

УДК 633.854.78:631.613

Элементы технологии возделывания подсолнечника на склоновых землях ростовской области

Тарадин С.А.

ФГБНУ ФРАНЦ, Рассвет, Россия; taradinserj@mail.ru

Аннотация:

В статье приведены результаты исследований влияния способов обработок почвы – отвальной и чизельной – на снегозадержание, эрозионные процессы, водопроницаемость почвы под посевами подсолнечника, его урожайности, дана эколого-экономическая оценка выращивании подсолнечника на склоновых землях черноземов обыкновенных.

Ключевые слова: отвальная обработка, чизельная обработка, подсолнечник, урожайность, смыв почвы, водопроницаемость, экономика.

Elements of the technology of cultivation of sunflower in the slope lands of the rostov region

Taradin S.A.

Don Zonal Research Institute of Agriculture

Abstract: The article presents the results of studies of the influence of soil cultivation methods – dump processing and chisel processing – on snow retention, erosion processes, soil water permeability under sunflower crops, its productivity, an ecological and economic assessment of growing sunflower on the slope lands of ordinary chernozems is given.

Keywords: dump processing, chisel processing, sunflower, productivity, soil washout, water permeability, economy.

Южный Федеральный округ является лидером по площадям посевов и производству подсолнечника в России. В Ростовской области посевная площадь подсолнечника в 2016 году составила 824,6 тыс. га, занимая лидирующее положение в регионе. Современные рыночные реалии отражают экономическую востребованность культуры подсолнечника, в связи с чем, характерна тенденция роста ареала и площадей его возделывания в разных природно-климатических и ландшафтных условиях, включая эрозионно-опасные земли. Как показывает практика, на землях, подверженных эрозии, при контурно-полосной организации территории одной из перспективных культур в севообороте является подсолнечник. В то же время, согласно данным Минсельхоза, урожайность подсолнечника за 2011—2016 гг. в среднем изменялась в пределах 7,9—12,4 ц/га, что значительно ниже потенциальной продуктивности культуры. При этом на эрозионно-опасных землях данный показатель был еще ниже.

В Ростовской области большинство пахотных земель находятся на склонах, подверженных эрозионным процессам. Основная причина низких урожаев подсолнечника в этих условиях – потеря влаги на склонах. На эрозионно-опасных склонах значительная часть поступившей влаги (до 10—12 %) теряется на сток и смыв почвы. Таких земель на Северном Кавказе свыше 5 млн. гектаров [1, 11, 15]. Поэтому одним из центральных вопросов обработки почвы в большинстве южных регионов является накопление и рациональное использование почвенной влаги.

Цель данной работы – изучение элементов ресурсосберегающей технологии, которые должны обеспечивать снижение эрозионных процессов, сберечь и накапливать максимальное количество продуктивной влаги в зависимости от способов основной обработки почвы на эрозионно-опасных склонах черноземов обыкновенных в системе контурно-полосной организации территории.

Материал и методика исследования

Исследования проведены в 2012—2017 гг. в многофакторном стационарном опыте, расположенном на склоне балки Большой Лог Аксайского района Ростовской области. Опыт размещен в системе контурно-ландшафтной организации территории склона юго-восточной экспозиции крутизной до 3,5—4°.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый, на лессовидном суглинке. Мощность А пах. – 25—30 см, А+Б – от 40 до 90 см – в зависимости от смывости. Порозность пахотного горизонта – 61,5 %, подпахотного – 54 %.

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 °С, средняя температура января минус 6,6 °С, июля +23 °С, минимальная зимой – -41 °С, максимальная летом – до +40 °С. Безморозный период 175—180 дней. Сумма активных температур – 3210—3400 °С.

Изучаемая культура – подсолнечник, предшественником являлась озимая пшеница. Размещение делянок рендомизированно. Применяли три уровня минерального питания растений. Непосредственно под культуру вносили удобрения в дозе на среднем уровне (фон «1») минерального питания N₄₀, а на повышенном (фон «2») – N₆₀, контролем служил уровень питания, где удобрения не вносили (фон «0»). Изучались следующие способы основной обработки почвы: отвальная обработка (О) (контроль) и чизельная (Ч). Урожайность была определена с учетной площади – 50 м², по методике Б.А. Доспехова [7]. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом ГОСТ 28268-89 [5]. Математическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (2011) [6], оценка экологического эффекта от применения обработок на эрозионно-

опасных склонах проводилась по методике «Эколого-экономической оценки систем земледелия с комплексом противоэрозионных мероприятий» [10].

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из основных лимитирующих факторов при возделывании подсолнечника в степных зонах Ростовской области является доступная влага. Влагозарядка почвы происходит в большей степени в осенне-зимний период, таким образом важное значение имеют высота и плотность снежного покрова, а также запасы воды в нём [4,8, 13].

Исследования показали, что на варианте с отвальной обработкой почвы снежный покров не задерживается на поверхности почвы из-за более низкой гребнистости и отсутствия стерни в отличие от чизельной обработки почвы и сдувается порывами ветра. Средняя высота снегового покрова за годы исследований на этом варианте была наименьшая и составляла 13,8 см, на варианте опыта с чизельной вспашкой рассматриваемый показатель был больше на 17,6 %. Аналогичная динамика была выявлена в данных показателя плотности снега (0,14 г/см³ и 0,16 г/см³) (таблица 1).

Таблица 1 – Высота снегового покрова и запас воды в снеге в зависимости от способа основной обработки почвы, средние за 2012—2017 гг.

Способ обработки почвы	Высота снегового покрова, см	Плотность снега, г/см ³	Запас воды в снеге, т/га
Ч	16,8	0,16	567,5
О	13,8	0,14	433,4

Высота снегового покрова и плотность снега определяют следующий немаловажный показатель – запас воды в снеге. Наибольшее её количество было на варианте с чизельной обработкой (567,5 т/га), что на 23,6 % больше, чем при отвальной вспашке.

Различные способы обработок почвы по-разному влияют на способность почвы впитывать и пропускать через себя воду. Водопроницаемость почвы играет большую роль в накоплении почвенных влагозапасов и снижении стока воды при эрозионных процессах (таблица 2).

Таблица 2 – Водопроницаемость почвы под посевами подсолнечника в зависимости от обработок почвы в среднем за 3 часа, мм/мин (2012—2017 гг.)

Способ обработки почвы	Срок определения	
	посев	полная спелость
Ч	0,53	0,64
О	0,51	0,62

Наибольшая водопроницаемость за годы исследований отмечена на вариантах с чизельной обработкой почвы в оба срока наблюдения (0,53—0,64 мм/мин) с увеличением к уборке. Срок определения водопроницаемости также оказывает влияние на скорость впитывания воды. При посеве, когда в почве содержится достаточное количество влаги, её водопроницаемость меньше на 17 %, чем в период уборки.

В условиях Ростовской области влагозарядка почвы происходит в большей степени в осенне-зимний период, когда почва в большинстве случаев бывает промерзшая. При интенсивном снеготаянии, почва не успевает оттаять, что приводит к потере влаги со стоком и смывом [3,12,13]. В ходе наших исследований среднегодовой смыв почвы составил от 5,7 т/га до 7,7 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Сток и смыв в зависимости от основной обработки почвы, среднее за 2012 –2017 гг.

Способ обработки почвы	Смыв, т/га	Коэффициент подверженности эрозионным процессам
Ч	5,7	1,6
О	7,7	2,2

Наибольшая эрозионная устойчивость отмечалась на варианте с чизельной обработкой почвы, смыв почвы был меньше на 36,3 %, чем на варианте с отвальной вспашкой. Наибольший коэффициент подверженности эрозионным процессам был отмечен на варианте с отвальной вспашкой и равнялся 2,2.

Результаты исследований показали, что контурно-полосное размещение позволяет сократить развитие процессов эрозии как в период стока талых вод, так и во время выпадения ливневых дождей. 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 приемы (лункование, бороздование, щелевание); полезащитные и стокорегулирующие лесные полосы, усиленные валами-канавами [13].

Урожайность семян подсолнечника в годы исследований варьировала в зависимости от сложившихся метеорологических условий и влияющих факторов – способов обработки почвы и уровня минерального питания. В среднем за годы исследований на варианте без применения удобрений («0»), урожайность подсолнечника колебалась от 1,07 т/га при отвальной до 1,15 т/га при использовании чизельной обработки почвы. При внесении рекомендованной нормы удобрений («1») урожайность изменялась от 1,35 до 1,42 т/га и на повышенном уровне питания («2») от 1,67 до 1,77 т/га.

Отмечено, что достоверные прибавки урожая обусловлены в большей степени влиянием уровня минерального питания до 13,5—29,7 %, чем способом обработки почвы 1,3—7,5 % (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность подсолнечника в зависимости от способа обработки почвы и системы удобрений, т/га. 2012-2017 гг.

Способ обработки почвы	Уровень питания		
	«0»	«1»	«2»
Ч	1,15	1,42	1,77
О	1,07	1,35	1,67
НСР ₀₅ =0,08 ц/га для фактора обработки почвы, 0,06 ц/га – для фактора удобрений			

Экологическое состояние пашни взаимосвязано с её экономическими характеристиками. Поэтому повышение экологической эффективности рассматривается как фактор экономической стабильности хозяйств, за счет сохранения почвенного плодородия. Использование почвозащитной технологии возделывания подсолнечника на эрозионно-опасных склонах позволяет получить дополнительную продукцию. Оценка экологического эффекта от применения обработок на эрозионно-опасных склонах проводится на примере экономии затрат на восстановление плодородия почвы, утраченного в результате процессов эрозии [2, 9, 14].

Наибольшие производственные затраты отмечены при отвальной обработке почвы – 11,8 тыс. руб./га, чизельная вспашка позволила сократить данный показатель на 11 % (таблица 5).

Наибольшие затраты на компенсацию годового ущерба от водной эрозии на посевах подсолнечника были отмечены при отвальной обработке – 6,9 тыс. руб. Чизельная обработка почвы позволила сократить их на 25,8 % (таблица 5).

С учетом затрат на возмещение ущерба от эрозии и недополученного урожая суммарные прямые затраты составили 13,25—15,44 тыс. руб./га с большими значениями при отвальной обработке почвы.

Таблица 5 – Эколого-экономическая эффективность различных способов основной обработки почвы при возделывании подсолнечника на склонах, среднее за 2012—2017 гг.

Показатель	Способы обработки почвы	
	К	О
Прямые затраты, тыс. руб./га	10,5	11,8
Затраты на возмещение ущерба от эрозии, тыс. руб./га	5,1	6,9

Всего прямых затрат, тыс. руб./га	15,6	18,7
Урожайность, ц/га	17,7	16,7
Стоимость продукции, тыс. руб./га	28,3	26,7
Себестоимость 1 кг продукции, руб.	8,8	11,2
Условный чистый доход, тыс. руб. /га	12,7	8,1
Рентабельность, %	81,8	43,2
Окупаемость прямых затрат урожаем, руб.	1,8	1,4

Наибольший условный чистый доход был получен при чизельной обработке почвы: 12,7 тыс. руб./га, что на 36,6 % выше, чем при отвальной обработке

Наибольшая рентабельность получена на варианте с чизельной обработкой почвы – 81,8 %. При оценке экономической эффективности технологии возделывания подсолнечника важным экономическим показателем является окупаемость произведенных затрат урожаем в стоимостном выражении, по максимальным значениям которого (1,8 руб. на рубль затрат) преимущество имеет чизельная основная обработка почвы.

Заключение

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.

Применение чизельной основной обработки почвы в системе контурно-полосной организации территории на эрозионно-опасном склоне при возделывании подсолнечника позволяет получить урожай 1,77 т/га, сократить величину смыва почвы в результате водной эрозии на 36,3 %, уменьшить затраты на возмещение ущерба от эрозии на 25,8 % и получению рентабельности выращивания подсолнечника 81,8 %.

Список литературы

1. Балакай Г. Т., Полуэктов Е. В., Балакай Н. И., Бабичев А. Н., Кулыгин В. А., Воеводина Л. А., Юрина Л. И., Тупикин Н. И., Кропина Е. А., Финшин А. Б. Мероприятия по охране почв от эрозии: научный обзор ФГНУ «РосНИИПМ». М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010. 71 с.
2. Гаевая Э.А. Тарадин С.А. Ресурсосбережение при основной обработке почвы на эрозионно-опасных склонах Ростовской области // АгроФорум, 2019. № 6. С. 28-31.
3. Гаевая Э.А., Тарадин С.А. Элементы ресурсосберегающих технологий возделывания подсолнечника на эрозионно-опасных склонах ростовской области // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в

- АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 88-93.
4. Гаевая Э.А., Тарадин С.А. Влияние обработки почвы на продуктивность почвозащитных севооборотов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук, 2019. № 3-1. С. 105-108.
 5. ГОСТ 28268-89 Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. М.: «Стандартинформ, 2008. 8 С.
 6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник. 6-е изд. М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.
 7. Доспехов, Б.А., Васильев, И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию (учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений). М.: Колос, 1987. 384с.
 8. Ильинская И.Н., Тарадин С.А. Водопотребление подсолнечника при различных способах обработки почвы на склонах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. № 4 (48). С. 57-61.
 9. Методика эколого-экономической оценки ландшафтной системы земледелия. М., 1995. 65 с.
 10. Методические рекомендации по учету поверхностного стока и смыва почв при изучении водной эрозии. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 88 с.
 11. Полуэктов Е.В., Цвылѐв Е.М. Почвенно-земельные ресурсы Ростовской области. Новочеркасск: УПЦ «НАБЛА» ЮРГТУ (НПИ), 2008. 356 с.
 12. Тарадин С.А. Влияние способов основной обработки на водно-физические показатели почвы и урожайность подсолнечника на эрозионно опасных склонах ростовской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2017. № 5 (67). С. 70-73.
 13. Тарадин С.А. Некоторые элементы технологии возделывания подсолнечника на эрозионно-опасных склонах ростовской области // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: Материалы международной научно-практической конференции, 2018. С. 172-178.
 14. Тарадин С.А. Эколого-экономическая оценка возделывания подсолнечника на склоновых землях ростовской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. № 2 (52). С. 62-65.
 15. Турусов В. И. Основная обработка почвы и продуктивность подсолнечника // Земледелие, 2004. № 2. С.17.

Spisok literatury

1. Balakaj G. T., Poluektov E. V., Balakaj N. I., Babichev A. N., Kulygin V. A., Voevodina L. A., YUrina L. I., Tupikin N. I., Kropina E. A., Finshin A. B. Meropriyatiya po ohrane pochv ot erozii: nauchnyj obzor FGNU «RosNIIPM». M.: FGNU CNTI «Meliovodinform», 2010. 71 s.
2. Gaevaya E.A. Taradin S.A. Resursosberezhenie pri osnovnoj obrabotke pochvy na erozionno-opasnyh sklonah Rostovskoj oblasti // AgroForum, 2019. № 6. S. 28-31.
3. Gaevaya E.A., Taradin S.A. Elementy resursosberegayushchih tekhnologij vozdeleyvaniya podsolnechnika na erozionno-opasnyh sklonah rostovskoj oblasti // Ekologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty sovremennyh resursosberegayushchih tekhnologij v APK: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2017. S. 88-93.
4. Gaevaya E.A., Taradin S.A. Vliyanie obrabotki pochvy na produktivnost' pochvozashchitnyh sevooborotov // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk, 2019. № 3-1. S. 105-108.
5. GOST 28268-89 Metody opredeleniya vlazhnosti, maksimal'noj gigroskopicheskoy vlazhnosti i vlazhnosti ustojchivogo zavyadaniya rastenij. M.: «Standartinform, 2008. 8 S.
6. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya): uchebnik. 6-e izd. M.: ID Al'yans, 2011. 352 s.
7. Dospekhov, B.A., Vasil'ev, I.P., Tulikov A.M. Praktikum po zemledeliyu (ucheb. posobie dlya studentov vyssh. ucheb. zavedenij). M.: Kolos, 1987. 384s.
8. Il'inskaya I.N., Taradin S.A. Vodopotreblenie podsolnechnika pri razlichnyh sposobah obrabotki pochvy na sklonah // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2014. № 4 (48). S. 57-61.
9. Metodika ekologo-ekonomicheskoy ocenki landshaftnoj sistemy zemledeliya. M., 1995. 65 s.
10. Metodicheskie rekomendacii po uchetu poverhnostnogo stoka i smyva pochv pri izuchenii vodnoj erozii. L.: Gidrometeoizdat, 1975. 88 s.
11. Poluektov E.V., Cvylyov E.M. Pochvenno-zemel'nye resursy Rostovskoj oblasti. Novocherkassk: UPC «NABLA» YURGTU (NPI), 2008. 356 s.
12. Taradin S.A. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki na vodno-fizicheskie pokazateli pochvy i urozhajnost' podsolnechnika na erozionno opasnyh sklonah rostovskoj oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2017. № 5 (67). S. 70-73.
13. Taradin S.A. Nekotorye elementy tekhnologii vozdeleyvaniya podsolnechnika na erozionno-opasnyh sklonah rostovskoj oblasti // Resursosberezhenie i adaptivnost' v tekhnologiyah vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur i pererabotki produkcii rastenievodstva: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 2018. S. 172-178.

14. Taradin S.A. Ekologo-ekonomicheskaya ocenka vzdelyvaniya podsolnechnika na sklonovyh zemlyah rostovskoj oblasti //Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2015. № 2 (52). S. 62-65.
15. Turusov V. I. Osnovnaya obrabotka pochvy i produktivnost' podsolnechnika // Zemledelie, 2004. № 2. S.17.