

УДК 582.475.4 (574)

ББК 41.44

К-12

Кабанова Светлана Анатольевна, кандидат биологических наук, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации; ул. Кирова, 58, г. Щучинск, Казахстан; e-mail: kabanova.05@mail.ru;

Данченко Матвей Анатольевич, кандидат географических наук, доцент; кафедра лесного хозяйства и ландшафтного строительства, Биологический институт Томского государственного университета; пр. Ленина, 36, г. Томск, Россия, 634050; e-mail: mtd2005@sibmail.com;

Кабанов Андрей Николаевич, магистр, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации; ул. Кирова, 58, г. Щучинск, Казахстан; e-mail: 7058613132@mail.ru

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

(рецензирована)

Целью исследований являлось определение оптимальных способов предпосевной обработки семян сосны обыкновенной различными стимуляторами. За ростом и приживаемостью сеянцев, выращенных из обработанных стимуляторами семян, проводились наблюдения в течение двух лет. Высокая приживаемость двухлетних сеянцев сосны обыкновенной наблюдалась в вариантах с замачиванием и опрыскиванием семян в экстрасоле (54,9-73,7 %). Также можно отметить варианты с замачиванием в гумате в течение 18 часов с приживаемостью 59,0 % и с поливом почвы активатором ЭридГроу (59,9 %). Наиболее крупными по длине корней и стволиков были двухлетние сеянцы при замачивании в стимуляторе ГНБ (5 минут), в гумате (18 часов) и поливе почвы ЭридГроу (8,6 см). Средняя сырая масса стволиков колебалась от 1,1 г при опрыскивании семян 0,05 %-ным раствором экстрасола до 2,5 г при поливе почвы ЭридГроу. При опрыскивании семян экстрасолом в другой концентрации (0,1%) масса стволиков и корней была на втором месте – соответственно 2,1 и 0,3 г. Из всех вариантов опыта только один вариант (опрыскивание экстрасолом 0,05%) отставал от контрольных сеянцев. Корреляционный анализ показал, что тесную связь имеют длина и масса стволика (коэффициент корреляции равен 0,86), а также масса корня и масса стволика (0,83). Выявлено, что стимуляторы влияют на рост и приживаемость сеянцев в различной мере. Для условий Северного Казахстана предпочтительнее предпосевная обработка семян сосны обыкновенной с помощью замачивания (5 минут) и опрыскивания стимулятором ГНБ, замачивания в гумате (18 часов) и полива почвы активатором ЭридГроу.

Ключевые слова: стимуляторы роста, предпосевная обработка семян, сосна обыкновенная, качество семян.

Kabanova Svetlana Anatolievna, Candidate of Biology, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry, 58 Kirov street, Shchuchinsk, Kazakhstan; e-mail: kabanova.05@mail.ru

Danchenko Matvey Anatolievich, Candidate of Geography, an associate professor, Department of Forestry and Landscape Design of the Biological Institute of Tomsk State National University, 36 Lenin avenue, Tomsk, Russia, 634050; e-mail: mtd2005@sibmail.com;

Kabanov Andrey Nicholaevich, Master, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry, 58 Kirov street, Shchuchinsk, Kazakhstan; e-mail: 7058613132@mail.ru

THE EFFECT OF GROWTH STIMULATORS ON THE QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF PLANTING MATERIAL OF PINUS SYLVESTRIS IN THE NORTH-KAZAKHSTAN REGION

(reviewed)

The aim of the research has been to determine optimal methods of presowing treatment of seeds of Pinus sylvestris by various growth stimulators. The growth and survival rate of seedlings grown from seeds treated with growth stimulators have been observed for two years. High survival rate of two-year seedlings of Pinus sylvestris has been observed in variants with soaking and spraying seeds in extrasol (54.9 - 73.7%). Also it is possible to note variants with soaking in a humate for 18 hours with a survival rate of 59.0% and with watering soil with AridGrow activator (59.9%).

Two-year seedlings have shown the longest roots and trunks when soaked in GNB stimulant (5 minutes), in humate (18 hours) and watering the soil with AridGrow (8.6 cm). The average wet weight of the stems ranged from 1.1 g when spraying seeds with a 0.05% solution of extrasol to 2.5 g when watering with AridGrow. When sprinkling seeds with extrasol in another concentration (0.1%), the weight of the trunks and roots was on the second place, 2.1 and 0.3 g respectively. From all the variants of the experiment only one variant (spraying with extrasol of 0,05%) lagged behind the control seedlings. Correlation analysis has shown that the length and weight of the trunk are closely related (correlation coefficient is 0.86), as well as the root mass and trunk weight (0.83). It's been revealed that stimulants influence the growth and survival of seedlings in various ways. For the conditions of the Northern Kazakhstan presowing treatment of Pinus sylvestris seeds using soaking (5 minutes) and spraying with GNB stimulator is more preferable than soaking in humate (18 hours) and watering the soil with AridGrow activator.

Key words: *growth factors, pre-treatment of seeds, pine, quality of seeds.*

Введение. В лесных питомниках при выращивании посадочного материала основных лесобразующих видов не всегда удается получить положенное количество стандартных сеянцев с единицы площади. На это влияет множество факторов, в том числе низкое качество семян, погодные условия, истощение почвы, нетщательное проведение уходных работ и многие другие негативные условия. Поэтому для нормативного выхода стандартного посадочного материала увеличивается норма высева семян, что ведет к повышению стоимости посевных и уходных работ. Решить эту проблему можно путем применения стимуляторов для предпосевной обработки, что позволит улучшить всхожесть семян, приживаемость, устойчивость и рост сеянцев. Имеются много научных работ, посвященных предпосевной обработке семян стимуляторами [1-4], в том числе в Казахстане [5]. В научных исследованиях подтверждается положительное влияние стимуляторов на качественные и количественные показатели семян и сеянцев основных лесобразующих видов.

Материалы и методы. Влияние предпосевной обработки семян сосны обыкновенной на всхожесть, приживаемость и рост одно- и двухлетних сеянцев проводилось в Арыкбалыкском филиале Государственного национального природного парка (ГНПП) «Кокшетау». Посев семян был проведен в 2016 году, испытывались следующие стимуляторы: экстрасол (в различной концентрации), гумат и ГНБ в период от 5 минут до 24 часов. Также был проведен полив почвы активатором ЭридГроу. Каждый вариант опыта проведен в двукратной повторности. Определение энергии прорастания и всхожести семян выполнялись по ГОСТу [6] соответственно на 7 и 15 день наблюдений. Наблюдения за количественными показателями посадочного материала проводилось в соответствии с методическими указаниями [7]. Приживаемость вычислялась в процентном выражении как отношение числа живых растений к общему числу массовых всходов. Высоту растущих сеянцев измеряли линейкой с точностью до 1 мм. Двухлетние сеянцы сосны обыкновенной в конце вегетационного периода выкапывались в каждом варианте опыта, корни промывались и проводились замеры надземной и подземной части растений. У 20 растений каждого опыта ствол отделился от корней и они взвешивались отдельно. Затем части сеянцев высушивались и повторно взвешивались. Полученные данные обрабатывались методами вариационной статистики, выполнялся ранговый и кластерный анализ.

Результаты исследований. Наибольшая энергия прорастания и всхожесть семян наблюдалась у контрольных вариантов (соответственно 61,0 и 49,0 %). Относительно высокой энергией прорастания и всхожестью отличались варианты опыта с опрыскиванием семян экстрасолом в концентрации 10 мл/10 л (соответственно 51,0 и 42,0 %) и замачиванием в стимуляторе ГНБ (49,0 и 39,0 %). Отмечено, что изучаемые показатели у опытных сеянцев были меньше, чем у контрольных вариантов.

Высокая приживаемость двухлетних сеянцев сосны обыкновенной наблюдалась в вариантах с замачиванием и опрыскиванием семян в экстрасоле (54,9-73,7 %), причем снижение изучаемого показателя незначительно по сравнению с прошлым годом – на 1,1-12,9 %. Также можно отметить варианты с замачиванием в гумате в течение 18 часов с приживаемостью 59,0 % и с поливом почвы активатором ЭридГроу (59,9 %).

Наиболее крупными по длине корней и стволиков были двухлетние сеянцы при замачивании в стимуляторе ГНБ (5 минут), в гумате (18 часов) и поливе почвы ЭридГроу, причем соотношение надземной и подземной части сеянцев составило соответственно 1,5; 1,2 и 1,2 раза (табл. 1). По высоте сеянцев также лидируют вышеназванные варианты. Значительно отставал от контроля и других вариантов опыт с опрыскиванием семян экстрасолом (0,05%).

