

**С.А. КАБАНОВА, П.Ф. ШАХМАТОВ**

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

**М.А. ДАНЧЕНКО**

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Биологический институт,  
г. Томск, Российская Федерация

### **ИЗУЧЕНИЕ РОСТА ОДНОЛЕТНИХ ПОСЕВОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ**

*Объектами исследований являлись однолетние сеянцы сосны обыкновенной, выращенные в лесном питомнике в казенном государственном учреждении «УЛХ «Букпа» Акмолинской области. Было изучено влияние на рост сеянцев различных ростовых добавок, как при предпосевной обработке семян, так и при внесении их в почву до и после посева. Все посева были укрыты нетканым материалом Агротекс. Выявлено, что на увеличение лабораторной всхожести семян положительно повлияло совместное применение стимуляторов и Трихоцина, который действовал не только как фунгицид, но и увеличивал количественные показатели семян. Высота однолетних сеянцев была небольшой и колебалась от 2,9 до 3,5 см в опыте с замачиванием семян в стимуляторах; от 2,8 до 3,4 см – при замачивании семян в стимуляторах и Трихоцине; от 2,9 до 3,6 см – при внесении сухих веществ в почву; от 2,9 до 4,0 см – при поливе почвы после посева семян, замоченных в Гумате +7 и от 2,5 до 4,3 см – при поливе почвы после посева сухих семян. Из вариантов опытов по поливу почвы можно выделить применение ЭридГроу и Культуры КЗ, благодаря которому сеянцы на данных вариантах достигли высоты 4,0 и 4,3 см соответственно и имели лучшие результаты по сравнению с другими опытами. Ранговый и кластерный анализ подтвердили преимущество указанных вариантов. Кроме того, можно рекомендовать для выращивания посадочного материала сосны обыкновенной применение фосфора, агроперлита, удобрения Грунт КЗ (НРК), а также полив почвы Трихоцином после посева семян, замоченных в Гумате +7.*

*Сосна обыкновенная, Агротекс, агроперлит, Трихоцин, сеянцы, стимуляторы, ростовые вещества, лесной питомник.*

**Введение.** Для получения достаточного количества стандартного посадочного материала в настоящее время разрабатываются различные приемы агротехники с применением стимуляторов для предпосевной обработки семян, с внесением минеральных и новых биологических удобрений, активаторов почвы, с использованием гербицидов и применением других приемов [1-8]. При проведении лесокультурных работ в условиях Северного Казахстана ощущается острая нехватка стандартного посадочного материала сосны обыкновенной, т.к. за два года выращивания данный материал не всегда достигает нужных размеров. Поэтому для выращивания сеянцев во всех коммунальных государственных учреждениях лесного хозяйства (КГУ ЛХ) имеются или

закладываются новые постоянные лесные питомники. Но лимитирующими факторами выращивания посадочного материала являются крайняя истощенность почвы, несоблюдение агротехники, суровые климатические условия и низкое качество семян. Поэтому целью исследований являлось изучение возможности повышения плодородия почвы, влияние предпосевной обработки семян и использование условий закрытого грунта на рост сеянцев.

**Материалы и методы исследований.** Опыты по интенсивному выращиванию посадочного материала сосны обыкновенной были заложены в лесном питомнике КГУ «УЛХ «Букпа», расположенном в Акмолинской области. Климатические условия местонахождения питомника характеризуются

резко-континентальным климатом, с большим количеством зимних и летних осадков, низкими температурами воздуха в зимний период и поздневесенними заморозками. Почвы в лесном питомнике серые лесные. Одновременно с посевом семян в питомнике определялись их основные показатели качества – энергия прорастания и лабораторная всхожесть [9]. Наблюдения были разбиты на 2 варианта – в первом варианте семена замачивались в стимуляторах, во втором варианте их дополнительно замачивали в Трихоцине в течение 2 часов. Посев семян в питомнике производился 29 мая 2018 вручную по 6-строчной схеме, все посевы закрывались Агротексом. Изучался рост однолетних сеянцев сосны обыкновенной на 5 опытных участках, которые делились на 5-7 вариантов протяженностью по 2 м каждый. На первом опытном участке (опыт № 1) проводились наблюдения за ростом сеянцев, выращенных из семян с предпосевной обработкой стимуляторами Байкалом, Гуматом+7, Цирконом и Гуматофосфатом, который был разработан в Казахстане. Второй опыт заключался в аналогичной обработке семян указанными стимуляторами в течение различного времени, после чего семена замачивали в биологическом фунгициде Трихоцине на 2 часа. При проведении третьего опыта в почву вносились сухие ростовые вещества до посева семян. Кроме общеизвестных ростовых веществ использовались

удобрения Грунт КЗ и Культура КЗ производства Казахстана. В следующих двух опытах почву поливали ростовыми веществами после посева семян, причем в опыте № 4 семена предварительно были замочены в Гумате+7 в течение 6 часов, в опыте № 5 – семена высевались сухими. Полив осуществлялся водой из тракторной цистерны шлангом с распылителем поверх укрывного материала по мере необходимости. За сеянцами в конце вегетационного периода проводились наблюдения, которые заключались в определении высоты растений по вариантам опытов, у выкопанных сеянцев измерялась протяженность надземной и подземной части и их масса [10, 11].

**Результаты исследований.** Семена сосны обыкновенной для посева в лесном питомнике КГУ «УЛХ «Букпа» были второго класса, чистота семян составила 98,0%, масса 1000 штук – 6,6 г.

В первом варианте лабораторная всхожесть опытных семян была низкой – от 52 до 68% и все варианты отставали от контроля, который имел всхожесть 82% (табл. 1). Следует отметить, что энергия прорастания у контрольных семян была меньше, чем у опытных вариантов, впоследствии контроль значительно их обогнал. Наименьшими значениями лабораторной всхожести отличались опыты с замачиванием семян в Гуматофосфате (12 часов).

Таблица 1

**Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян сосны обыкновенной**

Наименование стимулятора	Время замачивания, час	Дата наблюдений				
		02.06	04.06	06.06	09.06	14.06
		Число всходов по дням наблюдений				
		3	5	7	10	15
Вариант 1						
Байкал	1,5	0	3	45	64	64
Байкал	1	0	12	55	68	68
Гумат+7	6	1	16	45	62	62
Гумат+7	12	0	11	36	63	63
Циркон	3	2	15	43	65	65
Циркон	6	1	10	35	63	64
Гуматофосфат	12	1	16	43	50	52
контроль	0	1	34	34	82	82
Вариант 2						
Байкал + Трихоцин	1,5+2	0	1	59	77	78
Байкал + Трихоцин	1+2	0	30	72	83	83
Гумат+7 + Трихоцин	6+2	2	29	58	81	82
Гумат+7 + Трихоцин	12+2	2	44	66	81	83
Циркон + Трихоцин	3+2	0	18	52	78	79
Циркон + Трихоцин	6+2	8	47	72	81	81
Гуматофосфат + Трихоцин	12+2	4	53	73	80	82
контроль + Трихоцин	2	0	20	52	70	70

Во втором варианте энергия прорастания и лабораторная всхожесть была больше, чем при замачивании семян в стимуляторах – всхожесть изменялась от 78 до 83%, причем контроль (70%) отставал от всех вариантов. Среднее значение показателя опытных вариантов в первом варианте составило 65,0%, во втором – 79,8%.

Значительных различий по величине показателя между вариантами опыта с одинаковым стимулятором, но отличающимися по времени замачивания не наблюдалось.

Посев семян в лесном питомнике КГУ «УЛХ «Букпа» (рис. 1) был проведен достаточно поздно (29 мая 2018 года), на что повлияли неблагоприятные погодные условия – большое количество весенних осадков. Количество высеянных семян на 1 пог. м посевной строчки составило 579 шт. (3,76 г). В трехкратной повторности изучена кислотность почвы в питомнике, среднее значение рН составило 6,32. Для сосны обыкновенной такая кислотность является оптимальной.



Рис. 1. Посев семян сосны обыкновенной и укрывание их Агротексом

В конце вегетационного периода была определена высота однолетних сеянцев сосны обыкновенной (табл. 2). Высота однолетних сеянцев была небольшой и колебалась от 2,9 до 3,5 см в опыте с замачиванием семян в стимуляторах; от 2,8 до 3,4 см – при замачивании семян в стимуляторах и Трихоцине; от 2,9 до 3,6 см – при внесении сухих веществ в почву; от 2,9 до 4,0 см – при поливе почвы после посева семян, замоченных в Гумате + 7 и от 2,5 до 4,3 см – при поливе почвы после посева сухих семян.

Из вариантов опытов по поливу почвы можно выделить применение Эрид-Гроу и Культуры КЗ, сеянцы на данных

вариантах достигли высоты 4,0 и 4,3 см соответственно и имели лучшие результаты по сравнению с другими опытами.

Средние значения высоты по опытам были наибольшими в опыте № 4 – 3,42 см. Примерно одинаковыми были средние показатели в опытах № 3 и 5 – соответственно 3,27 и 3,32 см. Наименьшие показатели высоты принадлежали опытам № 1 и 2 – соответственно 2,8 и 2,9 см. На слабый рост растений повлиял поздний срок посева семян и погодные условия вегетационного периода 2018 года – низкая температура воздуха и частые холодные дожди. Хотя все посева были укрыты Агротексом, обилие осадков неблагоприятно сказалось на росте сеянцев.

В опытах № 3 и 4 наблюдалась наибольшая протяженность надземной и подземной частей растений (рис. 2). Длина стволиков изменялась от 2,8 (контроль) до 3,6 см (опыт с внесением ростовых веществ в почву).

Наибольшую протяженность корней имели варианты в опытах № 4 и 5 – 16,6 см, причем опыты с удобрением почвы превышали данный показатель вариантов опыта с предпосевной обработкой семян стимуляторами. Отношение надземной и подземной частей оценивалось как 1: 4,5-5,0. Длина корней и стволиков по вариантам опыта изменялась на среднем уровне ( $V = 6,2-20,1\%$ ).

На среднюю массу растений также положительно повлияло внесение ростовых веществ до и после посева семян, особенно с предпосевной обработкой в Гумате + 7. Значительно выделялся опыт с внесением сухих ростовых веществ (рис. 3). Масса корней в опытах составляла от 0,19 (замачивание семян в стимуляторах) до 0,26 г (внесение сухих веществ).

Масса стволиков в опыте с применением стимуляторов изменялась от 0,038 до 0,062 г, в опытах, направленных на повышение плодородия почвы, разница была существенной – от 0,039 до 0,078 г в опыте с замачиванием семян в Гумате + 7 и поливе почвы, от 0,06 до 0,097 г – в опыте с внесением сухих веществ в почву. Если брать средние показатели по опытам, то наибольшей массой отличались сеянцы в опыте с внесением сухих веществ в почву – масса корней составила 0,036 г, масса стволиков – 0,086 г. Также на рост фитомассы положительно повлиял полив почвы различными веществами после посева семян, предварительно замоченных в Гумате + 7. Масса корней и стволиков составила соответственно 0,030 и 0,054 г.

Причем в аналогичном опыте с поливом стимулятором, масса корней и стволиков почвы различными веществами, но с посевом семян без предпосевной обработки была меньше – 0,028 и 0,047 г соответственно.

Таблица 2

## Высота однолетних сеянцев сосны обыкновенной

Наименование стимулятора	Время замачивания, час	Доза внесения	Сокр. название	Высота сеянцев, см		Среднее число шт. на 1 пог.м
				X±m	V, %	
Опыт № 1 – Замачивание семян в стимуляторах						
Байкал	1,5	2мл/2л	Б 1,5ч	2,8±0,06	20,1	128
Байкал	1	2мл/2л	Б 1ч	3,5±0,06	18,6	157
Циркон	3	0,5мл/2л	Ц 3ч	2,8±0,07	27,1	146
Циркон	6	0,5мл/2л	Ц 6ч	2,4±0,06	25,6	147
Гумат+7	6	0,5гр/1л	Г7 6ч	2,5±0,06	24,9	93
Гумат+7	12	0,5гр/1л	Г7 12ч	2,8±0,07	24,3	126
Гуматофосфат	12	50мл/5л	Гф 12ч	2,9±0,07	23,5	110
Контроль			К	3,0±0,07	22,9	116
Опыт № 2 – Замачивание семян в стимуляторах и Трихоцине						
Бакал+Трихоцин	1,5+2	2мл/2л	Б+Т 1,5+2	2,9±0,10	24,9	51
Бакал+Трихоцин	1+2	2мл/2л+	Б+Т 1+2	2,8±0,07	18,6	41
Циркон+Трихоцин	3+2	0,5мл/2л	Ц+Т 3+2	3,4±0,11	23,7	60
Циркон+Трихоцин	6+2	0,5мл/2л	Ц+Т 6+2	3,4±0,09	18,1	41
Гумат+7+Трихоцин	6+2	0,5гр/1л	Г7+Т 6+2	3,1±0,09	21,8	78
Гумат+7+Трихоцин	12+2	0,5гр/1л	Г7+Т 12+2	3,2±1,10	21,6	43
Гуматофосфат+Трихоцин	12+2	50мл/5л	Гф+Т 12+2	3,3±0,08	17,0	53
Контроль+Трихоцин	2	0,6гр/1л	К+Т	2,8±0,08	19,5	65
Опыт № 3 – Внесение сухих веществ в почву до посева семян						
Грунт KZ		0,5л/2м <sup>2</sup>	KZ Гр. Вн	3,2±0,11	25,0	65
Грунт KZ (NPK)		0,5л/2м <sup>2</sup>	KZ (NPK) Вн	3,6±0,09	18,5	57
Агроперлит		8л/2м <sup>2</sup>	АгрВн	3,4±0,13	28,0	60
Азот		30кг/га	Аз Вн	2,9±0,12	28,3	51
Фосфор		20кг/га	ФрВн	3,2±0,10	23,0	51
Опыт № 4 – Замачивание семян в Гумате+7 (6часов), полив почвы после посева						
Культура KZ		100мл/10л	KZ кр 1,0П+Г7	3,2±0,05	12,1	29
Культура KZ		50мл/10л	KZ кр 0,5П+Г7	2,9±0,08	19,1	42
Гуматофосфат		100мл/10л	ГфП+Г7	3,2±0,09	20,5	45
Трихоцин		0,12мг/200мл	Тр П+Г7	3,9±0,14	25,8	68
Триходерма		0,6гр/200мл	Тр-ма П+Г7	3,3±0,14	30,1	74
ЭридГроу		100мл/10л	ЭГрП+Г7	4,0±0,10	18,4	101
Опыт № 5 – Полив почвы, посев сухих семян						
Культура KZ		100мл/10л	KZ кр 1,0П	4,3±0,14	23,2	92
Культура KZ		50мл/10л	KZ кр 1,0П	3,9±1,16	29,5	111
Гуматофосфат		100мл/10л	ГфП	2,7±0,09	23,6	46
Трихоцин		6гр/10л	Тр П	3,8±0,10	19,4	72
Триходерма		30гр/10л	Тр-маП	2,5±0,06	18,6	29
ЭридГроу		100мл/10л	ЭгрП	4,0±0,12	18,4	43

Кластерный анализ был проведен с целью получения достоверных сведений о влиянии применения тех или иных ростовых веществ на рост сеянцев (рис. 4). Для анализа были учтены следующие показатели: высота сеянцев, длина и масса корней и стволиков. Сокращенные названия вариантов приведены в таблице 2. Дисперсионный

анализ указал на достоверность различий между вариантами опытов ( $p < 0,005$ ).

В результате кластерного анализа показатели роста однолетних сеянцев были разделены на 6 кластеров, в которые вошли близкие по значениям признаков варианты опытов. В таблице 3 приведены средние значения показателей роста сеянцев

по кластерам. Расшифровка сокращенных названий вариантов опытов приведена в таблице 2. Можно выделить 3-й и 6-й кластеры, варианты опытов которых занимали лидирующее положение. В шестой кластер вошли все варианты опыта по внесению ростовых веществ до посева семян – фосфора, агроперлита, Грунта KZ (НРК), а также полив почвы ЭридГроу после посева семян, замоченных в Гумате+7. В третий кластер отнесены полив почвы Культурой KZ и полив почвы Трихоцином после посева семян, замоченных в Гумате+7. Указанные варианты опытов занимают первые ранги согласно ранговому анализу, причем первые места у вариантов по поливу почвы ЭридГроу и Трихоцином, а также по внесению фосфора, агроперлита и Грунта KZ. Остальные варианты значительно отстают от лидеров.

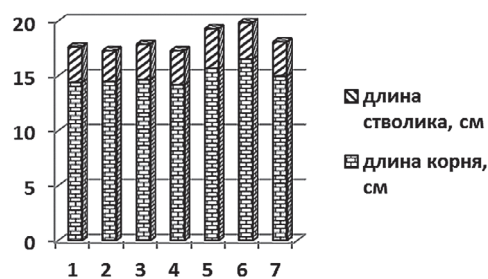


Рис. 2. Средние показатели длины стволиков и корней однолетних сеянцев сосны обыкновенной по опытам

- 1 – замачивание семян в стимуляторах;
- 2 - контроль;
- 3 – замачивание семян в стимуляторах и Трихоцине;
- 4 – контроль + Трихоцин;
- 5 – внесение сухих веществ в почву до посева семян;
- 6 – полив почвы после посева семян, замоченных в Гумате+7;
- 7 – полив почвы после посева сухих семян

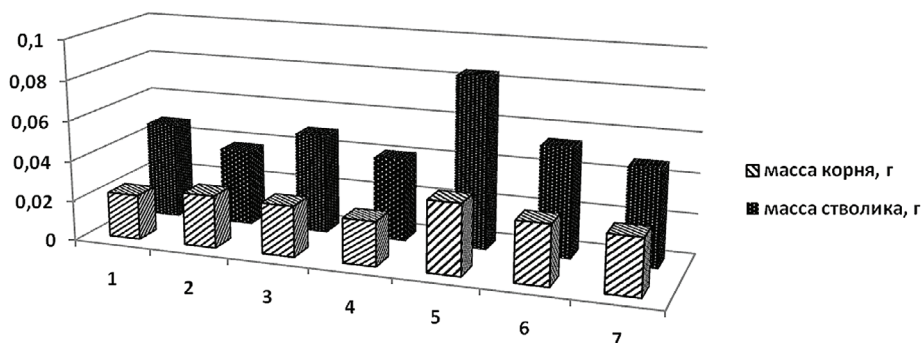


Рис. 3. Средние показатели массы стволиков и корней однолетних сеянцев сосны обыкновенной по опытам

- 1 – замачивание семян в стимуляторах;
- 2 – контроль;
- 3 – замачивание семян в стимуляторах и Трихоцине;
- 4 – контроль + Трихоцин;
- 5 – внесение сухих веществ в почву до посева семян;
- 6 – полив почвы после посева семян, замоченных в Гумате+7;
- 7 – полив почвы после посева сухих семян

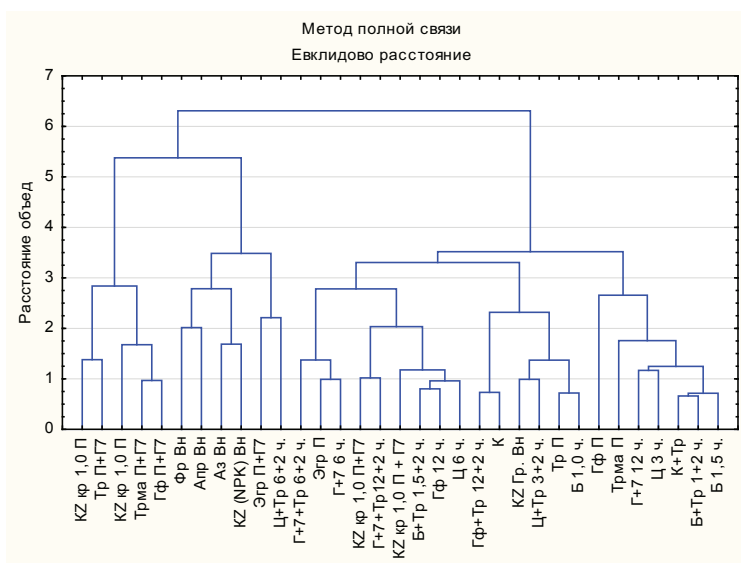


Рис. 4. Разбивка вариантов опыта по кластерам

**Средние количественные показатели роста  
однолетних сеянцев сосны обыкновенной по кластерам**

№ кластера	Сокращенное название опытов	Показатели				
		высота, см	длина, см		масса, г	
			корня	стволика	корня	стволика
1	Б 1,0 ч., К, Ц+Тр 3+2 ч., Гф+Тр 12+2 ч., КЗ Гр. Вн, КЗ кр 1,0 П + Г7, Тр П	3,34	14,29	3,13	0,03	0,05
2	Г+7+Тр 6+2 ч., Гф П+Г7, Трма П+Г7, Эгр П	3,08	17,45	3,03	0,03	0,04
3	Тр П+Г7; КЗ кр 1,0 П; КЗ кр 1,0 П	4,03	17,47	2,93	0,03	0,05
4	Б 1,5 ч., Ц 3 ч., Ц 6 ч., Г+7 12 ч., Гф 12 ч., Б+Тр 1,5+2 ч., Б+Тр 1+2 ч., К+Тр, Гф П, Трма П	2,71	13,66	3,18	0,02	0,05
5	Г+7 6 ч., Ц+Тр 6+2 ч., Г+7+Тр 12+2 ч., КЗ кр 1,0 П+Г7	3,08	15,55	3,68	0,03	0,06
6	КЗ (НРК) Вн; АгрВн; Аз Вн; ФрВн; Эгр П+Г7	3,42	15,94	3,70	0,04	0,09

### Выводы

1. Вегетационный период 2018 года был неблагоприятным для роста сеянцев сосны обыкновенной. Хотя все посеы были укрыты Агротексом и на них не влияли низкие температуры воздуха, большое количество осадков отразилось на быстроте роста растений, средняя высота которых по опытам колебалась от 2,8 до 4,3 см.

2. При сравнении результатов предпосевной обработки семян выявлено, что на увеличение лабораторной всхожести семян положительно повлияло совместное применение стимуляторов и Трихоцина, который действовал не только как фунгицид, но и как ростовое вещество. Но при определении высоты однолетних сеянцев было установлено, что сеянцы, выращенные из семян, прошедших указанную предпосевную обработку, имели самую маленькую среднюю высоту (2,9 см).

3. Средние значения высоты по опытам были наибольшими в опыте с поливом почвы ростовыми веществами после посева семян, замоченных в Гумате+7 – 3,4 см. Примерно одинаковыми были средние показатели в опытах с внесением сухих веществ в почву и при поливе почвы после посева сухих семян – соответственно 3,27 и 3,32 см.

4. Хорошим ростом отличались сеянцы сосны обыкновенной в опытах с воздействием на почву различных веществ – полив почвы ЭридГроу и Трихоцином и внесение фосфора, агроперлита и Грунта КЗ, что подтверждено статистическими анализами. Следовательно, при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной необходимо применять вышеуказанные вещества.

### Библиографический список

1. Гапонько Е.А., Каницкая Л.В. Оценка влияния стимуляторов на энергию прорастания и всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 8. – С. 46-51.

2. Смирнов А.И., Орлов Ф.С., Дроздов И.И. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на прорастание семян и рост сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2015. – № 3 (345). – С. 53-58.

3. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В., Щур А.В. Влияние нанокристаллического порошка железа на выход посадочного материала сосны обыкновенной, пригодного для механизированной посадки // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2015. – № 2 (47). – С. 136-142.

4. Стимулятор прорастания, роста и развития древесных растений и способ стимуляции прорастания, роста и развития древесных растений. Патент РФ на изобретение № 2362303, МПК А01N047/44 А01P021/00 А01C001/06 / заявитель и патентообладатель Филоник И.А., Апросюхин А.И., Никитин М.М. / № 2007115687/04; заявка от. 26.04.2007; Опубликовано: 27.07.2009 Бюл. № 21.

5. Прокопьев А.П. Использование биологически активных веществ при выращивании сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в лесных питомниках Среднего Поволжья. – Автореферат дис. кандидата биологических наук / Оренбургский государственный педагогический университет. Оренбург. – 2013. – 13 с.

6. Устинова Т.С., Зуров Р.Н. Влияние препарата Гумат+7 на ростовые процессы

хвойных пород // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2010. – № 26. – С. 115-118.

7. **Кабанова С.А., Данченко А.М., Данченко М.А.** Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев сосны обыкновенной в Северном Казахстане // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 8. – С. 88-92.

8. **Кабанова С.А., Данченко М.А., Борцов В.А., Кочегаров И.С.** Результаты предпосевной обработки семян сосны обыкновенной стимуляторами роста // Лесотехнический журнал. – 2017. – № 2 (26). – С. 75-83.

9. ГОСТ 13056.6-97 Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. – Минск: Изд-во Стандартов. – 1998. – 27 с.

10. **Данченко А.М., Кабанова С.А., Кибиш И.В.** Лесные культуры. – Томск: ТМЛ-Пресс. – 2010. – 304 с.

11. **Смирнов Н.А.** Методическое руководство проведения опытных работ по выращиванию сеянцев в питомниках и лесных культур на вырубках. Пособие для проведения полевых опытных работ. – Пушкино: ВНИИЛМ. – 2000. – 42 с.

Материал поступил в редакцию 05.04.2019 г.

#### Сведения об авторах

**Кабанова Светлана Анатольевна**, кандидат биологических наук, зав. отделом воспроизводства лесов и лесоразведения, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации; 021704; Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58; e-mail: [Kabanova.05@mail.ru](mailto:Kabanova.05@mail.ru) идентификатор ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3117-7381>

**Данченко Матвей Анатольевич**, кандидат географических наук, доцент, Биологический институт ТГУ, каф. лесного хозяйства и ландшафтного строительства; 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. e-mail: [mtd2005@sibmail.com](mailto:mtd2005@sibmail.com)

**Шахматов Павел Федорович**, магистр, младший научный сотрудник отдела воспроизводства лесов и лесоразведения Казахского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации; 021704, Республика Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, д. 58; e-mail: [sektor-aral@mail.ru](mailto:sektor-aral@mail.ru)

**S.A. KABANOVA, P.F. SHAHMATOV**

Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry, Shehuchinsk, Republic of Kazakhstan.

**M.A. DANCHENKO**

National Research Tomsk State University, Biological Institute, Tomsk, Russian Federation

## STUDYING OF GROWTH OF ANNUAL CROPS OF COMMON PINE IN CLOSED SOIL

*Annual seedlings of common pine grown in a forest nursery in the public state institution «Institution of Forestry «Bukpa» of the Akmola region were the objects of studies. There was studied the influence of different growth additives on the growth of seedlings both under pre-sowing cultivation of seeds and under their introduction into the soil before and after the sowing. All the crops were covered by the nonwoven fabric Agroteks. It was found that the combined use of stimulants and Trichocyne positively influenced the laboratory germinating ability of the seeds. Trichocyne acted as a fungicide and also increased qualitative indices of the seeds. The height of one-year-old seedlings was low and fluctuated from 2.9 to 3.5 cm in the experiment of soaking the seeds in stimulants; from 2.8 to 3.4 cm – when seeds soaking in stimulants and Trichocyne; from 2.9 to 3.6 cm – when adding dry substances into the soil; from 2.9 to 4.0 cm when soil watering after sowing of the seeds soaked in Humate+7 and from 2.5 to 4.3 cm under soil watering after sowing of dry seeds. From the variants of experiments of soil watering there can be marked the use of Arid Grow and Crops of KZ, seedlings of these variants reached the height of 4.0 and 4.3 cm correspondingly and had better results in comparison with other experiments. The rank and cluster analyses confirmed the advantage of the mentioned variants. Besides, for growing the planting material of Pinus sylvestris L. it is possible to recommend the use of phosphorus, agro-perlite, KZ Soil (NPK) as well as watering of the soil by Trichocyne after sowing the seeds soaked in Humate+7.*

*Common pine, Agroteks, agroperlite, Trichocyne, seedlings, stimulants, growth substances, forest nursery.*

#### References

1. **Gaponjko E.A., Kanitskaya L.V.** Otsenka vliyaniya stimulyatorov na energiyu prora-

staniya i vskhozhest semyan sosny obyknovenoj (Pinus sylvestris) // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. – 2018. – № 8. – S. 46-51.

2. **Smirnov A.I., Orlov F.S., Drozdov I.I.** Vliyanie nizkochastotnogo elektromagnitnogo polya na prorastanie semyan i rost seyantsev sosny obyknovnoy i eli evropejskoj // *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal.* – 2015. – № 3 (345). – S. 53-58.

3. **Fadkin G.N., Vinogradov D.V., Shchur A.V.** Vliyanie nanokristallichesko go poroshka zheleza na vyhod posadochnogo materiala sosny obyknovnoy, prigodnogo dlya mehanizirovannoy posadki // *Vestnik Belorussko-Rossijskogo universiteta.* – 2015. – № 2 (47). – S. 136-142.

4. **Filonik I.A., Aprasyuhin A.I., Nikitin M.M.** Stimulyator prorastaniya, rosta i razvitiya drevesnyh rastenij i sposob stimulyatsii prorastaniya, rosta i razvitiya drevesnyh rastenij. Patent na izobretenie RUS236230326.04.2007.

5. **Prokopjev A.P.** Ispolzovanie biologicheskogo aktivnyh veshchestv pri vyrashchivaniy sosny obyknovnoy (*Pinus sylvestris* L.) v lesnyh pitomnikah Srednego Povolzhya. – Avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskikh nauk / Orenburgskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet. Orenburg. – 2013. – 13 s.

6. **Ustinova T.S., Zurov R.N.** Vliyanie preparata Gumat+7 na rostovye protsessy hvoynyh porod // *Aktualnye problemy lesnogo kompleksa.* – 2010. – № 26. – S. 115-118.

7. **Kabanova S.A., Danchenko A.M., Danchenko M.A.** Vliyanie stimulyatorov na vshozhest semyan i rost seyantsev sosny obyknovnoy v Severnom Kazakhstane // *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya.* – 2016. – № 8. – S. 88-92.

8. **Kabanova S.A., Danchenko M.A., Bortsov V.A., Kochegarov I.S.** Rezultaty predposevnoj obrabotki semyan sosny obyknovnoy

stimulyatorami rosta // *Lesotekhnicheskij zhurnal.* – 2017. – № 2 (26). – S. 75-83.

9. GOST 13056.6-97 Semena derevjev i kustarnikov. Metody opredeleniya vskhozhesti. – Minsk: Izd. Standartov. – 1998. – 27 s.

10. **Danchenko A.M., Kabanova S.A., Kibish I.V.** Lesnye kultury. – Tomsk: TML-Press. – 2010. – 304 s.

11. **Smirnov N.A.** Metodicheskoe rukovodstvo provedeniya opytnykh rabot po vyrashchivaniyu seyantsev v pitomnikah i lesnyh kultur na vyrubkah. Posobie dlya provedeniya polevykh opytnykh rabot. – Pushkino: VNIILM. – 2000. – 42 s.

The material was received at the editorial office  
05.04.2019 г.

#### Information about authors

**Kabanova Svetlana Anatoljevna**, candidate of biology, head of the Department of reforestation and afforestation, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry, Kirov st., 58, Shchuchinsk, Kazakhstan. e-mail: kabanova.05@mail.ru

**Danchenko Matvey Anatoljevich**, candidate of geographical sciences, associate professor, Department of forestry and landscape construction, Biological Institute, National Research Tomsk State University, Lenin av., 36, Tomsk, Russia. e-mail: mtd2005@sibmail.com

**Shahmatov Pavel Fedorovich**, master, researcher of the Department of reforestation and afforestation of Kazakh Forestry Research Institute, 58, Kirov St., Shchuchinsk, the Akmola Region, the Republic of Kazakhstan, 021704.e-mail: cektop-aral@mail.ru