**Повышение эффективности выщелачивания солей из почв сложного генезиса, при улучшении их физико-химических свойств**

***Кодиров Дилшод Тохирович***

*PhD докторант (аспирант)*

*Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем,*

*г.Ташкент. Узбекистан*

*E-mail:* [*qdt1004@umail.uz*](mailto:qdt1004@umail.uz)

Вопрос выщелачивания солей из почв со сложными физико-химическими свойствами остаётся открытым. В 70-е годы 20 века, при освоении Голодной степи проведено множество исследований, направленных на улучшение водно-физических свойств почв, подлежащих промывке. Однако в некоторых случаях [2], при больших подачах воды, уплотнение почвы восстанавливалось от весны к осени.

Промывка по бороздам (2023 г.) проведена на исходно уплотненных и рыхлёных почвах Мирзаабадского района. Почвы по мехсоставу среднесуглинистые в слое 0-20 см, 20 - 124 см, - легкосуглинистые, ниже - супесчаные. В верхнем полуметре, плотность равна 1,78 г/см3, а ниже 1,47- 1,57 г/см3. Почва засолена: в слое 0-30 см от 4,0 – 6,0 dS/m и в слое 30-70 см от 5,0-14,3 dS/m. Содержание карбонатов кальция и магния равномерно по всему профилю почвы и составляет 16,5-19,4 % к массе, из них 82-85 % карбонатов представлены карбонатом кальция [1]. Очевидно, вследствие этого, почва имеет очень низкую инфильтрацию воды в почву (<0,003 мм/мин).

Для усиления эффекта промывки, по тупиковым 100 м бороздам, в вариантах опыта, кроме глубокого рыхления (70 см), применяли опрыскивание почвы 10 % раствором местного химического препарата Биосолвент, содержащим безвредную полималеиновую кислоту. Заливка борозд проведена форсированной подачей воды расходом 1-2 л/с в каждую борозду [3-4]. Влияние полива на рассоление почвы оценено сопоставлением данных анализа показателей засоления почвы до и после промывки.

Цель исследования, при ограниченном количестве воды и отсутствии дренажа, установить возможность рассоления почв промывкой по бороздам, в качестве альтернативы промывки по чекам.

Варианты промывки по бороздам в Мирзаабадском районе.

* К-Контроль, - промывка по бороздам на не рыхлёной почве;
* КБ- то же, с опрыскиванием борозд Биосолвентом перед подачей воды (10 % раствор, 5 л препарата на 1 га);
* Р. - промывка по бороздам на предварительно рыхлёной почве (на глубину 70 см);
* РБ – то же, с опрыскиванием борозд Биосолвентом перед подачей воды.

По результатам промывки, удовлетворительного опреснения верхнего 0-30 см слоя почвы, не произошло, и нижний слой 30-70 см опреснился недостаточно (табл.). Причина - неполное наполнение борозд, «прокатывание» воды по поверхности поля, за счёт форсированной подачи воды в борозды, расходом 1-2 л/с, при продольном уклоне поля 0,003, при слабом нисходящем потоке и напоре воды, и низкой фильтрации. Подача воды на промывку была невысокой 700-1400 м3/га, и, вероятно, недостаточной для выщелачивания солей в этих «сложных» почвах.

Из таблицы видно, что обычная промывка (Контроль-К) при подаче воды 700 м3/га, изменила засоление почвы на 1,0 dS/m, а в варианте с Биосолвентом (без рыхления почвы, вариант КБ), на 1,9 dS/m, при затратах воды 850 м3/га. Соотношение ЕСе в вариантах КБ/К равно 1,9 раза. То есть по этим данным, применение Биосолвента на не рыхлённой почве, увеличило выщелачивание солей из почвы, против контроля, на 90% [4]. Если сравнить промывку рыхленой и не рыхлёной почвы Р./К, то получается, что рыхление почвы в данном опыте увеличило вынос солей на 80 % (таблица).

Таблица – Результаты промывки почвы по вариантам опыта для горизонта 30-70 см

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | Засоление почвы по ЕСе, dS/m,  в слое 30-70 см | | | Норма промывки (затраты воды),  м3/га | Удельные затраты воды, м3/га на 1 dS/m |
| До промывки | После промывки | Изменение |
| К | 7,2 | 6,2 | -1,0 | 700 | 700 |
| КБ | 7,7 | 5,8 | -1,9 | 1000 | 526 |
| Р | 9,6 | 7,7 | -1,8 | 850 | 472 |
| РБ | 14,3 | 11,3 | -3,0 | 1400 | 467 |

Обычная промывка по фону рыхления, изменила засоление почвы (вариант Р, норма подачи воды 850 м3/га) на 1,8 dS/m. В варианте с Биосолвентом на рыхленой почве (вариант РБ), выщелачивание солей составило 1,7 dS/m, при подаче воды 1400 м3/га.

Таким образом, исследованием выявлено воздействие на эффективность выщелачивания солей при промывке почвы по бороздам с предварительным рыхлением почвы и с опрыскиванием не рыхлённой и рыхленной почвы Биосолвентом. В сравнении с контролем, выщелачивание солей, увеличивается: в 1,9 раза,- при применении Биосолвента, без рыхления; в 1,8 раза, - только при рыхлении почвы, а Биосолвент, по фону рыхления, усилил выщелачивание солей в 3 раза. Экономия воды для рассоления почвы составила 25-33 %, в зависимости от степени исходного засоления почвы.

Из опыта предшествующих исследований [4], на почвах с более благоприятными свойствами при промывке по чекам, удельные затраты воды на 1 dS/m, были значительно выше, полученных в данном опыте и превышали 1000 м3/га. Очевидно, промывку по бороздам целесообразно проводить при засолении почвы не выше 6 dS/m, двумя тактами (возможно через борозду). При этом, улучшение свойств почв, позволит снизить удельные затраты воды на 1 dS/m до 500 м3/га (таблица). Для опреснения почвы до 2 dS/m, тогда потребуется: 6 - 2=4х500=2000 м3/га. Кроме полученных прикладных результатов промывки, предполагается теоретически обосновать взаимодействие физических, водных и химических факторов на процесс выщелачивания солей при применении рыхление и Биосолвента.

**Литература**

1. Горохова И.Н., Чурсин И.Н. Карбонаты в орошаемых почвах прикаспийской низменности // Аридные экосистемы. 2021. №2 (87). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/karbonaty-v-oroshaemyh-pochvah-prikaspiyskoy-nizmennosti>. (дата обращения: 11.03.2024).
2. Мансуров Н.Х. Почвенно-мелиоративные условия юго-восточной части голодной степи (на примере совхоза "Пахтакор"). // Автореферат дис. к.с/х.н.: 03.00.27 / АН УзССР. Ин-т почвовед. и агрохим. - Ташкент, 1991. 26 с.: ил. РГБ ОД, 9 91-5/3019-8
3. Садиев Ф.Ф., Юлдашев М.З., Широкова Ю.И., Палуашова Г.К., Якубов М.А. О методах восстановления гипсоносных и сильнозасоленных почв Сырдарьинской области в современных условиях. // Ж. Irrrigatsiya va melioratsiya. № 4(18). 2019. С.7-13. <http://tiiame.uz/ru/article/phdforlan>
4. Yulia Shirokova, Gauharay Paluashova, Dilshod Kodirov, and Farkhod Sadiev. Assessment of the effectiveness of methods for reducing soil salinization based on experimental data for Uzbekistan. // Published online: 22 February 2024. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449402002>