

мально мелнированной почвы в условиях новой биоклиматической обстановки приобретает черты, резко отличающие его от гумуса исходного содового солончака и сходные с таковым сопредельной орошаемой лугово-бурой почвы. В целях повышения производительности мелнированных солонцов-солончаков необходимо дальнейшее опреснение почвы и обогащение ее органикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова Л. И., Почвоведение, 10, 1947.
2. Градובהв Н. Д. В сб. Мелнирование солонцов, 1, М., 1972.
3. Кауричев Н. С., Павлов Н. П. Докл. ТСХА, 29, 1957.
4. Конопови М. М. Органическое вещество почвы, М., 1963.
5. Орлов Д. С., Гришанин Л. А. Практикум по химии гумуса, М., 1981.
6. Орлов Д. С., Саакян В. Г. В сб.: Проблемы диагностики и мелнирования солонцов, Новожеркасы, 1981.
7. Петросян Г. И. В сб.: Проблемы почвоведения, М., 1982.

Поступило 13 VII 1985 г.

Биол. ж. Армения, т. 39, № 11, с. 947—952, 1986

УДК 631.42.165

ПРИМЕНЕНИЕ МОНОЭТАНОЛАМИНА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГУМУСОВЫХ КИСЛОТ ИЗ ПОЧВЫ

А. Ш. ГАЛСТЯН, Е. И. БАДАЛЯН, С. А. АБРАМЯН

НИИ почвоведения и агрохимии Госагропрома Армянской ССР

Аннотация — Для извлечения гумусовых кислот из почвы впервые был использован 0,2 М водный раствор аминоспирта — моноэтанолamina. Установлено, что по сравнению с 0,1 н NaOH он является более активным и «мягким» экстрагентом, сохраняющим ферментативную активность и не изменяющим элементный состав и основные константы почвенных гумусовых кислот. Предлагается для выделения препаратов гумусовых кислот на почв применять 0,2 М раствор моноэтанолamina.

Անոտացիա — Հողից հումուսային թթուների անջատման յամար առաջին անգամ օգտագործվել է ամինաուղիթրա—մոնոէթանոլամինի 0,2 Մ ջրային լուծույթը: Մոնոէթանոլամինը 0,1ն նատրիումի հիդրօքսիդի հետ համեմատած հստակորեն և ազնիվ պարիզ է սենյգած էրուրուկցող էլուծ: Այն բարձր մակարդակի վրա է պահում ֆերմենտների ակտիվությունը, չի փոփոխում հումուսային թթուների կազմակերպչական կազմը և կրակնց հիմնական հաստատությունները: Առաջարկվում է անոէթանոլամինի 0,2 Մ լուծույթը լայնորեն կիրառել հողերից հումուսային թթուների անջատման համար:

Abstract — For the extraction of humus acids from soil 0,2 M water solution of aminoalcohol-monoethanolamine has been used. It is stated that in comparison with 0,1 n NaOH it is a more active and «soft» extragent, which preserves fermentative activity and does not change the composition of elements and the main constants of soil humus acids. It is offered to use 0,2 M solution of monoethanolamine in the practice of extraction of preparations of humus acids from soil.

В сложной проблеме управления почвенным плодородием одним из важнейших факторов является контроль за состоянием органического вещества. В составе последнего центральное место занимают гуминовые кислоты (ГК) и фульвокислоты (ФК). Направленное регулирование количества и качества гумусовых кислот обуславливает необходимость их всестороннего изучения.

Основными реагентами, извлекающими ГК и ФК из почвы, являются щелочные растворы—гидроксид натрия или ее смесь с нитрофосфатом натрия. Однако в щелочной среде в присутствии кислорода воздуха многие органические неспецифические вещества способны окисляться с образованием темноокрашенных гуминоподобных продуктов, возможно также некоторое изменение и состава и структуры гумусовых кислот [3, 7]. Существенным недостатком щелочных экстрагентов является их инактивирующее действие на ферменты почвы [2, 6]. Поэтому неоднократно высказывались сомнения в целесообразности щелочной экстракции гумусовых препаратов. Были испытаны многие растворители гумусовых кислот, но невысокая полнота извлечения ГК и ФК из почвы не позволила заменить ими щелочные растворы [7].

Для извлечения ГК и ФК из почвы водные растворы аминоксиртов, в частности моноэтаноламина (МЭА), ранее не применялись. Установлено, что водные растворы (1—4%) аминоксиртов обладают высокой растворяющей способностью и их используют для извлечения ГК из горючих ископаемых [4].

Целью настоящей работы явилось установление возможности использования аминоксирта—моноэтаноламина ($\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$) для более полного и «мягкого» извлечения гумусовых кислот из почвы и сравнение качества полученных при этом препаратов ГК и ФК с таковыми при экстракции их стандартным реагентом— NaOH . Моноэтаноламин хорошо растворим в воде, обладает щелочными свойствами, не токсичен.

Материал и методика. Исследования проводили на различных типах почв: чернозем выщелоченный (А 0—14 см), тяжелосуглинистый, гумус 11,6%, фульватно-гуматного типа с преимущественным преобладанием в составе гуматов и фульватов кальция, pH водной суспензии 6,6, сумма обменных катионов 63,9 мэкв на 100 г почвы; горнолуговая дерновая (А₂ 0—11 см), среднесуглинистая, гумус 15,7%, гуматно-фульватного типа с преобладанием в составе фракции гумусовых кислот, свободных и связанных с подвижными R_2O_3 , pH 5,0, сумма обменных катионов 23,0 мэкв; каштановая карбонатная (А 0—16 см), среднесуглинистая, гумус 3,0%, фульватно-гуматный с высокой прочностью связи гумусовых кислот с минеральной частью почвы, pH 8,0, сумма обменных катионов 32,8 мэкв.

Из подготовленного образца каждой почвы брали две навески по 100 г, в одной из них извлечение ГК и ФК проводили 0,2 М (1,2%) раствором МЭА, в другой—0,1 N NaOH . pH водного раствора МЭА составлял 11,3, а 0,1 N NaOH —12,9. Перед извлечением гумусовых кислот почвы предварительно декальцировали с учетом содержания в них карбоната кальция: каштановую—0,1 N HCl , выщелоченный чернозем и горнолуговую—0,1 N H_2SO_4 . Обработку почв указанными экстрагентами проводили многократно до заметного осветления экстракта. Посредством центрифугирования (18 тыс. об/мин) от экстрактов отделили минеральные примеси. Осаждение ГК вели обработкой фильтата 1,0 N раствором H_2SO_4 при pH 1,0—1,5. Из надосадочного кислого филь-

траты известными приемами выделяли ФК [7]. Гели ГК промывали, дважды пересаждали, диализовали, высушивали при 45–50°. Элементный состав и ферментативную активность полученных гумусовых препаратов определяли принятыми методами [1, 5–7].

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что извлечение гумусовых кислот 0,2 М раствором МЭА значительно уменьшает число обработок почвы. Так, при экстракции 0,1 и раствором NaOH оно составило для выщелоченного чернозема 10, горно-луговой почвы—6, каштановой—10, а при применении 0,2 М раствора МЭА—9, 4 и 5 соответственно. Из этого следует, что испытуемый экстрагент значительно активнее, чем щелочь, растворяет гумусовые кислоты, особенно карбонатной почвы.

Известно, что в 1 кг почвы может содержаться от 1–2 до 10–25 г ГК при общем содержании гумуса 1–6% [7]. В зависимости от содержания гумуса в исследованных почвах 0,1 и раствором NaOH из выщелоченного чернозема в пересчете на 1 кг почвы извлечено 45,4 г беззольного воздушно-сухого препарата ГК, горно-луговой—38,9, каштановой—6,2 г, а 0,2 М раствором МЭА—соответственно 52,9, 41,0 и 19,2 г, или на 16,5, 5,4 и 209,7% больше, чем щелочью. Следовательно, 0,2 М раствор МЭА обуславливает более полное, чем 0,1 и NaOH извлечение ГК, особенно из каштановой карбонатной и выщелоченного чернозема, где гумусовые кислоты находятся в сложной и прочной форме связи с минеральными компонентами. В горно-луговой почве органическое вещество рыхло связано с минеральной частью, и массы препаратов ГК, выделенных моноэтанолазием и гидроксидом натрия, различаются менее значительно.

Большая извлекающая способность МЭА по сравнению с NaOH объясняется тем, что МЭА при взаимодействии с почвой не вступает в обменные реакции с почвенным поглощающим комплексом и его pH 11,3 сохраняется в процессе выделения гумусовых кислот [2, 6]. Гидроксид натрия вступает в обменные реакции с почвой, поэтому pH его раствора (12,9) не сохраняется. Сдвиг pH составляет при этом 3–4 единицы, и выделение гумусовых кислот фактически происходит при pH 9,5–10,0.

Нами установлено, что экстракцию гумусовых кислот из почвы 0,2 М раствором МЭА, в отличие от способа извлечения ГК аммоний-

Таблица 1. Ферментативная активность препаратов ГК, выделенных из почвы разными экстрагентами (на 1 г препарата)

Почва	Экстрагент	Инвертаза, мг глюкозы	Фосфатаза, мг P	Уреаза, мг NH ₃	АТФаза, мг P	Термогидрогеназы, мг ТФФ	Каталаза, см ³ O ₂
Горно-луговая	0,1N NaOH	34,7	21,4	22,9	5,2	0,4	4,0
	0,2M МЭА	66,9	34,3	28,1	28,0	16,4	16,0
Чернозем	0,1N NaOH	50,7	35,8	41,1	8,2	22,7	60,4
	0,2M МЭА	75,7	51,1	50,3	22,4	28,2	61,7
Каштановая	0,1N NaOH	24,9	20,3	12,7	6,4	6,1	57,2
	0,2M МЭА	38,6	36,5	27,5	20,0	10,3	65,0

Таблица 2. Элементный состав гуминовых кислот, выделенных из почв разными экстрагентами

Почва	Экстрагент	атомный, %				C/H	C/O	C/N	массовый, %			
		C	H	N	O				C	H	N	O
Горно-луговая дерновая	0.1N NaOH	30.5	56.0	1.8	11.7	0.54	2.61	16.83	57.7	8.9	4.0	29.4
	0.2M МЭА	28.7	59.3	1.7	10.3	0.49	2.77	17.38	58.1	10.1	3.9	27.9
Чернозем выщелоченный	0.1N NaOH	36.2	50.4	2.2	11.2	0.72	3.22	16.18	62.4	7.3	4.5	25.8
	0.2M МЭА	36.0	50.0	2.1	11.6	0.72	3.11	14.97	61.6	7.2	4.8	26.4
Каштановая карбонатная	0.1N NaOH	38.4	48.0	2.3	11.3	0.80	3.42	16.56	63.9	6.7	4.5	24.9
	0.2M МЭА	39.7	47.4	2.4	10.5	0.84	3.79	16.66	65.7	6.6	4.6	23.1

Таблица 3. Элементный состав фульвокислот, выделенных из почв разными экстрагентами

Почва	Экстрагент	атомный, %				C/H	C/O	C/N	массовый, %			
		C	H	N	O				C	H	N	O
Горно-луговая дерновая	0.1N NaOH	26.8	48.8	2.0	22.4	0.55	1.19	13.37	42.4	6.5	3.7	47.4
	0.2M МЭА	26.1	50.4	1.8	21.7	0.52	1.20	14.16	42.5	6.9	3.5	47.1
Чернозем выщелоченный	0.1N NaOH	26.2	49.6	2.1	22.1	0.53	1.14	12.25	42.0	6.7	4.0	47.3
	0.2M МЭА	26.3	48.9	2.3	22.5	0.54	1.17	11.31	41.7	6.6	4.3	47.5
Каштановая карбонатная	0.1N NaOH	26.5	48.5	2.1	22.9	0.55	1.15	12.60	41.7	6.4	3.8	48.1
	0.2M МЭА	27.8	47.1	1.9	23.2	0.59	1.20	14.72	42.9	6.1	3.4	47.6

тами из горючих ископаемых, необходимо проводить только после предварительного декальцирования почвы, т. е. после разрушения связей гумусовых веществ с кальцием. Без этого приема растворяющая способность МЭА ниже, чем гидрооксид натрия. Так, при экстракции 0,2 М раствором МЭА без предварительного декальцирования из выщелоченного чернозема было извлечено в два раза меньше ГК, чем 0,1 и NaOH.

Исследования показали, что МЭА является «мягким» экстрагентом ГК из почвы, не оказывающим инактивирующего действия на ферменты (табл. 1).

Сравнительным химическим анализом выявлена идентичность элементного состава и основных констант ГК и ФК исследуемых почв, выделенных из них гидрооксидом натрия и моноэтаноламином (табл. 2, 3). Особенно сходны составы ГК, извлеченных разными экстрагентами из выщелоченного чернозема и каштановой почвы, во фракционном составе гумуса которых преобладают собственно ГК-гуматы кальция. Согласно расчетам, молекулы ГК этих почв, выделенные щелочью и МЭА, имеют также одинаковую относительную степень окисленности (ω). При экстракции ГК из выщелоченного чернозема 0,1 и NaOH она составила 0,77, а при применении 0,2 М раствора МЭА—0,75, из каштановой почвы—0,66 и 0,67 соответственно.

Сравнительно близкие величины атомных соотношений C:O, C:H, C:N в молекулах гумусовых кислот, извлеченных из почв разными экстрагентами, свидетельствуют об одинаковом участии C, O, N в построении молекулярной структуры ГК и ФК, об одинаковом соотношении в ней боковых цепей.

Анализом установлено также, что ГК, выделенные из одной и той же почвы гидрооксидом натрия и МЭА, имеют одинаковые функциональные характеристики (табл. 4).

Таблица 4. Содержание функциональных групп в гумусовых кислотах, выделенных из почвы разными экстрагентами, мэкв на 100 г

Почва	Экстрагент	Гуминовые кислоты			Фульвокислоты		
		COOH + (OH)	COOH	(OH)	COOH + (OH)	COOH	(OH)
Горно-луговая	0,1N NaOH	820	312	508	1020	250	770
	0,2M МЭА	815	310	505	1010	245	765
Чернозем выщелоченный	0,1N NaOH	745	494	251	805	245	560
	0,2M МЭА	750	497	253	807	240	567
Каштановая карбонатная	0,1N NaOH	690	412	278	738	220	518
	0,2M МЭА	695	415	280	740	225	515

Таким образом, установлена возможность применения 0,2 М раствора моноэтаноламина для более полного и «мягкого», по сравнению с щелочным экстрагентом (0,1 и NaOH), извлечения гумусовых кислот из разных типов почв, сохраняющих при этом элементный состав, основные константы молекул (C:H, C:O, C:N, ω , содержание функциональных групп) и ферментативную активность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 36, 8, 1983.
2. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 37, 9, 1984.
3. Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л., 1980.
4. Бюлл. изобретений, 24, 1961.
5. Галстян А. Ш. Определение активности ферментов почвы (Методические указания). Ереван, 1978.
6. Галстян А. Ш., Абрамян С. А., Биделян Е. Н. Докл. АН АрмССР, 70, 1, 1970.
7. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса. М., 1981.

Поступило 12.VII 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 952—953, 1986

УДК 633.11:582.001.4

СИНТЕЗ ГЕКСАПОЛОИДНОЙ ПОЛОНИКУМОВИДНОЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ — *TRITICUM AESTIVUM* L. SUBSP. *HEXAPOLONICUM* AVAN.

С. Х. ГАЛСТЯН-АВАНЕСЯН

Сеннацская зональная опытная станция НИИЗ Госагропрома Армянской ССР

Аннотация — Описывается путь и способ создания полоникумовидной гексаплоидной пшеницы *T. aestivum* subsp. *hexapolonicum* Avan. с 15-ю разновидностями скрещиванием F_2 промежуточного гибрида персико-полоникума (*T. polonicum* L. var. *villosum* Haller × *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk.) со сложным гибридом [(C—508 Ф × Лютеценс10) F_1 × C—43a] F_2 .

Սեղանային — (*T. polonicum* L. var. *villosum* Haller × *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk.) F_2 միջնորդական արդյունքի մշակմանը մեր արմատավանդի բարդ ճեղքից [(C—508Փ × Լյուտեսենց10) F_1 × C—43a] F_2 ընտելությունից և 15 այլատեսակների հետ *T. aestivum* subsp. *hexapolonicum* Avan. գոյունիկումատիպը ներառվող որոշեր ստացման ուղիք և եզրահանգր:

Abstract — The way and means of creation of polonicumkind hexaploid wheat *T. aestivum* subsp. *hexapolonicum* Avan. with 19 varieties obtained from crossing of F_2 intermediate hybrid persico-polonicum *T. polonicum* L. var. *villosum* Haller with *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk.) with compound hybrid [(C—50 F × Lutescens 10) F_1 × C—43a] F_2 have been described.

Ключевые слова: селекция пшеницы, гексаполоникум, формобразование, новые типы и разновидности.

Скрещиванием *T. polonicum* L. var. *villosum* Haller с *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk. был получен промежуточный гибрид F_1 гетерозисной природы со средней фертильностью 55,2±1,9% [1]. В дальнейшем с целью закрепления гетерозиса путем направленного отбора растений строго по промежуточному типу была получена морфологически промежуточная константная форма — перси-