

М. С. Дуниамалян

Зольный состав листьев и подстилки основных видов лесной растительности Дилижанского лесхоза Армянской ССР

Источниками органического вещества лесных почв являются отмирающие части лесных насаждений в виде листьев, хвои, чешуек, коры, частей цветов, плодов и др.

В тех случаях, когда по тем или другим причинам (рельеф, крутизна, экспозиция, влажность, степень аэрации и т. д.) замедляется разложение органических веществ, происходит медленная и постепенная гумификация лесных отходов, в результате чего на поверхности почвы постепенно накапливается значительная масса лесной подстилки, мощность слоев которой иногда достигает до нескольких десятков сантиметров. Из литературы известно, что лесная подстилка содержит в себе значительное количество питательных веществ (P_2O_5 , CaO , MgO , Fe_2O_3 и др.). Однако в таком состоянии минеральные вещества лесной подстилки в большинстве случаев недоступны для питания растений, за исключением ее незначительной части, величина которой зависит от степени разложения лесных отходов.

Для выяснения взаимоотношения между почвой и растительностью в фитоценозах Дилижанского лесхоза, нами произведены валовые анализы золы листьев различных лесных пород и подстилки над ними. Целью данной работы является выяснение количественного и качественного состава их золы, как источника питания растений.

Для анализов нами взяты листья и подстилка следующих лесных пород: клен, граб, дуб, бук, тисс и сосна. Образцы листьев взяты в зеленом состоянии 22/VII—1951 г.

Собранные с деревьев листья и подстилка высушивались, взвешивались и измельчались ножницами. Из полученной мелко раздробленной массы бралась средняя проба. Валовой анализ золы проводился по Гедройцу путем сплавления ее с углекислыми щелочами.

Лес является аккумулятором извлекаемых им нередко из глубоко залегающих слоев почвы зольных элементов, которыми обогащаются верхние слои почвы.

По данным Степанова [2], количество зольных элементов в листьях для различных видов лесных насаждений колеблется в процентах:

клен остролистный—6,32	береза —7,89
дуб —8,15	сосна —2,46
осина —5,73	ель —7,06
липа —6,75	

По нашим данным, свежие листья хвойных деревьев—сосны и тисса—в среднем беднее золой, чем листья лиственных пород—клена, граба, бука и дуба. Хвоя сосны дает минимальное количество золы—2,71%, а хвоя тисса почти вдвое больше—4,48%. Малое количество золы содержится в хвое сосны и по данным Степанова [2]—2,46%. В листьях тисса содержится больше минеральных окислов, чем в листьях сосны, но меньше, чем в листьях лиственных пород. По степени убывания количества золы изученные хвойные и лиственные породы можно расположить в следующей последовательности:

клен > граб > дуб > бук > тисс > сосна.

Для того, чтобы получить представление о химическом составе золы листьев древесных пород, расположим минеральные окиси, содержащиеся в золе лесных пород, в ряды по степени их убывания.

Таблица 1

Клен —CaO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, MgO, SO₃, Fe₂O₃
 Граб —CaO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, MgO, SO₃, Fe₂O₃
 Дуб —CaO, SiO₂, Al₂O₃, P₂O₅, MgO, SO₃, Fe₂O₃
 Бук —SiO₂, CaO, Al₂O₃, P₂O₅, SO₃, MgO, Fe₂O₃
 Тисс —Al₂O₃, CaO, SiO₂, P₂O₅, MgO, SO₃, Fe₂O₃
 Сосна—CaO, Al₂O₃, SO₃, P₂O₅, SiO₂, MgO, Fe₂O₃.

Из минеральных окислов в золе листьев клена, граба, сосны и тисса первые два места занимают CaO и Al₂O₃, при этом в листьях первых трех пород на первом месте находится CaO, на втором—Al₂O₃, а в золе листьев тисса они расположены в обратном порядке. Из других окислов P₂O₅ и Fe₂O₃ занимают постоянные места, соответственно четвертое и седьмое. Окись магния в золе листьев клена, граба, тисса и дуба занимает пятое место, а в золе сосны и бука—шестое место.

Таблица 2

Валовой химический состав золы листьев лесных пород

Лесная порода	В процентах										
	зола	гигр. вода	потери при прок.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃
Клен . . .	11,27	2,50	14,71	10,22	0,28	11,72	12,00	18,54	5,60	6,01	3,31
Граб . . .	7,76	2,49	23,18	13,12	0,32	13,68	14,00	27,74	5,43	6,79	1,62
Дуб . . .	6,48	3,80	20,86	19,80	0,37	17,23	17,60	21,13	7,46	8,87	3,64
Бук . . .	5,30	5,81	26,16	26,44	0,56	18,64	19,20	21,23	4,09	7,14	4,81
Тисс . . .	4,48	2,73	21,25	8,36	0,48	15,52	16,00	14,94	6,70	8,15	3,16
Сосна . . .	2,71	3,42	15,90	7,20	0,71	16,09	16,80	25,60	5,79	7,34	10,56

По нашим данным, кремнезем в золе хвой сосны составляет лишь 7,2%, в то время, как в золе дуба он доходит до 19,8%, а в золе бука—даже до 26,44%.

Бук извлекает из почвы в два с половиной раза больше кремнезема, чем клен, более чем в три раза больше по сравнению с тиссом и почти в четыре раза больше, чем сосна. По степени убывания

кремнезема в золе, лиственные породы могут быть расположены в следующем порядке:

бук < дуб < граб < клен.

Таким образом, наибольшее количество кремнезема извлекает из почвы бук, наименьшее—клен. Что касается количества щелочно-земельных и земельных металлов, то первые из них в золе листьев исследуемых растений находятся в значительных количествах. Зола листьев сосны содержит извести значительно больше, чем зола листьев тисса, несмотря на то, что окись магния в листьях обоих пород находится почти в одинаковых количествах (сосна—5,79%, тисс—6,70%). Из лиственных наибольшее количество извести находится в золе граба, наименьшее—в золе клена.

Дуб и бук содержат одинаковое количество извести, но количество MgO почти в два раза больше в золе дуба. По сравнению с листьями граба, листья клена отличаются высокой зольностью, но малым содержанием щелочно-земельных металлов. С листьями граба в почву возвращается значительно больше SiO_2 и Al_2O_3 , чем с листьями клена, но почти одинаковое количество Fe_2O_3 и P_2O_5 . Значительную часть P_2O_5 составляют Al_2O_3 и P_2O_5 . Содержание Al_2O_3 как у хвойных, так и у лиственных пород преобладает над окисью железа и фосфора. По содержанию Al_2O_3 дуб и бук занимают первое место. Почти равные количества окиси алюминия содержат хвойные породы и наименьшее—клен и граб. В листьях исследуемых пород содержание окиси железа незначительно—0,28—0,71%, при этом хвоя сосны содержит сравнительно больше—0,71%. Фосфор как в золе хвойных, так и лиственных пород в лесных насаждениях находится в равных количествах и колеблется в пределах 6,01—8,87%. При этом наблюдается почти одинаковое содержание фосфора в золе листьев граба и клена—6,79—6,01%, дуба и тисса—8,87—8,15% и сосны и бука 7,34—7,14%. Количество серной кислоты в золе листьев определенной закономерности не подчиняется.

В лесном хозяйстве необходимо использовать богатую питательными веществами лесную подстилку и верхний аккумулятивный гумусовый горизонт почвы для систематического и непрерывного повышения производительности лесов. Поэтому необходимо принимать соответствующие меры для сохранения лесной подстилки под пологом леса.

Кроме того, лесная подстилка впитывает в себя огромное количество как атмосферных осадков, так и снеговых талых вод и тем самым ослабляет эрозионные процессы, особенно на крутых склонах рельефа. Что касается аккумуляции зольных элементов, то, по литературным данным, под лиственными лесами ежегодно накапливается гораздо больше зольных элементов, чем под хвойным. Об этом свидетельствуют данные таблицы 3, приведенные из литературы [5].

Из данных таблицы видно, что молодые лесные насаждения дают больше опада, чем насаждения старые, за исключением сосновых листьев.



