

**Оценка влияния биостимуляторов на состояние и качество
сеянцев ели европейской (*Picea abies*)**

Галдина Т. Е., Шевченко К. В.

Воронежская Государственная Лесотехническая академия

Воронеж, Россия

**Assessing the impact of bio-stimulants on the condition and quality
seedlings of spruce (*Picea abies*)**

Galdina T E, Shevchenko K V

Voronezh State Forestry Academy

Voronezh, Russia

Выращивание посадочного материала хвойных пород в открытом грунте лесных питомников – достаточно трудоемкий процесс, во многом зависящий от внешних факторов, таких как почвенные и погодные условия (наличие питательных веществ в почве, содержание гумуса, влажность почвы и воздуха, освещенность и температура воздуха), меняющихся в течение сезона и определяющих успешность выращивания качественного посадочного материала в установленные сроки.

Известно, что один из способов эффективности искусственного восстановления лесов тесно связан с качеством посадочного материала, его биологическим потенциалом и физиологическим состоянием, от которых зависят его приживаемость и рост.

Интерес к обработке семян физиологически активными веществами, способствующими повышению всхожести, энергии прорастания семян, а также повышению ростовой активности и устойчивости сеянцев возникает постоянно, поскольку в надежном и быстром прорастании, обеспечивающем переход от семени к проростку, заложена основа ювенильного периода жизни растения в следующем поколении.

На протяжении многих лет особое внимание исследователей обращено на совершенствование агротехники выращивания и повышение выхода

посадочного материала с единицы площади с помощью синтетических регуляторов [2-5].

В настоящее время в технологии выращивания посадочного материала из семян с улучшенными наследственными свойствами недостаточно используются передовые агротехнические приёмы, включающие в себя применение новых биологических и химических средств для стимуляции роста сеянцев. В связи с этим полученные сеянцы мало отличаются, или практически не отличаются от сеянцев, выращенных из обычных семян.

В то же время научные разработки последних лет показали, что при выращивании сеянцев и саженцев ценных хвойных пород (ель, сосна, лиственница, кедр, пихта и др.) можно успешно использовать стимуляторы роста на различных стадиях развития выращиваемых растений, т.е. как при предпосевной обработке семян, так и внекорневой обработке сеянцев.

Цель исследований: проведение исследований и разработка рекомендаций по интенсивной технологии выращивания посадочного материала хвойных пород для создания лесных культур с использованием биостимуляции.

Объектом исследований явились посевы ели европейской заложенные весной в 2010 году на территории питомника Воронежского лесничества.

Закладка опытного участка проведена с учетом имеющихся рекомендаций и основывалась на методах, принятых в лесоводстве и при проведении опытных работ по выращиванию сеянцев в питомниках.

Перед посевом семян проведена предпосевная обработка почвы для формирования хорошо взрыхленного слоя и выровненной поверхности.

Предпосевная обработка семян биостимуляторами проведена на стадии их выхода из состояния покоя (после стратификации), путем замачивания в растворах препаратов в течение 18 ч.

Семена высеяны вручную по 5-строчной схеме с шириной посевных строк 2-5 см и расстоянием между ними 20-30 см. Глубина заделки семян 1,5 см, в количестве 1,5 г на 1 пог. м (рекомендуемая норма в лесостепной зоне).

После посева и заделки семян проведено мульчирование посевных лент опилками (слой 0,5 – 1,0 см).

Уход за посевами и сеянцами включал уничтожение сорняков (прополка) и рыхление почвы (для улучшения аэрации и сбережения влаги), которые осуществлялись легкими ручными инструментами. Полив проводился до и после появления всходов, оросительная норма за декаду 20-60 мм. В первый год проведено всего 13 поливов, при сухой и жаркой погоде через каждые 5-6 дней (май-июнь), далее через 10-15 дней. Во второй год – 5 поливов в течение вегетационного периода. Использовано аэрозольное дождевание и подпочвенный способ орошения из шланга.

Карта схема расположения всех вариантов (опытных и контрольных) показана на рисунке 1.

