

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «БИОРЕСУРСЫ»
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
Отдел биохимии и биотехнологии растений

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
АСПЕКТЫ БИОХИМИИ
И БИОТЕХНОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ**

Сборник научных трудов
III Международной научной конференции
14–16 мая 2008 г., Минск

*К 50-летию Отдела биохимии
и биотехнологии растений*

Минск
«Издательский центр БГУ»
2008

УДК 581:576.3(043.2)
ББК 28.55
Т33

Научные рецензенты:

д-р биол. наук, проф., акад. НАН Беларуси *В. Н. Решетников*;
д-р биол. наук, проф. *В. М. Юрин*;
д-р биол. наук, проф. *В. Л. Калер*

Редакционная коллегия:

*В. Н. Решетников, О. П. Булко, И. И. Паромчик, Т. И. Фоменко,
Е. В. Спиридович, Т. В. Антипова*

Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений : сб. науч. тр. 3-й Междунар. науч. конф., 14–16 мая 2008 г., Минск : к 50-летию Отд. биохимии и биотехнологии растений / НАН Беларуси, Центр. ботан. сад [и др.] ; редкол. : В. Н. Решетников [и др.] . — Минск : Изд. центр БГУ, 2008. — 562 с.
ISBN 978-985-476-604-1.

В сборнике изложены результаты исследований по составу, свойствам, организации интерфазных клеточных ядер и пластид высших растений, путей регулярного воздействия на ядерный аппарат, включая реконструкцию генома с помощью трансгеноза. Представлены отдельные проблемы регуляции морфогенеза растительных клеток и микрклонального размножения некоторых культур, использования молекулярных маркеров в документировании ботанических коллекций. Рассмотрены биохимические основы практического использования растительных ресурсов.

УДК 581:576.3(043.2)
ББК 28.55

ISBN 978-985-476-604-1

© Центральный ботанический сад
НАН Беларуси, 2008

УДК 631.362.36:533.9

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА БОТАНИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОНДОВ МЕТОДАМИ ПЛАЗМЕННО–МИКРОВОЛНОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

²Филатова И.И., ¹Городецкая Е.А., ²Гончарик С.В., ²Ажаронок В.В.

¹Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, ул. Сурганова 2В, 220012, e-mail: helgorod2003@mail.ru

²Институт физики им. Б.И.Степанова НАН Беларуси

Рассматриваются современные методы электросепарации и микроволновой и плазменной обработок как методы обработки семян, повышающие энергию прорастания и обеспечивающих их гарантированное хранение.

От посева и до того момента, когда мы можем зафиксировать растение как таковое, оно подвергается ряду положительных и еще гораздо большему количеству негативных воздействий. Тем не менее, именно пуск в рост и начальные зародышевые стадии растения являются наиболее податливыми в приобретении устойчивости к действию стрессоров. В этой связи семена, с одной стороны, являются носителями информации о растении, с другой же – исходным материалом для повышения адаптивных свойств формирующихся из них растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды [1]. Известны многие методы стимулирующего воздействия на семена (гормонизация семян, гуминовые соединения и др.), которые так и не смогли стать широко применяемыми при промышленном возделывании по многим объективным и субъективным причинам.

Были выделены группы растений ботанической коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси: сем. бобовые – семена клевера и галеги; злаковых – рожь, пшеница, ячмень; пряно-ароматические растения – семена душицы; лекарственных – эхинацеи, расторопши пятнистой; из декоративных коллекций – клубни георгинов, семена астры, луковицы тюльпанов, семена спиреи, будлеи, айвы японской, Курильского чая, сосны обыкновенной. Причем, литературный обзор и анализ болезней представителей ботанической коллекции позволили наметить *цели исследований*: это разработка и исследование способов улучшения агрономических качеств и путей снижения инфекционных заболеваний злаковых и бобовых культур, пряно-ароматических, лекарственных и декоративных растений в коллекции ЦБС НАН Беларуси путем применения методов электросепарации и плазменно-микроволновой обработки, повышающих энергетику семян и растений и обеспечивающих их подготовку к

промышленному возделыванию и хранению. Для бобовых следовало добиться ускорения проращивания; для злаковых и астры – повысить всхожесть и энергию прорастания; для пряно-ароматических и лекарственных – повышение выхода партии сильных семян, обеззараживание их от патогенной флоры и повышение энергии прорастания; для клубней георгинов и тюльпанов – обеззараживания их от патогенов.

