УДК 630*164.8:582.632.1: 631.811.98

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТА ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТИМУЛЯТОРОВ И УКРЫВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

[1]Кабанова С.А., [2]Данченко М.А.

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

[2]Биологический институт Национального исследовательского Томского государственного университета, Томск, e-mail: mtd2005@sibmail.com

Семена березы повислой, опрысканные и замоченные в «Экстрасоле» (5 минут) и «Гумате + 7 микроэлементов» в течение 2 часов имели наиболее высокую энергию прорастания. Инвентаризация посадочного материала показала, что число сеянцев на учетных отрезках (1 пог. м) изменялось от 58 (контроль) до 142 шт. («Байкал», 1 час). Число сеянцев на всех опытных вариантах превышало число контрольных сеянцев. Наиболее высокорослыми были сеянцы, выращенные из семян с предпосевной обработкой в «Цирконе» (2 часа), замоченных и политых «Гуматом + 7 микроэлементов». Высота их составила соответственно 17,5; 16,9 и 18,3 см. Также на высоту сеянцев положительно повлиял полив активатором «ЭридГроу». Контрольные сеянцы были значительно ниже по высоте в отличие от опытных вариантов. По протяженности всего растения заметно отличались сеянцы, выращенные из семян с предпосевной обработкой в «Гумате + 7 микроэлементов» в течение 6 часов. Сеянцы всех вариантов опыта имели больший показатель длины стволиков и корней по сравнению с контрольными образцами. Отношение длины корней к длине стволиков колебалось от 1,1 до 1,8. Ранговый анализ показал, что рост однолетних сеянцев березы повислой был более интенсивным при предпосевной обработке семян «Гуматом + 7 микроэлементов» и «Гуматом натрий» в течение 2 часов, «Байкалом» (1 час и 30 минут). При использовании указанных стимуляторов высота опытных сеянцев превышала высоту контрольных растений на 48–56 %, а встречаемость их на 1 пог. м была больше в 2 раза.

Ключевые слова: береза повислая, сеянцы, стимуляторы, Агротекс

OUTCOMES OF THE EXPERIMENT ON USING STIMULANTS AND COVERING MATERIAL FOR GROWING SEEDLINGS OF SILVER BIRCH (BETULA PENDULA ROTH)

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

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

[2]Biological Institute, National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: mtd2005@sibmail.com

The seeds of Silver birch which were sprayed with «Extrasol» and soaked in it for 5 minutes and in «Humate+7 microelements» for 2 hours had the greatest power of germination. The inventory of the planting material showed that the number of seedlings at the sample plots (one running meter) varied from 58 (control) to 142 seedlings («Baikal», 1 hour). The number of seedlings on each test plot exceeded the number of seedlings on the control one. The highest seedlings were those which were grown from the seeds with pre-sowing treatment: with «Zircon» (2 hours); soaked in «Humate+7 microelements»; or sprayed with «Humate+7 microelements». The height of these seedlings reached 17.5, 16.9 and 18.3 cm respectively. Also, watering with the growth stimulant «Arid Grow» had a positive effect on the height of the seedlings. The control seedlings were much lower in height than the test samples. The seedlings grown from the seeds treated before sowing with «Humate+7 microelements» for 6 hours differed significantly from the others. The seedlings of all the variations of the test had a greater index of the length of the stem and roots compared to the control samples. The ratio of the root length and the length of the stem ranged from 1.1 to 1.8. Rank analysis revealed that the growth of one-year-old seedlings of Silver birch was more intensive under the condition of the pre-sowing treatment of the seeds with «Humate+7 microelements», «Humate natrium» for 2 hours, and «Baikal» for 1.5 hour. When using these growth stimulants, the length of the test seedlings exceeded the length of the test samples by 48-56 %, and their occurrence was twice as high per running meter.

