

А. К. ПАНОСЯН

К БИОЛОГИИ КОРНЕВЫХ КЛУБЕНЬКОВ ЛОХА

(ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ)

Лох (*Elaeagnus angustifolia*) является южной культурой. В Союзе ССР это плодовое дерево культивируется главным образом в Армении, Азербайджане, Грузии и в Средне-Азиатских республиках.

В Армении лох культивируется главным образом в Ара-ратской низменности и в долине Аракса, частично также в предгорных районах.

Вместе с виноградом и абрикосом лох является одной из наиболее древних плодовых культур Армении.

Давность этой культуры подтверждают многочисленные упоминания о ней в древних документах и рукописях, а также во многих бытовых песнях, созданных народом много веков назад.

Распространенность культуры лоха в Армении имеет свои экономические причины. Особо нужно отметить использование плодов этого растения в пищу. В Армении, как и у народов других южных стран, плоды лоха считаются наилучшими зимними сухими плодами. Они могут долго сохраняться в свежем состоянии, богаты содержанием пищевых веществ и, что особенно важно, имеют диетическое значение: их употребляют для лечения некоторых желудочных заболеваний. Наконец, лох—хорошее медоносное растение.

Что плоды лоха действительно очень питательны, показывает таблица I, заимствованная из работы Арутюняна,

Таблица 1

Химический состав плодов лозы

Аналитические ингредиенты	С о р т а л о з а			
	Хурма	Хатуни	Алапа	Хостак
Общее количество сахаров	76,45	77,18	73,80	72,72
Сахароза	5,03	4,3	5,13	5,60
Глюкоза	45,22	50,91	47,96	—
Фруктоза	26,2	21,94	20,71	—
Азотистые вещества	4,083	4,25	4,77	6,04
Общая кислотность	1,126	1,287	1,325	1,14
Летучие кислоты	0,123	0,143	0,114	0,13
Нелетучие кислоты	0,994	1,123	1,20	1,00
Ж и р	3,23	3,055	3,67	3,14
Пектин	1,11	1,043	0,85	0,60
Клетчатка	4,56	2,79	5,18	4,77
Пентозаны	2,69	4,39	2,97	3,60
Дубильные и красящие вещества	4,79	4,33	5,16	4,62
З о л а	1,34	1,33	1,34	1,39
				72,18
				4,17
				—
				—
				5,23
				0,99
				0,12
				0,90
				4,44
				0,82
				3,51
				3,66
				4,92
				1,40

Акопджаняна и Петросян. В этой таблице даны результаты химического анализа плодовой мякоти разных сортов лоха в % -ах из расчета на сухое вещество.

Как видно из таблицы 1, плоды лоха особенно богаты углеводами. В них имеется также некоторое количество дубильных веществ, чем и объясняются, повидимому, лечебные их свойства.

Ценным преимуществом лоха является его нетребова-

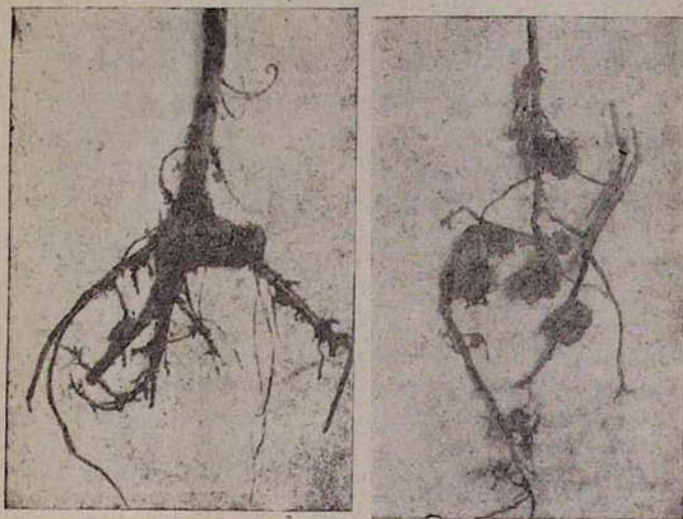


Рис. 1. Клубеньки на сравнительно старых корнях лоха

тельность к почве: он растет и дает хороший урожай на самых разнообразных почвах, в том числе и на сильно засоленных. Подобно иве, лох нуждается главным образом во влаге. Поэтому чаще всего он встречается на необработанных землях, по берегам оросительных канав и рек. Причины нетребовательности к почве до сих пор мало изучены.

Некоторые ботаники, изучавшие морфологические особенности корней лоха, отмечают, что это растение, подобно бобовым, а также ольхе, имеет на своих корнях клубеньки. Однако, относительно значения этих образований для жизни

растения высказываются только различные предположения. Оставляя подробное рассмотрение литературы вопроса до более обстоятельного сообщения, ограничимся здесь только кратким описанием собственных наблюдений и опытов.

Наши наблюдения, проведенные в условиях Армении, показали, что клубеньки образуются как на молодых корнях, так и на старых. На старых они несравненно сильнее разветвлены и образуют кустовидные скопления, подчас напоминающие виноградные гребни (рис. 1).

