

анықтау және каллусогенез, морфогенез процестерін зерттеуге арналған. Көректік ортаға бірнеше рет көшірген кезде өте тұрақты екі ұлпа типтері (тығыз нодулярлы және эмбриогенді) таңдалып алынды.

Жүгері ұлпасының гистологиялық құрылымы және метаморфоз кезеңдері сипатталған.

Кілт сөздер: жүгері, каллусогенез, морфогенез, метаморфоз.

УДК 631.413.3

Жусупова Л.К., Мустафаев Ж.С., Козыкева А.Т., Умирзаков С.И.

*Казахский национальный аграрный университет,
Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. Ы. Жахаева,
Кызылординский государственный университет им. Коркыт-Ата*

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация

Разработан способ освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур во временном масштабе в годовых интервалах с рассолением засоленных почв до определенного допустимого уровня с подачей промывной нормы, с учетом экологических требований природообустройства с использованием классификации засоленных почв и солеустойчивости растений.

Ключевые слова: способ, промывка, освоение, засоление, почва, рассоление, солеустойчивость, растение, экология, требование, норма.

Введение

Важным направлением в повышении продуктивности засоленных земель является разработка системы оперативного управления гидрогеохимическими параметрами почвы с помощью гидротехнических и агротехнических приемов, которые выполняются в процессе их освоения для возделывания сельскохозяйственных культур в соответствии с их биологическими особенностями.

При экологическом обосновании приемов освоения засоленных земель особое внимание уделяется оперативным агромероприятиям, направленным на оптимизацию условий произрастания сельскохозяйственных культур, где управление параметрами засоленных почв осуществляется на основе естественной закономерности рассоления-засоления почвы и формирования видового сообщества растительного покрова в условиях ритмического колебания природного процесса во временных и пространственных масштабах.

Освоение засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур можно рассматривать, как целую фабрику производства, связанную с землей и водной средой. При этом основным объектом воздействия и основным средством производства здесь являются засоленные почвы, которые в любом ранге ландшафта выступают в качестве основного связующего и стабилизирующего компонента экосистемы. Поэтому главным объектом при освоении засоленных земель всегда является почва, которая служит одновременно ведущим фактором переноса вещества и энергии, а также источников для получения оперативной информации по количественным связям почвенного и растительного покрова, в том числе и относительно трансформации почв, выступает водная среда [1-2].

Цель исследования

Разработка технологии экологически чистого способа освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур, который позволит уменьшить

количество соли из почвы до определенного уровня соответственно степени засоления поэтапно во временном масштабе в годовых интервалах, с подачей соответствующей промывной нормой, с последующим возделыванием сельскохозяйственных культур соответствующей солеустойчивости, которые постоянно обеспечивают уменьшение объема коллекторно-дренажных вод в естественные водоприемники.

Материалы и методы

Проблема освоения засоленных земель существует уже несколько тысячелетий и становится все более острой в связи с вовлечением их при возделывании сельскохозяйственных культур. Единственным радикальным путем решения проблемы проверенным тысячелетним опытом орошаемого земледелия является промывка с удалением за пределы орошаемого массива с помощью дренажа с учетом почвенно-гидрогеологических условий ландшафта или промывки сопровождающейся высеваемых растений-галофитов [3-4]. Вместе с тем следует отметить, что существующими способами освоения засоленных земель не обеспечивают устойчивого выравнивания мелиорируемых и фоновых почв по их продуктивности. Причиной тому служат восходящие токи солевых растворов верхнего слоя почвы в вегетационный период растительного покрова, вследствие которого происходит циклическое засоление, что не обеспечивают экологическую устойчивость осваиваемых земель для возделывания сельскохозяйственных культур.

Предлагаемый новый концептуальный подход к освоению засоленных земель заключается в ориентации мелиоративной деятельности на строгий учет закономерных природных процессов и их ритмических колебаний, влияниям изменяющихся климатических факторов и рассмотрение природы как единого организма, присущих ей циклических движений потоков веществ в большом и малом круговоротах.

