

УДК 631.432.22

З.Р. Гурбанова¹**ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ ИОНОМЕРА «ВО» НА СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ ОРОШАЕМЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ЭРОЗИИ**

¹Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Химико-технологический факультет,
1010 Баку, проспект Азадлыг 20, Азербайджан,
e-mail: zumrud.qurbanova@bk.ru

Аннотация. Установлено, что орошаемые серо-коричневые почвы, обладают низкой противозерозионной стойкостью. После обработки раствором иономера «ВО» (высокомолекулярное иообменный иономер (полимер)) приобретают высокую противозерозионную устойчивость. Смачивание дна поливной борозды перед поливом растворами иономера «ВО» способствует тому, что ирригационный смыв почвы резко уменьшается, улучшаются водно-физические свойства, режим влажности почвы и условия питания сельскохозяйственных культур. В результате действия иономера «ВО» резко повышается сопротивляемость структуры размывающему воздействию поливной струи и транспортирующей способности потока, что приводит к снижению мутности стока. При использовании противозерозионной техники полива в результате сохранения почвы от смыва и повышения урожая сельскохозяйственных культур окупаются все дополнительные затраты и повышается чистый доход.

Ключевые слова: орошаемые, серо-коричневые почвы, искусственное структурообразование, иономер «ВО», структура почв, ирригационный смыв, противозерозионная стойкость.

ВВЕДЕНИЕ

Склонность орошаемых серо-коричневых почв к уплотнению, коркообразованию, а также податливость смыву и размыву снижают эффективность использования растениями минеральных удобрений и воды, что отрицательно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур [1-3].

До последнего 50-летия, единственным средством улучшения структуры и противозерозионной стойкости орошаемых почв, считался полив многолетних трав при высоком уровне агротехники. С развитием новых отраслей в химии и земледелии по инициативе Агрофизического Института возникло новое направление – улучшение структуры и других свойств почвы химическими препаратами специального назначения [4].

В литературе имеются многочисленные сведения о большой противозерозионной роли структуры почвы, особенно искусственной [4-12].

Для Азербайджана указанный путь оказался приемлемым потому, что генетически обусловленным признаком почв орошаемого пояса является обедненность их гумуса и отчасти связанная с этим низкая оструктуренность. Оба эти свойства под влиянием ирригационного смыва усиливаются [13].

Отрицательное значение в плодородии почв к смыву, их склонность образовывать корку и положительная роль водопрочной макроструктуры в борьбе с этими отрицательными факторами общеизвестны. Успехи химии позволили создать химические препараты, способные улучшать физические и водно-физические свойства почв и повышать их противозерозионную стойкость [11].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – орошаемые серо-коричневые (kastonozemes) почвы. Серо-коричневые орошаемые почвы, по сравнению с другими подти-

пами серо-коричневых почв, пользуются ограниченным распространением. Значительные массивы этих почв сосредоточены в Гандже-Казахском массиве и в Приараксинской полосе и приурочены к широким поймам рек Куры, Аракса и Акеры.

Влияние орошения заметно сказалось в изменении внешнего облика и химического состава этих почв, резко отличающихся от целинных серо-коричневых почв, расположенных в неорошаемой зоне Гандже-Казахском массиве.

Характерными признаками морфологического строения серо-коричневых орошаемых почв являются отсутствие четких границ переходов генетических горизонтов, слабая выраженность карбонатного горизонта, значительная растянутость гумусового профиля и часто наличие признаков оглеения в горизонте В₂.

Количество гумуса в описываемых почв повторяет почти ту же величину, отмеченную нами для серо-коричневых обыкновенных почв и колеблется в пределах 1,7-2,0 %, в отдельных случаях отмечалось и более высо-

кое содержание гумуса 2,5-2,8 %, что, вероятно, объясняется степенью окультуренности почв. Наиболее характерным для орошаемых серо-коричневых почв является распределение гумуса по профилю почвы и его проникновение в более глубокие слои почвы.

Не менее характерным для этих почв является сравнительно ровное распределение карбонатов по профилю и отсутствие явно выраженного иллювиально-карбонатного горизонта. По сравнению с предыдущими подтипами серо-коричневых почв орошаемые почвы содержат несколько больше азота 0,2-0,3 % и величина C:N в пахотном и подпахотном горизонте представлена более широким оттономением 6,1-6,0 % и 7,9-8,4 %.

Выбор именно типичных орошаемых серо-коричневых почв обусловлен их низкой оструктуренностью, значительно развитой на них ирригационной эрозией, их большая роль в земельном фонде республики.

Обобщенная характеристика всех почвенных участков, на которых проводились опыты, дана в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика почв и опытных участков

Показатель	Слабосмытая	Средне смытая
Мощность гумусового горизонта, см	90	70
Граница, где содержание гумуса менее 0,5 %, см	85-90	65-70
Содержание гумуса АУа _i , %	2,25	1,80
Валовой азот в АУа _i , %	0,23	0,17
Валовой фосфор в АУа _i , %	0,43	0,37
Верхняя граница карбонатов, см	25	23
Максимум плотного остатка, %	0,095	0,21
Частица < 0,01мм в АУа _i , %	60-65	50-55
Частица < 0,001мм в АУа _i , %	28-30	25-28
Водо прочность агрегатов, %	28-30	25-27

Определение водопрочности агрегатов проводилось по методу Н. Саввинова и Д. Виленского [14], а размывающей скорости потока по М.С. Кузнецо-

ву [15]. Пахотный горизонт суглинистой орошаемой серо-коричневой почвы обрабатывали растворами искусственного структурообразователя –

иономера «ВО» следующих концентраций: 5,0 %; 10,0 %; 15,0 %; 20,0 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что при смачивании дна поливной борозды перед обработкой растворами иономера «ВО» резко повышается сопротивляемость структуры почвы размывающему воздействию поливной струи и транспортирующей способности потока. Так, размывающая скорость потока повышается с 0,045 м/с на кон-

троле до 0,081 м/с при 20 %-ной концентрации раствора иономера «ВО» (таблица 2). В результате, количество водопрочных агрегатов в обработанных иономером «ВО» орошаемых серо-коричневых почвах резко меняется, причем с увеличением дозы препарата иономера «ВО» от 5,0 до 20,0 % в зависимости от вида почвы повышается процент водопрочных агрегатов, но не пропорционально.

Таблица 2 – Влияние структурообразователя иономера «ВО» на противоэрозионную стойкость орошаемых серо-коричневых почв

№ п/п	Концентрация раствора иономера «ВО»	Водопрочность агрегатов по Виленскому (расход воды, в см ³ на размывание одного агрегата)	Водопрочность агрегатов по Савинкову (фракции больше 0,25 мм)	Размывающие скорости потока, м/сек
1	Контроль	0,55	28,31	0,045
2	5,0 %	0,85	31,42	0,050
3	10,0 %	4,53	36,75	0,053
4	15,0 %	6,88	38,53	0,071
5	20,0 %	10,21	42,85	0,081

Так, возрастание дозы в 2 раза приводит к увеличению количества водопрочных агрегатов на 5 % в начале лета и на 3-4 % к концу вегетации. Следовательно, водопрочные агрегаты, образованные при более высокой дозе иономера «ВО», сохраняются более долгое время. При внесении препарата в поле в производственных условиях данное обстоятельство будет иметь положительное значение.

Орошаемые серо-коричневые почвы тяжелосуглинистого гранулометрического состава с низкой сопротивляемостью ирригационному смыву

после обработки раствором иономера «ВО» приобретают высокую противоэрозионную стойкость, ирригационный смыв почвы резко уменьшается, улучшаются водно-физические свойства, режим влажности почвы и условия питания сельскохозяйственных культур. Например, если смыв почвы в контрольном варианте (уклон 0,016 расход воды 0,8 л/сек) составляет около 18,5 т/га, то после обработки почвы раствором иономера «ВО» 20 %-ной концентрации смыв составил 2,4 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Ирригационный смыв почвы при поливе по бороздам

№ п/п	Концентрация раствора иономера ВО	Расход воды, л/сек	Скорость воды, м/сек	Смыв почвы, т/га
1	Контроль	0,8	0,12-0,14	18,5
2	5,0 %	0,8	0,14	11,3
3	10,0 %	0,8	0,11	7,5
4	15,0 %	0,8	0,15	4,6
5	20,0 %	0,8	0,15	2,4

В результате обработки поверхности дна поливных борозд перед поливными растворами иономера «ВО» увеличились размеры пор почвенных частиц, силы сцепления между первичными частицами и микроагрегатами внутри макроагрегатов, т. е. возросла водопрочность. Указанные изменения в свойствах почвы способствуют лучшему впитыванию воды, что позволило снизить скорость струи поливной воды и, следовательно, уменьшить силы отрыва и переноса почвенных частиц током воды.

Опыты показали, что смачивание дна поливных борозд раствором иономера «ВО» позволило уменьшить, в зависимости от вносимой дозы, скорость струи поливной воды с 0,14-0,15 м/сек на контроле до 0,12-0,14 м/сек. Поливная вода в вариантах опыта с иономером «ВО» шла медленно, но более широким фронтом, лучше увлажняя гребни, в результате поверхность почвы полностью увлажнилась через 10-12 часов с начала подачи воды, а на контроле даже к концу полива она увлажнилась лишь частично. При этом во всех вариантах опыта потери поливной воды на сброс уменьшились на 50 %. Все это привело к тому, что увеличи-

лась влажность слоя почвы 0-100 см во всех вариантах опыта и более равномерно увлажнился весь почвенный профиль склона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлена закономерность изменения под влиянием искусственного структурообразователя иономера «ВО» основных свойств и режимов влажности орошаемых серо-коричневых почв, определяющих их производительную способность и сопротивляемость эрозии. Дана агрономическая оценка свойств почв, возникающих при переходе их поверхностного слоя из микро- в макроструктурное состояние.

Показано, что структурный состав поверхностного слоя дна поливных борозд при смачивании раствором иономера «ВО» улучшается, вследствие этого резко повышается сопротивляемость почвы эрозии. Таким образом, применением искусственных структурообразователей типа иономер «ВО» можно повысить сопротивление орошаемых серо-коричневых почв ирригационному смыву. Это открывает новые пути борьбы с ирригационной эрозией почв, сохранения их от смыва и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бабаев М.П., Гурбанов Э.А. Противоэрозионная стойкость орошаемых почв Азербайджанской Республики // Почвоведение. – 2010. – №12. – С. 1501.
- 2 Гурбанов Э.А. Деградации почв в результате эрозии при поливе по бороздам // Почвоведение. – 2010. – №11. – С. 1494-1500.
- 3 Гурбанов Э.А. Эрозионная трансформация орошаемых серо-коричневых почв сухих субтропических степей Азербайджанской Республики // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2017. – №3, Т. 47. – С. 89-94.
- 4 Комплекс мероприятий, направленных на сохранение и восстановление почвенного плодородия при циклическом орошении сельскохозяйственных культур в Волгоградской области / Щедрин В.Н. и др. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2015. – 76 с.
- 5 Базаров О.А., Григорьев В.Я. Основа количественной оценки противоэрозионной стойкости почв Таджикистана при дождевом стоке // Почвоведение. – 2004. – №5. – С. 612-622.
- 6 Васильев С.М., Митяева Л.А. Разработка композиции из влаг сорбентов для защиты почв от процессов ирригационной эрозии на орошаемых землях ОАО

«Малоорловское» Ростовской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – №2(22). – С. 24-31.

7 Нозадзе Л.П. К вопросу повышения плодородия почв с помощью мелиорантов – структурообразователей // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса – 2014. – №1(33). – С. 96-100.

8 Нозадзе Л.Р. Подбор оптимального состава композиции из структурообразующих материалов для борьбы с ирригационной эрозией // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №97(03). – С. 838-841.

9 Пахомов А.А. Повышение эффективности применения водоудерживающих мелиорантов на основе местного сырья // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. – 2016. – №6 (62). – С. 14-15.

10 Намжилов Н.Б., Цыбенков Ю.Б. Влияние полимеров на агрегатный состав каштановых почв Западного Забайкалья // Почвоведение. – 2004. – №10. – С. 1259-1263.

11 Паганяс К.П. Оптимизация основных свойств и режимов орошаемых типичных сероземов при искусственном оструктуривании. – Ташкент: Изд-во «Фан», 2015. – 148 с.

12 Рахманов Ш.В., Игамбердиева Д.А., Рахимов У.Ю. Пути повышения плодородия эродированных почв в Наманганской области // Молодой ученый. – 2017. – №20. – С. 226-228.

13 Мамедов Р.Г. Агрофизические свойства почв Азербайджанской ССР. – Баку: Изд-во «Элм», 1989. – 244 с.

14 Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

15 Кузнецов М.С. Противоэрозионная стойкость почв. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 186 с.

REFERENCES

1 Babayev M.P., Gurbanov E.A. Protivoerozionnaya stoykost oroshayemykh pochv Azerbaydzhanskoy Respubliki // Pochvovedeniye. – 2010. – №12. – S. 1501.

2 Gurbanov E.A. Degradatsii pochv v rezultate erozii pri polive po borozdam // Pochvovedeniye. – 2010. – №11. – S. 1494-1500.

3 Gurbanov E.A. Erozionnaya transformatsiya oroshayemykh sero-korichnevykh pochv sukhikh subtropicheskikh stepey Azerbaydzhanskoy Respubliki // Sibirsky vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. – 2017. – №3, T. 47. – S. 89-94.

4 Kompleks meropriyaty, napravlenykh na sokhraneniye i vosstanovleniye pochvennogo plodorodiya pri tsiklicheskom oroshenii selskokhozyaystvennykh kultur v Volgogradskoy oblasti / Shchedrin V.N. i dr. – Novocherkassk: RosNIIPM, 2015. – 76 s.

5 Bazarov O.A., Grigoryev V.Ya. Osnova kolichestvennoy otsenki protivoerozionnoy stoykosti pochv Tadzhikistana pri dozhdevom stoke // Pochvovedeniye. – 2004. – №5. – S. 612-622.

6 Vasilyev S.M., Mityaeva L.A. Razrabotka kompozitsii iz vlag sorbentov dlya zashchity pochv ot protsessov irrigatsionnoy erozii na oroshayemykh zemlyakh OAO «Maloorlovskoye» Rostovskoy oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2011. – №2(22). – S. 24-31.

7 Nozadze L.P. K voprosu povysheniya plodorodiya pochv s pomoshchyu mелиорантов – структурообразователей // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa – 2014. – №1(33). – S. 96-100.

8 Nozadze L.R. Podbor optimalnogo sostava kompozitsii iz strukturoobrazuyushchikh materialov dlya borby s irrigatsionnoy eroziyey // Nauchny zhurnal KubGAU. – 2014. – №97(03). – S. 838-841.

9 Pakhomov A.A. Povysheniye effektivnosti primeneniya vodouderzhivayushchikh meliorantov na osnove mestnogo syrya // Izvestiya Orenburgskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta. – 2016. – №6 (62). – S. 14-15.

10 Namzhilov N.B., Tsybenov Yu.B. Vliyaniye polimerov na agregatny sostav kashtanovykh pochv Zapadnogo Zabaykalya // Pochvovedeniye. – 2004. – №10. – S. 1259-1263.

11 Paganyas K.P. Optimizatsiya osnovnykh svoystv i rezhimov oroshayemykh tipichnykh serozemov pri iskusstvennom ostrukturivanii. – Tashkent: Izd-vo «Fan», 2015. – 148 s.

12 Rakhmanov Sh.V., Igamberdiyeva D.A., Rakhimov U.Yu. Puti povysheniya plodorodiya erodirovannykh pochv v Namanganskoy oblasti // Molodoy ucheny. – 2017. – №20. – S. 226-228.

13 Mamedov R.G. Agrofizicheskiye svoystva pochv Azerbaydzhanskoy SSR. – Baku: Izd-vo «Elm», 1989. – 244 s.

14 Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s.

15 Kuznetsov M.S. Protivoerozionnaya stoykost pochv – M.: Izd-vo MGU, 1981. – 186 s.

ТҮҮЙІН

З.Р. Гурбанова¹

ЖАСАНДЫ ҚҰРЫЛЫМ ТҮЗУШІ «ВО» ИОНОМЕРІНІҢ ЭРОЗИЯҒА ҰШЫРАҒАН СУАРМАЛЫ СҰР-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚ ҚАБАТЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

Әзірбайжан Мемлекеттік Мұнай және Өнеркәсіп Университеті, химия-технология факультеті, 1010 Баку, Азадлыг даңғылы 20, Азірбайжан, e-mail: zumrud.qurbanova@bk.ru

Эрозияға қарсы төзімділігі төмен суармалы сұр-қоңыр топырақтар «ВО» иономерінің ерітіндісімен өңдегеннен кейін жоғары эрозияға қарсы тұрақтылыққа ие болатыны белгіленді. Суару алдында «ВО» иономерінің ерітіндісімен арықтың түбін ылғалдандыру топырақтың ирригациялық шаю нәтижесін күрт төмендетеді, топырақтың су-физикалық қасиеттері, ылғалдылық режимі және дәнді дақылдарды қоректендіру жағдайы жақсарады. «ВО» иономерінің әсері нәтижесінде құрылымның ағынының бұлыңғыр болуы төмендеп суару ағынының шайылуға тұрақтылығы және тасымалдау қабілеті күрт артты. Эрозияға қарсы суару әдістерін қолданған кезде, топырақты шайылудан сақтап қалу нәтижесінде ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігі жоғарылап, барлық қосымша шығындар өтеледі және таза пайда өседі.

Түйінді сөздер: суару, сұр-қоңыр топырақ, жасанды құрылым түзуші, «ВО» иономері, суару кезіндегі шайылу, эрозияға қарсы төзімділік.

SUMMARY

Z.R. Gurbanova¹

IMPACT OF ARTIFICIAL STRUCTURE FORMATOR OF IONOMER BO ON THE DURABILITY OF IRRIGATED GREY-BROWN SOIL TO THE EROSION

¹Azerbaijan State Oil and Industrial University, Chemical and technological faculty, 1010 Baku, 20, Azadlig st., Azerbaijan, e-mail: zumrud.qurbanova@bk.ru

It has been determined that irrigated grey-brown soils have low anti-erosion durability. These soils after treatment with ionomer BO gains high anti erosion durability. The results of the determination testify that washing up speed increases with 0,045 m/sec. on the control till

0,081 m/sec at the dose 20,0 % of concentration with BO ionomer solutions. Irrigational washing up of the soil sharply decreases. Its water- physical properties improve, soil wetting regime and conditions of the agricultural cultivations feeding get better. As a result, ionomer use durability, of the structure to washing impact of water jet and flow transporting ability sharply increases what brings to the reduce of flow turbidity. While using anti-erosion watering technics as a result of keeping the soil from washing away and increase of agricultural crops all additional expenses are compensated and pure output is gained.

Key words: irrigation, grey-brown soils, artificial structure formation, BO ionomer, structure of the soil, irrigational washing up, anti- erosion durability.