

# ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

## ПОГЛОТИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ДЕЛЬТЫ НИЛА

А.В. Шуравилин<sup>1</sup>, М.И. Халел<sup>1</sup>,  
Е.А. Пивень<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра почвоведения, земледелия и земельного кадастра

<sup>2</sup>Кафедра общественного здоровья, здравоохранения и гигиены  
Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198*

Исследования показали, что наиболее высокой поглотительной способностью характеризуются аллювиальные дерново-луговые (лугово-аллювиальные) почвы, меньшими показателями обладают аллювиальные луговые карбонатные и наименьшей — аллювиальные дерновые карбонатные почвы. По глубине почвенного профиля сумма обменных оснований и катионный состав в ППК изменялся в зависимости от наличия глинистой фракции в гранулометрическом составе, аллювиальных процессов происходящих в почвах и геоморфолого-гидрогеологических условий.

**Ключевые слова:** дельта Нила, поглотительная способность аллювиальных почв, кислотность.

Одной из важнейших характеристик физико-химических свойств почв является состав обменных оснований и их сумма, емкость катионного обмена и реакция почвенного раствора. Содержание обменных оснований, а также емкость обмена определяют реакцию почвенной среды, изменение структуры почвы, а также формирование водно-воздушного и питательного режимов аллювиальной почвы. При изменении актуальной кислотности могут проявиться процессы, ухудшающие состав почвенно-поглощающего комплекса, и увеличение содержания обменного натрия, что может привести к распылению почвы, ее набуханию и ухудшению почвенной структуры. При этом важным физико-химическим показателем является реакция почвенного раствора, от которой зависят многие свойства почв, а также характер взаимодействия почвенного раствора с твердой фазой почвы [1].

Емкость катионного обмена (ЕКО) в некультурных песчаных почвах Египта, как правило, низкая и редко превышает 2 мг-экв/100 г, на суглинистых почвах она достигает 10 мг-экв/100 г [2—5]. Однако исследования по содержанию обменных оснований в почвах Египта по геоморфологическим зонам и в зависимости от типов почв проведены недостаточно. В связи с этим целью работы является изу-

чение физико-химических свойств аллювиальных почв восточной части дельты Нила с учетом геоморфологических условий.

Исследования проводились в районе г. Исмаилия.

Погодные условия 2010—2013 гг. Годовая температура воздуха изменялась в пределах 21,4—21,8 °С, а за период декабрь-апрель — 16,2—16,6 °С. Сумма осадков в годы исследований составляла 35—38,6 мм, а за декабрь-апрель — 24,1—27,0 мм.

Емкость катионного обмена определяли с использования ацетата натрия (Na OAC) pH = 8,2, а содержание обменных катионов — аммонийно-ацетатным методом (NH<sub>4</sub>OAC) pH = 7 [6]. Реакция воды определялась потенциометрическим методом. В целом химический анализ почв проводили по известным методикам, изложенным в материалах ФАО и в работе [7]. При изучении физико-химических свойств почв нами определялась актуальная кислотность, обменные основания — Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> в почвенно-поглощающем комплексе. Проявление и интенсивность рассматриваемых показателей зависит от свойств коллоидов и взаимодействия их с катионами и анионами, находящимися в дисперсной среде. При этом устойчивость поглощающего комплекса определяется составом обменных оснований. Различия в строении и свойствах почв наряду с другими факторами обусловлены обменными катионами.

Наши данные (табл. 1) показали, что значения актуальной кислотности изменялись в зависимости от разновидности аллювиальных почв и глубины почвенного слоя. Рассматриваемые нами аллювиальные почвы характеризуются щелочной реакцией. pH аллювиальных дерновых почв по разрезам 4; 5 и 6 соответственно составляет 8,0; 8,2 и 7,9, аллювиальных дерново-луговых почв по разрезам 6; 7 и 8 — 7,6; 7,8 и 8,0 и аллювиальных луговых почв — 8,0; 7,8 и 7,6 соответственно разрезам 1; 2 и 3.

По глубине почвенного профиля определенной зависимости по распределению показателя кислотности почвы не было установлено.

Изучаемые аллювиальные почвы характеризуются неодинаковой суммой обменных оснований и катионным составом. Наименьшей суммой обменных оснований обладают аллювиальные дерновые почвы (разрезы). В среднем по трем разрезам (почвенные разрезы 4; 5 и 6) сумма обменных оснований в верхнем слое почвы составляла 8,69 мг·экв/100 г. С глубиной почвенного профиля содержание обменных оснований постепенно снижалось. В нижних почвенных слоях сумма обменных оснований в среднем уменьшилась до 6,40 мг·экв/100 г, или в 1,36 раза, по сравнению с верхним почвенным слоем. Это обусловлено в основном различиями в солевом составе почвенного профиля, гранулометрическим составом почв и особенностями аллювиальных процессов, происходящих в этих почвах.

Поглотительная способность почв заметно увеличивается в аллювиальной луговой средне-суглинистой почве, расположенной в зоне прибрежных равнин. Причем по мере удаления от озера Эль-Манзала и утяжеления гранулометрического состава сумма обменных оснований постепенно повышалась. Одновременно увеличивались и показатели отдельных катионов. В зоне влияния озера Эль-Манзала в расстоянии 3 км от уреза воды по данным разреза 1 сумма обменных оснований в верхнем слое почвы 0—25 см составляла 21,56 мг·экв/100 г.

**Физико-химические показатели в аллювиальных почвах  
восточной части дельты Нила, 2011 г.**

№	Слой почвы, см	рН	Обменные основания, мг, экв./100 г				
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Сумма
Аллювиальные луговые почвы							
1	0—25	8,0	15,65	3,54	1,79	0,58	21,56
	25—50	8,1	16,17	3,91	2,19	0,57	22,84
	50—90	8,0	15,94	4,23	2,41	1,03	23,61
2	0—25	7,8	15,59	3,30	2,08	0,71	21,68
	25—70	7,8	16,39	3,84	2,40	0,89	23,52
	70—110	7,7	16,89	4,30	2,38	1,01	24,58
3	0—20	7,4	16,16	3,52	2,04	0,70	22,42
	20—60	7,6	16,96	3,75	2,21	0,83	23,75
	60—130	7,8	17,23	4,36	2,46	0,77	24,82
Аллювиальные дерновые почвы							
4	0—15	7,3	7,38	0,94	0,41	0,11	8,84
	15—45	7,4	6,19	0,91	0,42	0,13	7,65
	45—90	7,1	5,70	0,90	0,34	0,11	7,05
	90—150	7,2	5,01	0,81	0,32	0,07	6,21
5	0—30	8,5	7,23	1,01	0,42	0,10	8,76
	30—60	7,9	6,24	0,99	0,35	0,11	7,69
	60—100	8,2	5,47	0,88	0,32	0,08	6,75
6	0—30	8,1	7,04	0,96	0,36	0,12	8,48
	30—45	7,9	6,23	0,98	0,30	0,12	7,63
	45—105	7,8	5,63	0,93	0,29	0,12	6,97
	105—150	7,8	4,96	0,85	0,29	0,13	6,23
Аллювиальные дерново-луговые почвы							
7	0—20	7,6	21,39	3,94	2,01	0,58	27,92
	20—60	7,9	22,84	4,29	1,92	0,50	29,55
	60—150	7,4	24,75	3,95	1,95	0,72	31,37
8	0—25	8,2	19,65	3,82	2,06	0,84	26,37
	25—60	7,7	22,33	3,68	1,70	1,07	28,78
	60—120	7,6	25,05	3,89	1,64	1,01	31,59
9	0—25	7,9	18,86	3,70	1,66	0,96	25,18
	25—50	8,1	21,28	3,86	1,69	0,95	27,78
	50—80	8,2	23,03	3,91	1,85	1,04	29,83
	80—150	7,8	24,84	3,82	1,47	1,16	31,29

По глубине почвенного разреза поглощительная способность почв увеличивается, и в слое почвы 70—100 см значения суммы обменных оснований возросли до 24,58 мг·экв/100 г, или в 1,12 раза по сравнению с верхнем пахотным слоем почвы.

Аналогичные изменения в аллювиальной луговой почве произошли и при удалении от озера на расстояние 7 и 15 км (разрезы 2 и 3).

Так, по разрезу 3, расположенному в 15 км на юг от озера Эль-Манзала, сумма обменных оснований в слое почвы 0—20 см составляла 22,42 мг. экв/100 г. В более глубоких почвенных слоях отмечалась тенденция увеличения показателей катионного обмена. В слое почвы 60—130 см сумма обменных оснований возросла до 24,82 мг·экв/100 г.

Таким образом, в аллювиальной луговой почве с удалением на юг от озера Манзала поглощительная способность почвы увеличивалась, что обусловлено в ос-

новном особенностями гранулометрического состава почв, который постепенно утяжелялся, а также распределением глинистой фракции по почвенному профилю.

Наибольшие показатели поглощательной способности почвы характерны для аллювиальной дерново-луговой глинистой почвы, расположенной в зоне молодых речных террас. В среднем по разрезам 7, 8 и 9 сумма обменных оснований в верхнем слое аллювиальной дерново-луговой почвы составляла 26,49 мг·экв/100 г, а в нижних слоях почвы увеличилась до 31,42 мг·экв/100 г, или в 1,19 раза.

Характерным для аллювиальной дерново-луговой почвы, так же как и для аллювиальной луговой почвы, является повышение содержания обменных оснований с глубиной почвенного разреза. Следует отметить, что изучаемые разрезы аллювиальной дерново-луговой почвы по показателям поглощательной способности существенно различались между собой.

Характерной особенностью аллювиальных почв, расположенных в различных геоморфологических зонах, является высокое содержание обменного кальция и магния в почвенно поглощающем комплексе. При этом содержание кальция изменялось в пределах 67—84%, магния — 10—18%, натрия — 4—11% и калия — 1—4,5% от суммы обменных оснований (ЕКО).

По разновидностям аллювиальных почв наиболее высокое содержание обменного кальция отмечалось в аллювиальной дерновой почве (80—84% от суммы), а наименьшее количество зафиксировано в аллювиальной луговой почве — 67—73% от суммы обменных оснований. В то же время распределение обменного магния по почвенным разновидностям носило иной характер. Наибольшее его содержание отмечалось в аллювиальной луговой почве — 15—18% от ЕКО, а наименьшее — в аллювиальной дерновой почве (10—14% от ЕКО). По содержанию обменного натрия его доля от суммы обменных оснований составляла 4—8% в аллювиальной дерново-луговой почве, 8—11% в аллювиальной луговой и 4—6% в аллювиальной дерновой почве.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что наиболее высокой суммой обменных оснований характеризуются аллювиальные дерново-луговые почвы, несколько меньшие показатели характерны для аллювиальных луговых почв, а наименьшие их значения отмечались в аллювиальных дерновых почвах. Такое распределение почвенно-поглощающего комплекса обусловлено в основном особенностями гранулометрического состава почв, распределением илистой фракции по глубине почвенного профиля, а также процессами, в том числе аллювиальными, происходящими в почвах. Причем в рассматриваемых разновидностях аллювиальных почв удельный вес обменных кальция и магния в сумме обменных оснований составляет 90—93%.

В целом поглощательная способность аллювиальных почв существенно изменяется в зависимости от гранулометрического состава и распределения по глубине почвы илистой фракции, а также от геоморфологических и почвенно-мелиоративных условий. В зоне прибрежных равнин на легкосуглинистых аллювиальных луговых почвах сумма поглощенных оснований в верхнем слое почвы в среднем составляла 21,89 мг·экв/100 г и с глубиной увеличивалась до 24,34 мг·экв/100 г или на 11%. В поглощающем комплексе содержание кальция составляло 67—73%, магния — 15—18%, натрия — 8—11% и калия — 1—4%.

Аллювиальные песчаные дерновые почвы зоны древних дельтовых равнин характеризуются низкой поглощительной способностью. Сумма поглощенных оснований снижается с глубиной в 1,36 раза. В составе обменных оснований содержание кальция составляет 80—84%, магния — 10—14%, натрия — 4—5,5% и калия — 1—2% от суммы.

Аллювиальные дерново-луговые глинистые почвы зоны молодых речных террас обладают наиболее высокой поглощительной способностью. Сумма обменных оснований в верхних слоях почвы в среднем составляет 26,49 мг-экв/100 г и в нижних — 31,42 мг-экв/100 г, то есть увеличивается с глубиной на 19%. Это обусловлено в основном увеличением с глубиной глинистой фракции и засоленностью почв. При этом наибольший удельный вес принадлежит кальцию (75—79%). Доля магния, натрия и калия составляет соответственно 12—15%; 4,7—78% и 2—4% от суммы.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Халел М.И., Шуравилин А.В., Пивень Е.А. Особенности изменения аллювиальных почв в восточной части дельты Нила при антропогенных воздействиях // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Агрономия и животноводство». — 2013. — № 3. — С. 37—44.
- [2] Nafady M.H., Khadr H.O. Use of organic materials and clay in reclaiming sandy soils and to determine N-fertilizer needed for straw decomposition. J. Soil Sci., A.R.E., Special Issue. 1975. P. 271—280.
- [3] Badawi A.M. Studies on some factors controlling the improvement of sandy and sandy calcareous soils in A.R.E. Ph. D. Thesis, Cairo Univ., Egypt. 1976.
- [4] El-Gazzar A.A. The rate of development of sandy soils as indicator to crop production. M. Sc. Thesis, (Soil) Zagazig Univ., Egypt. 1982.
- [5] Eisa M.O. Physio-chemical and morphological studies on some newly reclaimed soils in A.R.E.M. Sc. Thesis, Fac. of Agric., Moshtohor, Zagazig Univ. 1993.
- [6] Rowell D.L. Soil Science Methods & Applications. Library of Congress Cataloging Publication Data, New York, NY10158. USA, 1995.
- [7] Аринушкина А.Е. Руководство по химическому анализу почв. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970.

## ABSORBING CAPACITY OF ALLUVIAL SOILS EASTERN PART OF NILE DELTA

A.V. Shuravilin<sup>1</sup>, M.M. Khalil<sup>1</sup>, E.A. Piven<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of soil science, agriculture and land management

<sup>2</sup>Department of public health, health care and hygiene

Peoples' Friendship University of Russia

Miklukho-Maklaya str., 8/2, Moscow, Russia, 117198

Studies have shown that the highest absorbency characterized by alluvial meadow soils, lower rates have alluvial meadow carbonate and the smallest alluvial cespitos carbonate soils. According to soil profile the depth the sum of exchangeable cation in the Soil absorbing complex changed depending on the availability of the clay fraction in the particle size distribution, the processes occurring in the alluvial soils and geomorphological — hydrogeological conditions.

**Key words:** Nile delta, absorbing capacity, alluvial soils, Acidity.

## REFERENCES

- [1] *Khalil M.N., Shuravilin A.V., Piven E.A.* Features changing of alluvial soils of the east part of the Nile Delta at anthropogenous influences // Bulletin of Peoples' friendship university of Russia. — 2013. — № 3. — С. 37—44.
- [2] *Nafady M.H., Khadr H.O.* Use of organic materials and clay in reclaiming sandy soils and to determine N-fertilizer needed for straw decomposition. J. Soil Sci., A.R.E., Special Issue, 1975. pp. 271—280.
- [3] *Badawi A.M.* Studies on some factors controlling the improvement of sandy and sandy calcareous soils in A.R.E. Ph. D. Thesis, Cairo Univ., Egypt. 1976.
- [4] *El-Gazzar A.A.* The rate of development of sandy soils as indicator to crop production. M. Sc. Thesis, (Soil) Zagazig Univ., Egypt. 1982.
- [5] *Eisa M.O.* physio-chemical and morphological studies on some newly reclaimed soils in A.R. E.M. Sc. Thesis, Fac. of Agric., Moshtohor, Zagazig Univ. 1993.
- [6] *Rowell D.L.* Soil Science Methods & Applications. Library of Congress Cataloging Publication Data, New York, NY10158. USA, 1995.
- [7] *Arinushkina A.E.* Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. — M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1970.