

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ НА РОСТ САЖЕНЦЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ КОРЕЙСКОЙ (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) ПОД ПОЛОГОМ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

В работе рассматриваются результаты применения стимуляторов (регуляторов) роста при выращивании саженцев кедра корейского (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) под пологом хвойно-широколиственных лесов. Применение стимуляторов роста активизирует рост корневой системы, высоту и биомассу растений.

Ключевые слова: кедр корейский, саженцы, стимуляторы роста, корневая система, высота, биомасса, Дальний Восток.

V.V. Ostroshenko, R.Yu. Akimov

THE STIMULATOR INFLUENCE ON THE KOREAN CEDAR PINE (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) SEEDLING GROWTH UNDER THE CONIFEROUS AND DECIDUOUS WOOD CROWN LAYER

The results of the growth stimulators (regulators) application in growing of the Korean cedar pine (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) seedlings under the coniferous and deciduous wood crown layer are examined. The use of growth stimulators activates the growth of the root system, height and plant biomass.

Key words: Korean cedar pine, seedlings, growth stimulators, root system, height, biomass, the Far East.

Введение. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока – уникальная лесная формация, нестандартная по составу растительности, строению и развитию насаждений; одна из самых сложных по возрастной структуре древостоев. Основная лесообразующая древесная порода – сосна кедровая корейская (кедр корейский – *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc). В недалеком прошлом кедрово-широколиственные леса были широко распространены в южной части Дальнего Востока и еще в 60-70-х годах прошлого столетия в зоне произрастания этих лесов на кедр корейский приходилось около 50% заготавливаемой древесины [5, 6]. Только за вторую половину XX века площадь кедровников сократилась и сейчас составляет чуть более 3 млн га. Кедрово-широколиственные леса постепенно теряют лучшие кедровники [3, 5, 6, 14, 19]. Необходимость принятия мер по ускоренному восстановлению кедровников очевидна.

В последние десятилетия в лесном хозяйстве при восстановлении лесов применяются стимуляторы (регуляторы) роста природного, биологического и химического происхождения, положительно апробированные на сельскохозяйственных культурах [2, 8–10].

Литературные источники отражают два варианта применения стимуляторов роста: обработка семян перед посевом и подкормка сеянцев на питомнике [1, 4, 7, 11–13, 15–18, 20, 21]. Настоящая статья отражает результаты изучения влияния на рост двухлетних саженцев сосны корейской, высаженных под полог хвойно-широколиственных лесов, последующих корневых подкормок растворами стимуляторов-регуляторов роста: эпин, циркон, крезацин и гетероауксин.

Материалы и методы исследований. Работы проводили на участках лесного фонда Горнотаежной станции (ГТС) ДВО РАН им. В.А. Комарова. Климат района муссонный. Лесной участок представлен склоном восточной экспозиции. Крутизна склона 15–20°. Высота над уровнем моря 120–150 м. Состав древостоя – 10Д ед. К,Яс,И. Полнота – 0,6. Класс возраста – V. Подрост жизнеспособный, равномерно распределен по площади, средней густоты; состав 9Д1К ед. Яс,И. Подлесок средней густоты, распределен по площади куртинами. В составе леспедеца двуцветная (*Lespedeza bikolor* Turcz.), клен моно (*Acer mono* Maxim.). Почва бурая лесная оподзоленная, средней мощности.

Стандартные по действующему ГОСТу сеянцы кедра корейского, выращенные на питомнике ГТС, выкапывали из гряд. Корневую систему сеянцев на 40–60 мин помещали в растворы стимуляторов роста: циркон, эпин, крезацин (концентрацией 0,1 мл/10 л воды) и гетероауксин (2 и 4 таблетки на 10 л воды), а затем вручную, под лопату высаживали под полог хвойно-широколиственного леса.

В течение первых двух вегетационных периодов высаженные саженцы подвергли двукратной корневой подкормке аналогичными стимуляторами роста теми же концентрациями растворов. Агротехнические уходы не проводили. Контролем служили саженцы, не подвергавшиеся обработке стимуляторами роста.

В конце первого вегетационного сезона у 30 саженцев каждого варианта измеряли высоту и диаметр корневой шейки на высоте 2–3 см от поверхности почвы. Данные замеров подвергали статистической обработке в прикладной программе Excel «СТАТИСТИКА». Дополнительно в каждом варианте опыта выкапывали по три средних растения, у которых измеряли длину мочки корня.

