

В. О. Казарян и Л. Б. Махатадзе

О причинах высыхания сосны в северных районах Армении

В связи с низким процентом лесистости в Армении лесокультурные и лесомелиоративные работы принимают особо важное значение. На основании проведенного ряда опытных работ, ведущей породой в северной Армении была принята сосна крючковатая, отличающаяся сравнительно энергичным ростом и малотребовательностью к почвенно-климатическим условиям. Многолетние опыты показали, что при проведении массовых лесокультурных работ особое внимание должно уделяться в основном подбору подходящих почвенных условий и в особенности содержанию влаги. Если в этом отношении некоторые породы отличаются меньшей требовательностью, то сосна крючковатая, как показывает опыт последних лет, значительно сильнее реагирует на недостаток почвенной влаги. Последнее обстоятельство приводит не только к уменьшению годового прироста, как это имеет место у дуба восточного, но и часто вызывает массовое отмирание в условиях продолжительного дефицита влажности. В этом отношении весьма характерно то обстоятельство, что дефицит летней, осенней или весенней влажности в отдельности, как общее правило, не приводит к одинаковым последствиям: растения гораздо легче переносят осеннюю или летнюю засуху, нежели весеннюю. Наиболее же тяжелые последствия вызываются продолжительной летне-весенней засухой, являющейся основной причиной массового засыхания культур молодняков. Такое массовое высыхание сосны крючковатой имело место в ряде районов северной Армении (Гюлакаракское, Шагалинское, Кироваканское и Дилижанское лесничества) в первой половине лета 1953 г.

Вначале предполагалось, что сосна в этих районах высыхает в результате распространения грибных заболеваний или же нападения энтозвредителей. Однако обследованием культуры сосняков энтомологами и фитопатологами не обнаружено никаких возбудителей подобных заболеваний, что могло бы впоследствии привести к высыханию сосны.

Наблюдения, проведенные нами, показали, что массовое высыхание сосны в культурах происходит исключительно по мезоповышениям типичных южных склонов, на маломощных, сильно скелетных сухих почвах. При таких условиях замечалось даже высыхание сосны целыми куртинами. По мере же перехода рельефа к вогнутости или к склонам других экспозиций высыхание сосны постепенно убывало и через промежуток с редкими или единичными высыхающими соснами оно прекращалось вовсе. По склонам северных румбов на мощных свежих почвах высыхание не обнаруживалось совершенно. В этом отношении лучшим примером мо-

жет служить культура сосны в Кироваканском лесничестве, урочище «Демац», площадью около 100 га, расположенном на высоте 1320—1470 м над уровнем моря по южным, западным и восточным склонам гор с уклоном в 10—35°. Эти в основном макро-южные склоны прорезаны рядом более или менее параллельных ложин, вследствие чего в пределах макро-южных экспозиций образуется и экспозиция северных румбов. Нижняя половина склона пологая, уклоном в 10—15°. По повышению рельефа типичных южных склонов почва слабой мощности (30—40 см), сильно скелетная (около 50%), слабоструктурная, светлоокрашенный средний суглинок, подославленный изверженными породами.

Растительность типичной сухой степи, наиболее распространенными из которых являются: *Festuca sulcata*, *Stipa pulcherima*, *Carex Buschiorum*, *Teucrium polium*, *T. chamaedris*, *Scutellaria orientalis*, *Thymus* и др. По западным и особенно восточным склонам и по пологим экспозициям в нижней части участка растительность типична для мезофильного послелесного луга. Почвы здесь более мощные (50—70 см), менее скелетные, более или менее структурные. На пологих склонах в нижней части участка почвы подославлены толщами пролювиоделювиальных отложений.

Впервые вышесписанный участок был закультивирован сосною в 1939 г., когда была освоена вся верхняя крутая часть склонов «Демац». Посадки производились в траншеи 2-летками сосны крючковатой, местами с примесью сосны крымской. Траншеи закладывались размером: 35 м глубины, 50 см ширины и проходили по горизонтали склона с двухметровыми перерывами через каждые 10 м. Расстояние между траншеями—2 м по горизонтальному проложению. В траншеях посадки производились на расстоянии 70 см друг от друга. Помимо двух видов сосен, здесь кое-где был высажен в отдельные траншеи дуб черешчатый (*Quercus langipes*) и туя восточная.

Уже весной 1941 г. замечалось появление крупных плешей по повышению рельефа южных склонов. В 1944 г. было произведено пополнение культур на этих площадях. Однако на следующий же год опять замечалась массовая гибель сосны по повышению рельефа южных склонов. В 1950 г. вновь была закультивирована вся пологая нижняя часть склона сосной крючковатой.