Keywords: Silver birch, seedlings, stimulants, Agrotex

Нехватка посадочного материала березы повислой существенно сказывается на лесовосстановлении в северных областях Казахстана. Даже при сборе большого объема семян не всегда удается получить достаточное количество сеянцев из-за низкого качества семян и, как следствие, их небольшой всхожести. Это происходит по многим причинам: семена быстро теряют всхожесть при хранении, сбор семян проводился раньше их физиологического созревания, повреждение сережек вредителями и болезнями, неправильное хранение и отсутствие предпосевной обработки семян. Стимуляторы для предпосевной обработки семян применяются достаточно долгое время, но способ, время и концентрация растворов в основном отработаны для овощных растений. Для древесных растений в научной литературе встречается также множество

наименований применяемых ростовых веществ, но авторами трудов рекомендуются различные стимуляторы в разных регионах их применения [1–3]. Так, В.В. Острошенко и др. [4–6] указывают на менее сильное влияние циркона на лабораторную всхожесть семян различных видов сосны, а Ю.С. Пентелькина [7] отмечает данный стимулятор как один из наиболее оптимальных. В Казахстане исследования влияния стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев сосны обыкновенной начаты в 2015 г. [8], березы повислой – в 2017 г.

В казенном государственном учреждении «Лесное хозяйство Булаевское» (КГУ «ЛХ Булаевское») Северо-Казахстанской области на протяжении нескольких лет проводится осенний посев семян березы под нетканым покрытием «Агротекс». Данный способ выращивания весьма хорошо влияет на рост и приживаемость сеянцев березы повислой. Нами была применена и усовершенствована данная технология путем проведения предпосевной обработки семян стимуляторами.

Материалы и методы исследования

С целью увеличения всхожести семян березы повислой были заложены опыты по предпосевной обработке с применением различных стимуляторов. Опыты производились в КГУ «ЛХ Есильское» Северо-Казахстанской области. Были использованы следующие ростовые вещества: «Экстрасол», «Гумат натрия», «Гумат+7 микроэлементов», «Эпин экстра», «Циркон», «Байкал» и активатор почвы «ЭридГроу». Испытывалось влияние времени замачивания и различной концентрации стимуляторов на рост однолетних сеянцев. Кроме того, семена высевались в деревянные короба и все посевы были укрыты нетканым материалом «Агротекс». Посев в коробах производился вручную вразброс. Энергия прорастания обработанных стимуляторами семян березы повислой определялась по ГОСТ 13056.6-97 [9], контролем служили семена без замачивания. В полевых условиях семена выдерживались в растворах стимуляторов определенное время по схемам опыта, подсушивались до сыпучего состояния и высевались. Каждый опыт повторен в трехкратной повторности протяженностью 2 м. Высоту однолетних сеянцев определяли линейкой с точностью до 1 мм. Из каждой повторности во время осенней инвентаризации выкапывалось по 10–15 сеянцев, корни которых промывались водой и высушивались. Далее линейкой измерялась протяженность надземной и подземной частей растений. Встречаемость растений по вариантам опыта подсчитывалась на учетных отрезках протяженностью 1 пог. м.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведено изучение энергии прорастания семян березы повислой, обработанных различными стимуляторами. На третий день проведения опыта у 8 вариантов наблюдалось от 1 до 12 всходов (табл. 1). Всходов на 6-й день не было при замачивании семян в «Эпине экстра» и «Гумате натрия» (2 часа), а также при опрыскивании «Гуматом + 7 микроэлементов».

Таблица 1

Результаты определения энергии прорастания семян березы повислой

Наименование стимулятора	Время замачивания	Концентрация	Дата наблюдений		
			31.05	02.06	05.06
			Число всходов по дням наблюдений		
			3	5	7
«Экстрасол»	5 мин	1,0 мл/10 л	12	13	15
«Экстрасол»	5 мин	0,5 мл/10 л	0	0	1
«Экстрасол»	опрыск	0,5 мл/10 л	6	8	12
«ЭридГроу»	опрыск	0,1 л/10 л	7	8	10
«Гумат + 7 микроэлементов»	опрыск	0,5 г /5 л	0	0	0
«Гумат натрия»	2 ч	0,5 мл/10 л	0	0	0
«Эпин экстра»	2 ч	0,5 мл /1 л	1	0	0
«Циркон»	2 ч	0,5 мл /2 л	1	1	6
««Гумат + 7 микроэлементов»	2 ч	0,5 г /1 л	7	9	10
«Байкал»	30 мин	2 мл/2 л	8	8	8
«Байкал»	1 час	2 мл/2 л	0	0	3
Контроль			1	1	4