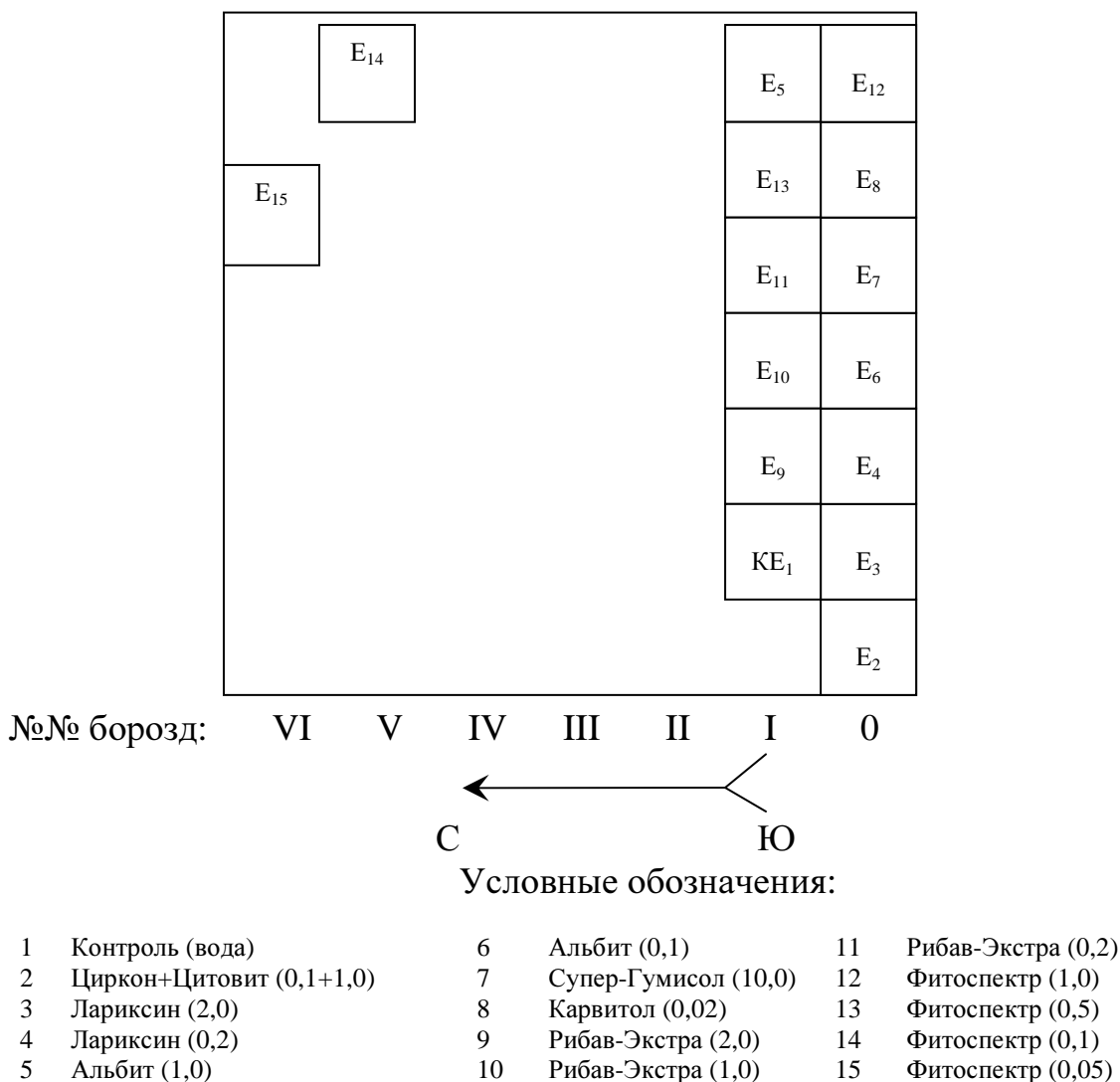


Рисунок 1 – Схема размещения сеянцев ели европейской (*Picea abies*)

В работе использовались стимуляторы: циркон, цитовит (микроудобрение), лариксин.ВЭ, карвитол.ВР, альбит.ТПС, супер-гумисол, рибав-экстра, эпин-экстра, фитоспектр.

Результаты и обсуждения: При выращивании сеянцев ели наиболее эффективна была предпосевная обработка семян биостимулятором Рибав-Экстра (таблица 1). При всех концентрациях препарата рост сеянцев усилился по сравнению с контролем и в результате 2-летние сеянцы достигли размеров 10,5-12,0 см по сравнению с 9,6 см в контроле. При наиболее низкой из выбранных концентраций (0,2 мл/л) стимулирующий эффект проявился не только по отношению к надземной части, но и к корням сеянцев, длина которых достоверно отличалась от контрольных на 11%, а диаметр сеянцев превосходил контрольные показатели в 1,5 раза. В этом же варианте сеянцы имели и большую массу, как корней, так и надземной части.

