

С. А. Пальченко, аспирант; А. К. Пальченко, канд. с.-х. наук

## РАЗРАБОТКА ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Experiments on studying the qualities of different auxesis and protective-stimulative mixture of ecost-IGF have being carried out, with their brief description. The results of influence of the auxesis on biometric characteristics of the growth of pine ordinary annual seeds depending on the repetition factor of sparge and the concentration of the working grout have being shown. Stimulative effect has being proved. This effect becomes apparent due to the usage of ambiola in distribution of  $10^{-5}\%$  and fumar in distribution of  $10^{-3}\%$ .

Optimal conditions for cultivating seeds have been determined. Recommendations on the usage of auxesis during the process of growing planting stock for pine ordinary have been given.

**Введение.** Актуальной проблемой лесного хозяйства является выращивание высококачественного лесного посадочного материала для целей лесовосстановления и лесоразведения. Основной породой, используемой в лесокультурном производстве, является сосна обыкновенная. В связи с этим необходима разработка интенсивных технологий выращивания посадочного материала данной древесной породы.

Под понятием «интенсивная технология выращивания лесопосадочного материала на биоэкологической основе» Е. М. Романов подразумевает, что регулируемое применение комплекса специальных агротехнических приемов воздействия на почву, микроклимат и растения с учетом направленности в них ростовых процессов и отношения к факторам внешней среды на определенных этапах органогенеза, позволяющее получить максимальное количество стандартных сеянцев и саженцев с единицы площади при минимальных затратах труда и средств [1].

Одним из путей решения проблемы получения высококачественного посадочного материала является использование при его выращивании современных физиологически активных веществ – стимуляторов роста, которые в низких концентрациях стимулируют рост растений [2]. В отличие от пестицидов (фунгицидов, инсектицидов, гербицидов и т. д.), они не фитотоксичны, используются в малых дозах, безопасны для человека. Их применение позволяет снизить экологическую нагрузку на почву и исключить негативное воздействие на выращиваемые растения.

Анализ многолетних исследований свидетельствует о высоких потенциальных возможностях применения физиологически активных веществ (ФАВ) при выращивании посадочного материала в питомническом хозяйстве. По данным многочисленных наблюдений следует, что стимуляторы ускоряют прорастание и увеличивают всхожесть семян различного качества, осуществляют стимулирование корнеобразования на начальных этапах роста растения, повышают приживаемость и скорость роста древесных растений в питомниках, уменьшают их

отпад после посадки на лесокультурную площадь, сокращают количество агротехнических уходов за лесными культурами в связи с их быстрым выходом из-под полога травянистой растительности [3, 4].

Перспективными для использования в лесном хозяйстве являются соединения, проявляющие цитокининовую активность, как производные бензимидазола, в частности амбиол. Данный препарат повышает всхожесть ослабленных длительным хранением семян. Применение фумара позволяет повысить грунтовую всхожесть, добиться появления всходов в более ранние сроки, усилить рост корней и надземной части растений, снизить повреждаемость всходов болезнями, неблагоприятными погодными условиями [4, 5].

Внекорневая обработка сеянцев снижает зараженность их грибными болезнями, повышает сохранность и выход посадочного материала на 15–20%. Гомобрассинолид обладает антистрессовым и адаптогенным действием, повышающим устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды, способен стимулировать прорастание семян [6].

Цель исследований – разработка и научное обоснование интенсивной технологии выращивания посадочного материала сосны обыкновенной в лесных питомниках на основе применения физиологически активных веществ.

**Объекты и методы исследований.** Исследование влияния стимуляторов роста на ростовые процессы однолетних сеянцев сосны обыкновенной, определение оптимальных доз, комбинаций и количества обработок физиологически активными веществами проводились в посевном отделении питомника ГЛХУ «Двинская экспериментальная лесная база Института леса НАН Беларуси».

В 2008 г. опыты по изучению влияния стимуляторов роста на рост сеянцев сосны обыкновенной заложены на почвах с улучшенным агрофоном (содержание гумуса – 3,1%, легкогидролизуемого азота – 8,54 мг на 100 г почвы,  $P_2O_5$  – 16,4 мг на 100 г почвы,  $K_2O$  – 15,8 мг на 100 г почвы).

На протяжении года, предшествующего посеву, вносился компост (торф с навозом) в количестве 100 т/га и минеральные удобрения: суперфосфат двойной – 200 кг/га, сульфат калия – 200 кг/га.

С целью улучшения физико-механических свойств почвы и активизации в ней биохимических процессов в течение 2007 г. проводилась основная обработка почвы путем неоднократной вспашки и культивации. Осенняя вспашка осуществлена на глубину 20 см. Весной внесено 87 кг/га мочевины ( $N_{40}$ ). После весенней вспашки плугом ПЛН-3-35 почва обрабатывалась машиной ротационной бесприводной МРБ-1,6 в агрегате с трактором МТЗ-82. Маркировка поля для посевов осуществлялась при помощи выравнивателя-грядоделателя ВГ-3,6.