Виды грибов рода *Botrytis* паразитируют на многих растениях, вызывая серую гниль побегов, листьев, бутонов, цветков, семян – это более 200 видов растений – сложноцветных, пасленовых, бобовых, зонтичных [2]. На распространение заболевания оказывает благоприятное влияние дождливая и затяжная весна, переменчивая температура, агротехнические приемы (загущенность посадок, оставление растительных остатков, избыток азотов, недостаточное рыхление почвы, несоблюдение севооборота).

Выход и качество лекарственного сырья значительно снижается вследствие поражения растений вирусами. Выход лекарственного сырья значительно снижают вирус мозаики люцерны, вирус огуречной мозаики, вирус мозаики белены, вирус кольцевой пятнистости табака на паслене узколистом, дурмане, белене. Эти переносимые тлями вирусы также опасны для мяты перечной, бадана, хмеля, алтея, лимонника, жимолости, голубики [2]. Душица поражается мучнистой росой *Erysiphe labiatum f. origanum*, фузариозом *Fusarium solani* App. et Wz. и фомозом *Phoma spp. Fr.* Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea (L.) Moench.*) – в коллекции выявлены экземпляры с больными листьями хлорозного вида. Было сделано заключение, что в связи с большим видовым разнообразием патогенных грибов и значительной степенью поражения ими лекарственных растений, необходим поиск эффективных, эколого-безопасных методов борьбы с ними.

В последнее время отмечен положительный эффект при использовании нетрадиционных микроволновых и плазменных методов обработки различных природных объектов [3, 4]. Перспективность применения таких методов обусловлена высокой биологической активностью электромагнитных полей во всех частотных диапазонах, а также специфическими физико-химическими свойствами плазмы, кроме этого плазменная обработка семян подавляет развитие агрессивных патогенов (фузариоз, альтернариоз, ризоктониоз), которые в период вегетации вызывают развитие таких болезней, как черная ножка, желтуха или фузариозное увядание, черная пятнистость, снижая этим важнейшие витальные свойства семян.

Таким образом, электромагнитная и плазменная обработка семенного и посадочного материала может рассматриваться в технологии промышленного возделывания сельскохозяйственных культур как альтернатива традиционным химическим и биологическим методам предпосевной об-

работки семян, которая не приводит к разрушению структуры материала и не наносит вред окружающей среде.

Авторами в [5] была изучена ответная агрономическая реакция семян злаковых культур, культивируемых в Беларуси (ржи «Пуховчанка», пшеницы «Былина», ячменя «Дивосны»), гороха «Агат» урожая 1995 г. и астры однолетней (*Callistephus chinensis*) урожая 2005 г. на воздействие высокочастотного электромагнитного поля (ВЧЭМП) и плазмы высокочастотного емкостного разряда (ВЧЕР) с газовой температурой $T_g \sim 300$ К. Исследования воздействия на семена высокочастотного магнитного поля и возбуждаемой в нем плазмы проводились на экспериментальной установке ВЧЕР, созданной на основе генератора высокочастотного тока «ВЧИ-62-5-ИГ-101». Установка позволяла возбуждать электромагнитное поле и стабильно горящий в нем планарный емкостной α -разряд на промышленной частоте $f=5,28$ МГц. Были использованы экспозиции 5, 7,5 и 15 минут.

