УДК 631.8

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РОСТ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

[1]Кабанова С.А., [2]Данченко А.М., [2]Данченко М.А.

[1]Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации, Щучинск, e-mail: kabanova.05@mail.ru;

[2]Томский государственный университет, Томск

Сосна обыкновенная является лесообразующей породой Казахского мелкосопочника. Для получения высококачественного посадочного материала требуется разработка способов предпосевной обработки семян с применением различных стимуляторов. Были испытаны ростовые вещества гумат и экстрасол с применением активатора и восстановителя почвы ЭридГроу в северном регионе Казахстана. Изучение лабораторной всхожести показало, что при замачивании семян в гумате и экстрасоле в течение 24 часов наблюдалась наилучшая энергия прорастания (соответственно 87,0 и 74%) и всхожесть (96%). Контроль имел самые низкие показатели – соответственно 48,0 и 84,5%. Наблюдения за полевой всхожестью и ростом однолетних сеянцев выявили, что первый ранг занимает вариант с обработкой семян гуматом (24 часа) и поливом активатором почвы ЭридГроу. Второй ранг имел вариант с обработкой семян Экстрасолом и поливом активатором почвы ЭридГроу, третий – обработка семян Экстрасолом и внесение восстановителя почвы ЭридГроу. Контрольный вариант занимал 8 ранг из 10.

Ключевые слова: стимуляторы роста, предпосевная обработка семян, сосна обыкновенная, качество семян, всхожесть, энергия прорастания

THE EFFECT OF STIMULANTS ON SEED GERMINATION AND GROWTH OF SEEDLINGS OF PINUS SYLVTSTRIS IN NORTHERN KAZAKHSTAN

[1]Kabanova S.A., [2]Danchenko A.M., [2]Danchenko M.A.

[1]Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry, Schuchinsk, e-mail: kabanova.05@mail.ru;

[2]National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: kabanova.05@mail.ru

Pinus sylvestris is a forest forming species of the region of low hillocks and declivities in Kazakhstan. For receiving the planting stock of high quality it is necessary to develop the ways of presowing processing of seeds with the use of different stimulators. There were tested growth stimulants – humate and extrasol with the use of the activating and reducing agents of the soil «Arid Grow» in the northern region of Kazakhstan. The study of the laboratory germination has shown that the best energy of germination (correspondingly 87,0 and 74%) and viability (96%) were at steeping of seeds in humate and extrasol within 24 hours. «The control» had the lowest indices – correspondingly 48,0% and 84,5%. Observations of the field germination rate and the growth of yearlings have revealed that the variant with the processing of seeds by humate (24 hours) and watering by activator «Arid Grow» had the first rank. The variant with processing of seeds by extrasol and watering by the soil activator «Arid Grow» had the second rank. The variant with processing of seeds by extrasol and application of the reducing agent of the soil «Arid Grow» had the third rank. The control variant occupied the eighth rank of the ten.

Keywords: growth factors, pre-treatment of seeds, pine, quality of seeds, germination, energy of germination

Эффективность лесокультурных работ во многом зависит от качества посадочного материала, который может быть выращен только в оптимальных экологических условиях. Если агротехника не обеспечивает создания оптимальных условий на протяжении всего периода выращивания посадочного материала в питомнике и не позволяет получать хорошо развитые сеянцы, то такой посадочный материал будет хуже и дольше приживаться и расти в первые годы в лесных культурах. Поскольку в Казахстане выращивание сеянцев в лесных питомниках проводится по экстенсивной технологии, посадочный материал редко является стандартным и его выход с единицы площади не соответствует ГОСТ. Кроме того, имеющиеся рекомендации морально устарели с появлением новых средств механизации, различных биодобавок и способов выращивания сеянцев. Имеются научные исследования по применению стимуляторов роста и удобрений при выращивании сеянцев в различных регионах СНГ [2, 3, 5, 6].

Целью данных исследований являлось составление рекомендаций по выращиванию посадочного материала сосны обыкновенной в условиях Северного Казахстана. Актуальность данных исследований не вызывает сомнений – при нынешнем изменении климата, ухудшении экологической обстановки, появлении новых разнообразных видов биостимуляторов нужна научно обоснованная система выращивания стандартного посадочного материала.

