

АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу Махановой Улбосын Медетовны на тему «Разработка биологического метода рассоления засоленных почв с помощью окультуривания солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.)», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D080800 - Почвоведение и агрохимия

Актуальность темы исследований

Засоленные почвы формируются преимущественно в условиях аридного климата в результате естественных или антропогенных процессов, которые приводят к накоплению растворимых солей и снижают их плодородие. В республике площадь засоленных и солонцовых почв занимают 111,6 млн. га, что составляет 41,0 % от общей площади. Долевое участие солончаков в структуре почвенного покрова значительно увеличивается в южной половине республики. Здесь пустынный климат и слабая дренированность равнинной территории способствовало широкому распространению засоленных почв. В орошаемых землях Туркестанской области, из ее общей площади (566,55 тыс. га) засоленными являются 42%, а слабозасоленными 30% территории. В настоящее время здесь неудовлетворительное состояние оросительных и коллекторно - дренажных сетей, несоответствие их технических параметров проектным нормам привело к резкому ухудшению почвенно-мелиоративных условий орошаемых массивов. За счет засоления неудовлетворительное мелиоративное состояние имеют почвы на 42912 гектарах, за счет подъема уровня грунтовых вод на 80005 гектарах, а за счет обоих факторов на 24909 гектарах.

До последнего времени, основным способом освоения засоленных почв являлось их промывка с последующим удалением промывных вод с помощью дренажно-коллекторной сети. При этом способе рассоления в зависимости от региона и степени засоления почвы требуется от 3 до 20 тыс. м³/га воды. Недостатком этого способа является большие нормы промывной воды, которая расходуется не только непроизводительно, но и является источником большого количества засоленных дренажных вод, которые сбрасываются в естественные водоприемники, что приводит к загрязнению последних и ухудшению экологической обстановки на орошаемых территориях. Восстановление этих территорий требуют значительных технических сил и финансовых вложений, что обуславливает необходимость более широкого применения фитомелиорации с использованием солеустойчивых культур.

Одним из высокоэффективных и наиболее рентабельных методов борьбы со вторичным засолением почв является фитомелиорация с использованием растения солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.), которая относится к ценнейшим сырьевым растениям. Казахская солодка давно пользуется большой популярностью в таких странах как Китай, Япония, Канада, США, Турция, Германия, Индия и Южная Корея. Однако,

неконтролируемый и хищнический сбор корня солодки в Кызылординской, Туркестанской, Жамбылской, Западно - Казахской и Алматинской областях для его экспорта также представляет собой настоящую угрозу для этого вида. Прежде всего, солодка голая является одним из важнейших ингредиентов лекарственных препаратов, поставщиком фармакологического сырья (корневищ) для производства лекарств, стимуляторов роста и фунгицидов. Благодаря эффективному затенению поверхности почвы надземной массой, насосным функциям биологического дренажа, посевы солодки обеспечивают резкое снижение физического испарения, понижение уровня грунтовых вод, вынос солей надземной массой и, вследствие этого, обеспечивают рассоление почв. Поэтому, выращивание солодки в условиях засоленных почв является актуальной проблемой для эффективной борьбы с засолением не только в южном регионе Казахстана, но и в других местах с аналогичными условиями.

Таким образом, в условиях засоленных почв Туркестанской области назрела необходимость разработки и производственного испытания биологического метода их рассоления с помощью окультуривания солодки голой. Это даст возможность восстановить продуктивность засоленных почв, вовлечения их в сельскохозяйственный оборот путём создания высокопродуктивных кормовых биоценозов, улучшения мелиоративного состояния и повышения плодородия почв.

Цель диссертационного исследования:

Разработка метода выращивания солодки (*Glycyrrhiza glabra* L.) и повышения ее продуктивности, направленной на рассоление и улучшение химических и агрофизических свойств засоленных почв Южного Казахстана.

Задачи исследования:

- проведение полевого рекогносцировочного обследования репрезентативных пилотных территорий для выбора пилотных хозяйств и изучение исходного почвенно-мелиоративного состояния засоленных лугово-сероземных почв;
- проведение крупномасштабной (1:10000) солевой съемки репрезентативных территорий пилотных хозяйств и ввод данных в общую базу данных информационной системы массива;
- определение влияния двух вегетационных сезонов солодки голой на питательный режим почв с разным уровнем засоления на основе аналитических материалов и ежегодно составленных тематических картограмм обеспеченности почв элементами питания;
- определение влияния двух вегетационных сезонов солодки голой на солевой режим почв с разным уровнем засоления на основе аналитических материалов и ежегодно составленных карт степени засоления почв;
- определение биометрических показателей и продуктивности солодки голой в зависимости от степени засоления почв пилотных участков;
- разработка биологического метода рассоления засоленных почв с помощью солодки голой в условиях сочетания традиционных агроприемов производства и продолжающихся засух.

Методы исследования:

Объектами исследования являются почвенный покров правобережной части Шаульдерского массива орошения Туркестанской области.

