

Л. Б. Махатадзе

О некоторых особенностях почв и лесовозобновлении в папоротниковой бучине *Fagetum dryopterisum*

Папоротниковая бучина *Fagetum dryopterisum*, или очень близкие к нему типы букового леса распространены в пределах буковой формации по всему Закавказью.

В северной Армении тип леса *Fag. dryopterisum* встречается по северным склонам, в понижениях мезорельефа. Наибольшее распространение он имеет в пределах высот 1500–1700 м над урнем моря, опускаясь языками по лощинам иногда до 1350 м. По сравнению с общей площадью буковых лесов Армянской ССР папоротниковый бучняк занимает значительный процент, ориентировочно 15–20%.

Тип леса *Fagetum dryopterisum*, в нашем понимании, понятие более узкое, нежели одноименный тип леса в понимании проф. Г. Д. Ярошенко [5]. Тип леса *F. dryopterisum* Г. Д. Ярошенко принимает более широко, включая сюда и субальпийский буковый лес. Мы же субальпийский буковый лес, характеризующийся более низким бонитетом древостоя и наличием в покрове, помимо папоротников, элементов типичного высокогорья (*Campanula latifolia* L., *Valeriana tiliaefolia* N. A. Troitzky, *Senecio platiphyllus* (M. B.) D. C., *Aconitum orientale* Mill., *A. nasutum* Fisch. *Delphinium flexuosum* M. B. *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. и др.), относим к самостоятельному типу леса. *F. subalpinum*.

Особенности почв в типе леса *F. subalpinum* также иные, нежели в типе леса *F. dryopterisum*.

Древостой в типе леса *Fag. dryopterisum* обыкновенно имеет состав 10 бука—*Fagus orientalis* Lipsky, единично ильм—*Ulmus elliptica* C. Koch, липа—*Tilia cordata* Mill., клен остролистый (*Acer platanoides* L.), граб (*Carpinus caucasica* Grossh). В некоторых случаях участие вяза может доходить до 20%. Бонитет колеблется от I II до III. Площадки небольшие, обыкновенно 0,3–0,6. В подлеске изредка единично можно встретить бузину черную (*S. nigra* L.).

Травяной покров в основном представлен мужским папоротником (*Dryopteris filix mas* (L.) Schott), имеющий отметку обилия не ниже сор². Из папоротников, на высоте 1600–1700 м над уровнем моря, также изредка встречается женский папоротник *Athyrium filix femina* (L.) Roth. В основном в папоротниковом покрове принимают незначительное участие *Impatiens noli tangere* L., *Euphorbia macroceras*,

Geranium Robertianum L. и некоторые другие. Подстилка мощностью в 1—2 см.

Почвы в данном типе леса сравнительно мощные (80—100 см), богатые перегноем, с повышенным содержанием скелета к основанию почвенного профиля (камни 5—8 см в поперечнике).

Горизонт А обыкновенно мощностью в 13—18 см, темно окрашенный благодаря высокому содержанию гумуса, зернистой структуры, по механическому составу глинистый или тяжело суглинистый, очень рыхлый.

Горизонт В мощностью в 30—50 см, темно буровато-серый, комковатой структуры, уплотненный суглинок, обильно пронизанный корнями деревьев.

Горизонт С более светло окрашенный в буровато-серый цвет, неясно комковатой структуры, уплотненный суглинок с большим содержанием скелета (до 40% камней).

Материнская порода обыкновенно изверженная, представленная в виде скопления обломков горных пород, размерами в 10—30 см в поперечнике.

Отличительной особенностью папоротниковой бучины является почти полное отсутствие естественного лесовозобновления. Впервые Г. Д. Ярошенко [6,7] обратил внимание на то, что появляющиеся всходы бука весной, иногда в массовом количестве, погибают почти все во вторую засушливую половину лета. Это явление было также подтверждено и нашими наблюдениями, с той лишь разницей, что нами наблюдалась массовая гибель не только всходов бука, но и других пород: ильма, граба, ивы. При этом исследования показали, что выживающие всходы бука с участием других пород приурочены исключительно с повышением микро-рельефа на старых опрокинутых глыбах выкорчеванных ветром деревьев. А. Г. Долуханов [3] сделал предположение, что возобновление отсутствует благодаря чрезмерной влажности почвы. Такого же мнения раньше были и мы. Н. А. Буш [1] также считал папоротниковую бучину наиболее влажным типом букового леса в восточной Юго-Осетии.

