

УДК 633.854.78:631.8:631.5(477.72)

СПОСОБЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВОБОРОТЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Г.З. Тимошенко,

кандидат сельскохозяйственных наук

Институт орошаемого земледелия НААН
Украина, 73483, г. Херсон, пос. Надднепрянский
Тел.: 36-11-96, факс (0552) 3-24-40,
E-mail: izpr_ua@mail.ru

Для цитирования: Тимошенко Г.З. Способы основной обработки почвы в севообороте и урожайность подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 3 (163). – С. 50–54.

Ключевые слова: основная обработка почвы, вспашка, безотвальная обработка, подсолнечник, урожайность.

Целью работы являлся поиск путей повышения урожайности культур, в т.ч. и подсолнечника, при минимизации систем основной обработки почвы в севообороте в засушливых условиях южной Степи Украины. Исследования проводились на неполивных землях опытного поля Института орошаемого земледелия НААН Украины в течение 2011–2013 гг. в двухфакторном опыте. Почва опытного поля темно-каштановая среднесуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 2,2 % и наименьшей влагоемкостью метрового слоя – 21,5 %. Закладку и проведение опытов, отбор почвенных образцов, анализы и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам. В засушливых условиях южной Степи Украины система обработки почвы в севообороте в значительной мере влияет на формирование ее водного и питательного режимов. Безотвальная мелкая обработка способствовала лучшему накоплению влаги в 0–30 см слое почвы и ее среднее содержание за весь период вегетации превышало вариант безотвальной глубокой на 1,3 мм, а вариант с отвальной вспашкой – на 1,4 мм. Более высокое содержание нитратов и подвижного фосфора в варианте с отвальной вспашкой способствовало лучшему формированию урожая подсолнечника.

Наивысшая урожайность – 2,37 т/га – была в варианте, где применялась отвальная вспашка плугом на глубину 28–30 см, а наименьшая – 1,96 т/га – в варианте с мелкой безотвальной обработкой почвы на глубину 12–14 см. Прирост урожая подсолнечника от применения отвальной вспашки на глубину 28–30 см по сравнению с мелкой безотвальной обработкой почвы (12–14 см) был наивысшим и составил 0,41 т/га, а в варианте с безотвальной обработкой на такую же глубину прирост урожая был на уровне 0,28 т/га. Следовательно, наиболее эффективным способом обработки почвы под подсолнечник является отвальная вспашка на глубину 28–30 см.

UDC 633.854.78:631.8:631.5 (477.72)

Methods of primary soil treatment in a crop rotation and productivity of sunflower.

Timoshenko G.Z., candidate of agriculture

Institute of the irrigated agriculture of NAAS
Settl. Naddnepriansky, Kherson, 73483, Ukraine
Tel.: 36-11-96, fax: (0552) 36-24-40,
E-mail: izpr_ua@mail.ru

Key words: primary soil treatment, ploughing, moldboard treatment, sunflower, productivity.

A purpose of the work was a search of ways to increase productivity of crops, including of sunflower, during minimization of the systems of the primary soil treatment in a crop rotation in the droughty environments of the south steppe of Ukraine. The researches were conducted in two-factor trial on unwatered plots of the experimental fields of the Institute of the irrigated agriculture of NAAS of Ukraine during 2011–2013. Soil of the experimental plot is dark-chestnut middle loamy with humus content in the arable layer 2.2% and the least moisture capacity in a meter soil layer up to 21.5%. Establishment and carrying out of trials, selection of soil samples, analyses and observations were conducted according to the generally accepted methodologies. In the droughty environments of the south steppe of Ukraine the system of soil treatment in a crop rotation influences significantly on formation of its water and nutritive regimes. Small subsoil treatments promotes the best accumulation of moisture in a 0–30 cm layer of soil and its average content for all the period of vegetation exceeded a variant with a deep subsoil treatment on 1.3 mm, and variant with ploughing – on 1.4 mm. A higher content of nitrates and mobile phosphorus in a variant with moldboard promoted the best formation of sunflower yield. The highest productivity of 2.37 t/ha was in a variant with moldboard in a depth 28–30 cm, and the least productivity was 1.96 t/ha in a variant with small subsoil treatments in a depth 12–14 cm. An increase of sunflower

yield at moldboard plowing in a depth 28–30 cm as compared to small subsoil treatments (12–14 cm) was the greatest – 0.41 t/ha, and in a variant with subsoil treatment in the same depth an increase of sunflower yield was at the level of 0.28 t/ha. Consequently, the most effective method of soil treatments under sunflower is moldboard plowing by a plough in a depth 28–30 cm.