В конце второго года роста у саженцев каждого варианта опыта измеряли высоту; выкапывали по три средних растения, у которых измеряли высоту, диаметр шейки корня и длину мочки корня. С растений собирали хвою. Стволики, корневую систему и хвою высушивали и определяли средние значения их сухой массы в воздушно-сухом состоянии. Полученные данные сравнивали по вариантам корневой обработки саженцев и с контролем; выявляли наиболее эффективные стимуляторы роста.

Результаты и их обсуждение. В течение двух вегетационных периодов (май-июнь) наблюдалось снижение количества выпавших осадков по сравнению с среднемноголетними на 65–80%. Во второй половине вегетационных периодов количество выпавших осадков было в пределах среднемноголетних.

Корневая подкормка саженцев активизировала рост корневой системы уже в первый год роста. Наиболее активное влияние оказывали циркон, эпин и гетероауксин. В зависимости от стимулятора превышение по отношению к контролю по диаметру корневой шейки составило 20–100%. Существенность различий находилась в пределах 3,3–25% (табл. 1).

Таблица 1

Влияние стимуляторов на рост корневой системы саженцев кедра корейского в первый год под пологом хвойно-широколиственного леса

| Стимулятор роста | Концентрация раствора | Диаметр корневой шейки саженца | | Существенность различий |
|------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | | М ср ± m, см | Процент по отношению к контролю | |
| Контроль | | 0,5 ± 0,02 | - | - |
| Гетероауксин | 4 табл/10 л воды | 0,6 ± 0,02 | + 20 | 3,3 |
| Крезацин | 1 мл/10 л воды | 0,7 ± 0,03 | + 40 | 5,0 |
| Циркон | 1 мл/10 л воды | 1,0 ± 0,01 | + 100 | 25,0 |
| Эпин | 1 мл/10 л воды | 0,7 ± 0,03 | + 40 | 5,0 |

Отмечена и активизация роста саженцев по высоте. Однако в сравнении с контролем превышение составило 4,6–12,2%. Существенность различий составляла 1,32–1,83 (табл. 2). Следовательно, преимущество в росте саженцев по высоте в первый год их роста под пологом леса статистически еще не выявлено.

Таблица 2

Влияние стимуляторов на рост саженцев кедра корейского в первый год под пологом хвойно-широколиственного леса

| Стимулятор роста | Концентрация раствора | Высота | | Существенность различий |
|------------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------|
| | | М ср ± m, см | Процент по отношению к контролю | |
| Контроль | – | 30,4±1,35 | – | – |
| Гетероауксин | 4 табл/10 л воды | 34,1±1,97 | +12,2 | 1,54 |
| Крезацин | 1 мл/10 л воды | 32,9±1,48 | + 8,2 | 1,32 |
| Циркон | 1 мл/10 л воды | 33,7±1,36 | +10,9 | 1,83 |
| Эпин | 1 мл/10 л воды | 31,8±1,54 | + 4,6 | 1,79 |

Во второй год рост саженцев активизируется по всем показателям.

Из использованных в опытах стимуляторов наиболее положительное влияние оказали растворы более высокой концентрации у циркона, эпина, крезацина (рис. 1–4). Так, по отношению к контролю при подкормке цирконом превышение роста по высоте составило 18,2%, по диаметру корневой шейки – 29,6; по длине мочки корня – 35,2; по общей массе – 19,2%.

Эффективное воздействие на рост саженцев оказали и стимуляторы эпин, крезацин и гетероауксин. Однако в сравнении с цирконом их положительное воздействие снижалось в зависимости от стимулятора роста: по высоте на 3,6–7,0%; диаметру корневой шейки – на 1,0–15,3%; длине мочки корня – на 11,1–12,0; общей массе – на 2,9–8,3%.

Существенной зависимости в воздействии гетероауксина различной концентрации раствора на рост саженцев не выявлено.

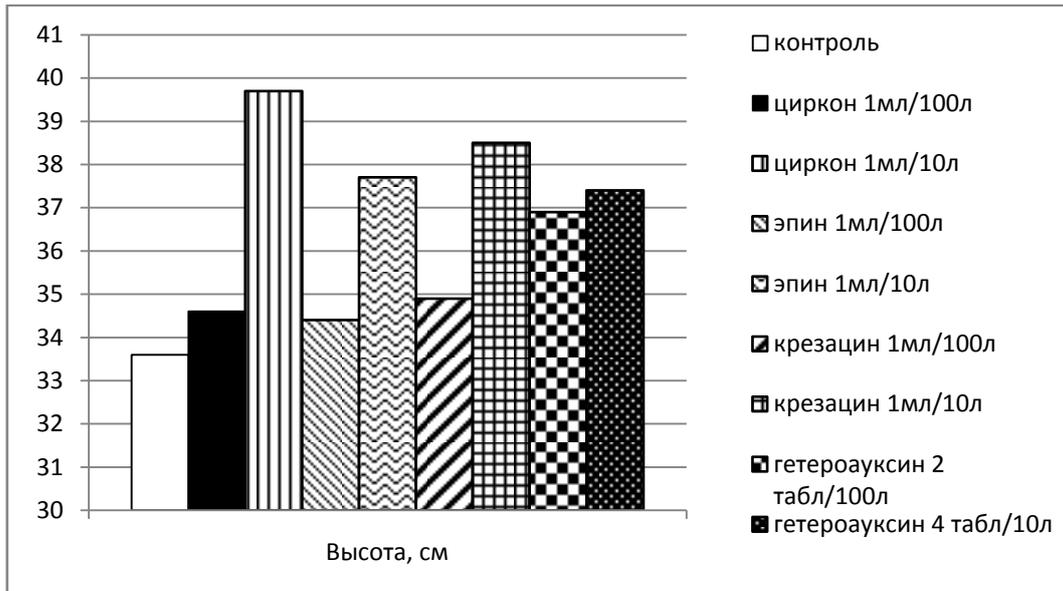


Рис. 1. Влияние стимуляторов на рост по высоте двухлетних саженцев кедр корейского под пологом хвойно-широколиственных лесов

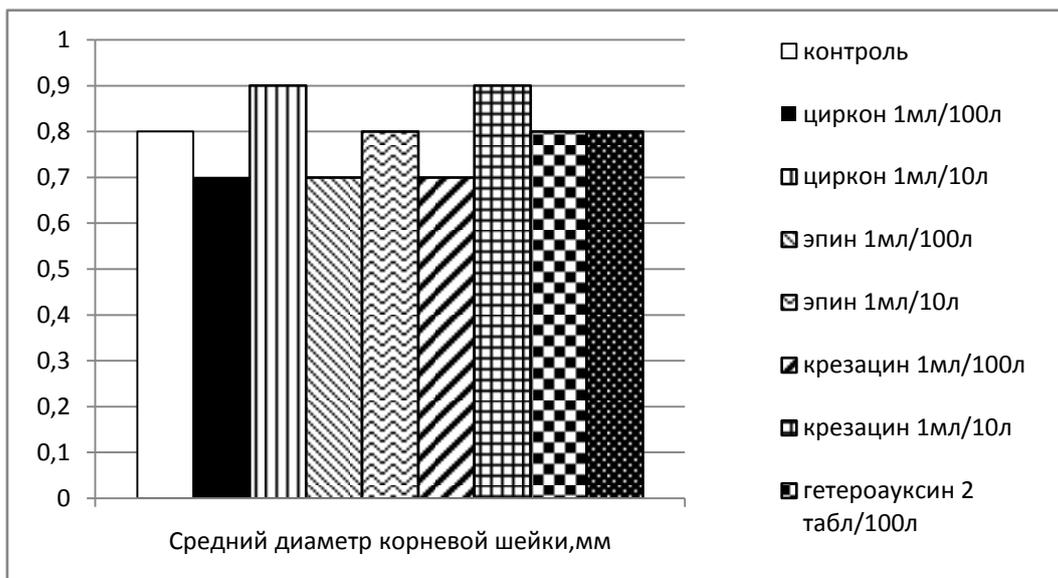


Рис. 2. Влияние стимуляторов на рост по диаметру корневой шейки двухлетних саженцев кедр корейского под пологом хвойно-широколиственных лесов

