

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И СОСНЫ БАНКСА НИЗКОЧАСТОТНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ И УДОБРЕНИЕМ «ЭКСТРАСОЛ»

А.И. СМЕРНОВ, ООО «Разносервис»,

Ф.С. ОРЛОВ, ООО «Разносервис»,

С.Б. ВАСИЛЬЕВ, доц. каф. искусственного лесовыращивания и механизации лесохозяйственных работ МГУЛ, канд. с.-х. наук

ap-6@yandex.ru, svasilyev@mgul.ac.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

В работе представлены материалы по изучению влияния технологии предпосевной обработки семян электромагнитным полем низкой частоты ПОСЭП и микробиологического удобрения «Экстрасол» на всхожесть семян сосны Банкса (*Pinus banksiana*) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Технология ПОСЭП исследуется в экспериментах, проводимых во ВНИИЛМ совместно с ООО «Разносервис» с 2012 г. До этого времени в течение 7 лет многочисленные лабораторные и производственные опыты проводились в ведущих научно-исследовательских институтах Российской академии сельскохозяйственных наук, а также в 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 для стимулирования роста и развития сельскохозяйственных культур. Имеющийся положительный опыт его использования в сельском хозяйстве пока не нашел применения в лесоводстве. Бактерии *Bacillus subtilis* способны синтезировать вещества, подавляющие развитие возбудителей болезней растений – патогенных грибов и бактерий и стимулирующие рост растений.

В представленной работе сделаны выводы о том, что:

1. Обработка семян сосны Банкса и сосны обыкновенной низкочастотным электромагнитным полем способствовала значительному повышению их всхожести по сравнению с контролем.

2. Отмечено заметное повышение всхожести в вариантах совместной обработки семян по технологии ПОСЭП и раствором удобрения «Экстрасол».

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

Ключевые слова: частота электромагнитного поля, микробиологическое удобрение «Extrasol», обработка семян, сосна Банкса и сосна обыкновенная, всхожесть

Известно, что выращивание качественного посадочного материала, залог эффективного лесовосстановления, во многом зависит от посевных характеристик семян [1]. Семена хвойных видов относительно редки в объемах и довольно дороги, так как процесс их получения весьма трудоемок. Спрос на качественные семена достаточно большой вследствие расширения объемов лесных культур при облесении горельников и сплошных санитарных рубок.

По нашему мнению, заготовка семян хвойных видов сейчас ведется недостаточно профессионально. Важный элемент качественной заготовки семян – специальные шишкосушилки – практически исключены из цепочки производства, поэтому заготавливаемые семена, как правило, невысокого качества. Известно, что вынужденное длительное хранение семян деревьев приводит к значительному снижению их посевных качеств, происходит старение семян, в результате которого накапливаются токсические

метаболиты. Все это приводит к снижению всхожести и увеличению чувствительности к фитопатогенным микроорганизмам. Семена переходят в более низкую качественную категорию [2,3]. Сложившаяся в лесном хозяйстве ситуация с семенами вызывает необходимость искать приемы подготовки их к посеву, которые существенно повышают и всхожесть и энергию прорастания при посеве в питомниках. Для повышения этих качественных характеристик семян используют различные методы, среди которых основную роль играют стратификация (снегование), подкормки различными видами удобрений (органическими, минеральными, микроэлементами) и применение стимуляторов роста [4]. Также наблюдается тенденция развития микробных биопрепаратов на основе штаммов различных бактерий. Известно, что штаммы некоторых видов бактерий оказывают стимулирующее воздействие на рост и развитие растений, продуцируя биологически актив-



Рис. 1. Сосна Банкса вариант «1aКонтроль» на 5-й день

Fig. 1. Pinus banksiana Lamb. "1aКонтроль" option on the 5th day



Рис. 2. Сосна Банкса вариант «2aПОСЭПОпыт» на 5-й день

Fig. 2. Pinus banksiana Lamb. "2aПОСЭПОпыт" option on the 5th day



Рис. 3. Сосна Банкса вариант «3ПОСЭП +ЭкстрасолОпыт» на 5-й день

Fig. 3. Pinus banksiana Lamb. "3ПОСЭП +ЭкстрасолОпыт" option on the 5th day



Рис. 4. Линейные параметры сеянцев сосны обыкновенной вариант «1Контроль» на 15-й день

Fig. 4. The linear parameters of scots pine seedlings "1Контроль" option on the 15th day