Посев сосны обыкновенной выполнен 4–6 мая 2008 г. при оптимальных для посева температуре и влажности почвы. Проведен механизированный посев семян сеялкой лесной навесной СЛН-5. Способ посева – 5-строчный, узкобороздковый (3 см), расстояние между строчками – 22,5 см, межленточное расстояние – 70 см.

Для изучения влияния стимуляторов на рост сосны обыкновенной осуществлялся посев с нормой высева семян 60 кг/га.

Перед посевом семена замачивали в свежеприготовленных растворах ФАВ на 18 ч, после чего их подсушивали до состояния сыпучести и высевали. Исследовались следующие препараты: амбиол, фумар и крезацин в концентрациях  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}\%$ , а также гомо-брасинолид в концентрациях  $2,5 \cdot 10^{-6}$ ,  $2,5 \cdot 10^{-7}$ ,  $2,5 \cdot 10^{-8}\%$  и их комбинации с экост-1ГФ в различных концентрациях. В качестве контроля использовали семена, замоченные в воде.

При опрыскивании посевов применяли растворы стимуляторов роста отдельно и в сочетании с защитно-стимулирующим составом экост-1ГФ в концентрации 5 мг/л. Посев мульчировали смесью опилок с песком слоем 0,5–1,0 см и прикатывали катком.

Для борьбы с сорняками после проведения посевов внесено 4 кг/га гербицида Гоал 2Е [7].

Изучение влияния оптимальных доз и количества обработок стимуляторами роста проводили в периоды интенсивного роста и развития сеянцев путем различного количества обработок (0–3 обработки) с учетом фенофаз развития растений [8].

Первая обработка проведена 16–17 июня в фазу формирования и разверзания почки зачаточного побега. Опрыскивание проводилось вручную ранцевым опрыскивателем в вечерние часы. Вторая обработка проведена в начале фазы интенсивного роста стволика сеянца в период интенсивного потребления основных источников минерального питания (15–16 июля). Третья обработка (13–14 августа) осуществлена

в середине фазы интенсивного роста сеянцев сосны в период перераспределения пластических веществ и интенсивного роста корневой системы.

В течение вегетационного периода проводились внекорневые подкормки посевов жидким минеральным удобрением (басфолиар 12-4-6 с концентрацией рабочего раствора 0,3%). Расход рабочего раствора – 100 мг/м<sup>2</sup>.

Внекорневые подкормки сеянцев сосны проводились 19–20 июня, 18–19 июля и 18–19 августа.

В конце вегетативного периода на каждом варианте опыта проведены отбор 50 сеянцев и замеры их биометрических показателей (высота стволика, диаметр корневой шейки и длина корневой системы сеянцев).

Результаты лабораторных и полевых опытов обработаны на ЭВМ при помощи программы Statistica 6.0 с использованием ряда методических разработок [9].

**Результаты исследований.** При предпосевной обработке семян сосны обыкновенной стимуляторами роста не выявлен достоверный положительный эффект на рост однолетних сеянцев исследуемой породы.

Однако выявлено, что положительное влияние на рост сеянцев в высоту оказывает применение стимуляторов – амбиола  $10^{-3}\%$  и крезацина  $10^{-4}\%$  в сочетании с экост-1ГФ. Увеличение высоты однолетних сеянцев составило 5,9–9,6%. При обработке раствором фумара ( $10^{-3}\%$ ) в смеси с экост-1ГФ отмечено увеличение диаметра корневой шейки сеянцев на 20,7% относительно контроля.

Изучено влияние предпосевной обработки семян сосны и 1-кратного опрыскивания сеянцев стимуляторами роста. Достоверно установлено, что при норме высева 60 кг/га положительное влияние на рост сеянцев в высоту оказали амбиол и крезацин в концентрации  $10^{-5}\%$ . Прирост по высоте составил соответственно 109,8 и 116,3% по отношению к контролю. При использовании крезацина ( $10^{-5}\%$ ) наблюдается увеличение диаметра корневой шейки сеянцев на 25,6%. Увеличение длины корневой системы на 6,1% отмечено при воздействии крезацина в концентрации  $10^{-3}\%$ .

Исследовано также влияние предпосевной обработки семян и 1-кратного опрыскивания однолетних сеянцев сосны обыкновенной стимуляторами роста при совместном использовании с экост-1ГФ. Применение препаратов амбиол и фумар во всем спектре изучаемых концентраций ( $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}\%$ ), а также крезацина ( $10^{-3}\%$ ) оказало положительное влияние (до 11%) на диаметр корневой шейки сеянцев исследуемой породы.