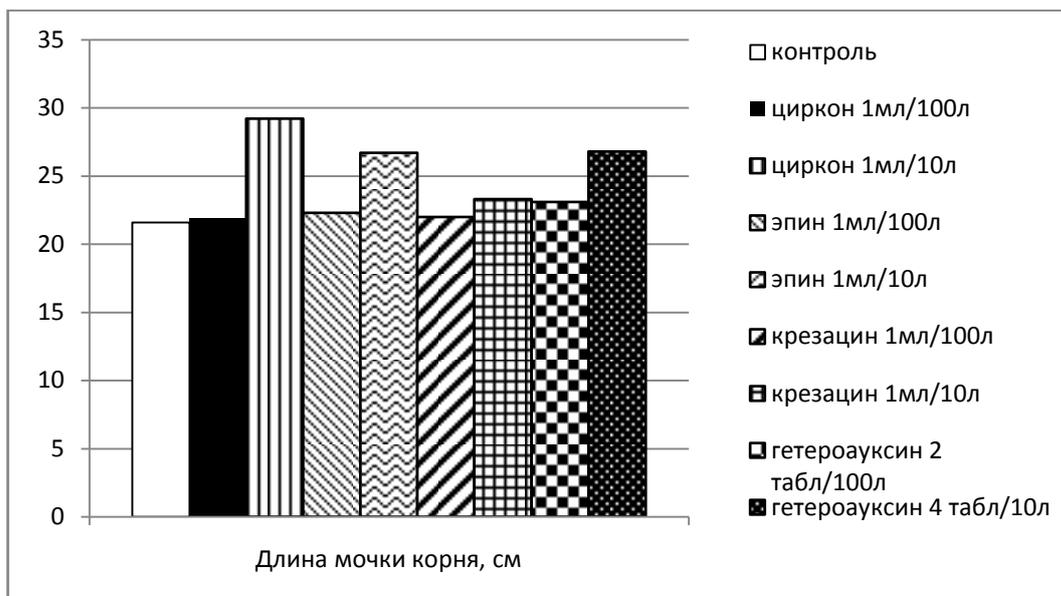


Рис. 3. Влияние стимуляторов на рост по длине мочки корня двухлетних саженцев кедра корейского под пологом хвойно-широколиственных лесов

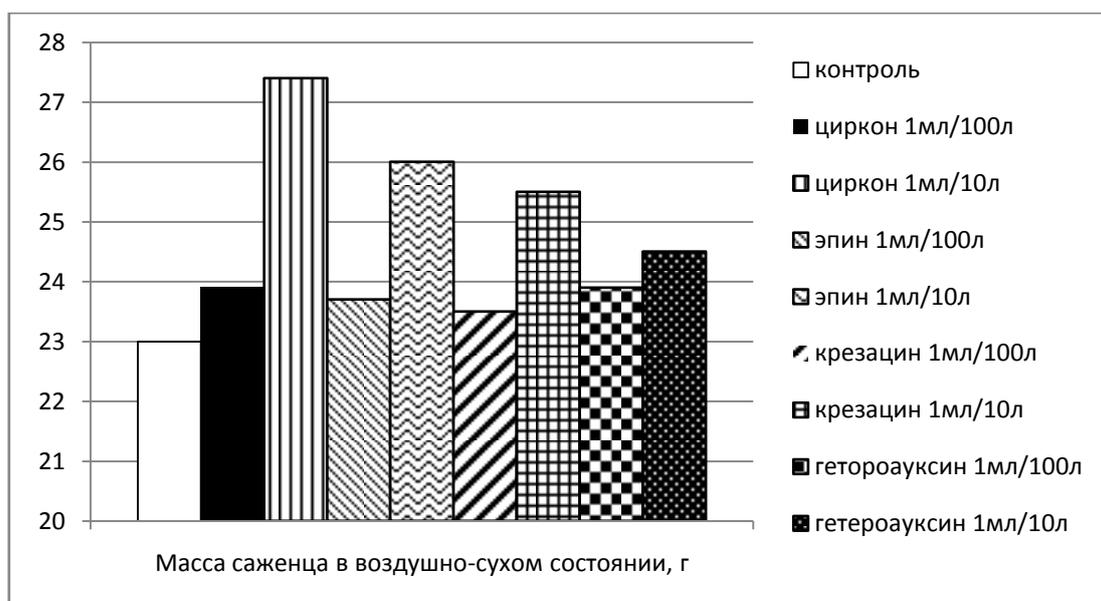


Рис. 4. Влияние стимуляторов на образование биомассы двухлетних саженцев кедра корейского под пологом хвойно-широколиственных лесов

Выводы. Отмечаемая эффективность применения стимуляторов (регуляторов) роста: циркон, эпин, крезацин, гетероауксин – при выращивании посадочного материала в питомнике оказывает стимулирующее влияние и на рост высаживаемых под полог леса саженцев кедра корейского более старшего возраста.