Общий вид посевов с укрывным материалом

Посев семян березы повислой

Рис. 1. Весенний посев семян березы повислой в коробах, закрытых «Агротексом»

Таблица 2

Высота и встречаемость сеянцев березы повислой

Стимулятор	Время выдержки	Доза внесения	Высота, см X ± m	V,%	σ	Число шт. на 1 пог. м
Контроль	–	–	9,6 ± 0,9	78,5	7,5	58
«Гумат + 7 микроэлементов»	полив	0,5 г/5 л	18,3 ± 1,0	32,9	6,0	70
«Экстрасол»	полив	50 мл/10 л	15,3 ± 1,0	40,6	6,2	106
ЭридГроу	полив	0,1 мл/10 л	16,5 ± 0,9	36,0	5,9	77
«Экстрасол»	5 мин	100 мл/10 л	14,3 ± 0,7	47,0	6,7	124
«Экстрасол»	5 мин	50 мл/10 л	14,1 ± 0,8	50,2	7,1	139
«Байкал»	30 мин	2 мл/2 л	14,8 ± 0,9	53,8	7,9	122
«Гумат + 7 микроэлементов»	2 ч	5 г/10 л	15,0 ± 0,6	37,3	5,6	121
«Гумат натрия»	2 ч	5 мл/10 л	14,3 ± 0,8	48,6	7,0	125
«Байкал»	1 ч	2 мл/2 л	14,7 ± 0,7	41,3	6,1	142
«Эпин экстра»	2 ч	0,5 мл /1 л	15,6 ± 0,8	47,0	7,3	94
«Циркон»	2 ч	0,5 мл/2 л	17,5 ± 0,9	44,9	7,8	100
«Гумат + 7 микроэлементов»	6 ч	0,5 г/1 л	16,9 ± 0,8	43,9	7,4	103
«Гумат натрия»	6 ч	5 мл /10 л	15,5 ± 0,7	37,6	5,8	135

Наибольшей энергией прорастания (15%) отличался опыт по замачиванию семян березы повислой в «Экстрасоле» (0,1%) в течение 5 минут. Контрольные семена имели низкий показатель – 4%. Лабораторная всхожесть не была определена из-за заплесневения семян.

11 мая 2017 г. был произведен посев семян березы повислой с предварительным замачиванием в стимуляторах (рис. 1).

Инвентаризация посадочного материала показала, что число сеянцев на 1 пог. м изменялось от 58 (контроль) до 142 шт. («Байкал», 1 час). Число сеянцев на всех опытных вариантах превышало число контрольных сеянцев.

Наиболее высокорослыми были сеянцы, выращенные из семян, замоченных в «Цирконе» (2 часа), замоченных и политых «Гуматом + 7 микроэлементов», высота которых составила соответственно 17,5; 16,9 и 18,3 см (табл. 2).

Также на высоту сеянцев положительно повлиял полив активатором «ЭридГроу». Контрольные сеянцы были значительно ниже по высоте в отличие от опытных вариантов. Изучаемый показатель опытных сеянцев изменялся на очень высоком уровне (V = 32,9–50,2%), коэффициент вариации контрольных образцов составил 78,5%. Следовательно, рост сеянцев березы повислой был очень неоднородным, превышение максимального значения над минимальным составило более 58%. Следует отметить, что посевы с применением стимуляторов даже визуально были выше производственных посевов, а одно опытное растение достигло 42 см (рис. 2). Согласно

ГОСТ 3317-90 [10], для степной зоны стандартные сеянцы березы повислой должны иметь высоту 20 см в двухлетнем возрасте. При применении укрывного материала сеянцы березы достигли практически стандартной высоты за 1 год выращивания.

По протяженности всего растения заметно отличались сеянцы, выращенные из семян с предпосевной обработкой в «Гумате + 7 микроэлементов» в течение 6 часов (рис. 3). Наиболее длинные корни наблюдались у сеянцев, выращенных при замачивании семян в «Гумате натрия» в течение 2 часов – 16,2 см. Наименьшим изучаемым признаком отличались контрольные сеянцы – 11,8 см. Следует отметить, что сеянцы всех вариантов опыта имели больший показатель длины стволиков и корней по сравнению с контрольными образцами. Отношение длины корней к длине стволиков колебалось от 1,1 до 1,8.