Влияние предпосевной обработки семян сосны обыкновенной и 2-кратного опрыскива-

ния семян стимуляторами роста показало достоверное положительное влияние препарата амбиол в концентрациях  $10^{-4}$ – $10^{-5}$ % на биометрические показатели семян. По отношению к контролю высота семян увеличилась на 16,3 и 18,1%, длина корневой системы на 9,8 и 17,1%, диаметр корневой шейки на 25,6 и 19,8%.

Влияние предпосевной обработки семян и 2-кратного опрыскивания однолетних семян сосны стимуляторами роста при совместном использовании с экост-1ГФ свидетельствует о том, что в данном варианте опыта обработка стимуляторами оказывает значительное воздействие на изменение биометрических показателей растений. Увеличение высоты стволика на 11,1% по отношению к контролю отмечено под воздействием фумара в концентрации  $10^{-4}$ % в сочетании с экост-1ГФ. Достоверное влияние на рост корневой системы оказали следующие препараты при совместном использовании с экост-1ГФ: амбиол в концентрациях  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ %, фумар ( $10^{-3}$ %), крезацин ( $10^{-5}$ %) и гомобрассинолид в концентрациях  $2,5 \cdot 10^{-7}$ – $2,5 \cdot 10^{-8}$ %. Увеличение длины корней по отношению к контролю составило 6,6–11,1%. На увеличение диаметра корневой шейки наибольшее воздействие оказали чистый экост-1ГФ и его совместное применение с фумаром в концентрации  $10^{-4}$ %. По отношению к контролю увеличение составило 14,0 и 18,2%.

При предпосевной обработке семян и 3-кратном опрыскивании однолетних семян установлено достоверное положительное влияние исследуемых комбинаций стимуляторов роста на рост однолетних семян сосны обыкновенной. Выявлено, что применение амбиола ( $10^{-4}$ %) и фумара ( $10^{-3}$ %) вызвало увеличение биометрических показателей семян. Так, различия по высоте стволиков и длине корней составили 121,9–124,7% и 111,5–116,0% по отношению к контролю, диаметра корневой шейки – 127,3–130,6%.

Влияние предпосевной обработки семян и 3-кратного опрыскивания стимуляторами роста при совместном использовании с экост-1ГФ на рост семян свидетельствует о достоверном положительном влиянии стимуляторов на рост однолетних семян сосны обыкновенной. Выявлено, что применение препарата фумар в концентрации  $10^{-3}$ % в сочетании с экост-1ГФ увеличивает высоту стволика на 6,8% по отношению к контролю. Максимальное воздействие на рост корневой системы оказал крезацин ( $10^{-3}$ %) в сочетании с экост-1ГФ. В данном варианте опыта исследуемый показатель имеет значение 232,5 мм, что на 19,4% выше контро-

ля. Наибольший диаметр корневой шейки отмечен при воздействии амбиола ( $10^{-5}$ %) в сочетании с экост-1ГФ и составил 1,5 мм, что на 24,0% превысило контроль.

**Выводы.** 1. Предпосевная обработка семян сосны обыкновенной раствором амбиола в концентрации  $10^{-5}$ % и 2-кратное опрыскивание однолетних семян раствором данного стимулятора роста приводит к увеличению высоты стволика на 18,1% по отношению к контролю, длины корневой системы на 17,1% и диаметра корневой шейки семян на 19,8%.

2. Предпосевная обработка семян и 3-кратное опрыскивание однолетних семян сосны обыкновенной в течение вегетационного периода раствором фумара в концентрации  $10^{-3}$ % приводит к увеличению высоты стволика семян на 24,7%, длины корневой системы на 11,5% и диаметра корневой шейки на 30,6% по сравнению с контролем.

### Литература

1. Романов, Е. М. Выращивание семян древесных растений: биоэкологические и агротехнические аспекты / Е. М. Романов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 500 с.
2. Гребинский, С. О. Роста растений / С. О. Гребинский. – Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1961. – 296 с.
3. Журавлева, М. В. Влияние стимуляторов на рост семян ели и сосны / М. В. Журавлева // Лесн. хоз-во. – 1978. – № 5. – С. 37–40.
4. Пентелькина, Ю. С. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост семян хвойных видов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01 / Ю. С. Пентелькина; Моск. гос. ун-т леса. – М., 2003. – 26 с.
5. Пестициды: справочник / В. И. Мартыненко [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1992. – 368 с.
6. Картель, Н. А. Биотехнология в растениеводстве: учебник / Н. А. Картель, А. В. Кильчевский. – Минск: Технология, 2005. – 310 с.
7. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Р. А. Новицкий [и др.]; Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений. – Минск: Белбланкавид, 2008. – 458 с.
8. Родин, А. Р. Лесные культуры: учеб. для студентов специальности 260400 / А. Р. Родин. – М.: Изд-во МГУЛ, 2002. – 268 с.
9. Зайцев, Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев; под ред. В. Н. Былова. – М.: Наука, 1984. – 424 с.