

УДК 630. 232. 323. 7

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ (РЕГУЛЯТОРОВ) РОСТА В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

© **Острошенко В.Ю.**, аспирант, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», м.н.с., ФГБУН «Горнотаежная станция им. В. Л. Комарова, ДВО РАН», г. Уссурийск, РФ

Annotation. In work the short review of history of studying and application of stimulators (regulators) of growth is provided in forestry on sowing qualities of seeds and growth of seedlings of coniferous and deciduous tree species. Results of application of growth factors are reflected in Russia, in the Far East and abroad. Results of early studies allow to draw a conclusion on prospects of the new direction in forestry allowing to solve reforestation problems application of technological schemes of preparation of the seeds for crops and cultivation of landing material based on use of ecologically safe growth factors of a natural and synthetic origin which have positively proved earlier in agriculture.

Keywords: growth factors; regulators; seeds; seedlings; sowing qualities; reforestation.

Стимуляторы (регуляторы) роста растений – это природные и синтетические органические соединения, которые в малых количествах вызывают большие изменения в процессах роста и развития растений, регулируют эти процессы. Специфическая особенность регуляторов роста – их способность влиять на процессы, которые не могут регулироваться обычными агротехническими способами возделывания растений, такими как орошение и применение удобрений [22]. Они повышают лабораторную и грунтовую всхожесть семян, усиливают рост растений; повышают продуктивность с/х культур, снижают действие неблагоприятных факторов: засоления, избытка нитратов и удобрений в почве, недостатка влаги, повышают засухо- и морозоустойчивость. Разработан целый ряд комплексных препаратов, в состав которых входят ростовые вещества, средства защиты, микроэлементы и др. Эти композиции позволяют получить наибольший эффект при наименьших затратах; одновременно решаются проблемы защиты, подкормок и стимуляции ростовых процессов [1, 6, 17]. Поэтому основной задачей научных исследований в лесном хозяйстве и в направлении изучения новых препаратов является поиск и внедрение в производство экологически безопасных соединений, способных оказывать влияние на увеличение их биологической продуктивности, не нарушая жизненно важных функций и характеризующихся малой токсичностью для человека и теплокровных животных [1, 2, 4, 6].

Начало исследований по применению стимуляторов роста в сельском и лесном хозяйстве в России и за рубежом относится к пятидесятым годам прошлого века.

Первые опыты по изучению применения стимуляторов роста в России были начаты в Тимирязевском институте физиологии растений (г. Москва) и связаны они с именем д.б.н. В. Ф. Верзилова. В 50-70 гг. им были проведены опыты по испытанию действия гиббереллина, гетероауксина на рост сеянцев декоративных и бобовых сельскохозяйственных растений, взрослых деревьях и сеянцах дуба черешчатого, липы и ясеня американского. Результаты первых опытов показали целесообразность применения указанных стимуляторов роста, которые повысили рост, корнеобразование и урожайность [28]. В Европейской части России С. К. Пентелькин, А. И. Чилимов, Н. В. Пентелькина, Ю. С. Пентелькина, А. К. Буторина испытывали воздействие стимуляторов роста: эпин, фумар, циркон, агат-25 К, ПАБК, амбиол и др. на посевные качества семян хвойных и лиственных пород: сосны, ели, лиственницы, березы, и др. Выявлено положительное влияние указанных стимуляторов роста на грунтовую и лабораторную всхожесть семян, ускорение ростовых процессов проростков, снижение их заражения различными болезнями. Составлены рекомендации по использованию [11-16, 23]. Сотрудники Сибирского государственного технологического университета (г. Красноярск) Н. В. Ковылина, Е. С. Кеня, П. Ш. Познахирко испытывали стимуляторы: энерген и эпин на прорастание и дальнейшее развитие всходов лиственницы сибирской. Обработку семян проводили в концентрациях: энерген - $1,4 \times 10^{-2}$ %, $2,8 \times 10^{-2}$ %, $4,2 \times 10^{-2}$ %, $5,6 \times 10^{-2}$ %, $7,0 \times 10^{-2}$ %; эпин – $0,6 \times 10^{-6}$ %, $1,2 \times 10^{-6}$ %, $1,8 \times 10^{-6}$ %, $2,5 \times 10^{-6}$ %, $3,1 \times 10^{-6}$ %. Семена замачивали на 20-

24 час. Выявлено положительное влияние эпина на энергию прорастания семян. Реакция семян лиственницы на обработку указанными препаратами неоднозначна: отмечено как положительное, так и ингибирующее влияние препарата [4].