Средняя сырая масса стволиков колебалась от 1,1 г при опрыскивании семян 0,05 %-ным раствором экстрасола до 2,5 г при поливе почвы ЭридГроу. Причем при опрыскивании семян экстрасолом в другой концентрации (0,1%) масса стволиков и корней была на втором месте – соответственно 2,1 и 0,3 г. Из всех вариантов опыта только один вариант (опрыскивание экстрасолом 0,05%) отставал от контрольных сеянцев.

Значительно выделяется масса сеянцев при поливе почвы активатором ЭридГроу и опрыскивании 0,1%-ным раствором экстрасола (рис. 1). Отстают от контроля или имеют приблизительно одинаковые показатели массы сеянцев следующие варианты опыта:

опрыскивание и замачивание в 0,05 %-ном экстраоле (5 мин.), в гумате (24 часа), опрыскивание стимулятором ГНБ.

Таблица 1 - Высота и длина надземной и подземной части двухлетних сеянцев сосны обыкновенной по вариантам опытов

Стимулятор	Время экспозиции	Доза внесения	Длина, см				Соотношение подз. и надз. части	Высота, см	
			корня		стволика			x±m	V, %
			x±m	V, %	x±m	V, %			
Экстрасол	опрыскивание	5 мл/10л	14,7±0,6	13,5	12,6±0,6	16,5	1,2	7,7±0,4	38,4
Экстрасол	опрыскивание	100 мл/10л	16,7±1,1	21,9	14,9±1,1	24,8	1,1	7,1±0,4	37,0
Экстрасол	5 мин	100мл/10л	17,2±0,6	11,3	14,1±0,7	16,4	1,2	6,4±0,2	29,0
Экстрасол	5 мин	50мл/10л	17,1±0,6	12,3	14,3±0,4	8,8	1,2	7,0±0,2	26,0
Стимулятор ГНБ	опрыскивание	1г/10л	14,8±0,5	11,2	13,9±0,8	18,2	1,1	7,3±0,2	21,1
Стимулятор ГНБ	5 мин	1г/10л	20,7±1,7	27,2	13,8±0,5	13,0	1,5	7,3±0,3	26,7
Эридгроу	(полив)	100мл/10л	17,8±1,0	17,8	15,1±0,7	15,9	1,2	8,6±0,3	22,9
Гумат	18 ч	0,5г/1л	17,5±2,3	43,4	14,3±0,6	14,7	1,2	8,2±0,3	26,7
Гумат	24 ч	0,5г/1л	18,5±1,1	20,0	13,0±0,6	14,8	1,4	7,6±0,3	31,9
Контроль			16,5±0,8	16,8	12,7±0,4	12,2	1,3	6,3±0,4	41,4

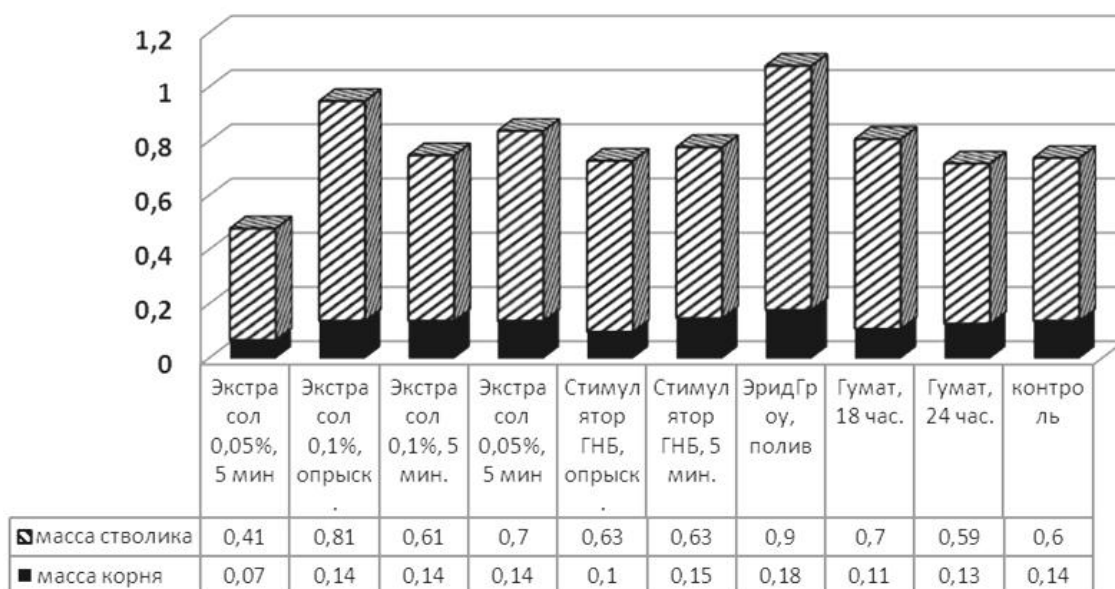
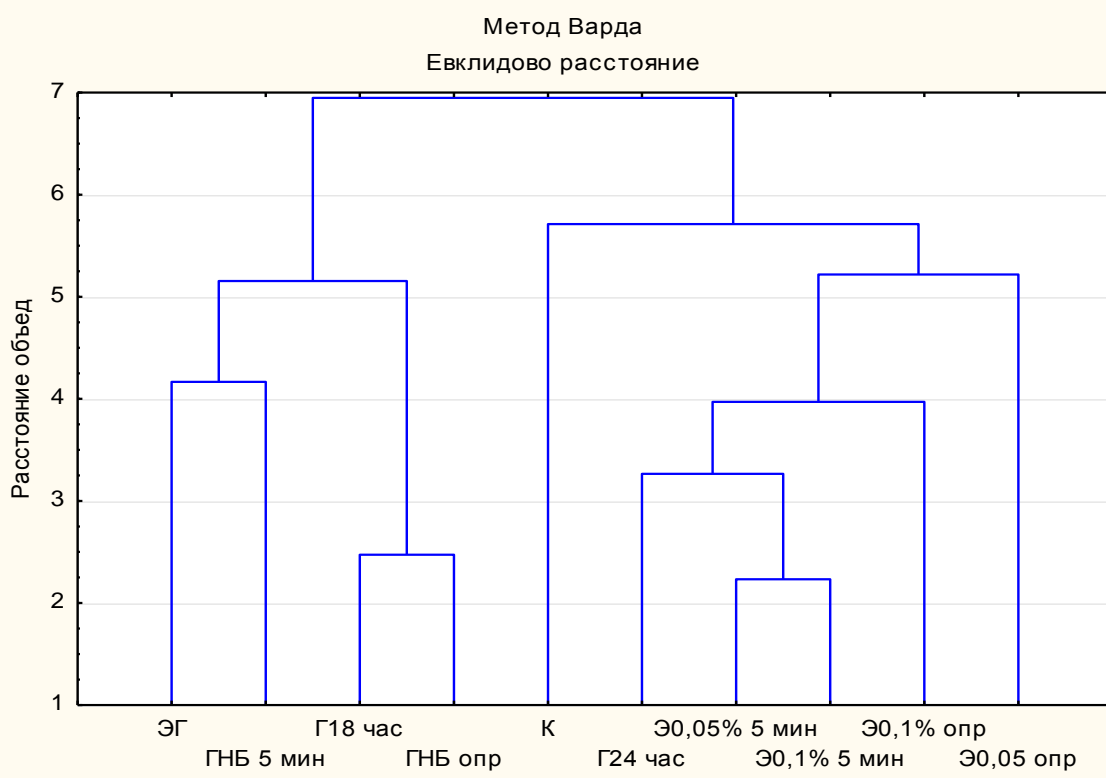


Рис. 1. Сухая масса надземной и подземной части двухлетних сеянцев сосны обыкновенной

Ранговый анализ, проведенный по 6 изучаемым показателям двухлетних сеянцев, выявил лидирующие варианты опыта: полив ЭридГроу, замачивание в гумате (18 часов) и опрыскивание стимулятором ГНБ.

Результаты исследований роста и приживаемости сеянцев сосны обыкновенной очень многочисленны, поэтому для того, чтобы получить какие-либо достоверные данные по положительному влиянию предпосевной обработки семян стимуляторами, был выполнен кластерный анализ по 6 количественным признакам одно- и двухлетних сеянцев сосны обыкновенной: приживаемости, высоте, длине стволика, длине корня, массе стволика и массе корня. Кластерный анализ показал, что все показатели одно- и двухлетних сеянцев разделяются на 5 кластеров (рис. 2). Согласно кластеризации методом средних, состав кластеров несколько поменялся по значимости различия между ними. В первый кластер вошли варианты с замачиванием семян в экстрасоле обеих концентраций и опрыскивание стимулятором ГНБ. Данные варианты занимают соответственно 6,8 и 3 ранг. Во второй кластер вошел контроль (7 ранг) и замачивание в гумате в течение 24 часов (10 ранг). Третий кластер занимает полив ЭридГроу (1 ранг), замачивание в стимуляторе ГНБ (4 ранг) и в гумате 18 часов (2 ранг). В четвертом и пятом кластерах были варианты с отстающими в росте сеянцами – опрыскивание экстрасолом обеих концентраций. Все признаки достоверно различаются между собой ($p < 0,05$).



Примечание: ЭГ – ЭридГроу, Г – гумат, Э – экстрасол, цифры означают время замачивания.

Рис. 2. Распределение количественных показателей сеянцев сосны обыкновенной по вариантам предпосевной обработки семян

В результате корреляционного анализа определено, что тесную положительную связь имеют длина и масса стволика (коэффициент корреляции равен 0,86), а также масса корня и масса стволика (0,83).

Заключение. Выявлено, что предпосевная обработка семян сосны обыкновенной благоприятно воздействует на количественные признаки одно-двухлетних сеянцев сосны обыкновенной. При замачивании в стимуляторах у семян активизируются физиологические процессы, поэтому сеянцы, полученные из обработанных семян, характеризуются более быстрым ростом, массой растений и приживаемостью. Но на улучшение указанных показателей стимуляторы влияют в различной мере. Для условий Северо-Казахстанской области предпочтительнее предпосевная обработка семян сосны обыкновенной путем замачивания (5 минут) и опрыскивания стимулятором ГНБ, замачивания в гумате (18 часов) и поливом почвы активатором ЭридГроу.

Литература:

1. Гродницкая И.Д. Влияние химического и биологического способов обработки на прорастание семян хвойных // Лесное хозяйство. 2008. №5. С. 39-40.
2. Борисова В.В. Применение агростимулина при выращивании семян лиственницы европейской // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения): сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. Вып. 59. Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2003. С. 215-217.
3. Пентелькина Н.В., Пентелькин С.К. Экологически безопасные стимуляторы роста для лесных питомников // Лесохозяйственная информация. 2002. №6. С.48-52.
4. Ghildiyal S.K., Sharma C.M., Khanduri V.P. Effect of pre-soaking and pre-chilling treatments on seed germination of *Pinus roxburghii* provenances from western Himalaya, India // Journal of Forestry Research. 2009. Vol. 20, No. 4. P. 323.
5. Кабанова С.А., Данченко А.М., Данченко М.А. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев сосны обыкновенной в Северном Казахстане // Успехи современного естествознания. 2016. №8. С. 88-92.
6. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. Москва: Изд-во стандартов, 1998. 27 с.
7. Смирнов Н.А. Методическое руководство проведения опытных работ по выращиванию сеянцев в питомниках и лесных культур на вырубках: пособие для проведения полевых опытных работ. Пушкино: ВНИИЛМ, 2000. 42 с.

Literature:

1. Grodnitskaya I.D. Influence of chemical and biological treatment methods on coniferous seeds germination // Forestry. 2008. № 5. P. 39-40.
2. Borisova V.V. Use of Agrostimulin in the cultivation of seeds of European larch // Breeding, genetic resources and conservation of gene pool of forest woody plants (Vavilov's readings): collection of proceedings the NAS of Belarus. Issue. 59. Gomel: NAS of Belarus, 2003. P. 215-217.
3. Pentelkina N.V., Pentelkin S. K. Environmental safe growth stimulators for forest nurseries // Forestry information. 2002. № 6. P. 48-52.
4. Ghildiyal S.K., Sharma C.M., Khanduri V.P. Effect of pre-soaking and pre-chilling treatments on seed germination of *Pinus roxburghii* provenances from western Himalaya, India // Journal of Forestry Research. 2009. Vol. 20, No. 4. P. 323.
5. Kabanova S.A., Danchenko A.M., Danchenko M.A. The effect of stimulants on seed germination and growth of seedlings of *Pinus sylvstris* in the Northern Kazakhstan // The success of modern science. 2016. No. 8. P. 88-92.

6. *GOST 13056.6-97. Seeds of trees and shrubs. A method of germination determining. M.: Publishing house of standards, 1998. 27 p.*

7. *Smirnov N.A. Methodological guide for experimental studies on the cultivation of seedlings in nurseries and forest cultures on cutover patches: a guidance for field experimental work. Pushkino: VNIILM, 2000. 42 p.*