



Рисунок 3 - Схема напора над инъекционной иглой:

1 – растения; 2 – игла; 3 – шланг для подача воды к игле; 4 – кран для подачи воды; 5- регулирующая установка; 6 – уровень воды в регулирующей установке; 7 – бак; 8 – шланг измерения расхода воды; 9 – шланг для подачи воды в регулирующую установку; 10 – место для заправки бака

Список использованных источников

1. Авторское свидетельство на «Инъекционный способ полива» АС 22126.
2. Варисова Н.Н., Шустова А.Л. Физиология растения. Издательство М.: «Колос», 1969. С. 48-49.
3. Зубаиров О.З. Инновационные способы полива и использования их для орошения. Алматы: Нур-Принт, 2012. С. 225.
4. Карманов В.Г., Радченко С.С. О водном обмене растений и режиме его самоуправления. Сб. «Режим орошения сельскохозяйственных культур». Издательство М.: «Колос», 1965. С.199-203.
5. Петин Н.С. Физиологические основы рационального поливного режима сельскохозяйственных культур. Сб. «Режим орошения сельскохозяйственных культур». Издат-во М.: «Колос», 1965. С.3-54.
6. Суюмбаев Д.А. Комплексная мелиорация орошаемых земель. -КААБ.-2000. -122 с.

References

1. Author's certificate for "Injection method of irrigation" AS 22126.
2. Borisova N. N., Shustova A. L. plant Physiology. Publishing House M.: "Kolos", 1969. P. 48-49.
3. Zubairov O. Z. Innovative methods of irrigation and their use for irrigation. Almaty: Nur-Print, 2012. P. 225.
4. Karmanov V. G., Radchenko S. S. About the water exchange of plants and the regime of its self-government. Sat. "Mode of irrigation of agricultural crops". Publishing House, Moscow: Kolos, 1965. P. 199-203.
5. Petinov N. S. Physiological bases of rational irrigation regime of agricultural crops. Sat.. "Regime of irrigation of agricultural crops". Published in Moscow: "Kolos", 1965. C3-54.
6. Suyumbayev D. A. Complex reclamation of irrigated lands. - КААВ. -2000. -122 p.

УДК 631.95:634.42

DOI 10.37738/VNIIGiM.2020.92.58.025

МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДНО-СОЛЕВОГО РЕЖИМОВ ПОЧВ НА ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Сейтказиев А.С., Салыбаев С.Ж., Абдешов К.Б.

Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати,г. Тараз , Республика Казахстан

Аннотация. На основе данных по почвенно-экологическим условиям сероземно-луговых засоленных почв для эффективного использования водных ресурсов в орошаемых зонах раз-

работаны методы улучшения эколого-мелиоративных мероприятий на фоне глубокого рыхления, а также установлены оптимальные нормы промывки исследуемого участка.

Ключевые слова: солонцы, фитомелиорация, глубокое рыхление, водные ресурсы, нормы промывки

METHODS FOR REGULATING WATER - SALT REGIMES OF SOILS ON SALINE LANDS

Seitkaziev A. S., Sarybaev, S. J., Abdeshev K. B.

Taraz state University named after M. H. Dulati, Taraz, Kazakhstan

***Annotation.** Based on data on soil and ecological conditions of gray-earth-meadow saline soils, methods for improving environmental reclamation measures against the background of deep loosening have been developed for effective use of water resources in irrigated zones, and optimal norms for washing the studied area have been established .*

***Key words:** phyto-land reclamation, deep cultivation ,water resources, norms of washing*

Введение

Решение проблемы мелиоративного освоения засоленных и солонцовых комплексных земель обусловило необходимость всестороннего познания почв на новом качественном уровне. Существующие традиционные приемы обработки почвы в основном предполагают преобразование только пахотного горизонта, не влияя в значительной мере на подпахотный слой. Однако при освоении солонцов на основе специальных мелиоративных приемов глубина механической обработки значительно возрастает, независимо от применения различных технологических схем обработки почвы, будь то ярусная вспашка, плантаж или глубокое рыхление, задачей которых является преобразование именно подпахотного иллювиального горизонта. Многочисленные исследования в нашей стране и за рубежом говорят о значительном влиянии глубоких мелиоративных обработок на «климат» почвы, который складывается из теплового, водного и воздушного режимов. Ими определяется характер и направление совершающихся в почве процессов. Если с позиции улучшения плодородия солонцовых почв предлагаемые приемы оправданы, то на вопрос об их влиянии на зональные почвы однозначно ответить без всестороннего изучения невозможно. Вопрос же этот неизбежно возникает, так как одной из особенностей солонцов является комплексность, причем их доля в почвенном покрове изменяется в широких пределах. Естественно, в этих условиях апробированные приемы регулирования водного, воздушного, теплового режимов нуждаются в пересмотре и корректировке согласно новым требованиям.

Другая причина, обусловившая постановку данного опыта – малая изученность безотвальной обработки солонцов на глубину более 40 см в условиях Северного Казахстана и Жамбылской области. Так например, в опытах В.И. Кирюшина [2] глубина рыхления составила 25-30 см, а плантажная вспашка – до 50 см, в опытах Г.Н. Кудашева рыхление производилось до глубины 35-37 см, а плантаж и ярусная вспашка до 45-50 см. На основании

полученных данных делается вывод о большей эффективности плантажной и ярусной вспашки по сравнению с рыхлением. Не умаляя достоинств специальных видов вспашек, нельзя не отметить, что дополнительное преимущество перед рыхлением в этих опытах им даст и большая глубина обработки. С другой стороны, глубина рыхления определилась, исходя из конструктивных показателей рыхлителей. При использовании рыхлителя в виде ножа-стойки, расположенного на глубине более 0,30...0,35 м, рыхление солонцового слоя производится лишь узкой стойкой и оказывается малоэффективным. В нашем случае рыхление производится глубокими рыхлителями РГ-0,5 и РГ-0,8, где глубина обработки зависит от конкретных почвенных условий и не влияет на качество разработки солонцового слоя в такой мере, как при использовании рыхлителей в виде ножа-стойки. Соответственно, изменяется при этом технология проведения рыхления, глубина и периодичность обработки, сочетание ее с другими видами обработок, сроки проведения и экономическая эффективность [1-3].

Материалы и методы исследования. Проведение работ намечается в 2-х направлениях: лабораторные исследования водно-физических свойств солонцовых комплексных почв, динамики почвенной влаги при различных показателях плотности почвы; полевые производственные опыты в хозяйствах Жамбылской области с целью разработки технологии глубокого рыхления солонцовых почв.

Технология глубокого рыхления почв как способ структурной мелиорации изучалась в Жамбылской области на опытных участках хозяйств «Кенес» и «Дихан». Агрохимические характеристики: содержание гумуса; валовое содержание азота, фосфора, калия; емкость поглощения; поглощенные основания; водная вытяжка. В настоящее время установлена география распространения засоленных почв, изучены составы солей в зависимости от факторов почвообразования, геохимических и гидрологических условий, технологии и режимов орошения. Разработаны ресурсосберегающие направления мелиорации засоленных почв: промывки, дренаж, глубокое рыхление, применение сорбентов, химической и фито- мелиорации земель. На современном этапе актуальность приобретают более экономичные технологии управления массопереносом воды и солей на орошаемых почвах при мелиоративных и эксплуатационных режимах. Для решения этой проблемы целесообразна разработка комплекса физико-математических задач, которые дадут описание законов их движения и распределения в корнеобитаемом слое почвогрунтов, количественную оценку содержания солей в почве.

При орошении земель в аридной зоне одним из обязательных элементов поддержания водно-солевого баланса является промывка почвы. В настоящее время для различных почв рассчитаны и рекомендованы промывные нормы. Однако эти расчеты базируются главным образом на экспериментальных данных. Для повышения эффективности промывки, а также экономии поливной воды необходимо исследовать механизм рассоления почв при их промывании.

Водные мелиорации включают в производственный процесс такие важнейшие компоненты экосистемы, как почва, вода и растения, тесно

связанные с потоками воды, энергии и веществ. Деграляция почв, разрушение природных ландшафтов, снижение продуктивности мелиорируемых земель, истощение и загрязнение водных экосистем выдвигают экологические аспекты развития водных мелиораций в ряд приоритетных.

Изучение почвенных процессов позволяет получить более полное представление о свойствах самой почвы. С одной стороны свойства почвы определяются почвенными процессами, с другой – почвенные процессы образуют новые свойства почвы. На основе данных по почвенно-экологическим условиям сероземно-луговых и темнокаштановых карбонатных почв, возникает необходимость регулирования водного режима корнеобитаемого слоя как главного фактора влаго- и солепереноса в зоне аэрации.

Целью регулирования водного режима является создание условий для улучшения почвообразовательных процессов, обеспечивающих возможность расширенного воспроизводства плодородия почв в геоэкосистеме. Для этого необходимо сохранять автоморфный режим почвообразования, грунтовые воды поддерживать на достаточно большой глубине, чтобы предупредить возможность вторичного засоления почв при минимальных затратах поливной воды.

Основной задачей промывки засоленных почв является рассоление корнеобитаемого слоя минимальным количеством воды. Промывка почв излишней промывной нормой может снизить их плодородие и ухудшить мелиоративно-экологическое состояние изучаемого орошаемого массива.

На сильнозасоленных орошаемых землях и солончаках при разработке комплекса мелиоративных мероприятий (орошение, промывка, рыхление и внесение удобрений), в том числе промывка засоленных земель в зависимости от типа, степени засоления и свойств токсичных солей, глубокое рыхление предусматривают на максимально возможную глубину - 1,0 м и более. Применение глубокого рыхления при промывках сильнозасоленных земель, приводит не только к улучшению структуры почв, но и обеспечивает существенное увеличение их влагозапасов перед посевом. Нашими исследованиями установлено, что запас влаги при глубоком рыхлении (сплошном и по полосам) увеличивается до 800... 1200 м³/га, расстояние между отдельными полосами принимается: для тяжелосуглинистых 0,5...1,0 м; для среднесуглинистых почв 1,0...3,0 м. Величина оросительных норм в зависимости от механического состава почв уменьшилась на 20...25%. Впитывающая способность исследуемых почв увеличилась в 2,0...2,5 раза, что повысило водопоглощающую способность почвы.

Одним из важных показателей состояния почвы в период промывки и развития растений является степень аэрации (воздухообеспеченность) почвы, которая осуществляется с применением глубокого рыхления (РГ-08; 1,0), обеспечивающего вынос растворимых солей и доступ воздуха в корнеобитаемый слой почвогрунта.

Рекомендуемая разработка технологии предполагает восстановление засоленных и осолонцованных уплотненных почв на основе глубокого (Рг-0,8...1,0 м) рыхления на фоне применения временного дренажа глубиной (0,8...1,0 м) и химических мелиорантов.

Для регулирования водного и солевого режимов почвогрунтов при освоении засоленных и подверженных засолению орошаемых земель и для предупреждения вторичного засоления необходим правильный выбор режима и техники орошения сельскохозяйственных культур и комплекса агротехнических мероприятий. Для улучшения экологического состояния земель и эффективного использования водных ресурсов в орошаемых зонах, а также с применением гидротермического режима почвы можно установить суммарное водопотребление с минимальными затратами воды, и промывные нормы определить по следующим формулам [3-4].

$$N_H = 100H \cdot \gamma \cdot \beta_{HB}, \quad (1)$$

$$N_B = N_T \exp(-g \cdot \bar{R}), \quad (2)$$

$$N_{об} = 100H\gamma \cdot \beta_{HB} + N_T \exp(-g \cdot \bar{R}), \quad (3)$$

где: $N_{об}$ – общие промывные нормы, м³/га; H – расчетный слой почвы, м; N_H – насыщение воды, м³/га; γ – плотность почвы; т/м³; N_T – норма теплой воды для промывки, м³/га; β_{HB} – наименьшая влагоемкость почвы, %; N_B – нормы промывки для вытеснения солей из расчетного слоя, м³/га; g – интенсивность испарения, в долях; \bar{R} – изменение показателя гидротермического режима под влиянием орошения или промывных норм ($\bar{R} = R/[L(O_c + N_p)]$) [3...5]; N_p – разовая норма промывки зависимости от механического состава почвогрунтов, м³/га.

Результаты исследования. Перед вспашкой поля в почву вносили фосфогипс (6...8 т/га) в сочетании с органическими удобрениями (15-20 т/га). Производили вспашку поля на глубину 30...35 см плантажным плугом (ППН-40). Для обработки уплотненных слоев почвы проводили рыхление на глубину 60...70 см с использованием рыхлителя РН-80Б. Планировка поля производилась длиннобазовым планировщиком П-2,8.

Устройство валиков промываемых чеков высотой 35...40 см проводилось с помощью валикоделателей КЗУ-0,3Д и нарезка временных оросителей – канавокопателем КЗУ-0,3 с прицепом ДТ-75; нарезка временного дренажа с глубиной 1...1,2 м – канавокопателем (МК-16) с трактором К-701.

Промывка производилась круглосуточно. Для обеспечения эффективности промывного полива и с учетом коэффициента фильтрации почвогрунтов промываемые участки разбивались на чеки. Размер чеков зависит от уклона спланированного поля и свойств почв. Площадь чеков – от 0,125 до 1,0 га. Нарезаны временные дрены на расстоянии – от 25 до 50 м. Групповые временные дрены построены с расстояниями 200...300 м. Чеки заполнялись водой до создания слоя 10...12 см.

Результаты исследований по изучению механизма переноса солей в условиях левобережного Тентекского массива и апробация технологических схем промывки с учетом скорости инфильтрационного потока с применением постоянного дренажа на фоне временного приведены в таблице 1.

Практика показывает: вспашка с рыхлением ускоряет промывной процесс, по сравнению с обычным способом, в 2,5...3 раза и сохраняет плодородие почвы от выноса минеральных и органических веществ. А также, способствует быстрому движению растворимых вредных солей в расчетном слое; трактор, проходя по разрыхленной полосе, одновременно перекрывает верхние слои почвы, что способствует выносу растворенных солей. При этом сохраняется плодородие почвы, улучшаются водно-физические свойства. Следовательно, для регулирования водно-солевого и пищевого режимов при сохранении и восстановлении плодородия почв, наиболее эффективным и деятельным средством является глубокое рыхление почв на неблагоприятных землях.

Для восстановления плодородия почв, особенно на засоленных почвах. важное значение имеет биологическая мелиорация с помощью солевыносливых растений, среди которых наилучшей культурой является донник. Запашка надземной массы и корневой системы в некоторой степени способствует снижению солонцеватости почв. Мощной корневой системой донник извлекает из глубоких слоев почвы кальций, после запашки и минерализации высвобождающийся кальций вытесняет натрий из почвенного поглощающего комплекса.

Для получения положительного эффекта после глубокого рыхления необходимо вносить органическое удобрение в жидком виде, потому что глубокие слои бедны азотом, количество которого в 1,5...3 раза меньше, чем других питательных веществ. Промывные нормы, в том числе и рекомендуемой теплой водой, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Определение промывной нормы метрового слоя почв

Механический состав	Плотность почвы γ , т/м ³		Наименьшая влагоемкость. $\beta_{нв}$ · %		Нормы насыщения N_n · м ³ /га.	Разовые промывные нормы N_p · м ³ /га
1	2		3		4	5
Легкие	1.33		15		2000	800
Средние	1.45		24		3480	1000
Тяжелые	1.48		26		3850	1500
Количество осадков O_c , м ³ /га	Суммы температур T, C^0	Интенсивность испарения в долях g	Гидротермический коэффициент, R	Промывная норма для теплой воды N_T , м ³ /га	Общие промывные нормы $N_{об}$ · м ³ /га	
6	7	8	9	10	11	
210	2800	0.12	2.9	4500	5200	
220	3200	0.15	3.2	5500	7000	
250	3500	0.20	2.8	6000	7300	

Обсуждение. Результаты исследования заключаются в определении особенностей изучаемых ландшафтов, типы почв которых относятся к сероземно-луговым, солонцеватым, солончаковатым. Для изучения гидрохимического режима почв использованы дифференциальные формулы переноса солей и влаги, на основе которых установлены оптимальные промывные нормы для засоленных почв [6-8].

В мелиоративной практике известно, что с передвижением зеркала грунтовых вод к поверхности земли, резко увеличивается их испарение, что приводит к засолению верхних корнеобитаемых слоев почвогрунтов.

В настоящее время в мелиорации почв имеются важные вопросы, которые считаются еще нерешенными и требуют специального исследования для обоснования их значений. Они следующие: определение значений испарения с поверхности грунтовых вод, прогноз солевого режима в поливной период, установление значений критического залегания уровня грунтовых вод.

Список использованных источников

1. Глубокие мелиоративные рыхлители почвогрунтов // Вестник сельскохозяйственной науки. 1980. №6. С. 74-81.
2. Кирюшин В.И. Солонцы их мелиорация. Алматы. 1975. -157с.
3. Сейтказиев А.С. Регулирование солевого режима орошаемых земель (на казахском языке). -Алматы: РИО ВАК. 1999. -140 с.
4. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. М.: Колос. 1978. -288 с.
5. Сейтказиев А.С., Буданцев К.Л. Моделирование водно-солевого режима почв на засоленных землях // Межвузовский Сб. научн. трудов. М.: 2002. -С.72-79.
6. Сейтказиев А.С., Винокуров Ю.И., Алжанова Л.А. Экологическая оценка мелиоративного режима засоленных почв на орошаемых геосистемах // Международный научный журнал, «Мир, науки, культуры, образование», ИВЭП СО РАН, Барнаул, 2010, №1 (20). С. 100-102.
7. Сейтказиев А.С., Мусаев А.И. Эколого-мелиоративное состояние засоленных земель аридной зоны Казахстана и методы улучшения их продуктивности. Тараз: 2013. -260 с.
8. Сейтказиев А.С. Комплекс мелиоративных мероприятий и моделирование переноса солей на засоленных почвах // Материалы Международн. конференции. Костяковские чтения. Москва: ВНИИГиМ, 2013. С. 82-86.

References

1. Deep soil reclamation rippers // Bulletin of agricultural science, 1980, No. 6, Pp. 74-81.
2. Kiryushin V. I. Solontsy their melioration. Almaty. 1975. - 157c.
3. Seitkaziev A. S. Regulation of salt regime of irrigated lands. - Almaty: RIO VAK. 1999. -140 p.
4. Averyanov S. F. Struggle with salinity of irrigated snakes. Moscow: Kolos. 1978. -288 p.
5. Seitkaziev A. S., Budantsev K. L. Modeling of water-salt regime of soils on saline lands // Intercollegiate Collection of scientific papers. Moscow: 2002. - P. 72-79.
6. Seitkaziev A. S., Vinokurov Yu. I., Alzhanova L. A. Ecological assessment of the reclamation regime of saline soils on irrigated geosystems // International scientific journal "World, science, culture, education", IVEP SB RAS, Barnaul, 2010, No. 1 (20). Pp. 100-102.
7. Seitkaziev A. S., Musaev A. I. Ecological and meliorative state of saline lands of arid zone of Kazakhstan and methods of improving their productivity. Taraz: 2013. -260 p.
8. Seitkaziev A. S. Complex of reclamation measures and modeling of salt peronos on saline soils // Materials of the international conference. Kostkowska reading. Moscow: Vniigim, 2013. Pp. 82 - 86.