Таким образом, эти наблюдения показывают, что высыхание сосны 1953 г. не является чем-то совершенно случайным, так как после первой их высадки на этих территориях уже два раза наблюдалось частичное высыхание. Однако в связи с тем, что возраст сосны был низкий, высыхание последней не обратило на себя внимания работников лесного хозяйства. Лишь весной 1953 г. стали появляться тревожные сигналы о том, что наблюдается массовая гибель 17-летней культуры сосны.

Проведя детальное обследование культур сосны в начале мая 1953 г., нами была обнаружена следующая картина: по типичным южным склонам, выпуклости рельефа сплошь высохли уцелевшие сосны от посадок 1944 г. В понижениях рельефа южных склонов, а также по юго-западным и юго-восточным склонам, замечалось покуртинное высыхание 17-летней

сосны посадок 1939 г. (высота 3,5—5 м). На переходах к восточным или западным склонам высыхание постепенно убывало. По типичным западным и северо-западным склонам высыхание абсолютно не наблюдалось. Весьма своеобразным было поведение изредка попадавшей в этих условиях местообитания сосны крымской, не показавшей даже признаков высыхания, хотя она несколько уступала в росте. После этого мы обратили внимание на то, что кое-где на открытых местах типичных южных склонах росли одиночками крымские сосны. Вначале мы предполагали, что такая посадка была произведена в декоративных целях. Однако после обследования стало совершенно ясно, что в прошлые годы вся сосна крючковатая погибла и уцелели лишь имеющиеся единичные крымские сосны, примешанные к посадкам.

В этих же почвенно-климатических условиях совершенно не страдали посадки туи восточной и дуба черешчатого, хотя последние по росту почти вдвое уступали сосне.

Число высыхающих экземпляров сосны, как показали специальные подсчеты, в основном было обусловлено густотой посадок. Так, например, юго-восточным и юго-западным склонам высохшей сосны наблюдалось тем больше, чем гуще были посадки (примерно до 20% от общего количества имеющихся сосен). Как мы отметили выше, по северным, а также по западным и восточным склонам высыхание сосны не наблюдалось вовсе. Примерно такая же картина замечалась и в других лесокультурных участках во всех четырех лесничествах.

Все эти наблюдения привели нас к единственному выводу, что сосна начала гибнуть от засухи, имевшей место в 1952 г. и весной 1953 г. В действительности по данным Кироваканской метеорологической станции в 1952 г. выпало лишь 75% от суммы средних годовых осадков за ряд лет, причем за первое полугодие выпало нормальное количество осадков, а за второе—всего лишь около 30% от средней полугодовой за ряд лет. Кроме того, в августе почти не было осадков. Июль также характеризовался высоким дефицитом влаги. В июле, августе, сентябре относительная влажность воздуха в час дня часто падала ниже 30%, что является исключительным случаем для Кироваканского района. Зима же 1952 и 1953 гг. характеризовалась весьма маломощным, быстро сходящим с южных склонов снежным покровом, что привело к созданию значительного дефицита влажности в почве. Вместе с тем, сухая продолжительная весна наступила очень рано. Нормальное же выпадение осадков началось лишь с мая.

Таким образом, как показывают эти данные, высыхание сосны связано с наступлением засушливых условий, чему в значительной мере способствовали и неблагоприятные почвенные условия. Однако отсюда может возникнуть вопрос, почему высыхание сосны наблюдалось именно весной, а не летом или в начале осени, когда дефицит влажности достигал своего максимума? Прежде чем перейти к ответу на этот вопрос, необходимо ознакомиться, хотя бы вкратце, с явлением зимнего покоя у растений, обуславливающим их морозоустойчивость.

По современным представлениям и имеющимся экспериментальным данным зимою клетки растений, в том числе и клетки хвои у сосны и др. растений, впадают в состояние покоя. Весьма обстоятельными исследованиями Генкеля [1], Генкеля и Окниной [2, 3, 4] показано, что состояние покоя у растений в основном характеризуется явлением индивидуализации клеток. При этом происходит обособление плазмы от клеточной оболочки гидрофобные калоиды (липоиды) скопляются в основном на поверхности плазмы и вакуолей. Это приводит к резкому уменьшению проницаемости плазмы.

Состояние покоя, согласно наблюдениям Окниной [7], характерно еще тем, что при этом исчезают плазмодесменные связи между клетками. По данным этого автора [7], аналогичное состояние клеток наблюдается у хвои сосны зимой. Это обстоятельство в значительной мере обуславливает повышение их морозоустойчивости и перенос неблагоприятных зимних условий.

