



Національная акадэмія навук Беларусі
Цэнтральны ботанічны сад

National Academy of Sciences of Belarus
The Central Botanical Gardens

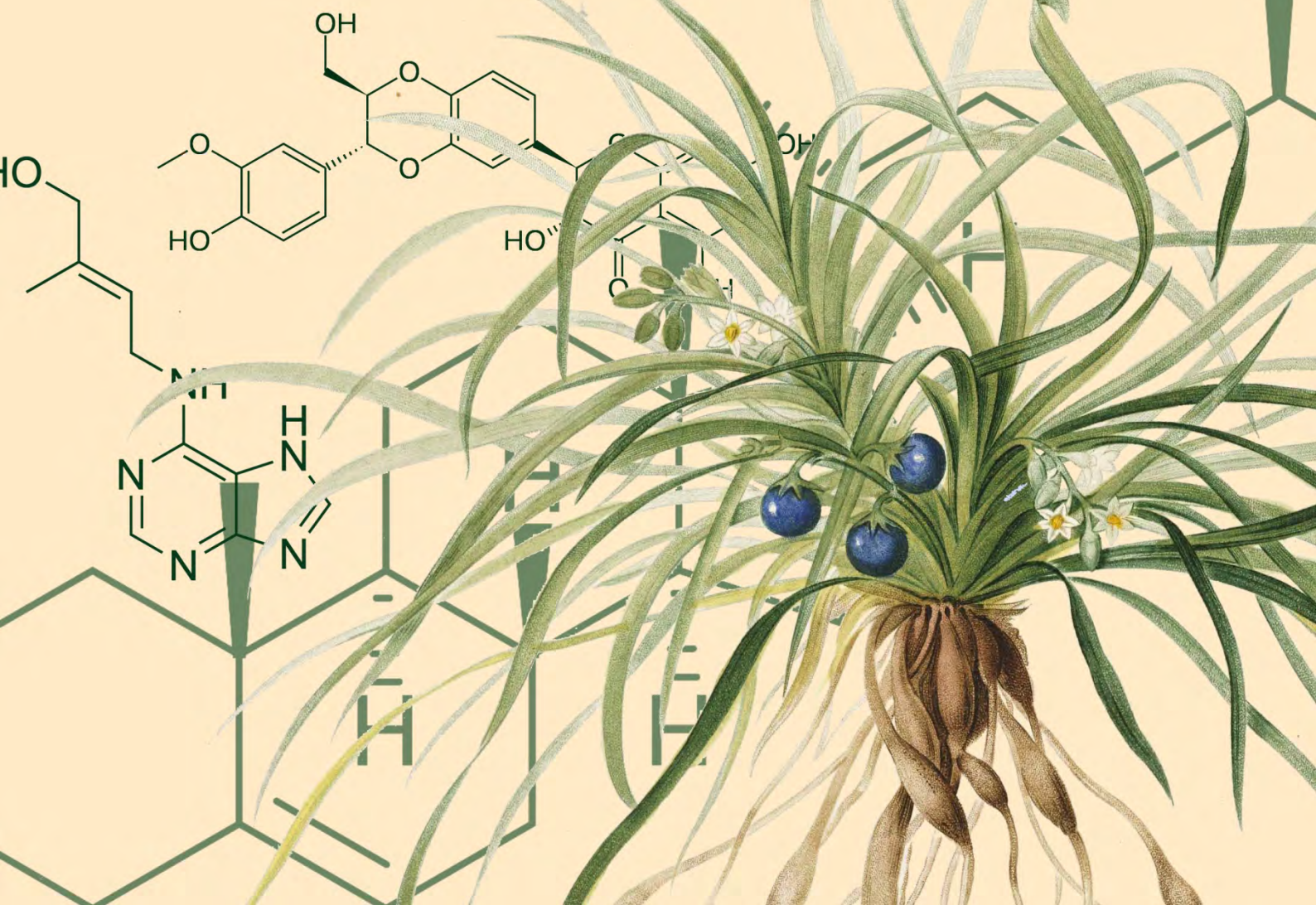


Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений

Сборник статей Международной научной конференции
Минск, 18–20 августа 2014 г.

Biotechnological methods in conservation of biodiversity and plant breeding

Proceeding of the International Scientific Conference
Minsk, 18–20 August, 2014



УДК 631.147+631.526.3+631.527

Редакционная коллегия:

академик НАН Беларуси В.Н. Решетников (отв. редактор), д.б.н. В.В. Титок (отв. редактор), к.б.н. Е.В. Спиридович, к.б.н. Т.И. Фоменко, к.б.н. А.А. Кузовкова

Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений: материалы международной научной конференции 18–20 августа 2014 г., Минск. — Минск: ГНУ «Центральный ботанический сад Академии наук Беларуси», 2014.—277 с.

В сборник вошли материалы Международной научной конференции, посвященной актуальным проблемам сохранения биоразнообразия, селекции растений с использованием биотехнологических приемов, представленные учеными Беларуси, России, Украины, Казахстана, Сербии, Литвы, Молдовы, Таджикистана и Узбекистана.

УДК 631.147+631.526.3+631.527

ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», 2014 г.

