

Эколого-экономическая оценка возделывания подсолнечника на склоновых землях Ростовской области

С.А. Тарадин, аспирант,
ФГБНУ Донской зональный НИИСХ

Экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур непосредственно зависит от экологического состояния пашни. Высокая рентабельность позволяет повысить уровень производства сельскохозяйственных культур. Одной из главных причин снижения экономической эффективности являются эрозионные процессы. Снижение урожайности за счёт процессов деградации на эрозионно опасных землях составляет 36–47%. В Ростовской области 35,7% сельско-

хозяйственных земель подвержены эрозионным процессам [1–3].

Для повышения окупаемости земель сельскохозяйственного назначения применяются различные виды агротехнических мероприятий, включая основную обработку почвы. В нашем опыте изучалось влияние способов основной обработки почвы на проявление эрозионных процессов на посевах подсолнечника. Оценку экологического эффекта от применения обработок на эрозионно опасных склонах проводили на примере экономии затрат на восстановление плодородия почв, утраченного в результате процессов эрозии [4–6].

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в 2012–2014 гг. в многофакторном стационарном опыте на участке, расположенном на склоне балки Большой Лог Аксайского района Ростовской области. Опыт заложен в 2011 г. и размещён в системе контурно-ландшафтной организации территории склона юго-восточной экспозиции крутизной до 3,5–4°.

Почва опытного участка — чернозём обыкновенный, тяжелосуглинистый, на лёссовидном суглинке. Мощность $A_{\text{max}} = 25\text{--}30$ см, А+Б — от 40 до 90 см — в зависимости от степени смытости. Порозность пахотного горизонта — 61,5%, подпахотного — 54%.

Схема опытов предусматривала посев подсолнечника в двух севооборотах: севооборот А — 20% чистого пара, 0% многолетних трав; севооборот Б — 10% чистого пара; 20% многолетних трав. Предшественником в обоих севооборотах являлась озимая пшеница. Исследовали четыре системы основной обработки почвы: отвальную (О) (контроль), чизельную (Ч), комбинированную (К), поверхностную (П).

Климат зоны проведения исследований — засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Среднее многолетнее количество осадков за год составляет 492 мм, распределение их в течение года неблагоприятное. За весенне-летний период выпадает 260–300 мм. Среднегодовая температура 8,8°C, средняя температура января -6,6°C, июля +23°C, минимальная зимой -41°C, максимальная летом — до 40°C. Безморозный период 175–180 дн. Сумма активных температур 3210–3400°C.

Экологический эффект от применения обработок на эрозионно опасных склонах оценивали по методике эколого-экономической оценки систем земледелия с комплексом противоэрозионных мероприятий [7]. Поверхностный сток на опытном стационаре учитывали по специальной методике [8].

Результаты исследования. В результате проведённых исследований было выявлено, что поверхностный сток на опытном стационаре наблюдался в период интенсивного снеготаяния, а также при выпадении весенних и летних осадков в виде

ливней. В среднем за три года наибольший сток талых и ливневых вод в севообороте А отмечен на варианте с чизельной обработкой почвы, составивший 23,9 мм, а в севообороте Б — с поверхностной обработкой — 25,4 мм. Отвальная обработка за счёт гребнистости способствовала сокращению величины стока до 20,1–20,8 мм. В то же время применение чизельной обработки позволило сократить величину смыва почвы до экологически допустимых величин 3,3–3,5 т/га, в отличие от поверхностной, комбинированной и отвальной, где он составил 3,7–4,5 т/га, превысив предельно допустимые значения на 5,7–20% (рис.).

Для предотвращения развития эрозионных процессов при возделывании подсолнечника на склонах предлагаются следующие мероприятия в системе почвозащитного комплекса — это контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов; специальные агротехнические приёмы (лункование, бороздование, щелевание); полезащитные и стокорегулирующие лесные полосы, усиленные валами-канавами.

