

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ *PINUS SYLVESTRIS* L. НА ЯЛТИНСКОЙ ЯЙЛЕ

В.П. КОБА, доктор биологических наук; И.А. КРЕСТЬЯНИШИН  
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

### Введение

В Крыму, как и во многих южных регионах Украины, фитомелиорация является одним из важных направлений повышения эффективности сельскохозяйственной деятельности, улучшения водоснабжения населенных мест, предупреждения и снижения негативных явлений, связанных с ветровой и водной эрозией почв. С позиции современных подходов в области рационального природопользования фитомелиорация также имеет большое эстетическое и рекреационное значение [4, 10].

Горные районы играют первостепенную роль в водном балансе Крыма, так как они питают подземными водами все большие и малые реки. Для этих рек характерен не только паводковый режим, но и недостаточная их обводненность в летний период. Это обусловлено тем, что в конце XIX и первой половине XX вв. в Горном Крыму многие лесные массивы пострадали от нерационального ведения лесного хозяйства, что способствовало образованию горных пустошей с эродированными почвами. В XX в. водная проблема горных и предгорных районов решалась путем комплексной мелиорации. В последние десятилетия одним из наиболее важных объектов мелиорации в Крыму являлась безлесная часть нагорья Главной гряды гор – яйлы. Разработкой принципов и способов мелиорации нагорья, проверкой их в производственных условиях с 1957 г. занимались Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого и Крымская горно-лесная опытная станция [2, 9].

В настоящее время одной из важных задач оценки результативности многолетних работ по лесомелиорации Крымских яйл является изучение жизненного состояния созданных лесонасаждений, анализ их биологических характеристик и роли в преобразовании локальных экологических условий.

Целью настоящих исследований являлось изучение биометрических и морфологических характеристик, общего состояния лесных культур на Ялтинской яйле.

### Объекты и методы исследований

Исследование биометрических характеристик и внешних признаков состояния и развития лесных культур, созданных с использованием сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), проводили на Ялтинской яйле в 2010 г. в одном из наиболее крупных массивов лесных культур общей площадью 6,3 га, расположенном на высоте 1300 м над уровнем моря вблизи возвышенности Деревья-Кая. Возраст культур на момент проведения исследований составил 40 лет. Их посадка осуществлялась механизированным способом с использованием горной лесопосадочной машины ЛМГ-2. Шаг посадки саженцев (расстояние в ряду между саженцами) составлял 0,5 м, расстояние в междурядье – 3 м. На пробных площадях ленточного типа проводили измерение и оценку следующих характеристик: высоты и диаметра стволов деревьев, положение ствола относительно вертикали, особенности формирования и развития кроны деревьев [1,9]. Количественные результаты наблюдений обрабатывали, используя методы вариационной статистики [8].

### Результаты и обсуждение

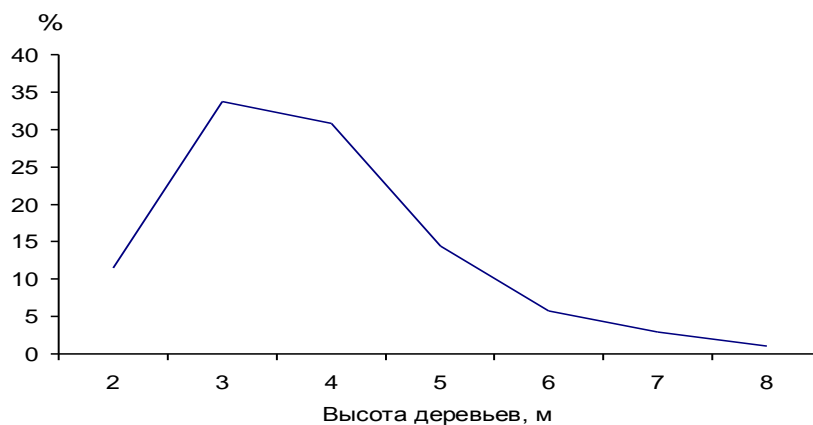
Сосна обыкновенная занимает большой ареал, встречается в различных условиях произрастания. Способность хорошо расти на мелких, щебенистых, известковых почвогрунтах определила возможность широкого использования данного вида в лесомелиорации, особенно при облесении крутых эродированных склонов в горных и

