

# ЭКОЛОГИЯ

УДК 630.232.32

М.Е. Ананьев,  
Е.Г. Парамонов

## ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РОСТ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

**Ключевые слова:** биологически активное вещество, сеянец, высота, прирост, ассимиляционные органы, стандартный посадочный материал.

Биологически активным веществом является любое вещество, стимулирующее регенерацию и рост организмов [1]. В эту группу входят фитогормоны, стероидные гормоны и другие вещества, вырабатываемые в клетках растений и способствующие развитию организма.

В настоящее время все большее внимание уделяется препаратам, получаемым на основе экстрагирования древесных растений [2]. Биологически активные вещества (БАВ) все более энергичное применение находят в сельском хозяйстве как в качестве стимулятора при подготовке семян к посеву, так и при внекорневой подкормке. Так, внекорневая подкормка новосилом капусты сорта Белорусская 455 повысила урожай кочанов на 10,7% [3].

Применение БАВ в лесном хозяйстве сдерживается слабой изученностью их действия на древесные растения. Впервые на Алтае биологически активные вещества применились в условиях сухой степи на лесных питомниках при выращивании сеянцев сосны обыкновенной [4]. Было установлено, что наибольшей эффективностью на повышение грунтовой всхожести оказали «Силк» и «Лариксин», воздействие которых при концентрации  $1 \times 10^{-5}$  повысило грунтовую всхожесть семян сосны до 50,1%. Также установлено, что повышенные концентрации БАВ в водном растворе более  $1 \times 10^{-5}$  ведут к снижению грунтовой всхожести. Тот же «Лариксин» при концентрации  $10 \times 10^{-4}$  снижает грунтовую всхожесть до 1,0%.

В условиях сухой степи нами подверглись испытанию семена сосны 1-го класса качества (ГОСТ 14161-86) местного сбора с массой 1000 семян 8,16 г, лабораторной всхожестью 93%, предварительно обработанные биологически активными веществами «Талисман», «Пихта», «Новосил» и «Лариксин». В порядке подготовки к посеву семена в течение 24 ч замачивались в воде при комнатной температуре, а затем в мешках помещались под снег на 30 сут. В производственных условиях семена перед посевом подсушивали до состояния сыпучести и высевали с использованием сеялки СКП-6, но по 4-строчной схеме посева.

Для опытных посевов семена обрабатывали водным раствором с концентрацией БАВ  $1 \times 10^{-5}$ ,  $3 \times 10^{-5}$ ,  $5 \times 10^{-5}$  и  $10 \times 10^{-4}$  в течение 12 ч, затем подсушивали и высевали вручную. Из каждой партии семян отбирали по 100 шт. в 2-кратной повторности и высевали их вместе с вариантом для установления действия БАВ на грунтовую всхожесть.

Всего было испытано 4 вида биологически активных веществ в чистом виде (16 вариантов и контроль) и 3 варианта в смеси БАВ в той же концентрации («Талисман» + «Пихта», «Талисман» + «Новосил», «Талисман» + «Лариксин» и контроль). Все варианты посева были расположены на одной ленте среди производственных посевов.

После окончания вегетационного периода были выполнены экспериментальные исследования на однолетних сеянцах сосны с использованием математических методов [5].

При концентрации БАВ в водном растворе до  $0,15 \times 10^{-2}$  все испытанные веще-

ства оказали положительное влияние на грунтовую всхожесть сосны по отношению к контролю (табл. 1). С дальнейшим увеличением концентрации влияние БАВ на грунтовую всхожесть становится неустойчивым, в одних случаях она несколько повышает всхожесть, в других – снижает. Наибольшую эффективность оказывает препарат «Пихта», который практически оказывает положительное влияние на всхожесть при всех изучаемых концентрациях раствора, а наименьшее влияние оказывает препарат «Лариксин».

Препарат «Пихта» оказывает самое существенное влияние на грунтовую всхожесть семян – 37,5%, что составляет в среднем по всем концентрациям 139,9% от всхожести контрольных семян.