Международный организационный комитет конференции:

Титок В.В., доктор биологических наук, доцент (председатель, Беларусь)

Решетников В.Н., академик, доктор биологических наук, профессор (сопредседатель, Беларусь)

Гончарова Л.В., кандидат биологических наук (секретарь, Беларусь)

Василевич Саня, доктор биологических наук (Сербия)

Володько И.К., кандидат биологических наук (Беларусь)

Демидчик В.В., доктор биологических наук, доцент (Беларусь)

Кильчевский А.В., чл.-корр. НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор (Беларусь)

Киселев П.А., доктор биологических наук, профессор (Беларусь)

Кунах В.А., чл.-корр. НАН Украины, доктор биологических наук, профессор (Украина)

Курченко В.П., кандидат биологических наук, доцент (Беларусь)

Ламан Н.А., академик, доктор биологических наук, профессор (Беларусь)

Макаи Шандор, доктор биологических наук, профессор (Венгрия)

Нам И.Я., доктор биологических наук, профессор (Россия)

Рупасова Ж.А., чл.-корр. НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор (Беларусь)

Ситпаева Г.Т., доктор биологических наук, профессор (Казахстан)

Юрин В.М., доктор биологических наук, профессор (Беларусь)

Секретариат конференции:

Веевник А.А., кандидат биологических наук (председатель)

Кондрацкая И.П. (секретарь)

Спиридович Е.В., кандидат биологических наук

Фоменко Т.И., кандидат биологических наук

Кузовкова А.А., кандидат биологических наук

Чирик О.В., кандидат биологических наук

Власова А.Б., кандидат биологических наук

Юхимук А.Н.

Зубарев А.В.

Козлова О.Н.

Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад
National Academy of Sciences of Belarus
The Central Botanical Gardens

Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений

Сборник статей Международной научной конференции

Минск, 18–20 августа 2014 г.

Biotechnological methods in conservation of biodiversity and plant breeding

Proceeding of the International Scientific Conference

Minsk, 18–20 August, 2014

МИНСК 2014

MINSK 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ	3
АБДУЛАЛИШОЕВА С.Ф., БОБОДЖАНОВА Х.И., КУХАРЧИК Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОТЕХНОЛОГИИ ПРИ СОХРАНЕНИИ ЦЕННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА.....	14
АБЕКОВА А.М., БАЗЫКОВА Т.А., УРАЗАЛИЕВ К.Р. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ УСТОЙЧИВЫХ К <i>FUSARIUM OXYSPORUM</i> VAR. <i>ORTHOCERAS</i>.....	17
АНАПИЯЕВ Б.Б., ИСКАКОВА К.М. ГАПЛОИДНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В УСКОРЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.....	20
АГАБАЛАЕВАЕ.Д. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН <i>TRIGONELLA FOENUM GRAECUM</i> L.....	23
АГАБАЛАЕВАЕ.Д., СПИРИДОВИЧ Е.В., РЕШЕТНИКОВ В.Н. ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА <i>TRIGONELLA</i> ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯ БЕЛАРУСИ.....	26
АСРАНДИНА С.Ш., АБЕКОВА А.М., КЕНЖЕБАЕВА С.С., АТАБАЕВА С.Д., АБДИНАСЫР Н.Ш., АЙДАСОВ А., КОШМУРАТОВ К. ОЦЕНКА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ (<i>RUCCINISTRIFORMIS</i>) ПШЕНИЦЫ.....	30
АХМЕТОВ Р.Б., КОНДРАЦКАЯ И.П., НАМ И.Я., ЗАЯКИН В.В. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ <i>ALOPECURUS PRATENSIS</i> L.....	34
БАБАК О.Г., НЕКРАШЕВИЧ Н.А., ПУГАЧЕВА И.Г., ДОБРОВЬКИН М.М., КИЛЬЧЕВСКИЙ А.В. ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕЛЬНОГО ПОЛИМОРФИЗМА ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗУ У ТОМАТОВ ТИПА ЧЕРРИ.....	38
БАБКЕНОВ А.Т., КАКИМЖАНОВА О.Н., ХАПИЛИНА О.Н. ИСПЫТАНИЕ РАСТЕНИЙ ДИГАПЛОИДОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.....	41
БАТУКАЕВ А.А., ШИШХАЕВА М.Г., БАТУКАЕВ М.С., ДАДАЕВА Т.А. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭТАПА АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА IN VITRO К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ	44
БАТУКАЕВ А.А., ЗАРМАЕВ А.А., БАТУКАЕВ М.С., АХМАДОВ А.Х. ОЗДОРОВЛЕНИЕ ОТ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ – ОСНОВА ПРОИЗВОДСТВА СЕРТИФИЦИРОВАННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ВИНОГРАДА.....	47
БАТУЛЕВ А.В., СИМАШ Д.О., ЗИНОВИЧ Д.О., КОЛБАНОВ Д.В., ДЕМИДЧИК В.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ФОРЗИЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ.....	50
БЕКМУХАМЕДОВА А.А., БОБОХУЖАЕВА Ш.У., ЖАЛОЛОВА К.Б., АБДУКАРИМОВА Ш.С., АВАЗМЕТОВА И.О. РОЛЬ ГЕНОТИПА В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МУТАГЕНЕЗЕ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ХЛОПЧАТНИКА <i>C. HIRSUTUM</i> L.....	53
БЕРДИЧЕВЕЦ Л.Г., ФОМЕНКО Т.И. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>DIGITALIS</i> L.....	55
БОГИНСКАЯ, Л.А., КУЛАГИН Д.В. ОСОБЕННОСТИ ИНИЦИАЦИИ IN VITRO ГИБРИДОВ ТОПОЛЯ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ.....	59
БУЛАТОВА К.М., МАЗКИРАТ Ш., МАСОНИЧИ-ШОТУНОВА Р.С., МЕЙРМАН Г.Т., АБАЕВ С.С., САПАРБАЕВ Р.Ж. ИЗМЕНЕНИЯ В ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ ЛИСТЬЕВ ОЗИМОГО РАПСА В ПЕРИОД ОСЕННЕГО РОСТА.....	64
БУЛОЙЧИК А.А., БОРЗЯК В.С., ВОЛУЕВИЧ Е.А. ПОИСК СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С КОМПЛЕКСНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ГРИБНЫМ ПАТОГЕНАМ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ	

БЕЛАРУСЬ.....	67
ВОРОНKOBA E.B., ЖAPИЧ B.M., CАBЧУK A.B., EPМИШИН A.П. ИСПОЛЪЗОВАНИЕ ГАМЕТОКЛОНАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ.....	69
BOPOHOBA H.B., PАЛOBEЦ A.Д., ЖOPOB Д.Г, БУГА C.B., КУРЧЕНКО B.П. СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ ИНСЕКТИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ В ЗЕЛЕНЫХ ЧАСТЯХ РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ ТЛИ РОДА <i>MACROSIPHUM</i> PASS.....	72
ГAШЕНКО O.A., KACTPИЦКАЯ M.C., КОЛБАНОВА E.B., BOЛOCEBИЧ H.H., КУХAPЧИК ПОЛУЧЕНИЕ ОЗДОРОВЛЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХМЕЛЯ.....	75
ГEPАЩЕНКОВ Г. A. PОЖHОВА H.A. ГЕМИЗИГИТОЗНЫЙ ФРАГМЕНТ APO_ISAAK_1.2 KB КАК МАРКЕР АПОМИКТИЧНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ У РАСТЕНИЙ <i>VOECHERA HOLBOELLII</i> (СЕМЕЙСТВО <i>BRASSICACEAE</i>).....	78
ГOPДЕЙ И.A., БЕЛЪКО H.Б., ГOPДЕЙ И.C. ДУПЛИКАЦИЯ ГЕНОМА И МЕЖВИДОВЫЕ ИНТРОГРЕССИИ В СЕЛЕКЦИИ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ.....	81
ДЕМИДЧИК B.B. ЭФФЕКТ МЕТАЛЛ-СОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦ НА ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ.....	85
ДЗЮБАН O.B., ГPУШЕЦКАЯ З.E. ДЖУC M.A., ТИХОМИРОВ B.H., ПAPФОНОВ B.И. АНАЛИЗ ВНУТРИВИДОВОГО ПОЛИМОРФИЗМА <i>ALLIUM URSINUM</i> L. С ПОМОЩЬЮ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ISSR-МАКЕPOB.....	87
ДОЛМАТОВИЧ Т.B., БУЛОЙЧИК A.A. СКРИНИНГ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, РАЙОНИРОВАННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, НА НАЛИЧИЕ ГЕHOB УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ БУРОЙ PЖАВЧИНЫ	90
ДУБОВЕЦ H.И., ГPИБ C.И., CЫЧЕВА E.A., HОCОВА A.Ю., БУШTEBИЧ B.H., БОНДАOЕНКО E.Б., СОЛОВЕЙ Л.A., ШТЫК Т.И. МАРКИРОВАНИЕ ГЕHOB КОРOTКОCTEБЕЛЪНОCTИ У ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТPИТИКАЛЕ (× <i>TRITICOSECALE</i> WITTMACK).....	94
ЗИНАТУЛЛИНА A.E. БИOTЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕPAHТОВ <i>OXYTROPIS BASCHKIRENSIS</i> KNJASEV В ЭМБРИОКУЛЬТУPE <i>IN VITRO</i>	97
КАГАН Д.И., ШЕСТИБРАТОВ K.A., ЛЕБЕДЕВ B.Г., АЗАРОВА A.Б., ФИЛИППОВ M.C., БЕСОВ C.A., ИВАНОВСКАЯ C.И., КОВАЛЕВИЧ O.A., БАРСУКОВА M.M. ПАСПОРТИЗАЦИЯ СОРТОВ МАЛИНЫ И ЕЖЕВИКИ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕТОДОМ RAPD-АНАЛИЗА.....	101
КИРИЛЛОВ B.Ю., CТИХАРЕВА Т.H., CЕPAФИМОВИЧ M.B., TEPЕХОВА C.B. <i>SIBIRAEA ALTAIENSIS</i> – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ЛЕСНОЙ БИOTЕХНОЛОГИИ И И ФИТОХИМИИ В КАЗАХCТАHE.....	105
КИТАЕВА M. KАЛACЦКАЯ Ж.H., ЛАМАН H.A., БРЕЛЪ H.Г., СПИРИДОВИЧ E.B., МОЛЧАН O.B. ПРИЖИВАЕМОСТЬ МИКPOКЛОНОВ СИPEНИ В УСЛОВИЯХ <i>EX VITRO</i> НА ПОЧBOГPУHTE, ИHOKУЛИPOBАНHOM <i>BACILLUS SUBTILIS</i>	107
КОЛБАНОВ Д.B., ЛЕГЕPOBA E.O., ДОНСКАЯ И.И., БАТУЛЕВ A.B., ЧАЙКУH C.A., ДЕМИДЧИК B.B. BOЗДЕЙCTBИE АУКСИHОВ И МЕТАЛЛ-СОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦ НА УКОPEHЕНИЕ И ЖИЗHECПOСOБHOCTЬ ЭКСПЛАНТОВ ХBOЙHЫХ ПОPOД.....	111
КОЛБАНОВ Д.B., ЛЕГЕPOBA E.O., ДОНСКАЯ И.И., БАТУЛЕВ A.B., ЗИHОВИЧ Д.O., ЧАЙКУH C.A., ХPИПАЧ B.A., ДЕМИДЧИК B.B. BOЗДЕЙCTBИE ФИТОГOPMOHОВ НА УКОPEHЕНИЕ И ЖИЗHECПOСOБHOCTЬ ЭКСПЛАНТОВ ТУИ ЗАПАДHОЙ.....	114
КОЛОМИЕЦ Т.M., МАЛЯPOBСКАЯ B.И. ГЕHOTИПИЧЕCКИЕ OCOБЕHHOCTИ ИHДУКЦИИ HОBOOБPAЗОВАHИЙ В КУЛЬТУPE ПЫЛЪHИКОВ И HEOПЛOДOTBOPЕHНЫХ CЕМЯПOЧЕК <i>GERBERA JAMESONII</i>	117
КОНCТАHТИHОВ A.B. BВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> И МИКPOPAЗMНОЖЕНИЕ БЕРЕЗЫ C ИСПОЛЪЗОВАHИЕМ ГИБРИДНЫХ CЕЯHЦЕВ.....	120

КОНСТАНТИНОВ А.В. ИЗУЧЕНИЕ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ СЕЛЕКЦИОННЫХ ГЕНОТИПОВ БЕРЕЗЫ (<i>BETULA</i> SPP.) В КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ.....	123
КОРЛЭНЯТУ А.Б., МАСЛОБРОД С.Н., ГАНЯ А.И. МИЛЛИМЕТРОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН ТРИТИКАЛЕ И КУКУРУЗЫ ПРИ КОНСЕРВАЦИИ <i>EX SITU</i>	126
КОСТЮКОВА Е.Е., ЗАЯКИН В.В., НАМ И.Я. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА <i>CYPRIPEDIUM</i> БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	130
КОСТЮКОВА Е.Е., ЗАЯКИН В.В., НАМ И.Я. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПАСПОРТИЗАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ <i>DASTYLORHIZA INCARNATA</i> L.и <i>D. MACULATA</i>	130
КРУГЛОВА Н.Н., ЗИНАТУЛЛИНА А.Е. РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ ЭМБРИОКУЛЬТУРЫ <i>IN VITRO</i>	136
КУЗОВКОВА А.А., МАЗУР Т.В., РЕШЕТНИКОВ В.Н., НОВИКОВА Т.И., БАНАЕВ Е.В. ПЕРВИЧНЫЙ ПРОТЕОМНЫЙ АНАЛИЗ КАЛЛУСОВ ОТ ЛИСТОВЫХ ЭКСПЛАНТОВ ИСХОДНОЙ ФОРМЫ И СОМАКЛОНОВ <i>AGASTACHE RUGOSA</i> (FISCH. & C.A.MEY.) KUNTZE (ЧАСТЬ 1).....	139
КУЗОВКОВА А.А., МАЗУР Т.В., РЕШЕТНИКОВ В.Н., НОВИКОВА Т.И., БАНАЕВ Е.В. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ДЛИТЕЛЬНОПАССИРУЕМЫХ КАЛЛУСАХ ОТ ЭКСПЛАНТОВ ИСХОДНОЙ ФОРМЫ И СОМАКЛОНОВ <i>AGASTACHE RUGOSA</i> (FISCH. & C.A.MEY.) KUNTZE (ЧАСТЬ 2).....	143
КУЗОВКОВА А.А., МАЗУР Т.В., ДЕЕВА А.М., ИЗИБЕКЯН С.Г., РЕШЕТНИКОВ В.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА В КАЧЕСТВЕ СТИМУЛЯТОРА СИНТЕЗА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ДЛИТЕЛЬНОПАССИРУЕМЫХ КАЛЛУСАХ <i>AGASTACHE RUGOSA</i> (FISCH. & C.A.MEY.) KUNTZE (ЧАСТЬ 3).....	147
КУЛИНКОВИЧ Е.Н., ЧЕКЕЛЬ Е.Н., БАРЧЕВСКАЯ ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА НОВОЙ КОРМОВОЙ КУЛЬТУРЫ - КЛЕВЕРА СРЕДНЕГО (<i>TRIFOLIUM MEDIUM</i>) В УСЛОВИЯХ <i>IN VITRO</i>	151
КУНАХ В.А. О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ ЗАКОНА ГОМОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ В НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ Н.И. ВАВИЛОВА К КЛЕТОЧНЫМ ПОПУЛЯЦИЯМ <i>IN VITRO</i>	152
ЛЕБЕДЕВ В.Г., САЛМОВА М.А., ШЕСТИБРАТОВ К.А. ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСНЫХ ПОРОД С ПОМОЩЬЮ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ.....	156
МАЗЕЦ Ж.Э., ШИШ С.Н., ШУТОВА А.Г., СУША О.А., ЕЛОВСКАЯ Н.А., ПЕТРОВ В.Н., К.Я., ГРИЦКЕВИЧЕ.Р., ПУШКИНА Н.В. ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРУ ПОКРОВОВ СЕМЯН.....	159
МАЙОРОВА О.Ю., МОСУЛА М.З., ГРИЦАК Л.Р., ДРОБЫК Н.М. СОХРАНЕНИЕ <i>GENTIANA ASCAULIS</i> L. (GENTIANACEAE) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ <i>IN VITRO</i>	162
МАЦКЕВИЧ В.С., ПАВЛЮЧЕНКО В.А., МИЛЕВИЧ Т.И., СОКОЛИК А.И., ДЕМИДЧИК В.В. СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ СЛАБЫХ ДОЗ РАДИЦАЦИИ НА РОСТ СОРТОВ <i>Triticum aestivum</i> L., ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БИОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ.....	165
МЕЖНИНА О.А., УРБАНОВИЧ О.Ю., ГАШЕНКО Т.А., КОЗЛОВСКАЯ З.А. ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ БЕЛОРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ <i>VENTURIA INAEQUALIS</i> С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SSR-МАРКЕРОВ.....	168
МИХАЛЬСКАЯ С.И, КОМИСАРЕНКО А.Г., СЕРГЕЕВА Л.Е., ТИЩЕНКО Е.Н. АНАЛИЗ УРОВНЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОДНОМУ ДЕФИЦИТУ	

ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ И ПОДСОЛНЕЧНИКА.....	171
МОЛЧАН О.В., ЮРИН В.М. УЧАСТИЕ α ГМФ И NO В РЕГУЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ ТРИПТОФАН ДЕКАРБОКСИЛАЗЫ В КЛЕТКАХ КАЛЛУСА <i>VINCA MINOR</i> L.....	173
МОРГУН В.В., ПРЯДКИНА Г.А. ПОКАЗАТЕЛИ ПИГМЕНТНОГО АППАРАТА У КОНТРАСТНЫХ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	176
МЫТНИЦКАЯ Ю.Ф., ЗАЯКИН В.В., ЕВДОКИМЕНКО С.Н., НАМ И.Я. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ЦИТОКИНИНОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> НОВЫХ СОРТОВ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ.....	180
НИКОНОВИЧ Т.В., ШПАК М.Ю., ЛЕВЫЙ А.В. ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ <i>IN VITRO</i>	183
ОРЛОВСКАЯ О.А., КУБРАК С.В., ХОТЫЛЕВА Л.В., КИЛЬЧЕВСКИЙ А.В. ВЫЯВЛЕНИЕ QRM ГЕНОТИПОВ КУКУРУЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДНК- МАРКЕРОВ.....	190
ПАРОМЧИК И.И., ВОЙЦЕХОВСКАЯ Е.Н., ГОНЧАРУК С.Ч. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ.....	193
ПАРТОВЕВ К., НАИМОВ А.С., КАРИМОВ И. О ЯГОДООБРАЗОВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА.....	197
ПЕТРЕНКО К.С., РОМАШКО С.Н. ВЛИЯНИЕ 6-БЕНЗИЛАМИНОПУРИНА И КИНЕТИНА НА РОСТОВУЮ АКТИВНОСТЬ И НАКОПЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЕ <i>CATHARANTHUS ROSEUS</i> (L.) G. Don.....	200
ПЫКАЛО С.В., ЗИНЧЕНКО М.А., С.И.ВОЛОЩУК С.И., ДУБРОВНАЯ О.В. ОТБОР <i>IN VITRO</i> ГЕНОТИПОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ОСМОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ В КУЛЬТУРЕ АПИКАЛЬНЫХ МЕРИСТЕМ ПОБЕГОВ.....	202
РОЖНОВА Н.А., ГЕРАЩЕНКОВ Г.А. БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ СИСТЕМНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К ФИТОВИРУСАМ У РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА SOLANACEAE.....	206
РОМАШКО С.Н., МОЛЧАН О.В., ЮРИН В.М. ВЛИЯНИЕ ХИТОЗАНА НА АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК СУСПЕНЗИОННОЙ КУЛЬТУРЫ <i>VINCA MINOR</i> L.....	209
РОМАШКО С.Н., ДИТЧЕНКО Т.И., ЮРИН В.М. ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТОВОЙ АКТИВНОСТИ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ КАЛЛУСНЫХ КЛЕТОК <i>CATHARANTHUS ROSEUS</i> (L.) G. DON И <i>VINCA MINOR</i> L.....	212
СИВОЛАП Ю.М., ВОЛКОВА Н.Э. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КУКУРУЗЫ (<i>ZEА MAYS</i> L.) УКРАИНЫ: МОЛЕКУЛЯРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ.....	215
СЕЛЬДИМИРОВА О.А., КРУГЛОВА Н.Н. ЭМБРИОИДОГЕНЕЗ <i>IN VITRO</i> КАК БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ.....	218
СЛЕПЫХ В.В., КОВАЛЕВА Л.А. СУКЦЕССИИ, БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРИЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА.....	221
СНЕШКЕНЕ В., СТАНКЯВИЧЕНЕ А. ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ РЕДКИХ В ЛИТВЕ ВИДОВ И СОРТОВ РАСТЕНИЙ РОДА КОНСКИЙ КАШТАН (<i>AESCLUS L.</i>).....	224
СПИРИДОВИЧ Е.В., ФОМЕНКО Т.И., КОЗЛОВА О.Н., ВЛСОВА А.Б., ЮХИМУК А.Н. КОЛЛЕКЦИЯ АСПЕТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ РАСТЕНИЙ ОТДЕЛА БИОХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ.....	228
СТРЕЛЬЦОВА Д.Е., ЧИКУН П.В., ЛЕВЧЕНКО В.И., СОКОЛИК А.И., ДЕМИДЧИК В.В. ВОЗДЕЙСТВИЕ <i>FUSARIUM CULMORUM</i> НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КАТИОННЫХ КАНАЛОВ КЛЕТОК КОРНЯ ПШЕНИЦЫ.....	230
ФИЛИПЦОВА Г.Г., ЯКОВЕЦ О.Г., ЮРИН В.М.	

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ ПЕПТИДНОГО ЭЛИСИТОРА ИНЦЕПТИНА НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ ГОРОХА.....	232
ФОМЕНКО Т.И., СПИРИДОВИЧ Е.В., ВАЙНОВСКАЯ И.Ф., МАЗУР Т.В.	
КОЛЛЕКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ <i>IN VITRO</i> ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ РЕСУРСОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ.....	235
ФОМЕНКО Т.И., БЕРДИЧЕВЕЦ Л.Г.	
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ДЕПОНИРОВАНИЯ НАПЕРСТЯНКИ ПУРПУРНОЙ <i>DIGITALIS PURPUREA L.</i>	240
ФОМИНА Е.А., МАЛЫШЕВА С.В., ШИЛОВА А.А., КУЛИНКОВИЧ С.Н., УРБАНОВИЧ О.Ю.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ЗАПАСНЫХ БЕЛКОВ СЕМЯН – ГЛЮТЕНИНОВ В КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ И ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (<i>Triticum aestivum L.</i>).....	244
ХАПОВА С.А.	
ИНТРОДУКЦИЯ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	246
ЧИЖИК О.В., ФИЛИПЕНЯ В.Л., ГОРБАЦЕВИЧ В.И.	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КЛОНАЛЬНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ВИДОВ РОДА <i>VACCINIUM</i> С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ	250
ЧИЖИК О.В., ФИЛИПЕНЯ В.Л.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕПОРТЕРНОГО GUS ГЕНА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ <i>VACCINIUM CORYMBOSUM L.</i>	253
ЧУРКИНА Г.Н., КУНАНБАЕВ К.К.	
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ БИОДЕГРАДАЦИИ ПЕСТИЦИДОВ ПРИ ИХ МНОГОЛЕТНЕМ ПРИМЕНЕНИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	257
ШАПТУРЕНКО М.Н., КОРЗУН В.Н., ВАКУЛА С.В., ХОТЫЛЕВА Л.В.	
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПШЕНИЦЫ В БЕЛАРУСИ.....	261
ШИШЛОВА-СОКОЛОВСКАЯ А.М.	
РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ РАПСА <i>BRASSICA NAPUS VAR. L. OLIEFERA DC.</i>	263
ШТЕФАН Г.И. УТЕБАЕВ М.У., ИВАНОВА Г.Н., ФЕРДЕРЕР Э.И.	
НАСЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДАМИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	266
ЭРСТ А.А., КУЛЬХАНОВА Д.С., НОВИКОВА Т.И.	
МОРФО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ МИКРОЛУКОВИЦ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>FRITILLARIA</i> В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i>	269
ЯКИМОВА О.В., ЕГОРОВА Н.А.	
ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> И МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ <i>MELISSA OFFICINALIS L.</i>	272
ЯНЧЕВСКАЯ Т.Г., КОВАЛЕВА О.А., МАКАРОВА Т.Б.	
ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ АДАПТАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА <i>IN VITRO</i> ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНТРОДУКЦИИ.....	275
ЯСЫБАЕВА Г.Р., ГЕРАЩЕНКОВ Г.А., РОЖНОВА Н.А., КУЛУЕВ Б.Р., ПОСТРИГАНЬ Б.Н., ЧЕМЕРИС А.В.	
ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ АРАБИДОПСИСА С ГЕНАМИ АПОМИКТИЧНОЙ ТРИАДЫ.....	278
VASILJEVIC S., CALIC I., ANSYEE R.S., SURLAN-MOMIROVIC S., KARAGIC D., MIKIC A., PRODANOVIC., VUCKOVIC S.	
MOLECULAR CHARACTERIZATION OF RED CLOVER ACCESSIONS UNING MICROSATELLITE MARKERS.....	280
STANKEVICIENE A.	
DISEASES OF <i>LAMIACEAE</i> FAMILY SPICE PLANTS GROWING IN KAUNAS BOTANICAL GARDE OF VYTAUTAS MAGNUS UNIVERSITY	284
ГУ «БЕЛАРУССКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА ИМ. И.С. ЛУПИНОВИЧА» НАН БЕЛАРУСИ	289
НАБОР РЕАГЕНТОВ «ФИТХЕМ»	290

**СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ВТОРИЧНЫХ
МЕТАБОЛИТОВ ИНСЕКТИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ В ЗЕЛЕННЫХ ЧАСТЯХ
РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ ТЛИ РОДА *MACROSIPHUM* PASS.**

Н.В. Воронова, А.Д. Раловец, Д.Г. Жоров, С.В. Буга, В.П. Курченко

Белорусский государственный университет, Республика Беларусь, Минск, 220030,
пр. Независимости, 4, E-mail: nvoronova@bsu.by

Ключевые слова: вторичные метаболиты растений, терпеноиды, тли

Введение. В состав вторичных метаболитов растений обычно входят вещества, способные оказывать на насекомых токсическое, репеллентное или опосредованно модифицирующее репродукцию действие. Индуцируемый синтез веществ такого рода позволяет растениям ограничивать численность повреждающих их фитофагов. Известно, что среди вторичных метаболитов растений, обладающих инсектицидной активностью, особое значение имеют терпены и терпеноиды, многие из которых токсичны для насекомых, питающихся соком растений, или, благодаря ароматической природе, оказывают отпугивающее действие на фитофагов [1]. Закономерно предположить, что биохимический состав сока растений может служить лимитирующим экологическим фактором, препятствующим заселению специализированными фитофагами растений, различающихся составом и количеством вторичных метаболитов, даже если эти растения таксономически близки.

Ранее было показано, что в фауне Беларуси отмечается вид тлей *Macrosiphum gei* Koch, состоящий из комплекса форм, связанных с разными кормовыми растениями: гравилатом городским (*Geum urbanum* L.), снытью обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.), купырем лесным (*Anthriscus sylvestris* L.) и бутенем ароматным (*Chaerophyllum aromaticum* L.). Между разными формами были найдены генетические [2] и морфометрические [3] различия. Поскольку все кормовые растения гравилатовой тли (*M. gei*) соседствуют в одних биоценозах, оставалось неясным, какие именно факторы обеспечивают изоляцию отдельных форм тли на их кормовых растениях. Учитывая, что способность к полифагии и адаптации к новым кормовым ресурсам является основой вредоносности тлей, было важно определить возможный механизм,

предотвращающий свободное скрещивание *M. gei* на всех четырех растениях, приводящий в итоге к образованию генетически изолированных форм.

Материалы и методы. Сборы растений и учеты численности тлей проводили на модельной территории – в памятнике природы «Дубрава» с мая по июль 2011–2013 гг. Вторичные метаболиты экстрагировали из предварительно высушенных (3 сут. при $t^{\circ}=40$) зеленых частей не заселенных тлей растений, произрастающих в одном локальном биотопе. Экстракцию проводили 75% этаноловым спиртом в весовом соотношении 10:1. Состав вторичных метаболитов определяли с использованием газового хроматографа с масс-селективным детектором в режиме электронной ионизации (Agilent 6850).

Численность тлей рассчитывали как количество тлей на одно обследованное растение. Долю заселенных растений определяли как количество растений, на которых были зарегистрированы колонии *M. gei*, среди каждых 100 обследованных растений.

Результаты и их обсуждение. *M. gei* обычно регистрируются на растениях во время цветения, формируя колонии на цветоносах. Учитывая, что сроки цветения гравилата городского, купыря лесного, сныти обыкновенной и бутеня ароматного не совпадают, а образуют временной ряд, соответствующий очередности их перечисления, тли могли бы беспрепятственно переходить с одного растения-хозяина на другое, что значительно увеличило бы общую продолжительность их репродукции. Однако оказалось, что относительное количество вторичных метаболитов инсектицидного и репеллентного действия в период цветения у разных растений-хозяев существенно различается (Рис. 1). А именно, в процессе питания на гравилате городском, тли фактически не сталкиваются с вторичными метаболитами, для которых ранее было подтверждено инсектицидное или репеллентное действие. Только после окончания цветения в гравилате появляются вещества, которые могут быть отнесены к токсичным для насекомых (в частности, катехол). Напротив, во время цветения купыря лесного и сныти обыкновенной в их экстрактах обнаруживается до 25% процентов веществ, обладающих доказанной инсектицидной и репеллентной активностью, в том числе, сильный репеллент γ -терпинен, а также токсины β -мирцен и сабинен – в купыре и лимонен и β -пенен – в сныти.

После окончания цветения содержание токсичных веществ в сныти обыкновенной и купыре лесном заметно снижается. Приблизительно в это время в тех же биотопах зацветает бутень ароматный, однако, к моменту распускания цветков, содержание токсичных веществ в экстрактах зеленых частей бутеня достигает 40% и продолжает возрастать. В листьях бутеня ароматного содержание γ -терпинена, β -пенена и сабинена значительно выше, чем в листьях сныти обыкновенной и купыря лесного. Кроме того, регистрируются токсины, не отмеченные в других растениях-хозяевах *M. gei*: α -пинен, о-цимен, а также сильный репеллент тимол и β -кариофиллен, являющийся аналогом тревожного феромона тлей.

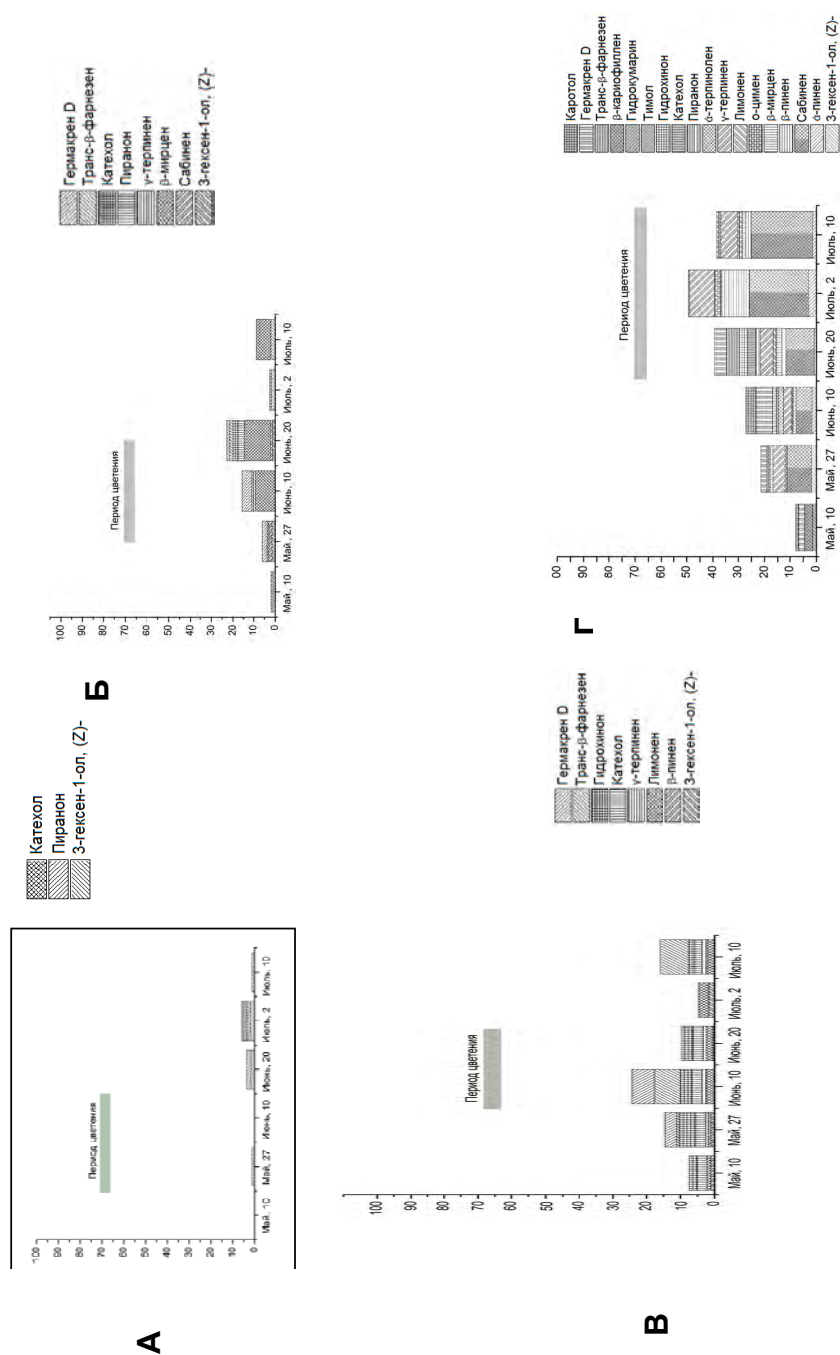


Рис. 1. Сезонная динамика содержания (%) вторичных метаболитов инсектицидного и репеллентного действия в экстрактах растений-хозяев тли: А – гравилат городской, Б – купырь лесной, В – сныть обыкновенная, Г – бутень ароматный

По результатам учета динамики численности тлей на отдельных кормовых растениях видно, что после окончания массового цветения гравилата городского, сныти обыкновенной и купыря лесного, сопровождающегося резким снижением как числа заселенных растений, так и общего количества насекомых, отмечается некоторое возрастание численности тлей на этих растениях (Рис. 2), совпадающее по срокам с падением относительного содержания веществ инсектицидного и репеллентного действия в экстрактах зеленых частей растений.

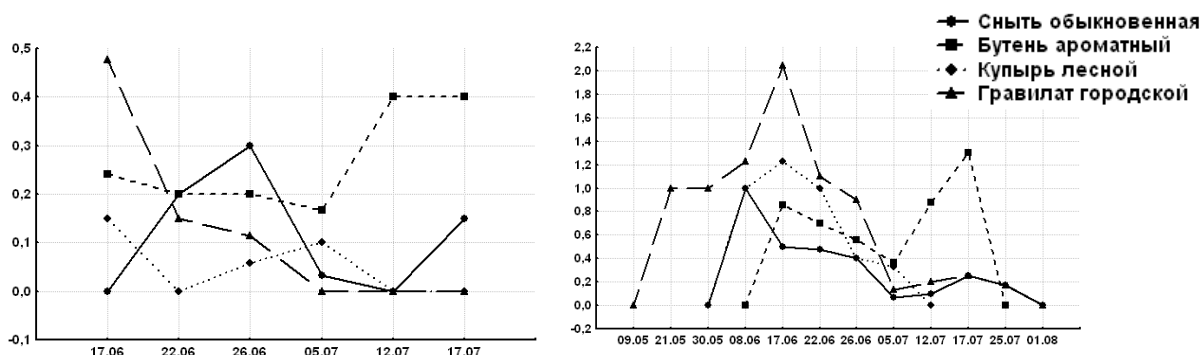


Рис. 2. Доля заселенных растений среди всех обследованных (слева) и среднее количество тлей на одно обследованное растение (справа)

Содержание токсичных веществ в зеленых частях бутеня ароматного, как было сказано ранее, в этот период сезона превышает таковое в гравилате, купыре и сныти в несколько раз.

Заключение. Учитывая вышесказанное, можно предположить, что именно общее высокое содержание веществ инсектицидного и репеллентного действия в бутене ароматном в период цветения представляет собой экологический барьер, препятствующий свободному переходу *M. gei* с других кормовых растений на бутень ароматный, что и приводит к формированию на бутене экологически и генетически изолированной формы тли.

Литература

1. Mazid, M. Role of secondary metabolites in defense mechanisms of plants / M. Mazid et al.] // Biology and Medicine. – 2011. – Vol. 3(2). – P. 232–249.
2. Воронова, Н.В. Морфологическая и экологическая гетерогенность в комплексе *Macrosiphum gei* Koch, 1855 (Rhynchotha: Homoptera: Aphididae) / Воронова, Н.В., Буга С.В. // Вестник МГУ им. А.А. Кулешова. – 2010. – № 1(35). – С. 89–99.
3. Воронова, Н.В. Генетический полиморфизм в комплексе *Macrosiphum gei* Koch, 1855 (Rhynchotha: Homoptera: Aphididae) / Н.В. Воронова [и др.] // Труды БГУ. – 2011. – Т. 5, Ч. 1. – С. 171–178.