

УДК 577.0

DOI: 10.33764/2618-981X-2021-4-2-104-112

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ ИХ ГЕНЕТИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРОДУКТИВНОСТИ

Юрий Степанович Ларионов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: larionov42@mail.ru

Валерий Борисович Жарников

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, профессор, директор регионального информационного центра, тел. (383)361-05-66, e-mail: v.b.jarnikov@ssga.ru

Евгения Ивановна Баранова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: evg.dxn@yandex.ru.

Геннадий Наумович Коваливкер

Сибирский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН, 630088, г. Новосибирск, ул. Сибиряков-Гвардейцев, 49/2, кандидат технических наук, младший научный сотрудник, тел. (383)353-53-48, e-mail: sibir@fneps.ru

Анатолий Александрович Косов

ООО «ЦИПК «Экватор»», 644080, Россия, г. Омск, пр. Мира, 3, кандидат медицинских наук, руководитель, тел. (812)481-1-41, e-mail: ekvator@omskmail.ru

В современных технологиях биоземледелия, растениеводства, кормопроизводства и других сельскохозяйственных науках ведется поиск дополнительных факторов, позволяющих без химических стимуляторов роста растений, путем электромагнитной обработки сортовых семян повысить урожайность от 12 до 30%, снизив при этом ежегодное количество вносимых минеральных удобрений, требуемых для производства одной тонны зерна, а также эффективное использование влаги при одном и том же ее количестве для конкретного поля, в конкретной агроэкологической обстановке.

Ключевые слова: электромагнитная обработка семян и клубней, генетический потенциал, урожайность, биоземледелие, гуминовый концентрат, минеральные удобрения, органические вещества, преобразователи частоты, недостаток воды, водосберегающие технологии

ELECTROMAGNETIC TREATMENT OF SEEDS AS A FACTOR OF THEIR GENETIC POTENTIAL MANAGEMENT

Yury S. Larionov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor-Consultant, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-08-86, e-mail: larionov42@mail.ru

Valeriy B. Zharnikov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Professor, Director of the Regional Information Center, phone: (383)361-05-66, e-mail: v.b.jarnikov@ssga.ru

Evgeniya I. Baranova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-08-86, e-mail: evg.dxn@yandex.ru

Gennady N. Kovalivker

Siberian branch of FSBNU «FNC of food systems named after V.M. Gorbatova», 49/2, Sibiryakov-Guards St., Novosibirsk, 630088, Russia, Ph. D., Junior Researcher, phone: (383)353-53-48, e-mail: sibir@fncps.ru

Anatoly A. Kosov

LLC «ZIPK «Equator»», 3, Prospect Mira St., Omsk, 644080, Russia, Ph. D., Head, phone: (812)48-11-41, e-mail: ekvator@omskmail.ru

In bio-agricultural technologies are considered additional factors that without chemical stimulants of plant growth by electromagnetic processing of seeds to increase yields from 12% to 30%, reducing the annual amount of applied mineral fertilizer required to produce one ton of grain, with the consistency of water resources for a specific field in a specific agro-ecological environment. The rationale for the inevitable transition to bio-agriculture due to the lack of water for agricultural production in the coming years is given.

Keywords: Electromagnetic treatment of seeds and tubers, genetic potential, yield, liquid peat, bio-agriculture, humic concentrate, mineral fertilizers, organic substances, frequency converters, lack of water, water-saving technologies

Введение

Работы по использованию слабых электромагнитных факторов для стимуляции роста сельскохозяйственных растений начались в нашей стране, начиная с 1950 года, и в дальнейшем были продолжены в период 1978-1986 год в Специальной научно-исследовательской лаборатории по усвоению атмосферного азота (СНИЛУА) живыми организмами при Горьковском государственном университете [1]. Одновременно, эти работы начинались с целью использования высших растений для жизнеобеспечения кислородом космонавтов.