Отсутствие естественного возобновления в папоротниковой бучине не дает возможности вести нормальную эксплуатацию буковой древесины, несмотря на наличие в нем зрелых и перестойных стволов. Это обстоятельство побудило нас более углубленно заняться вопросами причин гибели всходов в данном типе леса, чтобы выработать мероприятия по возобновлению леса.

Для разрешения этого вопроса мы провели ряд исследований и, в том числе, проделали более 50 физических анализов почвы в различных горизонтах нескольких типов букового леса. Все анализы опубликованы в моей работе „Леса северной Армении“ [4]. Здесь же я привожу лишь некоторые средние данные по трем типам букового леса. Исследование почвенных образцов производилось по методу Вигнера, прекрасно изложенного в книге В. З. Гулисашвили и

А.И. Стратоновича [2]. Данные, полученные по этому методу, не претендуют на абсолютную точность и имеют лишь относительное значение для сравнения почв отдельных типов леса и различных генетических горизонтов.

Взятие образцов анализов проводилось в период от 30/VII до 30/VIII 1940 г. во время установившейся солнечной погоды и начала массовой гибели всходов в папоротниковом бучняке.

В таблице 1 приведены средние данные основных показателей физических свойств почв по некоторым горизонтам трех типов букowego леса из Криваковской лесо-опытной дачи.

Таблица 1

Глубина от поверхности почвы	Вес 100 куб. см почвы.		Влажность в % от сух. веш.	По способу Вигнера			В 100 куб. см почвы содержится			Уд. вес	
	взятой	абсол. сухой		общая скважн.	капилляр. скважн.	некап. скважн.	воды	воздуха	тврд. почв. част.	ист.	объем
	Fag. dryopterisum. Почв. гор. А. Средние 11 анализов.										
0,9	103,10	83,44	24,45	63,04 %	40,84 %	22,20 %	19,66	43,38	36,96	2,25	0834
	Почв. гор. В. Средние 3-х анализов										
12-21	107,70	85,60	25,86	63,40 %	47,33 %	16,07 %	22,13	41,27	36,60	2,34	0856
	Fag. asperulosum. Почв. гор. А. Средние 7 анализов										
0,9	128,27	96,58	33,04	61,69 %	53,60 %	8,09 %	31,69	30,00	38,31	2,51	0966
	Почв. гор. В. Образец № 30										
12-21	122,70	96,10	27,70	46,90 %	39,70 %	7,20 %	26,60	20,30	53,10	2,68	0961
	F. roosum. Почв. гор. А. Средние 9 анализов										
0,9	112,67	97,1	15,97	58,38 %	42,64 %	15,74 %	15,57	42,81	41,62	2,34	0971

Из таблицы 1 следует что: 1. Наибольший % влаги в почвенном горизонте А характерен для типа леса Fag. asperulosum, который, напомним кстати, является наилучше возобновляемым типом леса. Таким образом, тип леса Fag. dryopterisum не является самым влажным типом букowego леса, как многие до этого считали и, следовательно, фактором, губящим возобновление, не является избыточное увлажнение.

2. Тип леса Fag. dryopterisum характеризуется в отношении почвенного гор. А чрезвычайно высокой некапиллярной скважностью—в среднем 22,20%, при сравнительно низкой капиллярной

скважности. Ясно, что столь большая некапиллярная скважность способствует пересыханию почвы благодаря высокой водопроницаемости (при выпадении осадков), малой капиллярной влагоемкости и сильно сниженной капиллярной подачи воды из нижних горизонтов почвы, чего не наблюдается в типе *Fag. asperulosum*.

3. Почвенный гор. А в типе леса *Fag. roosum* является наиболее сухим из всех типов букового леса (в среднем 15,97% влаги), но между тем, напомним, процессы естественного возобновления здесь могут протекать удовлетворительно.

4. Воздушный режим в почвенных гор. А и В папоротникового букняка вполне благоприятный и, следовательно, объяснять гибель всходов физиологической сухостью в связи с пониженной аэрацией, как это делает П. Д. Ярошенко [7], будет не вполне правильным.

Объяснить гибель всходов в папоротниковой бучине наличием в почве повышенной кислотности также нельзя, т. к. по нашим данным пробы на отменную кислотность по всему почвенному профилю показали нейтральную, слабо-кислую или слабо-щелочную среду. $P. H. = 6,5 - 7,5$ (29/VII—1940 г.). В то же время в типах леса *Fag. roosum* и *F. festucosum* реакция была кислая по всем горизонтам ($P. H. = 4,5 - 5,5$), а возобновительные процессы в этих типах протекали удовлетворительно или хорошо.