Коэффициент вариации длины стволиков изменялся на очень высоком уровне (39,7–61,5 %), что говорит о большом разнообразии признака. Показатели длины корней были более однородными и варьировали на низком и повышенном уровне (V = 8,7–30,9 %).

Слева – опытные посевы *Справа – производственные посевы*

Рис. 2. Однолетние сеянцы березы повислой

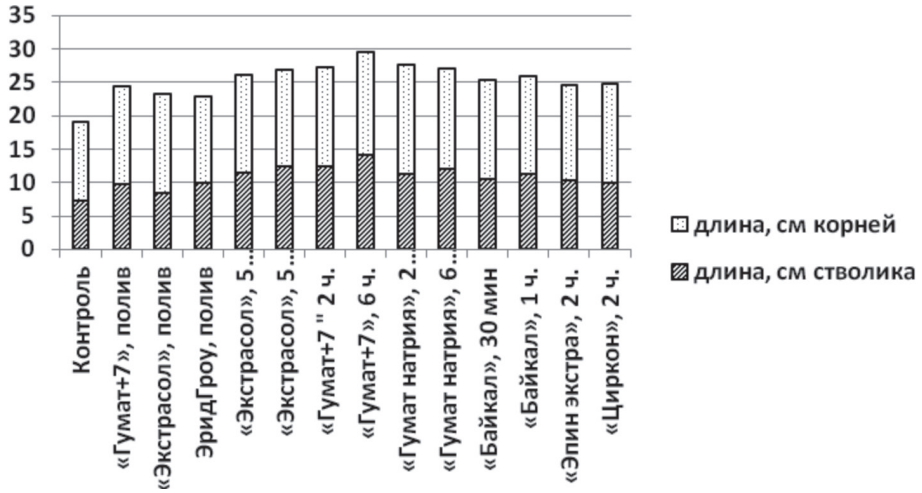

Рис. 3. Длина стволиков и корней (см) однолетних сеянцев березы повислой в КГУ «ЛХ Есильское»

Проведенный ранговый анализ по четырем изученным признакам (высота, длина стволика и корня, встречаемость) показал, что первые два ранга занимали сеянцы, выращенные из семян с предпосевной обработкой «Гуматом + 7 микроэлементов» и «Гуматом натрий» в течение 2 часов, «Байкалом» (1 час и 30 минут). Третий ранг был у вариантов с предпосевной обработкой семян «Экстрасолом» в течение 5 минут и 0,05 %-ной концентрации. Данные стимуляторы положительно влияли на рост сеянцев березы повислой. Контрольные сеянцы занимали последний ранг.

Дисперсионный анализ показал воздействие стимуляторов на рост растений по высоте (доля влияния фактора составила 45,0 %) и достоверность различий между опытами и контрольными сеянцами (F = 6,9).

Выводы

Семена березы повислой, опрысканные и замоченные в «Экстрасоле» (5 минут) и «Гумате + 7 микроэлементов» в течение 2 часов имели наиболее высокую энергию прорастания. Рост однолетних сеянцев березы повислой был более интенсивным при предпосевной обработке семян «Гуматом + 7 микроэлементов» и «Гуматом натрий» в течение 2 часов, «Байкалом» (1 час и 30 минут). При использовании указанных стимуляторов высота опытных сеянцев превышала высоту контрольных растений на 48–56 %, а встречаемость их на 1 пог. м была больше в 2 раза.

Список литературы

1. Гродницкая И.Д. Влияние химического и биологического способов обработки на прорастание семян хвойных // Лесное х-во. – 2008. – № 5. – С. 39–40.

2. Байтулин И.О. Создание лесного питомника и технология выращивания посадочного материала. – Костанай: Костанайполиграфия, 2009. – 48 с.

3. Родин А.Р., Копытков В.В. Влияние композиционных полимерных составов на рост и развитие сеянцев хвойных пород // Вестник Брянского государственного университета. – 2014. – № 4. – С. 168–172.

4. Острошенко В.В., Острошенко Л.Ю., Акимов Р.Ю. Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании крупномерного посадочного материала сосны кедровой корейской (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2013. – № 35. – С. 72–76.