Гетероауксин – единственный из ауксинов, получаемый синтетически. Сравнительная простота его синтеза способствовала изучению его воздействия на растительный организм. Литературные источники располагают рекомендациями по нормам расхода препарата, которые в зависимости от выращиваемой культуры колеблются от 2 до 100 таблеток на 10 л воды.

Полученные первые результаты позволяют считать возможным проведение последующих опытов по изучению применения стимуляторов роста в лесном хозяйстве.

Литература

1. Доев С.К. Математические методы в лесном хозяйстве: учеб. пособие. – Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2001. – 124 с.
2. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24–26.
3. Будзан В.И. Динамика и состояние кедровников – основной кормовой базы соболя в Приморском крае // Проблемы охраны лесов и многоцелевого лесопользования на Дальнем Востоке: тр. ФГУ ДальНИИЛПХ.– Хабаровск: ДальНИИЛПХ, 2005. – Вып. 38. – С. 256–262.
4. Гуков Г.В., Острошенко В.В., Острошенко Л.Ю. Использование стимуляторов роста и дражирование семян при лесовосстановлении на Дальнем Востоке // Сб. науч. тр. ДальНИИЛПХ. – Хабаровск, 2005. – Вып. 38. – С. 175–183.
5. Корякин В.Н. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока России (динамика, состояние, пользование ресурсами, реабилитация): автореф. дис.... канд. с.-х.наук. – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛПХ, 2009. – 52 с.
6. Корякин В.Н. Лесной фонд // Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования / под ред. А.П. Ковалева. – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛПХ, 2009. – С. 15–34.
7. Кречетова Н.В., Штейникова В.И. Испытание и применение стимуляторов для ускорения прорастания семян и роста сеянцев древесных пород Дальнего Востока (временные рекомендации). – Хабаровск, 1965. – 15 с.
8. Мухин В.Д. Подготовка семян овощных культур к посеву. – М.: Моск. рабочий, 1979. – 116 с.
9. Мухин В.Д. Дражирование семян сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – 93 с.
10. Никелл Л. Регуляторы роста растений (применение в сельском хозяйстве). – М.: Колос, 1984. – 190 с.
11. Никитенко Е.А., Гуль Л.П., Король Л.А. Изучение стимуляторов роста при выращивании посадочного материала дальневосточных древесных пород // Проблемы охраны лесов и многоцелевого лесопользования на Дальнем Востоке. – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛПХ, 2005. – Вып. 38. – С. 171–175.
12. Острошенко В.В. Влияние стимуляторов на приживаемость сеянцев в лесных культурах // Тр. междунар. форума по проблемам науки, техники и образования. – М., 2003. – С. 136–138.
13. Острошенко В.В., Острошенко Л.Ю. Влияние стимуляторов на рост сеянцев сосны корейской // Лесн. хоз-во. – 2010. – № 1. – С. 47–48.
14. Острошенко В.В., Акимов Р.Ю. Проблема восстановления кедра корейского в лесах Приморья // Интродукция и рациональное использование растительных ресурсов Южного Приморья: биол. исследования на Горнотаежной станции.– Владивосток: Дальнаука, 2011. – Вып. 12. – С. 36–39.
15. Пентелькина Н.В. Экологически чистые технологии на основе использования стимуляторов роста // Экология, наука, образование, воспитание: сб. науч. тр. – Брянск, 2002. – Вып. 3. – С. 69–71.
16. Пентелькина Ю.С. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев хвойных видов: автореф. дис.... канд. с.-х.наук. – М., 2003. – 24 с.
17. Пентелькина Н.В., Острошенко Л.Ю. Выращивание сеянцев хвойных пород в условиях Севера и Дальнего Востока с использованием стимуляторов роста // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. / БГИТА. – Брянск, 2005. – Вып. 10. – С. 125–129.
18. Поповичев В.В. Культура ореха черного в Ставропольском крае: дис.... канд. с.-х. наук. – Воронеж: Изд-во ВГЛТА, 2003. – 23 с.
19. Пстыга С.Е. Доклад управления лесным хозяйством Приморского края на форуме «Природа без границ» // Мат-лы III Междунар. экологического форума. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2009.
20. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справ. книга. – Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости», 2009. – 272 с.
21. Чилимов А.И., Пентелькин С.К. Проблемы использования стимуляторов роста в лесном хозяйстве // Лесн. хоз-во. – 1995. – № 6. – С. 11–12.