Весною же, с наступлением благоприятных для вегетации условий, приводящих к прекращению запасных питательных веществ в передвижную форму, все эти покоящиеся клетки выходят из этого состояния: период покоя сменяется фазой активного роста, при котором обособление плазмы исчезает, и плазмодесменная связь между клетками восстанавливается.

Согласно исследованиям Казаряна [5], восстановление нормальной жизнедеятельности покоящихся клеток протекает в основном тремя фазами:

I фаза—десорбция веществ из клеток, это начальная фаза, при которой покоящиеся клетки десорбируют ряд веществ, находящихся на поверхностном слое плазмы, которые в период покоя препятствуют проникновению во внутрь плазмы растворимых питательных веществ.

II фаза — восстановление адсорбционной способности клеток. Эта фаза наступает после того, как полностью десорбируются эти препятствующие проникновению во внутрь плазмы вещества, чем разрушается липонный слой плазмы.

III фаза — восстановление нормальной организации клеток. В этой фазе изменяется водопоглощающая способность плазмы в сторону усиления ее гидрофильности и восстанавливается обменная связь между клетками.

Для плавного протекания этих фаз прежде всего необходимо наличие питательных пластических веществ, изменение ферментативной направленности в сторону гидролиза и доступной для растений влажности в почве.

При наступлении дефицита влажности весной, разумеется, исключается выход клеток из состояния покоя и если это продолжается дальше и вместе с тем поднимается температура окружающей среды, то это приводит к сильному обезвоживанию и гибели растений.

Наши микроскопические наблюдения, проведенные весной 1953 г. над срезами хвои сосны, у которых наблюдалось высыхание, показали, что их

клетки продолжают оставаться в состоянии покоя, проявляя четкую обособленность плазмы. В то время, как срезы хвои, взятые от растений, не показывающих признаков высыхания (произрастающих в лучших почвенных условиях), вышли из состояния покоя, у их клеток не наблюдалось обособления плазмы.



Рис. 1. Возобновление роста начавшей высыхать ветки сосны.

Таким образом, как вытекает из этих данных, причиной высыхания сосны является, с одной стороны, весенняя длительная засуха, в силу которой покоящиеся клетки хвои не проявляют готовности выйти из этого состояния, и с другой—наступающие яркие солнечные дни, значительно усиливающие обезвоживание растений. Зима и ранняя весна 1953 г., как мы уже упоминали, характеризовались именно бесснежием и почти отсутствием осадков. В дальнейшем, с наступлением дождливой погоды (май, июнь), многие начавшие высыхать экземпляры сосны переходили вновь к нормальному вегетативному росту. При этом побеги, на которых хвоя высохла и даже стала массово отпадать, вновь дали верхушечный рост. Это обстоятельство также является доказательством того, что причина высыхания была связана с засухой.

На приведенном рисунке иллюстрирован вегетирующий конус нарастания начавшей высыхать ветки.

При наступлении же засухи летом и осенью, что в условиях Кировакана наблюдается часто, подобное явление не обнаруживается. Это, повидимому, объясняется тем, что осенняя засуха приводит к ускорению впадения в состояние покоя клеток хвои, которые в дальнейшем нормально переносят зимние условия. Однако в тех случаях, когда засушливые условия наступают ранним летом и продолжаются значительно длительное время, они уже не в состоянии привести к впадению клеток хвои в состояние покоя. При таких случаях наступает гибель растений и высыхание хвои, клетки которых не показывают обособленности плазмы.

Этот факт свидетельствует о том, что впадение в период покоя клеток хвои не связано лишь с наступлением засухи. Кроме этого, требуется и внутренняя готовность клеток к переходу в состояние покоя (наличие питательных пластических веществ, внутренняя перестройка плазмы и т. д.).

Подробно не останавливаясь на причинах высыхания в отдельных случаях естественных сосняков, наблюдаемая главным образом в Шагалинском и Дилижанском лесничествах, отметим лишь, что здесь наблюдалась та же картина как и в культурах сосны, а именно: гибель сосны наблюдалась как отдельными куртинками по типичным южным склонам, так и единичными или редкими экземплярами на менее освещенных склонах и совсем не погибла по склонам восточных и северных румбов.