5. Острошенко В.В., Острошенко Л.Ю., Ключников Д.А., Острошенко В.Ю., Чекушкина Т.Н. Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (Pinus silvestris L.) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 6. – С. 242–247.

6. Острошенко В.В., Острошенко Л.Ю., Острошенко В.Ю. Влияние стимуляторов роста на посевные качества семян сосны густоцветковой (Pinus densiflora Siebold et Zucc.), произрастающей в Приморском крае // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2016. - № 9 (120). - С. 16–26.

7. Пентелькина Ю.С. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев хвойных видов: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: Москва, 2003. – 24 с.

8. 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.

9. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. – 27 с.

10. ГОСТ 3317-90 Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. – Издательство стандартов, 1990. – 44 с.

References

1. Grodnitskaia I.D. Vliianie khimicheskogo i biologicheskogo sposobov obrabotki na prorastanie semian khvoinykh [The influence of chemical and biological treatment methods on the germination of conifer seeds]. Lesnoe khoziaistvo – Forestry, 2008, no. 5, pp. 39–40.

2. Baitulin I.O. Sozdanie lesnogo pitomnika i tekhnologiia vyrashchivaniia posadochnogo materiala [Creation of forest nursery and technology of cultivation of planting material]. Kostanay, Kostanaipoligrafiia, 2009. 48 p.

3. Kopytkov V.V., Rodin A.R. Vliianie kompozitsionnykh polimernykh sostavov na rost i razvitie seiantsev khvoinykh porod [The effect of composite polymer compositions on the growth and development of coniferous seedlings]. Vestnik Brianskogo gosudarstvennogo universiteta – The Bryansk State University Herald, 2014, no. 4, pp. 168–172.

4. Ostroshenko L.Iu., Ostroshenko V.V., Akimov R.Iu. Effektivnost primeneniia stimuliatorov rosta pri vyrashchivanii krupnomernogo posadochnogo materiala sosny kedrovoi koreiskoi [The effectiveness of the use of growth stimulants in the cultivation of large-sized planting stock of pine cedar Korean (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.)]. Aktualnye problemy lesnogo kompleksa – Actual problems of the forestry complex, 2013, no. 35, pp. 72–76.

5. Ostroshenko V.V., Ostroshenko V.V., Kliuchnikov D.A., Ostroshenko V.Iu., Chekushkina T.N. Vliianie stimuliatorov rosta na energiiu prorastaniia i laboratornuiu vskhozhest semian sosny obyknovennoi [The influence of growth stimulators on germinating energy and laboratory germination of scots pine (Pinus silvestris l.) seeds]. Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk – Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2015, vol. 1, no. 6, pp. 242–247.

6. Ostroshenko V.V., Ostroshenko L.Iu., Ostroshenko V.Iu. Vliianie stimuliatorov rosta na posevnye kachestva semian sosny gustotsvetkovoi, proizrastaiushchei v Primorskom krae [The influence of growth stimulators on sawing qualities of seeds of flowering pine (Pinus densiflora siebold et zucc.), growing in Primorsky region]. Vestnik Krasnoiarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Bulletin of KrasGAU, 2016, no. 9, pp. 16–26.

7. Pentelkina Iu.S. Vliianie stimuliatorov na vskhozhest semian i rost seiantsev khvoinykh vidov [Effect of stimulants on seed germination and growth of coniferous seedlings]. Moscow, Moskovskii gosudarstvennyi universitet lesa, 2003. 24 p.

8. Kabanova S.A., Danchenko A.M., Danchenko M.A. Vliianie stimuliatorov na vskhozhest semian i rost seiantsev sosny obyknovennoi v Severnom Kazakhstane [The effect of stimulants on seed germination and growth of seedlings of Pinus sylvtstris in Northern Kazakhstan]. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniia – Advances in current natural sciences, 2016, no. 8, pp. 88–92.

9. GOST 13056.6-97. Semena derevev i kustarnikov. Metod opredeleniia vskhozhesti [13056.6-97. Seeds of trees and shrubs. Method for determination of germination]. Moscow, IPK Izd-vo standartov, 1998. 27 p.

10. GOST GOST 3317-90. Seiantsy derevev i kustarnikov. Tekhnicheskie usloviia [3317-90 Seedlings of trees and shrubs. Technical specifications]. Moscow, Izd-vo standartov, 1990. 44 p.