Исследования по влиянию стимуляторов роста Гумат+7 и эпин-экстра на посевные качества семян и рост сеянцев ели европейской и сосны обыкновенной проведены Т. С. Устиновой, Р. Н. Змуровым и И. М. Чмуровой. Эффект активизации препарата Гумат+7 на рост в длину корешков проростков ели проявился во всех вариантах опыта [19]. Существенное стимулирование на рост корешков проростков сосны проявил препарат эпин-экстра концентрацией раствора 0,025 % [20].

На Дальнем Востоке исследования по применению стимуляторов роста были начаты сотрудниками Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства (ДальНИИЛХа) Н. В. Кречетовой и В. И. Штейниковой. В конце 60-х годов прошлого века ими были проведены исследования по использованию гиббереллина, янтарной и аспаргиновой кислот на повышение грунтовой всхожести семян ясеня маньчжурского, бархата амурского, липы амурской и маньчжурской, сосны корейской и обыкновенной, лиственницы даурской, ели аянской, пихты цельнолистной и белокорой. Результаты первых опытов показали эффективность применения указанных стимуляторов и целесообразность дальнейшего изучения. Составлены временные рекомендации [5]. Исследования продолжены сотрудниками лаборатории искусственного лесовосстановления ДальНИИЛХа Е. А. Никитенко и Л. П. Гуль. Опыты проводили в направлении интенсификации выращивания посадочного материала кедра корейского. Составлены рекомендации, предусматривающие использование стимуляторов роста при выращивании одной из основных древесных пород Дальнего Востока [7].

Влияние регуляторов роста – салициловой кислоты и препарата циркон на прорастание семян лиственницы Гмелина в лабораторных условиях изучал А. С. Фоменко (г. Хабаровск). Концентрации растворов препарата циркон составили 0,1 мл/л и 0,5 мл/л; салициловой кислоты – 10^{-3} моль, 5×10^{-4} моль, 10^{-4} моль. Установлено, что салициловая кислота и циркон оказывали неоднозначное влияние на физиологические процессы растений. Все испытываемые в эксперименте концентрации салициловой кислоты значительно активировали рост и развитие корневой системы и в меньшей степени – рост надземной части. Обогащение семян салициловой кислотой не повысило содержание хлорофилла в листьях всходов. Опыты по совместному применению циркона и салициловой кислоты на прорастание семян оказались не эффективными [21].

Первые опыты по применению стимуляторов роста в лесном хозяйстве Севера Дальнего Востока начаты в конце прошлого века Г. В. Гуковым, В. В. Острошенко и Л. Ю. Острошенко и проводили их на территории бывшего Чумиканского лесхоза Хабаровского краевого управления лесами [2, 3, 8]. Затем исследования были перенесены в Приморье и в настоящее время они проводятся на питомнике ФГБУН Горнотаежной станции им. В. Л. Комарова ДВО РАН по выявлению влияния стимуляторов роста на лабораторную и грунтовую всхожесть, рост сеянцев дальневосточных хвойных пород [9, 10].

Так, В. Н. Усовым и Б. Н. Попковым проведены опыты по влиянию эпина на проращивание семян и рост сеянцев сосны густоцветковой и Банка. Семена в течение 24 часов замачивали в водных растворах препарата концентрацией 0,05; 0,025; 0,01; 0,0075; 0,005; 0,0025 %. Контроль – семена, замачиваемые в дистиллированной воде. Более высокая лабораторная и грунтовая всхожесть семян и сохранность всходов наблюдались при использовании эпина концентрацией 0,0075–0,005 % [18].

Исследования по применению стимуляторов роста на повышение всхожести семян и дальнейший рост сеянцев и саженцев активно проводятся и за рубежом.

Так, в Британской Колумбии при испытаниях, проведенных Дж. Вортом, Дж. Северсоном, и Д. Пэрсоном по влиянию нафтенной кислоты на прорастание семян сои обыкновенной, выявлено, что нафтенная кислота повышает в семенах содержание протеина, глутаминовой кислоты, дигидрогеназы, нитрата редуктазы, глутамина синтетазы, а также – количество и массу зеленых стручков [29]. В Канаде С. Борно и И. Тэйлор при испытании

влияния стимулятора роста Этилен на прорастание семян пихты Дугласа, выявили, что 12-часовая обработка семян препаратом оказала высокий стимулирующий эффект [24]. В США Д. Янг выявил эффективность применения стимулятора роста буирет на рост хвойных пород и одновременное уничтожение, мешающих росту хвойных, второстепенных листовых пород [26]. В Румынии Л. Магиар, З. Баранский, Д. Дикманн и др. выявили эффективность применения стимуляторов роста: келпак, вуксаль, аскофоль при выращивании на питомнике сеянцев рябины обыкновенной и яблони сорта «Айдаред». Показатели роста по высоте, биомассе, корневой системе опытных однолетних сеянцев превышали контроль на 28–37 % [25]. В Чехии П. Салас, Н. Саскова, Дж. Мокриков, Т. Лихтманн изучали влияние стимуляторов на рост и развитие корневой системы сеянцев. Испытывали два способа: 1 – погружение корневой системы в растворы стимуляторов роста и 2 – обработка порошком. Реакция растений была положительной и зависела от древесной породы и ее возраста [27].

Приведенный обзор истории изучения и применения стимуляторов роста показывает, что в последние десятилетия опытные работы по применению стимуляторов роста в лесном хозяйстве активно проводятся, как в различных регионах России, так и за рубежом. Результаты первых исследований позволяют сделать вывод о перспективности нового направления в лесном хозяйстве, позволяющего решать проблемы лесовосстановления применением технологических схем подготовки семян к посеву и выращиванию посадочного материала, основанных на использовании экологически безопасных природных и синтетических стимуляторов (регуляторов) роста, положительно зарекомендовавших себя ранее в сельском хозяйстве.

Список использованной литературы

1. Вакуленко В. В. Регуляторы роста / В. В. Вакуленко // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24–26.
2. Гуков Г. В. Новые методы предпосевной подготовки и посева семян хвойных древесных пород / Г. В. Гуков, В. В. Острошенко, С. А. Морозов, Л. Ю. Острошенко // Тр. междунар. форума по проблемам науки, техники и образования. – М.: АНЗ, 2001. – С. 41–43.
3. Гуков Г. В. Предпосевная обработка семян хвойных стимуляторами роста / Г. В. Гуков, В. В. Острошенко, С. А. Морозов, Л. Ю. Острошенко // Тр. междунар. форума по проблемам науки, техники и образования. – М.: АНЗ, 2002. – С. 75–77.
4. Ковылина О. П. Изучение влияния регуляторов роста на прорастание семян лиственницы сибирской / О. П. Ковылина, Н. В. Ковылин, Е. С. Кеня, П. Ш. Познахирко // Актуальные проблемы лесного комплекса / под общей ред. Памфилова. Сб. науч. трудов по итогам междунар. научно-технической конф. Выпуск 38. – Брянск: БГИТА, 2014. – С. 93–97.
5. Кречетова Н. В. Испытание и применение стимуляторов для ускорения прорастания семян и роста сеянцев древесных пород Дальнего Востока (Временные рекомендации) / Н. В. Кречетова, В. И. Штейникова – Хабаровск, 1965. – 15 с.
6. Никелл Л. Регуляторы роста растений (применение в сельском хозяйстве) / Л. Никелл. – М.: 1984. – 190 с.
7. Никитенко Е. А. Изучение стимуляторов роста при выращивании посадочного материала дальневосточных древесных пород / Е. А. Никитенко, Л. П. Гуль, Л. А. Король // Сб. тр. ДальНИИЛХ. Вып. 38. Хабаровск, 2005. – С. 171–175.
8. Острошенко В. В. Влияние стимуляторов на рост сеянцев сосны кедровой корейской / В. В. Острошенко, Л. Ю. Острошенко // Лесное хозяйство, 2010. – № 1. – С. 47–48.
9. Острошенко В. Ю. Влияние стимуляторов роста Эпин-Экстра на лабораторную всхожесть семян лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr.) / В. Ю. Острошенко, В. А. Полещук // Молодые ученые - агропромышленному комплексу Дальнего Востока : материалы XV межвузовской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и специалистов, 02-03 апреля 2015 г.; науч. изд. – Усурийск : ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА», 2014. – С. 58–61.
10. Острошенко В. Ю. Применение стимуляторов роста в повышении экологической роли дальневосточных лесов / В. Ю. Острошенко // Философия и современного природопользования в

- бассейне реки Амур. – Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2015. – С. 120–124.
11. Пентелькин С. К. Применение Агата-25К в лесном хозяйстве / С. К. Пентелькин // Лесн. хоз-во. – 2001. – № 2. – С. 41–43.
 12. Пентелькин, С. К. Итоги изучения стимуляторов роста и полимеров в лесном хозяйстве за последние 20 лет / С. К. Пентелькин // Лесхоз. Информ., 2003. – № 11 – 20с.
 13. Пентелькина Н. В. Экологически чистые технологии на основе использования стимуляторов роста. Экология, наука, образование, воспитание / Н. В. Пентелькина // Сб. науч. тр. БГИТА. Вып. 3. Брянск, 2002. – С. 69–71.
 14. Пентелькина Н. В. Проблема прорастания семян хвойных пород при длительном их хранении. / Н. В. Пентелькина, Ю. С. Пентелькина // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сб. науч. тр. БГИТА. – Брянск, 2004. – Вып. 9. – С. 29–33.
 15. Пентелькина Н. В. Повышение всхожести семян путем обработки стимуляторами роста / Н. В. Пентелькина, А. Н. Буторина, М. В. Родионова // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. БГИТА. Брянск, 2005. – Вып. 12. – С. 102–104.
 16. Пентелькина Ю. С. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев хвойных видов [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. / Ю. С. Пентелькина – М., 2003. – 23 с.
 17. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации: прил. к журн. «Защита и карантин растений». – М, 2004. – № 5. – 575 с.
 18. Усов В. Н. Влияние стимулятора роста «Эпин» на прорастание семян и рост сеянцев сосны густоцветковой и Банкаса / В. Н. Усов, Б. В. Попков // К 50-летию кафедры лесоводства Института лесного и лесопаркового хозяйства ФГОУ ВПО «Приморская ГСХА». Юбилейный сборник научных трудов. – Уссурийск : ПГСХА, 2010. – С. 180–185.
 19. Устинова Т. С. Влияние препарата Гумат+7 на ростовые процессы хвойных пород / Т. С. Устинова, Р. Н. Зуров // Актуальные проблемы лесного комплекса / под общей ред. Е. А. Памфилова. Сб. науч. трудов по итогам междунар. науч.- техн. конф. Выпуск 26. – Брянск : БГИТА, 2010. – С.115–117.
 20. Устинова Т. С. Влияние препарата эпин-экстра на ростовые процессы сосны обыкновенной / Т. С. Устинова, И. М. Чмурова // Актуальные проблемы лесного комплекса / под ред. Е. А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 28. – Брянск: БГИТА, 2011. – С. 153–155.
 21. Фоменко А. С. / Влияние регуляторов роста на прорастание семян лиственницы Гмелина (*Larix Gmelini* (Rupr.) Rupr.) / А. С. Фоменко, А. Ф. Дулин // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Естественные науки. Выпуск № 1 (54) – 2014. – С. 53–58.
 22. Чайлахян М. Х. Регуляторы роста в жизни растений и в практике сельского хозяйства // Вестник АН СССР. – 1982. – № 1. – С. 11–26.
 23. Чилимов А. И. Проблемы использования стимуляторов роста в лесном хозяйстве / А. И. Чилимов, С. К. Пентелькин // Лесн. хоз-во. – 1995. – № 6. – С.11–12.
 24. Borno C. The effect of high concentration of ethylene on seed germination of Douglas fir (*Pseudotsugamenziesii* (Mirb.) / C. Borno and I. E. Taylor // Can. J. of Forest Research. –1975. – № 5 (3). – P. 419–423.
 25. Magyar L., Application of biostimulators in nursery / L. Magyar, Z. Barancsi, A. Dickmann etc. // Bulletin of the University of Agricultural Sciences& Veterinary, 2008, Vol. 65, Issue 1, p. 515.
 26. Pat. USH620H. Conifer growth stimulation and forest management [Electronic resource] / Donald C. Young. – The electronic text is given. – US07/119,638; st. 12.11.87; publ. 4.04.89. – 10 p. – Access mode: <http://www.google.com/patents/USH620#classifications>.
 27. Salas P. Evaluation of different types of rooting stimulators / P. Salas, H. Saskova, J. Mokrickova, T. Litschmann // Acta Univ. Agric. Silv. Mendelianae Brun. 2012, 60, P. 217–228.
 28. Verzilov V. F. Growth stimulators accelerating root formation in transplanted trees. / V. F. Verzilov // Zhurnal Obshey Biologii, Moscow, 1950, Vol.11, No2, pp. 120–130.
 29. Wort D. J. Mechanism of Plant Growth Stimulation by Naphthenic Acid / D. J. Wort, J. G. Severson, JR.,2 and David R. Peirson3 // Department of Botany, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia Canada, Plant Physiol, 1973, № 5, P. 162–165.