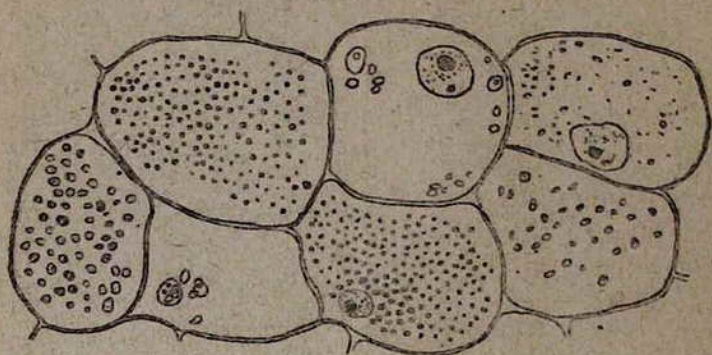


Рис. 2. Видоизмененные клубеньковые бактерии в клетках корней лоха

Цитологические исследования, проведенные Араратяном на срезах клубеньков лоха, собранных в естественных условиях, показали, что отдельные клетки в них резко изменены. В этих клетках наблюдаются посторонние хорошо красящиеся элементы—клеточки, по своим морфологическим особенностям напоминающие бактерии и их измененные формы (рис. 2).

Мы поставили себе задачу выяснить, образуются ли клубеньки на корнях лоха в результате жизнедеятельности найденных в них микроорганизмов. С этой целью мы выращивали семена и черенки в стерильной почве. Кстати, необходимо отметить, что в Армении лох размножается исключительно черенками.

Вазоны подходящих размеров набивались хорошей садовой землей из расчета 4—5 кг. для семян и 15—20 кг. для черенков. Затем они стерилизовались 2 часа в автоклаве при 2 атм.

Семена лоха имеют очень толстую и крепкую кожуру и поэтому прорастают очень медленно. Для ускорения прорастания семена в течение 3 минут обрабатывались серной кислотой (1,84 уд. в.), затем промывались дистиллированной водой и на 1—2 минуты помещались в 40% раствор едкого

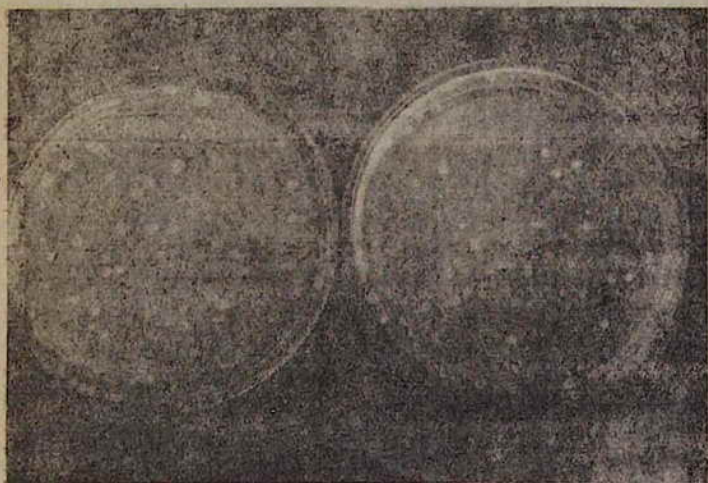


Рис. 4. Колонии: а—на бобово-агарных пластинах, б—на почвенном экстракте с магнитом.

натра. После этого семена снова промывались до исчезновения следов щелочи. После такой обработки они в течение 5—10 минут выдерживались в 0,1% растворе сулемы для стерилизации. Для стерилизации наружных частей черенков, последние выдерживались в 0,1% растворе сулемы в течение 5 минут и затем промывались стерилизованной водой.

Стерилизованные семена высевались в маленькие вазоны по 8 штук, черенки же высаживались в большие горшки по 4. После прорастания и укоренения в малых вазонах оставляли по одному растению, в больших—по два.



Ил. 3. Корни двулетних растений



(сеянцев) с клубеньками

В качестве контроля мы пользовались обыкновенной, нестерилизованной землей, в которую были посеяны и посажены стерилизованные семена и черенки. Влажность почвы в вазонах в течение всего опыта поддерживалась на уровне

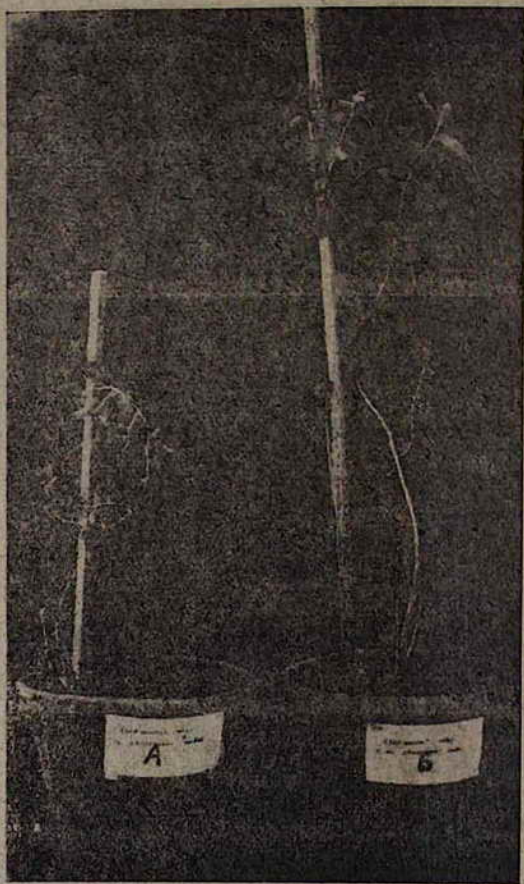


Рис. 5. В левом вазоне почва стерилизована и не заражена, в правом — не стерилизована и не заражена. Растения сняты через год после посева.

60% от полной влагоемкости. Полив производился заранее стерилизованной водой.