предгорных районах Крыма. Следует отметить, что в лесах Горного Крыма растет близкий к сосне обыкновенной вид сосна Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch), которая отличается тем, что шишки ее имеют призматично-вздутые щитки с крючковатыми, загнутыми к основанию шишке пупком. В Крыму леса *P. kochiana* произрастают в Бахчисарайско-Ялтинском районе от г. Ялта до г. Алушта и приурочены к южному макросклону верхней части Главной гряды гор на высоте 900-1300 м над уровнем моря. Отдельные их массивы встречаются на северном макросклоне [3,4,6]. Поэтому неслучайно на Крымском нагорье широко использовали сосну обыкновенную в лесомелиоративных работах. Хотя сегодня высказываются определенные опасения в том плане, что искусственные насаждения сосны обыкновенной в Горном Крыму, которые достигли репродуктивно возраста в результате опыления близкородственного вида *P. kochiana*, могут внести в его генофонд нежелательные изменения [11].

Достаточно планомерная работа по лесомелиорации в Горном Крыму начала проводиться в конце XIX – начале XX вв. Первые опыты искусственного лесоразведения были осуществлены на горе Тепе-Оба близ Феодосии, где в период с 1874 по 1877 гг. высадили лесные культуры на площади 74 га. Хорошее качество данных посадок способствовало дальнейшему расширению лесокультурного дела в Крыму. При этом следует отметить, что уже в начале XX в. особое внимание уделялось облесению высокогорных участков, в первую очередь крымских яйл. Передовые деятели лесохозяйственной науки теоретически обосновали необходимость посадки леса в высокогорных участках крымских гор [12], так как каждый гектар облесенного плато способствует дополнительному накоплению около тысячи кубометров влаги. Особая заслуга в развитии лесокультурного дела в Крыму принадлежит лесничему Южнобережного лесничества Алексею Федосеевичу Скоробогатому. В период с 1909 по 1915 гг. на Ай-Перинской яйле под его руководством были проведены первые посадки лесных культур. В 1913 г. он также руководил работой по облесению Никитской яйлы. Высаживали в основном саженцы сосны обыкновенной и сосны крымской. В советский период активное облесение яйлы началось с 1927 г.

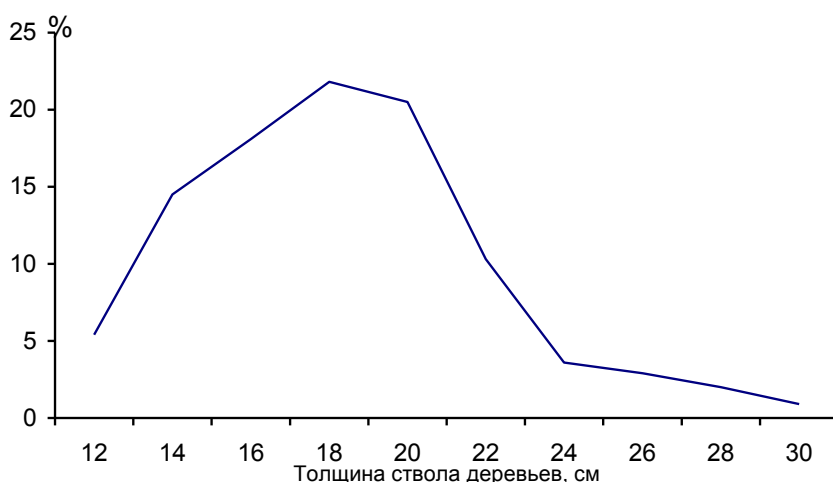
Во время Великой Отечественной войны искусственные леса на яйле были вырублены на значительных площадях. В послевоенный период широкомасштабные лесокультурные работы на яйлах Крыма стали осуществлять в конце 50-х годов XX в. [7]. Так, например, только на Ай-Петринской и Ялтинской яйле годовой план искусственных лесопосадок Ливадийского лесничества Ялтинского лесхоза в начале 60-х годов XX в. в среднем составлял 60-70 га. Это определило значительное увеличение площади лесных культур на яйле. Однако уже в конце 70-х годов начали отмечаться факты ухудшения роста, а в некоторых случаях и гибели искусственных лесов на яйле. Проведенные научные исследования показали, что причиной ухудшения роста и гибели деревьев сосны в условиях яйлы является негативное действие абиотических факторов, в первую очередь – сильного ветра [5]. К сожалению, в дальнейшем по этой проблеме системных экологических исследований не было проведено.

Наши наблюдения, проведенные в лесных культурах сосны обыкновенной на Ялтинской яйле, позволили установить, что в возрасте 40 лет они формируют насаждения V-Va класса бонитета. При этом сильно различаются по показателю полноты древостоя. Отмечались как редколесья с сильным отпадом высаженных растений, так и загущенные насаждения с показателем полноты 0,8-0,9. По внешним признакам искусственные насаждения формировались без проведения рубок ухода, то есть под воздействием природных процессов, где главную роль играли абиотические факторы. На исследуемом участке лесных культур средняя высота деревьев составила  $3,91 \pm 0,11$  м, коэффициент вариации данного признака был 29,3%. Общее распределение стволов по высоте характеризуется положительной асимметрией в сторону низкорослых деревьев, хотя отдельные деревья достигали высоты 8 м (рис. 1).



**Рис. 1. Распределение деревьев в культурах *P. sylvestris* по высоте стволов**

Средний диаметр стволов деревьев был равен  $17,5 \pm 0,3$ , коэффициент вариации 18,2%. График распределения стволов деревьев по диаметру также характеризуется, хотя и меньшей в сравнении с распределением стволов по высоте, положительной асимметрией в сторону более низких диаметров (рис. 2).



**Рис. 2. Распределение стволов деревьев в культуре *P. sylvestris* по ступеням толщины**

Показатели средней высоты и диаметра стволов деревьев в искусственных насаждениях сосны обыкновенной свидетельствуют о крайне жестких условиях произрастания, бонитет этих насаждений составил класс Va, при этом полнота древостоя была очень высокой – 0,9. Морфологическая адаптация в данных условиях происходила в основном за счет снижения высоты и относительного увеличения диаметра деревьев, на это указывают характеристики эксцесса графиков распределения стволов деревьев по диаметру и высоте. Высокая полнота древостоя свидетельствует о том, что, несмотря на жесткость условий произрастания, выживаемость саженцев, которые использовались при создании лесных культур, была достаточно высокой, что и определило формирование плотного густого насаждения. Таким образом, по эдафическим факторам, по температурному режиму и обеспеченностью влагой условия произрастания на Ялтинской яйле вполне благоприятны для приживаемости саженцев и роста молодых растений. Снижение биоэкологических характеристик формирующегося древостоя происходит в основном в связи с жесткостью действия таких абиотических факторов, как сильные ветры, скорость

которых на Ялтинской яйле может достигать 40 м/с и более, большое количество снега, выпадающего на яйле, и особенно формирование снежных наносов на облесенных территориях.

Важное значение имеют также климатические особенности Крымских нагорий, здесь в холодный период года часто наблюдаются большие перепады температур, что способствует обледенению крон деревьев и накоплению на них большого количества плотного снега. Скопившийся зимой толстый слой слежавшегося снега оказывает сильное давление на кроны деревьев, что часто приводит формированию изогнутых и наклоненных стволов деревьев. Статистический учет количества деревьев с наклоненным и изогнутым стволами показал, что их процент в исследуемом насаждении составил 31,4, то есть почти у одной трети деревьев под давлением снежных наносов ствол сформировался вопреки отрицательному геотропизму, что, безусловно, негативно отразилось на общем развитии деревьев (рис. 3).

