

ПРИЕМЫ ИНТЕНСИВНОЙ АГРОТЕХНИКИ ПРИ ПОСЕВЕ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ВИДОВ

А.И. СМЕРНОВ, ООО «Разносервис»,

Ф.С. ОРЛОВ, ООО «Разносервис»,

И.И. ДРОЗДОВ, проф. каф. искусственного лесовыращивания и механизации лесохозяйственных работ МГУЛ, д-р с.-х. наук

ap-6@yandex.ru

ООО «Разносервис», Лихов пер. д. 10, г. Москва, Россия, 127051

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет леса»

141005, Московская обл., г. Мытищи-5, ул. 1-я Институтская, д. 1, МГУЛ

*Рассмотрены результаты изучения влияния предпосевной обработки семян низкочастотным электромагнитным полем по технологии ПОСЭП и микробиологического удобрения «Экстрасол» на всхожесть семян ели европейской и сосны обыкновенной. С 2012 года в лабораториях ВНИИЛМ и МГУЛ, а также в нескольких лесных питомниках проводятся эксперименты по применению технологии ПОСЭП для обработки семян хвойных видов. В некоторых из поставленных опытов применялось удобрение «Экстрасол». Сотрудниками ООО «Разносервис» в течение 7 лет проводились многочисленные лабораторные и производственные опыты по изучению эффективности разработанной ими технологии ПОСЭП в ведущих научно-исследовательских институтах Российской академии сельскохозяйственных наук, а также в сельских хозяйствах различных форм собственности на территории России, Беларуси и Казахстана. Удобрение «Экстрасол» – это микробиологический препарат на основе штамма ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* Ч-13, разработанный во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. Данные бактерии способны синтезировать вещества, подавляющие развитие возбудителей болезней растений – патогенных грибов и бактерий и стимулирующие рост растений.*

В представленной работе сделаны выводы о том, что:

Обработка семян ели европейской и сосны обыкновенной низкочастотным электромагнитным полем по технологии ПОСЭП способствовала значительному повышению их посевных качеств. Отмечен переход семян из III в II класс качества.

Отмечено заметное повышение массы 25-дневных сеянцев после совместной обработки семян по технологии ПОСЭП и раствором удобрения «Экстрасол».

Предпосевную обработку семян ели Европейской и сосны обыкновенной для повышения их посевных качеств указанными выше способами целесообразно применять в основном для семян с низкими посевными кондициями.

Ключевые слова: низкочастотное электромагнитное поле, микробиологическое удобрение Экстрасол, семена, сосна обыкновенная, ель европейская, лабораторная всхожесть.

Известно, что конечной целью посевных и уходных работ в питомниках является выращивание стандартного посевного материала для посадки леса [1]. При выращивании сеянцев в лесных питомниках, особенно в промышленных масштабах, большое значение имеет предпосевная обработка семян, точнее, методы обработки [2]. В последнее время все больше внимание специалистов привлекают эффективные, простые в применении и экологически безопасные методы. Известно, что обработка семян сельхозкультур низкочастотным электромагнитным полем повышает их посевные качества, энергию прорастания и всхожесть, подавляет активность патогенных и гнилостных микроорганизмов [3–5]. К преимуществам технологии ПОСЭП относятся: значительное улучшение посевных качеств обработанных семян, простота применения, длительность обработки 15 мин, обработку можно проводить в любом

месте, где это удобно, при этом объем обрабатываемого семенного материала не имеет значения. Экологическая безопасность технологии ПОСЭП подтверждена соответствующими сертификатами.

К преимуществам микробиологических препаратов, в отличие от химических, можно отнести безопасность использования, снижение химической нагрузки на агрофон и ландшафт прилегающих территорий, восстановление нормальной структуры микробиоценоза почв. Известно, что применение биопрепаратов в сельском хозяйстве подавляет возбудителей болезней, при этом, так же как и в технологии ПОСЭП, «включая» собственные иммунные механизмы растения, увеличивает устойчивость обработанных растений к неблагоприятным климатическим условиям, обеспечивает фиксацию атмосферного азота и мобилизует запасы элементов питания из почвы [6].

Т а б л и ц а 1

Опыт 1. Результаты проращивания семян сосны обыкновенной и ели Европейской в сухом состоянии, замоченных в воде и в 10 %-м растворе удобрения «Экстрасол»
Experiment 1. The results of the germination of dry seeds of Scotch pine and Picea abies, soaked in water and a 10% solution of the «Ekstrasol» fertilizer

Варианты опыта, сосна обыкновенная	энергия прорас- тания	всхо- жесть	к конт- ролю	Варианты опыта ель европейская	энергия прорас- тания	всхо- жесть	к конт- ролю
	%				%		
Контроль-1 (сухие)	59	71	100	Контроль – 1(сухие)	64	75	100
Контроль-2 замоченные в воде	63	74	100	Контроль-2 замоченные в воде	69	79	100
Опыт сухие + ПОСЭП	84	95	130	Опыт, сухие + ПОСЭП	75	90	120
Опыт, замоченные в воде + ПОСЭП	72	96	131	Опыт, замоченные в воде + ПОСЭП	76	96	125
Опыт, замоченные в 10 % рас- творе Экстрасол	77	95	130	Опыт, замоченные в 10 % растворе Экстрасол	77	95	124

Т а б л и ц а 2

Опыт 2. Результаты проращивания семян хвойных видов, обработанных по технологии ПОСЭП, замоченных в воде и в 10 %-м растворе удобрения «Экстрасол»
Experiment 2. The results of the germination of seeds of coniferous species processed by technology “ПОСЭП”, soaked in water and a 10% solution of fertilizer «Ekstrasol»

Варианты опыта, сосна обыкновенная	энергия прораста- ния	всхожесть	к контро- лю	масса сеянца на 25 день	Варианты опыта ель европейская	энергия прораста- ния	всхожесть	к контро- лю	масса сеянца на 25 день
	%			мг		%			мг
Контроль-2 замоченные в воде	63	74	104	0,1±0,01	Контроль-2 замоченные в воде	69	79	105	0,1±0,008
Опыт, замочен- ные в 10% растворе Экстрасол+ПОСЭП	77	95	133	0,3±0,02	Опыт, замоченные в 10% растворе Экстрасол+ПОСЭП	77	95	126	0,31±0,03

Т а б л и ц а 3

**Опыт 3. Результаты проращивания семян хвойных видов, обработанных по техноло-
гии ПОСЭП в сухом состоянии и 10 %-м водным раствором удобрения «The results of the
germination of seeds of coniferous species processed by technology“ПОСЭП” dry and 10% aqueous solution of
fertilizer «Ekstrasol»**

Варианты опыта, сосна обыкновенная	энергия прорастания	всхожесть	к контролю
	%		
Контроль-3 (сухие)	36	53	100
Опыт-3 (сухие), обработка ПОСЭП	53	83	151
Опыт-3, замоченные в 10 % растворе Экстрасол + обработка ПОСЭП	43	81	147

В марте 2014 г. в лаборатории МГУЛ на кафедре искусственного лесовыращивания и механизации лесохозяйственных работ был проведен эксперимент по проращиванию семян сосны обыкновенной и ели европейской, обработанных низкочастотным электромаг-

нитным полем. Были поставлены три лабора- торных опыта с тремя вариантами обработки семян: в сухом состоянии, замоченными в воде и замоченными в 10 %-м растворе удобрения «Экстрасол», время замачивания 30 минут. Известно, что структура омагниченной воды



Рис. 1. Линейные параметры сеянцев ели: слева – контроль, справа – опыт
Fig. 1. Linear parameters of the spruce seedlings: left - control, right - experiment



Рис. 2. Сеянцы сосны на 25-й день: слева – контроль, справа – опыт
Fig. 2. Pine seedlings on the 25th day: left - control, right - experiment



Рис. 3. Сеянцы ели на 25-й день: слева – контроль, справа – опыт
Fig. 3. Seedlings spruce on the 25th day: left - control, right - experiment

помогает ей легче и быстрее проникать внутрь клетки и воздействовать на биохимические процессы. В то же время отмечается повышение химической активности кислорода и появление у нее бактерицидных свойств [7, 8]. Обработка семян проводилась по технологии ПОСЭП с помощью низкочастотного генератора «Рост-Актив». Для определения посевных качеств (энергии прорастания и всхожести) семена проращивали в лабораторных условиях по ГОСТ 13056.6-97 [9]. Энергию прорастания семян сосны определяли на 7-й день, ели – на 10-й день, всхожесть семян сосны и ели определяли на 15-й день. Контролем служили необработанные семена. Дополнительно на 15-й день проращивания проводили замер длины проростков. Проращивание проводили на специальной растильне (стол Якобсена) в трехкратной повторности. Схема опыта 1 и результаты представлены в табл. 1.

Данные табл. 1 свидетельствуют о достаточно явном положительном влиянии обработки семян по технологии ПОСЭП сухих, замоченных в воде и обработанных в 10 %-м растворе удобрения «Экстрасол». При этом всхожесть семян повышается у семян сосны на 30 %, у ели – 28 %. Практически семена прорастали по I классу качества против III класса у необработанных семян. Это свидетельствует об эффективном физическом воздействии технологии ПОСЭП и удобрения «Экстрасол» на семена хвойных видов.

Внешний вид проростков, представленный на рис. 1, наглядно показывает преимущество опытных проростков по сравнению с контрольными.

У семян ели прибавка в показателе всхожести составила 20–25 %, что также свидетельствует о заметной эффективности обработки по технологии ПОСЭП в комплексе с удобрением «Экстрасол». В опыте 2 семена сосны и ели обрабатывали по технологии ПОСЭП после предварительного замачивания в воде и в 10%-м водном растворе удобрения «Экстрасол». Схема опыта 2 и результаты представлены в табл. 2. Результаты близки к таковым в опыте 1. Также всхожесть семян повышается у сосны на 33 %, у ели – на 26 %.

У семян ели прибавка в показателе всхожести составила 20–25%, что также свидетельствует о заметной эффективности обработки по технологии ПОСЭП в комплексе с удобрением «Экстрасол». В опыте 2 семена сосны и ели обрабатывали по технологии ПОСЭП после предварительного замачивания в воде и в 10%-м водном растворе удобрения «Экстрасол».

В опыте 3 использовались сухие семена низкого качества (класс III). Схема опыта и его результаты представлены в табл. 3.

Всхожесть семян сосны обыкновенной повысилась на уровень II класса качества, и это свидетельствует об эффективности обработки семян по технологии ПОСЭП в случае с семенами низких посевных кондиций.

Кроме определения всхожести и энергии прорастания, эксперимент был дополнен определением массы 25-дневных сеянцев из проростков, снимаемых в процессе проращивания семян в опыте 1. Проростки первого учета проращивания помещали в стаканчики с грунтом и через 25 дней взвешивали. Результаты были весьма заметны: у сосны и ели масса сеянцев повысилась соответственно в 2 и 3 раза (табл. 1, 2). Повторение эксперимента с проростками опыта 2 показало те же результаты повышения массы сеянцев. Этот показатель достаточно убедительно подтверждает эффективность воздействия обработки семян по технологии ПОСЭП в комплексе с удобрением «Экстрасол» на увеличение массы молодых растений сосны обыкновенной и ели европейской.

В целом результаты проведенных экспериментов свидетельствуют о положительном воздействии на посевные качества семян, обработанных по технологии ПОСЭП в комплексе с удобрением «Экстрасол». Оба способа обработки семян, примененные в вышеописанных опытах, могут рассматриваться как эффективные способы раскрытия физиологических возможностей семян хвойных видов.

Библиографический список

1. Родин, А.Р. Интенсификация выращивания лесопосадочного материала / А.Р. Родин // Агропромиздат, 1989. – 78 с.
2. Пентелькина, Н.В. Проблемы выращивания посадочного материала в лесных питомниках и пути их решения /

- Н.В. Пентелькина // Актуальные проблемы лесного комплекса / Сб. науч. тр. – Вып. 31. – Брянск: БГИТА, 2012. – С. 189–193.
3. Старухин, Р.С. Метод предпосевной обработки семян с использованием эллиптического электромагнитного поля / Р.С. Старухин, И.В. Белицин, О.И. Хомутов // Ползуновский вестник. – 2009. – № 4. – 2009. – С. 97–103.
 4. Комиссаров, Г.Г. Влияние флуктуирующего электромагнитного поля на ранние стадии развития растений / Г.Г. Комиссаров // Докл. АН. – 2006. – Т. 406. – № 1. – С. 108–110.
 5. Голдаев, В.К. Электрическое поле и урожай / В.К. Голдаев // Сельское хозяйство. – 1980. – № 4. – С. 30–31.
 6. Масленникова, С.Н. Эндofитные бактерии хвойных растений: последние исследования и перспективы применения / С.Н. Масленникова, А.И. Шургин, В.К. Чеботарь, А.В. Щербаков и др. // Вестник Казанского технологического университета. – Вып. № 23, 2013. – С. 139–142.
 7. Лабутина, Е.В. Влияние орошения омагниченной водой на рост, развитие и качество томатов / Е.В. Лабутина // Информ. листок Волгоградский ЦНТИ, № 2. – С. 84.
 8. Порфирьев, Н.П. Влияние омагниченной воды на активность ферментов, биохимический состав плодов растения-хозяина и возбудителей его заболевания / Н.П. Порфирьев, Н.Е. Руденко // Проблемы орошаемого овощевод. и бахчевод. – Астрахань, 1986.
 9. ГОСТ 13056.6–97 Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. – 27 с.

METHODS OF INTENSIVE FARMING TECHNIQUES AT SOWING SEEDS CONIFERS

Smirnov A.I., «Rateservice»; Orlov F.S., «Rateservice»; Drozdov I.I., Prof. MSFU, Dr.Sci. (Agricultural)

ap-6@yandex.ru

«Rateservice», Likhov lane D. 10, Moscow, Russia, 127051

Moscow State Forest University (MSFU), 1st Institutskaya st., 1, 141005, Mytishchi, Moscow reg., Russia

The results of a study on the influence of pre-sowing seed treatment with low-frequency electromagnetic field by the POSEP technology and «Extrasol» microbiological fertilizer on seeds germination of Norway spruce (Pinussylvestris) and scots pine (Piceaabies) are presented. Since 2012 the laboratories of VNIILM and at MSFU as well as several forest working groups have conducted a number of experiments on the use of the POSEP technology for the seed treatment of coniferous species. «Extrasol» fertilizer was used in some of our experiments. The employees of LLC «Raznoservis» have conducted numerous laboratory and industrial experiments for 7 years to study the effectiveness of the POSEP technology they have developed in the leading scientific research institutes of the Russian Academy of Agricultural Sciences and agricultural farms of different forms of ownership on the territory of Russia, Belarus and Kazakhstan. The fertilizer «Extrasol» is a microbiological product on the basis of strain rhizosphere bacteria Bacillus subtilis H-13, developed at the research Institute of agricultural Microbiology to stimulate the growth and development of crops. These bacteria are able to synthesize substances that suppress the development of plant pathogens (pathogenic fungi and bacteria) and stimulate the growth of the plants. In this work, certain conclusions are drawn:

1. The treatment of European Spruce (Piceaabies) and Scotch pine (Pinussylvestris) seeds by low frequency electromagnetic field technology POSEP has contributed to a significant increase in their sowing qualities. The transition of seed quality from Class III to Class II has been marked.

2. There was a marked increase in weight of 25-day-old seedlings treatment options for POSEP joint technology and the «Extrasol» fertilizer solution.

3. The pre-sowing treatment of seeds of European Spruce (Piceaabies) and scotch pine (Pinussylvestris) to enhance their sowing qualities by the above methods is advisable mainly to the seeds with low sowing conditions.

Keywords: low-frequency electromagnetic field, microbiological fertilizer «Extrasol», seeds, Scotch pine, European Spruce, laboratory germination.

References

1. Rodin A.R. *Intensifikatsiya vyrashchivaniya lesoposadochnogo materiala* [Intensification of growing of seedling material]. Moscow: Agropromizdat, 1989. p. 78.
2. Pentelkina N.V. *Problemi virashchivaniya posadochnogo materiala v lesnih pitomnikah i puti ih resheniya* [Problems growing planting material in forest nurseries and their solutions]. Actual problems of forestry complex. V. 31. Bryansk, BGITA. 2012. pp.189-193.
3. Staruhin R.S., Belicin I.V., Homutov O.I. *Metod predposevnoy obrabotki semyan s ispol'zovaniem ellipticheskogo elektromagnitnogo polya* [Method presowing treatment of seeds with the use of elliptical electromagnetic field] Polzunovskiy vestnik. 2009. № 4. 2009. pp. 97-103.
4. Komissarov G.G. *Vliyaniye fluktuiruyushchego elektromagnitnogo polya na rannie stadii razvitiya rasteniy* [Influence of fluctuating electromagnetic field at an early stage of plant development] Dokl. AN. 2006. T. 406. № 1. pp.108-110.
5. Goldaev V.K. *Elektricheskoe pole i urozhay* [Electric field and harvest]. Agriculture economy, № 4, 1980, pp. 30-31.
6. Maslennikova S.N., Shurgin A.I., Chebotar V.K., Scherbakov A.V., Kanarskii A.V. *Endofitnye bakterii khvoynnykh rasteniy: poslednie issledovaniya i perspektivy primeneniya* [Endophytic bacteria coniferous plants: recent research and future application] Bulletin of Kazan Technological University. V. 23. 2013. pp. 139-142.
7. Labutina E.V. *Vliyaniye orosheniya omagnichennoy vodoy na rost, razvitie i kachestvo tomatov* [The influence of irrigation with magnetized water on the growth, development and quality of tomatoes] Inform. sheet Volgograd CSTI. № 2. pp. 84.
8. Porfir'ev N.P., Rudenko N.E. *Vliyaniye omagnichennoy vody na aktivnost' fermentov, biokhimicheskiy sostav plodov rasteniya – khozyaina i vzbuditeley ego zabolevaniya* [The influence of magnetic water on the activity of enzymes biochemical composition of fruits of the host plants and pathogens of the disease] Problems of irrigated vegetable and melon growers. Astrakhan: 1986.
9. GOST 13056.6–97 *Semena derev'ev i kustarnikov. Metod opredeleniya vskhozhesti*. [Seeds of trees and shrubs. Method for determination of germination]. IEC Publ Standards. 1998. 27 p.