Рис. 5. Линейные параметры сеянцев сосны обыкновенной вариант «3Опыт» на 15-й день

Fig. 5. The linear parameters scots pine seedlings "3Опыт" on the 15th day



Рис. 6. Сеянцы сосны обыкновенной на 25-й день вариант 1–3 слева контроль справа опыт

Fig. 6. Scotch pine seedlings on the 25th day option 1–3 control to the left to the right experience

Всхожесть семян сосны обыкновенной и сосны Банкса
Germinating ability of Scots pine and Pinus banksiana Lamb

№	Варианты опыта Сосна обыкновенная	энергия про- растания	всхо- жесть	к конт- ролю	Варианты опыта Сосна Банкса	энергия про- растания	всхо- жесть	к конт- ролю
		%				%		
1	контроль	65	73	100	контроль	68	69	100
2	ПОСЭП	83	97	133	ПОСЭП	76	79	113
1а					контроль	26	45	100
2а					ПОСЭП	69	71	140
3	ПОСЭП+Экстрасол	86	98	134	ПОСЭП +Экстрасол	79	83	184

ные вещества и ингибируя фитопатогенные микроорганизмы [5]. В последнее время все чаще внимание исследователей привлекают методы физического воздействия на растения, например электромагнитные поля искусственного происхождения (ЭМП). Известно, что применение электромагнитного поля для обработки семян растений повышает урожайность сельскохозяйственных культур. Доказано, что обработка семян ЭМП повышает их всхожесть, положительно влияет на рост и развитие растительных объектов [6–8], а воздействие омагниченной воды на семена проявляется не только в увеличении объема сельскохозяйственной продукции, но и в улучшении качества [9]. Учитывая положительный опыт обработки семян ЭМП и применения удобрения «Экстрасол» в сельском хозяйстве, авторами статьи в лаборатории МГУЛ на кафедре Искусственного лесовыращивания и механизации лесохозяйственных работ был проведен эксперимент по обработке семян сосны обыкновенной и сосны Банкса низкочастотным электромагнитным полем по технологии ПОСЭП с помощью генератора «Рост-Актив» и раствором удобрения «Экстрасол», время замачивания 30 мин. Контролем служили необработанные семена. Схема опыта и результаты проведенных исследований представлены в табл. 1.

Семена проращивали в лабораторных условиях по ГОСТ 13056.6-97. Энергию прорастания определяли на 7-й день. На 15-й день определяли всхожесть [10]. Дополнительно на 15-й день проращивания проводили замер длины проростков. Данные таблицы свидетельствуют о заметном повышении всхожес-

ти в вариантах обработки семян ПОСЭП и раствором удобрения «Экстрасол». У сосны обыкновенной повышение всхожести достигало 30 %. У сосны Банкса семена представлены двумя вариантами, отличающимися по исходной всхожести. Если у семян с высокой всхожестью эффект обработки составляет 13 %, то у семян с низкими посевными показателями обработка повысила всхожесть на 49 % и 84 %. Взвешивание 25-дневных проростков в стаканчиках с грунтом показало заметное преимущество таковых в вариантах с обработанными семенами, особенно с использованием раствора удобрения «Экстрасол». Эффект в данной комбинации достигал двойного превышения против контроля.

По результатам проведенного эксперимента можно сделать вывод о том, что обработка семян сосны обыкновенной и сосны Банкса, низкочастотным электромагнитным полем по технологии ПОСЭП и раствором удобрения «Экстрасол» положительно влияет на их всхожесть и энергию прорастания.

Библиографический список

1. Родин, А.Р. Интенсификация выращивания лесопосадочного материала / А.Р. Родин // Агропромиздат, 1989. – 78 с.
2. Орехова, Т.П. Создание долговременного банка семян древесных видов – реальный способ сохранения их генофонда / Т.П. Орехова // Хвойные бореальной зоны, XXVII, № 1–2, 2010. – С. 25–31.
3. Смирнов, С.Д. Опыт лесного семеноводства и селекции. Обзорная информация ЦБНТИ Госкомлеса / С.Д. Смирнов. – М., 1974. – С. 20.
4. 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.