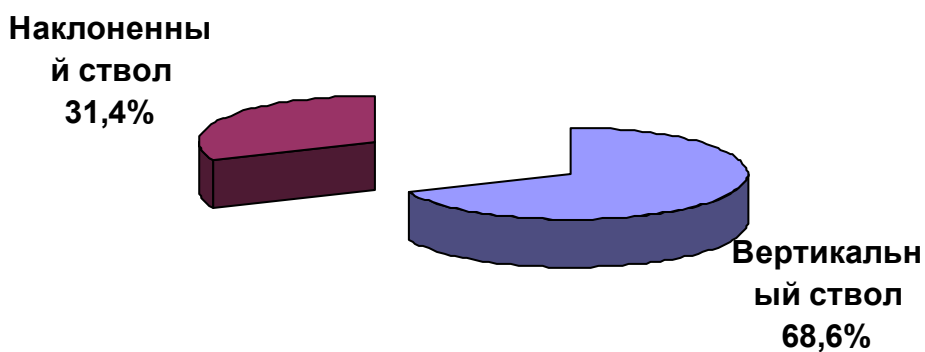


Рис. 3. Распределение стволов деревьев культур *P. sylvestris* по специфике формирования ствола

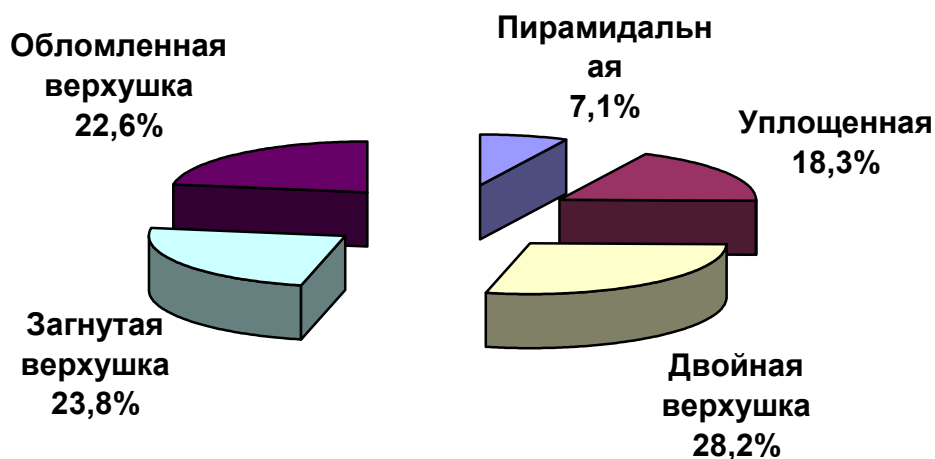


Рис. 4. Особенности формирования кроны деревьев *P. sylvestris* в условиях Ялтинской яйлы

Еще более заметный эффект мощный слой плотного снега оказывает на верхушечные побеги, которые под его действием часто повреждаются и изменяют направление роста, что определяет различные варианты формирования кроны деревьев. Наши исследования показали, что в результате действия сильных ветров, а также обледенения веток и накопления слежавшегося снега на кронах деревьев часто происходит обламывание верхушечного побега, деревьев с обломанной верхушкой в исследуемом насаждении оказалось 22,6%. Повреждение верхушки в более раннем возрасте влечет формирование кроны с двойной верхушкой, таких деревьев было 28,2%. Под тяжестью налипшего снега у многих деревьев верхушка погибает, в результате чего формируется крона с загнутой вниз вершиной – 23,8% всех деревьев насаждения. Низкорослые деревья с толстым стволом обычно имели уплощенную раскидистую крону, их процент в древостое составил 18,3%. Это явление может быть связано с множественными повреждениями верхушки и побегов первого порядка, а также с индивидуальной спецификой формирования габитуса растений. Только 7,1% всех деревьев имели достаточно выраженную пирамидальную форму кроны. Более детальное обследование показало, что эти растения отличаются повышенным ростом в высоту, что, очевидно, в той или иной степени компенсировало негативные явления, связанные с действием лимитирующих абиотических факторов. Следует отметить, что две последние группы деревьев (плосковершинные и пирамидальные) имели лучшие внешние признаки жизненного состояния (цвет хвои, охвоенность побегов, состояние коры на стволах и побегах и т.д.). Поэтому можно предположить, что в процессе дальнейшего роста и развития изучаемых искусственных насаждений сосны обыкновенной в условиях Ялтинской яйлы с наибольшей вероятностью способны сохраниться деревья именно этих двух морфологических групп.