Исследования по определению эффективности биологического метода рассоления почв проводились на территории трех пилотных крестьянских хозяйств Отрарского района, на площади 600 м² (по 200 м² каждой) путём посадки солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L). Выращивание последней осуществлялся на старозалежных слабозасоленных почвах КХ «Бакыт», на средnezасоленных почвах КХ «Мухит» и на сильнозасоленных почвах КХ «Биржан».

Перед тем как посадить солодку голую вегетативным способом проводились предпосевная подготовка почв и влагозарядковый полив. При этом, влажность почвы поддерживалась на уровне 70-75% от наименьшей влагоемкости (НВ). При посадке солодки голой длина отрезков корневищ составляли 15-30 см, которые пучками устанавливались вертикально, с соблюдением полярности. В рядах расстояние между черенками равнялось 30см, а ширина между рядами был равен 70см. Отобранные черенки солодки голой углублялись в почву на глубину 2-4см, с таким расчетом, чтобы их верхушка выглядывала от поверхности почвы на высоту 2-3см.

При посадке солодкового корня длина корневой системы (посадочный материал) была 10-15 см, диаметр 1,0-1,5 см, а также на каждом корне оставлено 3-4 почки, устанавливая их вертикально и горизонтально, с соблюдением полярности. Корни сажали осенью на глубину 15-20 см, а весной - на 10-15 см. Междурядья - 70 см, между гнездами - 10-15 см. В мае месяце проводили вегетационный полив. Первый укос надземной массы солодки голой на варианте с осенним сроком посадки проводили в фазу бутонизации – начало цветения (третья декада мая), второй укос – во второй декаде октября. На варианте с весенним сроком посадки проводили один укос надземной массы осенью в начале октября.

Перед началом проведения полевых исследований (весна 2019 г.) после первого года вегетации (осень 2019 г.) и в конце второго года вегетации (осень 2020 г.) солодки голой на территории трех пилотных хозяйств проведено изучение химического состава почв из смешанных образцов гумусового горизонта. В результате чего составлены карты обеспеченности почв элементами питания.

На территории трех пилотных хозяйств в вышеуказанных сроках возделывания солодки голой проведена детальная солевая съемка. Из вышеуказанных пилотных участков отобраны образцы почв с глубин 0-20, 20-50 и 50-100см по 15 образцов (весной и осенью). После чего в них до глубины 1м определена степень засоления почв. По результатам последних составлены карты засоления почв, с помощью которых проведено определение эффективности фитомелиорации солодкой голой на засоленных почвах. При применении указанного способа установлено сравнительное изменение степени засоления почв за два вегетационных сезона солодки голой. Оценка засоленных почв нами базировалась на 3-х основных

критериях: химизм (тип) засоления, степень засоления и глубина залегания солевого горизонта. Для составления карт засоления почв был использован компьютерный метод составления цифровых карт с использованием программы MapInfo professional.

Статистическую обработку данных проводили программами пакета анализов «Excel - 97» и «Atte Stat».

Основные положения, выносимые на защиту

- определены исходные мелиоративные условия вторично-засоленных лугово-сероземных почв Шаульдерского массива орошения пустынной зоны южного Казахстана;
- впервые определена фитомелиоративная эффективность солодки голой на питательной и солевой режимы слабо-, средне- и сильно вторично-засоленных почв в условиях пустынной зоны южного Казахстана;
- впервые определены особенности биометрии и продуктивности солодки голой на слабо-, средне- и сильно вторично-засоленных почвах пустынной зоны южного Казахстана в условиях продолжающихся засух;
- разработан и внедрен биологический метод улучшения слабо-, средне- и сильно вторично-засоленных почв с помощью солодки голой в производственных условиях пустынной зоны южного Казахстана.

Описание основных результатов исследования

Результаты испытания биологического метода показали, что возделывание солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L) не оказывает заметного влияния на обеспеченность гумусом слабо-, средне- и сильнозасоленных почв. Однако, она оказало заметное влияние на доступные формы питательных элементов на всех уровнях засоления почв. Это подтверждается данными картограмм обеспеченности почв элементами питания. Содержание легкогидролизуемого азота по мере возделывания солодки голой увеличивалась от 36,96 до 44,24 мг/кг у слабозасоленных почв, от 27,44 до 42,28 мг/кг у средnezасоленных почв и от 26,32 до 33,60 у сильнозасоленных почв. В содержании подвижного фосфора к концу вегетации рост отмечается только у средnezасоленных почв, достигнув 26,8 мг/кг. В отношении обменного калия, она увеличивалась от 492 до 582 мг/кг у слабозасоленных почв, от 392 до 452 мг/кг у средnezасоленных почв и от 556 до 629 мг/кг у сильнозасоленных почв наблюдалась заметная тенденция роста.

Для определения фитомелиоративного эффекта на солевой режим составлены карты засоления почв под посевами солодки. Возделывание последней позволило снизить концентрацию воднорастворимых солей слабо- и средnezасоленных почв. После двухлетнего срока выращивания солодки голой содержание солей у слабозасоленных лугово-сероземных почв в метровой толще снизилось в среднем от 0,392 до 0,240%. Отсюда следует, что в результате фитомелиорации солодкой голой почва КХ «Бакыт» становится практически незасоленной, что позволило получить в среднем 47 ц/га урожайности полуметровой подземной массы в год ее возделывания при 81,63% приживаемости растений. Рентабельность биологического метода на этих почвах составило 92,4%. На втором пилотном участке КХ

«Мухит» к концу двух летней вегетации солодки голой осенью также наблюдалось уменьшение воднорастворимых солей в среднем от 0,572 до 0,444%. Это создало более-менее благоприятные условия приживаемости солодки голой (53,23%) и получению урожая подземной массы на уровне 45,0 ц/га. Рентабельность применения метода составило 89,6%. Несмотря на выращивание солодки голой на сильную засоленность третьего пилотного участка КХ «Биржан» солодка голая заметного положительного влияния не оказало. За два вегетационных сезона содержание солей увеличилось от 2,120% до 2,683%. У них урожайность солодки составил 24,0 ц/га при выживаемости всего 9,01%. Рентабельность равнялось 45,9%.

Таким образом, по результатам многолетних исследований, проведенных в Шаульдерском массиве орошения, рекомендуется посадка солодки голой корневыми черенками и возделывать ее на территориях со слабой и средней засоленностью почв. Положительный эффект от выращивания солодки голой можно получить уже в первый год ее возделывания. Однако, на сильнозасоленных почвах для получения полного эффекта от солодки потребуется чуть больше времени (4-5 лет) и в условиях промывного режима в летних месяцах. Перед проведением фитомелиорации и после ее окончания необходимо провести контрольную солевую съемку на предмет завершенности мелиоративных работ и наблюдения изменения сезонной динамики процессов засоления-рассоления. При возделывании солодки голой, глубина грунтовой воды на слабо- и средне засоленных участках должна находиться ниже критической (2,5-3,0 м). В случае близкого залегания последней и в условиях средней и сильной засоленности почв солодка голая должна возделываться в условиях промывки на фоне дренажа.

Обоснование новизны и важность полученных результатов

В Южном Казахстане засоление почв стало главным сдерживающим фактором развития сельского хозяйства. Для мелиорации засоленных почв используют промывку на фоне дренажно-коллекторной сети. При ее проведении затрачиваются огромные объемы воды, что является сдерживающим фактором использования промывки в Южном Казахстане. Ухудшение почвенно-мелиоративных условий орошаемых земель Туркестанской области из-за несоответствия проектным нормам технических параметров оросительных и коллекторно-дренажных сетей привело к интенсивному развитию вторичного засоления почв. В связи с чем необходимость восстановления их плодородия в этом регионе остается до сих пор актуальной. В условиях нехватки воды и недостаточной рентабельности классических приемов мелиорации засоленных почв, фитомелиорация с помощью солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L) является наиболее эффективной и экологически безопасной. Ее выращивание обеспечивает снижение уровня грунтовых вод, вынос солей с надземной массой, обогащение почвы органическими веществами и повышение биологической активности почвы.

Научная и практическая значимость работы заключается в том, что впервые в условиях засушливой зоны южного Казахстана определена

эффективность солодки голой, посаженные черенками на почвах с разными степенями засоления. Выявлено положительное ее влияние на питательный и солевой режимы слабо- и средnezасоленных почв. Внедрение разработанного биологического метода позволит крестьянским хозяйствам увеличить свой доход за счет улучшения засоленных почв с помощью солодки голой в условиях дефицита воды и продолжающихся засух. Это, в свою очередь, будет способствовать улучшению экологической ситуации в регионе и увеличению ареала распространения солодки голой.

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам

Диссертационная работа выполнена в рамках проекта «Проблемы орошаемых засоленных почв туркестанской области и их решение на основе применения инновационной технологии повышения плодородия почв и урожайности», бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограмма 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» (№0118РК01386).

Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации

Под руководством отечественного научного консультанта докторантка участвовала в разработке программы и методологии научных исследований, в закладке и проведении полевых опытов на пилотных участках с солодкой голой. В лабораторных условиях докторантка проанализировала образцы почвы, взятые в полевых условиях в начале и в конце вегетации солодки голой. Она участвовала в обработке результатов и, наконец, в конце сумела решить поставленные задачи и написать настоящую работу. Автор принимала активное участие в публикации результатов в отечественных и зарубежных изданиях. По окончательным результатам НИР по теме диссертации опубликовано всего 5 научных работ, в том числе 4 статьи в научных изданиях, рекомендованных МНВО РК, 1 статьи в научном журнале, включенном в базу данных Scopus и 2 акта внедрения.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из 129 страниц компьютерного текста, включая нормативные ссылки, определения, условные обозначения и сокращения, введение, 4 разделов, выводов, списка литературы, рекомендации и приложения. Список литератур содержит 121 отечественных и зарубежных наименований. Структура диссертации состоит из 19 таблиц, 24 рисунков и приложений.