



УДК 630

Изучение влияния электромагнитного поля на прорастание семян хвойных пород

© Н.В. Пентелькина¹, Н.Е. Проказин¹, А.И. Смирнов²

Study of the influence of electromagnetic field to the germination of the seeds of coniferous species
N.V. Pentelkina, N.E. Prokazin, A.I. Smirnov (Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry; LLC "Raznoservis")

Work presents materials on the study of the influence of electromagnetic field to the germination of the seeds of pine tree and they ate. Is described the technology with the use of a low-frequency generator, developed by the authors. Results showed that the effect depended both on the initial quality of seeds and on the duration of period from conducting of working to the sowing. Are made the conclusions that the presowing working of seeds by electromagnetic radiations for increasing their sowing qualities is expedient to use in essence on the seeds of low sowing conditions.

Key words: seeds, electromagnetic field, energy of germination, germinability

Изучение влияния электромагнитного поля на прорастание семян хвойных пород
Н.В. Пентелькина, Н.Е. Проказин, А.И. Смирнов

В работе представлены материалы по изучению влияния электромагнитного поля на прорастание семян сосны и ели. Описана технология с использованием низкочастотного генератора, разработанная авторами. Результаты показали, что эффект зависел как от исходного качества семян, так и от продолжительности периода между обработкой и посевом. Сделаны выводы о том, что предпосевную обработку семян электромагнитными излучениями для повышения их посевных качеств целесообразно применять в основном на семенах низких посевных кондиций.

Ключевые слова: семена, электромагнитное поле, энергия прорастания, всхожесть

¹ ФБУ «Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства»
141200, г. Пушкино Московской обл., ул. Институтская, д. 15
тел.: 8 (995) 993–30–54,
E-mail: pentelkina.n@yandex.ru

² ООО «Разносервис»
103051, г. Москва, Лихов пер., д. 10, тел.: (495) 699–80–68
E-mail: 3642737@mail.ru

Эффективность выращивания посадочного материала напрямую зависит от качества, всхожести семян.

Известно, что в процессе длительного хранения семена древесных пород теряют всхожесть на 10–50 %, в зависимости от условий хранения и биологических особенностей. Так, например, семена сосны через 3–4 года хранения теряют всхожесть на 10–20 %, что приводит к снижению их качества на 1–2 класса. Семена лиственницы за 1 год снижают показатель всхожести на 50 % и достигают уровня 20–30 %, а семена пихты в процессе хранения становятся практически невсхожими.

В семенах, в зависимости от времени их хранения происходит изменение водной среды, вязкости, плотности, увеличивается выход из них электролитов, снижается биологическая активность эндогенных гиббереллиноподобных веществ и цитокининов, замедляются темпы развития проростков.

В то же время, необходимость длительного хранения семян обусловлена многими причинами, в том числе периодичностью семеношения многих пород и необходимостью создания резерва семян.

Известны различные методы повышения всхожести семян, наиболее изученными из них являются механические и химические. Механические методы подготовки семян (очистка, сортировка на фракции по плотности, размерам и т. д.) используются во всех случаях и представляют собой предварительную подготовку семян перед применением химических или физических методов воздействия.

Семена по размерам, форме, плотности, окраске и другим признакам обычно сортируют в семеноводческих хозяйствах, но при необходимости это можно сделать и непосредственно перед посевом. Плохо отсортированные, щуплые семена часто имеют низкую лабораторную всхожесть и в поле дают не только меньшее количество всходов, но и ослабленные, слабопродуктивные растения.

Замачивание семян в растворах микроэлементов или биологически активных веществ применяется для стимулирования их прорастания, усиления роста и развития растений.

К стимуляторам роста, наиболее часто используемым в производстве, относятся гиб-

береллины, цитокинины, производные 2-хлорэтилфосфоновой кислоты (этефон, этрел), фузикоцидин, соединения, содержащие кремний, и др. Под их воздействием значительно повышается энергия прорастания и всхожесть семян с недоразвитым зародышем, а также семян, ослабленных длительным хранением.

Такие приемы, как барботирование семян (обогащение кислородом), осмообработка химически инертными веществами, например полиэтиленгликолем известны давно, но в России применяются исключительно в сельскохозяйственном производстве.

Для семян, находящихся в состоянии глубокого покоя (кедр сибирский, корейский) используют методы холодной или теплой стратификации, иногда чередование прогревания с охлаждением.

Из физических методов воздействия на семена большое внимание уделено применению электромагнитных излучений, ультрафиолетовых лучей, лазерных установок, коронного разряда и др. Независимо от вида воздействия (постоянное или переменное магнитное поле, СВЧ, радиоволны, лазер и т. д.) активация семян дает практически одинаковый прирост урожая. Поэтому в выборе метода основную роль играют его доступность и экологическая чистота. Все виды электромагнитных излучений при действии на семена имеют зону стимуляции и угнетения в зависимости от дозы облучения.

Интерес к электромагнитным полям появился в середине 20-го века, когда они стали рассматриваться как один из антропогенных факторов, негативно воздействующих на окружающую среду [1].

В течение последних 30 лет в результате работ ряда исследователей установлена высокая чувствительность биологических систем к действию на них электромагнитным полем слабой интенсивности — низкочастотного диапазона. Использование этого явления для регуляции активности биологических объектов имеет большую перспективу. По мнению некоторых авторов, высокая чувствительность семян к низкочастотному магнитному полю объясняется изменением рН и высвобождением белков из связанного состояния в водную среду, что в свою очередь ускоряет выход семян из состояния покоя и стимулирует развитие в них вос-

становительных процессов. Этим объясняется и повышение всхожести старых семян [2].

В основном изучение влияния электромагнитного поля на растительные объекты проводилось на сельскохозяйственных культурах. В лесном хозяйстве это направление является новым и неизученным.

Поэтому нами предпринята попытка выявить влияние электромагнитного излучения на прорастание семян сосны и ели.

Для этого использовали Универсальную Технологию Повышения Урожайности «ПОСиК-УТУ» (предпосевная обработка семян и клубней), разработанную ООО «Разносервис» (г. Москва).

В основе создания данной технологии находятся научные исследования по изучению воздействия магнитного поля Земли, Солнца и планет солнечной системы, а также космических излучений на флору и фауну Земли, выполняемые с первой половины XX века. Известно, что электрическое поле атмосферы Земли является одним из факторов среды обитания. В естественных условиях биологические объекты находятся под его непрерывным воздействием. Поэтому вопрос о биологической роли природных электромагнитных полей в жизни организмов и, в частности, растений, является актуальным. Представляет интерес и проблема воздействия искусственных ЭМП на растения, особенно это касается слабых и сверхслабых полей.

Изучаемая нами технология предпосевной обработки семенного и посадочного материала основана на использовании ультра слабых электромагнитных микропульсаций, генерируемых модулятором-ретранслятором четвертого поколения, с фиксированной экспозицией, учитывающей пространственно-временные характеристики территории, на которой осуществляется обработка семенного и посадочного материала.

Воздействие на посевной материал осуществляется сверхнизким энергоинформационным электромагнитным полем частотой 1–16 Герц специальной направленности, создаваемым модулятором (вес 2 кг, питание 12 вольт), в течение 11 минут. Создаваемое поле включает в себя все 768 параметров естественного внешнего поля, воспринимаемые биообъек-

том как управляющие. Фиксированное время обработки (11 минут) подобрано опытным путем — это оптимальное время для передачи посевному материалу нужной энергетики и полной информации для изменения морфологии будущего растения. При этом объем обрабатываемого посевного материала не имеет значения. Данная технология неэнергоемкая, экологически чистая и безопасная для животного мира и человека, а также приспособлена к использованию в полевых условиях.

При проведении обработки излучатели (антенны) устанавливаются непосредственно на семенной материал, который может находиться в любой таре или насыпью. Модулятор-ретранслятор подключается к источнику питания мощностью 12 В. Процесс осуществляется в строгом соответствии с графиком, где указан месяц, день, час и минуты обработки на данной территории, с определенной экспозицией. Процедуру повторяют с таким расчетом, чтобы охватить всю площадь, на которой находится посевной материал.

Технология «ПОСиК» изучена и широко применяется на многих сельскохозяйственных культурах в различных регионах России и Республики Беларусь. Обработка семян зерновых, зернобобовых и технических культур (Орловская, Кемеровская, Оренбургская области, Ставропольский край и Республика Калмыкия), а также клубней картофеля (Россия, Карачаево-Черкесия, Республика Беларусь) позволила получить прибавку урожая на 20–22 % с единицы площади и улучшить товарные качества продукции.

Обработка семенного и посадочного материала сельскохозяйственных культур по данной технологии приводит к повышению всхожести и энергии прорастания семян и клубней, а также качества сельскохозяйственной продукции. При этом усиливается устойчивость культур к болезням и дефициту влаги, перепадам температур в период вегетации, сокращаются сроки созревания.

Можно предположить, что обработка электромагнитным полем низкой частоты семян древесных пород, в том числе хвойных (сосна, ель), подверженных длительному хранению и потерявших свою первоначальную всхожесть, положительно повлияет на их прорастание.

Сотрудниками отдела лесовосстановления и семеноводства (ВНИИЛМ) в лабораторных условиях был заложен эксперимент, включающий несколько серий опытов, объектом которых служили семена ели и сосны, различающиеся между собой происхождением, сроками сбора и разными посевными качествами (1 и 2 класс всхожести, а также некондиционные).

Обработка семян осуществлялась автором разработанной технологии «ПОСиК» в два этапа, с интервалом в две недели. Интервал между первой обработкой и посевом составил 17 дней, между второй обработкой и посевом — 3 дня.

Результаты показали, что различные по своему качеству семена по-разному реагировали на обработку их электромагнитным полем. Эффект зависел как от начального качества семян, на что указывали показатели в контрольных вариантах (необработанные семена), так и от длительности периода от проведения обработки до посева (рис. 1 и 2).

Семена сосны 2 класса качества, полученные из Рязанской области (сбор 2010 г.), после обработки низкочастотным генератором имели всхожесть на 10 % больше, чем в контроле, причем и энергия прорастания была выше, в результате чего уже на 7-й день этот показатель

у обработанных семян достиг максимальных значений и соответствовал всхожести. Продолжительность интервала между обработкой и посевом семян на их прорастание не повлиял.

Семена ели 2 класса качества, собранные в 2006 г., также положительно отреагировали на данную обработку. Причем чем меньше промежуток времени до посева семян, тем больше различие по всхожести. Так, при посеве семян через 3 дня после воздействия электромагнитным полем всхожесть их увеличилась по сравнению с контролем на 10 %, а при более длительном периоде (при посеве через 17 дней после обработки) — всего на 4 %, что для семян ели является несущественным.

При воздействии ЭМП на семена ели 1 класса всхожести (сбор 2010 г.), полученных из Нижегородской области, отмечен некоторый отрицательный эффект: она была на 8 и 14 % меньше, чем в контроле.

В данном опыте были взяты также и некондиционные семена ели и сосны (сбор 2003 г.) из Нижегородской области, хранившиеся в неконтролируемых условиях (при переменной влажности и температуре).

Обработка семян ели, имеющих всхожесть всего 4 %, дала положительный результат. Всхожесть их увеличилась на 22 и 10 %, причем

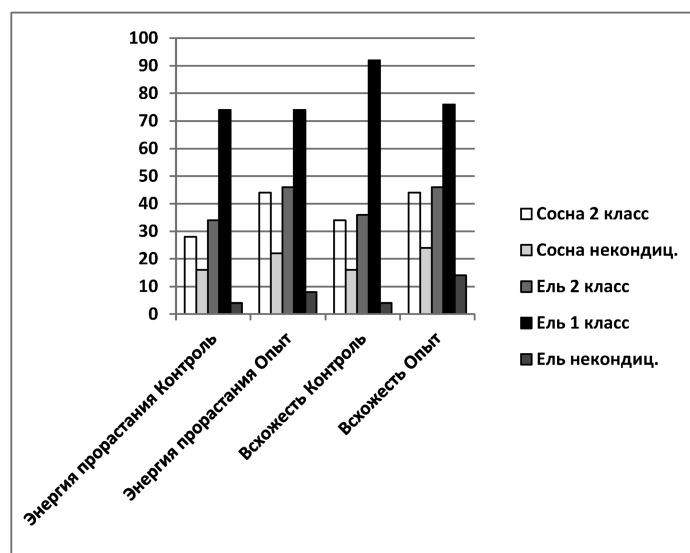


Рис. 1. Энергия прорастания и всхожесть семян (%) после обработки ЭМП (посев через 3 дня)

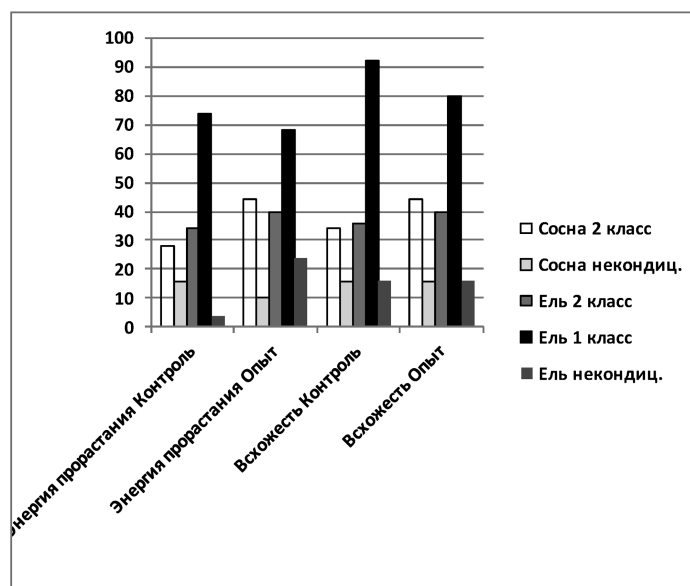


Рис. 2. Энергия прорастания и всхожесть семян (%) после обработки ЭМП (посев через 17 дней)

больший показатель отмечен в варианте, где посев семян был произведен через 17 дней после обработки.

У некондиционных семян сосны со всхожестью 16 %, после обработки данный показатель увеличился на 8 % в варианте с более коротким интервалом от обработки до посева.

Таким образом, данные, полученные в ходе выполненных лабораторных исследований, свидетельствуют о том, что:

— в целом воздействие электромагнитного поля на семена сосны и ели положительно влияет на их качественные показатели (энергию прорастания и всхожесть);

— на проявление положительного эффекта влияет период от обработки семян до их по-

сева: чем короче этот интервал, тем больше эффект;

— большой положительный эффект достигается при воздействии ЭМП на некондиционные семена или семена с низкой всхожестью — этот показатель может увеличиться на 10–22 %;

— семена, имеющие изначально высокие показатели всхожести, реагируют на обработку электромагнитным полем неоднозначно, качественные показатели могут, как повыситься, так и понизиться.

В целом, можно констатировать, что предпосевную обработку семян электромагнитными излучениями для повышения их посевных качеств целесообразно применять в основном на семенах низких посевных кондиций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барышев М.Г., Касьянов Г.И., Джимаков С.С. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы // Известия вузов: Пищевая технология. 2007. № 3. С. 44–48.
2. Старухин Р.С., Белицин И.В., Хомутов О.И. Метод предпосевной обработки семян с использованием эллиптического электромагнитного поля // Ползуновский вестник. 2009. № 4. С. 100.