Найти физические факторы, стимулирующие рост растений без действия химических стимуляторов, которые прямо или косвенно затрагивали бы молекулярно-генетические механизмы жизнедеятельности растений, усиливая их адаптивность и продуктивность.

Методы и материалы

Поставленная цель была выполнена с помощью обзора научной литературы [1-23 и др.] и обработки семян электромагнитными излучениями, а также поис-

ком физических факторов, способных стимулировать процессы роста и развития растений. Среди физических факторов, влияющих на скорость роста и развития высших растений к 1978 г были известны: гравитационное поле, электромагнитное поле различных диапазонов от гамма-излучения до радиочастотного дециметрового диапазона (гамма-радиация, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимое оптическое излучение, особенно лазерное красное излучение с длиной волны 632,8 нм, концентрированное солнечное излучение полного спектра, инфракрасное излучение, радио-излучения от долей миллиметра до десятков сантиметров, электрическое поле коронного разряда, градиентное магнитное поле.

Результаты

Исследования показали так же, что, в независимости от действующего физического фактора стимуляции, параметры развития и роста высших растений были выше в диапазоне от +10% до +30% по отношению к контрольной группе растений, которые не подвергались воздействию физическими факторами (в агрономической практике России очень давно существовал прием воздушно-теплого обогрева семян перед посевом, который в тех условиях давал прибавку урожайности до 10% -15%).

То есть, на действие физических факторов наблюдалась устойчивая положительная, биологическая реакция, стимулирующая рост и развитие высших растений. Из опытов было ясно, что технологически проще всего перечисленными физическими факторами воздействовать на семена растений.

Исходя из этого предположения [2] для проведения полевых работ была изготовлена первая опытно-экспериментальная установка, которая позволяла проводить полевые исследования при действии на семена растений перед посевом выборочно одним из физических факторов: магнитным полем, электрокоронным полем, красным поляризованным или лазерным излучением. Можно было воздействовать отдельно каждым физическим фактором и в комбинации друг с другом. Оказалось, что при действии электрического поля коронного разряда на семена пшеницы урожайность увеличивалась до +28%, за счет увеличения продуктивных стеблей, несущих колос с выполненными зернами, т.е. за счет увеличения густоты всходов и кущения.

Большинство авторов утверждали, что при воздействии магнитного поля урожайность увеличилась на 30 и более %. Экономическая эффективность от использования электромагнитного облучения семян в то время составила 73 доллара на га.

Учитывая высокую эффективность и простоту способа, по всей стране началась электромагнитная эйфория. Начиная 1988 г. по 2000 г. наблюдались интенсивные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию и внедрению способов воздействия на семена [2-14]. Обработывались не только семена, но и посева. Были созданы установка для лазерного облучения посевов и семян [2]. Проводились научные работы по созданию электроактива-

торов [3, 4] для обработки семян перед посевом водой, изучалось применение [5] сверх слабых магнитных полей, влияние переменного магнитного поля [6] на прорастание семян кукурузы, занимались предпосевной обработкой семян инфракрасными лучами [7] и низкотемпературной плазмой, а также электростатическим полем [8], изучали водопоглощение семян в зависимости от величины магнитного поля, а также обработку семян переменным магнитным полем промышленной частоты [9].

В то время были созданы промышленные установки, например «Циклон-30», которые разошлись по многим колхозам [1]. В период с 1980 по 1992 год на сотнях тысяч гектаров в различных регионах СССР проводились испытания и практическое использование электромагнитной обработки семян. В большинстве опытов результаты были положительные. Особенно, если учесть очень низкие затраты на стимуляцию семян: менее 1 доллара на тонну.

Средняя величина повышения урожайности зерновых культур (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза) составила 10-12%. Но, были и более высокие результаты: повышение урожайности на 18-26%.

Еще более внушительные результаты были получены на овощных культурах: капусте, свекле, моркови, редисе, огурцах, томате. Средние прибавки урожая составили 18-23%, а максимальные составляли 40-60%.

