

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
Ордена Трудового Красного Знамени
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

г. Москва

П Р И К А З

20 февраля 2014 г.

№ 28-пр

О создании на базе Института
уникальных научных установок Опытного
биотехнологического комплекса
и Всероссийской коллекции культур
клеток высших растений.

С целью более интенсивного развития и более эффективного использования
экспериментальной базы, определяющей нормальное функционирование Института,

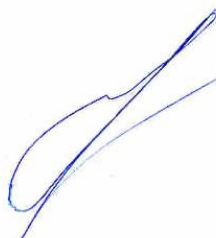
ПРИКАЗЫВАЮ:

- I. ПЕРЕВЕСТИ в разряд Уникальных научных установок (УНУ) следующие
научные объекты Института
1. Опытный биотехнологический комплекс (ОБК)
 2. Всероссийскую коллекцию культур клеток высших растений (ВРККК ВР)

Обоснования перевода научных объектов в статус УНУ приведены в Приложениях
1 и 2 к настоящему Приказу.

- II. ВОЗЛОЖИТЬ контроль за исполнением настоящего приказа на заведующего
Отделом биологии клетки и биотехнологии проф., д.б.н. Носова А.М.

Директор Института
чл.-корр. РАН



Вл.В.Кузнецов

ОПЫТНЫЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИФР РАН
(ОБК ИФР РАН)

АДРЕС: 127276, г. Москва, ул. Ботаническая, д.35

ТЕЛ. (499) 977-80-22; ФАКС (499) 977-80-18

Е-МАИЛ: ifr@ippras.ru

БАЗОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук

ИНФОРМАЦИЯ ОБ УНИКАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ УСТАНОВКЕ (УНУ):

ОБК ИФР РАН обеспечивает проведение комплексных научных исследований в области биотехнологии высших растений.

Комплекс включает в себя:

- подготовительный участок (представляющий собой помещения для мойки посуды и изготовления питательных сред, автоклавную, климатическую камеру, помещения посева);
- производственный участок (реакторный зал);
- участок получения готового продукта с заданными характеристиками (участок химического анализа, фильтрации, сушки и упаковки клеточной биомассы).

ОПИСАНИЕ УНУ, НАЗНАЧЕНИЕ, ГЛАВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

ОБК ИФР РАН включает в себя три участка: подготовительный, производственный и участок получения готовой продукции, оснащенные как отечественным, так и импортным оборудованием. На подготовительном участке проводят работы по очистке воздуха; подготовке и стерилизации посуды и оборудования; приготовлению и стерилизации сред для культивирования; поддержанию в коллекциях культур-продуцентов; подготовке отобранных штаммов к аппаратному выращиванию. Участок укомплектован набором дистилляторов и паровых автоклавов, моющим оборудованием, стерилизационными и сушильными установками, климатическими камерами с контролируемыми условиями среды и стационарными круговыми качалками для длительного культивирования штаммов-продуцентов в колбах с системой регулирования количества оборотов (для колб 0,25 – 2,00 л), ламинарными шкафами-боксами, а также аналитическим оборудованием.

Производственный участок оснащен ферментационными установками объемом от 2 до 2500 л, в которых осуществляют собственно аппаратное культивирование культур-продуцентов в лабораторных, пилотных и полупромышленных установках при одновременном мониторинге процессов роста и биосинтеза. На участке получения готовой продукции растительные клетки отделяют от культуральной жидкости, сушат, проводят анализ сухой клеточной биомассы, фасуют и укладывают на хранение. Сектор оснащен комплектом фильтрационного и сушильного оборудования, позволяющим работать с различными объемами клеточной суспензии, а также соответствующим аналитическим оборудованием для проведения химического анализа получаемой продукции (ВЭЖХ, спектрофотометры).

ОБК ИФР РАН по совокупности параметров является уникальной установкой для разработки биотехнологий промышленного получения биопрепаратов с заданными свойствами для нужд пищевой, фармацевтической, косметической промышленности на основе культур клеток высших растений независимо от условий внешней среды. Характеристики имеющегося технологического оборудования позволяют при масштабировании лабораторных разработок создавать экологически безопасную и экономически выгодную производственную схему.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВОДИМЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНУ:

1. Получение каллусных и суспензионных культур клеток, прежде всего редких и исчезающих видов растений, содержащих целевые БАВ.
2. Исследование общих закономерностей развития и существования культур клеток высших растений как уникальной экспериментально созданной биологической системы – популяции соматических клеток *in vitro*.
3. Изучение особенностей роста и биосинтеза БАВ растительных клеток *in vitro* при выращивании в различных условиях.
4. Разработка стратегии регулирования синтеза БАВ в культуре клеток высших растений;
5. Создание систем культивирования растительных клеток *in vitro*, в том числе в разных режимах и в биореакторах различной конструкции и объема.
6. Создание и отработка биотехнологий получения ценных БАВ на основе культур клеток высших растений.
7. Масштабирование лабораторных разработок, разработка опытно-промышленных регламентов и создание экономически перспективных и экологически безопасных моделей производства БАВ на основе культур клеток высших растений.

НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ:

Проведено изучение ростовых характеристик и вторичного метаболизма для различных культур клеток, в том числе *Panax ginseng*, *Panax japonicus*, *Rhaponticum carthamoides*, *Ajuga reptans*, *Serratula coronata*, *Stevia rebaudiana*, *Stephania glabra*, *Polyscias filicifolia*.

1. Оптимизированы условия их роста по составу сред и условиям культивирования. Разработаны системы выращивания суспензионных культур клеток в различных режимах культивирования (периодическом, полупроточном, проточном (хемостат, закрытый проток)) в биореакторах различной конструкции и объема. Получены высокопродуктивные штаммы культур клеток диоскореи дельтовидной *Dioscorea deltoidea*, женьшеня настоящего *Panax ginseng* и женьшеня ползучего *Panax japonicus* var. *repens*, с высоким и стабильным содержанием целевых БАВ, определены условия их стабильного синтеза. Получены каллусные и суспензионные культуры клеток разных видов тисса - *Taxus canadensis*, *Taxus baccata*, *Taxus cuspidata*, *Taxus Media* – продуцентов противоопухолевых дитерпеноидов (таксоидов). С помощью ВЭЖХ, капиллярного электрофореза и ВЭЖХ-масс-спектрометрии показано, что полученная культура клеток *Taxus baccata* сохранила способность к синтезу таксоидов (паклитаксел, баккатин III). Проведенные фундаментальные исследования послужили основой разработки эффективных биотехнологий на основе культур клеток *in vitro*:

1. Разработаны принципы масштабирования выращивания культур клеток высших растений. Осуществлено масштабирование выращивания культур клеток *Polyscias filicifolia*, *Dioscorea deltoidea* и *Panax japonicus* var. *Repens* до биореакторов полупромышленного объема (630 литров).

2. Совместно с медицинскими учреждениями и ЗАО «Биофармтокс» на основе биомассы культур клеток создан ряд биотехнологических продуктов – нутрицевтики «Витагмал», «Трифитол», серия мазей «Витагмалон». Налажено производство этих препаратов и они выпущены на российский рынок. На стадии доклинических испытаний находится ряд других препаратов для медицины и ветеринарии (фуростаноловых гликозидов из культуры клеток диоскореи, стефаглабина – из стевии).

Исп. Зав. Отделом биологии клетки и биотехнологии
Проф. А.М. Носов



ВСЕРОССИЙСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР КЛЕТОК ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ
(ВРККК ВР ИФР РАН)

АДРЕС: 127276, г. Москва, ул. Ботаническая, д.35

ТЕЛ. (499) 977-80-22; ФАКС (499) 977-80-18

Е-MAIL: ifr@ippras.ru

БАЗОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук

ИНФОРМАЦИЯ ОБ УНИКАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ УСТАНОВКАХ (УНУ)

В состав УНУ входит коллекция растительных объектов *in vitro*, как модельных объектов для фундаментальных исследований по физиологии растений, так и продуцентов биологически активных соединений (гинзенозиды и др. тритерпеновые гликозиды, фураностаноловые гликозиды, экистероиды, фенольные соединения, алкалоиды), а также редких и эндемичных видов растений.

ОПИСАНИЕ УНУ, НАЗНАЧЕНИЕ, ГЛАВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Всероссийская Коллекция культур клеток высших растений – единственная структура в России и СНГ, задачей которой является поддержание в растущем состоянии имеющихся и пополнение новыми штаммами культур клеток растений, а также предоставление их для фундаментальных и биотехнологических проектов научно-исследовательских учреждений, как в России, так и за ее пределами.

Отдел биологии клеток и биотехнологии ИФР АН СССР был в числе первых лабораторий мира по исследованию растительных объектов *in vitro*, в том числе культур клеток растений. Уже в конце 50-х - начале 60-х годов прошлого века были получены культуры клеток растений, перспективные для использования в медицине: *Panax ginseng*, *Vinca rosea*, *Dichroa febrifuga*, *Rauwolfia serpentina*. В лаборатории были разработаны многие направления сельскохозяйственного использования объектов *in vitro* (технологии микрклонального размножения и оздоровления растений, клеточной селекции и др.) К настоящему времени Отдел биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН имеет более чем полувековой опыт работы с культурами клеток высших растений и другими растительными объектами *in vitro*.