Кроме вышеуказанных молодых культур сосняков, весной 1953 г. наблюдалось и высыхание сосны более старых насаждений (свыше 100 лет), на территории Туманянского, Шагалинского и Дилижанского лесничеств. Причиной последнего, как выяснилось более детальными обследованиями, кроме наступившей длительной засухи, являлось распространение на корнях сосны гриба *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. Этот гриб, как известно, вызывает болезнь «корневая гниль», что приводит к сильному ослаблению деревьев.

Распространение этой болезни, конечно, начато было еще раньше. Однако дальнейшее ее усиление и вместе с тем действие весенней продолжительной засухи 1953 г. привели, с одной стороны, к сильному физиологическому ослаблению растений, с другой—к исключению выхода клеток хвои из состояния зимнего покоя.

Таким образом, в силу совокупного действия гриба и засухи взрослые растения сосны начали высыхать.

В связи с явлениями частичного высыхания сосны в отдельные засушливые годы становится совершенно ясным, почему сосна в Армении редко произрастает по типичным южным склонам, а поселяется (коренные сосняки) по западным и юго-восточным склонам.

На основании вышеизложенного становится также понятным, почему сосна не проникла и не распространилась в южной Армении. Здесь, благодаря высокому дефициту влаги, сосна не могла поселиться по склонам южных, западных и восточных экспозиций. По северным же склонам встречала мощных конкурентов (липа, граб и др.).

Этим также объясняется, почему оказались неудачными культуры сосны в Зангезуре*. В южной Армении в большинстве случаев, повидимому, нужно отказаться от культуры сосны крючковатой (местами можно допустить культуры крымской сосны). Культуру крючковатой сосны здесь очевидно можно рекомендовать лишь на хороших свежих почвах и притом в верхнем горном лесном поясе (выше 1700 м над уровнем моря). В южной Армении в основном нужно делать упор на культуры дуба.

Также уместно отметить, что предложение Махатадзе [6] о замене малопродуктивных дубняков южных румбов культурами сосны, как более производительными (на два класса бонитет сосны выше, чем бонитет дуба в тех же условиях произрастания), требует уточнения. Такая замена может быть допущена, во-первых, по северной Армении, а во-вторых—лишь по склонам западных и юго-восточных румбов, но ни в коем случае не по типичным южным склонам. Замена дуба сосной по типичным южным склонам может привести к лесонистреблению в данных условиях.

Ботанический институт
АН Арм. ССР

Поступило 17 XI 1953 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Генкель П. А. Состояние покоя у растений как процесс обособления протоплазмы. Вестн. АН СССР, 8, 1948.
2. Генкель П. А. и Окнина Е. З. О состоянии покоя у растений. ДАН СССР, 52, 3, 1948.
3. Генкель П. А. и Окнина Е. З. Состояние покоя у растений как процесс обособления протоплазмы. Тр. Ин-та физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР, т. VI, выпуск 1, 1948.
4. Генкель П. А. и Окнина Е. З. Изучение глубины покоя у древесных пород для диагностики их морозоустойчивости. Изд. АН СССР, 1952.
5. Казарян В. О. Физиологические особенности развития двулетних растений. Изд. АН Арм. ССР, 1954.
6. Махатадзе Л. Б. О ведении лесного хозяйства в дубравах Армении. Вопросы лесоразведения и озеленения в Арм. ССР. Тр. БИН-а, том IX, 1953.
7. Окнина Е. З. О плазмодесмах в растительных клетках, находящихся в состоянии покоя. ДАН СССР, 62, 5, 1948.

Վ. Հ. Ղազարյան և Լ. Բ. Մախատաձե

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀՅՈՒՍԻՍԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ ՍՈՃՈՒ ԶՈՐԱՑՄԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայաստանում անտառային տարածությունների սահմանափակ կապակցություններ անտառապատման և անտառամերթրատիվ աշխատանքները կարևոր նշանակություն են ստանում: Կատարած մի շարք փորձնական աշխատանքների հիման վրա, որպես առաջնատար տեղ, հյուսիսային Հայաստանում ընդունված է եղել կեռավուն (կրվկասյան) սոճին,

* Даже на поливных участках по северным склонам сосна крючковатая в южной Армении сильно страдает от побеговыюна (эвотрии).