Из всего изложенного вытекает, что почвы в папоротниковой бучине характеризуются хорошей аэрацией, отсутствием явно кислой реакции и, казалось бы, нормальным водным режимом. Вредных солей также обнаружено не было. Чем же объяснить гибель появляющихся всходов?

Г. Д. Ярошенко [6] считает, что гибель всходов бука в данном типе леса объясняется физиологической сухостью почвы, но не дает подробного объяснения этому явлению.

Допуская наличие физиологической сухости в папоротниковом букняке вследствие удержания большого количества воды силами молекулярного притяжения (адсорбции), силами повышенного содержания коллоидных веществ и пр. нами были определены величины молекулярной максимальной влагоемкости, которую можно принять равной мертвому запасу влаги, недоступному растениям. Определение величины максимальной молекулярной влагоемкости было произведено по способу А. Ф. Лебедева—прессованием. Определение этих величин производилось под руководством проф. А. С. Вознесенского в водо-почвенной лаборатории Закавказского Научно-исследовательского института водного хозяйства.

В таблице 2 приведены отдельные почвенные горизонты 3-х типов букового леса.

Из таблицы 2 следует, что в папоротниковой бучине, в почвенных горизонтах А в период с 30/VII по 10/VIII, к которому приравнивается начало массовой гибели всходов, величина максималь-

Таблица 2

№ п/п	Почв. горнз.	Влажность в % ^{1/н} от сухого вещества	Максимальная молекулярная влаг. в % от сух. вещества	Доступная влага в % от сухого вещества
<i>Fag. dryopterisum</i>				
12	A	29,87	29,87	0,00
21	A	24,60	25,11	0,51
18	A	30,63	29,90	0,73
186	B	28,85	25,70	3,15
45	B	25,51	17,75	7,76
54	B	23,21	18,01	5,20
<i>Fag. asperulosum</i>				
10	A	49,61	28,08	21,53
<i>Fag. poosum</i>				
15	A	19,90	14,09	5,81
33	A	20,02	14,70	5,32

вой, молекулярной влагоемкости оказалась почти равной фактическому запасу влаги, а в некоторых случаях даже превышает его, т. е. имеющийся запас влаги растениям недоступен. В почвенном же гор. В папоротникового букняка и в других типах букового леса (гор. А) остается некоторый излишек влаги, доступный растениям.

Невольно возникает вопрос: почему же папоротник в этот период остается живым? Это объясняется тем, что папоротник, хотя и имеет корневища, залегающие в гор. А, но многочисленные мочковатые корни его в значительной своей массе проникают в следующий горизонт почвы В, где водный режим вполне благоприятный. Нежные же всходы бука и тем более ильма имеют в первые месяцы жизни слишком слабо развитые корни, проникающие в гор. В лишь в незначительной мере или вовсе его не достигающие.

По этой же причине взрослые деревья, имеющие более глубокое расположение корней, чувствуют себя прекрасно и могут иметь высокий бовитет.

Теперь также становится понятным, почему древесный подрост мы встречаем исключительно по повышениям микрорельефа — на глыбах опрокинутых ветром деревьев: обнаженный второй или третий горизонт почвы имеет совершенно иные свойства, благоприятные для развития всходов.

Интересно также привести данные хода содержания влаги на определенных глубинах, по всему почвенному профилю, в отдельные сроки в типе леса *Fag. dryopterisum* и для сравнения в типе леса *Fag. asperulosum*.

Наблюдения были проведены нами в 1943 г. когда была замечена почти 100% гибель всходов в папоротниковом букняке (август месяц). Образцы почвы для определения влажности брались в Кировоградской лесной даче. После взятия образцов с разных глубин в плот-

по закрывающиеся цилиндры объемом в 200 куб. см (в 2-х повторностях) скважины засыпались. Последующие скважины закладывались на расстоянии 1 метра от предшествующей.

В таблице 3 приведены показатели содержания влаги на различных глубинах в определенные сроки для двух типов букового леса.