В 1985 году при Отделе биологии клетки и биотехнологии были созданы коллекции растительных объектов *in vitro*, в том числе Всесоюзная коллекция культур клеток высших растений и криобанк. В течение почти тридцатилетней работы коллекции накоплен богатый опыт работ с культурами клеток растений. Проведены циклы работ, в которых изучены основные характеристики культур клеток и их стабильность в ряду поколений. Работы по криоконсервации культур клеток высших растений были начаты в 80-х годах прошлого века и носили приоритетный характер.

В настоящее время Российская коллекция культур клеток высших растений входит в Российскую коллекцию клеточных культур и является членом Всемирной Федерации коллекций культур, Европейской Ассоциации коллекций культур (ЕССО) и включена в число Национальных коллекций культур мира.

В растущей Коллекции постоянно поддерживались 41 штамм суспензионных и каллусных культур клеток 17 видов высших растений.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВОДИМЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНУ

Кроме поддержания и развития коллекции культивируемых клеток высших растений коллективами Российской коллекции культур клеток высших растений и Отдела биологии клетки ИФР РАН проводятся и научные исследования – изучение свойств популяций клеток в условиях *in vitro*.

В Коллекции проводится оптимизация и стандартизация методов получения, выращивания и характеристики (физиологической, цитогенетической, биохимической) штаммов культур клеток высших растений, проводится создание единой системы паспортизации штаммов, а также разработка унифицированных правил депонирования, предоставления доступа и передачи штаммов культур клеток растений в соответствии с международными аналогами.

Разрабатываются научные основы развития коллекций растительных объектов *in vitro* для редких и эндемичных видов растений с целью сохранения генофонда и биоразнообразия, реинтродукции и подходов их промышленного использования для получения биотехнологического растительного сырья. Проводится физиолого-биохимическая характеристика культур клеток, органов и тканей редких и эндемичных видов растений; в.т.ч. по содержанию БАВ и биологической активности.

Результаты проводимых работ могут быть использованы для проведения широкого спектра работ в области биотехнологии, так как хранящиеся в Коллекции штаммы-продуценты являются основой промышленного производства биомассы и ценных вторичных метаболитов растительного происхождения, которые призваны обеспечить сырьем реальные сектора экономики – производство фармацевтических препаратов, функциональных продуктов питания и нутрицевтиков, а также косметических и парфюмерных продуктов.

НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

За последние 3 года были получены новые культуры клеток-продуцентов БАВ: *Vincetoxicum officinale* и *Taxus baccata*, исследованы их ростовые и цитогенетические характеристики, разработаны протоколы их получения. Проведены работы по оптимизации синтеза целевых продуктов у культур клеток растений-продуцентов БАВ – *Stephania Glabra* (Roxb.) Miers и *Polyscias filicifolia* Bailey.

За последние 3 года Коллекция культур клеток пополнена 13 новыми линиями:

Dioscorea deltoidea Wall. (2 суспензионных штамма), *Polyscias filicifolia* (1 каллусный и 1 суспензионных штамм), *Polyscias fruticosa* (1 суспензионный штамм), *Stephania glabra* (2 суспензионных штамма), *Taxus baccata* (3 каллусных штамма), *Taxus media* (1 каллусный штамм), *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. (2 каллусных и 2 суспензионных штамма).

Разработаны стандартизованные методики оценки роста, жизнеспособности, биохимической характеристики, а также цитогенетической оценки культур клеток растений. Разработаны методики криосохранения суспензионных культур клеток высших растений – продуцентов ценных вторичных метаболитов, а также методики криосохранения меристем ценных с/х культур.

Разработаны проект баз данных по коллекциям культур растительных клеток и проект правил предоставления доступа и передачи линий культур клеток и меристем высших растений в соответствии с международными соглашениями и стандартами. Также были разработаны общие для ЕврАзЭС унифицированные правила депонирования, предоставления доступа и передачи штаммов культур клеток и меристем высших растений совместно с Государственным научным учреждением «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси». Были проведены школы-семинары по методам получения и характеристики культур клеток высших растений и меристем с/х культур (в рамках Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология»).

Исп. Зав. Отделом биологии клетки и биотехнологии
Проф. А.М. Носов

