

УДК 632.125:631.95

МОНИТОРИНГ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЗЕМЕЛЬ ЛИМАННОГО ОРОШЕНИЯ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Насиев Б.Н.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 090000, Республика Казахстан, Уральск, Жангир хана, 51

В результате исследований получены данные, позволяющие оценить состояние почвенного покрова исследованных земель лиманного орошения, показать степени их деградации, обусловленные влиянием климатических и антропогенных факторов.

ВВЕДЕНИЕ

Экономический кризис, проявившийся в конце 90-х годов 20 века и в начале 21 века, негативно отразился и на снижении эффективности сельскохозяйственного производства. Резкое падение сельскохозяйственного производства было обосновано отсутствием материально-технических ресурсов и низкими реализационными ценами на различные виды сельскохозяйственной продукции при высоких материальных и энергетических затратах, что сопутствовало деградации земель лиманного орошения [1-3].

Проведенный ВНИИОЗОМ анализ использования земель лиманного орошения в конце XX века свидетельствует о последовательном систематическом уменьшении затапливаемых угодий и снижении их продуктивности. Нарушение в течение 3-5 лет рационального режима затапливания лиманов сопровождается процессом ксерофитизации травостоев по периферии ярусов и в наиболее пониженной части на лиманах выпотного типа - галофитизацией. Несоблюдение режима ежегодного затапливания привело к развитию вторичного засоления почв и ухудшению их мелиоративного состояния. Одними из главных критериев низкой эффективности инженерных систем лиманного орошения являются переувлажнение и засоление почв, обусловленные подъемом грунтовых вод [5-7].

В настоящее время продуктивность орошаемых земель, в том числе земель ли-

манного орошения низкая, на которых урожайность сена не превышает 1,0 т/га. В тоже время, безубыточность производства сена на инженерных лиманах с механической подачей воды для затапливания составляет лишь при урожайности сена выше 2,5 т/га [8, 9].

Для эффективного использования актуальность имеет исследования по установлению степени и факторов деградации земель лиманного орошения.

Целью исследований является выявление лиманов, подверженных деградации и установления факторов, способствующих их деградации в полупустынной зоне Западно-Казахстанской области.

Исследования выполнены по бюджетной программе 055 «Научная и/или научно-техническая деятельность», по подпрограмме 101 «Грантовое финансирование научных исследований», по приоритету: 5. Интеллектуальный потенциал страны, по подприоритету: 5.1. Фундаментальные исследования в области естественных наук.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований являются территории лиманов Западно-Казахстанской области в пределах 4-х административных районов (Казталовский, Жангалинский, Сырымский, Акжайкский).

При организации научных исследований применены агрофизические, агрохимические методы анализов, натурные, экспедиционные и геоботанические обследования.

В полевых условиях, на разрезах изучено состояние почвенного покрова лиманов.

Для более точного выявления подверженности почвенного покрова лиманов процессам деградации в полевых условиях на обследуемой территории отобраны образцы почв для определения засоления почв, обеспеченности элементами питания и основных физико-химических свойств.

Анализы почвенных образцов проводили по общепринятым методикам.

Степени деградации почвенного покрова лиманов определены на основании утвержденных экологических критериев оценки земель [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Человек различными способами воздействуя на почву (вспашка, орошение и т.д.) изменяет ее химические, физические свойства. Воздействие антропогенного фактора может различно отразиться на дальнейшем развитии естественного плодородия, создаваемого в итоге длительного почвообразовательного процесса [11].

В наших исследованиях объектом наблюдений были определены почвы земель лиманного орошения полупустынной зоны Западно-Казахстанской области: Жангалинский, Казталовский, Сырымский и Акжаикский районы.

В Жангалинском районе полупустынной зоны, на лимане Бесоба была заложена 1 площадка.

По данным агрохимического анализа установлена, что почва лимана светло-каштановая легкосуглинистая.

В результате полевых почвенных изысканий заложен разрез № 2 глубиной до 1,5 метров с отбором почвенных образцов в горизонте А+В₁ мощностью 41,7 см. Площадки имеют инструментальную привязку к пунктам государственной геодезической сети, акты отбора.

Содержание и состав гумусовых веществ почвы зависит от ряда факторов: химического состава биомассы отмерших растительных остатков, наличия многочисленных популяций разнообразных организмов, составляющих почвенную биоту, биоклиматических условий, свойств и состава почвообразующей породы.

Содержание гумуса в горизонте А мощностью 24,2 см составило 1,45 %, в горизонте В₁ при мощности 17,5 см - 0,85 %. Если сравнивать содержание гумуса с разрезом № 1 (контрольным, который был заложен на целине), то содержание гумуса в них незначительно уступает как в пахотном слое так и в горизонте В₁. В пахотном слое падение содержания гумуса, в процентах от базовой в пределах 0,05-0,15 %. Мощность генетических горизонтов в одинаковых пределах. Проведенные расчеты показали, что в разрезе 2 лимана Бесоба уменьшение запасов гумуса для слоя А+В₁ по сравнению с контролем на уровне 9,97 %.

Содержание валового азота в разрезе лимана Бесоба составило 0,14 %, при 0,15 % на контроле. В почве лимана содержание валового фосфора на уровне 0,13 %.

Данные анализа водной вытяжки показывают, что в разрезе 2 содержание водно-растворимых солей составило 0,055 %, при этом наблюдается уменьшения содержания водорастворимых солей по отношению к контролю 0,04 %. Химизм засоления – хлоридно-сульфатный.

Содержание обменного натрия в разрезе 1 лимана Бесоба было на уровне 0,55 % или 2,49 % от емкости катионного обмена, т.е. наблюдается незначительное увеличение содержания обменного натрия.

Удельный вес обменного кальция в процентах от суммы катионного обмена в горизонте А свыше 59,2 %; обменного магния от суммы катионного обмена – 38,3 %.

Величина емкости поглощения изменяется в зависимости от общего содержания мелкодисперсной коллоидной фрак-

ции (менее 0,001 мм), количества и состава органического вещества, минералогического состава минеральных коллоидных частиц и реакции почвенного раствора.

Состав поглощенных катионов ППК оказывает большое влияние на физические и химические свойства почвы. Благодаря преобладанию в ППК катионов Ca^{2+} , меньшей мере Mg^{2+} происходит коагуляция почвенных коллоидов и образование водопрочных агрегатов, создание хорошей структуры почвы, аккумуляция и стабилизация высокомолекулярных азотсодержащих органических соединений в профиле почвы в форме гуматов кальция, гуматов магния.

По механическому составу данные почвы являются легко-суглинистыми, содержание частиц <0,01 мм - 26,1 %. Гранулометрический состав, по природе менее всего подвержена резким изменениям. Пористость почвы лимана Бесоба при 52,12 % на контроле была 50,15 %. Структурность почвы составила 35 % напротив к контролю 33 %.

Сравнивая данные обследования и результаты исследований можно сделать следующие выводы. Согласно критериев оценки почва разреза № 2 лимана Бесоба Жангалинского района не деградированна.

Уменьшения запасов гумуса для слоя $\text{A}+\text{B}_1$ по сравнению с контролем на уровне 9,97 %.

Содержание водно-растворимых солей 0,055 %, увеличение содержания обменного натрия в сумме катионных оснований составило 2,49 %.

В Казталовском районе полупустынной зоны на светло-каштановой солончаковой среднеспелой среднесуглинистой почве также было заложено 2 площадки по одному разрезу глубиной до 1,5 метров с отбором почвенных образцов в горизонте $\text{A}+\text{B}_1$.

Почва участка № 1 заложенный на целине (контроль) имеет следующие агро-

химические и агрофизические показатели: почва светло-каштановая, слабосолонцовая, легко-суглинистая.

Мощность горизонта А составляет 25 см содержание гумуса 1,82 %, мощность горизонта B_1 – 15 см, содержание гумуса – 1,56 %.

Содержание валового азота, валового фосфора составляет соответственно 0,15 и 0,14 %. Можно считать, что такая степень обеспеченности фосфором считается средней. Такое содержание фосфора в этой почве вызвано особенностями почвенного покрова.

Почва недеградированного участка в составе имеет 3,7 мг/100 г гидролизуемого азота и 2,3 мг/100 г подвижного фосфора.

Содержание в почве поглощенного кальция и магния при сумме обменных оснований 21,05 мг-экв/100 г на уровне 11,1 и 9,54 мг-экв/100 г соответственно.

Фракции механического состава < 0,01 мм при объемном весе 1,15 г/см³, при пористости 54,40 % составляет 33,7 %.

В ходе изучения почвенного покрова проведено сравнение разреза № 2 с контрольным участком № 1.

Как показывают результаты химического анализа почвенных образцов, в Казталовском районе разрез №2 лимана Мамайской системы имеет слабую степень деградации.

Уменьшение запасов гумуса в профиле $\text{A}+\text{B}_1$ в указанном разрезе по сравнению с контрольным участком №1 составило 18,58 %. В разрезе № 2 при мощности 24,6 см в слое А содержание гумуса было 1,60 %. В слое B_1 при мощности 12 см установлено 1,20 % гумуса.

В почвах данного лимана отмечено увеличение содержания обменного натрия от суммы катионного обмена на 5,64 %, т.е. почва засолена в слабой степени. Сумма обменных оснований в почвенном образце лимана Мамайской системы

21,66 мг-экв/100 г почвы. Содержание обменного натрия в разрезе – 1,22 мг-экв/100 г.

Механический состав данных разрезов легко-суглинистый. Объемный вес почвы лимана 1,2 г/см³. Фракции механического состава < 0,01 мм в пределах 27,1 %.

Пористость почвы лимана Мамайской системы при структурности 33 % составила 56,13 %.

На территории Сырымского района в пределах Улентинской системы лиманного орошения полупустынной зоны для изучения почвенного покрова была заложена 1 площадка.

Как показывают данные исследований, почва лимана Улентинской системы Сырымского района по физико-химическим, морфологическим свойствам соответствует каштановой среднетяжелой легкосуглинистой почве.

В результате полевых почвенных изысканий заложен разрез № 2 глубиной до 1,5 метров с отбором почвенных образцов в горизонте А+В₁ мощностью 39,1 см. Содержание гумуса в горизонте А мощностью 22 см – 1,69 %, в горизонте В₁ мощностью 17,1 см – 1,37 %.

Если сравнивать содержание гумуса разреза № 2 с разрезом № 1 (контрольным, который был заложен на целине), то содержание гумуса в них заметно уступает в пахотном слое, т.е. наблюдается отрицательный баланс гумуса по сравнению с базовым разрезом №1.

Так, в разрезе 2 уменьшение запасов гумуса в профиле почвы А+В₁ по сравнению с исходным разрезом составило 9,49 %.

В исходном разрезе № 1 содержания в почве валового азота, валового фосфора составило 0,16 и 0,11 % соответственно. Валовое содержание азота и фосфора в разрезе № 2 составило 0,12 и 0,11%.

Если в контрольном разрезе № 1 содержание подвижного фосфора было

2,29 мг/100 г, то в разрезе 2 показатель подвижного фосфора на уровне 2,20 мг/100 г. Содержание гидролизуемого азота в почве лимана составило 1,7 мг на 100 г почвы.

Данные анализа водной вытяжки показывают, что сумма солей в почве лимана Улентинской системы на уровне 0,037 %. Хлориды и сульфаты в водной вытяжке содержались соответственно 0,038 и 0,056 %. Карбонатность в верхнем гумусовом горизонте отсутствует.

Сумма обменных оснований почвы лимана составила 24,50 мг-экв/100 г почвы. Содержание обменного натрия в сумме обменных оснований составила 0,41 мг-экв/100 г, т.е. обменный натрий в сумме катионного обмена имеет долю 1,68 %.

В ходе изучения почвенного покрова нами также были определены агрофизические показатели почвы лимана Улентинской системы. Результатами анализа установлены, что почва разреза № 2 лимана имеет объемный вес 1,2 г/см³. При пористости 55,25 % структурность почвы лимана Улентинской системы составила 34 %.

Как показывают данные анализа, согласно критериев оценки почва разреза № 2 лимана Улентинской системы недеградированна.

Для изучения деградационных процессов в почвенном покрове в Акжайкском районе на лимане № 50 была заложена 1 площадка (разрез № 2).

Почвенный покров площадки по физико-химическим, морфологическим свойствам соответствует луговой легкосуглинистой почве.

Для сравнительного изучения почвенного покрова нами был заложен 1 разрез на целине (разрез №1).

Контрольном разрезе № 1 (недеградированный участок) содержание гумуса

в горизонтах А и В₁ составила, соответственно 3,61 и 1,62 %. Мощность горизонта А – 15 см, горизонта В₁ – 37 см.

Если сравнивать содержание гумуса разреза № 2 почвы лимана с разрезом № 1 с почвой целины, то содержание гумуса в них незначительно уступает как в горизонте А так и в горизонте В₁. Так, в разрезе № 2 – содержание гумуса по горизонтам составляет 3,55 и 1,59 % и в профиле почвы А+В₁ по сравнению с исходным разрезом уменьшены на 7,66 %.

Если почва целины в своем составе содержала валового азота 0,15 %, валового фосфора 0,21 %, то валовое содержание указанных элементов в почве лимана было соответственно 0,14 и 0,19 %. Анализами почвенных проб установлено, что почва лимана в горизонте А+В₁ содержит 3,3 мг на 100 г почвы гидролизующего азота и 3,0 мг на 100 г почвы подвижного фосфора. Примерно такое содержание гидролизующего азота (3,5 мг) и подвижного фосфора (3,0 мг) отмечено на контрольном разрезе № 1.

По данным агрохимического анализа установлено, содержание обменного натрия в сумме поглощенных оснований на уровне 0,27 мг-экв/100 г или 0,96 %. Сумма поглощенных оснований в почве целины была на уровне 26,37 мг-экв/100 г, а в почве лимана № 50 – 28,20 мг-экв/100 г.

В почве целины и в почве лимана хлориды и сульфаты в водной вытяжке содержались на одинаковом уровне 0,044 % хлориды и 0,065 % сульфаты. Содержание водно-растворимых солей в обоих образцах составило 0,062 %.

Гранулометрический состав, по природе менее всего подвержен резким изменениям. Фракция механического состава < 0,01 мм в разрезе № 1 составила 25,9 %, а в разрезе № 2 лимана 26,9 %.

По сравнению с базовым данными разреза № 1 целины, в разрезе № 2 лимана

изменение пористости и структурности почвы не отмечено. В обоих разрезах при структурности 33 %, пористость почвы была на уровне 56,62 %, а объемный вес 1,2 г/см³.

ВЫВОДЫ

В результате проведенного агроэкологического мониторинга территории земель лиманного орошения 4-х районов полупустынной зоны Западно-Казахстанской области, были выявлены участки лиманов подверженных деградации в различной степени.

Как показывают результаты химического анализа почвенных образцов, в Казталовском районе разрез № 2 лимана Мамайской системы имеет слабую степень деградации.

Уменьшение запасов гумуса в профиле А+В₁ в указанном разрезе по сравнению с контрольным разрезом № 1 составило 18,58 %.

В почвах данного лимана отмечено увеличение содержания обменного натрия от суммы катионного обмена на 5,64 %, т.е. почва засолена в слабой степени.

При глубине залегания 3,5 м, минерализация солей грунтовых вод составила 10,2 г/л.

Остальные показатели агрофизических и агрохимических свойств по сравнению с контролем (целиной) сильно не изменены.

Светло-каштановая почва лимана Бесоба Жангалинского района, каштановая почва участка лимана Улентинской системы Сырымского района и луговая почва лимана № 50 Алгабасского сельского округа Акжайкского района не засолены. Результаты анализа не показали существенных изменений агрофизических и агрохимических свойств указанных почв участков лиманов по сравнению с недеградированными аналогами (целиной).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриев В. С. Лиманное орошение. М.: Колос. 2004. 196 с.
2. Кружилин И. П. Лиманное орошение состояние, проблемы и решения Волгоград. 2000. 148 с.
3. Baez-Gonzalez Á. D. Using Satellite and Field Data with Crop Growth Modeling to Monitor and Estimate Corn Yield in Mexico // CROP SCIENCE. Vol. 42. 2002. P. 1943-1949.
4. Келлер Б. А. Опреснение на северной окраине Каспийской низменности и южная граница орошения // Труды Комиссии по ирригации. Вып. 1. - М. - Л.: Изд-во АН СССР. 1933. С. 13-23.
5. Туктаров Б. И. Мелиорация естественных лиманов Заволжья. Саратов: Саратов. гос. агр. ун-т им. Н.И. Вавилова, 2002. С. 124-126.
6. Туктаров Б. И. Лиманное орошение. Саратов: Изд-во СГАУ. 2005. 251 с.
7. Айдаров И. П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. : Агропромиздат. 2005. 304 с.
8. Каштанов А. Н. Научные проблемы современного земледелия // Вестник РАСХН. 1996. № 2. С. 21-24.
9. Роде А.А. Почвы Джаныбекского стационара, их морфологическое строение, механический и химический состав и физические свойства // Труды Почвенного института им. В.В. Докучаева. 1961. т. 56. С. 3-214.
10. Об утверждении экологических критериев оценки земель, Постановление № 581. Астана. 2007.
11. Вильямс В. Р. Почвоведение. М.: Сельхозгиз. 1936. 150 с.

ТҮЙІН

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде көлтабанды суармалы жерлердің топырақ жамылғысының жәй-күйі анықталып, климат және адами факторларға байланысты топырақтың деградацияға ұшырау үрдісінің деректері анықталды.

SUMMARY

As a result of researches, the data, allowing estimating the condition of soil cover of the studied lands of estuary irrigation are obtained, to show the extents of their degradation caused by the influence of climatic and anthropogenous factors.