

УДК 630\*232+630\*232.324.3

**В. В. Носников**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (БГТУ);  
**А. П. Волкович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (БГТУ);  
**А. В. Юрениа**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель (БГТУ);  
**В. А. Ярмолевич**, кандидат биологических наук, доцент (БГТУ)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОСНЫ И ЕЛИ ПРЕПАРАТОМ ЭМИСТИМ-С

Изучено влияние препарата Эмистим-С на прорастание семян сосны обыкновенной и ели европейской как в лабораторных условиях, так и в условиях открытого грунта. Исследованы его защитные свойства от инфекционного полегания сеянцев. На основе сравнительного анализа прорастания семян, обработанных Эпином и замоченных в воде, сделан вывод, что Эмистим-С оказывает стимулирующее воздействие на прорастание семян, причем больший эффект наблюдается при обработке семян ели европейской и семян, находящихся на длительном хранении. Лучшие результаты показала дозировка 2 мл/л. Защитные свойства препарата от инфекционного полегания несколько ниже фунгицида Раксил, однако последний не обладает эффектом стимуляции ростовых процессов. В открытом грунте обработка данным препаратом оказала достоверное влияние на лучшее развитие корневых систем, а также высоту посадочного материала.

Effect of a preparation Emistim-C on germination of seeds of a pine ordinary and spruces European, as *in vitro* and in the conditions of an open ground is studied. Its defensive properties from an infectious damping off are investigated. On the basis of the comparative analysis of germination of treated seeds conclusion is drawn that Emistim-C has stimulating influence on germination of seeds, and the most of the effect is observed at processing of seeds of a spruce European and seeds being on a prolonged storage. The best results the dosing has shown of 2 ml/l. Defensive properties of a preparation from infectious lodging a little below a fungicide Raksil, however last does not possess effect of stimulation of growth-promoting processes. In an open ground processing by the given preparation has made authentic impact on the best development of root systems, and also planting stock height.

**Введение.** Семена древесных и кустарниковых пород во время развития и созревания характеризуются высокой физиологической активностью. В составе их тканей имеется большое количество подвижных углеводов и азотных соединений, которые по мере созревания семени накапливаются в нем в виде крахмала, белка и жиров. При созревании семени замедляется его физиологическая активность, зародыш семян перестает расти. Для прорастания семени необходимо создать условия, при которых возобновятся его ростовые процессы [1].

Действие тех или иных факторов прорастания на семена разных видов растений различно, как и различны требования семян к этим факторам. Все созревшие семена находятся в состоянии покоя, который направлен на предупреждение преждевременного их прорастания. Семенной покой семян может быть глубокий и вынужденный. Знание причин семенного покоя позволяет разработать и применить различные способы его преодоления путем специальной предпосевной обработки. Стимулирующее действие на прорастание семян и рост сеянцев некоторых пород оказывают особые вещества – стимуляторы. Стимуляторами роста являются Гиббереллин, Гетероауксин, Эпин и др. В последние годы появляется все большее количество различных препаратов, оказывающих стимулирующее воздействие на семена.

**Основная часть.** Исследования препарата Эмистим-С проводились как в лабораторных, так и в полевых условиях. В лабораторных условиях проверялось действие на всхожесть семян и на снижение такого распространенного заболевания сеянцев хвойных пород, как инфекционное полегание. Проращивание семян осуществлялось на лабораторном оборудовании немецкой фирмы Rumed в течение 15 дней согласно ГОСТ 13056.6–97 [2].

Предварительно семена замачивались в течение 10 ч в растворе препарата с концентрацией 1, 2, 4 мл/л. В качестве контроля принималось замачивание в воде, а эталоном выступил стимулятор роста Эпин, который применяют в лесном хозяйстве для предпосевной обработки семян. Результаты предпосевной обработки семян ели европейской приведены на рис. 1, а. Наилучшие результаты показала дозировка 2 мл/л. Заметно, что препарат ускорил прорастание семян на начальном этапе, что привело к увеличению энергии прорастания семян до 83%. Поскольку семена ели были хорошего качества, влияния на конечную всхожесть обработка стимулятором не оказала.

Для исследования действия препарата на сосну обыкновенную были взяты семена, хранившиеся длительное время и снизившие свои посевные качества (рис. 1, б).