В результате стока талых и ливневых вод и смыва почвы теряются элементы питания. Наибольшее количество микро- и макроэлементов теряется со стоком воды и смывом почвы по отвальной и поверхностной основной обработке почвы (табл. 1).

Применение чизельной обработки почвы позволило сократить затраты на компенсацию годового ущерба от водной эрозии на 20–25%. Самые высокие затраты отмечались на вариантах с отвальной обработкой почвы и составляли 2,98–3,06 тыс. руб., а самые низкие при чизельной обработке почвы — 1,88–2,56 тыс. руб. Наиболее наглядно эта разница просматривалась в севообороте Б, где расхождение в показателях годового ущерба от потери элементов питания было при чизельной обработке на 1,1 тыс. руб./га, или на 36,9%, ниже по сравнению с отвальной обработкой.

Недостаток элементов питания в почве ведёт к снижению урожайности культуры. Недобор урожая определялся как отношение среднегодового валового сбора данной культуры на условно неэродированной почве к площади почвы разной

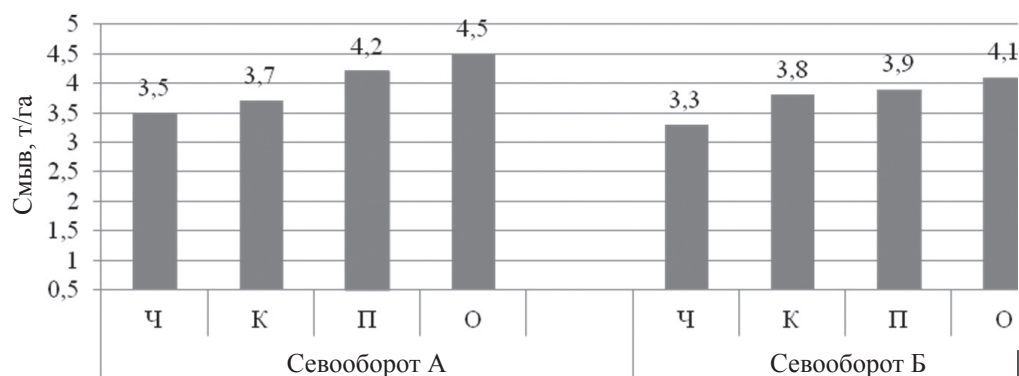


Рис. — Смыв почвы в результате водной эрозии в зависимости от способа обработки почвы, т/га. Среднее за 2012–2014 гг.

степени смывости. Расчёты показали, что недобор урожая изменялся в зависимости от способа основной обработки почвы (табл. 2).

Так, на варианте с чизельной обработкой почвы недобор был наименьшим и составлял 5,61–5,95 ц/га, а на варианте с отвальной обработкой — самым высоким — 6,97–7,65 ц/га. При этом недобор урожая подсолнечника при чизельной обработке оказался меньше по сравнению с отвальной в севообороте А на 1,7 ц/га, или на 22,2%, в севообороте Б — на 1,36 ц/га, или на 19,5%. Ущерб от недополученного урожая был выше на варианте с отвальной обработкой почвы (9,76–10,71 тыс. руб/га), а наименьший — при чизельной (7,85–8,33 тыс. руб/га). Более высокой соответствующая разница оказалась в севообороте А, где ущерб от недополученного урожая при чизельной обработке оказался на 2,38 тыс. руб/га (22,2%) меньше, чем при отвальной. Наименьший суммарный годовой экономический ущерб от проявлений водной эрозии отмечен при чизельной обработке почвы в севообороте Б и составил 9,73 тыс. руб/га, а наибольший — при отвальной обработке в севообороте А (13,77 тыс. руб/га).

Показательно отличие годового ущерба на фоне разных способов основной обработки почвы в севообороте Б. Так, при чизеливании ущерб оказался на 3,01 тыс. руб/га, или на 23,6%, меньше, чем при отвальной вспашке. Производственные затраты рассчитывались на повышенный уровень питания в тыс. руб. на 1 га севооборотной площади (табл. 3).

Наименьшие производственные затраты отмечены на вариантах с поверхностной и комбинированной обработкой почвы (10,03–10,24 тыс. руб/га), наибольшие — на вариантах с отвальной обработкой (10,83 тыс. руб/га). С учётом затрат на возмещение ущерба от эрозии суммарные прямые затраты составили 12,15–13,89 тыс. руб/га с большими значениями при отвальной обработке почвы.

Стоимость произведённой продукции определяли из расчёта 14 тыс. руб. за 1 т. Себестоимость продукции в севообороте А составила 8,62–9,39 руб., в севообороте Б — 8,10–9,21 руб. Самая низкая себестоимость получена на фоне чизельной основной обработки, наиболее высокая — после отвальной вспашки. При этом соответствующая разница в показателях себестоимости между названными обработками составила: в севообороте А — 0,77 кг (8,2%), в севообороте Б — 1,11 кг (12,1%). Наибольший условный чистый доход в обоих севооборотах был получен при чизельной обработке почвы: 8,12–9,03 тыс. руб/га, что на 18,8–25,6% выше, чем при отвальной обработке, и на 7,1–13,6% выше, чем при поверхностной.

Наивысшая рентабельность наблюдалась на варианте с чизельной обработкой почвы и составила 62,3–72,9%, наименьшая — при отвальной (49,2–52,1%). При этом в севообороте Б данный показатель на фоне чизельной обработки был в 1,4 раза выше, чем после отвальной вспашки. На вариантах с поверхностными обработками почвы рентабельность изменялась в пределах 55,6–69,4%.

1. Годовой экономический ущерб от потери элементов питания при водной эрозии, тыс. руб., среднее за 2012–2014 гг.

Севооборот	Обработка почвы	Ущерб в пересчёте на удобрения				Всего, тыс.руб.
		навоз, т/га	азотные, ц/га	фосфорные, ц/га	калийные, ц/га	
А	Ч	1,36	7,5	5,9	93,9	2,51
	К	1,45	8,0	6,2	99,7	2,75
	П	1,66	9,1	7,2	114,3	2,82
	О	1,77	9,8	7,6	122,1	3,06
Б	Ч	1,32	7,1	5,5	88,2	1,88
	К	1,54	8,2	6,4	102,7	1,88
	П	1,57	8,4	6,6	105,1	2,12
	О	1,67	8,9	7,0	111,5	2,98

2. Годовой эколого-экономический ущерб при возделывании подсолнечника на склонах на фоне различных способов основной обработки почвы, среднее за 2012–2014 гг.

Севооборот	Обработка почвы	Ущерб от потери плодородия, тыс. руб/га	Недобор урожая, ц/га	Ущерб от недополученного урожая, тыс. руб/га	Суммарный годовой экономический ущерб, тыс. руб/га
А	Ч	2,51	5,95	8,33	10,84
	К	2,75	6,29	8,81	11,56
	П	2,82	7,14	10,00	12,82
	О	3,06	7,65	10,71	13,77
Б	Ч	1,88	5,61	7,85	9,73
	К	1,88	6,46	9,04	11,02
	П	2,12	6,63	9,28	11,4
	О	2,98	6,97	9,76	12,74

3. Эколого-экономическая эффективность различных способов основной обработки почвы при возделывании подсолнечника на склонах, среднее за 2012–2014 гг.

Показатель	Севооборот; способ обработки почвы							
	А				Б			
	Ч	К	П	О	Ч	К	П	О
Производственные затраты, тыс. руб/га	10,51	10,24	10,03	10,83	10,51	10,24	10,03	10,83
Всего прямых затрат с учётом на восстановление почвенного плодородия от водной эрозии, тыс. руб/га	13,02	12,99	12,85	13,89	12,39	12,22	12,15	13,81
Урожайность, ц/га	15,1	14,5	14,3	14,8	15,3	14,6	14,7	15
Стоимость продукции, тыс. руб/га	21,14	20,3	20	20,72	21,42	20,44	20,58	21
Себестоимость 1 кг продукции, руб.	8,62	8,96	8,99	9,39	8,1	8,4	8,26	9,21
Условный чистый доход, тыс. руб/га	8,12	7,45	7,15	6,83	9,03	8,22	8,43	7,19
Рентабельность, %	62,3	57,4	55,6	49,2	72,9	67,3	69,4	52,1
Окупаемость прямых затрат урожаем, руб.	1,62	1,56	1,56	1,49	1,73	1,67	1,69	1,52

Наиболее высокая окупаемость производственных затрат урожаем отмечена на вариантах с чизельной обработкой почвы (1,62–1,73 руб. на рубль затрат), а минимальная – на вариантах с отвальной обработкой почвы (1,49–1,52 руб. на рубль затрат).

Выводы. Почвозащитная технология возделывания подсолнечника на эрозионно опасных склонах заключается в системе контурно-полосного размещения культур. На поле подсолнечника, как эрозионно неустойчивой культуры, для предотвращения возможной эрозии рекомендуется в качестве основной обработки почвы применять чизельную обработку, а в случае возникновения поверхностного стока, обусловленного ливневыми водами, проводить обвалование зяби временными земляными валами высотой до 20–25 см поперёк склона, что позволит полностью предупредить поверхностный сток со склонов, повысить влагообеспеченность и продуктивность пашни.

Применение чизельной основной обработки почвы в системе контурно-полосной организации территории на эрозионно опасном склоне при возделывании подсолнечника позволяет получить урожай 15,1–15,3 ц/га, сократить величину смыва почвы в результате водной эрозии до экологически допустимых величин 3,3–3,5 т/га. Кроме того, чизельная обработка способствует снижению годового экономического ущерба от потери элементов

питания на 36,9% и годового ущерба от эрозии на 23,6% по сравнению с отвальной вспашкой. Чизелевание даёт возможность получить наибольшие условно чистый доход 8,12–9,03 тыс. руб/га и рентабельность 62,3–72,9%, снизить себестоимость продукции на 8,2–12,1% по сравнению с отвальным способом обработки, а также получить наивысшую окупаемость произведённых прямых затрат урожаем – 1,62–1,73 руб. на рубль затрат.

Литература

1. Гаевая Э.А., Мищенко А.Е., Сафонова И.В. Борьба с водной эрозией в севооборотах на склоновых землях // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2012. № 1. С. 91–100.
2. Дробилко А.Д., Сапронова И.В., Дробилко Ю.А. и др. Эффективные севообороты и приёмы возделывания культур в них // Зерновое хозяйство России. 2009. № 2. С. 17–21.
3. Балакай Г.Т., Полуэктов Е.В., Балакай Н.И. и др. Мероприятия по охране почв от эрозии: научный обзор ФГНУ «РосНИИПМ». М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010. 71 с.
4. Листопадов И.Н., Игнатьев Д.С., Гаевая Э.А. Севооборот как средство предотвращения водной эрозии почв // Земледелие. 2010. № 8. С. 8–9.
5. Гаевая Э.А. Сохранение плодородия в севооборотах на эродированной пашне // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 4. С. 41–45.
6. Мищенко А.Е. Стабильность эрозионно опасного склона // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 5 (43). С. 17–20.
7. Полуэктов Е.В., Техина М.В., Техин И.И. Эколого-экономическая оценка систем земледелия с комплексом противоэрозионных мероприятий: методич. указ. для дипломного проектирования. Новочеркасск: изд. НГМА, 2002. 48 с.
8. Методические рекомендации по учёту поверхностного стока и смыва почв при изучении водной эрозии. Л.: Гидрометеониздат, 1975. 88 с.