Материалы и методы исследований

Исследование влияния различных добавок на полевую всхожесть семян сосны обыкновенной и рост однолетних сеянцев проводилось в условиях Арыкбалыкского филиала государственного национального природного парка (ГНПП) «Кокшетау», гослесфонд которого относится к Казахскому мелкосопочнику. Предпосевная обработка семян сосны обыкновенной проводилась с применением стимуляторов роста экстрасола, гумата и с внесением в почву активатора и восстановителя ЭридГроу. Каждый вариант опыта закладывался в двухкратной повторности, контролем служил посев семенами без обработки.

Лабораторная энергия прорастания и всхожесть семян определялась согласно ГОСТ 13056.6-75 [1]. Семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре 20–24 °С. Энергию прорастания определяли на 7 день, всхожесть – на 15.

Посев производился по принятой в ГНПП «Кокшетау» агротехнике – посев по 5-строчной схеме, затем мульчирование перегноем. Учетной единицей полевой всхожести являлась посевная лента длиной 1 метр, в каждой строке которой посеяно в среднем 270 семян.

Однолетние сеянцы выкапывались в конце вегетационного периода, корни промывались и части растений измерялись и взвешивались. Определялся сырой и воздушно-сухой вес корней и стволиков по вариантам опыта [4].

Обработку экспериментального материала проводили методами вариационной статистики с помощью программы «Статистика».

Результаты исследований и их обсуждение

При изучении качества семян сосны обыкновенной выявлено, что чистота семян составила 96,2 %, полнозернистость – 95,0 %, масса 1000 шт. – 6,45 г. Проведение исследований по лабораторной всхожести семян показало, что при замачивании семян в гумате и экстрасоле в течение 24 часов наблюдалась наилучшая энергия прорастания (соответственно 87,0 и 74 %) и всхожесть (96 %). Контроль имел самые низкие показатели – соответственно 48,0 и 84,5 %. В табл. 1 приведена полевая всхожесть семян сосны обыкновенной, обработанных различными стимуляторами.

Наилучшие показатели полевой всхожести наблюдались при обработке семян сосны обыкновенной гуматом в течение 24 часов с внесением восстановителя почвы ЭридГроу (44,7 %), несколько ниже при обработке Экстрасолом в течение 4 часов с внесением восстановителя и поливом активатором почвы ЭридГроу (41,3 %). Кроме того, у указанных вариантов массовые всходы появились раньше, чем у других вариантов. Наименьшая полевая всхожесть наблюдалась у варианта с обработкой семян экстрасолом в течение 2 часов и поливом активатором почвы ЭридГроу (25,9 %). На контрольном участке число всходов составило 72 шт. на 1 пог. м. (27,1 %).

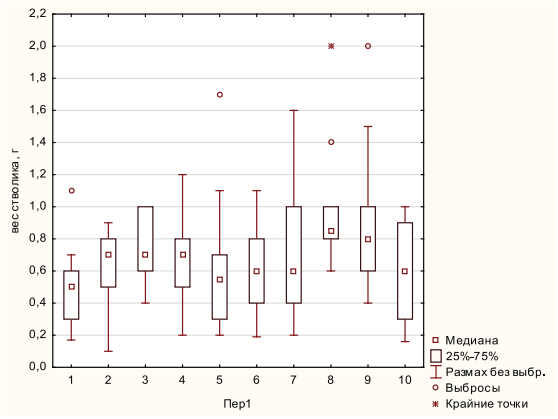
В табл. 2 приведены данные по основным показателям роста однолетних сеянцев сосны обыкновенной.

Масса корней и стволиков однолетних сеянцев сосны обыкновенной изменялась на очень высоком уровне – коэффициент вариации колебался от 30,7 до 69,7 %. На диаграммах (рис. 1) видно размах значений веса стволиков и корней по вариантам опытов.