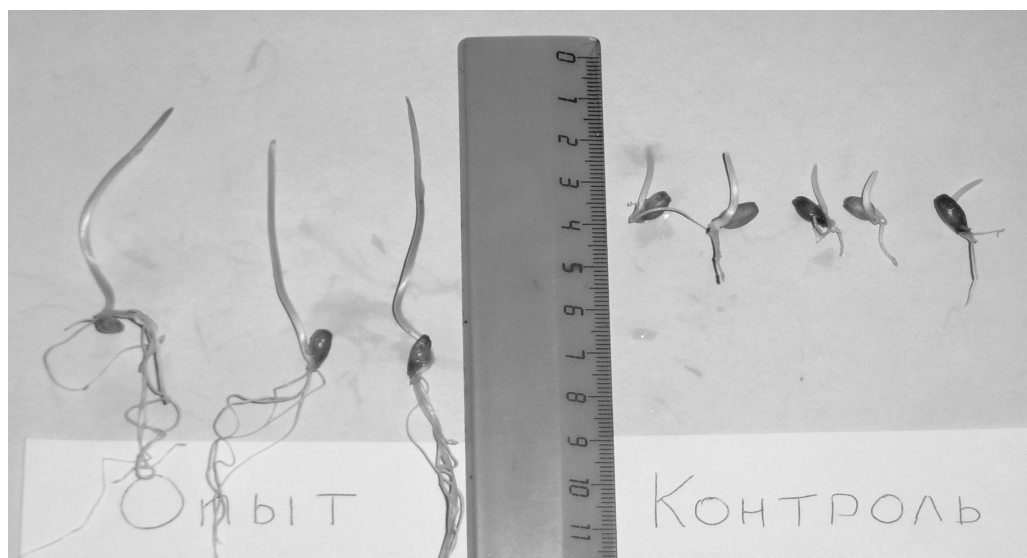


Рис. 1. Ответная реакция ржи «Пуховчанка» (накопление биомассы 7-дневных проростков после обработки электромагнитным полем при экспозиции 15 минут)

В этих же условиях были обработаны семена труднопрорастающего воробейника (*Lithospermum officinalis* L.), луковицы тюльпанов нескольких сортов, семена пряно-ароматических трав – душицы, шалфея, иссопа и др. Подверглись воздействию указанными режимами и последующему исследованию семена красивоцветущих культур из коллекции Центрального Ботанического сада в Минске: спиреи, будлеи, айвы японской, Курильского чая, а также сосны обыкновенной.

Совместно с сотрудниками Белорусского педагогического университета им. М.Танка получены данные по обработке твердокаменных семян люпина. Замер длины корней и проростков проросших семян, обработанных в электромагнитном поле в течение 7,5 минут на 4 и 7 сутки показал значительное превосходство над контрольными – на 5-10%.

Энергия прорастания повышалась на 15-20%. При обработке в плазменной среде на экспозиции 7,5 минут, четырехдневные проростки уступали контрольным, а семидневные превосходили контрольные образцы по всхожести – на 10%, энергии прорастания – на 20%. Эта же тенденция сохранялась и позднее: у десятидневных обработанных проростков люпина наблюдали повышение и всхожести, и энергии прорастания – на 15% в сравнении с необработанными семенами.



Рис. 2. 5-дневные проростки сосны после микроволновой обработки (справа маленький росток – контрольное семечко).

В результате выполненных исследований показано, что слабоинтенсивное высокочастотное электромагнитное поле, а также низкотемпературная плазма могут быть использованы в качестве медиатора рецепторов клеток семян, запускающих внутриклеточные механизмы, приводящие к улучшению их свойств, в частности к повышению скорости и энергии прорастания, стимуляции роста побегов. Выяснение природы этих механизмов требует дальнейших экспериментальных и теоретических исследований.

Перспективность данных работ обусловлена возможностью экономии финансовых средств за счет снижения объемов закупки элитных се-

мян, а также отсутствием необходимости применения традиционных химических и биологических методов их предпосадочной подготовки, приводящих к ухудшению экологии окружающей среды

Литература

1. Ламан Н.А. Физиологические основы и технологии предпосевной обработки семян: ретроспективный анализ, достижения и перспективы / Материалы 5 Междунар. научной конференции, 28-30 ноября 2007 г. – Минск, с.3///
2. Исследование структурных изменений биотипического состава патогенов и фитофагов при интродукции растений// Отчет заключительный по ГПОФИ «Динамика биологического разнообразия природной и интродуцированной флоры и фауны;...» («Биологические ресурсы»), выполненной в 2003-2005 гг. в ЦБС НАН Беларуси, научн.рук. Тимофеева В.А., № Госрегистрации 2001967.
3. Калинин Н.Г., Бошкова И.Л., Панченко Г.И., Коломийчук С.Г. // Биофизика. 2005.Т.50. Вып.2. С.361-365
4. Герасимов И.В. // Электронная обработка материалов. 1993. №6. С.54-56
5. Городецкая Е.А., Спиридович Е.В.,, Ажаронок В.В., Филатова И.И. Влияние плазменно-микроволновой обработки на посевные качества семян // Доклады НАН Беларуси, № 6, Т.51, 2007. – С.68–73

Summary

We studes modern methods of electroseparation and plasma–microwaves processing of seeds applications. This methods are increase the survival and energy of seeds as well as the terms of its guarantied storage.