

/ J. G. Nikolayeva, S. S. Lomboyeva, T. A. Aseyeva

SUMMARY

The stocks of raw material (leafy shoots) of *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz in 5 coenopopulations in three regions of the Republic of Buryatia are investigated. Productivity and exploitative stocks of the raw material in three coenopopulations in the Barguzinsky and Tarbagataysky regions were low (5.7—14.3 g/m² и 55.8—475.3 kg correspondently). In the coenopopulations in Selenginsky region productivity and exploitative stocks of the raw material were high (200.2—204.9 g/m² и 2782.8—4533.0 kg correspondently).

Раст. ресурсы, вып. 2, 2004

АНАЛИЗ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН И НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ *PINUS SYLVESTRIS* L. В РАЗЛИЧНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ

© А. В. Пименов, Т. С. Седелникова, С. П. Ефремов

Одним из показателей формового разнообразия сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. является окраска семян, носящая индивидуальный, наследственно обусловленный характер. Семена могут быть окрашены в различные цвета: черный, коричневый, серый и пестрый с оттенками различной интенсивности (Курдиани, 1908; Правдин, 1964; Видякин, 2001). Окраска семян определяется количеством и локализацией фенолсодержащих пигментов в кожуре (Tillman-Sutela, Kauppi, 1995).

Известно, что в различных условиях произрастания формируются насаждения с определенным процентным соотношением деревьев со светло- и темно-окрашенными семенами. Формы с темной окраской семян преобладают на богатых и влажных эдафотопях, деревья же с семенами светлой окраски доминируют на сухих и бедных почвах, а также в физиологически сухих условиях, в частности на олиготрофных болотах (Лопатин, 1947; Черепнин, 1980; Особенности..., 1984; Петрова, Санников, 1996). Вместе с тем посевные качества различно окрашенных семян у сосны обыкновенной как в естественных, так и в искусственных популяциях изучены слабо (Некрасова, 1960; Пугач, 1976).

Задача исследований — оценка грунтовой всхожести семян сосны обыкновенной, имеющих различную окраску и собранных из контрастных условий произрастания на торфяном субстрате и минеральной почве, а также анализ состояния всходов.

Для создания посевов использовали семена, собранные в 1986 г. в сосновых лесах, расположенных на эвтрофных болотах и суходолах в южнотаежной подзоне Западной Сибири на территории Тимирязевского лесхоза Томской обл. Характеристика сосняков приведена в табл. 1. Эвтрофные болота характеризовались формациями неосушенных и осушенных в 1961—1971 гг. сосняков. В последних присутствуют коренные и постмелиоративного генезиса пионерные древостой, возникшие в ходе естественного лесообразовательного процесса. Кроме того, образцы семян собирали в культурах сосны, созданных в 1962—1976 гг. на отдельных массивах осушенных эвтрофных болот, а также на плакорных участках, подвергшихся сплошным вырубкам. В заболоченных сосняках наиболее широко представлены осоково-разнотравные, осоково-гипновые, осоково-вахтовые, осоково-вейниковые, осоково-лабазниковые ассоциации. В ходе постмелиоративных сукцессии на участках с эффективным осушением произошло замещение названных ассоциаций крапивно-кипрейными, крапивно-вейниковыми, мелкотравяно-зеленомошными и некоторыми другими. Сосновые леса на суходолах представлены лишайниковой и зеленомошной группами, включающими брусничные, черничные и разнотравные ассоциации (Ефремов, 1987).

Оценка посевных качеств семян осуществлялась на уровне популяционной выборки и на модельных деревьях (популяция 2). В каждой популяции в зависимости от ее структурной организации было взято по одной шишке со 120—500 шт. деревьев. Число семян в различных вариантах опыта варьировало от нескольких десятков до нескольких тысяч. На уровне популяционных выборок каждый из вариантов опыта был выполнен в трех повторностях, а на уровне модельных деревьев — в четырех или пяти. Анализ посевных качеств семян с модельных деревьев проводился независимо от популяционной выборки с целью селекционной оценки «плюсовых» генотипов. В условиях осушенного эвтрофного болота Таган (популяция 2) к их числу мы отнесли деревья световой формы, имеющие широкие, низко посаженные кроны с большим количеством макростробилов. Данные деревья по своему габитусу в среднем в 1.5 раза превосходили остальные особи того же возраста.

