АКАДЕМИЯ НАУК СССР—АРМЯНСКИЙ ФИЛИАЛ

„Известия" № 1 (6) 1941 г., Ереван.

З. АСТВАЦАТРЯН и Г. ЯРОШЕНКО

К БИОЛОГИИ ТРАГАНТОВЫХ АСТРАГАЛОВ АРМЕНИИ

I

Трагантовые, или камеденосные, астрагалы Армении представлены несколькими видами, из коих наибольшим распространением пользуются следующие виды: Astragalus microcephalus w., Astragalus erinaceus F. et M., Astragalus strictifolius Boiss., Astragalus lagurus w. и Astragalus aureus w.

Трагантовые астрагалы представляют собою весьма медленно растущие колючие кустарники, произрастающие обычно на самых сухих местообитаниях — южных каменистых склонах с мало-мощной почвой в пределах высоты от 1000 до 2400 метров над уровнем моря. Преобладающим возрастом трагантовых астрагалов Армении является возраст 25 — 40 лет. В этом возрасте диаметр ствола у шейки пня равен обычно 3—5 *см*, при высоте кустов около 40—60 *см* и ширине кустов в 50 — 80 *см*. Шейка пня кустов трагантовых астрагалов всегда находится на глубине 10 — 25 *см* ниже поверхности почвы, что имеет непосредственную связь с весьма оригинальными процессами камедеобразования в древесине растений. В сердцевине и сердцевинных лучах трагантовых астрагалов содержится трагантовая камедь — коллоидальное вещество, химический состав которого не вполне установлен. Из мест поранений древесины полужидкая, студенистой консистенции камедь выходит наружу и, высыхая на воздухе, затвердевает. Наибольшие количества камеди содержатся в центральном стержневом корне трагантовых астрагалов.

Главнейшими составными элементами древесины трагантовых астрагалов являются — сосуды, представленные исключительно точечными сосудами, либриформ, или механическая ткань, с очень толстыми клеточными стенками и древесная паренхима; последняя содержится в сердцевине, сердцевинных лучах и, кроме того, представлена отдельными группами клеток, рассеянными в древесине, между сосудами и либриформом. Сердцевинные лучи древесины переходят в луб, расширяясь по направлению к периферии и переходя в паренхиму луба. Тонкая прокладка из паренхимы обычно

наблюдается и на границе между двумя соседними годичными кольцами.

Такое же строение, как древесина ветвей, имеет и древесина корня. Клетки паренхимы обычно содержат мелкие крахмальные зерна шаровидной формы. Особенно богаты крахмалом клетки паренхимы на границах смежных годичных колец, а также клетки паренхимы луба.

Тангентальный разрез древесины корня представлен на рис. № 1. Здесь видны сердцевинные лучи в поперечных разрезах, окруженные в виде как бы футляра волокнами либриформа. Между ними расположены точечные сосуды, разделенные поперечными перегородками.

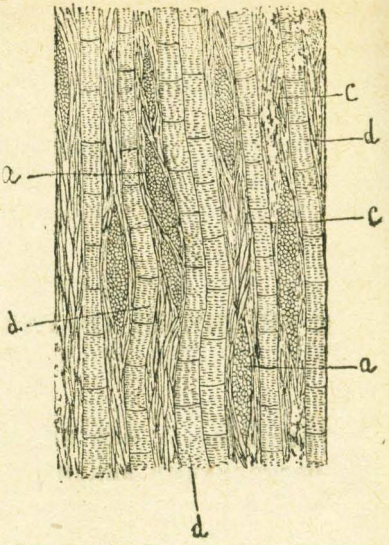

Рис. № 1. Тангентальный разрез старой древесины Astragalus microcephalus с неразложившейся паренхимой сердцевинных лучей. a—сердц. лучи, c—либриформ, d—точечные сосуды. Увелич. 1:15. Рис. *Н. Григорян.*