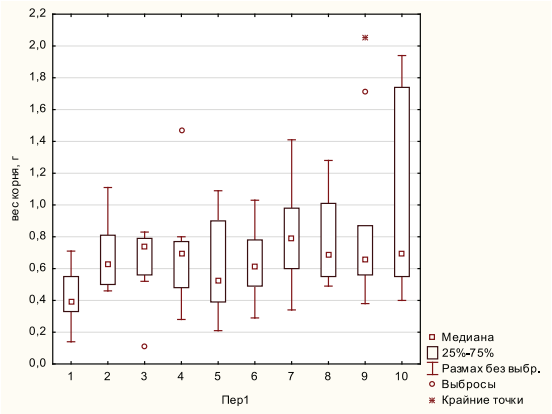
Таблица 1

Полевая всхожесть семян сосны обыкновенной по вариантам опытов

Номер варианта	Стимулятор	Время выдержки, ч	Дата появления всходов		Число шт. на пог. м	Полевая всхожесть, %
			первых	массовых		
1	Экстрасол (Э4)	4	18.06	23.06	70	26,3
2	Экстрасол (Э2)	2	18.06	23.06	99	37,2
3	Экстрасол, внесение восстановителя почвы ЭридГроу (Э2вЭГ)	2	20.06	25.06	105	39,5
4	Экстрасол и внесение восстановителя почвы ЭридГроу (Э4вЭГ)	4	22.06	25.06	109	40,9
5	Гумат и внесение восстановителя почвы ЭридГроу (Г24вЭГ)	24	18.06	22.06	119	44,7
6	Гумат (Г24)	24	18.06	23.06	97	36,5
7	Экстрасол, полив активатором почвы ЭридГроу (Э2аЭГ)	2	18.06	23.06	69	25,9
8	Экстрасол, полив активатором почвы ЭридГроу (Э4аЭГ)	4	17.06	23.06	110	41,3
9	Гумат, полив активатором почвы ЭридГроу (Г24аЭГ)	24	18.06	25.06	93	34,9
10	контроль (К)		20.06	25.06	72	27,1



1



2

Рис. 1. Размах значений среднего веса стволиков (1) и корней (2) однолетних сеянцев сосны обыкновенной по вариантам опыта

Таблица 2

Основные показатели однолетних сеянцев сосны обыкновенной

Наименование варианта	Масса, г						Протяженность, см				
	корня			стволика			корня		стволика		
	сырой		сухой	сырой		сухой					
	X ± m	*V*, %		X ± m	*V*, %		X ± m	*V*, %	X ± m	*V*, %	разница между подземной и надземной фитомассой
Э4	0,4 ± 0,1	37,7	0,02	0,5 ± 0,1	56,1	0,18	8,7 ± 0,3	12,2	6,8 ± 0,3	13,1	1,9
Э2	0,7 ± 0,1	32,4	0,04	0,6 ± 0,1	38,9	0,24	10,5 ± 0,8	25,3	7,1 ± 0,8	25,3	3,4
Э2вЭГ	0,7 ± 0,1	33,1	0,04	0,7 ± 0,1	30,7	0,27	11,5 ± 0,9	23,5	7,5 ± 0,3	13,6	4
Э4вЭГ	0,7 ± 0,1	45,7	0,04	0,7 ± 0,1	45,7	0,23	11,5 ± 0,6	15,7	7,5 ± 0,4	18,9	4
Г24вЭГ	0,6 ± 0,1	50,4	0,03	0,7 ± 0,1	69,7	0,21	11,1 ± 0,5	15,0	7,3 ± 0,6	25,2	3,8
Г24	0,6 ± 0,1	38,3	0,03	0,6 ± 0,1	47,9	0,19	10,3 ± 0,6	17,8	7,1 ± 0,4	18,1	3,2
Э2аЭГ	0,8 ± 0,1	38,1	0,04	0,7 ± 0,1	62,8	0,24	11,0 ± 0,8	25,1	7,7 ± 0,4	16,5	3,3
Э4аЭГ	0,8 ± 0,1	36,1	0,04	1,0 ± 0,1	41,9	0,29	11,8 ± 0,4	10,7	8,5 ± 0,4	15,4	3,3
Г24аЭГ	0,9 ± 0,2	63,8	0,05	0,9 ± 0,2	51,4	0,31	13,4 ± 1,5	34,5	7,3 ± 1,0	43,6	6,1
К	1,0 ± 0,2	60,1	0,05	0,6 ± 0,1	53,9	0,18	10,2 ± 0,6	17,5	6,4 ± 0,6	27,8	3,8

Примечание. Приведены сокращенные наименования вариантов (Э – эстрасол, Г – гумат, ЭГ – ЭридГроу, К – контроль, а – активатор, в – восстановитель почвы), время выдержки.

Наименьшей изменчивостью массы стволиков обладал вариант Э4аЭГ, а массы корней – вариант Г24аЭГ. Контрольные образцы имели большой разброс значений данных показателей.

Рассмотрим, каким образом кластеризуются варианты опытов по основным показателям: массе и протяженности корней и стволиков, полевой всхожести (рис. 2). Для этого используем кластерный анализ по методу полной связи, в качестве меры близости используем евклидово расстояние.

В результате все варианты опыта были разбиты на 3 кластера (табл. 3).

В первый кластер входят варианты с отстающими в росте сеянцами, во второй кластер – средние по показателям и в третьем кластере находятся варианты, имеющие наиболее высокие показатели роста сеянцев.

Дисперсионный анализ (табл. 4) показал, что значимость различий имеется у веса стволиков, длины корней и полевой всхожести ($p < 0,05$).

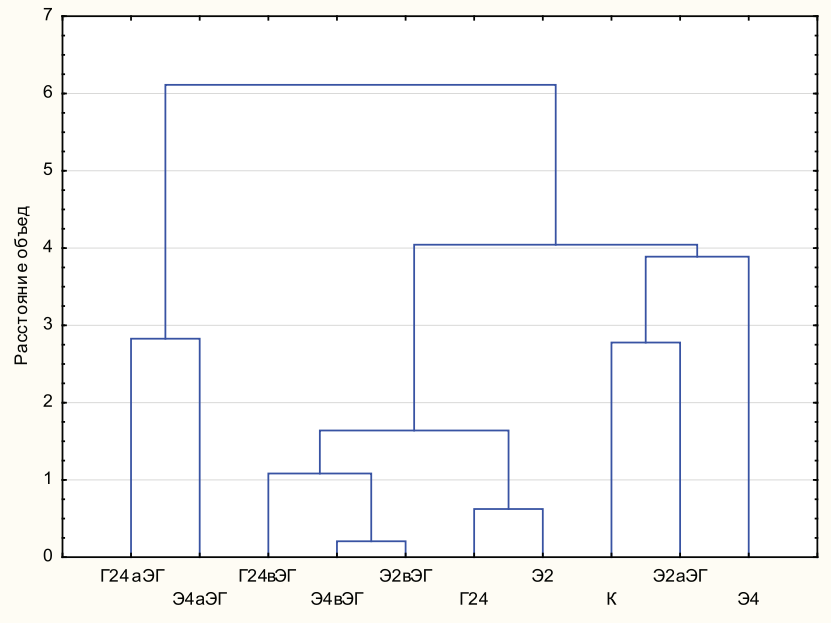


Рис. 2. Дендрограмма распределения вариантов опыта по кластерам

Таблица 3

Распределение вариантов опытов по кластерам и средние значения показателей

Номер кластера	Элементы кластера	Расстояние до центра кластера	Средние значения				
			масса корней, г	масса стволиков, г	длина корней, см	длина стволика, см	полевая всхожесть, %
1	Э2вЭГ	0,18	0,67	0,70	0,23	7,43	41,70
	Э4вЭГ	0,12					
	Г24вЭГ	0,30					
2	Э4	1,05	0,70	0,60	0,86	7,02	30,60
	Э2	0,45					
	Г24	0,47					
	Э2аЭГ	0,80					
	К	0,96					
3	Э4аЭГ	0,63	0,85	0,95	1,13	7,90	38,1
	Г24аЭГ	0,63					
	среднее		0,72	0,70	1,23	7,32	35,43

Таблица 4

Значимость различия между показателями роста и качества однолетних сеянцев сосны обыкновенной

Показатели	Между – SS	сс	Внутри – SS	сс	F	Значим. – p
Масса корней, г	1,558594	2	7,441406	7	0,73307	0,513977
Масса стволиков, г	7,875000	2	1,125000	7	24,50000	0,000691
Длина корней, см	6,111340	2	2,888660	7	7,40471	0,018732
Длина стволика, см	3,711648	2	5,288352	7	2,45649	0,155515
Полевая всхожесть, %	5,396539	2	3,603461	7	5,24160	0,040614

На рис. 3 наглядно представлены основные показатели роста и состояния однолетних сеянцев сосны обыкновенной по кластерам.

Ранговый анализ, проведенный по весовым и биометрическим показателям однолетних сеянцев, показал, что первый ранг занимает вариант с обработкой семян

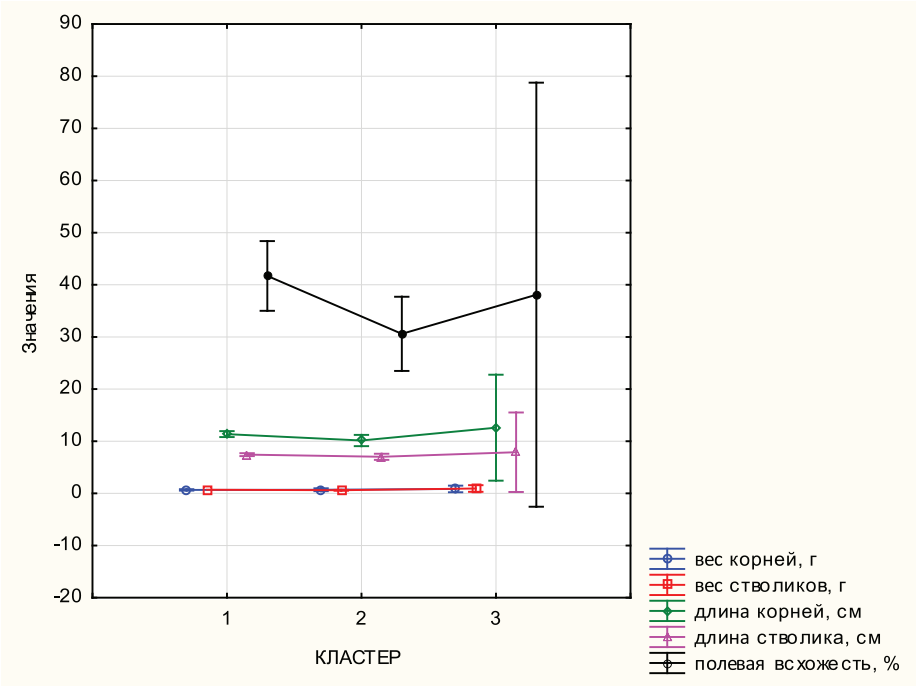


Рис. 3. График средних значений и доверительных интервалов (95,0%) основных показателей однолетних сеянцев сосны обыкновенной

гуматом (24 часа) и поливом активатором почвы ЭридГроу. Второй ранг имел вариант с обработкой семян Экстрасолом и поливом активатором почвы ЭридГроу, третий – обработка семян Экстрасолом и внесение восстановителя почвы ЭридГроу. Контрольный вариант занимал 8 ранг из 10. Ранговый анализ подтверждает ранее сделанные выводы по приоритетности предпосевной обработки семян сосны обыкновенной.

Список литературы

1. ГОСТ 13056.6-75. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 38 с.

2. Пентелькина Н.В. Экологически безопасные стимуляторы роста для лесных питомников / Н.В. Пентелькина, С.К. Пентелькин // Лесохозяйственная информация. – 2002. – № 6. – С. 67–69.

3. Романов Е.М. Биоэкологические принципы разработки и применения интенсивных технологий выращивания лесопосадочного материала // Лес. хоз.-во. – 1997. – № 3. – С. 28–30.

4. 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.

5. Устинова Т.С. Биологические стимуляторы роста, применяемые в лесных питомниках // Лесоводство и экология: современные проблемы и пути их решения: матер. науч.–практ. конф. – Брянск, 1996. – С. 111–117.

6. Шугуров А.Г. Разработка способа выращивания сеянцев сосны обыкновенной из семян с улучшенными наследственными свойствами на почвах тяжелого механического состава: На примере Пензенской области: дис. ... канд. сельскохозяйст. наук: 06.03.01. – Саратов, 2003. – С. 15.