### Выводы

В районе Ялтинской яйлы имеются достаточно благоприятные эдафические и гидротермические условия для роста и развития лесных культур на первых этапах их формирования, однако по мере увеличения размеров деревьев и плотности смыкания насаждений заметное негативное влияние начинают оказывать сильный ветер и в наибольшей степени накопление на кронах деревьев мощного слоя слежавшегося снега.

В результате негативного действия абиотических факторов (сильный ветер, снег) лесные культуры сосны обыкновенной в условиях Ялтинской яйлы формируют низкобонитетные насаждения – V-Va классов бонитета, при этом наблюдаются большие различия по показателю полноты древостоя – от редколесий до древостоев с высокой полнотой (0,8-0,9).

Значительная динамика климатических факторов (снегопады и оттепели) в холодный период года определяет интенсивное накопление слежавшегося снега на кронах деревьев, что оказывает негативное влияние на рост и формирование искусственных насаждений.

В условиях Ялтинской яйлы длительное гравитационное действие снега, скапливающегося в кронах, способствует формированию у деревьев наклоненных стволов. Явления, связанные с накоплением льда и снега, наиболее отрицательно воздействуют на развитие кроны деревьев лесных культур. Повреждение верхушечных побегов, изменение направленности их роста в значительной степени препятствует формированию полноценного древостоя.

Действие лимитирующих факторов на яйле определяет морфологическую адаптацию по двум направлениям: первое – формирование у деревьев сосны обыкновенной плоской раскидистой кроны, второе – формирование пирамидальной кроны. В процессе увеличения возраста искусственных насаждений сосны обыкновенной в условиях Ялтинской яйлы с наибольшей вероятностью способны сохраниться деревья этих двух морфологических групп.

### Список литературы

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 512 с.
2. Ведь И.П., Телешек Ю.К. Гидромелиоративная эффективность лесных культур на крымском нагорье // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1973. – № 32. – С. 83-89.
3. Генсирук С.А. Леса Украины. – М.: Лесн. промышленность, 1975. – 280 с.
4. Генсирук С.А., Гайдарова Л.И. Охрана лесных экосистем. – Киев: Урожай, 1984. – 187 с.
5. Голубев В.Н. К проблеме безлесья крымской яйлы // Проблемы ботаники. – Новосибирск, 1979. – Т. 14, Вып. 1. – С. 189-196.
6. Дидух Я.П. Растительность Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – Киев: Наук. думка, 1992. – 256 с.
7. Кочкин М.А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования. – М.: Колос, 1967. – 368 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
9. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 408 с.
10. Поляков А.Ф. Водорегулирующая роль горных лесов Карпат и Крыма и пути оптимизации при антропогенном воздействии. – Симферополь, 2003. – 220 с.
11. Популяционно-генетическая изменчивость сосны Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex Koch.) в Горном Крыму/ Коршиков И.И., Подгорный Д.Ю., Калафтан Л.А., Великоредько Т.И. // Доповіді національної академії наук України. – 2010. – № 5. – С. 161-167.
12. Скоробогатый А.Ф. Облесение яйлы как ближайшая сельскохозяйственная и лесокультурная задача в Крыму (Из доклада СПб. лесному обществу в декабре 1908 г.). – СПб., 1909 г.

Рекомендовано к печати д.б.н. Захаренко Г.С.