

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ**ДИНАМИКА СЕМЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ *PINUS PALLASIANA* D. DON. В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЮЖНОГО МАКРОСКЛОНА ГЛАВНОЙ ГРЯДЫ КРЫМСКИХ ГОР**

В.П. КОБА, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Большинство работ, связанных с изучением семенного возобновления видов рода *Pinus* L., проведено по *Pinus sylvestris* L. Другие виды сосны в этом плане изучены в меньшем объеме. Совсем немногочисленны исследования, в которых анализируется специфика семенного возобновления сосны в условиях горных территорий [12, 15].

Горные леса представляют собой особую экологическую систему. В них резко выражена вертикальная зональность. Состав и другие качественные характеристики этих лесов зависят от экспозиции, крутизны склонов и высоты над уровнем моря. Основной отличительной особенностью всех природных процессов в горах является их взаимная согласованность в узком диапазоне условий. Если на равнине изменение сложившихся условий вызывает небольшие отклонения в динамике природных процессов, то в горных районах незначительное изменение обстановки может привести к серьезным последствиям [2, 12, 14].

Изучение специфики семенного возобновления природных популяций *Pinus pallasiana* D. Don. в Горном Крыму представляет особый интерес, так как в последние десятилетия отмечается устойчивая тенденция сокращения площади естественных лесов, что во многих случаях связано с антропогенным прессингом и снижением интенсивности восстановления коренных насаждений. В целом усиление деструктивных явлений наблюдается на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор, что, наряду с повышенной рекреационной нагрузкой, связано с более низкой устойчивостью древостоев сосны, произрастающих на крутых склонах южной экспозиции [2].

В настоящее время принципиальное значение также приобретает оценка эффективности семенного возобновления в связи с высотной поясностью, так как некоторые проекты развития туристской деятельности в Крыму предполагают увеличение рекреационного использования высокогорных участков Горного Крыма [7, 13]. Поэтому главной целью исследований являлось изучение семенного возобновления *P. pallasiana* в природных популяциях южного макросклона Главной гряды Крымских гор и анализ его интенсивности в связи с высотной поясностью.

Материалы и методы исследований

Изучение семенного возобновления *P. pallasiana* проводили в центральной части массива ее лесов на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор. Осенью 2004 г. в районе хребта Иограф в пределах высот 500-1100 м над уровнем моря на пробных площадях размером 2х2 м (в количестве 30 шт. на каждом высотном уровне) проводили количественный учет семян, используя общепринятые в лесоводстве и геоботанике методики [9 – 11].

Участки, на которых проводили наблюдения, имеют следующие эдафические и орографические характеристики: бурые глинисто-щебенчатые выщелоченные и слабоподзоленные почвы на карбонатных породах; уклон 15-20°; четыре участка размещены на склонах юго-западной экспозиции, один на склоне северо-восточной экспозиции.

При анализе влияния климатических факторов на результативность семенного возобновления *P. pallasiana* использовали данные Никитской метеорологической станции. Статистическую обработку полученных данных проводили, применяя методы вариационной статистики [8].

Результаты и обсуждение

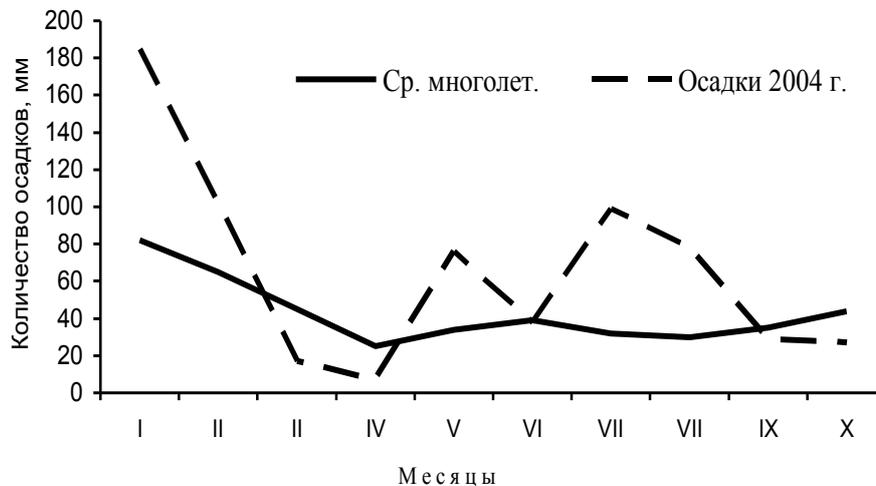
В условиях южного макросклона Главной гряды Крымских гор наиболее важным фактором, лимитирующим развитие семян сосны, является влажность верхних горизонтов почвы. В целом в древостоях сосны высушивание почвы на разных глубинах происходит неравномерно. Быстрее всего расходуется влага верхних 50 см почвы, наиболее насыщенных корнями. На глубине 20-30 см расход