В основу научных исследований положены классические учения о почве, почвообразовательных процессах, почвенном плодородии, процессах засоления В.В. Докучаева, В.И. Вернадского, В.Р. Вильямса, А.Н. Костякова, В.А. Ковды, Б.Г. Розанова; работы по освоению деградированных почв на принципах экологической сбалансированности гидромелиоративных, лесомелиоративных, агромелиоративных и других воздействий (Б.М. Кизяев, И.П. Кружилин, В.И. Петров, К.Н. Кулик, Л.В. Кирейчева, В.В. Бородычев, Э.Б. Габунщина, Ж.С. Мустафаев, А.Т. Козыкеева и др.); по рассоляющей и рассолонцовывающей способности растений (Б.П. Строгонов, П.А. Генкель, Г.В. Удовенко, П.П. Бегучев, Б.А. Зимовец, З.Ш. Шамсутдинов, О.А. Лачко, Л.В. Руднева); по эколого-энергетической оценке эффективности земледелия и энергетике почвообразовательных процессов - А.Н. Энгельгард, К.А. Тимирязев, В.Р. Волобуев, К.К. Гедройц, В.М. Володин, В.В. Коренец, Ж.С. Мустафаев и другие [3].

Результаты

В природной системе при освоении засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных земель их объекты воздействия, то есть почва и почвообразовательный процесс в целом, экологически неустойчивы и поэтому требуется разработка комплекса управляющих мероприятий с целью оптимизации их функционирования, то есть перевода их в режим динамически устойчивого развития с набором известных по способу, методу, интенсивности и времени коррегирующих воздействий [1-2].

Согласно этому принципу для существования любого растительного сообщества необходима совокупность факторов, каждый из которых имеет некоторые пределы, в которых растительные сообщества могут существовать, то есть те значения факторов, по которым растительное сообщество толерантно [4]. Отсюда следует, что экологическое обоснование способов освоения засоленных земель необходимо изучать во взаимосвязи с факторами процесса рассолонения-засоления почвы в естественных условиях и выявить наличие обратных связей [4]. Для этого дадим определение и характеристику связей, существующих в природе, то есть рассмотрим некоторую систему, на выходе которой

совпадать с направлением и интенсивностью естественного процесса или будет им приближаться.

В связи с многообразием и динамичностью гидрогеохимических показателей почвенной системы засоленных земель в процессе их сельскохозяйственного освоения во временном масштабе технология их оптимизации должна быть ориентирована на регулирование и управление жизнедеятельности видового сообщества растительного покрова.

На основе предложенной технологической схемы освоения засоленных земель должно проводиться поэтапно во временном масштабе в годовых интервалах, с использованием классификации засоленных почв и солеустойчивости сельскохозяйственных культур от очень сильнозасоленных до сильнозасоленных, от сильнозасоленных до средnezасоленных, от средnezасоленных до слабозасоленных и от слабозасоленных до незасоленных с возделыванием сельскохозяйственных культур.

При этом каждый этап освоения засоленных земель соответствует определенному состоянию земель по степени засоления почвы и, следовательно, решаются определенные мелиоративные задачи, относящиеся к этому этапу.

Обсуждение

При решении поставленных целей за основу приняты классические классификации почв по засолению и солеустойчивости сельскохозяйственных культур и их вариации, которые позволяют составить технологические схемы освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом предельно-допустимого уровня техногенных нагрузок природной системы.

Отличительной чертой предлагаемой схемы освоения засоленных земель от подобных разработок является увязка способа освоения засоленных земель с классификацией засоленных почв и солеустойчивостью сельскохозяйственных культур.

На каждом этапе освоения засоленных земель, во-первых, необходимо определить степень засоления почвы (S_i) и во-вторых, уровень ожидаемой продуктивности сельскохозяйственных культур с учетом солеустойчивости ($\bar{V}_i = V_i / V_{\max}$, где V_i – урожайность сельскохозяйственных культур при данной степени засоления почвы, ц/га; $V_{\max}$ – максимальная урожайность сельскохозяйственных культур при допустимой степени засоления почв, ц/га).

Норма промывки засоленных земель (α) при каждом этапе освоения определяется на основе системы следующих уравнений [6]:

$$V_i = V_{\max} \cdot \exp \left[-k(S_i / S_{\text{doni}} - 1)^b \right];$$

$$N_i = (\alpha / \beta) \cdot \lg(S_i / S_{\text{doni}}),$$

где α – коэффициент солеотдачи; β – параметр, который зависит от скорости перемешивания; S_{doni} – допустимое содержание солей почвы при этапе освоения засоленных земель, т/га; k – коэффициент солеустойчивости сельскохозяйственных культур; b – параметр уравнения.

Если ожидаемое количество вымываемых солей из почвенного слоя (0-100 см) (ΔS_i) в каждом этапе освоения засоленных земель будет больше, чем их предельно-допустимое значение (ΔS_{don}), которое определяется исходя из уровня техногенной нагрузкой природной системы в годовом интервале, тогда в данном этапе освоения разделяются несколько подэтапов, то есть количество подэтапов определяется по формуле:

$$n = \Delta S_i / \Delta S_{\text{don}}.$$

Продолжительность промывки засоленных почв (t_i) при каждом этапе их освоения определяется по формуле: $t_i = N_i / [(V_o + K_{\phi}) / 2]$, где V_o – скорость впитывания воды в почву в конце первого часа; K_{ϕ} – коэффициент фильтрации.

При освоении засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур после проведения промывки за счет энергетических ресурсов, то есть транспирации и физического испарения с поверхности почвы за вегетационный период, которые создают исходящий поток влаги, способствующий возвращению солей в верхний слой почвы. Чтобы не допустить этого гидрогеохимического процесса в осваиваемых засоленных землях требуется возделывание сельскохозяйственных культур с учетом их солеустойчивости и определить нормы водопотребности с целью сохранения проектируемого почвообразовательного процесса предусмотренных в каждом этапе освоения засоленных земель.

При этом процесс теплообмена на основе закона сохранения энергии в конкретном географическом пространстве за известный промежуток времени характеризуется балансом перехода и расхода энергии: $R = L \cdot E + B + S$, где $L \cdot E$ – затраты тепла на суммарное испарение; R – радиационный баланс; L – скрытая теплота парообразования; S – теплообмен между поверхностью почвы и атмосферы; B – теплообмен между почвенным слоем и подстилающими слоями почвообразующей породы; E – суммарное испарение [7]. В условиях орошения величины B и S близки к нулю, тогда баланс перехода и расхода энергии принимают $R = L \cdot E$ или $E = R / L$.

Как известно, отношение радиационного баланса к затратам тепла на испарение выпавших осадков представляет собой гидротермический коэффициент («радиационный индекс сухости»): $\bar{R} = R / L \cdot O_c$ (где O_c – атмосферные осадки), то есть один из наиболее подходящий для современной практики проектирования мелиорации критериев оценки почвенно-мелиоративных условий и потребностей почвообразовательного процесса в водных мелиорациях [1].

Таким образом, дефицит водопотребности сельскохозяйственных культур при освоении засоленных земель, при соответствующей технологической схеме рассоления почвы в соответствии «очень сильнозасоленные – сильнозасоленные – средnezасоленные – слабоzасоленные – незасоленные» определяется с учетом почвенно-мелиоративного состояния промытых земель, что позволяет управлять гидрогеохимическими процессами в почвенной системе (рисунок 2).

Предлагаемая технология мобильного управления агробиоценозами при освоении засоленных земель предназначена для хозяйств-землепользователей и реализуется на отдельных полях, формируясь в конкретизированную ландшафтно-мелиоративную адаптивную систему земледелия.

Разработка комплексов агро-мелиоративных мероприятий при освоении засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур проводится при соблюдении следующих принципов:

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ				ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ($\bar{R}_i$) АГРОЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ
Степень засоления почвы	Содержание солей в слое почвы 0-100 см (S_i), т/га	Состояние растений - $Y_i / Y_{\max}$	Вынос солей из почвы (ΔS_i), т/га	
Очень сильнозасоленные	<280.0	0.00	<140.0	$\bar{R}_i \rightarrow 0.60$
Сильнозасоленные	280.0	0.25	140.0	$\bar{R}_i \rightarrow 0.70$
Среднезасоленные	140.0	0.75	70.0	$\bar{R}_i \rightarrow 0.80$
Слабозасоленные	70.0	0.85	35.0	$\bar{R}_i \rightarrow 0.90$
Незасоленные	35.0	1.00	0.00	$\bar{R}_i \rightarrow 1.0$

Рисунок 2 -Технологическая схема комплексного освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур, обеспечивающая поэтапное восстановление экологической устойчивости и стабильности агроландшафтов

- целью эколого-агро-гидромелиоративных мероприятий при освоении засоленных земель является возможное приближение к оптимальному значению основных показателей среды почвообразовательного процесса и произрастания сельскохозяйственных культур в соответствии с их биологическими особенностями;

- параметры рекомендуемых эколого-агро-гидромелиоративных мероприятий при освоении засоленных земель, проводимых в целях оптимизации условий почвообразовательного процесса и произрастания сельскохозяйственных культур должны соответствовать требованиям охраны окружающей среды и среды обитания человека;

- выполнение эколого-агро-гидромелиоративных мероприятий при освоении засоленных земель должно осуществляться хозяйствами-землепользователями с необходимой временной цикличностью в промежутках между основными этапами гидро- и агротехнических работ;

- эколого-экономической эффективностью эколого-агро-гидромелиоративных мероприятий по управлению параметрами почвообразовательного процесса и произрастания сельскохозяйственных культур, определяющей полнотой и качеством проведения работ в составе каждого комплекса, рекомендованного для хозяйств-землепользователей.

Таким образом, разработка способа освоения засоленных земель с учетом оптимизации условий почвообразовательного процесса и произрастания сельскохозяйственных культур в агроландшафтных системах, разрабатываемых для хозяйств-землепользователей, обеспечивают принятия оперативных и обоснованных решений по целенаправленному управлению и регулированию почвенно-мелиоративными процессами в геотехнических системах и сохраняют экологическую устойчивость окружающей среды и среды обитания человека.

Литература

1. Мустафаев Ж.С. Методологические и экологические принципы мелиорации сельскохозяйственных земель.-Тараз, 2004.- 306 с.

2. *Телицын В.Л.* Концептуальная модель мелиорируемых земель // Мелиорация и водное хозяйство, 1995.-№4.- 21-23.
3. *Дедова Э.Б.* Повышение природно-ресурсного потенциала деградированных сельскохозяйственных угодий Калмыкии средствами комплексной мелиорации // Авто-реферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. - М., 2012.- 45 с.
4. *Реймерс Н.Ф.* Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). - М.: «Россия Молодая», 1994 - 367 с.
5. Количественные методы в мелиорации засоленных почв.- Алма-Ата, 1974.-174 с.
6. *Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Мустафаев К.Ж., Абдешев К.Б.* Моделирование засоления и рассоления почвы.- Тараз.- 2013.- 204 с.
7. *Будыко М.И.* Глобальная экология.- М.: Мысль, 1977.-327 с.
8. *Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Кирейчева Л.В., Жусупова Л.К.* Экосистемное обоснование способов освоения засоленных земель // Агроэкология, 2015.-№2(4).- С.4-9.

Мұстафаев Ж.С., Қозыкева Ә.Т., Өмірзақов С.И., Жүсүпова Л.К.

ТҮЗДАНҒАН ЖЕРЛЕРДІ ИГЕРУДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАҒИДАСЫ

Аңдатпа

Ауылшаруашылық дақылдарды өсіру мақсатында тұзданған жерлерді игерудің, табиғатты үйлестірудің талаптарына сай тұзданған топырақтарды топтастыру және өсімдіктің тұзға деген төзімділігін пайдалана отырып, анықталған мөлшерленген денгейге дейін, жылдық аралықпен уақыт кезеңінде тұзданған топырақтарды шаюға арналған шаю мөлшерін беруге арналған тәсілі құрылған.

Кілт сөздер: тәсіл, шаю, игеру, тұзданған, топырақ, тұздан арылу, тұзға төзімділік, өсімдік, экология, талап, мөлшер.

Mustafayev Sh.M., Kozyrev A.T., Umirzakov S.Y., Zhusupova L.K.

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL DEVELOPMENT PRINTSPY SALINE LANDS

Annotation

A method for reclamation of saline lands for the cultivation of crops in the time scale of annual intervals with desalinization of saline soil to a certain permissible level with the filing of wash standards, taking into account environmental requirements of environmental engineering with the classification of saline soils and salt tolerance.

Keywords: fashion, flushing, development, salinization, soil desalinization, salt tolerance, plant ecology, claim rate.