

«Сейфуллин окулары–12: Ғылым жолындағы жастар - болашақтың инновациялық элеуеті" атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения–12: Молодежь в науке-инновационный потенциал будущего». – 2016. – Т.І, ч.1. – С. 36-39

## **ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ**

(на примере ПК «Вознесенский» Акмолинской области)

*Р.В. Юманкулов , А.А. Гельрот , В.Г. Черненко ,  
Н.И. Васильченко.*

*Актуальность.* Физико-химические свойства почв и их параметры являются важнейшими факторами определяющими рост и развитие сельскохозяйственных культур, в условиях антропогенного воздействия и, в частности, орошения [1-6]. Многочисленные исследования последних лет свидетельствуют о том, что в условиях орошения ухудшаются многие свойства почвы, в том числе и непосредственно влияющие на водно-физические характеристики, без научного исследования которых невозможно эффективное использование орошаемых земель [7-9].

Общеизвестно, что при несовершенстве системы орошения, наряду с развитием негативных процессов (дегумификация, обесструктурирования и др.) возможна трансформация черноземов в луговые, различной степени засоленные и солонцеватые почвы, вплоть до образования полугидроморфных и гидроморфных солончаков и солонцов [3,7, 10, 11].

При этом важное теоретическое и практическое значение представляет познание характера и направленности изменения физико-химических свойств почвы, используемых при длительном орошении. Слабая изученность этих вопросов на почвах Северного Казахстана и послужила основанием для их изучения.

Задачей исследований явилось изучение влияния длительного орошения на физико-химические свойства черноземов обыкновенных, а также характера направленности изменения плодородия почв с целью разработки предложений по предупреждению негативных последствий длительного орошения.

Для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур необходимо создание и поддержание благоприятных физико-химических свойств орошаемых чернозёмов [12].

*Объекты и методы.* Объектом исследований были черноземы обыкновенные карбонатные легкоглинистые производственного кооператива

«Вознесенский» Буландынского района Акмолинской области [13]. На стационарной экологической площадке орошаемой пашни было заложено 5 почвенных разрезов. Разрезы закладывались ленточным способом в виде прямоугольника на расстоянии друг от друга 40 м с описанием морфологических, генетических особенностей и отбором индивидуальных почвенных проб из каждого генетического горизонта. В пахотном горизонте отбор почвенных проб проводился по слоям 0-10, 10-20, 20-30 см, и ниже из всей толщи горизонта, для определения физико-химических свойств.

*Результаты.* Исследуемый участок орошения введен в эксплуатацию в 1985 году. Полив участка производился ДДН-100. Забор воды осуществлялся из временных оросителей (арыков).

Изменение физико-химических свойств почв изучалось с учетом их исходного состояния и длительности орошения сельскохозяйственных культур.

Важным показателем устойчивости почв к негативному влиянию антропогенных факторов является содержание гумуса. Исходное содержание гумуса в пахотном горизонте богарного чернозема в слое 0-30 см в 1985 году составляло пределах 4,55%, таблица 1.

Только за 15-летний период в условиях орошения количество гумуса в пахотном горизонте заметно уменьшилось. Так, в слое 0-10 см его содержание снизилось в среднем

Таблица 1 - Динамика изменения содержания гумуса в орошаемых черноземах

Глубина, см	Гумус, %		
	1985 г.	2000 г.	2015 г.
0-10	5,01	4,52	4,5
10-20	4,7	4,32	4,38
20-30	3,93	3,55	4,13
0-30	4,55	4,13	4,33

на 0,51%, а в слое 10-20 см на 38%, что составило в среднем 10 % в относительных показателях. Аналогичные процессы дегумификации почв, проявляются во всех почвенных зонах Акмолинской области [14].

Внесение органических удобрений в период с 2010 года способствовало восстановлению гумусного состояния почв в слое 0-30 см.

Одновременно исследования показали, что в процессе орошения в почвенном профиле происходит увеличение подвижности карбонатов, которое диагностируется химическими и морфологическими показателями. Пятна и белоглазка карбонатов становятся более рыхлыми и расплывчатыми. Из-за расплывчатости карбонатов верхние почвенные горизонты становятся более светлыми в сравнении с неорошаемыми аналогами, хотя по содержанию гумуса их превосходят.

В условиях орошения происходит более сильное выщелачивание верхних гумусовых горизонтов. Количество и глубина залегания карбонатов не является стабильной величиной. Как отмечают ряд авторов [15, 16], для черноземов характерно сезонное передвижение карбонатов.

За 30 летний период орошения с 1985 по 2015 год количество  $\text{CaCO}_3$  в слое 0-10 см уменьшилось с 2,15% до 1,28%, в слое 10-20 см с 3,40% до 2,35%, в слое 20-30 см с 3,52% до 2,70%, а в нижележащем почвенном профиле изменений по содержанию карбонатов кальция не отмечено таблица 2.

Продолжительное орошение черноземов обыкновенных карбонатных легкоглинистых почв слабоминерализованной водой даже с глубоким уровнем залегания грунтовых вод (свыше 6 м) привело к осолонцеванию почвенного профиля. В пахотном горизонте при орошении происходит уменьшение суммы поглощенных оснований за счет снижения количества кальция и вымывания его вниз по профилю почвы. Так же количество  $\text{Ca}^{2+}$  за период 1985-2000 годы снизилось с 26,83 мг-экв/100 г почвы, до 22,73, а к 2015 году до 19,53 мг-экв/100 г почвы в слое 0-30 см, при одновременном увеличении поглощенного натрия до 1,06 мг-экв/100 г почвы (4,0%) в сравнении с 0,98 мг-экв/100 г почвы (3,3%) в 2000 году, что свидетельствует о процессе осолонцевания. В горизонте  $B_1$  (30-50 см) за 30 лет процент поглощенного натрия повысился с 0,19% до 4,95%, или в 26 раз, что уже свидетельствует о химическом проявлении солонцеватости таблица 2.

Таблица 2 - Динамика физико-химических свойств черноземов обыкновенных

Глубина отбора образцов, см	Сумма поглощения, мг-экв/100г	поглощенные катионы, мг-экв/100 г	поглощенные катионы, %
-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------

		кальций Ca <sup>2+</sup>	магний Mg <sup>2+</sup>	натрий Na+	кальций Ca <sup>2+</sup>	магний Mg <sup>2+</sup>	натрий Na+
1	2	3	4	5	6	7	8
До орошения 1985 г.							
0-10	35,20	30,70	4,47	0,03	87,22	12,70	0,09
10-20	33,60	27,30	6,28	0,02	81,25	18,69	0,06
20-30	28,00	22,50	5,47	0,03	80,36	19,54	0,11

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
0-30	32,27	26,83	5,41	0,03	82,94	16,98	0,08
30-50	25,70	20,20	5,45	0,05	78,60	21,21	0,19
50-70	26,40	18,20	8,00	0,20	68,94	30,30	0,76
Орошение 2000 г.							
0-10	29,64	23,32	5,42	0,89	78,69	18,30	3,01
10--20	30,25	22,86	6,35	1,04	75,58	20,99	3,43
20-30	28,12	22,00	5,10	1,02	78,23	18,13	3,64
0-30	29,34	22,73	5,62	0,98	77,50	19,14	3,36
30-50	27,67	20,74	6,14	0,79	74,97	22,18	2,85
50-70	26,96	18,21	8,11	0,64	67,57	30,08	2,36
70-100	25,46	15,26	9,68	0,52	59,94	38,02	9,27
Орошение 2015 г.							
0-10	26,49	19,45	6,15	0,89	73,42	23,22	3,36
10--20	26,51	19,57	5,88	1,06	73,81	22,18	4,01
20-30	26,46	19,56	5,68	1,22	73,91	21,46	4,63
0-30	26,49	19,53	5,90	1,06	73,72	22,29	4,00
30-50	26,41	19,82	5,28	1,31	75,04	20,00	4,95

50-70	25,78	17,52	7,19	1,07	67,96	27,89	4,15
70-100	24,66	14,35	9,63	0,68	58,19	39,05	2,76

Как показал анализ исследования причиной осолонцевания явились поливные воды, содержащие 9,1 мг-экв/100 г  $\text{Na}^+$ , что почти в 3 раза больше чем  $\text{Ca}^{2+}$  таблица 3.

Таблица 3 - Химический состав поливной воды

Источник, срок отбора пробы	рН	$\text{HCO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	Сумма солей
		мг-экв/л							г/л
Вода из реки Кайракты (25.09.2015г.)	6,98	4,16	10,72	3,20	3,80	5,00	9,12	0,16	1,135

Высокое содержание ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Na}^+$  в поливной воде ведет к засолению почв.

В итоге исследования показали:

- длительное орошение ведет к деградации почв, ухудшению физико-химических свойств за счет вымывания  $\text{Ca}^{2+}$  и снижение емкости поглощения;

-использование некачественной воды усугубляет этот процесс и может привести к хлоридному засолению и осолонцеванию почв;

- как важный фактор сдерживающий деградацию почв является полив качественной водой и применение органических удобрений способствующих поддержанию гумусного состояния почв.

## Список литературы

1. Аниканова Е.М., Маркин Б.А., Николаева С.А. и др. Основные проблемы орошения черноземов юга европейской части СССР// Проблемы ирригации почв Черноземной зоны. М.: Наука, 1980. С. 5-11.
2. Бондарев А.Г. Изменение физических свойств и водного режима почв при орошении // Проблемы почвоведения. М.: Изд-во АН СССР, 1982. С. 25-28.
3. Брехова Л.И., Щеглов Д.И. Деградационные изменения водно-физических свойств черноземов ЦЧО в условиях интенсивного использования // Вестник ВГУ Серия химия, биология, 2001. №2. С. 106-108.
4. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. М.:Агроиздат, 1998. 157с.
5. Королев В.А. Изменение общих физических свойств черноземов типичных Среднерусской лесостепи под влиянием удобрений / В.А. Королев // Русский чернозем: юбилейный сб. науч. работ. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2007. – С. 125-133.
6. Krupenikov, Igori Arcadie, Boincean, Boris P, Dent, David Ecological Principles for Sustainable Agriculture on Chernozem Soils // The Black Earth. 2011. P. 27-32.
7. Щеглов Д.И., Брехова Л.И., Коровина Г.Д. Влияние орошения на некоторые показатели плодородия черноземов Воронежской области // Плодородие почв Среднерусской лесостепи и пути его регулирования. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1988. С. 11-18.
8. Щербаков А.П., Щеглов Д.И., Брехова Л.И. Орошение черноземов лесостепной зоны // Вестн. с.-х. науки, 1988. №9. С. 120-123.
9. Letey J. 1985. Relationship between soil physical properties and crop production // Adv. Soil Sci. 1985. 1:277-294.
10. Floate M.J.S. Decomposition of organic materials from hill soils and pastures. IV. The effects of moisture content on the mineralization of carbon nitrogen and phosphorus from plant materials and sheep faeces // Soil Biol. Biochem. 1970. V. 2. P. 275-283.
11. Dzhenis, Y.A., Denisov, S. E. Role of industrial technogenesis in soil degradation of the Chelyabinsk region. // Environmental science & technology. – 2015. – Том 49, P. 350-359
12. Макарычев С.В., Зайкова Н.И. Агрофизические особенности орошаемых черноземов правобережья р. Оби // Вестник АГАУ. – 2014. - № 2. С. 40-45.

13. Материалы по мониторингу земель Вознесенского сельского округа Буландынского района Акмолинской области Республики Казахстан. г. Астана, 2015 г.

14. Васильченко Н.И. Дегумификация почв Северного Казахстана // Материалы Международной научно-практической конференции. Валихановские чтения-14. Кокшетау, 2009.С. 58-60.

15. Барановская В.А, Азовцев В.И. Влияние орошения на миграцию карбонатов в почвах Поволжья // Почвоведение. 1981. С. 17 – 25.

16. Егоров В.В. Об орошении черноземов // Почвоведение. 1984. № 12. С. 39 – 47.