Через полтора года растения как из стерилизованных, так и из контрольных сосудов подвергались исследованию. На корнях растений, выращенных на стерилизованной почве, клубеньков не было обнаружено, на контрольных же растениях, выращенных на нестерилизованной почве, образовалось большое количество клубеньков, причем растения из черенков имели их гораздо больше, чем сеянцы. Кроме того, клубеньки первых были крупнее и сильнее ветвились (рис. 3).

Из этого предварительного опыта следует, что клубеньки лоха образуются под влиянием микроорганизмов, находящихся в почве. Микробиологическое исследование клубеньков показало, что в отдельных клетках их, особенно в клетках внешнего слоя паренхимы, находится огромное количество подвижных бактерий, которые по своей форме напоминают клубеньковые бактерии эспарцета. В глубже лежащих клетках кроме таких бактерий наблюдались также неподвижные, цилиндрические, иногда яйцевидные или шаровидные хорошо красящиеся бактерии. Возможно, что эти последние представляют определенную стадию развития подвижных бактерий.

Для выделения клубеньковых бактерий лоха нами были использованы бобовый отвар и почвенный экстракт с маннитом. Методика применялась обычная (см. прак. курс. Омелянского).

На приготовленных из этих сред агаровых пластинках через три дня после посева были получены грязно-белые, иногда белые, слизистые, с ровными краями, в некоторых шероховатые блестящие колонии. Колонии на всех питательных средах были почти одинаковые (рис. 4).

Характерно, что ни на одной из использованных сред не было обнаружено ни плесеней, ни актиномицетов.

На картофельном агаре образовались колонии, которые не были похожи на колонии в других средах—на бобовом отваре и почвенном экстракте, эти колонии также были слизистые, но с неровными краями, очень ветвистые и лучистые, а содержащиеся в них организмы оказались мелкими и быстро движущимися бактериями.

Со всех использованных питательных сред мы выделили

около 10 штаммов бактерий, отличающихся друг от друга формой, цветом, блеском и слизистостью колоний. Для выяснения степени вирулентности этих бактерий мы провели опыты по искусственному заражению. При этом были использованы стерилизованные семена и стерилизованная почва.

Заранее стерилизованные семена были заражены выделенными штаммами и посеяны в отдельных вазонах в двух повторностях. Кроме того, стерилизованные же семена без заражения бактериями были посеяны в одном случае в сте-

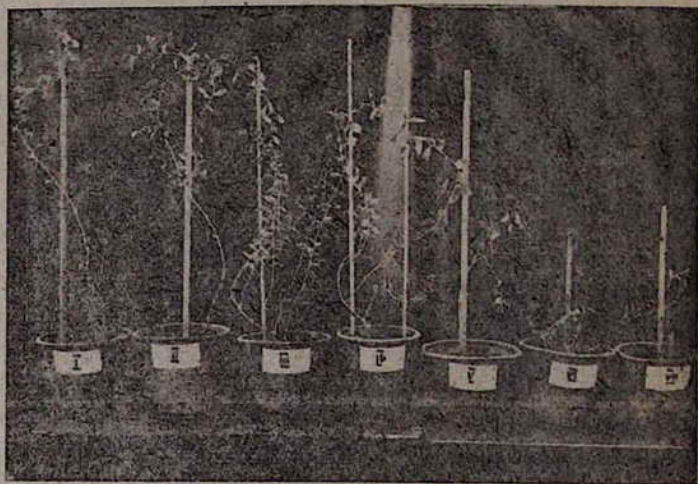


Рис. 6. В четырех вазонах (слева) растения (заражены штаммами №№ 4, 6 и 10) образовали на корнях клубеньки, в остальных трех вазонах (справа) растения без корневых клубеньков.

рилизованной почве, в другом—в нестерилизованной, также в двух повторностях.

В течение всего опыта в почве поддерживалась влажность в 60% от полной влагоемкости. Полив производился исключительно стерилизованной водой. Когда семена про-

росли и дали первые 2—3 листа, посеы были прорежены: в каждом вазоне было оставлено только одно растение.

Этот опыт показал, что незараженные бактериями растения в стерилизованной почве росли слабее, чем в нестерилизованной (см. рисунок 5).

Кроме того, различия в росте наблюдались и у зараженных растений. Сильным ростом отличались лишь растения, зараженные штаммами № № 1, 4, 6, 10; остальные растения показали слабый рост и почти не отличались от контроль-

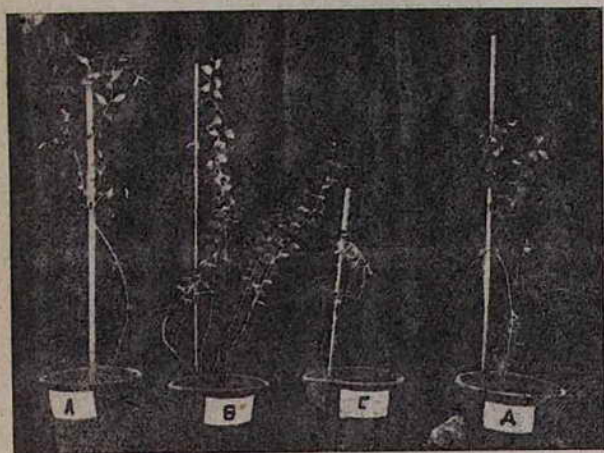


Рис. 7. Слева направо: первые два вазона (А и В) с зараженной почвой — корни с клубеньками; третий вазон (С) со стерилизованной почвой — корни без клубеньков; четвертый вазон (Д) с нестерилизованной почвой — корни с клубеньками.

ных, выросших на стерилизованной и незараженной почве (см. рис. 6).

Корни всех растений подвергались исследованию: оказалось, что клубеньки образовались лишь на корнях расте-

ний, выросших в нестерилизованной почве и зараженных штаммами № № 1, 4, 6 и 10. В стерилизованной и незараженной почве, а также в зараженных штаммами № № 2, 3 и др. на корнях лоха клубеньков вовсе не образовалось.

Эти опыты показали, что лох растет гораздо лучше пышнее, если на его корнях образуются клубеньки. Оказалось также, что растения в контрольной почве в естественных условиях растут слабее, чем в искусственно зараженных почвах. Эти различия показаны на рисунке 7.

Изучение процесса образования корневых клубеньков

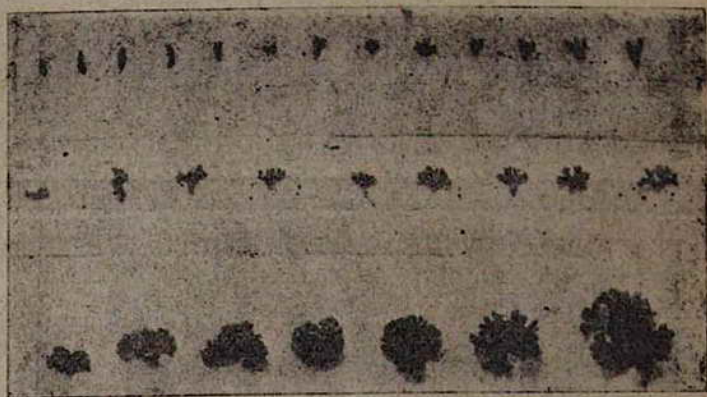


Рис. 8. Развитие клубеньков на корнях лоха

лоха показало, что бактерии, как и у бобовых, сначала проникают в корневые волоски, образуя здесь «нить заражения». Из волосков бактерии проникают в соседние клетки. В зараженных бактериями клетках накапливается крахмал, причем в зараженных клетках зерен крахмала гораздо больше, чем в незараженных. Вследствие разрастания зараженных клеток возникают опухоли, которые удлиняются, превращаясь в цилиндрические выросты. Эти придаточные образования в свою очередь на концах дают новые веточки и в конце концов становятся похожими на грозди винограда (рис. 8).

Ткань верхушечных клеток этих выростов всегда белого цвета и мягка, нижняя же часть такого же бурого цвета, как и корень. В верхушечных клетках повсюду в большом количестве находятся подвижные бактерии и рядом с ними единичные видоизмененные—яйцевидные, шаровидные, иногда цилиндрические—крупные «бактероиды».

Цитологическое изучение показало, что отдельные зараженные клетки теряют свою нормальную форму и значительно увеличиваются в размерах.

Подвижных форм бактерий гораздо больше в клетках периферического слоя, чем в глубже лежащих, и, наоборот,

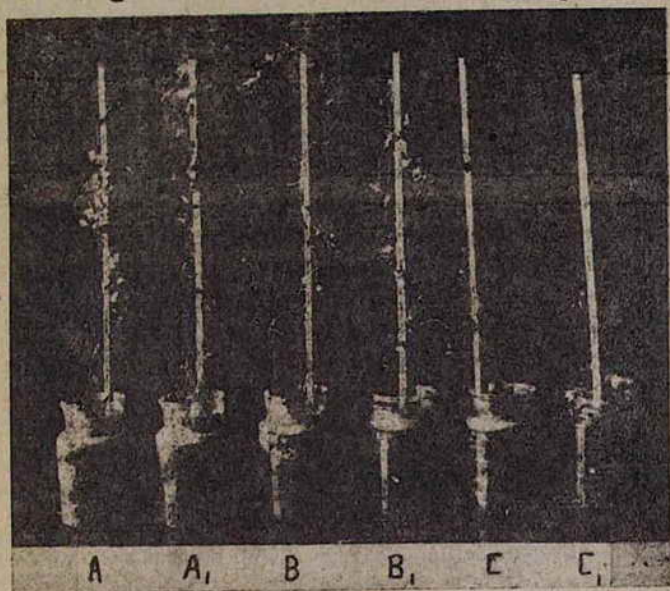


Рис. 9. В вазонах А и В—почва не заражена, азотное удобрение; В и В₁—почва заражена, без удобрения; С и С₁—почва не заражена, без удобрения.

в последних видоизмененных форм несравненно больше, чем в наружном слое.

Bottomley и Rose Spratt показали, что образование клубеньков у *Myrica gale* имеет большое значение для азотного

питания растения. То же самое доказывается для лоха нашими опытами. Нами была взята почва, бедная азотистыми веществами—с ничтожным количеством нитратов и органического азота. В одном случае мы дали азотистое удобрение, в другом—ввели бактерии выделенных нами штаммов. Конечно, почва и удобрительные вещества заранее были стерилизованы; бактерии вносились в почву вместе с семенами.

Опытные растения как в удобренных вазонах, так и в зараженных бактериями, в сравнении с контрольными показали одинаково хороший рост (рис. 9).

Не довольствуясь этим, мы определили содержание азота во всех растениях. Анализы показали, что в растениях, выращенных в зараженной и удобренной почвах, азота содержалось больше, чем в контрольных (таб. 2).

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА

Таблица 2

Растения лоха	‰ азота в надземных частях	‰ азота в подземных частях
Контрольные	5,8	2,85
Зараженные бактериями	9,7	5,38
Получившие азотистое удобрение	8,5	4,25

Следует упомянуть еще о сделанной нами попытке вызвать на корнях лоха образование клубеньков с помощью бактерий, выделенных из клубеньков вики и эспарцета. Результат получился отрицательный. Равным образом нам не удалось получить клубеньки на корнях названных бобовых растений, заражая их бактериями лоха. Отсюда можно заключить, что клубеньковые бактерии лоха по своим физиологическим свойствам отличаются от клубеньковых бактерий вики и эспарцета.

Как уже было сказано выше, из выделенных нами десяти штаммов бактерий только четыре оказались способными вызывать образование клубеньков на корнях лоха. При ближайшем исследовании культуральных и биохимических осо-

бенностей этих штаммов выяснилось, что они отличаются лишь некоторыми несущественными особенностями. Ввиду этого их, по всей вероятности, следует отнести к одному и тому же виду.

Приводим биохимическую и культуральную характеристику этого вида.

Бульон. Жидкость через два дня мутнеет, через 5—6 дней муть усиливается; хлопьев не образуется, муть сплошная; на поверхности образуется слабая кольцевидная пленка, через 7 дней жидкость становится прозрачной и на дне образуется грязно-беловатый осадок.

М. П. А. Через 48 часов образуются блестящие, грязно-беловатые, слегка слизистые, с ровными краями колонии в 2—3 мм. диаметром.

М. П. Ж. При прививке уколом через 40 часов образует столбик, а через 3 дня начинается воронкообразное разжижение. На поверхности до разжижения образуются колонии с ровными краями, после разжижения—толстая пленка. При прививке штрихом вначале по линии заражения дает блестящий выпуклый рост с ровными краями, затем наверху по направлению линии заражения начинается сплошное разжижение.

Отвар бобов+агар в чашке Петри). Образует компактные, блестящие, белые, слегка слизистые, выпуклые, прозрачные с ровными краями колонии диаметром в 5—6 мм.

Бобовый отвар. Через 4—5 дней дает муть без хлопьев и осадок на дне. На поверхности жидкости образуется тонкая, ровная пленка.

Почвенный экстракт+маннит+агар (в чашках Петри). Образуются блестящие, прозрачные, слизистые колонии с ровными краями, грязно-белого цвета.

Почвенный экстракт+маннит. В первые два дня жидкость слегка мутнеет, образуются газы и повышается кислотность. В последующие дни выделение газов и образование кислот усиливается, на дне хлопьевидный осадок.

Почвенный экстракт+глицерин+агар. Образуются беловатые, блестящие, прозрачные, компактные, с ровными краями колонии диаметром в 5—6 мм.

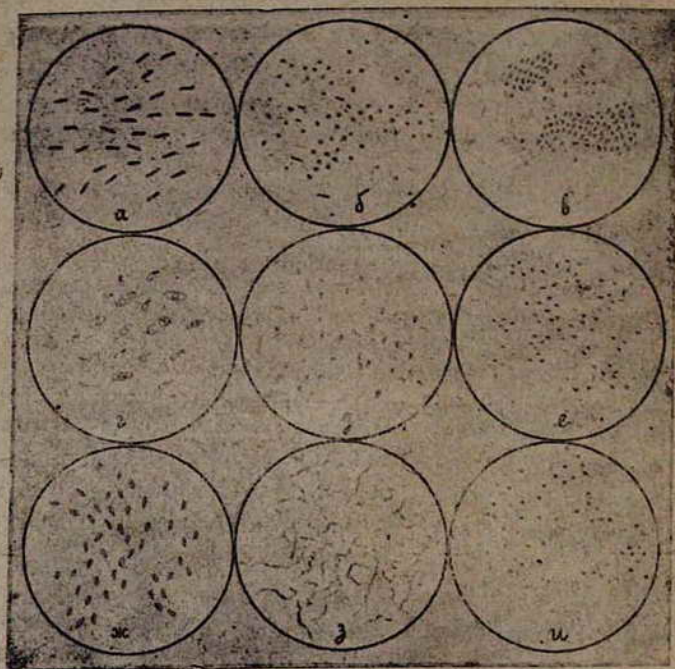


Рис. 10. Морфологические изменения клубеньковых бактерий на различных питательных средах: а—трехдневная культура на бобовом агаре; б—пятидневная культура на бобовом агаре; в—девятидневная культура на бобовом агаре; г—двенадцатидневная культура на бобовом агаре; д—пятнадцатидневная культура на бобовом агаре; е—двадцатитрехдневная культура на бобовом агаре; ж—трехдневная культура на мясопептонном агаре; з—одиннадцатидневная культура на мясопептонном агаре; и—пятнадцатидневная культура на мясопептонном агаре.

Молоко. В первые дни (до 6-го) молоко какому-либо изменению не подвергается; на седьмой день начинается слабое свертывание и цвет меняется; на 9—10 день происходит пептонизация.

Картофельный агар. Образуются грязно-белые, слабо прозрачные, с ровными краями, круглые колонии диаметром в 4—5 мм.

Картофель в ломтях. Рост слабый, грязно-беловатый, слабо-слизистый; картофель постепенно темнеет.

Лактоза. В начале газообразования и кислотообразования не заметно, но жидкость слабо мутнеет, а затем (в некоторых случаях) выделяются газы и образуются кислоты; на дне хлопьевидный осадок.

Сахароза. В первые десять дней выделение газов и образование кислот очень слабое, затем очень сильное.

Глюкоза. Выделение газов и образование кислот вообще слабое; жидкость мутнеет, и на дне образуется сплошной осадок.

Как видим, изученная нами бактерия по своим биохимическим и культуральным свойствам, а также по морфологическим признакам (рис. 10) очень похожа на представителей рода *Rhizobium*, особенно на клубеньковые бактерии эспарцета. Нормальные размеры ее клеток $0,4-1,2 \times 2,2-5,0 \mu$. Клетки подвижны. Оптимальная температура развития $+25-30^\circ \text{C}$. Вопрос о видовой самостоятельности выделенного нами микроорганизма мы оставляем открытым до более подробного исследования, но считаем возможным предварительно отнести его к виду *Bacterium radicola* и установить новую разновидность—*var. pschat*.

Резюмируя вышеизложенное, мы приходим к следующим выводам:

1. На корнях лоха имеются клубеньки, которые образуются вследствие жизнедеятельности клубеньковых бактерий. Эти бактерии были выделены нами и изучены в чистой культуре. Имея в виду некоторые особенности выделенного нами микроорганизма, мы считаем возможным описать его, как разновидность *Bacterium radicola var. pschat*.

2. Бактерии, образующие клубеньки на корнях лоха,

играют важную роль в росте и питании этого растения. Подобно клубеньковым бактериям бобовых растений они фиксируют атмосферный азот.

3. В отсутствии этих бактерий лох растет плохо. Если же заразить корни растения выделенными нами клубеньковыми бактериями, то рост значительно усиливается.

4. Благодаря наличию в корнях клубеньковых бактерий, фиксирующих атмосферный азот, лох может хорошо расти на бедных почвах.

Հ. Կ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

ՓՇԱՏԵՆՈՒ (*Elaeagnus angustifolia*) ԱՐԱՍԱՅՅՆ ՊԱԼԱՐՆԵՐԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Փշատենին հարավային կուլտուրա է. նա Սովետական Միության մեջ մշակվում է գլխավորապես Հայաստանում, Ադրբեյջանում, Վրաստանում, Միջին Ասիայի ՍՍՍՌ ռեսպուբլիկաներում և այլն:

Փշատենին Հայաստանում մշակվում է շատ հնուց: Փշատենու, որպես պտղատու ծառի, այդքան հնուց մշակվելը, անկասկած, ունեցել էր իր տնտեսական պատճառները, առանձնապես նրա պտուղների օգտագործումը:

Փշատը հարուստ է շատ տեսակի սննդարար նյութերով և, որ կարևոր է, առողջապահական նշանակություն ունի. դարեր շարունակ, ինչպես և ներկայումս, փշատն օգտագործվում է ստամոքսային մի շարք հիվանդությունների բուժման համար: Փշատի քիմիական կազմը ցույց է տրված № 1 աղյուսակում:

Փշատը մեծ քանակությամբ ածխաջրատներ է պարունակում: Նա պարունակում է նաև որոշ քանակությամբ տանին, որին և պետք է վերադրել նրա բուժիչ հատկությունը:

Բացի այդ, փշատենին նաև ուժեղ նեկտարատու բույս է: Նա հողի նկատմամբ պահանջկոտ չէ, աճում և լավ է բերք տալիս ֆիզիկո-քիմիական տարբեր կազմ ունեցող, նույնիսկ անմշակ հողերում, անգամ խիստ աղավաղած՝ սոլոնչակ և սո-

լոնեց հողերում, միայն թե, ինչպես ուռնին, շատ խոնավասեր բույս է:

Չնայած որ փշատենին, որպես պտղատու բույս, շատ վաղուց է մշակւում, սակայն մինչև օրս էլ նրա մի շարք բխող-դիական և ֆիդիոդիական հատկութիւնները պարզաբանված չեն:

Բուսաբաններից սմանք ուսումնասիրելով փշատենու ընտանիքին պատկանող որոշ, և հատկապես ոչ-թիթեռնածաղկավոր բույսերի արմատների մորֆոլոգիական առանձնահատկութիւնները, նշել են, որ նրանք, ի տարբերութիւն այլ բույսերի, ունեն յուրահատուկ կառուցվածք. նրանք իրենց արմատների վրա ունեն այնպիսի պալարներ, ինչպես թիթեռնածաղկավորները, բայց թե այդ պալարները նրանց կյանքի համար ինչ նշանակութիւն ունեն, հետազոտողները լրիւ չեն պարզաբանել այդ հարցը, ալ սահմանափակվել են միայն պոռչ ենթադրութիւններ անելով:

Ելնելով դրանից և փշատենու (որպես կարեւոր պտղատու բույսի) մշակման գործի կարգավորման անհրաժեշտութիւնից, նպատակ ենք ունեցել էքսպերիմենտալ փորձերի միջոցով պարզաբանել փշատենու արմատների վրա պալարների առաջացման բիոլոգիական առանձնահատկութիւնները և նրանց նշանակութիւնը:

Բնական պայմաններում փշատենու արմատների վրա ամենուրեք պալարներ են առաջանում (տե՛ս նկ. 1):

Արմատի պալարային հյուսվածքի առանձին բջիջներ խիստ ձևափոխում են և նրանց մեջլերեում են կողմնակի ներկվող էլեմենտներ—բջիջներ, որոնք իրենց մորֆոլոգիական առանձնահատկութիւններով նմանում են առանձին բակտերիաների ձևափոխված ձևերին (տե՛ս նկ. 2): Դրա համար էլ մեր կողմից ուսումնասիրված և պարզված է բակտերիաների դերը պալարների առաջացման գործում:

Փորձերի արդյունքը եղավ այն, որ ստերիլ հողերում աճող բույսերի արմատների վրա պալարներ բոլորովին առաջ չեն դալիս, իսկ, ընդհակառակը, կոնտրոլ ոչ-ստերիլ հողերում արմատների վրա բազմաթիւ պալարներ ձև ղոյանում (տե՛ս նկ. 3): Նշանակում է՝ փշատենու արմատների վրա առաջացող պալարները հողում գտնվող միկրօրգանիզմների գործունեութիւնի հետեանք են:

Բույսի պալարների բջիջներում գտնվում են հսկայական քանակությամբ շարժվող բակտերիաներ, որոնք իրենց արտաքին ձևերով հիշեցնում են կորնզանի պալարաբակտերիաներին, իսկ այս բակտերիաների կողքին, բուսական բջիջների այդ շերտից ցած եղած բջիջներում գտնվում են նաև ներկվող, չշարժվող գլանաձև, երբեմն ձվաձև ու դեղաձև բակտերիաներ (տե՛ս նկ. 3) :

Պալարներից մեկուսացած բակտերիաները համապատասխան պարային պլաստիկաների վրա ասաջացնում են կկզրոտ-սպլտակալուն, երբեմն էլ սպիտակ գույնի լորձնային հարթ կլորերով, որոշ դեպքերում խորտուրտրոտ փայլուն զաղութներ (տե՛ս նկ. 4) :

Փշատենու աճման ընթացքում նկատվեց, որ ստերիլ հողում բակտերիաներով չվարակված բույսերը, համեմատած ստերիլիզացված չենթարկված հողում աճող բույսերի հետ, թույլ են աճում (տե՛ս նկ. 5) :

Պարզվեց նաև, որ երբ բույսերի արմատների վրա պալարներ են գոյանում, բույսն անհամեմատ փարթամ է աճում, քան առանց պալարների: Կոնտրոլ հողում, բնական պայմաններում, պալարների գոյացման ժամանակ թեև բույսը լավ է աճում, սակայն այդ աճն արհեստականորեն վարակված բույսերի աճից թույլ է (տե՛ս նկ. նկ. 6, 7) :

Ինչպես ապացուցվում է, փշատենու արմատների վրա գոյացող պալարներն առաջ են դալիս հատուկ բակտերիաների դործունեության շնորհիվ: Իսկ այդ պալարները բույսի աճման պրոցեսում խոշոր նշանակություն ունեն: Բացի այդ՝ արհեստական վարակումից առաջացած պալարների դեպքում, բույսերի աճեցողությունը, բնական պայմաններում առաջացած պալարների նկատմամբ, անհամեմատ ուժեղ է :

Պետք է նշեադրել, որ վարակված բուսական բջիջներում բակտերիաների բազմացման հետևանքով բույսն օտարված է լինում ադա մասերում դանադան նյութեր կուտակել, առաջին հերթին անադոտ ածխածնային միացություններից՝ օդան, մի քանի հեքսոզներ և այլն, որոնք բակտերիաների դործունեության համար էներգետիկ մատերիալ են հանդիսանում. այդ բակտերիաները թափանցելով արմատների մեջ, սկզբում տալիս են ծլանման կամ բողբոջանման, իսկ հետագայում գլանաձև մարմնիկներ: Արմատի այդ հալեկալ մարմնիկներն իրենց վերքին

ծայրի մասերից տալիս են նոր բողբոջներ և աղբյուր չարունակ, որի շնորհիվ էլ արմատի այդ մասում առաջանում է բողբոջակների կուտակվածությունը — սկզբուղիներ (տե՛ս նկ. 8) :

Փշտանու արմատի պալարաբաղկաների ազոտ կապելու հատկությունը որոշելիս պարզվեց, որ ազոտային նյութերով և բաղկաներով վարակված անոթներում բույսերը նույն աճեցողությունն են ցույց տալիս և շատ ավելի վարկամ են, քան կոտորել անոթներում աճած բույսերը (տե՛ս նկ. 9) :

Փորձից հետո բոլոր բույսերի մեջ ազոտի քանակը հաշվելիս պարզվեց, որ բաղկաներով վարակված բույսերի թե՛ վերերկրյա մասերում և թե՛ արմատների մեջ ազոտի քանակը չվարակվածների համեմատությամբ ավելի շատ է, շատ է նաև ազոտով պարարտացված բույսերի ազոտը (տե՛ս № 2 աղյուսակը) . նշանակում է՝ այդ բաղկանները բույսերի հետ աճելիս՝ օդից ազոտ են ֆիքսում :

Մեր կողմից մեկուսացված № № 1, 4, 6 և 10 շտամների բաղկաններն իրենց կուլտուրայ և բիո-քիմիական հատկանիշներով առանձին ալլատեսակի պալարաբաղկաններ են, որոնք իրենց մորֆոլոգիական (տե՛ս նկ. 10) և ֆիզիոլոգիական հատկանիշերով ամենևին նման չեն թիթեռնածաղկավոր բույսերի պալարաբաղկաններին, ահա թե ինչու մենք անհրաժեշտ համարեցինք նրանց անվանել *Bact. radiculicola* var. *pschat* : Այս բաղկանները շատ սպեցիֆիկ են փշտանու համար և միայն նրա արմատների վրա կարող են յուրահատուկ պալարներ առաջացնել :

Վերևում բերված սվյալներն ի մի ամփոփելով՝ հանդում ենք հետևյալ եզրակացություններին .

1. Հայաստանի հողային և կլիմայական պայմաններում աճող փշտանին, ամենուրեք իր արմատների վրա կրում է պալարներ, որոնք առաջանում են հատուկ պալարաբաղկանի՝ *Bact. radiculicola* var. *pschat* . դործունեության հետևանքով :

2. *Bact. radiculicola* var. *pschat*-ն ունի մի շարք սպեցիֆիկ հատկություններ, որոնց շնորհիվ նա կարողանում է զարգանալ միայն փշտանու արմատների վրա և առաջացնել պալարներ :

3. *Bact. radiculicola* var. *pschat* -ը բույսի արմատներին ղրա պալարների գոյացնելու հետևանքով խոշոր նշանակություն ունի բույսի աճման պրոցեսում : Ինչպես մնացած պալարաբաղկանները, նա ևս պալարներում կարողանում է օդից ազոտ ֆիքսել և՛ բույսին ազոտային նյութեր մատակարարել :

4. Փշատենին ստանց այդ բակտերիաների թույլ է աճում և աղոտային նյութերի խիստ կարիք է զգում: Բուլական է, որ բույսը վարակվի *Bact. radicola* var. *pschet*-ի պալարաբակտերիաներով կամ հողը պարարտացվի աղոտային պարարտանյութերով, նրա աճը նորմալ ընթացք կստանա, բույսը կսկսի փաթմանալ, միայն այն տարբերությամբ, որ պալարաբակտերիաներով վարակելու դեպքում փշատենին շատ ավելի ուժեղ աճեցողություն է ցույց տալիս, քան հողի մեջ աղոտային պարարտանյութեր մտցնելու դեպքում:

5. Փշատենին և նրա պալարաբակտերիաները հողային պայմանների նկատմամբ պահանջկոտ չեն: Բույսն աճում է տարբեր տիպի, անդամ կլիսաանապատային՝ սոլոնեց և սոլոնչակ (չորաքաղթ և աղուտ) հողերում: Նշանակում է՝ հողային լուծույթի աղերի բարձր և թույլ, կոնցենտրացիան չի ազդում նրա վրա, մի հատկանիշ, որն առանձնապես շատ կարևոր է աղուտ հողերի յուրացման դրծը կազմակերպելու համար. այդ հանգամանքը մեզ հնարավորություն կտա աղուտներում ամենուրեք մշակել փշատենին և նրանից ստանալ բարձր բերք:

H. K. PANOSSIAN

The biology of the root-nodules of the pshat— *Elaeagnus angustifolia*

SUMMARY

The fruit of the pshat is rich in many kinds of nutritive materials and has hygienic importance.

For centuries it is used for treatment of some of the stomachic diseases. The chemical consistence of the fruits is shown on the table 1.

Although the pshat has been cultivated very long time, but up to the present time its many biological and physiological properties are yet unknown. For example this plant is capable to grow in very poor soils, but the causes of this peculiarity are not investigated at all.

In natural conditions on its root system everywhere nodules are formed (see fig. 1).

On the roots nodules are not formed at all when the plants are grown in the sterile soils, on the contrary in the non-sterile soils many nodules are observed (see fig. 2). Therefore it may be concluded that the formation of these nodules is connected with the activities of the soil microorganisms.

In the nodule cells were found mobile bacteria in a great quantity. In the central part of the nodules are found also non mobile cylindrical, sometimes oval and globular bacteria (see fig. 3).

The bacteria isolated from the nodules on the suitable nutritive media are forming dull-whitish, sometimes white slimy with smooth borders, in some cases rugged shiny colonies (see fig. 4). In the presence of the nodules on the roots the plant grows rather luxuriously in comparison with those without nodules.

When the bacteria penetrate through the pshat roots, the latter gives outgrowths which afterwards from their terminal parts give new sprouts and so on. After all cluster-like bodies are resulted (see fig. 8).

The chemical analysis of the plants grown in sterile and non-sterile soils has shown that in the first case the nitrogen content both in the roots and in the stem was higher than in the second case (see table 2).

Therefore it may be concluded that the nodule bacteria of the pshat are capable to fix nitrogen from the air.

As the bacteria isolated from the pshat-roots differ from other nodule-bacteria by their cultural and biochemical characters, the author thinks that he is justified enough in calling them preliminarily *Bact. radicola* var. *pshat*.

Summing up the above mentioned the following conclusions can be made:

1. The pshat-tree growing in the climatic and soil conditions of Armenia, always bears nodules on their roots, which are formed by the nodule bacteria, *Bact. radicola* var. *pshat*.

2. *Bact. radicola* var. *pshat* has very great importance for the growth of pshat tree. Similar to the other nodule bacteria they are also capable to nitrogen-fixation from the air. The plant is supplied with the nitrogen thus stored in the nodules.

3. The pshat plant without the aid of those bacteria can not grow well and suffers from the lack of nitrogen. It is sufficient to inoculate the plant with the nodule-bacteria or to fertilize the soil with azotic-fertilizers and its growth becomes normal and even luxurious. However better results are received in the first case than in the second.

4. The pshat grows very well in salt marsh soils. Both the higher and lower salt content of the soil does not cause any harm to it. This peculiarity is specially important, for it makes possible to cultivate this plant in the salt marshes and get high crop of fruits. On the other hand the pshat is a moisture loving plant.