Таблица 1 - Биометрические показатели 2-летних сеянцев ели после предпосевной обработки семян стимуляторами роста

№ п.п.	Конц-я стимулятора, (мл/л)	Длина корня, см		Высота, см		Диаметр, мм	
		$M \pm m$	$t_{\text{факт.}}$	$M \pm m$	$t_{\text{факт.}}$	$M \pm m$	$t_{\text{факт.}}$
1.	Контроль	$12,3 \pm 0,26$ 100	-	$9,6 \pm 0,19$ 100	-	$2,0 \pm 0,03$ 100	-
2.	Супер-Гумисол (10,0)	$13,1 \pm 0,33$ 107	1,90	$9,3 \pm 0,19$ 97	1,12	$2,1 \pm 0,05$ 105	1,71
3.	Карвитол (0,02)	$12,5 \pm 0,26$ 102	0,54	$9,5 \pm 0,28$ 99	0,30	$2,1 \pm 0,03$ 105	2,36*
4.	Рибав-Экстра (2,0)	$12,0 \pm 0,32$ 98	0,73	$10,8 \pm 0,22$ 113	4,13*	$2,3 \pm 0,07$ 115	3,94*
5.	Рибав-Экстра (1,0)	$12,9 \pm 0,37$ 105	1,33	$10,5 \pm 0,28$ 109	2,66*	$2,5 \pm 0,09$ 125	5,27*
6.	Рибав-Экстра (0,2)	$13,6 \pm 0,35$ 111	2,98*	$12,0 \pm 0,32$ 125	6,45*	$3,0 \pm 0,11$ 150	8,77*

Примечания: здесь и далее – 1. В знаменателе - % относительно контроля;

2. * различие достоверно на 5% уровне значимости, $t_{\text{табл.}} = 2.01$;

3. Точность опыта во всех вариантах составила от 2 до 4%.

Следует отметить, что обработка семян Рибав-Экстра в концентрации 0.2 мл/л способствовала повышению не только качества сеянцев, но и количества

сеянцев, имеющих высоту 12 и более см, т.е. отвечающих требованиям к посадочному материалу. В данном варианте число таких сеянцев составило 60% от всего количества выращенных сеянцев, в то время как в контроле их было всего 15%.

Таким образом, к концу второго года выращивания можно получить 60 % качественных сеянцев ели.

Супер-Гумисол и Карвитол положительного действия на рост сеянцев не оказали.

Внекорневая обработка сеянцев ели изучаемыми биостимуляторами на первом году выращивания положительно отразилась на росте их в высоту лишь в вариантах с Рибав-Экстра. К концу второго года различие по данному показателю по сравнению с контролем составило 9-22% (таблица 2). Наибольший эффект отмечен в варианте с более высокой концентрацией препарата (2,0 мл/л), где достоверное различие по длине корней и высоте опытных сеянцев составило 13 и 22 %. Различие по диаметру составило 14 % и было достоверно. В этом же варианте количество сеянцев, превышающих по высоте 12 см, составило около 40 % и было в 2 раза больше, чем в контроле.

Обработка сеянцев Эпином-Экстра положительных результатов не дала.

Таблица 2 - Биометрические показатели 2-летних сеянцев ели после внекорневой обработки стимуляторами роста

№ п.п.	Конц-я стимулятора, (мл/л)	Длина корня, см		Высота, см		Диаметр, мм	
		$M \pm m$	$t_{\text{факт.}}$	$M \pm m$	$t_{\text{факт.}}$	$M \pm m$	$t_{\text{факт.}}$
1.	Контроль	$12,6 \pm 0,53$ 100	-	$9,3 \pm 0,35$ 100	-	$2,1 \pm 0,04$ 100	-
2.	Эпин-Экстра (0,2)+ цитовит (1,0)	$12,5 \pm 0,58$ 99	0,13	$9,2 \pm 0,33$ 99	0,21	$2,1 \pm 0,04$ 100	0
3.	Рибав-Экстра (2,0)	$14,3 \pm 0,67$ 113	1,99	$11,3 \pm 0,43$ 122	3,61*	$2,4 \pm 0,06$ 114	4,16*
4.	Рибав-Экстра (1,0)	$12,5 \pm 0,56$ 99	0,13	$10,4 \pm 0,32$ 112	2,32*	$2,4 \pm 0,05$ 114	4,69*
5.	Рибав-Экстра (0,2)	$11,7 \pm 0,38$ 93	1,38	$10,1 \pm 0,28$ 109	1,78	$2,2 \pm 0,03$ 105	2,00

Для подтверждения стимулирующего эффекта препаратов на рост сеянцев ели были проанализированы показатели биомассы корней и надземной части (таблица 3).

Анализ биомассы сеянцев показал, что изучаемые нами биостимуляторы проявили положительное действие не только по отношению к линейным параметрам сеянцев (высота и диаметр), но также способствовали накоплению ими биомассы. Так, например, сеянцы ели в варианте с Рибав-Экстра в концентрации 0,2 мл/л (опыт с предпосевной обработкой семян) существенно отличались от контроля и по массе корней, и надземной части.

Таблица 3 - Биомасса 2-летних сеянцев ели, выращенных с использованием биостимуляторов

№ п.п.	Концентрация стимулятора, (мл/л)	Средняя масса 1 растения, мг	
		Ель	
		корней	надз. части
Предпосевная обработка семян			
1.	Контроль	<u>60,9</u> 100	<u>229,3</u> 100
2.	Супер-Гумисол (10,0)	<u>59,4</u> 98	<u>223,1</u> 97
3.	Карвитол (0,02)	<u>59,2</u> 97	<u>231,3</u> 101
4.	Рибав-Экстра (2,0)	<u>57,3</u> 94	<u>236,5</u> 103
5.	Рибав-Экстра (1,0)	<u>62,9</u> 103	<u>250,0</u> 109
6.	Рибав-Экстра (0,2)	<u>72,0</u> 118	<u>335,0</u> 146
Внекорневая обработка сеянцев			
1.	Контроль	<u>85,7</u> 100	<u>272,3</u> 100
2.	Эпин-Экстра (0,2)+ Цитовит (1,0)	<u>97,9</u> 114	<u>289,2</u> 106
3.	Рибав-Экстра (2,0)	<u>153,4</u> 179	<u>405,1</u> 149
4.	Рибав-Экстра (1,0)	<u>90,4</u> 105	<u>320,0</u> 118
5.	Рибав-Экстра (0,2)	<u>76,1</u> 89	<u>278,5</u> 102

Внекорневой обработкой сеянцев отмечена та же тенденция. Рибав-Экстра в концентрации 2,0 мл/л положительно повлиял на накопление

биомассы корней и надземной части сеянцами ели и способствовал увеличению массы надземной части сеянцев за счет их роста в высоту.

Таблица 4 - Средняя высота 1-летних сеянцев ели европейской (*Picea abies*) после предпосевной обработки семян стимуляторами роста и выращенными в питомнике Воронежского лесничества

№ п/п	Концентрация стимулятора (мл/л)	Высота, см		Процент от контроля
		$M \pm m$	$t_{\text{факт.}}$	
1	2	3	4	5
1	Контроль (вода)	2,3±0,08	-	100,0
2	Циркон+Цитовит (0,1+1,0)	2,7±0,08	3,7*	117,5
3	Лариксин (2,0)	2,8±0,08	4,4*	120,9
4	Лариксин (0,2)	3,2±0,10	6,8*	137,4
5	Альбит (1,0)	2,4±0,06	0,5	102,1
6	Альбит (0,1)	3,3±0,08	8,8*	141,4
7	Супер-Гумисол (10,0)	2,6±0,07	2,8*	113,2
8	Карвитол (0,02)	2,8±0,08	4,3*	120,0
9	Рибав-Экстра (2,0)	2,3±0,06	0,9	93,2
10	Рибав-Экстра (1,0)	2,9±0,08	5,4*	121,4
11	Рибав-Экстра (0,2)	2,8±0,11	3,4*	115,1
12	Фитоспектр (1,0)	3,1±0,09	5,9*	126,2
13	Фитоспектр (0,5)	2,9±0,08	5,1*	120,0
14	Фитоспектр (0,1)	2,1±0,06	-2,1	88,0
15	Фитоспектр (0,05)	1,8±0,05	-6,4	74,0

Примечание: * различие достоверно на 5% уровне значимости, $t_{\text{табл.}} = 2.01$;

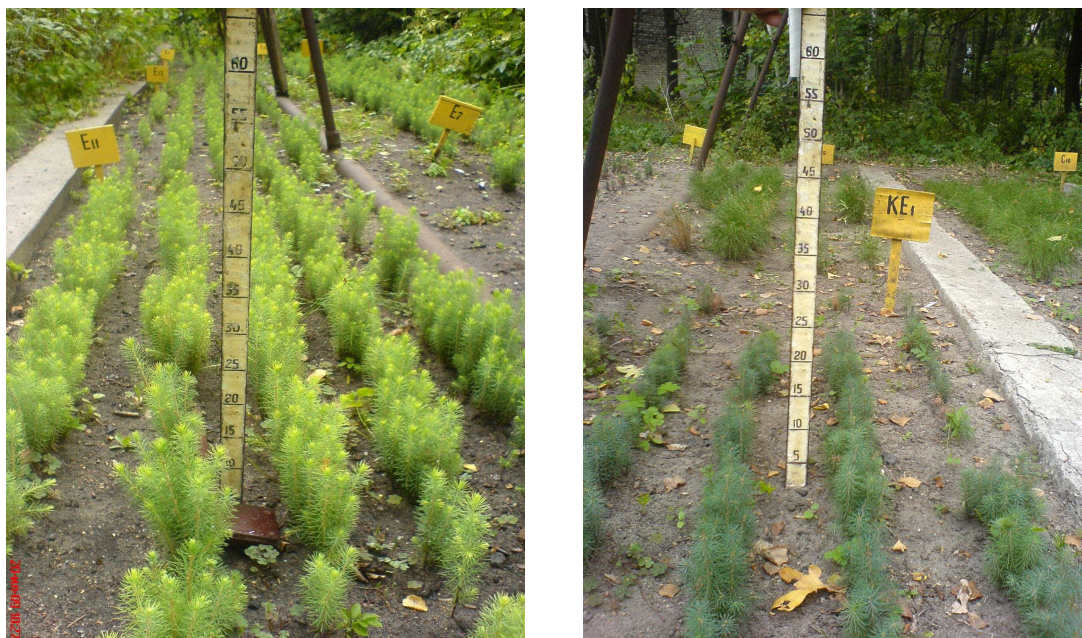
Таким образом, предпосевная обработка семян ели на первом году выращивания положительно отразилась на росте сеянцев в высоту во всех вариантах с биостимуляторами.



Рисунок 3 – Изменчивость линейных размеров сеянцев ели европейской второго года выращивания из семян, обработанных биостимулятором Фитоспектр (1,0 мл/л)

Выводы: В результате проведенного эксперимента был выявлен эффект стимуляции роста сеянцев ели на первом году и во второй год их вегетации.

Наибольший положительный эффект по высоте и накоплению биомассы у сеянцев ели отмечен после действия биостимуляторов в вариантах Рибав-Экстра (2,0 мл/л) и Фитоспектр (0,5 и 1,0 мл/л).



а)

б)

Рисунок 4 – Сеянцы ели европейской второго года выращивания из семян, обработанных биостимулятором Рибав-Экстра (1,0 мл/л) (а) и без обработки стимуляторами (контроль) (б)

Полученные результаты по испытанию восьми стимуляторов роста (по двум годам наблюдения) свидетельствуют о целесообразности их применения, в определенных концентрациях, при предпосевной обработке семян в климатических условиях Центрально-Черноземного района (Воронежская область).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Куприянов, Н.В. Плантационные культуры ели [Текст] / Н. В. Куприянов, С. С. Веретенников / Лесн. х-во. - 1995. - № 1. - С. 40.
2. Пентелькина, Н.В. Экологически безопасные стимуляторы роста для лесных питомников [Текст] / Н.В. Пентелькина, С.К. Пентелькин / Лесохоз.информ. – 2002. - №6.
3. Пентелькина, Н.В. Повышение всхожести семян путем обработки стимуляторами роста [Текст] / Н.В. Пентелькина, А.Н. Буторин, М.В. Родионова / Проблемы экологии в современном мире /Матер. II Всерос. интернет-конф. (с

междунар.участием) 19-21 апреля 2005г.-Тамб.гос.ун-т им.Г.Р.Державина.-Тамбов, 2005. - С.48-52.

4. Пентелькина, Н.В. Перспективы использования циркона в лесных питомниках [Текст] / Н.В.Пентелькина, С.К.Пентелькин / Тез. докл. научн.-практ. конф. М. , 2004. – С.27-28.

5. Картушин, А.Н. Влияние иммуностимулятора циркона на укоренение зеленых черенков подвоев плодовых, ягодных и декоративных культур [Текст] / А.Н.Картушин, В.В.Хроменко / Плодоводство и ягодоводство России. – 2003. – Т.Х.-С.- С.157-162.