Величина годового лиственного и хвойного опада на 1 га
в воздушно-сухом состоянии

Число наблюдений	Возраст	Соотношение смешанных видов деревьев	Среднее колич. в кг/га
В буковых насаждениях—11	27— 56	Бук чистый с дубом, березой и осиной	4,182
В буковых насаждениях — 7	60— 85	Бук чистый с дубом, березой и сосной	4,094
В буковых насаждениях — 7	91—130	Бук чистый с дубом, сосной и пихтой	4,044
В сосновых насаждениях—16	25— 48	Сосна чистая с пихтой и лиственницей	3,397
В сосновых насаждениях— 6	51— 74	Сосна с буком, пихтой и дубом	3,491
В сосновых насаждениях— 5	80—107	Сосна с буком, пихтой и дубом	4,229

Исследования Степанова показали, что для северных лесов Союза абсолютно сухой подстилки на 1 м² приходится 6,33 кг, что в переводе на 1 га составляет 63,3 т. [3]. По данным других исследователей, в буковых лесах вес подстилки в 2,5 раза больше, чем вес ежегодно опадающей листвы, в еловых лесах в 4 раза и в сосновых— в 5 раз. Исследования Кравкова, Степанова и других показали, что подстилка хвойных пород разлагается гораздо медленнее, чем подстилка под лиственным лесом [3, 4].

Количество золы в подстилках различных фитоценозов леса зависит не только от типового состава лесных насаждений, но и от характера и состава растительных остатков, попадающих в почву. В зависимости от условий разложения лесной подстилки, ее разложение при совокупном воздействии различных эндоагентов, главным образом в зависимости от количества воды и количественного и видового состава микроорганизмов в почве, растительные остатки минерализуются, и освобождающиеся зольные элементы органо-минеральных соединений постепенно впитываются в верхние горизонты почвы.

Корневая масса лесных насаждений, размещенная преимущественно в аккумулятивно-гумусовом горизонте, поглощает легко растворимые зольные элементы и транспортирует их в надземные части растений. С осенним листопадом лесные насаждения возвращают в почву часть тех питательных веществ, которые они использовали в течение вегетации.

Данные таблицы 4 иллюстрируют сказанное выше [6].

Из приведенного цифрового материала можно заключить, что в течение вегетационного периода прирост зольных элементов у растений зависит от многих причин и что листья лесных насаждений обогащаются минеральными окислами, главным образом, в осенние месяцы. По данным Кравкова, в осенних листьях дуба возрастает общее количество золы, особенно CaO, SiO₂ и MgO, а содержание K₂O, Na₂O и P₂O₅ падает.

Таблица 4

1000 г свежих буковых листьев содержат в граммах
в почве, богатой CaCO_3

	7/V	11/VI	14/VII	11/VIII	11/IX	27/X
Зола	2,48	5,55	10,82	12,88	10,81	14,41

1000 г свежих буковых листьев содержат в граммах
в почве, бедной известью

	26/V	26/VI	25/VII	26/VIII	26/IX	26/X
Зола	1,615	1,939	2,548	3,529	2,847	3,175

1000 г сухих листьев старого бука содержат в граммах

	4/VI	4/VII	4/VIII	30/VIII	15/IX	27/IX
Зола	29,087	26,319	35,612	34,526	46,727	43,567

Для выяснения химического состава подстилок различных хвойных и лиственных пород нами произведен химический анализ золы лесной подстилки. Для анализа взята подстилка следующих лесных пород — клена, граба, дуба, бука, тисса и сосны.

Таблица 5

Валовой химический состав золы подстилки из-под лесных пород

Лесная порода	В процентах										
	зола	гигр. вода	потери при прок.	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	R_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5	SO_3
Клен . . .	16,05	1,55	18,17	35,34	0,96	13,26	14,22	16,59	2,90	2,98	4,98
Граб . . .	13,10	1,45	18,25	28,18	1,18	15,03	16,21	20,38	3,26	2,19	2,82
Дуб	16,20	2,13	15,18	41,76	0,80	11,62	12,42	13,63	3,26	1,18	1,75
Бук	18,23	1,62	10,77	28,56	0,64	10,82	11,46	12,94	2,46	2,95	6,62
Тисс	19,35	1,69	22,67	22,82	0,64	11,76	15,40	24,95	2,46	2,67	4,17
Сосна . . .	8,35	1,57	14,74	38,92	1,04	20,24	21,28	20,31	4,13	2,92	4,39

Аналитические данные таблицы показывают, что питательных веществ в золе подстилки как из-под лиственных, так и из-под хвойных пород в среднем больше по сравнению с зольными элементами, содержащимися в листьях. Это надо объяснить, по всей вероятности, неоднородным составом подстилки. По степени содержания зольных элементов в подстилке породы распределяются в следующей убывающей последовательности:

бук > дуб > клен > граб.

Расположение минеральных окислов, содержащихся в золе подстилки лиственных и хвойных пород, по степени убывания имеет следующую картину:

Таблица 6

Тисс	—CaO,	SiO ₂ ,	Al ₂ O ₃ ,	SO ₃ ,	P ₂ O ₅ ,	MgO,	Fe ₂ O ₃
Сосна	—SiO ₂ ,	CaO,	Al ₂ O ₃ ,	SO ₃ ,	MgO,	P ₂ O ₅ ,	Fe ₂ O ₃
Бук	—SiO ₂ ,	CaO,	Al ₂ O ₃ ,	SO ₃ ,	P ₂ O ₅ ,	MgO,	Fe ₂ O ₃
Дуб	—SiO ₂ ,	CaO,	Al ₂ O ₃ ,	MgO,	SO ₃ ,	P ₂ O ₅ ,	Fe ₂ O ₃
Граб	—SiO ₂ ,	CaO,	Al ₂ O ₃ ,	MgO,	SO ₃ ,	P ₂ O ₅ ,	Fe ₂ O ₃
Клен	—SiO ₂ ,	CaO,	Al ₂ O ₃ ,	SO ₃ ,	P ₂ O ₅ ,	MgO,	Fe ₂ O ₃

Согласно приведенного ряда среди минеральных окислов в подстилке из-под лиственных пород первые три места занимают кремнезем, известь и окись алюминия.

Из других окисей окись железа занимает постоянное место. Этого не замечается в отношении MgO, P₂O₅ и SO₃. Эти окиси стоят рядом, но не в одинаковом порядке. В золе подстилки из-под дуба и граба, как и под буком и кленом, все окиси занимают постоянные места. В золе подстилки из-под сосны и тисса не наблюдается закономерного распределения минеральных окислов. Постоянное место занимают только Al₂O₃, SO₃ и Fe₂O₃. Из цифрового материала разбираемой таблицы можно заключить следующее. В разной степени гумицированная лесная подстилка содержит больше зольных элементов, чем зола листьев лесных пород, что объясняется неоднородным составом исследуемых подстилок. Подстилка под лиственными породами в среднем содержит больше золы по сравнению с подстилкой под хвойными породами. Из лиственных пород наибольшее количество питательных веществ содержится в золе подстилки из-под бука, наименьшее из-под граба.

Среди хвойных пород подстилка из-под тисса богаче золой, чем подстилка из-под сосны. Подстилка тисса богаче золой, ибо в Дилижанском лесхозе тисс большей частью смешан с буком, и так как бук извлекает из почвы больше питательных веществ, чем остальные лесные породы, то лесная подстилка под тиссом с примесью бука сравнительно богата питательными веществами и золой.

Для всех видов подстилок характерно увеличение содержания щелочно-земельных металлов, а из последних—извести, что обусловлено слабым выщелачиванием атмосферными осадками. Магния в золе подстилки меньше, чем в золе листьев. В отношении содержания окиси серы, а также содержания R₂O₃, закономерности не наблюдается, но замечается увеличение в подстилках клена, граба и тисса и уменьшение в подстилках тисса, бука и дуба.

Во всех подстилках увеличивается содержание Fe₂O₃ по сравнению с золой листьев. За исключением тисса и частично бука содержание фосфора в подстилке по сравнению с содержанием в листьях резко уменьшается, что объясняется их выщелачиванием.

Резюмируя вышеприведенные данные о зольном составе домини-

рующих лесных пород Дилижанского лесхоза, можно констатировать следующее:

1. Несмотря на одни и те же климатические и орографические условия, зола листьев лесных пород и подстилка под ними имеет разный химический состав и количественное отношение.

2. Химический состав минеральной части листьев и подстилки варьирует в зависимости от типового состава лесных насаждений.

3. В результате корневого питания лесные породы ежегодно за время вегетации извлекают из почвы колоссальное количество питательных веществ, часть которых в виде опада отлагается на поверхности почвы. Поэтому одним из источников питательных веществ лесных почв являются отмирающие части лесных насаждений.

4. Для успешного развития растений большое народнохозяйственное значение имеет сохранение и накопление лесной подстилки под пологом леса, особенно на крутых склонах горного ландшафта Армении.

Ереванский сельскохозяйственный институт

Поступило 28 XI 1953 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дзэнс-Литовская Н. Н. Зольный состав лесной растительности в Савальской лесостепи. Журн. Почвоведение, 4, 1946.
2. Степанов Н. Н. Процесс минерализации опадающей листвы и хвои деревьев и кустарников. Журн. Почвоведение, 9, 1940.
3. Степанов Н. Н. Химические свойства лесной подстилки. Труды по лесному опытному делу, вып. 11, 1929.
4. Кравков С. П. Исследование в области изучения роли мертвого растительного покрова в почвообразовании. Матер. по изучен. русск. почв, вып. 21 и 22, 1912.
5. Aarnio B. Braunerde in Fenoskandia, Mitt. d. Unt. Bod. gesel. B. 1, 2, 1925.
6. Rissmüller L. Dulk. Ramann. Почвы и растительность Бештаугорского курортного лесопарка. Цитировано по Т. И. Евдокимовой. Под редакцией проф. Д. Г. Виленского. Ученые записки МГУ, вып. 97, 1946.

Մ. Ս. Դուռնիամուլյան

ՍՈՎԵՏԱԿԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԴԻԼԻՋԱՆԻ ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԾԱՌԱՅԵՍԱԿՆԵՐԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԵՎ ԹԱՓՎԱԾՔԻ ՍՈՒՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Դիլիջանի անտառային տնտեսության հիմնական բուսական ֆիտոցենոզայի և հողային ծածկոցի փոխազդեցությունը պարզելու նպատակով, մեր կողմից որոշվել է անտառային տարբեր ծառատեսակների տերևների և անտառային թափվածքի ընդհանուր քիմիական կազմը: Մենք ցանկացել ենք պարզել նրանց մոխրի որակական և քանակական կազմը, որպես բույսերի սննդատուրթյան աղբյուր:

Անալիզի համար վերցրել ենք հետևյալ ծառատեսակների տերևները և անտառային թափվածքը՝ թխկի, բոխի, կաղնի, հաճարի, կենի և սոճի:

Ստացված տվյալները հնարավորություն են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները:

1. Միևնույն կլիմայական և աշխարհագրական պայմաններում անտառային ծառատեսակների տերևները և անտառային թափվածքը տարբեր քիմիական կազմ և քանակական հարաբերություններ ունեն:

2. Տերևների և թափվածքի քիմիական կազմը կախված է անտառային ծառատեսակների կազմից:

3. Անտառային ծառատեսակները յուրաքանչյուր տարի իրենց վեդետացիայի բնթացքում հողից վերցնում են հսկայական քանակությամբ սննդանյութեր, որոնց մի մասը որպես թափուկ (отпад) կուտակվում է հողի մակերեսին: Դրա հետևանքով անտառային հողերի սննդի մեծ մասը առաջանում է անտառային մեռած օրգանական նյութերի հաշվին:

4. Անտառային ծառատեսակների փարթամ զարգացման համար խոշոր ժողովրդա-տնտեսական նշանակություն ունի անտառային թափվածքի կուտակումը և պահպանումը, մանավանդ Հայաստանի լեռնային լանդշաֆտի թեք լանջերում: