

EFFICIENCY OF THE USE OF DIFFERENT FORMS OF NITROGENOUS FERTILIZERS IN VARIOUS CEREAL PASTURES

L. A. PETROSSIAN, W. N. SUKHOVA—PETROSSIAN,
S. S. MUSHEGHIAN, L. S. PETROSSIAN

The effect of different forms of nitric fertilizers upon the yield, botanical and chemical composition of foddergrass of various cereal pastures has been studied. There are some considerable increases of yield as the results of application of various fertilizers. Some improving changes in botanical and chemical composition of foddergrass of pastures have been fixed.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVII, № 4, 1981

УДК 631.417.2

ОСОБЕННОСТИ ГУМУСООБРАЗОВАНИЯ В ОБНАЖЕННЫХ ПОЧВОГРУНТАХ ОЗЕРА СЕВАН

Э. А. ШАРОВЕ, Е. Н. БАДАЛЯН, Е. Т. МАТЕВОСЯН

Изучено гумусное состояние обнаженных песчаных почвогрунтов оз. Севан. Установлена зависимость содержания, состава и свойств гумуса от времени обнажения и степени увлажненности грунтов. Полученные результаты позволяют разработать практические меры по созданию и улучшению плодородия обнаженных почвогрунтов.

Ключевые слова: обнаженные грунты оз. Севан, гумус

Интенсивное использование вод озера Севан для оросительных и энергетических целей привело к значительному (около 20 тыс. га) обнажению донных грунтов. Изучению их посвящено много работ [1, 6, 7]. Обнаженные грунты в основном представлены песками с высокой водопроницаемостью, низкой способностью поднятия воды, низким содержанием гумуса (0,3–0,7%) и элементов минерального питания. Наиболее целесообразным способом их использования считается облесение, обеспечивающее закрепление песка и развитие почвообразовательных процессов [4]. В создании плодородия обнаженных грунтов главная роль должна отводиться обогащению их органическим веществом (гумусом).

В ранее опубликованных работах не имеется сведений о процессах гумусообразования и их направленности под влиянием антропогенного воздействия на почвогрунты [6, 7]. В настоящем сообщении рассматриваются вопросы накопления, состава и свойств гумусовых веществ в ново- и старообнаженных песчаных отложениях в зависимости от степени увлажненности и времени их освоения под лесокультуры.

Материал и методика. Объектом изучения служили почвогрунты разного времени обнажения и разной степени увлажненности. Ниже приводится краткая характеристика почвогрунтов и участков, на которых в сентябре 1982 г. были заложены разрезы.

Разрез 1 (Мартуни, в 80 м от причала). Характеризует обнаженный (в 1980 г.) несвоенный грунт с близким (48 см от дневной поверхности) стоянием грунтовых вод. Верхний 4-сантиметровый слой его сыпучий, сухой, а нижние — мокрые. Слой 0—14, 14—24 и 24—40 см состоит из мелкозернистого песка, рыхлого, светло-серого в верхнем и уплотненного серого в нижнем. Травянистый покров редкий, из единичных экземпляров растений.

Разрез 2 (Мартуни). Характеризует почвогрунт 5-летнего обнажения, освоением под тополь китайский и облепиху. Травостой на открытых местах довольно густой. Слой 0—1 см представлен подстилкой: 1—14 см — сухим рыхлым мелкозернистым песком серого цвета (зона распространения корней злаков); 14—31 см — влажным слабоуплотненным мелкозернистым серым песком; 31—75 см — сырым уплотненным среднезернистым песком серого цвета с белесоватым оттенком.

Разрез 3 (Мартуни). Заложен под изреженными насаждениями тополя китайского и возрасте 10 лет. Участок сильно задернован. Слой 0—15 см отличается рыхлым свежим среднезернистым песком темно-серого цвета, обилием корней злаков; 15—30 см — мокрый уплотненный серый мелкозернистый песок, пронизанный корнями пырея и тростника; 30—53 см — мокрый среднезернистый песок черного цвета с белесой прослойкой, оглеенный.