5. Масленникова, С.Н. Эндوفитные 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.
6. Ксенз, Н.В. Анализ электрических и магнитных воздействий на семена / Н.В. Ксенз, С.В. Качеишвили // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2000. – № 5. – С. 10–12.
7. Голдаев, В.К. Электрическое поле и урожай / В.К. Голдаев // Сельское хозяйство. – 1980. – № 4. – С. 30–31.
8. Комиссаров, Г.Г. Влияние флуктуирующего электромагнитного поля на ранние стадии развития растений / Г.Г. Комиссаров // Докл. АН. – 2006. – Т. 406. – № 1. – С. 108–110.
9. Бекбулатов З.Т. Использование омагниченной воды для полива арбузов / З.Т. Бекбулатов, Н.П. Порфирьев // Информ. листок. Астраханский ЦНТИ. – № 191. – С. 86.
10. ГОСТ 13056.6–97 Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. – 27 с.

PRESOWING TREATMENT OF SEEDS OF BANKS PINE (PINUS BANKSIANA) AND SCOTCH PINE (PINUS SYLVÉSTRIS) WITH LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD AND «EXTRASOL» FERTILIZER

Smirnov A.I., «Rateservice»; Orlov F.S., «Rateservice»; Vasilev S.B., Assoc. Prof. MSFU, Ph.D (Agricultural)

ap-6@yandex.ru, svasilyev@MSFU.ac.ru

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

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

The materials are presented for the study of the impact of the technology of pre-sowing seed treatment with electromagnetic field of low frequency – POSEP and microbiological fertilizer «Extrasol» on the germination of Banks pine (Pinus banksiana) seeds and the scotch pine (Pinus sylvestris). The POSEP technology has been investigated in the experiments conducted in VNIILM together with LLC «Raznoservice» from 2012. Numerous laboratory and industrial experiments have been conducted for 7 years at the leading research institutes of the Russian Academy of Agricultural Sciences, as well as in the working groups 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. The positive experience of its use in agriculture has not yet found application in forestry. The bacterium Bacillus subtilis is able to synthesize substances that suppress the development of plant pathogens (pathogenic fungi and bacteria) and stimulate the growth of the plants.

In the present study it has been concluded that:

1. Processing of Banks pine and scotch pine seeds by a low frequency electromagnetic field has greatly increased their germination compared to the control one;
2. There has been a marked increase in the germination in variants of joint seed treatment technology of POSEP and «Extrasol» fertilizer solution;
3. The preplant Banks pine and scotch pine seed processing to effectively increase their sowing qualities, by the methods shown above, is advisable to be used mainly for seeds with low sowing conditions.

Keywords: frequency electromagnetic field, microbiological fertilizer «Extrasol», seed treatment, pine Banks and scotch pine, germination.

References

1. Rodin A.R. *Intensifikatsiya vyrashchivaniya lesoposadochnogo materiala* [Intensifikatsiya vyrashchivaniya lesoposadochnogo materiala]. Moscow: Agropromizdat, 1989. p. 78.
2. Orekhova T.P. *Sozdanie dolgovremennogo banka semyan drevesnykh vidov - real'nyy sposob sokhraneniya ikh genofonda* [Creating long-term seed bank of tree species - the real way to preserve their gene pool]. *Khvoynye boreal'noy zony* [Coniferous boreal], XXVII, № 1-2, 2010. pp. 25-31.
3. Smirnov S.D. *Opyt lesnogo semenovodstva i seleksii* [Experience forest seed and breeding]. O Overview TSBNTI Goskomles. Moscow, 1974. pp. 20.
4. Pentelkina N.V. *Problemi viraschivaniya 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.
5. Maslennikova S.N., Shurgin A.I., Chebotar V.K., Scherbakov A.V., Kanarskii A.V. *Endofitnye bakterii khvoynykh 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.
6. Ksenz N.V., Kacheishvili S.V. *Analiz elektricheskikh i magnitnykh vozdeystviy na semena* [Analysis of electric and magnetic effects on seeds] Mechanization and Electrification of Agriculture. 2000. № 5. pp. 10-12.
7. Goldaev V.K. *Elektricheskoe pole i urozhay* [Electric field and harvest]. Agriculture economy, № 4, 1980, pp. 30-31.
8. Komissarov G.G. *Vliyanie fluktuiruyushchego elektromagnitnogo polya na rannye stadii razvitiya rasteniy* [Influence fluktuiruyushchem electromagnetic field at an early stage of plant development] Dokl. AN. 2006. T. 406. № 1. pp.108-110.
9. Bekbulatov Z.T., Porfir'ev N.P. *Ispol'zovanie omagnichennoy vody dlya poliva arbuzov* [Use manicina water for watering watermelons] Inform. leaf. Astrakhan CSTI. № 191. p. 86
10. 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 s.