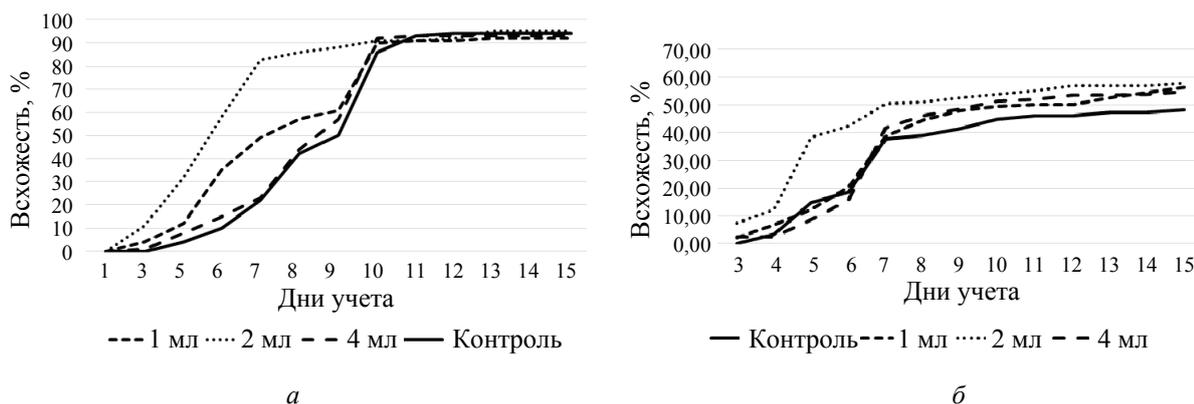


Рис. 1. Всхожесть семян:  
*a* – ели европейской; *б* – сосны обыкновенной

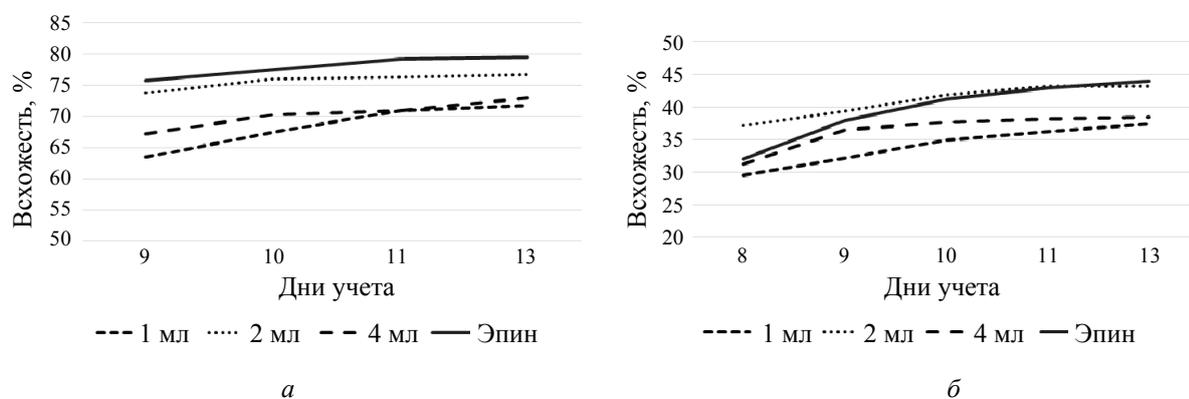


Рис. 2. Всхожесть семян:  
*a* – ели европейской; *б* – сосны обыкновенной

Также, как и в предыдущем случае, наилучшие результаты показала дозировка 2 мл/л. Две другие дозировки на начальном этапе были сравнимы с контрольным вариантом, однако на момент окончания опыта они повысили всхожесть семян на 6–8%. В целом сосна менее отзывчива на действие стимуляторов роста по сравнению с елью. Свежесобранные семена сосны сами по себе хорошо и быстро прорастают.

Ель же медленнее прорастает, поэтому стимулирующий эффект более заметен.

При длительном хранении или при нарушении его правил происходит снижение ростовых процессов, и, соответственно, действие стимулятора заметнее.

Было также проведено сравнение Эмистима-С со стимулятором Эпин. Результаты схожи с приведенными выше (рис. 2, *a*; 2, *б*).

Таблица 1

**Биометрические показатели посадочного материала сосны обыкновенной и ели европейской**

Опыт	Высота стволика, см	Длина корневой системы, см	Диаметр стволика, см	Масса хвои, г	Масса стволика, г	Масса корневой системы, г
Сосна обыкновенная						
25 мл/га	4,98	9,00	1,20	10,14	3,28	5,63
50 мл/га	5,50	9,03	1,27	10,27	3,38	6,30
100 мл/га	5,18	8,77	1,17	9,67	3,19	4,24
Контроль	4,42	9,06	1,05	8,95	2,94	4,77
Ель европейская						
25 мл/га	2,94	7,81	0,71	4,23	1,24	1,89
50 мл/га	3,15	7,74	0,85	4,55	1,37	1,92
100 мл/га	3,01	7,40	0,77	4,18	1,26	1,90
Контроль	2,41	7,23	0,71	4,10	1,12	1,85

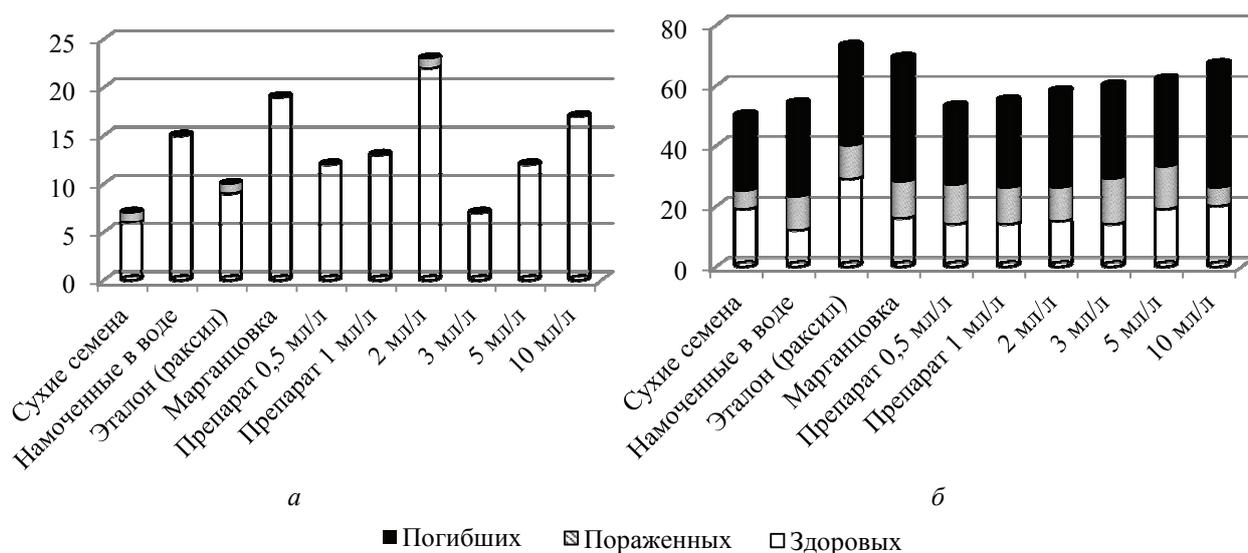


Рис. 3. Число всходов семян сосны обыкновенной:  
а – через 10 дней после посева; б – через месяц

На рис. 2, а видно стимулирующее действие препарата 2 мл/л на начальном этапе прорастания семян, причем оно превышает действие Эпина. Далее их действие выравнивается, однако остается выше, чем у препарата с нормой 1 мл/л и 4 мл/л. Для сосны действие препарата 2 мл/л сравнимо с действием Эпина.

Также была проведена оценка биозащитных свойств препарата по отношению к возбудителю инфекционного полегания сеянцев. В лабораторных условиях был произведен посев семян сосны обыкновенной, предварительно зараженных инфекционным полеганием, в грунт. Результаты представлены на рис. 3. Через 10 дней после посева видно, что семена, замоченные в 2 мл препарата на 1 л воды, дали наибольшее количество всходов, что свидетельствует о стимулирующем эффекте.

Через месяц наблюдается значительная гибель растений от заболевания. С увеличением дозировки препарата Эмистим-С происходит увеличение сохранившихся растений. Однако наилучшие результаты показал эталон – фунгицид Раксил. Следует отметить, что в полевых условиях такого высокого инфекционного фона не наблюдается. Более быстрый выход растений из грунта, как у варианта 2 мл/га, вместе с профилактическими обработками позволит значительно повысить сохранность сеянцев.

Обработка посевов сосны обыкновенной и ели европейской Регоплантом в 2012 г. показала, что наиболее эффективным является обработка по вегетирующим растениям с нормой внесения препарата 50 мл/га (табл. 1).

Полевые испытания препарата проводились на базе лесного питомника ГЛХУ «Новогрудский лесхоз». Замачивание семян сосны обыкновенной в 0,2%-ном растворе Эмистим-С

(2 мл на 1 л воды) привело к сокращению грунтовой стадии прорастания семян на 4 дня.

Через 8 дней с момента посадки на обработанном участке наблюдались в значительном количестве всходы сосны обыкновенной. На необработанном участке всходов не наблюдалось. Раскопки посевных строк показали, что семена проросли и в ближайшем времени появятся на поверхности. Обработанные посеы ели европейской начинали всходить, что проявлялось в растрескивании земли вдоль посевных строчек. Необработанные посеы находились в начальной стадии прорастания. У них появился проросток, однако формирование стволика еще не началось.

Всходы на обработанных участках характеризовались большей массой (табл. 2).

Таблица 2

**Масса 100 шт. сеянцев на обработанных и необработанных участках, г**

Номер участка	Участок	
	обработанный	необработанный
1	0,98	0,86
2	0,92	0,84
3	0,96	0,84

Растения, к которым применялся препарат Эмистим-С, отличались насыщенным зеленым цветом, у них оказалась более развитая корневая система, что выражается в наличии корней третьего порядка, в то время как на контрольных участках у всходов только начала формироваться корневая система второго порядка. Признаков инфекционного полегания как на обработанных участках, так и на контрольных, где применялся фунгицид Максим, не наблюдалось.

Таблица 3

## Биометрические показатели семян сосны обыкновенной и ели европейской

Вариант опыта	Высота, см		Диаметр, см		Длина корневой системы, см		Масса 100 семян, г	
	$H \pm m$	$t_{0,95}$	$D \pm m$	$t_{0,95}$	$L \pm m$	$t_{0,95}$	надземная часть	подземная часть
Сосна обыкновенная								
Контроль	6,61 ± 0,11	–	0,46 ± 0,019	–	10,13 ± 0,40	–	8,40	1,34
1	7,12 ± 0,19	–2,92	0,52 ± 0,014	–2,47	12,62 ± 0,24	–5,53	10,03	2,06
2	7,55 ± 0,14	–5,63	0,57 ± 0,013	–5,25	12,36 ± 0,25	–4,88	10,89	2,47
3	6,89 ± 0,14	–1,74	0,51 ± 0,013	–1,53	12,05 ± 0,22	–4,39	9,12	2,12
4	7,05 ± 0,13	–2,97	0,48 ± 0,036	–1,49	11,95 ± 0,21	–4,12	9,84	2,14
5	7,04 ± 0,12	–2,84	0,45 ± 0,031	0,94	10,45 ± 0,23	1,12	9,07	1,48
Ель европейская								
Контроль	3,85 ± 0,07	–	0,47 ± 0,008	–	7,26 ± 0,27	–	2,78	0,64
1	4,11 ± 0,08	–2,31	0,52 ± 0,009	–5,07	8,96 ± 0,27	–4,21	3,75	1,06
2	4,46 ± 0,06	–6,40	0,57 ± 0,010	–7,66	9,96 ± 0,36	–6,03	4,15	1,59
3	4,07 ± 0,06	–2,33	0,52 ± 0,006	–4,88	6,95 ± 0,22	0,99	3,56	1,22
4	4,14 ± 0,07	–2,61	0,50 ± 0,008	–2,31	8,78 ± 0,29	–3,98	3,70	1,18
5	4,09 ± 0,07	–2,45	0,48 ± 0,009	1,18	8,14 ± 0,23	–2,18	3,22	1,13

Примечание: 1 – предпосевная Эмистим-С; 2 – предпосевная Эмистим-С + послевсходовая Эмистим-С; 3 – послевсходовая Эмистим-С; 4 – послевсходовая Регоплант; 5 – предпосевная обработка + послевсходовая Оксидатом торфа; жирным шрифтом выделены достоверные различия.

В это же время было проведено опрыскивание растений растворами Эмистима-С и Регопланта с нормой 20 и 50 мл/га соответственно. В качестве эталона применяли Оксидат торфа. Результаты представлены в табл. 3.

Из таблицы видно, что предпосевная обработка достоверно повышает высоту посадочного материала по сравнению с необработанными семенами и сопоставима с обработкой оксидатом торфа. Причем совместная предпосевная обработка с послевсходовой препаратом Эмистим-С показывает наилучшие результаты, однако отдельно послевсходовая обработка повышает биометрические показатели незначительно. На диаметр семян сосны обыкновенной послевсходовая обработка не оказала достоверного влияния. Значительное влияние оказала обработка стимуляторами на развитие корневой системы. Достоверно повысилась длина, однако более важным показателем является масса надземной и подземной частей растений. Обработанные посевы значительно превосходили контрольные варианты по массе подземной части, что говорит о более развитой корневой системе. Это является неоспоримым преимуществом, поскольку от развитости корневых систем зависит приживаемость семян при пересадке.

**Заключение.** Таким образом, препарат Эмистим-С показал высокую эффективность при предпосевной обработке семян, что выражается в сокращении сроков прорастания семян и увеличении надземной и подземной частей посадочного материала. Послевсходовая обработка имеет высокий потенциал, однако необходимо дополнительно выявить наилучшие периоды для ее проведения с целью повышения эффективности и дальнейшего использования такого вида обработки в комплексе с предпосевной. Интерес также представляет ранневесеннее применение препарата в посевах хвойных пород с целью снижения риска развития грибных заболеваний и стимулирования ростовых процессов.

## Литература

1. Справочник по лесосеменному делу / под общ. ред. канд. с.-х. наук А. И. Новосельцевой. М.: Лес. пром-сть, 1978.
2. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести: ГОСТ 13056.6–97. Введ. 01.03.1999. Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1999. 8 с.

Поступила 20.03.2014