Разрез 4 (Мартуни). Характеризует почвогрунт 30-летнего обнажения и 29-летнего освоения под тополево-облепиховые насаждения. Под пологом тополя облепиха полностью вынута. Травостой изреженный, из мезофитных растений, дернина слабая. Участок избыточно увлажнен, уровень грунтовых вод в течение года колеблется в пределах глубины 18—31 и 52—65 см. Четко выражены генетические горизонты: A_0 —0—2 см — подстилка; A —2—11 см — дерново-оторфованный, черного цвета; B —11—35 см — сырой среднезернистый песок со значительной примесью ила и гальки, из-за присутствия сидерита ($FeCO_3$) желтоватого цвета; BC —35—75 см — мокрый палевого цвета мелкозернистый песок со значительным включением гальки, оглеенный.

Разрез 5 (Личк). Характеризует умеренно увлажненный (свежий) почвогрунт, прошедший лугово-болотную стадию почвообразования, а после опускания грунтовых вод до 150 см от поверхности — луговую. В 1955 г. участок был освоен под ивово-топольные насаждения; ко времени заложения разреза ива была вырублена. Травостой изреженный и мозаичный. Генетические горизонты представлены A_0 —0—1 см — подстилкой; A —1—13 см — мелкозернистым песком бурого цвета с темными гумусовыми подтеками и обилием корней трав и деревьев; B —13—33 см — мелкозернистым песком светло-бурой окраски с подтеками железа и обилием корней деревьев; BC —33—57 см — светло-бурый мелкозернистый песок с подтеками железа и корнями деревьев; C —57—97 см — влажным бурый мелкозернистый песок с подтеками железа.

Разрез 6 (Норадуз). Заложен на террасе, обнаженной в 1953—1954 гг. и освоенной в 1964 г. под сосну обыкновенную. Грунтовые воды — на глубине, недостижимой для корней деревьев. Участок слабоздернован, травостой изреженный и представлен ксерофитными растениями. Генетические горизонты выражены слабо: A_0 —0—2 см — подстилка из хвоя сосны и мха; A —2—15 см — сухой рыхлый мелкозернистый песок с включениями гальки; B —15—36 см — серый среднезернистый песок; C —36—58 см — однородный плотный среднесуглинистый слой.

Видовой состав растений травянистого покрова участков описан ранее [5]. В образцах почвогрунтов, взятых по слоям или горизонтам, содержание гумуса определяли по Тюрину, общего азота по Кьельдалю [3], состав гумуса — по Кошовой и Бельчиковой [2], оптическую плотность ($E_{540}^{1\%1\text{см}}$) гуминовых кислот (ГК) — по Пономаревой и Плотниковой [3].

Результаты и обсуждение. Сравнительным исследованием установлено, что органическое вещество новообнаженного почвогрунта (разр. 1) существенно отличается от аналогичного показателя старообнажен-

Таблица

Содержание и состав гумуса разных сроков обложения почвогрунта оз. Селан

№ разреза, горизонт, глубина, см	рН, H ₂ O	С органический	Гумус	N	C:N	N, % к сухой жало гумус	С, извлекаемый, % от С органического		С остаток после полю	С _{ГК} С _{ФК}	
		% к массе					0,1 н H ₂ SO ₄	Na ₄ P ₂ O ₇ + NaOH			
								ГК			ФК
Увлажненные											
1. — 0—14	9,3	9,25	0,43	0,044	5,7	10,2	24,0	2,5	20,0	77,5	0,20
— 14—24	9,1	0,35	0,60	0,031	11,3	5,2	20,0	8,6	17,1	74,3	0,50
— 24—40	9,3	0,66	1,14	0,027	24,4	2,4	3,0	6,1	10,6	88,3	0,58
2. — 0—1	—	8,82	15,21	—	—	—	6,8	14,3	23,8	61,9	0,66
— 1—14	9,2	0,35	0,60	0,059	5,9	9,8	22,8	17,1	25,7	57,2	0,67
— 14—31	9,2	0,35	0,60	0,040	8,7	6,7	17,1	8,6	17,1	74,3	0,50
— 31—75	9,4	0,44	0,76	0,017	25,9	2,2	29,1	2,3	13,6	84,1	0,17
3. — 0—15	8,9	0,88	1,52	0,087	10,1	5,7	9,1	17,1	22,7	60,2	0,75
— 15—30	9,2	0,57	0,98	0,056	10,2	5,7	10,5	8,8	14,0	77,2	0,63
— 30—53	9,3	0,38	0,65	0,032	11,9	4,9	15,8	7,9	15,8	76,3	0,50
— 53—72	8,6	0,91	1,57	0,031	29,3	2,0	5,5	6,6	11,0	82,4	0,60
Избыточно увлажненные											
4. A ₀ 0—2	6,9	34,96	60,27	0,641	54,5	1,1	2,5	16,8	16,0	67,2	1,05
A ₁₋₇ 2—11	6,9	9,45	16,29	0,611	14,7	3,9	2,9	26,9	20,0	52,3	1,29
B 11—35	7,3	0,60	1,03	0,044	13,6	4,3	10,0	11,7	20,8	68,3	0,59
BC 35—75	7,6	0,44	0,76	0,038	11,6	5,0	4,5	9,1	18,2	72,7	0,50
Умеренно увлажненные (свежие)											
5. A ₀ 0—1	—	29,92	51,58	—	—	—	1,9	5,1	6,8	87,8	0,80
A 1—13	6,6	5,29	9,12	0,325	16,3	3,6	3,2	21,2	20,6	58,2	1,03
B 13—33	5,5	0,94	1,62	0,059	15,9	3,6	22,3	11,7	17,0	71,3	0,69
BC 33—57	5,3	0,66	1,14	0,052	12,7	4,6	21,2	10,6	15,2	74,2	0,70
C 57—97	6,2	0,38	0,65	0,031	12,2	4,8	15,8	7,9	18,4	73,7	0,43
Недостаточно увлажненные (сухие)											
6. A ₀ 0—2	—	19,21	33,12	—	—	—	3,2	5,5	8,2	86,3	0,67
A 2—15	7,6	0,61	1,19	0,056	12,3	4,7	11,6	11,9	15,1	73,0	0,79
B 15—36	8,2	0,60	1,03	0,038	15,8	3,7	8,7	12,7	13,2	74,1	0,96
C 36—58	8,3	0,44	0,76	0,031	14,2	4,1	11,4	9,1	13,6	77,3	0,66

ных. Содержание гумуса в его верхнем слое не превышает 0,4% и увеличивается до 1,1% на глубине 24—40 см (табл.). Повышение содержания гумуса в нижних слоях этого грунта, также как и недавно обложивших (разр. 2 и 3) связано, очевидно, с нитрификацией и миграцией в них гумусовых веществ при рН, равном примерно 9. В составе гумуса верхнего слоя новообложившего отложения почти отсутствуют ГК (0,01% от массы грунта, или 2,5% от С органического): содержание фульвокислот (ФК) здесь в 8 раз выше, поэтому тип гумуса собственно фульватный. отношение $C_{ГК} : C_{ФК}$ не более 0,20. С глубиной содержание ГК увеличивается в 1,5—2,0 раза, а ФК—уменьшается, в связи с чем указанное отношение расширяется до 0,50—0,58. Следовательно, направленность процессов гумусообразования во всей толще грунта одна и та же—превалирование ФК над ГК, представленными легкоподвижными соединениями, в основном свободными и незначительно связанными с R_2O (бу-

рые ГК). Судя по низкой оптической плотности ($E_{C_{GK}}^{460m\mu}$), порядка 0,4—1,2, органическое вещество новообнаженного грунта представлено, очевидно, не целыми молекулами ГК, а группировками атомов или, во всяком случае, молекулами с весьма низкой степенью конденсированности ядра, что указывает на «молодость» их образования. Значительная доля кислоторастворимой фракции гумуса свидетельствует об обогащении его простыми неспецифическими соединениями.

В процессе освоения обнаженных увлажненных участков под лесонасаждения органическое вещество их претерпевает значительные изменения (табл., рис 1). В зависимости от времени освоения грунто—

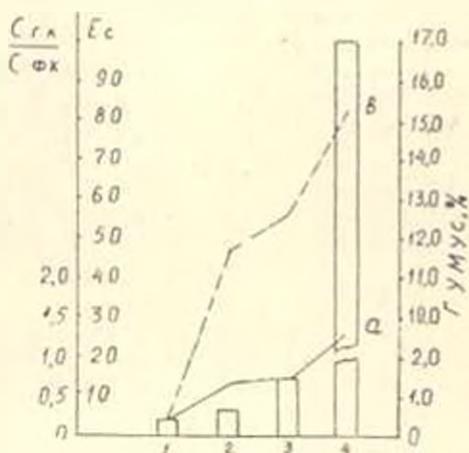


Рис. 1.

Влияние срока освоения почвогрунтов на содержание, состав и свойства гумуса: 1—не освоено, 2—5-летнее, 3—10-летнее, 4—29-летнее освоение, а— C_{GK} , $C_{ФК}$, б—оптическая плотность ГК ($E_{C_{GK}}^{460m\mu}$).

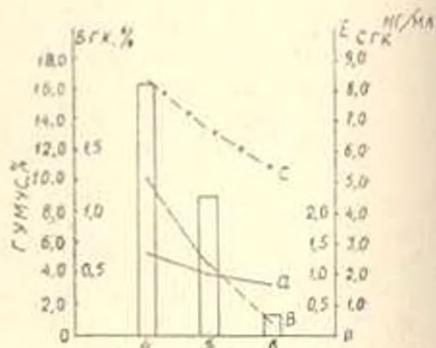


Рис. 2.

Влияние степени увлажненности почвогрунтов на содержание, состав и свойства гумуса: 4—избыточно увлажненный, 5—умеренно увлажненный, 6—недостаточно увлажненный (сухой); а— C_{GK} , $C_{ФК}$, б—бурые ГК, % к массе, в—оптическая плотность ГК ($E_{C_{GK}}^{460m\mu}$).

5, 10 и 29 лет—содержание гумуса в верхних слоях повысилось соответственно до 0,6, 1,5 и 16,3%. Очень высокий уровень накопления гумуса при длительном освоении участка под лесокультуру (разр. 4) связан с избыточной увлажненностью грунта, что вызвало образование 9-сантиметрового оторфованного слоя. По мере увеличения срока освоения грунта и состава гумуса закономерно возрастает доля ГК (до 17—27% от С органического), расширяется отношение $C_{GK} : C_{ФК}$ (до 0,7—1,3), повышается оптическая плотность ГК (до 4,6—8,2), увеличивается степень конденсированности ядра молекулы ГК и снижается доля негидролизуемого остатка. Все эти изменения указывают на различие в гумусном состоянии освоенных под лесные насаждения почвогрунтов по сравнению с новообнаженными. Причем эти изменения усиливаются по мере увеличения времени обнажения грунта. Длительное влияние лесомелниорации способствует обогащению грунта органическим веществом и тем самым дифференциации толщи почвогрунта на генетические горизонты (разр. 4).

Однако следует отметить, что, независимо от длительности осеивания почвогрунтов, в составе ГК преобладают бурые ГК невысокой оптической плотности. Незначительная доля ГК, связанных с Са (не более 20—25% от суммы ГК), отмечена в подстилке и оторфованном слое разреза 4.

Исследования показали, что лимитирующим фактором процессов гумусообразования почвогрунтов является степень их увлажненности, зависящая от уровня грунтовых вод.

Сравнивая гумусное состояние почвогрунтов при переходе от избыточно увлажненного к сухому, следует отметить не только снижение содержания общего гумуса, но и уменьшение содержания ГК, сужение отношения $C_{гк} : C_{фг}$, возрастание доли негидролизующего остатка, снижение показателя оптической плотности (табл., рис. 2). При этом процессы гумусообразования, хотя и протекают в направлении формирования бурых ГК, их абсолютное содержание (% к массе) снижается по мере уменьшения степени увлажненности почвогрунтов.

Большая масса органического вещества сосредоточена в подстилке, что имеет большое значение для почвогрунтов, бедных элементами питания. Количество органического углерода в ней зависит от степени увлажненности грунта, наибольшее содержание которого наблюдается при избыточной (35%) и умеренной (30%) увлажненности грунтов под тополевыми насаждениями и наименьшее (19%) — при недостаточной — под сосной (табл. 1). При этом в подстилке под тополями при избыточном увлажнении формируется большое количество специфических гумусовых кислот, отношение $C_{гк} : C_{фг}$ здесь около 1. На свежем (под топодем) и особенно на сухом (под сосной) типах грунта процессы гумификации ослаблены, отношение $C_{гк} : C_{фг}$ составляет соответственно 0,80 и 0,67.

Известно, что в верхних слоях почвы азот составляет 5% от общего содержания гумуса и несколько больше в глубоких слоях. По нашим данным, содержание азота в верхних слоях ново- и недавно обнаженных почвогрунтов (разр. 1 и 2) достигает 10,2—9,8% от количества гумуса. Гумусовые вещества в них характеризуются нешироким отношением C:N (5,7—5,9). Вниз по профилю обогащенность гумуса азотом резко падает (в 5 раз в нижних слоях), а отношение C:N резко увеличивается. Очевидно, слабая микробиологическая активность песчаных почвогрунтов в первые 2—5 лет после их обнажения способствует сохранению в верхних слоях азотсодержащих соединений индивидуальной природы (в виде аминокислот).

На десятом году после обнажения (разр. 3) содержание простых азотистых соединений в органическом веществе значительно снижается в верхнем слое грунта (N составляет 5,7% от содержания гумуса), отношение C:N расширяется, в нижних слоях гумус, как и в новообнаженном грунте, беден азотом (2,0%).

С развитием процесса почвообразования (разр. 4 и 5), усилением микробиологической активности почвогрунтов, процессов минерализации, в первую очередь простых органических соединений, содержание азота в гумусе верхних горизонтов падает до 3,6—3,9%, а отношение

C-N расширяется до 15—16. Это указывает на очень низкую степень обогащения гумуса азотом, т. е. на значительный дефицит азота в нем. С этим согласуются данные о содержании легкогидролизуемого азота в почвогрунтах, длительное время находящихся под лесонасаждениями (3,2—4,3 мг/100 г).

При разработке мер по поднятию плодородия этих почвогрунтов особое внимание следует обратить на оптимизацию их азотного режима. В нижних горизонтах указанных грунтов, в связи с фиксацией азота в них, содержание этого элемента достигает 4,8—5,0% от количества гумуса.

Таким образом, содержание, качественный состав и свойства гумусовых веществ зависят от времени обнажения почвогрунтов и степени их увлаженности.

Институт ботаники АН Армянской ССР,
НИИ почвоведения и агрохимии МСХ Армянской ССР

Поступило 17.V 1983 г.

ՍԵՎԱՆԱ ԼՆԻ ՄԵՐԿԱՑՎԱՄ ՀՈՂԱՅԱՆԿՈՒՅԹՆԵՐԻ ՀՈՒՄՈՒՍԱԳՈՅԱՑՄԱՆ ԱԹԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒՅԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Է. Ա. ՇԱՐՈԵՎ, Ե. Ն. ԲԱԾԱԼԻԱՆ, Ե. Տ. ՄԱՏԵՎՈՍԻԱՆ

Մևնա ա լճի մերկացված հողածածկույթներում առաջին անգամ կատարվել է հումուսանյութերի հետազոտություն: Ուսումնասիրությունների միջոցով պարզվել է, որ հումուսանյութերի որակական և քանակական կազմը կախված է հողածածկույթների մերկացման ժամկետից և զրանց խոնավացման աստիճանից: Այդ հողերն աղբառ ևն օրգանական նյութերով, հթ-ի քանակը ցածր է ամբողջ հողաչին կազմվածքի խորությամբ. ֆթ-ը զերակշռում է հթ-ին և ներկայացված է հիմնականում ազատ ու թույլ կապված R_2O_3 -ի հետ, ունի ցածր օպտիկական խտություն:

Բարդիների տնկիների տակ հին մերկացված հողածածկույթները բնութագրվում են օրգանական նյութերի բարձր քանակությամբ, միջին հումիֆիկացիայի աստիճանով և շատ ցածր աղտառով: Հթ-ի քանակը հորիզոնում սրտը չափով զերակշռում է ֆթ-ին:

Հթ-ը ներկայացված է գորշ ֆրակցիայով, Օպտիկական խտությունը և միջուկի մոխրուկի խառցման աստիճանն ավելի բարձր է, քան նոր մերկացված հողածածկույթի հթ-ը:

Հետազոտությունների արդյունքները կարելի է օգտագործել որպես գործնական միջոցառում նոր մերկացված հողերի բերրության բարձրացման և բարելավման համար:

PECULIARITIES OF HUMUS FORMATION IN NUDE SOILS OF THE LAKE SEVAN

E. A. SHAROEV, E. N. BADALIAN, E. T. MATEVOSIAN

It has been stated that the content, composition and properties of the humus in the sandy soils of the Lake Sevan depend on the time of uncovering and the degree of moistening.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аликян Н. О Автореф. канд. дисс., Ереван, 1953.
2. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. М., 1963.
3. Пономарева В. В., Паотникова Т. А. Методические указания по определению содержания и состава гумуса в почвах. Л., 1975.
4. Хуршудян П. А. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1972.
5. Шарова Э. А., Хачикян Л. А. Биолог. ж. Армении, 16, 6, 1983.
6. Эдилян Р. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1951.
7. Эдилян Р. А., Хурян Н. К. Характеристика прибрежных почвогрунтов озера Севан. Ереван, 1960.

«Биолог. ж. Армении», т. XXVII, № 4, 1984

УДК 547.963.3

СТРУКТУРА, МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ КРЕАТИНКИНАЗЫ. АФИННАЯ МОДИФИКАЦИЯ ФЕРМЕНТА. II

Л. С. ПЕРСЕЦОВА, З. С. МКРТЧЯН, М. Г. ГАЗАРЯНЦ, Ж. И. АКОПЯН

Обсуждается метод афинной модификации ферментов. Рассмотрены основные принципы этого метода. Обобщены экспериментальные данные (собственные и литературные), касающиеся афинной модификации креатинкиназы.

Ключевые слова: креатинкиназа, аналоги нуклеотидных субстратов, афинная модификация.

В настоящее время одним из наиболее информативных методов исследования ферментов можно считать метод афинной модификации, который позволяет локализовать структурные элементы активных центров ферментов и исследовать динамические аспекты взаимодействия различных лигандов с ферментами. Ограниченное число ферментов, изученных этим методом, объясняется сложностью синтеза соответствующих реагентов. При этом синтез реакционноспособных аналогов субстратов, способных к образованию специфических ферментингибиторных комплексов, является еще недостаточным условием для достижения афинной модификации фермента, поскольку в месте локализации химически активной группировки аналога в активном центре может, например, отсутствовать стерически близкая, подходящая химическая связь. Кроме того, может иметь место ковалентное присоединение реагента к ферменту, но не по существенным участкам, а по нуклеотидсвязывающим складкам фермента, как например, в случае взаимодействия фенилаланил-тРНК-синтетазы с γ -(4-азидоанилидом) АТФ [4]. Поэтому для выявления модификаторов фермента по активному центру необходимо показать, что взаимодействие фермента с реагентом удовлетворяет критериям процесса афинной модификации, а именно: 1) реагент должен вести себя как конкурентный ингибитор по отношению к субстрату фермента, аналогом которого он является; 2) ковалентное присоединение реагента к ферменту должно приводить к инактивации его, при этом должно наблюдаться соответствие между связыванием