Опыты по определению грунтовой всхожести семян сосны обыкновенной проводили в мае 1988 г. на 2 участках. Первый участок располагался в крапивной ассоциации осушенного в 1971 г. эвтрофного клюквенного болота площадью более 1 тыс. га. Между водоотводными бороздами глубиной 35—40 см, расстояние между которыми составляло 8 м, была очищена от дернины и корневищ крапивы площадь для гряд, на которой взрыхлена почва на глубину 12—15 см без оборота пласта. Березняк, окаймлявший участок по периметру, был вырублен с целью исключения затенения посевов. Семена высевали в углубленные (1—1.5 см) строки на торф. Сверху они присыпались слоем торфа 0.5 см толщиной. Затем посеvy мульчировали слоем песка толщиной до 1 см для исключения или снижения перегрева и переохлаждения всходов.

Второй участок был расположен на вырубке молодого березово-соснового древостоя вейниково-разнотравного, возникшего на месте лесопромышленных разработок сосняков бруснично-зеленомошных в период 1945—1955 гг. Посев семян проводили в строки на глубину до 1.5 см, мульчированные торфяной крошкой.

Наблюдения за посевами проводили в течение 3 лет с июня по октябрь. Определяли следующие показатели: грунтовую всхожесть семян (в июне—

ТАБЛИЦА 1

Характеристика насаждений *Pinus sylvestris* в экотопах отбора семян

Номер популяции	Экотоп	Тип леса	Таксационные показатели <i>P. sylvestris</i>		
			высота, м	диаметр ствола, см	возраст, лет
Эвтрофные болота					
1	Неосушенная часть клюквенного болота	Осоково-вахтово-гипновый	14.1 ± 2.3	13.6 ± 3.0	52 ± 7
2	Осушенная часть болота Таган	Вейниково-разнотравный	12.1 ± 2.5	14.5 ± 2.2	64 ± 3
3	Осушенная часть болота Большое Жуковское	Вейниково-крапивный	11.4 ± 1.9	12.6 ± 1.5	72 ± 5
4	Осушенная часть болота Малое Жуковское	То же	14.2 ± 1.3	14.4 ± 2.0	46 ± 4
5	Культуры на осушенной части клюквенного болота	Крапивно-кипрейный	13.6 ± 1.1	13.8 ± 1.4	22 ± 1
Суходолы					
6	Лесной пояс вдоль мезотрофного Большого еловочного болота	Зеленомошно-брусничный	24.5 ± 3.5	36.8 ± 5.1	110 ± 12
7	Лесной пояс вдоль клюквенного болота	Зеленомошно-бруснично-лишайниковый	25.8 ± 3.0	30.2 ± 4.0	92 ± 7
8	Лесосеменной участок рядом с клюквенным болотом	Вейниково-разнотравный	9.2 ± 2.0	10.2 ± 2.4	52 ± 3

июле и эпизодические замеры в августе—октябре), высоту сеянцев, характер и степень их зоогенной поврежденностиTM, текущую и итоговую сохранность (в первую декаду октября). Энергию прорастания семян оценивали по показателю всхожести семян на 30-й и 37-й дни опыта. Высоту сеянцев измеряли от поверхности почвы до верхушечной почки или конца поврежденного стволика. В течение первого года опыта измеряли температуру на поверхности почвы и в горизонте 0—20 см.

Обработку полученных данных проводили с использованием общепринятых методик (Мамаев, 1972) и статистических оценок. В частности, для оценки достоверности различий применяли *t*-критерий Стьюдента (Лакин, 1990).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ посевных качеств семян популяционных выборок на осушенном эвтрофном болоте. На болоте развитие сеянцев сосны обыкновенной протекает в более жестких температурных условиях по сравнению с суходолом, поскольку торфяные почвы медленнее прогреваются весной и быстрее (к середине августа) начинают охлаждаться в верхнем (5 см) горизонте, сокращая тем самым продолжительность периода вегетации. Вместе с тем в

ТАБЛИЦА 2

Грунтовая всхожесть семян *Pinus sylvestris* различной окраски на осушенном эвтрофном болоте (%)

Номер популяции	Вариант выборки	Объем выборки семян, шт.	День опыта		
			30-й	37-й	53-й
1	I	300	10.0 ± 5.7	38.0 ± 2.2	69.0 ± 3.5
	II	300	3.0 ± 1.8	33.0 ± 2.0	57.3 ± 1.6
2	I	300	23.3 ± 6.5	66.5 ± 7.9	66.5 ± 7.9
	II	300	31.2 ± 9.0	57.5 ± 3.2	57.5 ± 3.2
3	II	180	19.0 ± 4.2	57.5 ± 4.6	64.0 ± 5.0
4	I	300	19.7 ± 4.2	52.0 ± 6.8	64.3 ± 4.1
	II	390	16.9 ± 8.4	55.1 ± 3.8	59.7 ± 4.1
5	I	390	16.0 ± 3.0	76.0 ± 4.4	76.0 ± 4.4
	II	390	28.0 ± 7.3	75.2 ± 5.9	76.5 ± 4.3
6	I	150	26.0 ± 5.1	63.3 ± 4.3	63.3 ± 4.3
	II	180	38.5 ± 9.1	61.0 ± 5.5	64.5 ± 3.5
7	I	180	9.5 ± 1.1	45.8 ± 3.7	46.4 ± 3.1
	II	150	3.3 ± 0.9	46.4 ± 4.0	46.4 ± 4.0
8	I	180	6.8 ± 4.9	48.4 ± 2.3	56.8 ± 3.0
	II	480	9.6 ± 2.1	42.3 ± 3.8	46.4 ± 3.6

Примечание. I — темные семена; II — пестрые семена.

середине июня—начале июля в условиях осушенного эвтрофного болота вследствие темного цвета торфяной почвы у всходов сосны обыкновенной наблюдается высокотемпературный стресс, когда поверхность почвы в отдельные дни нагревается до 60—63 °С. Среднесуточные температуры поверхности почвы здесь обычно на 6—10 °С превышают аналогичные показатели почвы в посевах сосны обыкновенной на супесчаном суходоле.

Температурный стресс (перегрев) в июне—июле и эффект криогенной «выжимки» корневых систем сеянцев на торфяном субстрате в начале сентября приводят практически к полной гибели всходов на осушенном болоте в конце первого года. Поэтому о посевных качествах семян в этих условиях можно судить лишь по данным их грунтовой всхожести.

В большинстве случаев достоверных различий в грунтовой всхожести семян на осушенном эвтрофном болоте между вариантами опыта не было выявлено (табл. 2, 3). Энергия прорастания семян на 37-й день опыта с неосушенной части эвтрофного болота (популяция 1) практически во всех вариантах опыта была значительно ниже ($t > 2.78$, $a > 0.05$), чем у семян с осушенных участков болот (популяция 2—5). Однако уровни итоговой всхожести семян в этих вариантах опыта достоверно не отличались (табл. 2). В группе семян суходольного происхождения были достоверно более высокие энергия прорастания и грунтовая всхожесть семян ($t > 2.78$, $a > 0.05$) из редкостойного спелого древостоя, включающего значительное число деревьев световой формы (популяция 6). Характерно, что для каждой из выявленных закономерностей популяционная специфичность сохраняется у семян обоих типов окраски (табл. 2).

ТАБЛИЦА 3

Грунтовая всхожесть семян *Pinus sylvestris* на осушенном эвтрофном болоте, собранных на суходолах (I) и осушенных эвтрофных болотах (II) (%)

Экотип отбора семян	День опыта		
	30-й	37-й	53-й
Темные семена			
I	14.1 ± 6.0 (73.7)*	52.5 ± 5.4 (18.0)	55.5 ± 4.9 (15.3)
II	21.5 ± 1.8 (11.9)	59.2 ± 7.2 (18.3)	65.4 ± 1.1 (2.4)
Пестрые семена			
I	17.1 ± 10.8 (109.8)	49.9 ± 5.7 (19.7)	52.4 ± 6.0 (19.9)
II	22.4 ± 4.5 (34.5)	56.7 ± 0.8 (2.4)	60.4 ± 1.9 (5.5)

Примечание. * — в скобках приведены значения коэффициента вариации, %.

По результатам среднеэкотипического анализа грунтовой всхожести (табл. 3) можно отметить лишь тенденцию более высокого качества семян сосны обыкновенной из насаждений на осушенных эвтрофных болотах по сравнению с таковыми из суходольных популяций при отсутствии достоверных различий по имеющимся выборкам ($t > 2.78$, $a > 0.05$). Наиболее высокий уровень изменчивости показателя грунтовой всхожести характерен для пестрых семян, а также в целом для семян суходольного экотипа (табл. 2, 3).

Анализ посевных качеств семян популяционных выборок на суходольных участках. Более полная информация о посевных качествах семян была получена в опыте на суходоле (табл. 4). По энергии прорастания, грунтовой всхожести и высоте 3-летних сеянцев сосны обыкновенной наиболее низкие значения свойственны семенам, собранным с неосушенного эвтрофного болота (популяция 1). При этом различия по энергии прорастания и грунтовой всхожести достоверны только для темноокрашенных семян ($t > 4.60$, $a = 0.01$) и по высоте сеянцев для семян всех окрасок ($t > 2.78$, $a = 0.05$). Среди трех суходольных популяций наиболее высокие посевные качества свойственны семенам из редкостойной популяции 6. При этом достоверные различия ($t > 2.79$, $a = 0.05$) установлены по энергии прорастания и итоговой всхожести семян, а также выживаемости сеянцев.

По окраске хвои сеянцы первого года жизни разделились на 2 цветовые категории — зеленую или темно-зеленую и фиолетовую или фиолетово-зеленую (главным образом у сеянцев, выросших из темноокрашенных семян). Сеянцы первого года развития подвергались повреждениям птицами (рябчики, глухари, сойки), мышевидными грызунами, зайцами и насекомыми. У некоторых из них было полностью уничтожено до 10—12 мм стволика. Однако чаще повреждалась лишь верхушечная почка, и рост сеянцев в большинстве случаев восстанавливался за счет пазушных почек.

Анализ среднеэкотипических значений показателей качества семян различной окраски (табл. 5) оказался возможен лишь на уровне тенденций, поскольку различия между вариантами опыта в большинстве случаев недостоверны. Вместе с тем для семян всех трех форм окраски, собранных с осушенных эвтрофных болот, показатели сохранности однолетних сеянцев и их высоты были выше, чем для семян, собранных с суходольных участков.

ТАБЛИЦА 4
Грунтовая всхожесть семян в характерных суходольных участках *Pinus sylvestris*

Популяция	Вариант выборки	Объем выборки семян, шт.	Грунтовая всхожесть, %			Сохранность сеянцев, %	Высота сеянцев, мм
			День опыта				
			30-й	37-й	53-й		
1	I	300	41.2 ± 1.1	7.0 ± 4.4	10.0 ± 0.5	75.0 ± 1.0 / 300 ± 9.2	> 7 ± 1.7
	II	300	39.0 ± 1.1	26.5 ± 4.4	36.0 ± 0.5	69.4 ± 1.1 / 235 ± 4.1	≥ 8 ± 1.1
	III	40	37.5 ± 0.5	25.0 ± 0.5	35.0 ± 0.5	85.7 ± 0.3 / 71.4 ± 8.8	7 ± 3 ± 3.0
2	I	40	39.0 ± 1.1	60.2 ± 0.9	60.2 ± 0.9	77.3 ± 8.3 / 31.5 ± 6.1	8 ± 3 ± 0.7
	II	40	37.5 ± 0.5	63.5 ± 0.9	63.5 ± 0.9	82.4 ± 12.1 / 15.7 ± 3.0	9 ± 2 ± 1.0
	III	40	8.0 ± 0.2	75.0 ± 0.3	75.0 ± 0.3	95.8 ± 13.1 / 70.8 ± 8.8	9 ± 1.6
3	I	30	16.5 ± 0.5	53.0 ± 0.5	64.5 ± 0.5	50.0 ± 24.1 / 11.8 ± 5.5	8 ± 1.7 ± 0.8
	II	30	7.5 ± 0.2	46.0 ± 0.9	57.0 ± 0.2	78.9 ± 3.5 / 6.1 ± 3.6	9 ± 0.8
	III	30	14.5 ± 0.5	47.5 ± 0.9	60.0 ± 0.2	99.0 ± 12.0 / 0.8 ± 0.2	10 ± 0.9
4	I	420	10.7 ± 0.2	50.5 ± 0.3	57.5 ± 0.2	87.0 ± 13.5 / 1.1 ± 2.2	1 ± 4 ± 1.8
	II	120	2.2 ± 0.1	51.5 ± 0.1	57.5 ± 0.2	94.3 ± 12.6 / 5.2 ± 3.1	2 ± 1 ± 0.7
	III	300	16.5 ± 0.5	42.2 ± 0.9	46.7 ± 0.2	95.2 ± 15.0 / 28.6 ± 8.2	2 ± 1 ± 1.5
5	I	300	31.5 ± 0.5	70.0 ± 0.3	70.0 ± 0.3	39.1 ± 5.8 / 3.9 ± 2.1	2 ± 0 ± 1.0
	II	60	25.5 ± 0.5	44.4 ± 0.9	66.7 ± 0.2	55.0 ± 6.8 / 6.4 ± 2.1	2 ± 0 ± 1.0
	III	180	34.0 ± 0.5	74.0 ± 0.9	88.0 ± 0.2	91.7 ± 10.2 / 8.3 ± 4.1	2 ± 0 ± 1.0
6	I	90	10.5 ± 0.5	73.7 ± 0.6	77.2 ± 0.5	80.7 ± 11.2 / 3.4 ± 1.2	2 ± 0 ± 1.0
	II	180	10.5 ± 0.5	33.5 ± 0.7	33.5 ± 0.5	08 ± 0.8 / 0.3 ± 0.8	2 ± 0 ± 1.0
	III	180	7.0 ± 0.5	47.0 ± 0.5	49.5 ± 0.5	10.8 ± 0.8 / 5.1 ± 0.8	2 ± 0 ± 1.0
7	I	60	7.0 ± 0.5	34.3 ± 0.5	42.9 ± 0.5	82.8 ± 7.4 / 4.0 ± 1.1	2 ± 0 ± 1.0
	II	180	9.0 ± 0.5	38.0 ± 0.5	45.5 ± 0.5	87.0 ± 8.0 / 1.1 ± 0.5	2 ± 0 ± 1.0
	III	180	2.0 ± 0.5	37.0 ± 0.5	37.0 ± 0.5	8.8 ± 0.8 / 0.8 ± 0.8	2 ± 0 ± 1.0
8	I	60	7.0 ± 0.5	22.0 ± 0.5	66.0 ± 0.5	60.8 ± 0.8 / 0.8 ± 0.8	2 ± 0 ± 1.0
	II	180	7.0 ± 0.5	22.0 ± 0.5	66.0 ± 0.5	60.8 ± 0.8 / 0.8 ± 0.8	2 ± 0 ± 1.0
	III	60	7.0 ± 0.5	22.0 ± 0.5	66.0 ± 0.5	60.8 ± 0.8 / 0.8 ± 0.8	2 ± 0 ± 1.0

Смечание. I — темные семена, II — се-тр*, III — I пкс сом сд.

Грунтовая всхожесть семян *Pinus sylvestris*, собранных в сосняках, и характеристика сеянцев на суходольных участках

Группа семян	Грунтовая всхожесть, %		Высота сеянцев, см		Трехлетние сеянцы	Высота сеянцев, см
	Деревья		Суходолы			
	30-й	50-й	30-й	50-й		
I	14.3 ± 3.2 (68.7)	53.2 ± 1.5 (56.9)	55.7 ± 1.6 (51.4)	48.8 ± 17.4/15.5 ± 11.0 (61.5)/(45.3)	23.1 ± 6.2 (1.4)	283 ± 22 (13.4)
	21.2 ± 10.2 (83.0)	58.2 ± 0.9 (9.2)	60.7 ± 1.0 (5.8)	73.4 ± 13.1/16.5 ± 7.7 (82.2)/(81.5)	58.8 ± 1.2 (44.9)	265 ± 10 (6.8)
II	14.3 ± 1.2 (123.2)	52.7 ± 11.1 (36.3)	53.5 ± 1.9 (35.2)	5.2 ± 10.6/5.8 ± 0.9 (28.1)/(27.4)	13.9 ± 1.0 (2.2)	220 ± 21 (16.4)
	22.1 ± 8.5 (67.6)	53.7 ± 5.2 (16.7)	59.3 ± 0.1 (6.1)	7.2 ± 12.2/9.0 ± 3.3 (28.2)/(64.7)	51.2 ± 2.5 (9.3)	256 ± 8 (5.5)
III	4.2 ± 3.2 (132.6)	43.3 ± 15.6 (62.4)	62.0 ± 1.1 (8.2)	67.7 ± 14.5/19.5 ± 8.6 (37.0)/(76.1)	43.3 ± 1.4 (52.2)	253 ± 7 (4.5)
	15.7 ± 11.0 (121.3)	54.9 ± 10.2 (32.1)	60.6 ± 8.2 (23.4)	96.8 ± 1.3/40.1 ± 1.5 (2.9)/(67.1)	59.3 ± 1.0 (1.8)	240 ± 20 (15.3)

Примечание: I, суходолы; II, сосняки; III, сосняки с вырубками. В скобках приведены значения при t -критерии различия.

фиксирована только по высоте и сохранности однолетних сеянцев из светлых семян и сохранности трехлетних сеянцев из темных семян ($t > 2.78$, $a = 0.05$). По всем трем вариантам окраски семян наиболее высокий уровень изменчивости большинства оцениваемых показателей характерен для суходольного экотипа.

При рассмотрении посевных качеств семян различной окраски можно выделить ряд особенностей, касающихся прежде всего светлосемянной формы (табл. 5). Отличаясь в целом более низкой энергией прорастания, светлые семена по итоговой всхожести не уступают семенам темной и пестрой окраски. Для сеянцев светлосемянной формы свойственна тенденция к более высокой сохранности как на первом, так и на третьем годах развития, но вместе с тем большая подверженность зоогенной повреждаемости. Достоверный уровень различий наблюдается лишь по зоогенной поврежденности сеянцев семян суходольного происхождения: минимальное ее значение у темноссемянной формы достоверно отличалось от пестро- и светлосемянной форм ($t > 2.78$, $a = 0.05$).

Анализ посевных качеств семян с модельных деревьев. Наиболее низкой энергией прорастания на 30-й и 37-й дни опыта и итоговой всхожестю по сравнению с остальными особями ($t > 2.79$, $a = 0.05-0.01$) характеризовалось модельное дерево 5 с темно-серыми семенами (табл. 6). Наиболее высокой (и практически одинаковой) энергией прорастания (на 37-й день опыта) и итоговой всхожестю по сравнению с большинством других особей ($t > 2.79$, $a = 0.05$) отличались дерево 2 (светло-коричневые семена) и дерево 3 (коричневые семена).

Степень зоогенной повреждаемости семян последовательно снижалась от деревьев со светлыми семенами к деревьям с темными, по этому показателю модельное дерево 1 достоверно отличалось от деревьев 3-6 ($t > 2.78$, $a = 0.05-0.01$). Уровень сохранности сеянцев первого года жизни из семян всех модельных деревьев находился примерно на одном уровне (56-65%), за исключением сеянцев из семян дерева 6 (примерно 80%). Они характеризовались наиболее низкой повреждаемостью, и их выживаемость оказалась достоверно выше по сравнению с сеянцами из семян модельных деревьев 1-3 ($t > 2.78$, $a = 0.05-0.01$). К концу третьего года достоверно более низкая выживаемость по сравнению с большинством других сеянцев была зафиксирована у сеянцев из семян модельных деревьев 1 и 3 ($t > 2.78$, $a = 0.05-0.01$).

Высота сеянцев из семян с деревьев 2 и 4 (32-34 см) в конце первого года роста была достоверно выше ($t > 2.78$, $a = 0.05-0.01$), чем у сеянцев из семян модельных деревьев 5 и 6, отличавшихся наименьшими значениями высоты (примерно 25 см). Среди трехлетних сеянцев достоверно меньшими значениями высоты по сравнению с большинством других отличались только сеянцы из семян модельного дерева 6 ($t > 2.78$, $a = 0.05-0.01$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный в 1988-1990 гг. анализ посевных качеств семян сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. с различной окраской семенной кожуры, собранных в древостоях эвтрофных болот и суходолов южно-таежной подзоны Томской обл., выявил следующее.

Популяция сосны обыкновенной с неосушенной части эвтрофного болота характеризуется достоверно более низкими значениями энергии прорас-

ТАБЛИЦА 6
Грунтовая влажность ранних летних деревьев, и характеристика и вид Pinus sylvestris

Объем выборки семян, шт.	Число повторной	Грунтовая влажность, %		Грунтовая влажность, мм	трехлетних	однолетних	трехлетних	однолетних
		Дель опыта						
		30-й	37-й					
1000	4	12.7 ± 4.9	20.7 ± 8.5	56.3 ± 6.8/3	26.1 ± 5.8	29.8 ± 1.1	183 ± 10	
1200	5	27.3 ± 5.1	68.8 ± 4.3	62.1 ± 6.9/14.7 ± 2.2	45.9 ± 7.7	34.3 ± 0.8	212 ± 13	
800	4	21.1 ± 5.5	63.8 ± 7.4	62.8 ± 4.1/10.1 ± 1.4	15.2 ± 7.2	30.7 ± 1.1	—	
1600	5	18.1 ± 1.8	47.4 ± 7.4	64.8 ± 4.4/5.1 ± 0.8	47.7 ± 1.8	21.8 ± 0.8	222 ± 12	
1000	4	1.1 ± 0.8	25.4 ± 0.5	65.3 ± 13.4/5.0 ± 1.7	55.5 ± 0.8	24.7 ± 1.1	215 ± 6	
800	4	7.1 ± 3.3	41.1 ± 4.2	79.4 ± 4.2/2.7 ± 1.2	54.1 ± 4.5	23.5 ± 0.8	155 ± 15	

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

тания семян и высоты 3-летних сеянцев, чем популяция^ (сухо-болотных) рофных болот. Соответствующее различие величины итбговой "грунтоУБЛ всхожести семян проявляется только при их посеве на суходольных участ- ках. По остальным исследованным показателям (выживаемости, высоте од- нолетних сеянцев) достоверные различия не установлены'.

Среди суходольных популяций наиболее высокими значениями энергии прорастания, грунтовой всхожести, выживаемости сеянцев характеризуются семена, собранные в популяции с преобладанием деревьев световой формы.

Популяции сосны обыкновенной с осушенных эвтрофных болот обнару- живают тенденцию к более высоким значениям энергии прорастания семян и выживаемости сеянцев по сравнению с таковыми с суходольных популя- ций, однако для доказательства ее достоверности требуются дополнитель- ные исследования.

По величине фунтовой всхожести, высоте одно- и трехлетних сеянцев рассматриваемые группы популяций достоверно не различаются.

Сопоставление семян разной окраски не позволяет сделать однозначных выводов о достоверных различиях в их качестве, а также в выживаемости и высоте сеянцев. Для решения этой задачи необходимо продолжение исследо- ваний.

Сравнительный анализ грунтовой всхожести семян с модельных «плюсо- вых» деревьев и выращенных из них сеянцев свидетельствует о наличии до- стоверных различий между ними по большинству изученных показателей: энергии прорастания, грунтовой всхожести, зоогенной повреждаемости, выживаемости и высоте сеянцев. Существует закономерное соответствие величин энергии прорастания, грунтовой всхожести и высоты однолетних сеянцев у особей с наиболее высокими и наиболее низкими показателями.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Работа выполнена при финансовой поддержке INTAS (N99-01718 «CIRCA»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Видякин А. И. Фены лесных древесных растений: выделение, масштабирование и использование в популяционных исследованиях (на примере *Pinus sylvestris* L.) // Экология. 2001. № 3. С. 197-202.
 Ефремов С. П. Пионерные древостой осушенных болот. Новосибирск, 1987.
 Курдиани С. З. Деление *Pinus sylvestris* L. на расы // Лесопромышленный вестник. 1908. № 26. С. 237-240.
 Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1990.
 Лопатин В. Д. О причинах безлесия болот // Вестн. ЛГУ. 1947. № 9- С. 32-42.
 Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на приме- ре семейства *Pinaceae* на Урале). М., 1972.
 Некрасова Т. П. Плодоношение сосны в Западной Сибири. Новосибирск, 1960.
 Особенности формирования популяций сосны обыкновенной / Под ред. В. И. Не- красова. М., 1984.
 Петрова И. В., Санников С. Н. Изоляция и дифференциация популяций сосны обыкновенной. Екатеринбург, 1996.
 Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. М., 1964.
 Пугач Е. А. Цветосеменные формы у сосны обыкновенной // Тр. ЦНИИЛГиС. Воро- неж, 1976. Вып. 3. С. 30-34.

Череп пин В. Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной. Новосибирск, 1980.
Tillman-Sutela E., Kauppi A. The morphological background to imbibition in seeds of
Pinus sylvestris L. of different provenances // Trees. 1995. N 9. P. 123—133.

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
Красноярск

Поступило 9 I 2003

ANALYSIS OF SOWING QUALITIES OF SEEDS AND THE FIRST STAGE OF *PINUS SYLVESTRIS* L. DEVELOPMENT IN DIFFERENT ECOTOPES

A. V. Pimenov, T. S. Sedelnikova, S. P. Efremov

SUMMARY

Field germination of seeds, height, injury and safety analysis of *Pinus sylvestris* L. various color-seeds forms seedlings were investigated. The experiment on peat soil of drained fen and on sandy soil of dry valley in south-taiga subzone (Tomsk region) was carried out. The seeds of population selections and ones of modeling trees from eight local ecotopes with different phytocoenoses end edapho-hydrothermal parameters for crop were used.

Some tendencies indicate forms and ecotopes peculiarities of seeds sowing qualities and condition of juvenile seedlings of Scots pine were revealed.

Раст. ресурсы, вып. 2, 2004

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ *ERYSIMUM CHEIRANTHOIDES* L. ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ (Г. НОВОСИБИРСК)

© Э. М. Гонтарь, В. Н. Годин

Сердечные гликозиды (карденолиды) не имеют равноценных синтетических заменителей, и растения являются единственным источником их получения. К числу растений, содержащих большое количество карденолидов, относятся виды рода *Erysimum* L. сем. *Brassicaceae*. Из 17 видов этого рода, распространенных во флоре Сибири, 7 содержат карденолиды (Растительные..., 1986). Желтушник левкойный *Erysimum cheiranthoides* L. содержит гликозиды, близкие по действию к гликозидам наперстянки пурпуровой *Digitalis purpurea* L., в том числе эрихрозид, препарат из которого близок по действию к строфантину-К, получаемому из семян африканской лианы строфанта Комбе *Strophanthus kombe*, но намного активнее и менее токсичен (Маслова и др., 1998).