Таблица 3

Глубина от поверхности почвы	Fag. dryopterisum					Fag. asperulosum				
	Влажн. в % от сух. вещ.				Макс. молек. влагоем. в % от сух. вещ.	Влажн. в % от сух. вещ.				Макс. молек. вл. в % от сух. вещ.
	12.VI	25.VI	19.VII	5.VIII		12.VI	25.VI	19.VII	6.VIII	
0,4	50,81	37,38	41,86	12,15	25,18	66,10	—	70,20	39,10	7,40
8—12	46,51	34,62	28,47	13,00	—	60,20	—	46,14	39,12	—
16—20	37,52	28,63	27,00	—	—	—	—	—	—	—
31—35	23,70	20,88	24,75	20,50	17,86	27,00	—	28,40	25,14	18,67
46—50	17,78	13,94	14,35	15,28	13,97	24,10	—	21,60	23,01	22,39
65—70	12,94	—	13,11	—	—	23,70	—	22,40	23,18	—
75—80	11,20	—	13,51	—	—	23,00	—	—	—	—

Из таблицы 3 следует, что: 1. Иссущение верхнего горизонта почвы в типе леса Fag. dryopterisum протекает значительно интенсивнее, нежели в типе F. asperulosum, что объясняется особенностями физических свойств этих почв.

2. Наличный запас влаги в папоротниковом букняке может спускаться даже значительно ниже величины максимальной молекулярной влагоемкости.

Как показали наши исследования, в очень дождливый 1944 г. запас влаги в почвенном горизонте А папоротникового букняка ниже 36,0% не спускался (4/IX.) К сожалению, в 1944 г. в этом лесном урочище совершенно не было плодоношения бука и, следовательно, проследить поведение всходов бука не удалось. Не исключена возможность, что в отдельные благоприятные годы всходы частично могут выжить.

Разбирая особенности почв папоротниковой бучины, нельзя обойти молчаливо роль папоротников в их почвообразовательном процессе. Все особенности почвенного гор. А в сущности обязаны жизнедеятельности папоротников. Остановимся вкратце на этом вопросе. По данным Г. Д. Ярошенко [6], папоротниковая бучина происходит из типа леса Fag. impatioides после интенсивных выборочных рубок в последнем.

Развивающийся папоротник достигает степени покрытия 0,4—0,7. Почва на глубине 8—12 см сильно провизана горизонтальными толстыми корневищами папоротников, достигающими в диаметре 5—6 см.

Благодаря росту верхушечной почки, корневище прокладывает себе ход, задняя же часть корневища ежегодно отмирает на протяжении 3—6 см и отгнивает. В результате разрушения задней части корневища, осыпающаяся почва засыпает это пространство.

Этот процесс может быть сравнен с деятельностью землероев. Ежегодно, в общей сложности, отмирает значительный объем корневищ и, следовательно, большой объем почвы находится в смещении. Вот почему в папоротниковом бучняке мы никогда не замечаем мощной лесной подстилки, тогда как, казалось бы, в таких затененных, прохладных местах должна бы скопляться мощная подстилка, аналогично другим типам букового леса на затененных склонах.

Таким образом, благодаря жизнедеятельности папоротников, образующаяся на поверхности подстилка, от ежегодно отмирающей массы листьев папоротников, древесной листвы и пр., постепенно, непрерывно смешивается с почвенным горизонтом, вследствие образующихся пустот на некоторой глубине.

Принимая во внимание это обстоятельство, фактическая некапиллярная скважность и, следовательно, аэрация, в среднем будет значительно выше той цифры, которую мы получили в результате наших анализов, т. е. при взятии почвенных образцов и вбивании цилиндров в почву, эти большие пустоты от отмерших корневищ могли бы засыпаться, поэтому при взятии образцов почвы мы избегали таких случаев, и многие образцы браковали.

Обобщая наши исследования можно сделать следующий вывод:

Мощный почвенный горизонт А (до 14—18 см) в типе леса *Fag. Myricetosum* в силу особенностей своих физических свойств: сильная водопроницаемость, повышенная аэрация и низкая капиллярность, в результате чего понижена подача влаги из нижних горизонтов почвы, быстро высыхает и доводит запас влаги до уровня мертвого запаса, недоступного древесным всходам, удерживаемый силами адсорбции, силами коллоидных веществ и пр., причем этот недоступный запас влаги очень высокий — до 29,87%. Следовательно гибель всходов необходимо объяснить физиологической сухостью верхнего горизонта почвы.

На основании проведенных исследований, вскрывающих причины гибели всходов в папоротниковой бучине, можно применить меры для восстановления естественному лесовозобновлению. Для этой цели мы провели следующий опыт:

В 1943 г. в папоротниковом бучняке полнотой 0,5 в урочище „Шинговори-Гада“ Кировокаанской лесной дачи были заложены опытные площадки, на которых велся учет возобновления.

Площадка № 1. Площадь 7,5 кв. м. Оставлена в качестве контроля.

Площадка № 2. Площадь в 6,0 кв. м. Здесь был выкорчеван и удален весь папоротниковый покров и оставлены лишь мелкие редкие травы 2-го яруса.

Площадка № 3. Площадь 7,5 км² был удален весь папоротниковый покров и верхний слой почвы толщиной в 10 см. Затем поверхность почвы была прикрыта гонким слоем (примерно 1 см) лесной подстилки.

В апреле на всех трех площадках были посеяны семена бука (храняемые во влажном песке под снегом). В конце мая, начале июня были получены всходы бука и ильма, последний появился от самосева.

Результаты отпада всходов по отдельным срокам приведены в таблице 4.

Таблица 4

Месяц и число про- вед. наблюд.	Площадка (контр):		Площадка № 2		Площадка № 3	
	бук	ильм	бук	ильм	бук	ильм
15.VI	26	5	22	—	19	2
20.VII	24	4	21	—	19	2
4.IX	2	—	—	—	11	2

Из таблицы 4 видно, что на площадке № 1 и № 2 наблюдалась почти полная гибель всходов, тогда как на площадке № 3, где был удален и верхний почвенный слой, сохранилось более половины всходов бука.

Таким образом, по предварительным данным, снятие 10 см верхнего слоя почвы дало положительный результат.

В дальнейшем необходимо поставить опыт в более широком масштабе и с расчетом исключительно на естественное обсеменение. Повидимому, наиболее положительный результат даст снятие верхнего слоя почвы полосами шириною в 1 м, расположенными по горизонтали склона с интервалами в 1,0—2,0 метра.

Ботанический Сад Академии Наук Арм ССР.

Кировоаканское отделение

Поступило 18 V 1930

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. и Б. А. Буш—Растительный покров восточной Юго-Осетии и его динамика. АН СССР, Москва, 1946.
2. В. З. Гулиашвили и А. И. Стратонович—Физические свойства лесных почв и их изменение под влиянием лесохозяйственных мероприятий. Ленинград, 1935.
3. А. Г. Долуханов—Геоботанический очерк лесов ущелья реки Чхалты. Тр. Тбилисского Бот. Института, т. V, 1938.
4. Л. Б. Махатадзе—Леса северной Армении. Тр. Кировоаканской Лесоопытной станции. Вып. 1, 1911.
5. Г. Д. Ярошенко—Буковые леса Армянской ССР. Тезисы и диссертации на соиск. учен. степени доктора биол. наук. Армфан АН СССР.
6. Г. Д. Ярошенко—Динамика развития лесной растительности северной Армении за последние 300 лет. Докл. АН Арм. ССР. III, 1945.

- 7. П. Д. Ярошенко—() взаимоотношения лугов и некоторых других видов фитоценозов в высокогорьях Кавказа. Изв. АН. Арм. ССР, 1946.
- 8. П. Д. Ярошенко—() характере возобновления буковых лесов Кавказа и Карпат. Докл. АН. Арм. ССР, V, 4, 1946.

Է Ռ. Մախառան

ՋԱՐԻՈՏԱՅԻՆ ՀԱՃԱՐԻ ԱՆՏԱՌԻ ՀՈՂԵՐԻ ԵՎ ԱՆՏԱՌ-ԱՆՈՐՈԳՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ջարիոտային հաճարի անտառը (Fagetum dryopteriosum), որը դրսևում է Հայկական ՍՍՌ հաճարի անտառների տարածության մինչև 20°ժ-ը, բնորոշվում է բնական անառոտնորոգման զրեթի լիակատար բացակայությամբ, որը թույլ չի տալիս նորմալ կերպով շահագործել անտառը:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ երևան եկած ծիլերի ոչընչագումը բացատրվում է նոզի ֆիզիոլոգիական չորությամբ, որը նոզի Ա հորիզոնականի չորանալու նետեանքով վրա է հասնում ամառվա երկրորդ շոր կեսին (բնորոշվում է խիստ ջրաթափանցությամբ, բալձրացած սերացիայով, ցածր կապիլարությամբ, որի պատճառով իջած է ջրի մատակարարումը ստորին հորիզոններին), մինչև խոնավության պաշարը բույսերին չհասնելու մետյալ մակարդակը, որը պահվում է ադսորբցիայի ուժերով, կոլոիդային նյութերի բարձր պարունակությամբ և այլն, ընդ որում խոնավության այդ անմատչելի պաշարը չոր հողային նյութերից շատ բարձր է՝ մինչև 29,87ժժ: