6	44.1	333.8	226.5	239.3	251.5
Структура:	%	100	100	100	100	100	100	100
1. Корневище	%	33.0	34.6	45.4	47.8	64.5	60.4	60.7
3. Главный корень	%	2.7	...	2.3	...	2.0	2.2	6.3
4. Придаточные корни	%	64.3	52.2	49.4	38.7	33.5	37.4	33.0
Примеси:								
- опад коры и корней	%	1.1	...	3.9	...	7.7	10.1	5.8
- почва внутри	%	1.9	...	8.2	...	7.8	12.0	8.9

Придаточные корни серого и темного цвета, разветвлены на 4-8 порядков, из которых первые I-IV порядка ветвления состоят из многолетних одревеснелых и лигнифицированных корней диаметром 8-0.4 мм; V порядка ветвления – из перезимовавших годичных диаметром 0.15-0.3 мм; VI-VIII порядка ветвления – из микотрофных, сезонно развивающихся дихотомически разветвленных мельчайших корней диаметром 0.03-0.12 мм. Корневые волоски на придаточных корнях не обнаружены. Придаточные корни I порядка – первично возникшие в онтогенезе корни (в имматурном возрастном состоянии), 3-8 мм в диаметре и 13-24 см по длине. Корни II порядка соподчинены корням I порядка – они 1.5-3.5 мм в диаметре и 18-26 см по длине. Корни III порядка – 0.7-2.0 мм в диаметре и 13-32 см по длине.

Массовая доля многолетних корней первых 3-х порядков ветвления различается незначительно (20-26-22 %). Численность же их зависит от первоначального возраста растения ко времени возникновения, увеличиваясь с годами – соответственно как 7.6-25.2-39.7 шт/особь. Сильная индивидуальная изменчивость их числа (41-61 %) обусловлено особенностями функционирования особей в онтогенезе – отмиранием части корней после репродукции генеративных побегов или же зарождением новых в результате жизнедеятельности корневища.

Наиболее многочисленны (более 200 шт/особь) мелкие многолетние корни IV порядка диаметром 0.4-0.8 мм и длиной 15-35 см. Долевое участие их в структуре придаточных корней 32.3 %. Небольшая индивидуальная и возрастная изменчивость (16.9 %) характеризует их способность к быстрому росту и адаптации к среде обитания.

Корни V-VIII порядка являются сезонными, неодревеснелыми и ломкими (в отличие от жестких и упругих как проволока корней I-IV порядка). Их окраска, длина и диаметр сильно изменчивы во время развития в вегетационном периоде. Окраска меняется от белесого до желтого, коричневого и темного; длина – от 0.2-0.3 см до 15 см, а диаметр – от 30 до 300 мкм. Внутри сезонных корней в межклеточном пространстве выявлена эндомикориза типа *Arum*, первично заселяемая грибами *р. Glomus* уже с момента прорастания семян.

Было отмечено, что сезонно развивающиеся корни с микоризой ранней весной образуют сплошной неразрывный пласт в слое прошлогоднего растительного опада. Аналогичные наблюдения существуют и для особей из природных популяций – после десятков лет функционирования корневые системы *R. carthamoides* срастаются в виде неразрывного пласта (Некратова и др., 1989; Постников, 1995).

Общая масса корневой системы 1 растения с прочно удерживаемой прикорневой почвой составляет у растений 6-15 года от 35-40 до 50-70 кг. Из состава примесей внутри корневища (после разделки на отдельные ветви, 3-кратной очистки и промывки) идентифицированы: а) опад из отмерших мелких корней V-VIII порядка (инфицированный вегетативными частями тел гломусовых грибов микоризы); б) кора (4-10 % к сухой массе); в) почвенные частицы из мелкого песка (8-12 %).

Литература:

1.Анищенко Е.А. Морфогенез *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin // Растительные ресурсы, 1977. Т. 13; Вып. 3. – С. 485-491.

2.Некратова Н.А., Михайлова С.И., Некратов Н.Ф. Экспресс-методы определения лекарственного сырья *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin и *Paeonia anomala* L. // Растительные ресурсы, 1989. Т. 25; Вып. 3. – С. 432-438.

3.Положий А.В., Некратова Н.А. Рапонтик сафлоровидный – *Rhaponticum carthamoides* (Willd) Iljin // Биологические особенности растений, нуждающихся в охране. – Новосибирск, 1986. – С. 198-226.

4. Постников Б.А. Маралий корень и основы введения его в культуру. – Новосибирск, СО РАСХН, 1995. – 276 с.

Работа выполнена при финансовой поддержке научного гранта РФФИ и Администрации Архангельской области (Грант № 08-04-98840).