При совместном влиянии наиболее эффективным оказалась смесь «Талисмана» с «Пихтой», а самой низкой – «Талисмана» с «Лариксином». Сам по себе препарат «Лариксин» оказал незначительное положительное влияние на грунтовую всхожесть семян, а при совместном влиянии с «Талисманом» практически положительный эффект отсутствует.

Действие регуляторов роста сказывается не только на грунтовой всхожести семян, но и на интенсивности роста сеянцев уже в первый год жизни (табл. 2). Средняя высота сеянцев, как правило, из обработанных семян оказывается выше в сравнении с контрольными сеянцами, и это особенно заметно по препарату «Пихта». Минимальные концентрации водного раствора его наиболее существенно оказывают влияние на интенсивность роста в высоту. Максимальные средние высоты у сеянцев превышают высоту контрольных сеянцев на 55,6% при минимальной концентрации раствора. При применении несколько более высокой концентрации препарата «Талисман» средняя высота оказывается большей на 28,3%, а от «Ла-

риксина» – на 3,2%. В смеси препаратов наибольший эффект получился при применении «Талисмана» в смеси с препаратом «Пихта» – средняя высота увеличилась на 46,0%, другие комбинации смесей существенного эффекта не показали.

Следует сразу оговориться, что в связи с холодной продолжительной весной сеянцы сосны тронулись в рост значительно позднее обычного и по мере иссушения почвы рост в высоту по длительности оказался менее продолжительным. В итоге, в подавляющей своей массе сеянцы не достигли тех обычных размеров в высоту, которых они достигали в благоприятный весенний период. Но даже и в этом случае обработка семян перед посевом БПВ в большинстве вариантов показала положительное влияние, но с одним отличием. Если в первый год выращивания лучшие результаты были достигнуты при меньшей концентрации БАВ, то на второй год и в неблагоприятных погодных условиях более сильное воздействие на рост в высоту сместился в сторону более высоких концентраций.

При применении «Талисмана» лучший рост сеянцев в первый год был отмечен при концентрации  $0,15 \times 10^{-2}$ , на второй год при концентрации  $0,25 \times 10^{-2}$  влияние «Пихты» сказалось еще более интенсивно – максимальные высоты отмечены при концентрации, соответственно,  $0,5 \times 10^{-3}$  и  $0,25 \times 10^{-2}$ . Аналогично произошло влияние БАВ и другими препаратами. Подобный сдвиг средних высот сеянцев сосны имеет место и при применении смеси веществ. Подобную тенденцию можно объяснить тем, что при обработке семян препарат проникает в них, способствует усилению протекания физиологических процессов, которые сказываются не только при прорастании семян, но даже и на второй год выращивания сеянцев.

Таблица 1

Влияние концентрации и вида БАВ на грунтовую всхожесть семян сосны обыкновенной, %

№ БАВ	Название БАВ	Концентрация раствора БАВ			
		$0,5 \times 10^{-3}$	$0,15 \times 10^{-2}$	$0,25 \times 10^{-2}$	$0,50 \times 10^{-2}$
1	Талисман	54	31	29	26
2	Пихта	48	35	26	35
3	Новосил	29	36	33	23
4	Лариксин	30	27	34	25
	1 + 2	28	61	60	98
	1 + 3	49	47	58	82
	1 + 4	22	36	35	25
	Контроль	26,8			

Таблица 2

Влияние концентрации БАВ на интенсивность роста сеянцев сосны

№ БАВ	Наименование БАВ	Концентрация раствора БАВ			
		$0,5 \times 10^{-3}$	$0,15 \times 10^{-2}$	$0,25 \times 10^{-2}$	$0,50 \times 10^{-2}$
1	Талисман	$20,3 \pm 1,9$	$24,0 \pm 0,8$	$20,8 \pm 1,2$	$20,3 \pm 1,8$
		12,2	12,6	12,7	14,4
2	Пихта	$29,1 \pm 0,7$	$26,3 \pm 2,3$	$24,3 \pm 2,0$	$22,3 \pm 3,2$
		13,2	13,1	13,6	11,3
3	Новосил	$20,5 \pm 1,4$	$18,4 \pm 1,9$	$15,6 \pm 3,1$	$23,2 \pm 2,2$
		13,4	12,7	12,3	11,8
4	Лариксин	$19,3 \pm 1,5$	$17,9 \pm 1,1$	$15,9 \pm 1,2$	$17,1 \pm 2,0$
		12,5	13,1	13,9	14,0
	1 + 2	$27,3 \pm 3,5$	$25,0 \pm 3,4$	$19,5 \pm 2,6$	$18,0 \pm 2,9$
		12,5	12,6	14,5	13,0
	1 + 3	$15,6 \pm 6,3$	$21,9 \pm 5,2$	$17,3 \pm 1,7$	$19,9 \pm 1,8$
		12,1	14,9	11,9	12,0
	1 + 4	$13,8 \pm 4,7$	$18,1 \pm 2,4$	$19,4 \pm 1,3$	$21,7 \pm 2,0$
		14,7	11,6	15,2	14,2
	Контроль	$18,7 \pm 1,6$			
		12,3			

Примечание. Числитель – высота однолетних сеянцев, мм; знаменатель – высота двухлетних, см.

Таблица 3

Влияние внекорневой подкормки на высоту двухлетних сеянцев сосны, см

БАВ	Концентрация раствора			
	$0,5 \times 10^{-3}$	$0,15 \times 10^{-2}$	$0,25 \times 10^{-2}$	$0,5 \times 10^{-2}$
Талисман	$13,6 \pm 0,51$	$14,6 \pm 0,56$	$13,8 \pm 0,48$	$14,3 \pm 0,40$
Пихта	$13,9 \pm 0,55$	$15,3 \pm 0,60$	$13,5 \pm 0,46$	$13,3 \pm 0,34$
Новосил	$12,6 \pm 0,42$	$12,5 \pm 0,50$	$13,2 \pm 0,47$	$12,5 \pm 0,40$
Лариксин	$14,3 \pm 0,69$	$14,0 \pm 0,67$	$14,6 \pm 0,46$	$13,1 \pm 0,49$
1+2	$14,2 \pm 0,36$	$13,9 \pm 0,33$	$15,0 \pm 0,40$	$14,0 \pm 0,49$
1+3	$12,5 \pm 0,38$	$12,4 \pm 0,55$	$11,1 \pm 0,51$	$12,8 \pm 0,74$
1+4	$15,4 \pm 0,83$	$14,1 \pm 0,50$	$13,5 \pm 0,71$	$13,8 \pm 0,56$
К	$13,3 \pm 0,58$			

Перед началом вегетации на второй год выращивания часть сеянцев сосны была обработана в порядке внекорневой подкормки теми же препаратами БАВ, какими были обработаны семена перед посевом, концентрации  $0,15 \times 10^{-2}$ . Экспериментальные работы по установлению биометрических показателей были выполнены после окончания периода роста сосны (табл. 3).

Практически во всех вариантах внекорневая подкормка способствовала усилению интенсивности роста сеянцев в высоту, но в различной степени. Применение чистых БАВ дало менее ощутимую отдачу в сравнении со смесями. Наиболее интенсивно прирастали сеянцы, обработанные смесью «Талисмана» с «Пихтой» и «Талисмана» с «Лариксином». Причем более усиленный прирост наблюдается при применении концентраций  $0,5 \times 10^{-3}$  и  $0,15 \times 10^{-2}$ . С повышением концентрации прирост сеянцев в высоту понижается.

### Библиографический список

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
2. Устинова Т.С. Активизация всхожести семян и роста сеянцев сосны обыкновенной / Т.С. Устинова // Лесной журнал. – 1999. – № 5. – С. 37-40.
3. Потапов И.А. Эффективность применения регуляторов роста при выращивании капусты белокочанной в лесостепи Новосибирского Приобья / И.А. Потапов, Р.Р. Галлеев, С.С. Потапова // Вестник АГАУ. – 2009. – № 6(56). – С. 21-24.
4. Катернюк М.В. Влияние биологически активных веществ на всхожесть семян сосны обыкновенной / М.В. Катернюк, В.М. Чекуров, А.П. Гершкович // Состояние и перспективы развития плодородия, овощеводства и лесного хозяйства Западной Сибири. – Барнаул, 2005. – С. 245-247.

5. Дворецкий М.Л. Пособие по вариационной статистике / М.Л. Дворецкий. –

М.: Лесная промышленность, 1971. – 104 с.



УДК 579.246.2

И.Б. Бороздина

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАКТЕРИЙ РОДА *VACILLUS* СЕМЕЙСТВА *БЕРЁЗОВЫЕ (BETULACEAE)* ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА ИСКУССТВЕННЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

**Ключевые слова:** идентификация, филлоплан, *Vacillus*, филлосфера, Берёза повислая, Берёза белая, Ольха мелкопильчатая.

Бактерии рода *Vacillus* вызывают большой интерес микробиологов по причине повсеместного распространения представителей этого рода, цикла развития, необычной устойчивости их спор, химическим и физическим агентам и патогенности.

В процессе своей жизнедеятельности растения входят в сложные взаимоотношения с микроорганизмами, населяющими филлосферу растений (филлосфера – греч. *phylon* – лист и *sphere* – шар – часть эдасферы, воздушное пространство, заполняющее и на небольшое расстояние окружающее крону отдельного растения, его фотосинтезирующие органы и испытывающее значительное их влияние) [1].

Взаимоотношение микроорганизмов и высших растений является одной из сложнейших проблем микробиологии.

Исследование закономерностей формирования этой эволюционно сложившейся биологической системы позволило разработать и обосновать безопасные для окружающей среды способы и средства подавления вредителей и болезней растений с помощью биологических методов их защиты. В настоящее время особое внимание заслуживает проблема создания и практического применения препаратов на основе живых культур аэробных спорообразующих бактерий из рода *Vacillus*. Поэтому проблема идентификации и изучения морфологических, культуральных, тинкториальных признаков различных представителей рода *Vacillus* является актуальной [2].

**Цель исследования:** выделить, идентифицировать и изучить морфофизиологические, биохимические, культуральные свойства видов рода *Vacillus*, высеянных с поверхности верхней и нижней поверхностей филлоплана семейства Берёзовые (*Betulaceae*) – Берёзы повислой (*Betula pendula*), Берёзы белой (*Betula alba*), Ольхи мелкопильчатой (*Alnus serrulata*).

### Материалы и методы исследования

Изучение микрофлоры филлоплана проводили в весенне-летний период 2008–2009 гг. на базе кафедры общей биологии ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет» и бактериологической лаборатории ГУЗИБ № 4 г. Армавира путём отбора проб с верхней и нижней поверхностей листовых пластинок растений семейства Берёзовые (*Betulaceae*) – Берёзы повислой (*Betula pendula*), Берёзы белой (*Betula alba*), Ольхи мелкопильчатой (*Alnus serrulata*).

Культуры микроорганизмов, полученные методом отпечатков, высевали на плотные питательные среды: ГРМ – агар, МПА с добавлением раствора 40%-ной глюкозы, декстрозный бульон, 5%-ный кровяной агар, среду Сабуро, селективную питательную среду для *Vacillus cereus*, изготовленную ФГУП «Питательные среды», глюкозо-солевой агар при 7%-ном NaCl, солевой полимиксиновый агар 2-, 3-, 5-трифенилтетразолий хлоридом (ТТХ) при pH среды 7,2–7,6 и оптимальной  $t = 37^{\circ}\text{C}$  в течение 18–24 ч [3].

В экспериментальной работе использовали питательные среды, содержащие легко усвояемые микроорганизмами углеводородные и сложные органические соединения.

Общую бактериальную обсеменённость рассчитывали по количеству вырос-