влаги идет преимущественно на транспирацию, в верхнем 10 см слое – на физическое испарение [16]. Возможность успешного роста однолетних сеянцев *P. pallasiana*, корневая система которых развивается в пределах верхнего 10-15 сантиметрового слоя почвы, в значительной степени определяется количеством осадков в первой половине вегетационного периода.

В год проведения наших наблюдений осадки в весенне-летний период выпадали достаточно равномерно, в целом их уровень в летние месяцы был существенно выше многолетней средней нормы (рис.). Это создало благоприятные условия для роста и развития сеянцев.

Результаты проведенных наблюдений показывают, что наиболее интенсивно семенное возобновление *P. pallasiana* в условиях южного макросклона Главной гряды Крымских гор происходит в среднем поясе в пределах высоты 700 м н. у. м., где, по мнению некоторых исследователей, находится синэкологический оптимум крымскососновых лесов Горного Крыма [3]. Средняя плотность сеянцев первого года вегетации здесь составила $152,9 \pm 6,1$ шт./ 1 м^2 (табл.).

Высокая плотность отражает высокий уровень семенной продуктивности древостоев данного пояса. Учитывая, что в вегетационный период климатические условия были весьма благоприятными для роста и развития сеянцев, можно предположить, что их количество в зоне синэкологического оптимума в той или иной степени совпадает с количеством семян урожая 2004 г. Это позволяет косвенно определить семенную продуктивность древостоев *P. pallasiana* в благоприятных условиях произрастания. В пересчете на гектар количество семян в пределах высоты 700 м н. у. м. составило 1529 тыс. шт. Учитывая, что средняя масса 1 тыс. семян *P. pallasiana* равна $24,9 \pm 0,8$ г. [4], находим семенную продуктивность в килограммах на гектар – 38,07. При этом следует учитывать, что часть семян повреждается различными насекомыми еще в шишке (по нашим данным только плодоярка *Laspeyresia cosmophorana* Tr. повреждает в шишках *P. pallasiana* от 3 до 7% вызревших семян) [4], часть семян после их выпадения из шишек поедается грызунами и птицами. Таким образом, реальная семенная продуктивность примерно на 10-15% больше полученной выше цифры.



Количество осадков в районе исследований

На высоте 500 м над уровнем моря плотность сеянцев почти в два раза меньше ($74,5 \pm 8,1$ шт./ м^2) в сравнении со средним поясом, что связано с ухудшением условий произрастания по обеспечению влагой развивающихся растений. Элиминации сеянцев нижнего пояса также способствовало заметное снижение количества осадков в июне 2004 г. В нижнем поясе иссушение верхних горизонтов почвы в начале вегетационного периода происходит раньше [6], поэтому количество осадков, выпавших в начале лета, оказывает существенное влияние на уровень выживания сеянцев в данных условиях. Повышение коэффициента вариации плотности распределения сеянцев (44,9), также указывает на снижение равномерности семенного возобновления, которая в нижнем поясе в большей степени определяется микроусловиями произрастания.

Динамика семенного возобновления *P. pallasiana* D. Don. на склоне хребта Иограф

Высота над уровнем моря, м	Количество семян, шт./м ²	
	M ± s	V (%)
Юго-западный склон		
500	74,5 ± 8,1	44,9
700	152,9 ± 6,1	17,7
900	24,5 ± 2,3	42,9
1100	7,7 ± 0,8	49,3
Северо-восточный склон		
1100	28,7 ± 1,6	25,1

При продвижении вверх по южному макросклону Главной гряды Крымских гор на высоте 900 м н. у. м. плотность самосева заметно снижается ($24,5 \pm 2,3$ шт./м²) – более чем в три раза по сравнению с нижним поясом и почти в семь раз в сравнении с зоной синэкологического оптимума. Это частично может быть связано с уменьшением семенной продуктивности, однако в большей степени определяется значительным ухудшением условий произрастания. Несмотря на то, что с подъемом по высоте в горах количество осадков возрастает, однако с увеличением крутизны склонов усиливается поверхностный сток, что снижает накопление влаги в почве [5, 14]. Снижение атмосферного давления и увеличение инсоляции, особенно на склонах южной экспозиции, способствует быстрому испарению влаги с поверхности почвы и интенсивному иссушению верхних ее горизонтов [1, 6]. С наибольшей силой это проявляется в высокогорных участках древостоев *P. pallasiana* на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор. На склонах юго-восточной экспозиции здесь средняя плотность самосева составила $7,7 \pm 0,8$ шт./м², что на порядок меньше в сравнении с нижним и средним поясами.

Безусловно, в древостоях верхней границы лесов семенная продуктивность *P. pallasiana* существенно снижается, однако на склоне северо-восточной экспозиции плотность самосева на высоте 1100 м над уровнем моря почти в четыре раза выше ($28,7 \pm 1,6$ шт./м²) в сравнении с пробной площадью юго-восточного склона на том же высотном уровне. На северо-восточном склоне также заметно ниже коэффициент вариации плотности распределения семян, что характеризует большую равномерность семенного возобновления. Таким образом, на высокогорных участках южного макросклона Главной гряды Крымских гор орографические факторы оказывают значительное влияние на уровень выживания семян *P. pallasiana*. Следует также отметить, что в целом резкое уменьшение плотности семенного возобновления в древостоях верхнего пояса свидетельствует о снижении на данных территориях экологической устойчивости фитоценозов *P. pallasiana*, что необходимо учитывать при разработке мероприятий по их охране и рекреационному использованию.

Выводы

1. В природных популяциях наиболее интенсивно семенное возобновление *P. pallasiana* в условиях южного макросклона Главной гряды Крымских гор происходит в среднем поясе.
2. В нижнем поясе южного макросклона Главной гряды Крымских гор главным лимитирующим фактором семенного возобновления является количество и равномерность выпадения осадков в первой половине вегетационного периода.
3. С подъемом по высоте, наряду с климатическими факторами, значительное влияние на семенное возобновление *P. pallasiana* оказывают орографические факторы. В высокогорных участках на склонах юго-восточной экспозиции плотность семенного возобновления на порядок меньше в сравнении с нижним и средним поясами.
4. Резкое уменьшение семенного возобновления в природных популяциях *P. pallasiana* верхнего пояса свидетельствует о снижении их экологической устойчивости, это необходимо учитывать при разработке мероприятий по охране и рекреационному использованию высокогорных участков крымскососновых лесов южного макросклона Главной гряды Крымских гор.

Список литературы

1. Антюфеев В.В., Казимилова Р.Н. Приход солнечной радиации и водно-тепловой режим коричневой почвы на склонах в Крыму // Грунтознавство і агрохімія. Спеціальний випуск до 6 з'їзду УТГА. – Харків, 2002. – Кн. 2. – С. 6-8.
2. Генсирук С.А., Гайдарова Л.И. Охрана лесных экосистем. – Киев: Урожай, 1984. – 187 с.
3. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Синэкологические оптимумы высотного распределения некоторых видов растений Горного Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1980. – Вып. 42. – С. 10-14.
4. Коба В.П. Эколого-биологические особенности роста и репродукции сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don.) в Горном Крыму: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – Ялта, 1993. – 24 с.
5. Коваль И.П., Битюков Н.А. Количественная оценка водорегулирующей роли горных лесов Черноморского побережья Кавказа // Лесоведение. – 1972. – № 1. – С. 3-11.
6. Кочкин М.А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования. – М.: Колос, 1967. – 368 с.
7. Крым: настоящее и будущее / Под ред. Г.М. Фомина. – Симферополь: Таврия, 1995. – 368 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
9. Мелехов И.С. О географических аспектах возобновления и разведения леса // Сб. работ МЛТИ. – 1970. – Вып. 31. – Ч. 1. – С. 5-14.
10. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 408 с.
11. Полевая геоботаника / Под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.-Л.: АН СССР, 1964. – Т. 3. – 530 с.
12. Сабан Я.А. Экология горных лесов. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 168 с.
13. Слепокуров А.С. Геоэкологические и инновационные аспекты развития туризма в Крыму. – Симферополь: Сонат, 2000. – 100 с.
14. Ханбеков И.И. Лесовосстановление и защитное лесоразведение в горных районах СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 208 с.
15. Харитонович Ф.Н. Биология и экология древесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1968. – 304 с.
16. Цельникер Ю.Л. Зависимость показателей водного режима древесных пород от давления почвенной влаги // Лесоведение. – 1969. – № 2. – С. 39-44.