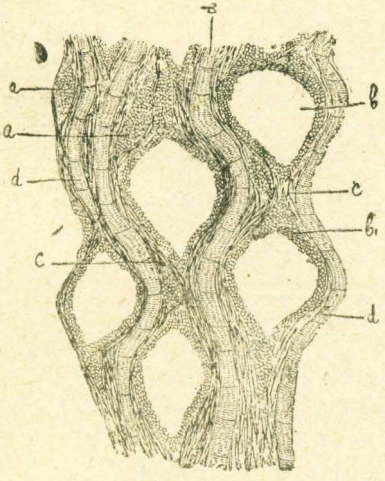

Рис. № 2. Тангентальный разрез старой древесины корня Astragalus microcephalus со скоплениями камеди в центральных частях сердцевинных лучей.

a—сердц. луч с неразложившейся паренхимой, b—скопления камеди в центр. частях сердцевинных лучей на местах разложившейся паренхимы, b_1—неразложившаяся паренхима по периферии полостей сердцевинных лучей, c—либриформ, d—точечные сосуды .Увелич. 1:15. Рис. *Н. Григорян.*

II

Исследования показали, что камедь образуется при распаде паренхимы ветвей и корней астрагалов. Образование камеди у молодых всходов астрагала начинается в сердцевине корня и ветвей со второго года жизни. Однолетние всходы, а также новые побеги старых кустов имеют неповрежденную сердцевину диаметром около 1 *мм*. На втором году жизни наблюдается распадение клеток паренхимы в центральной части сердцевины, причем клеточные оболочки постепенно разбухают, превращаясь в камедь. С течением времени процесс распада клеток паренхимы с образованием камеди распространяется из сердцевины в сердцевинные лучи, прежде всего в центральных их частях (т. е. обращенных к сердцевине). Одновременно очаги распада клеток паренхимы

возникают в паренхиме луба. Эти очаги распада лубяной паренхимы обособлены от основного очага распада паренхимы сердцевины, так как отделены от последней частями сердцевинных лучей с неразложившейся паренхимой. Диаметр сердцевины корня и ствола A. microcephalus в возрасте 1—2 лет составляет около 1 *мм*. Как известно, обычно у древесных пород сердцевина с ростом дерева не растет. Начиная со второго года жизни рост в толщину ствола и корня происходит исключительно путем откладывания камбием последовательно годичных слоев древесины, диаметр же сердцевины остается неизменным в течение всей жизни дерева.

У трагантовых астрагалов наблюдается иная картина. С возрастом кустов астрагалов диаметр сердцевины или, вернее, центральной полости, бывшей сначала заполненной сердцевиной, но в дальнейшем заполненной камедью, образовавшейся при распаде сердцевинной паренхимы, постепенно увеличивается, достигая у старых кустов диаметра до 1 *см*. Также с возрастом увеличиваются и площади поперечного сечения сердцевинных лучей, которые у старых кустов в центральных частях также лишены паренхимы и заполнены камедью. У старых кустов часто распадается и превращается в камедь и паренхима, находящаяся на границах смежных годичных слоев, вследствие чего годичные кольца легко отстают друг от друга.

Чем больше разложилось паренхимы в древесине астрагалов, тем больше камеди содержит древесина. Исследования показывают, что главные запасы камеди находятся в центральном корне куста. Наземные части кустов содержат камедь в гораздо меньшем количестве. В отношении содержания камеди можно различать два крайних типа макро-строения древесины центр. корня и главных ветвей куста. При первом типе строения древесины центральная камеденосная полость корня имеет диаметр не более 2—3 *мм*. От центр. полости отходят полости сердцевинных лучей, также заполненные камедью, главным образом, в концах, обращенных к центру ствола или корня. Эти центральные концы полостей сердцевинных лучей расширены. Так как сердцевинные лучи очень густо пронизывают древесину корня и ствола, то древесина астрагалов в свежем виде довольно мягка, легко режется ножом и имеет консистенцию губчатого вещества, поры которого заполнены студенистой трагантовой камедью. При втором типе структуры древесины центр. корня мы видим широкую центральную камеденосную полость, диаметром около 1 *см* или даже больше. В прилегающей к этой полости внутренней части древесины полости сердцевинных лучей сильно расширены и заполнены камедью. Полости сердцевинных лучей настолько широки, что древесина имеет как бы сетчатую структуру с широкими петлями, заполненными камедью и узкими прослойками

древесины между петлями. На рис. № 3 представлен ряд тангентальных разрезов древесины корня такого экземпляра астрагала. Видимые на разрезах отверстия представляют поперечные разрезы полостей сердцевинных лучей. По мере приближения к центру корня площади поперечных сечений сердцевинных лучей увеличиваются. При этом высота полостей уменьшается, а ширина увеличивается. При осмотре таких разрезов древесины получается впечатление, что у старых кустов астрагалов расширение полостей сердцевинных лучей происходит за счет распада древесины, равно как и расширение полости сердцевины происходит за счет распада и превращения в камедь древесины, окружающей полость сердцевины. Однако детальные микроскопические исследования показали, что дело обстоит иначе. Оказывается, что ни точечные сосуды, ни либриформ древесины в камедь не переходят и что в камедь переходят только стенки клеток паренхимы. Расширение камедесодержащих полостей сердцевинных лучей происходит путем сжатия (укорочения) корней в вертикальном направлении.

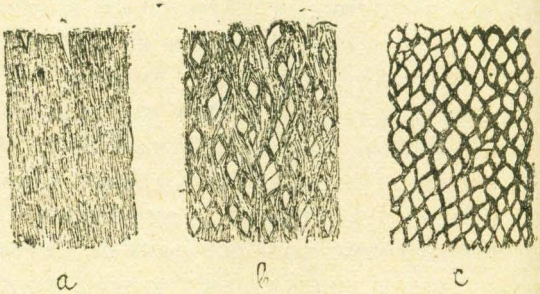

Рис. № 3. Развернутые годичные слои в верхней части корня Astragalus microcephalus возраста 40 лет. a—наружный годичный слой возраста 4 лет. b—годичный слой возраста 20 лет. c—центральный годичный слой возраста 35 лет. Увелич. 1 : 2. Рис. *Н. Григорян.*

Явление укорочения корней (contraction) известно было и раньше для многих растений, преимущественно ксерофитов. Так, у ряда луковичных растений вследствие сокращения (контракции) корней луковицы втягиваются иногда на значительную глубину под поверхность почвы и т. п. Сокращения корней, описанные до сих пор в литературе, объясняются главным образом уменьшением объема клеток вследствие потребления растениями запасов питательных веществ, находящихся в этих клетках.

У трагантовых астрагалов факт сокращения (контракции) корней подтверждается, с одной стороны, тем, что шейка пня у кустов астрагалов всегда находится ниже поверхности почвы на 10 — 20 *см* и более. Чем старше куст, тем глубже под поверхностью почвы находится шейка пня.

Явление сокращения корней подтверждается также микроскопическим исследованием тканей древесины астрагала. На рис. № 1 представлен тангентальный разрез древесины молодого корня A. microcephalus, у которого камеди пока мало и сердцевинные лучи состоят из неразложившейся еще паренхимы. На рис. № 2 предста-

влен тангентальный разрез древесины корня того же вида астрагала (центральная часть корня), в котором процессы распада древесины и контракции корней зашли уже далеко. Здесь сосуды направлены не вертикально, а изогнуты зигзагообразно, что происходит вследствие сокращения корней в вертикальном направлении. Сокращение корней вызвало здесь расширение полостей сердцевинных лучей при сокращении их длины в вертикальном направлении и увеличении их ширины в горизонтальном. Форма поперечных разрезов при этом изменилась из щелевидной в округлую при общем увеличении площади поперечного сечения. Сокращение корней в вертикальном направлении должно сопровождаться удлинением окружности каждого годичного слоя, т. е. увеличением диаметра корней. При этом объем корня или отрезка ветки увеличивается.

Расширение корней в радиальном направлении при сокращении их длины в вертикальном сопровождается увеличением диаметра центральной полости с сердцевиной. Следов растворения элементов древесины в центральной полости также не обнаруживается, и здесь запасы камеди возникают в результате разложения паренхимы сердцевины.

Расширение как полостей сердцевинных лучей, так и полости сердцевины сопровождается размножением клеток паренхимы. Поэтому в содержащих камедь полостях всегда у стенок полостей наблюдается слой паренхимы, клетки которой непрерывно размножаются в части паренхимы, прилегающей к стенкам полостей, в то время как клетки паренхимы в центре полостей постепенно распадаются с образованием камеди. Таким образом, у трагантовых астрагалов наблюдается чрезвычайно характерное явление постепенного расширения (роста) центральной сердцевинной полости. Как мы уже отметили выше, у древесных и кустарниковых растений сердцевина откладывается на первом году жизни и в дальнейшем не растет. Рост стебля и корня в толщину происходит путем откладывания камбием годичных колец. У трагантовых астрагалов наблюдается совершенно иная картина. Здесь паренхима сердцевины и сердцевинных лучей непрерывно растет и отодвигает ткани древесины наружу. Центральная часть паренхимы сердцевины и сердцевинных лучей постепенно распадается с образованием камеди, в то время как в наружных (периферических) частях сердцевинной паренхимы продолжается деление клеток. Давление паренхимы, в соединении с осмотическим давлением постепенно накапливающейся камеди, распирает ткани древесины и вызывает увеличение объема корней и ветвей, а это возможно только при условии одновременного сокращения длины корней ветвей, что и наблюдается. Таким образом, механизм сокращения (контракции) корней и ветвей у трагантовых астрагалов про-

текает совершенно своеобразно и отлично от других растительных видов, у которых это явление также наблюдается.

Процесс распада стенок клеток паренхимы с образованием камеди продолжается в течение всей жизни растений, т. е. в течение десятков лет. При контракции корней и расширении их в радиальном направлении наибольшей деформации подвергаются ткани центральных колец, которые при этом сильно разрастающимися сердцевинными лучами разделяются часто на отдельные клочья, связанные со следующими кнаружи годичными слоями. Иногда при разложении паренхимы, находящейся между годичными слоями, эти клочья разорванных центральных годичных слоев отделяются от остальной древесины и остаются включенными в камедь. Крахмальные зерна, содержащиеся в клетках паренхимы, при распаде последних остаются неизмененными и включенными в камедь. В древесине старых кустов астрагала наиболее деформированными оказываются ткани центральных годичных слоев, которые, в связи с этим, и наиболее напитаны камедью. Наружные годичные слои менее всего деформированы или вовсе не деформированы и содержат сравнительно мало камеди. Это вполне понятно, так как наружные слои откладываются на несколько десятков лет позже внутренних, причем свежая, вновь образованная камбием древесина наружных годичных колец накладывается уже на старые деформированные ткани центральных годичных колец.

Точно так же развивается процесс камедеобразования и в паренхиме луба. С ростом корней и ветвей по диаметру ткани луба растягиваются в тангентальном направлении за счет размножения паренхимы луба в наружных частях луба. Тангентальные разрезы луба корней астрагалов выявляют точно такую же картину расширения площадей поперечного сечения сердцевинных лучей, какая наблюдается и на тангентальных разрезах древесины. Поэтому у астрагалов при сокращении корней на коре обычно не появляется горизонтальных складок, которые описаны для растений, корни которых сокращаются вследствие опорожнения клеток тканей и спадения их стенок; кора корней астрагалов обычно остается гладкой.

III

Трагантовая камедь относится к категории так называемых „гидрофильных коллоидов". Последние часто содержатся в клетках тканей ксерофильных растений. Гидрофильные коллоиды обладают способностью поглощать и аккумулировать в тканях большие количества влаги. Трагантовая камедь при набухании поглощает до 50-кратного объема воды. Физиологическая роль камеди сводится главным образом к аккумулированию влаги в организме растения.

Однако этот способ аккумуляции влаги совершенно своеобразен, так как камедь сосредоточена не внутри клеток тканей растения, а вне тканей, образуя как бы искусственно созданную самым растением среду, которая окружает ткани растения.

Внутри растения давление несколько выше атмосферного, причем повышенное давление внутри камеденосных полостей возникает за счет осмотического давления трагантовой камеди. При поглощении влаги объем камеди увеличивается, что вызывает повышение давления в том случае, если камедь находится в замкнутом пространстве. Ткани астрагалов обладают известной эластичностью и при повышении внутри тканей давления объем корня или ветвей может несколько увеличиваться, как описано в предыдущей главе. С другой стороны, упругость тканей создает встречное давление, препятствующее дальнейшему набуханию камеди.

При поранениях древесины астрагалов повышенное давление внутри камеденосных полостей вызывает выход наружу некоторого количества камеди, который продолжается до тех пор, пока давление внутри камеденосных полостей не сравняется с атмосферным. Падение давления внутри камеденосных полостей делает возможным дальнейшее поглощение камедью влаги и набухание камеди. При этом увеличение объема камеди, при наличии раны, делает возможным выход наружу излишнего объема камеди, возникшего вследствие набухания камеди. На этом основана методика подсочки астрагалов.

Для выяснения степени разжижжения содержащейся в растениях камеди после подсочки нами было произведено определение содержания влаги в свежей камеди 3-го ноября 1940 г.; для этого из центральных (сердцевинных) полостей стержневых корней растений, которые были подсочены в июне месяце 1940 г., была извлечена камедь и после взвешивания высушена до воздушно-сухого состояния. Одновременно была извлечена камедь из контрольных неподсоченных кустов. После высушивания и вторичного взвешивания камеди оказалось, что камедь из различных подсоченных кустов при высушивании до воздушно-сухого состояния теряла в весе от 61,0 до 69,1% первоначального веса, в среднем 64,8%. Камедь из контрольных неподсоченных кустов теряла в весе от 46,5% до 50,5%, в среднем 48,1%.

Техника добывания камеди из астрагаловых кустов заключается в подкапывании кустов таким образом, чтобы были обнажены от земли находящаяся под поверхностью земли шейка пня и верхняя часть центрального стержневого корня, после чего в верхней части корня делается ранение (прокол), доходящее обязательно до центральной (сердцевинной) камеденосной полости. Проколы можно делать толстым шилом, ножом и т. п. или же просверливать

отверстия приростным буравом. Для получения максимального, возможного к добыче количества камеди прокол обязательно должен дойти до центральной камеденосной полости. Впитываемая корнями растения влага поглощается камедью, рассеянной в сердцевинных лучах, по всему растению, причем излишний объем камеди, возникший вследствие ее набухания, проталкивается из сердцевинных лучей в центральную полость и из последней выходит через отверстие прокола.

Наблюдения за ходом выделения камеди велись нами летом 1940 г., с июня по август месяц, в сухую, жаркую солнечную погоду. Наблюдения в июле 1940 г. в средней горной зоне (высота 1350 метр. над ур. моря) в ур. Баш-Гарни проводились в исключительно жаркую и засушливую погоду, причем оказалось, что у разных кустов выход камеди заканчивался в срок, от 5 до 7 суток, и затем в течение июля и в начале августа месяцев выхода больше не было, вследствие чего с опытных кустов была собрана камедь и наблюдения были прекращены. В октябре месяце в этом районе была сырая дождливая погода. Подсоченные кусты были проверены нами 3-го ноября 1940 г., причем оказалось, что за период дождей из старых поранений выделилось снова большое количество камеди. Эта камедь не могла быть ни собрана, ни учтена, так как от сырости камедь расплылась в полужидкую массу и пролилась на землю. Поскольку причиной выделения камеди из подсоченных кустов является осмотическое давление камеди, то вполне понятно, что в сырую погоду должно выделяться больше камеди. Однако камедь, выделяющаяся в сырую погоду, не скоро затвердевает и разлагается на открытом воздухе или же просто теряется, как и произошло в описанном случае. Поэтому добывание камеди практически приурочивается всегда к жаркой солнечной погоде.

Вторая часть стационарных наблюдений была проведена в период времени с 13 августа по 5—6 сентября 1940 г. в ур. Агкент Микоянского района на высоте 1700 метров над ур. моря. Здесь наблюдения продолжались всего 24 дня, причем за этот период из 35 подопытных кустов A. microcephalus закончили выделение камеди 29 кустов, а у 6 кустов к моменту прекращения наблюдений выделение камеди продолжалось. Там же из 40 подобных кустов A. strictifolius в течение срока наблюдений (24 дня) только у 19 кустов закончилось выделение камеди, а у остальных 21 куста выделение камеди, хотя в очень небольших количествах, продолжалось и после прекращения стационарных наблюдений.

Нижеследующие таблицы показывают, как распределяется количество вышедшей из кустов камеди суммарно для всех подопытных кустов. В этой таблице весь период стационарных наблюдений (24 дня) разбит на 4 периода, по 6 дней, причем количество вышед-

шей из кустов камеди по шестидневкам показано в $^0/_{0}^0/_0$ к общему количеству камеди, вышедшей за все 24 дня.

I шестидн.	II шестидн.	III шестидн.	IV шестидн.	за 24 дня
		A. microcephalus		
72,7%	15,8%	7,3%	4,2%	100,0%
		A. strictifolius		
46,6	26,3	22,3	4,8	100,0%

Эти таблицы показывают, что выделение камеди у A. microcephalus падает значительно скорее, чем у A. strictifolius. Это связано, повидимому, с тем, что камедь A. strictifolius имеет более густую и вязкую консистенцию, поэтому труднее выходит из ран и процесс выхода камеди продолжается дальше.

Практически процесс выхода камеди у A. microcephalus заканчивается в 12—15 дней. После этого срока выделение камеди незначительно, в то время как у A. strictifolius камедь продолжает выделяться в рентабельных для сбора количествах около 18 дней.

Впрочем, эти сроки условны, так как зависят от погоды, в частности от атмосферных осадков и связанной с ними влажности почвы. Наилучшая качественно камедь получается при добывании ее в сухую жаркую погоду, когда камедь быстро засыхает и затвердевает. Если же высыхание камеди продолжается несколько дней, то, с одной стороны, камедь начинает загнивать с приобретением желтовато-бурой окраски, а с другой—к ней прилипает пыль, что также понижает ее технические свойства.

При промышленном добывании камеди первый сбор надо производить примерно через 5—8 дней после нанесения поранений. Затем необходимо периодически (каждые 6—8 дней) осматривать подсоченные кусты, и если камедь продолжала выделяться, то периодически повторять сборы. В дождливую погоду повторные сборы камеди следует производить каждые 3—4 дня, причем, если камедь не вполне высохла, собирать влажную камедь и просушивать ее затем искусственно.

Изучение суточного ритма выделения камеди дало следующие результаты: в первый день подсочки выделяется небольшое количество камеди немедленно после нанесения поранения, но эта камедь обычно заполняет только трещину прокола или же немного выходит из раны наружу. В течение следующей за проколом ночи выходит уже довольно заметное количество камеди.

В течение следующего дня выхода камеди или не замечается, или же наблюдается в незначительных количествах. В течение второй ночи после прокола выделяется максимальное суточное количество камеди. В дальнейшем камедь выделяется только в ночное время, считая за ночь период от захода до восхода солнца, причем

суточные количества выделяемой камеди постепенно падают, хотя падение это не непрерывное, но иногда в течение периода выхода камеди, после прекращения или уменьшения выхода, наблюдается второй максимум выхода. Повторные максимумы выхода камеди особенно обычны для A. strictifolius. Выделение камеди только в ночные часы об'ясняется, повидимому, тем, что днем происходит более интенсивное испарение влаги листьями, вследствие чего поглощаемая корнями влага испаряется и не аккумулируется. Ночью транспирация ослабляется и поглощаемая корнями влага аккумулируется камедью, повышая ее осмотическое давление и вызывая этим выход камеди наружу из поранения.

Описанный в этой главе механизм выделения камеди из растений может быть использован для добывания камеди из срезанных и даже совсем высохших кусков корней и ветвей астрагалов. Так, если куски корней или ветвей срубленных кустов астрагалов положить в сосуд с водой, то камедь, находящаяся в древесине астрагалов, поглощает воду, набухает и начинает выделяться из концов отрезков древесины. Выделение камеди ускоряется, если отрезки корней или ветвей астрагалов расколоть вдоль, чтобы раскол прошел бы через центральные сердцевинные камеденосные полости. Кусты астрагалов в большом количестве срубаются колхозниками для заготовки топлива в безлесных районах, причем находящаяся в кустах камедь сжигается и теряется для народного хозяйства. Путем предварительного вымачивания расколотых отрезков стволов и корней астрагалов можно было бы предварительно выделять из древесины камедь и использовать ее для технологич. производства. Камедь, выделяемая таким путем, очень чиста и свободна от пыли, сора и др. включений, понижающих техническую ее пригодность.

Если принять во внимание, что концентрация камеди в неподсочных кустах равна с округлением 50%, а после подсочки камедь разжижжается до степени концентрации 35%, то путем вычислений находим, что при подсочке кусты трагантовых астрагалов выделяют примерно около 30% всех запасов камеди, содержащихся в данном кусте. Поэтому наибольшие количества камеди при подсочке можно добыть из кустов, содержащих наибольшие запасы камеди в своей древесине. Содержание камеди может быть определено глазомерно, путем пробных разрезов некоторого числа кустов астрагалов. Разрезы делаются поперечные на главном корне под шейкой пня и затем производится тангентальный разрез древесины корня в центральной части корня (у центральной камеденосной полости). Кусты, у которых диаметр центральной полости превышает примерно 4 *мм* и у которых в центральной части древесины тангентальные разрезы

имеют вид сетки с крупными петлями (рис. № 3), наполненными камедью, дают высокие сравнительно выходы камеди при подсочке. Кусты с узкой центральной камеденосной полостью и плотной древесиной с узкими седцевинными лучами дают малые выходы камеди. Таким образом, можно ориентировочно судить о степени камеденосности отдельных зарослей трагантников. В этом отношении устанавливается следующая закономерность: чем суше и жарче (ниже над ур. моря) местообитание трагантников, тем большие выходы камеди получаются при подсочке кустов астрагала. Чем выше над ур. моря местообитания трагантников, тем меньшие выходы камеди получаются при подсочке кустов.

При производстве массовых опытных подсочек кустов трагантовых астрагалов (A. microcephalus, A. erinaceus, A. strictifolius) оказалось, что трагантовые астрагалы возраста 25—40 лет в верхней горной зоне (на высоте 1900—2000 метр. над ур. моря) дают при подсочке в среднем 2,0—2,5 *гр* сухой камеди с куста, в то время как трагантовые астрагалы тех же видов в средней горной зоне дают 4,0—4,5 *гр* камеди с куста. Однако, в одном и том же участке колебания камедепроизводительности отдельных растений наблюдаются в очень широких пределах. В то время как некоторые кусты давали выход камеди менее одного *гр* с куста, у других, находящихся рядом кустов выход камеди с куста достигал 60 и более *гр*.

IV

Ослизнение клеточных стенок паренхимы с превращением их в камедь происходит, очевидно, под влиянием специального фермента, который действует разлагающе только на стенки клеток паренхимы, но не затрагивает клеток других тканей. Обработка микроскопических препаратов древесины астрагалов хлор-цинк-иодом показывает, что стенки клеток паренхимы состоят из целлюлозы без лигнина (окрашиваются хлор-цинк-иодом в фиолетовый цвет), в то время как стенки клеток всех остальных тканей древесины состоят из целлюлозы и лигнина (окрашиваются хлор-цинк-иодом в желтый цвет). Отсюда вытекает вывод о химической близости целлюлозы и трагантовой камеди. Очевидно, что трагантовая камедь возникает в растениях при гидролитическом распаде целлюлозы. Главной составной частью трагантовой камеди является бассорин, для которого некоторыми авторами указывается та же эмпирическая формула $(C_6H_{10}O_5)_n$, которая приводится и для целлюлозы.

Возникает вопрос о возможности искусственного приготовления камеди путем разложения целлюлозы действием фермента или химически-технологическими методами. Биохимическое изучение процессов превращения целлюлозы в трагантовую камедь, протекающих в живых растениях, может дать руководящие нити для разработки

проблемы искусственного приготовления камеди из целлюлозы, добываемой из отходов древесины любых пород или же из отходов, богатых гемицеллюлозой (напр. кукурузные качаны), поскольку имеются основания также для допущения химической близости бассорина к гемицелюлозе. Разрешение этой проблемы имеет огромное народнохозяйственное значение, так как создает перспективы возможности приготовления более дешевой камеди в неограниченных количествах и значительно менее трудоемкими методами, чем добывание камеди из живых растений путем подсочки. Разрешение этой проблемы явилось бы наилучшим методом освобождения СССР от необходимости импорта камеди. Эта проблема, по нашему мнению, должна быть срочно включена в тематику химических институтов. Удобнее всего эту тему было бы разрабатывать в Арм. ССР, где имеется возможность иметь под руками свежую живую древесину трагантовых астрагалов.

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏՐԱԳԱՆՏԱՅԻՆ ԱՍՏՐԱԳԱԼՆԵՐԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

(Ա. Մ Փ Ո Փ Ո Խ Մ)

Հայաստանի տրագանտային աստրագալները ներկայացված են հետևյալ տեսակներով՝ Astragalus microcephalus N., Astragalus erinaceus F. et M., Astragalus strictifolius Boiss, Astragalus lagurus N., Astragalus aureus N. *և այլն։*

Տրագանտային խեժն առաջանում է տրագանտային աստրագալների ճյուղերի և արմատների բնափայտում, միջուկի, միջուկային ճառագայթների և լուբի պարենքիմի բջջաթաղանթների քայքայման հետևանքով։ Տրագանտային աստրագալների բնորոշ բիոլոգիական առանձնահատկությունը հանդիսանում է միջուկի և միջուկային ճառագայթների պարենքիմի անընդհատ աճումը, այստեղից էլ միջուկի և միջուկային ճառագայթների խոռոչների լայնացումը։ Պարենքիմի բջիջներն այդ խոռոչների կենտրոնում աստրագալների կյանքի ընթացքում անընդհատ քայքայվում են՝ առաջացնելով խեժ, այն ժամանակ, երբ խոռոչների եզրերում գտնվող բջիջներն անընդհատ բազմանում են։ Պարենքիմի աճման այս պրոցեսն առաջ է բերում արմատների և ճյուղերի ծավալի մեծացում, որը տեղի է ունենում նրանց տրամագծի մեծացման և երկարության կարճացման միջոցով։ Արմատների ու ճյուղերի կարճացման հետևանքով միջուկային ճառագայթների ընդլայնական կտրվածքների մակերեսը մեծանում է, իսկ լիբրիֆորմի անոթները և բջիջները ղիզղիզաձև են դառնում, ինչպես ցույց է տրված № 1 նկարում։

№№ 1 և 2 նկարներում ցույց են տրված Astragalus microcephalus*-ի արմատի բնափայտի տանգենտալ կտրվածքները նախքան արմատների կարճանալը և նրանց կարճանալուց հետո։*

Արմատների կաբճացման հետևանքով աստրագալի արմատավզիկը քաշվում է հողի տակ և 30—40 տարեկան թփերի մոտ հասնում հողի մակերեսից 10—20 սմ խորության։

Խեժի ֆիզիոլոգիական դերը հանգում է խոնավության ակկումուլյացիային։ Աստրագալների բարձրաստիճան չորադիմացկանությունը պայմանավորվում է այդ խեժի առկայությամբ աստրագալների բնափայտում։

Բնափայտի ջնասվածքներից խեժը դուրս է գալիս խեժի օսմոտիկ ճնշման ազդեցության տակ, որը արմատային սիստեմի կողմից կլանված խոնավությունը ներծծում է։

Խեժը դուրս գալուց հետո, կենդանի բույսերի բնափայտում եղած խեժի կոնցենտրացիան իջնում է, դառնալով 35%, սկզբում ունեցած 50%-ի դիմաց։

Այսպիսով՝ բույսն իր վրա կատարված վերքերից դուրս է հանում տասնյակ տարիների ընթացքում իր մեջ կուտակած ամբողջ խեժի մոտ 30%-ը, որից հետո խեժի հլքն ընդհատվում է։

Զ. Աստվածատրյան և Գ. Յարոշենկո