Для такой важной и массовой культуры как картофель среднее повышение урожайности составляло 18-20%. "Лежкость" картофеля также увеличилась в период осенне-зимнего хранения за счет увеличения толщины защитной кожуры клубней. Это приводило к резкому снижению потерь при хранении от 25-30% до 4-5%.

Кроме того, повышалось и качество растениеводческой продукции. Например, содержание клейковины в зерне, масла в семенах подсолнечника, сахара в сахарной свекле. Увеличение качества урожая выражалось, например, в увеличении содержания витаминов и каротина (провитамина А) у моркови.

К сожалению, огромное количество опытов было проведено с агрономической точки зрения методически неверно, так как брались семена не кондиционные по всхожести, энергии прорастания, т.е. отходы, биологически неполноценные. Но самое главное их урожайность не превышала посевов первоклассных семян [21,22].

Тем не менее, было экспериментально доказано, что наибольший интерес с точки зрения получения "экологически чистой" продукции имеют физические факторы воздействия на растения, а точнее на их семена, клубни, луковицы и проростки.

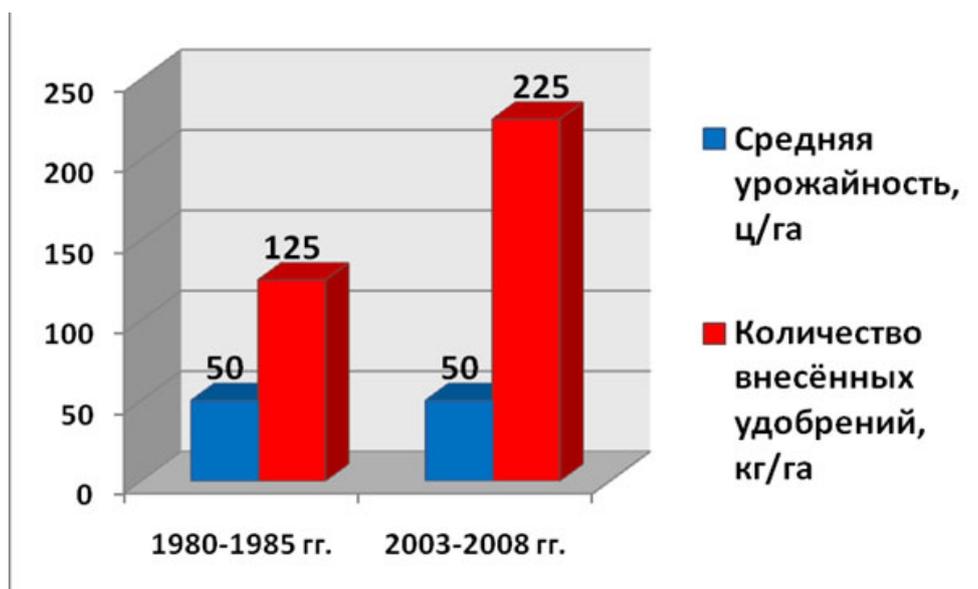
Из выполненных работ следовало, что все воздействия, перечисленные в работах [1-9], можно классифицировать, как воздействия электромагнитным полем. Однако следует помнить, что гамма и рентгеновское облучение просто опасно для жизни человека и других живых существ, так как вызывает мутации и онкологию, а потому оно мало пригодно для эксплуатации в условиях реального сельскохозяйственного производства. То же самое можно сказать и об ультрафиолетовом облучении, в оптическом видимом гамма и бета-облучении,

в СВЧ и КВЧ облучении, в радиочастотном облучении, где проблемы эксплуатации и безопасности те же самые.

Из анализа работ [17-23] следует, что в реальное сельскохозяйственное производство могут внедряться только магнитные и электрические поля, создаваемые постоянным и переменным токами.

Примерно к 1995-2000 годам все работы в данном направлении по известным нам причинам прекратились. Сегодня сельскохозяйственное производство в нашей стране вновь начинает подниматься путем интенсивного земледелия с повышением использования пестицидов и химических удобрений, т.е. на старых принципах.

На рисунке представлена динамика внесения удобрений для повышения урожайности пшеницы на примере Кубани. Из диаграммы видно, что за 28 лет для получения урожая 50 ц/га потребовалось увеличить количество вносимых минеральных удобрений в 1,8 раза. Этот факт позволяет сделать вывод, что мы столкнулись с прогрессирующим процессом деградации почвы, когда с каждым годом требуется внесение все больших объемов химических удобрений и различных пестицидов.



Динамика внесения удобрений для повышения урожайности пшеницы на примере Кубани

Кроме того, выяснилось, что их внесение приводит к неблагоприятному изменению структуры почвы. Она становится более проницаемой для промывания водой (такое явление называется гидросмывом). Итогом интенсивного земледелия является "вымывание" минеральных удобрений из верхних слоев почвы на глубину более 70 см.

Известно, что у большинства видов растений основная масса корней находится на глубине не более чем 60-70 см, и слои почвы, куда уходят минераль-

ные компоненты химических удобрений, растениям уже недоступны. Гидро-смыв в процессе биогеоценоза растений приводит также к недостатку микро- и макро минеральных компонентов в верхнем слое почвы. В ней отсутствуют так называемые биогенные элементы: медь, молибден, кобальт, селен, ванадий и многие другие. Это привело к настоящему времени к тому, что за счет интенсивной эксплуатации земель (интенсивное сельское хозяйство - это форма ведения сельского хозяйства, использующая большое количество удобрений, пестицидов и машин, а также требующая больших затрат рабочей силы) количество биогенных микроэлементов по сравнению с уровнем 1900 года снизилось в 7-8 раз.

Кроме того, неусвоенные растениями минеральные компоненты вместе с грунтовыми водами попадают в естественные водоемы, нарушая экологическое равновесие и воспроизводство чистой питьевой воды. Именно загрязнение водных объектов в настоящее время служит основной причиной нехватки воды и неустойчивости водопользования [2].

Анализ мировых запасов питьевой воды показывает, что в середине третьего десятилетия XXI века дефицит питьевой воды неизбежно примет глобальные масштабы и вызовет структурную перестройку мировой экономики [2]. На мировом рынке будут ускоренно развиваться секторы водосберегающих и водоохраных технологий.

Приближение глобального водного кризиса остановит рост водопотребления в сельскохозяйственном производстве (используется 75 % от мировых запасов питьевой воды), так как интенсивное потребление минеральных удобрений, а соответственно и воды, не дает уже эффект в виде пропорционального увеличения сельхоз продукции.

В результате в ближайшее время сельскохозяйственное производство во всем мире будет переходить на новое производство на основе водо-сберегающих технологий. То есть на более экономные (эффективные) технологии использования воды.

Поскольку гуминовые концентраты и обработка семян электромагнитным полем являются элементами системы экологического биоземледелия, то из представленного материала можно сделать вывод, что методами биоземледелия можно снизить потребление воды в конкретной агроэкологической обстановке для производства одной тонны сельскохозяйственной продукции. А что это означает? Например, импорт 1 т зерна эквивалентен импорту 1000 м³ воды [2]. По нашему мнению это обстоятельство станет решающим фактором для формирования будущих потоков сельскохозяйственной продукции на мировом рынке.

Учитывая неизбежность перехода из-за нехватки воды к биоземледелию (органическому земледелию), возрастает интерес к водоохраным и водосберегающим технологиям, составляющей частью которых может стать обработка электромагнитным облучением семян и экологически чистыми гуминовыми и фульвокислотными концентратами для повышения урожайности возделываемых культур.

Обсуждение

Сегодня, когда сельскохозяйственное производство в России находится на подъеме снова появляется интерес и к электромагнитной обработке семян, так как принят новый закон о семеноводстве, а государством поставлена задача повышения качества продуктов питания.

Поэтому, исследования многих авторов снова посвящены механизму действия электромагнитного поля [17,18]. Основной вывод из этих работ – «электромагнитное поле воздействует на биологические объекты, благодаря способности менять надмолекулярную, (кластерную) структуру воды в клетках и в межклеточных жидкостях» [17].

Так согласно, работе «Влияние внешних электромагнитных воздействий на процессы самоорганизации сложных биологических систем» биологическая система, поглощающая энергию, может существенно, не повышая ее уровень внутри системы, вызывать ответную реакцию системы за счет ее собственных энергетических ресурсов [17]. То есть, поглощаемая семенами энергия магнитного поля, является носителем информации, приводящей к изменению процессов регуляции и к формированию ответных реакций, которые зависят от параметров электромагнитного поля.

Такая схема воздействия распространяется на надмолекулярные структуры воды (ассоциаты), находящиеся в жидкокристаллическом состоянии (цитоплазма, межклеточная жидкость) внутри семян.

Совпадения собственных параметров внешнего электромагнитного поля и биологического объекта вызывает позитивную реакцию (резонанс), не совпадение – негативную реакцию (диссонанс), что может приводить к формированию стойких патологий и аномалий в развитии проростков семян.

Заключение

Таким образом, от параметров электромагнитного поля зависит возможность сортовых семян максимально реализовать свой генетический потенциал, а, следовательно, и будущее повышение урожайности.

Многими работами установлено [3-16], что максимальная реализация генетического потенциала происходит только при определенных параметрах электромагнитного поля: таких как длительность воздействия по времени, частотный диапазон, величина электромагнитной индукции, расстояние до обрабатываемых семян. При этом каждая сельскохозяйственная культура может иметь свой оптимум этих параметров. Более того, даже семена растений одного и того же вида и сорта, произраставшие на разных полях, убранные в разные сроки, высушенные при различавшихся режимах сушки, хранившиеся в разных температурно-влажностных условиях имеют разные оптимумы. Это хорошо наблюдается в степени развития органов проростков семян [20-22]. Предстоит большая работа по разработке оптимальных режимов электромагнитного воздействия на семена и растения, возделываемые в сельскохозяйственном производстве для получения экологически чистой продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данилов-Данильян В. И. Глобальная проблема дефицита пресной воды // Век глобализации. – 2008. – №1. – С. 45-56.
2. Данилов-Данильян, В. И., Лосев, К. С. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. – М.: Наука, 2006. – 221 с.
3. Кутис С.Д., Шихин А.О. Установка для лазерного облучения посевов. Горьковский МТЦНТИ ИЛ № 64-87. – 1987.
4. Болтрик О.П. Параметры и режимы работы электроактиватора для предпосевной обработки семян зерновых культур: Автореф. дис...канд. техн. наук : 05.20.02. – зерноград: Азово-Черномор. гос. агроинж. акад. – 1999. – 19 с.
5. Бондаренко Н.Ф., Рохинсон Э.Е., Клыгина Л.Ф. Особенности и перспективы использования магнитных аппаратов в сельском хозяйстве [Коррекция свойств оросительной воды и предпосевная обработка семян] // Автоматизация произв. процессов в сел. хоз-ве. – М., 1995. – С. 151-152
6. Бондаренко Н.Ф., Рохинсон Э.Е., Гак Е.З. Изучение возможности применения магнитных полей в сельском хозяйстве [Обработка оросительных вод, семян и почвы] // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине. – СПб. – 1997. – С. 234-235.
7. Журенко Е.В., Черепнев А.С. Исследование воздействия переменных магнитных полей на прорастание семян кукурузы при их стимулирующей предпосевной обработке // Рукопись деп. во ВНИИТЭИагропром 05.12.1991. – Харьков. – 1991. – 20 с.
8. Ирха А. П. Повышение эффективности использования электрофизических способов предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур : Автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.20.02. – Краснодар: Кубанский гос. аграрный ун-т. – 1998. – 23 с.
9. Качеишвили С. В. Обоснование параметров обработки семян зерновых культур в электростатическом поле: Автореф. дис...канд. техн. наук. – зерноград: Азово-Черномор. гос. агроинж. акад. – 2000. – 22 с.
10. Федорищенко М.Г. Совершенствование процесса предпосевной обработки семян зернового сорго переменным электромагнитным полем промышленной частоты: Автореф. дис...канд. техн. наук. – зерноград: Азово-Черномор. агроинж. акад.– 2000. – 16 с.
11. Ковалев В.М., Калашникова Е.А., Белов Д.В. Применение энергоинформационного поля для повышения морфогенетической активности интактных растений и в культуре *in vitro* : Докл. ТСХА. – М: Моск.с.-х.акад.им.Тимирязева. – 1999. – Вып. 270. – С. 154-158.
12. Лучинский А.Р. Методы и средства подготовки семян к предпосевной обработке низкоэнергетическими электромагнитными полями: Диссертация канд. техн. наук: 05.20.01, 05.20.02. – Харьков. – 1990. – 146 с.
13. Полякова Л.Р. Действие электрического поля коронного разряда и ростового вещества гуми на морфофизиологические характеристики и продуктивность яровой пшеницы в условиях техногенного загрязнения почвы лесостепной зоны Башкортостана: Автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Уфа: Башк. гос. аграр. ун-т. – 1999. – 22 с.
14. Влияние низкочастотного магнитного поля на выход эстераз и сдвиг рН в ходе прорастания семян пшеницы / С.И. Аксенов, А.А. Булычев, Т. Ю. Грунина, В. Б. Туровецкий // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине. – СПб. – 1997. – С. 237-238.
15. Савельев В. А. Способы и устройства для повышения качества посевного материала и методы его оценки : Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.01.09. – Омск. – 1999. – 31 с.
16. Тетерина О. А. Обоснование параметров устройства предпосевной обработки семян горячим туманом гуматов: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – 2019. – 20 с.

17. Влияние внешних электромагнитных воздействий на процессы самоорганизации сложных биологических систем / Е. А. Супруненко, А. Б. Бурлаков, С. М. Падалка, Е. Н. Ахматова, В. А. Голиченков // Ежегодник "Дельфис". – М. – 2003. – с. 211-215.

18. Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Сверхслабые излучения в межклеточных взаимодействиях. – Новосибирск: Наука. – 1981. – 144 с.

19. Барышев М.Г., Джимаков С.С. Исследование влияния низкочастотного электромагнитного поля на биологические объекты [Электронный ресурс].– www.biophys.ru/archive/congress-2012/proc-p132-d.pdf (дата обращения: 14.05.2021).

20. Ларионов Ю.С., Л.М. Ларионова. Методика оценки урожайных свойств семян зерновых культур и ее краткое обоснование // Пути повышения эффективности с.-х. производства: Сб.науч.тр. – Челябинск: ЧГАУ. – 1998. – С. 69-76.

21. Ларионов Ю.С. Теоретические основы современного семеноводства и семеноведения : Учебное пособие. – Челябинск: Челяб. гос. агроинж. ун-т, 2003. – 270 с.

22. Ларионов Ю.С. Оценка урожайных свойств и урожайного потенциала семян зерновых культур. – Челябинск: Челябинский гос. агроинж. Университет, 2000. – 100 с.

23. Практическое пособие для производства экологически чистых продуктов на основе закона плодородия почв. – Новосибирск: Сибирский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – 2021.

© Ю. С. Ларионов, В. Б. Жарников, Е. И. Баранова,
Г. Н. Коваливкер, А. А. Косов, 2021