Введение. В условиях периодических засух, которые в последние годы бывают все чаще, и хронического дефицита влаги в почве, а также в решении многоплановой проблемы сохранения и воссоздания плодородия почв, особенная роль принадлежит научно обоснованным технологиям обработки почвы.

Система разноглубинной отвальной обработки, основу которой представляло периодическое применение глубокой пахоты, сыграла позитивную роль в мобилизации естественного плодородия почвы и способствовала общему повышению продуктивности земледелия. Однако по мере интенсификации земледелия существующая система обработки все более вступает в противоречие с объективными законами земледелия, согласно которым правильное использование земли должно способствовать прогрессивному росту ее плодородия [1]. При этом часто отмечается, что разнообразные почвенно-климатические условия микрозон южной Степи требуют дифференцированного подхода к определению вопросов создания севооборотов и применения обработки почвы [2].

Исследования, проведенные в разных почвенно-экологических зонах Украины, свидетельствуют, что наиболее благоприятные условия для формирования высоких урожаев подсолнечника создаются при применении глубокой основной обработки почвы с оборотом пласта. Замена пахоты на безотвальные способы основной обработки и уменьшение глубины рыхления в подавляющем большинстве исследований приводила к существенному снижению урожайности за счет ухудшения водного и питательного режимов и

фитосанитарного состояния посевов [3; 4; 5].

Целью работы являлся поиск путей повышения урожайности культур, в т.ч. и подсолнечника, при минимизации систем основной обработки почвы в севообороте в засушливых условиях южной Степи Украины.

Материалы и методы. Полевые исследования проводились на неполивных землях опытного поля Института орошаемого земледелия НААН Украины в течение 2011–2013 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Схема стационарного опыта по определению эффективности применения систем минимизированной основной обработки почвы в шестипольном севообороте

Способ обработки почвы	Культура севооборота, глубина обработки почвы, см					
	пар чер- ный	пше- ница ози- мая	рапс ози- мый	сорго	яч- мень яро- вой	под- сол- нечник
Отвальная вспашка	23–25	12–14	12–14	25–27	18–20	28–30
Безотвальная глубокая обработка	23–25	12–14	12–14	25–27	18–20	28–30
Безотвальная мелкая обработка	12–14	12–14	12–14	12–14	12–14	12–14

Почва опытного поля темно-каштановая среднесуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 2,2 % и наименьшей влагоемкостью в метровом слое – 21,5 %. Полевая влагоемкость в метровом слое почвы 22,4 %, влажность увядания – 9,5 %. Грунтовые воды залегают глубже 10 м. Размер посевной деланки первого порядка 500 м², учетной – 50 м². Расположение деланок систематическое. Повторность в опыте трехкратная. Закладку и проведение опытов, отбор почвенных образцов, анализы и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам [6].

Результаты и обсуждение. Количество осадков и запасы продуктивной влаги в почве на посевах подсолнечника по го-

дам исследования имели существенное различие (табл. 2).

Таблица 2

Количество осадков и запасы продуктивной влаги на посевах подсолнечника

ИОЗ НААН, 2011–2013 гг.

Год	Количество осадков за период апрель–август, мм	Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм	
		посев	уборка
2011	168,4	76,9	6,7
2012	185,0	97,6	14,4
2013	139,6	56,8	8,0

Поэтому в условиях южного земледелия первостепенной задачей является накопление, сохранение и рациональное использование влаги агротехническими приемами.

Способ и глубина обработки почвы в значительной степени изменяют ее физические и водные свойства. В связи с этим в некоторой мере изменяются процессы накопления и сохранения влаги в почве. Изменения агрофизических свойств почвы и фитосанитарного состояния посевов под воздействием механической обработки почвы привели к формированию разных режимов увлажнения и питания растений подсолнечника.

В среднем за годы исследования на полях, отведенных под посев подсолнечника, перед его севом запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы при безотвальной мелкой обработке составляли 77,1 мм, что на 25,3 и 35,6 мм больше, чем в вариантах с безотвальной глубокой и отвальной вспашкой соответственно. В этом же варианте наблюдалось и наибольшее водопотребление за период вегетации – 250,9 мм, что на 9,7 % больше, чем по отвальной вспашке, и на 16,2 % больше по сравнению с глубокой безотвальной обработкой. В такой же зависимости изменялся и полевой транспирационный коэффициент.

Запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–30 см, как в начале вегетации растений подсолнечника, так и в среднем за весь период, заметно отличались по вариантам обработки почвы (табл. 3).

Таблица 3

Динамика запасов продуктивной влаги в слое почвы 0–30 см на посевах подсолнечника в зависимости от способа и глубины ее обработки, мм

ИОЗ НААН, 2011–2013 гг.

Способ обработки почвы	Дата отбора образцов почвы				Среднее за весь период
	20–22.05	20–25.06	19–22.07	17–21.08	
Отвальная вспашка	1,5	5,0	-0,7	0,6	1,6
Безотвальная глубокая обработка	1,3	6,6	-0,1	-1,2	1,7
Безотвальная мелкая обработка	3,2	8,1	0,3	0,3	3,0

В зависимости от способа и глубины обработки почвы содержание влаги на 20–22.05 составляло от 1,3 мм (вариант безотвальной глубокой) до 3,2 мм (на варианте с безотвальной мелкой обработкой). Разница между вариантами составила 1,9 мм.

Безотвальная мелкая обработка способствовала лучшему накоплению влаги в слое почвы 0–30 см, и ее среднее содержание за весь период вегетации превышало вариант с безотвальной глубокой обработкой на 1,3 мм, а вариант с отвальной вспашкой – на 1,4 мм. Такое соотношение влаги между вариантами обработки почвы сохранялось практически в течение всего периода вегетации подсолнечника.

Режим увлажнения почвы в посевах подсолнечника повлиял и на прохождение в нем микробиологических процессов. Размещение культур в севообороте и система основной обработки почвы также в некоторой степени воздействовали на этот процесс.

В почве посевов подсолнечника в весенний период численность всех групп микроорганизмов, которые изучались, была самой низкой – 19,66 млн/г – при применении отвальной обработки почвы, а наиболее высокой – 20,47 млн/г – в варианте с безотвальной глубокой обработкой.

Такая тенденция численности общего количества микроорганизмов сохранялась и в течение всего периода вегетации растений подсолнечника.

Прохождение микробиологических процессов в почве, их интенсивность и направленность в значительной степени формируют ее питательный режим. Хотя между этими процессами и не установлена математическая зависимость, но в большинстве случаев они в значительной степени коррелируют между собой.

Количество нитратов под посевами подсолнечника значительно более высокое в сравнении с зерновыми колосовыми культурами. При этом в период вегетации растений подсолнечника количество нитратов в почве изменялось в зависимости от наличия влаги и способов обработки почвы (табл. 4).

Таблица 4

Динамика нитратов в слое почвы 0–30 см под посевами подсолнечника в зависимости от способа и глубины ее обработки, мг/кг

ИОЗ НААН, 2011–2013 гг.

Способ обработки почвы	Дата отбора образцов почвы				Среднее за весь период
	20–22.05	20–25.06	19–22.07	17–21.08	
Отвальная вспашка	28,2	27,8	14,7	38,2	27,23
Безотвальная глубокая обработка	24,8	33,9	10,7	31,7	25,28
Безотвальная мелкая обработка	20,4	46,6	15,0	34,3	29,08

На период созревания наибольшее количество нитратов в почве – 38,2 мг/кг – отмечалось в варианте с отвальной

вспашкой, а наименьшее – 31,7 мг/кг – при безотвальной обработке на такую же глубину.

В почве под посевами подсолнечника происходит значительное повышение содержания подвижных форм фосфора сравнительно с зерновыми колосовыми культурами. Это связано, в первую очередь, с повышением кислотности почвы под подсолнечником в результате его корневых выделений. При этом в конце вегетации подсолнечника эти выделения существенно уменьшаются, как их влияние на растворимость фосфатов

Содержание подвижного фосфора в почве как вначале, так и в период вегетации растений подсолнечника было на 2,4–10,4 % выше в варианте с отвальной вспашкой относительно безотвальной глубокой и безотвальной мелкой обработки почвы.

Изменение питательного режима почвы под действием различных систем обработки почвы в севообороте привело к формированию разного уровня урожая подсолнечника (табл. 5).

Таблица 5

Урожайность и прирост урожая семян подсолнечника в зависимости от применения разных способов и глубины основной обработки почвы, т/га

ИОЗ НААН, 2011–2013 гг.

Способ обработки почвы	Урожайность	Прирост урожая
Отвальная вспашка	2,37	+ 0,41
Безотвальная глубокая обработка	2,24	+ 0,28
Безотвальная мелкая обработка	1,96	0,0
Среднее	2,19	
	НСР ₀₅ 0,27	

Более высокое содержание нитратов и подвижного фосфора в варианте с отвальной вспашкой способствовало лучшему формированию урожая подсолнечника. Наивысшая урожайность – 2,37 т/га

– была в варианте, где применялась отвальная вспашка на глубину 28–30 см, а наименьшая – 1,96 т/га – в варианте с мелкой безотвальной обработкой почвы на глубину 12–14 см.

Прирост урожая подсолнечника от применения отвальной вспашки на глубину 28–30 см по сравнению с мелкой безотвальной обработкой почвы на глубину 12–14 см был наивысшим и составил 0,41 т/га, а на варианте с безотвальной обработкой на глубину отвальной вспашки прирост урожая был на уровне 0,28 т/га.

Выводы. В засушливых условиях южной Степи Украины система обработки почвы в севообороте в значительной мере влияет на формирование ее водного и питательного режимов. Безотвальная мелкая обработка способствовала лучшему накоплению влаги в слое почвы 0–30 см.

Более высокое содержание нитратов и подвижного фосфора в варианте с отвальной вспашкой способствовало лучшему формированию урожая подсолнечника.

Следовательно, наиболее эффективным способом обработки почвы под подсолнечник является отвальная вспашка на глубину 28–30 см.

Список литературы

1. *Малиенко А.М.* Социально-экономические предпосылки формирования агротехнологий в земледелии Украины (на примере систем обработки почвы). – К.: Институт аграрной экономики, 2001. – 56 с.

2. *Сівозміни у землеробстві України // За ред. В.Ф. Сайко, П.І. Бойко.* – К.: Аграрна наука, 2002. – 146 с.

3. *Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Кошовий В.О.* Вплив режимів зрошення, добрив та густоти

стояння рослин на урожайність соняшнику кондитерського напрямку // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон: Айлант, 2004. – Вип. 30. – С. 3–8.

4. *Ткалич І.Д., Кабан В.М.* Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику // Бюлетень ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – № 31–32. – С. 82–85.

5. *Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І.* Олійні культури в Україні: Навчальний посібник / За ред. В.Н. Салатенко. – 2-ге видання перероб. і доп.. – К.: Основа, 2008. – 420 с.

6. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 616 с.

References

1. *Malienko A.M.* Social'no-ekonomicheskie predposylki formirovaniy agrotehnologiy v zemledelii Ukrainy (na primere system obrabotki pochvy). – K.: Institut agrarnoy ekonomiki, 2001. – 56 s.

2. *Sivozminy u zemlerobstvi Ukrainy / Za red. V.F. Sayko, P.I. Boyko.* – K.: Agrarna nauka, 2002. – 146 s.

3. *Ushkarenko V.O., Lazer P.N., Koshoviy V.O.* Vplyv rezhymiv zroshenya, dobryv ta gustoty stoyannya roslyn na urozhaynist' sonyashnyku kondyters'kogo napryamku // Tavriys'kiy naukoviy visnyk: Zb. nauk. pr. – Herson: Aylant, 2004. – Vyp. 30. – S. 3–8.

4. *Tkalich I.D., Kaban V.M.* Vplyv obrobittku ґruntu, dobryv, strokiv sivby na zaburyaneniist', urozhaynist' sonyashnyku // Byuleten' IZG UAAN. – Dnipropetrovs'k, 2007. – № 31–32. – S. 82–85.

5. *Gavryljuk M.M., Salatenko V.N., Chehov A.V., Fedorchuk M.I.* Oliyni kul'tury v Ukraini: Navchal'nyi posibnyk / Za red. V.N. Salatenko. – 2-ge vyd. pererob. i dop. – K.: Osnova, 2008. – 420 s.

6. *Dosphehov B.A.* Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 616 s.