որն աչքի է ընկնում համեմատաբար արագ աճով և հողակլիմայական պայմանների նկատմամբ սակավ պահանջկոտությամբ: Երկարամյա փորձերը ցույց են տվել, որ անտառապատման մասսայական աշխատանքներ տանելու ժամանակ հիմնականում առանձնահատուկ ուշագրություն պետք է դարձնել հողային պայմանների բնորոշյանը և առանձնապես խոնավության պարունակությանը:

Կեսավուն սոճու մասսայական չորացումը անցի ունեցավ հյուսիսային Հայաստանի մի շարք շրջաններում (Գյուլաքարակի, Շահալի, Կիրովականի և Դիրիջանի անտառային տնտեսություններում) 1953 թ. ամռան առաջին կեսին: Այս տեսակետից լավագույն օրինակ կարող է ծառայել սոճու կուլտուրան Կիրովականի անտառային տնտեսության մոտ 100 հեկտար տարածությամբ «Դեմաց» բնասահմանավայրում, որը տեղավորված է ծովի մակերևույթից 1320—1470 մ բարձրության վրա, լեռների 10—35° թեքություն ունեցող հարավային, արևմտյան ու արևելյան լանջերին: Հիմնականում այս մակրո-հարավային լանջերը կտրտված են մի շարք ավելի կամ պակաս զուգահեռ գոգերով, որի հետևանքով մակրո-հարավային էքսպոզիցիաների սահմաններում գոյանում է նաև հյուսիսային բլրակների էքսպոզիցիա: Տիպիկ հարավային լանջերի ռելյեֆն ունի հողի թույլ հզորություն (30—40 սմ), խիստ կմախքային է (մոտավորապես 50⁰), թույլ սարուկտուրային, միջին կավավազահող, ծածկված ժանգիվածքային տեսակներիով:

Սոճու չորացումը 1953 թ. ինչ որ պատահական բան չէ, քանի որ նրանց առաջին փոխաանկումից հետո այդ տերիտորիայում արգեն երկու անգամ նկատված էր մասնակի չորացում: Նկատի ունենալով, որ սոճու հասակը ցածր էր, նրա չորացումը իր վրա չզբաղվեց անտառային տնտեսության աշխատողների ուշագրությունը և միայն 1953 թ. գարնանը սկսվեցին երևալ տաքնապի ազդանշաններ այն մասին, թե նկատվում է 17 տարեկան սոճիների մասսայական չորացում:

1953 թ. մայիսի սկզբին կատարելով սոճիների մանրագնին հետազոտություն, պարզվեց հետևյալ պատկերը՝ ռելյեֆի սեռուցիկության տիպիկ հարավային լանջերում անընդմեջ չորացել էին 1944 թ. անկումներից ողջ մնացած սոճիները: Հարավային լանջերի ռելյեֆի ցածր մասերում, ինչպես նաև հարավ-արևմտյան և հարավ-արևելյան լանջերում նկատվում էր մարգաթմբերում գտնվող 1939 թ. անկված սոճիների չորացում: Գեպի արևելյան կամ հարավային լանջերն անցումներում չորացումն աստիճանաբար նվազում էր:

Սոճու չորացումը կապված է չորային պայմանների հետ, որին նշանակալի չափով նպաստում էին նաև անբարենաջող հողային պայմանները:

Սոճու չորացման պատճառները հանդիսանում են, մի կողմից գարնան և երկարատև երաժշտը, որի պատճառով փուշ-տերևների հանգստացող բջիջները չեն ցուցարերում այդ փճակից գուրս գալու պատրաստակարարություն, և մյուս կողմից, վրա հասնող տաք ու արևոտ օրերը, որոնք գգալիորեն ուժեղացնում են բույսերի ջրազրկումը:

Սոճու չորացման բարձր դեֆիցիտի շնորհիվ սոճին չկարողացավ հաստատվել հարավային ու արևելյան էքսպոզիցիաների լանջերում, իսկ հյուսիսային լանջերում հանդիպեց ուժեղ մրցակիցների (լորի, բոխի և այլն):

Սրանով է բացատրվում նաև այն, թե ինչու անհաջող եղավ սոճու մշակույթը Ջանգեղուրում*: Հարավային Հայաստանում մեծ մասամբ պետք է հրաժարվել կեռավուն սոճու մշակույթից (տեղ-տեղ կարելի է թույլ տալ Ղրիմի սոճու մշակույթը): Կեռավուն սոճին, ինչպես երևում է, այստեղ կարելի է հանձնարարել միայն լավ հողերում, այն էլ վերին լեռնային գոտում (ծովի մակերևույթից 1700 մ բարձր): Հարավային Հայաստանում պլխավոր ուղադրությունը պետք է դարձնել կաղնու մշակույթի վրա:

* Հարավային Հայաստանի հյուսիսային լանջերում նույնիսկ ջրովի տարածություններում կեռավուն սոճին խիստ տուժում է գաշտարագեղի ընձյուղները: