

ЭРОЗИЯ ПОЧВ

УДК 631.459

ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРЕДГОРНЫХ ОРОШАЕМЫХ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

¹ Э. К. Мирзакеев, ¹ А. С. Сапаров, ¹ Т. М. Шарыпова, ² Н. Абдирахымов

¹Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У. У. Успанова 050060, Алматы, аль-Фараби 75в, Казахстан, ²Казахский Национальный аграрный университет

Изложены результаты изучения ирригационной эрозии на орошаемых землях предгорной зоны Заилийского Алатау. Дана оценка водопрочности агрегатов, установлены качественные показатели изменения физических и химических свойств почв при орошении.

ВВЕДЕНИЕ

В предгорной зоне Заилийского Алатау на больших площадях орошаемых земель наблюдается ирригационная эрозия. Рассматривая вопрос о потенциальной опасности эрозии почв при поливе сельскохозяйственных культур по бороздам, следует отметить, что роль климатического фактора выполняют здесь элементы технологии полива (расход воды, длительность полива).

К числу важнейших почвенных показателей непосредственное влияние на потенциальную опасность ирригационной эрозии оказывает противоэрозионная стойкость почвы. Такие показатели, как генетический тип почвы, механический состав, степень смытости, оказывают косвенное воздействие через указанный показатель. Фактор растительности при оценке потенциальной опасности эрозии почв при поливе сельскохозяйственных культур по бороздам нет необходимости учитывать, так как в этом случае растения не оказывают какого-либо почвозащитного действия. Интенсивность ирригационной эрозии зависит главным образом от соотношения эродирующего воздействия потока и способности почвы сопротивляться этому воздействию, т. е. ее противоэрозионной стойкости.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Практика орошаемого земледелия показывает, что ирригационная эрозия

почв значительно распространена на предгорной равнине Заилийского Алатау. Изучение ирригационной эрозии проводилось на поливных землях Казахского НИИ картофелеводства и овощеводства. Исследования выполнены путем экспедиционных, стационарных (на опытных и ключевых участках орошаемого поля) и лабораторных исследований, проводимых в соответствии с принятыми методиками.

Интенсивность выноса почвенных частиц при поливе по бороздам учитывался путем отбора пробы воды на мутность. Мутность воды определялась по пробам, отбираемым в конце борозды, через 5, 15, 30, 60, 120, 240, 1440 мин. Наносы отфильтровывали, высушивали и взвешивали. По объему воды, ушедшей в сброс и средневзвешенной величине твердого стока определяли количество почвы, вынесенной за пределы орошаемого поля.

Расход воды учитывали в течение всего опыта с помощью треугольных водосливов в головной и концевой частях борозды.

В продуктах смыва определялись: гранулометрический состав методом пипетки с предварительной обработкой пирофосфатом натрия (модификация Грабарова); водопрочность структуры по методике Н. И. Савинова, гумус по методу И. В. Тюрина, общий азот - по Къельдалю, подвижный фосфор - по Мачигину в

модификации Грабарова с последующим определением на ФЭК-56 М; подвижный калий – по Мачигину в модификации Грабарова с последующим определением на пламенном фотометре FLAPHO 4 (1981); поглощенные основания (Ca, Mg) – трилонометрическим методом.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе орошения под влиянием эрозионных процессов в пахотном горизонте происходят изменения в содержании гумуса и питательных элементов. Так до полива в горизонте (0-10 см) содержание гумуса в смываемой и аккумулятивной зонах составило 2,0 и 2,35 %. Произошли изменения и в содержании общего азота, подвижного фосфора и калия. Содержание общего азота до полива в смываемой зоне составляет 0,12 %, подвижного фосфора – 11,6 мг/кг, а после полива наблюдается снижение гумуса до 0,08 %, подвижного фосфора – до 10,2 мг/кг. В зоне аккумуляции после полива отмечено наибольшее содержание общего азота – 0,15 %, подвижного фосфора – 16,0 мг/кг.

В результате почвенно-эрозионного обследования этих земель выявлены средне- и сильноосмытые почвы. Средне- и сильноосмытые темно-каштановые почвы как правило, не имеют горизонта А, ибо по мере ирригационного смыва его в распашку вовлекаются нижележащие горизонты, и пахотный слой представляет собой смесь горизонтов А и В.

Результаты позволили установить, что изменение механического состава средне- и сильноосмытых почв, пахотным слоем которых служит смесь неоднородных по гранулометрическому составу горизонтов, обуславливается дифференциацией почвенного профиля. Поэтому под воздействием эрозионных процессов происходит утяжеление механического состава пахотного слоя. В процессе орошения в верхнем слое почвы (0-10 см)

снижается фракция мелкой пыли с 19,0 до 10,36 % и увеличивается фракция физической глины – с 36,2 до 50,3 %. Наличие значительного количества крупнопылеватых частиц (34,5-45,9 %) свидетельствует о слабой противозэрозионной устойчивости темно-каштановых почв.

Таким образом, изменение гранулометрического состава пахотного слоя средне- и сильноосмытых почв может служить диагностическим признаком степени смывости почвенного профиля.

Водопрочность почвенной структуры, как и многие другие свойства почвы, динамична и изменяется в пространстве и во времени. Пространственная и временная изменчивость этого важного свойства почвы обусловлена не только природной обстановкой, но применением мероприятий по окультуриванию и повышению плодородия почвы, специальных способов обработки, приемов мелиорации, наличием эрозионных процессов. Существенным фактором динамики водопрочности пахотного слоя почвы является орошение. В зависимости от изменения водопрочности структуры почвы меняется водный, воздушный режим, устойчивость почвы размывающему действию водного потока при бороздковом поливе. Поэтому поливы должны проводиться без разрушения почвенной структуры. В развитии эрозионных процессов большую роль играет противозэрозионная устойчивость орошаемых почв (таблица 1).

В результате многолетнего орошения предгорных темно-каштановых почв Алматинской области содержание водопрочных агрегатов более 0,25 мм в слое 0-10 см снижается с 84,8 % в несмытом (целине) до 49,1-55,4 % в смытом аналоге, а содержание агрегатов >1,0 мм соответственно – с 63,51 % до 2,9-3,2 %.

При бороздковом способе полива агрегатный состав поверхностного слоя

Таблица 1 – Содержание водопрочных агрегатов в староорошаемой темно-каштановой почве

Время определения	Место отбора проб по длине борозды	Глубина, см					
		0-10			10-20		
		>1,0 мм	0,25-1,0 мм	>0,25 мм	>1,0 мм	0,25-1,0 мм	>0,25 мм
Целина							
		63,51	21,28	84,8	39,9	39,9	78,9
Орошаемое поле, картофель, уклон 5°							
До полива	0 м	2,9	46,2	49,1	1,7	29,8	31,5
	40 м	3,0	47,4	50,4	1,7	48,0	49,7
	80 м	3,2	52,2	55,4	2,1	48,8	50,9
После полива, q=1,2 л/с	0 м	2,1	36,5	38,6	1,8	30,4	32,2
	40 м	1,2	22,2	23,4	1,3	24,8	26,1
	80 м	1,2	32,8	34,0	1,5	17,3	18,8

почвы претерпевает существенные изменения. Наблюдениями установлено, что после полива количество водопрочных агрегатов по длине борозды уменьшается. До полива содержание водопрочных агрегатов (более 0,25 мм) в слое 0-10 см составляют: в начале борозды (0 м) 49,1, в середине (40 м) – 50,4 и в конце (80 м) – 55,4 %, то после полива расходом 1,2 л/с соответственно – 38,6, 23,4 и 34,0 %. Исследования показали, что при поливе происходят значительные разрушения почвенных агрегатов и транспортировка их по длине поливной борозды.

Результаты свидетельствуют, что орошаемые темно-каштановые почвы имеют очень низкую водопрочность. Поэтому структурное состояние почв по наличию водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм во всех исследованных образцах пахотного горизонта оценивается как неудовлетворительной и плохой.

Изменение структуры эродированных темно-каштановых почв влечет за собой изменение величин объемной и удельной массы. Объемная масса верхнего слоя почв изменяется по мере увеличения эродированности, от 1,05 г/см³ (несмытые) до 1,15 г/см³ (среднесмытые). Удельная масса в слое 0-10 см в несмытой почве составила 2,56 г/см³, среднесмытой – 2,60 г/см³. С ростом удельной и объ-

емной массы почвы в результате эрозии уменьшается порозность. Например, несмытой темно-каштановой почве она равна 59,4 %, в сильносмытой – 50 %.

В процессе орошения в верхних наиболее плодородных горизонтах почв происходят большие изменения химических свойств почв. В несмытых темно-каштановых почвах содержится 3,8 % гумуса, слабосмытых – 3,0 %, среднесмытых – 2,6 % и сильносмытых – 2,0 %. Запасы гумуса в 0,5 м слое несмытых темно-каштановых почв составляет 136,5, слабосмытых – 106,5, среднесмытых – 94,0 и сильносмытых – 56,0 т/га.

Между содержанием и обменных оснований как в смытых, так и в несмытых почвах обнаруживается прямая связь. Уменьшение содержания гумуса обуславливает меньшую емкость обмена. Сумма поглощенных оснований (Ca+Mg) в верхнем слое несмытых темно-каштановых почв составляет 24,8, среднесмытых – 18,9 и сильносмытых – 16,0 мг-экв на 100 г почвы. С увеличением степени смытости орошаемых почв относительно возрастает содержание поглощенного магния и снижается количество кальция.

Процесс эрозии резко ухудшает агрохимические свойства почв: снижается содержание как валовых, так и подвиж-

ных форм азота, фосфора и калия. Валового азота в несмытых почвах содержится 0,24 %, а в сильносмытых – 0,13 %. Запасы валового азота в полуметровом слое в несмытых темно-каштановых почвах составили 2,6 т/га, а в сильносмытых – 1,35 т/га.

Среднее сезонное содержание нитратного азота в верхнем слое (0-10 см) темно-каштановых почв за период вегетации картофеля составило в слабосмытой почве 24,0 мг/кг, среднесмытой – 20,4, сильносмытой -10,8 мг/кг, тогда как в несмытой – 27,2 мг/кг. Как видно, в сильносмытой почве содержание нитратов в слое 0-10 см снижается более чем в 2 раза.

Таким образом, в результате ирригационной эрозии теряется много азота.

Чем сильнее смыта почва, тем меньше в ней нитратов. Средне- и сильносмытые почвы относятся к категории почв недостаточно обеспеченных азотом. В них в первую очередь должны применяться азотные удобрения.

ВЫВОДЫ

Процесс эрозии резко уменьшает плодородие почв, ухудшая их агрохимические свойства. Изучение эрозии почв поливных участков раскрывает качественную сторону развития этого процесса. Поэтому усилия специалистов сельского хозяйства должны быть направлены на сохранение и улучшение орошаемых земель, путем проведения комплекса противоэрозионных мероприятий.

ТҮЙІНДЕМЕ

Эрозия үрдісі топырақ құнарлылығын күрт азайтып, олардың агрохимиялық құрамын төмендетеді. Суармалы танаптардағы топырақ эрозиясын меңгеру, осы үрдістің дамуының сапалы жағын ашады. Сондықтан ауыл шаруашылық мамандары эрозияға қарсы іс – шараларды кешенді түрде жүргізе отырып, бар күш – жігерлерін суармалы жерлерді сақтауға және жақсартуға бағыттаулары тиіс.

SUMMARY

Erosion process reduces the fertility of soils, worsening their agrochemical properties. Erosion research of soils of irrigation sites opens the qualitative party of development of this process. Therefore efforts of agricultural experts should be directed on preservation and improvement of the irrigated earths, by carrying out of a complex of antierosion actions.