

УДК 631.6

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство
(биологические науки, сельскохозяйственные
науки)

МЕЛИОРАТИВНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОРОШЕНИЯ

Новиков Алексей Алексеевич
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
E-mail: al.al.novikov@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9013-2629
SPIN-код: 6421-5833

*Новочеркасский инженерно-мелиоративный
институт имени А. К. Кортунова – филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Донской государственный
аграрный университет» Россия, Ростовская
область, Новочеркасск*

В статье представлены результаты исследований по вопросам формирования мелиоративных режимов почв солонцовых комплексов в условиях сухих степей Ростовской области под влиянием различных способов поливов. На варианте без орошения в слое 0-100 см по сумме токсичных солей и хлор-иона почва относится к разряду среднесоленной, а по сульфат-иону – слабозасоленной. По соотношению катионов возможно осолонцевание. По содержанию поглощённого натрия почва является солонцом. Запасы водорастворимых солей возросли до 61,73 т /га. При орошении дождеванием сумма ионов не изменилась, содержание хлор-иона возросло в два раза, почва стала слабозасоленной. В метровом слое почвы показатель кислотности, сумма ионов и сульфат-иона не изменилась. Осолонцевания почвы не произошло. При поливе по полосам в метровой толще реакция почвенного раствора щелочная – pH=8,3, содержание хлор-иона не изменилось, гидрокарбонат-иона уменьшилось почти в два раза, натрия – в три раза. Почва оставалась в категории незасоленной, осолонцевание исключалось. По солевому профилю мелиоративное состояние орошаемой почвы в слое почвы 0-1 м было значительно лучше, чем при дождевании

Ключевые слова: ПЛОДОРОДИЕ, ОРОШЕНИЕ,
ЗАСОЛЕНИЕ, СТЕПЕНЬ ЗАСОЛЕНИЯ,
СОСТАВ СОЛЕЙ, ОСОЛОНЦЕВАНИЕ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-189-020>

UDC 631.6

4.1.1. General agriculture and crop production
(biological sciences, agricultural sciences)

RECLAIMING REGIME OF SOILS UNDER DIFFERENT METHODS OF IRRIGATION

Novikov Aleksey Alekseyevich
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
E-mail: al.al.novikov@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9013-2629
RSCI SPIN-code: 6421-5833

*Novocherkassk Engineering and Meliorative
Institute named after A. K. Kortunov – a branch
of the federal government budget Institution of
Higher Education «Don State Agrarian
University» Russia, Rostov region,
Novocherkassk*

The article presents the results of research on the formation of ameliorative regimes of soils of solonetz complexes in the conditions of dry steppes of the Rostov region under the influence of various irrigation methods. In the variant without irrigation in a layer of 0-100 cm, the soil belongs to the category of moderately saline in terms of the sum of toxic salts and chloride ion, and slightly saline in terms of sulfate ion. According to the ratio of cations, salinization is possible. According to the content of absorbed sodium, the soil is solonetz. Stocks of water-soluble salts increased to 61.73 t/ha. When irrigated by sprinkling, the amount of ions did not change, the content of chloride ion doubled, and the soil became slightly saline. In a meter layer of soil, the acidity index, the sum of ions and sulfate ions did not change. Soil salinization did not occur. When watering in strips in a meter thick, the reaction of the soil solution is alkaline - pH = 8.3, the content of chlorine ion did not change, the content of bicarbonate ion decreased almost two times, sodium - three times. The soil remained in the non-saline category, salinization was excluded. According to the salt profile, the ameliorative state of the irrigated soil in the 0-1 m soil layer was significantly better than with sprinkling

Keywords: FERTILITY, IRRIGATION,
SALTINATION, DEGREE OF SALINITY,
COMPOSITION OF SALT, SALINIZATION

Введение. Развитие ирригации в районах засушливой и полупустынной зонах России, вызывает необходимость дать мелиоративную оценку земель не только исходного их состояния, но и с прогнозом на различные этапы освоения [1,2]. При этом важное значение имеет выяснение факторов, способствующих или осложняющих развитие орошения и определение возможных изменений качества поливных земель, в особенности – неблагоприятных.

В контексте этого восточные и юго-восточные районы Ростовской области, а также другие территории аридной зоны имеют важное значение для развития как орошаемого, так и не орошаемого земледелия [3].

Условия и методы. Многолетние исследования проводились на каштановых и каштановых солонцеватых почвах являющихся преобладающими на территории юго-востока Ростовской области, плотность которых в двухметровой толще составляет от 1,2 до 1,54 т/м². Участок находился под воздействием атмосферных осадков.

Наблюдения за мелиоративным состоянием орошаемых земель проводилось по схеме:

- вариант 1. Орошение дождеванием.
- вариант 2. Орошение по полосам.
- вариант 3. Неорошаемый участок. Контроль.

Влажность почвы колебалась от 11,35 до 20,2% от массы сухой почвы. Уровень грунтовых вод залегал на глубине 1,40-4,09 м. Химический состав оросительной воды гидрокарбонатный натриево-кальциевый или натриевый, при повышении минерализации до 0,9 г/л – сульфатный кальциевый.

На вариантах опыта возделывали кукурузу на зелёную массу, люцерну, озимую пшеницу.

Результаты. При орошении дождеванием за период исследования сумма ионов не изменилась, содержание хлор-иона возросло в два раза, и почва стала слабозасоленной.

В метровом слое почвы показатель кислотности, сумма ионов и сульфат-иона не изменилась, содержание гидрокарбонат-иона снизилось в 1,5 раза, а хлор-иона увеличилось в 2 раза. Запасы солей за счёт орошения возросли до 21 т/га. Следует отметить, что по соотношению катионов осолонцевания в этом слое почвы не произошло. В тоже время в двухметровом слое почвы количество токсичных солей возросло, почва стала слабозасоленной, а по содержанию хлор-иона – средnezасоленной и в этом слое возможно осолонцевание.

При поливе по полосам в метровой толще реакция почвенного раствора была щелочной – $pH=8,3$, содержание хлор-иона не изменилось, гидрокарбонат-иона уменьшилось почти в два раза, натрия – в три раза. При этом почва по этим показателям оставалась в категории незасоленной, а осолонцевание исключалось. По солевому профилю мелиоративное состояние орошаемой почвы в слое почвы 0-1 м было значительно лучше, чем при дождевании.

В слое почвы 0-2 м мелиоративное состояние также оставалось стабильным. Сумма токсичных солей снизилась до 0,038% массы сухой почвы.

Показатель активной кислотности снизился с 8,50 до 8,26, содержание гидрокарбонат-иона и хлор-иона уменьшилось в 1,5 раза. В целом в двухметровом слое произошло существенное опреснение почвы.

На варианте полевого опыта без орошения в слое почвы 0-30 см водородный показатель возрос с 7,8 до 8,2, показатель общей щёлочности равен 0,35 мг-экв, что свидетельствует об ошелачивании пахотного слоя.

Содержание хлор-иона снизилось с 0,33 до 0,22 мг-экв, сумма ионов осталась на уровне 0,085 % массы сухой почвы.

В слое 0-100 см показатель активной кислотности возрос с 7,90 до 8,15, содержание хлор-иона более чем в 4 раза, натрия почти в пять раз.

Содержание поглощённого магния на 1,3% выше, поглощённого натрия – почти в шесть раз выше, чем при поливе по полосам. По сумме токсичных солей и хлор-иона почва относилась к разряду средnezасоленной, а по сульфат-иону – слабозасоленной. По соотношению катионов возможно осолонцевание почвы. По содержанию поглощённого натрия почва является солонцом. Запасы водорастворимых солей возросли до 61,73 т /га.

В слое 0-2 м неорошаемого поля водородный показатель возрос с 7,90 до 8,14, содержание хлора увеличилось более, чем в два раза. По сумме токсичных солей и хлор-иона почва стала сильно засоленной, по содержанию сульфат-иона – средnezасоленной. Соотношение катионов – 2,76, что указывает на возможность осолонцевания почвы. Всё это говорит о необходимости незамедлительного осуществления организационных, мелиоративных и агротехнических мероприятий по снижению существующего и недопущению нового соленакопления в слое 0-2 м.

Сумма токсичных солей в первом метре профиля на варианте дождевание составила – 0,089 %, в двухметровом – 0,255 % (табл. 1). Поэтому в слое 0-1 м почва незасоленная, то в слое 0-2 м она перешла в категорию слабозасоленных.

По соотношению катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} и $\text{Na}^{+}+\text{K}^{+}$, опасность осолонцевания в метровой толще исключена, но в слое 0-2 м возможна.

При поливе по полосам сумма токсичных солей снизилась с 0,051 до 0,038 %, что исключило опасность осолонцевания почвы как в слое 0-1 м, так и в слое 0-2 м.

На неорошаемом участке сумма токсичных солей в первом метре возросла до 0,355 %, и почва из слабозасоленной перешла в категорию средnezасоленной, в слое 0-2 м почва из средnezасоленной перешла в

категорию сильнозасоленной.

По соотношению кальция, магния и натрия в слоях 0-1 и 0-2 м возможно осолонцевание почвы.

Таблица 1 – Степень засоления почв в слое 0-1 и 0-2 м

Слой, м	Сумма токсичных солей, %	Степень засоления почвы			$\frac{Na^{++} + K^{+}}{Ca^{++} + Mg^{2+}}$	Оценка опасности осолонцевания
		по сумме токсичных солей	по содержанию хлора-иона	по содержанию сульфат-иона		
Вариант 1 - Дождевание						
0-1,0	0,089	незасо- ленная	средне- засолен- ная	слабо- засолен- ная	0,385	исклю- чено
0-2,0	0,255	слабо- засолен- ная	средне- засолен- ная	слабо- засолен- ная	1,380	возможно
Вариант 2 - Полосы						
0-1,0	0,051	незасо- ленная	незасо- ленная	незасо- ленная	0,150	исклю- чено
0-2,0	0,038	незасоле- нная	незасоле- нная	незасоле- нная	0,230	исклю- чено
Вариант 3 - Неорошаемый участок						
0-1,0	0,355	средне- засолен- ная	средне- засолен- ная	слабо- засолен- ная	1,790	возможно
0-2,0	0,513	сильноза- соленная	сильноза- соленная	средне- засолен- ная	2,760	возможно

Исследовав корреляционные связи между суммой ионов водной вытяжки и содержанием отдельных ионов установлено, что прямолинейная связь отсутствует.

В то же время за счёт запасов солей в слое 0-100 см установлена тесная связь между суммой ионов и способами полива. Эта связь выражена

уравнениями:

$$Y_{\text{дождев.}} = 0,01x^3 - 3,478x^2 + 6913 - 5E + 06 \quad R = 0,659$$

$$Y_{\text{полосы}} = 0,023x^3 - 142,5x^2 + 28328x - 2E + 08 \quad R = 0,964$$

$$Y_{\text{неорош.}} = 0,002x^3 - 17,36x^2 + 34474x - 2E + 07 \quad R = 0,949$$

Данная оценка корреляционных связей произведена по первому метру почвенного слоя.

Заключение. Таким образом, при поливе дождеванием почва стала слабозасоленной, по соотношению катионов осолонцевания в слое 0-1 м не произошло.

При поливе по полосам по всему профилю почвы в слое 0-2 м произошло существенное опреснение почвы, осолонцевание исключалось.

На неорошаемом участке почва по сумме токсичных солей относится к слабозасоленной, по соотношению катионов возможно осолонцевание, по содержанию поглощённого натрия почва является солонцом.

Список литературы

1. Бабушкин, В.М. Научные проблемы мелиорации и рационального использования земель сельскохозяйственного назначения на Дону / В.М. Бабушкин, О.А. Ткачева, А.Д. Брик, Е.Г. Мещанинова, А.А. Новиков // Новочеркасск: Лик, 2016, 274 с.
2. Бабушкин, В.М. Мелиорация темно-каштановых солонцовых почв Южного региона России / В.М. Бабушкин, А.И. Баранов // Новочеркасск, 2007, 211 с.
3. Сергеев, Н.А. Мелиоративный режим орошаемых почв юго-востока Европейской части РФ / Н.А. Сергеев, В.В. Макаров, А.А. Новиков // Новочеркасск, 2008, 209 с.

References

1. Babushkin, V.M. Nauchnye problemy melioracii i racional'nogo ispol'zovaniya zemel' sel'skohozjajstvennogo naznachenija na Donu / V.M. Babushkin, O.A. Tkacheva, A.D. Brik, E.G. Meshhaninova, A.A. Novikov // Novocherkassk: Lik, 2016, 274 s.
2. Babushkin, V.M. Melioracija temno-kashtanovyh soloncovyh pochv Juzhnogo regiona Rossii / V.M. Babushkin, A.I. Baranov // Novocherkassk, 2007, 211 s.
3. Sergeev, N.A. Meliorativnyj rezhim oroshaemyh pochv jugo-vostoka Evropejskoj chasti RF / N.A. Sergeev, V.V. Makarov, A.A. Novikov // Novocherkassk, 2008, 209 s.