



Столыпинский

вестник

Научная статья

Original article

УДК 651.51

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ
НА НАКОПЛЕНИЕ ВЛАГИ**

**THE INFLUENCE OF SOIL CULTIVATION METHOD IN ARID ZONES ON
MOISTURE ACCUMULATION**

Рахматуллин Денис Ангарович, магистр технических наук, Россия,
Уфа, dar2000@list.ru

Rakhmatullin Denis Angarovich, Master of Techical Sciences, Russia, Ufa,
dar2000@list.ru

Аннотация. Сохранение и накопление влаги в почве в засушливых районах – одно из условий эффективного выращивания сельскохозяйственных культур и поддержания продовольственной безопасности страны. На сегодняшний момент, по разным оценкам, до 65 % пашни подвержены периодическим засухам. Агротехнические мероприятия должны быть направлены на создание оптимальной почвенной структуры, которая будет эффективно удерживать влагу. Для этого используют различные способы обработки почвы.

Annotation. Preservation and accumulation of moisture in the soil in arid areas is one of the conditions for effective cultivation of crops and maintaining the country's food security. Today, according to various estimates, up to 65% of arable land is subject

to periodic droughts. Agrotechnical measures should be aimed at creating an optimal soil structure that will effectively retain moisture. For this purpose, various methods of soil cultivation are used.

Ключевые слова: сельскохозяйственные культуры, обработка почв, урожай, засушливые зоны

Key words: crops, soil cultivation, harvest, arid zones

Выращивание сельскохозяйственных культур в засушливых районах требует особого внимания к обеспечению запасов влаги в почве. Для этого применяется ряд мероприятий, среди которых, важную роль играют приемы обработки почв. Способы обработки могут быть разнообразными, но в итоге они должны обеспечить накопление влаги в почве и предотвратить её потери в течении засушливого периода. Особую актуальность приобретает то, что засушливые периоды могут наблюдаться весной и/или летом, сопровождаться суховеями и ветровой эрозией почв. Поэтому обеспечение оптимальной почвенной структуры, в которой содержится вода, как в связанном, так и свободном виде, является залогом сохранения плодородия почвы для последующего получения высокого урожая сельскохозяйственных культур [1].

Возможность использования агротехнических приемов для улучшения показателей урожайности была известна человечеству с давних пор. Ведь это обеспечивало не только удаление сорняков, заделку семян, но и способствовало лучшему влагонасыщению почвы. По мере того, как повышалась потребность в получении продуктов питания, стали разрабатываться всё новые и новые методы обработки почвы. При этом они могли оказывать как положительно, так и негативное действие на содержание и сохранение влаги в почве.

Так, в более 70 лет назад началось освоение целинных земель в засушливых регионах СССР. Однако, экстенсивный подход к использованию земель не обеспечил сохранения их плодородия и такие земли стали быстро подвержены ветровой эрозии. С целью преодоления данного явления, стали применять принцип почвозащитного земледелия. Однако, исследователи стали

фиксировать, что основная плоскорезная обработка, совместно со снегозадержанием стала приводить не к насыщению почвы влагой, а к водной эрозии. То есть стало необходимым не просто обеспечить наличие влаги, но и условия для её впитывания почвой, особенно талых вод в период интенсивного таяния снега весной.

При этом должен быть достигнут баланс между глубокой и поверхностной обработкой почвы. Так, при первом варианте почва способна поглотить много влаги, но не способна её удерживать. Во втором варианте почва становится плотной, хорошо удерживает влагу, но не способна эффективно её накапливать.

Так, с целью преодоления этого противоречия и увеличения впитывающей способности почвы в засушливых районах СССР изучалась возможность использования для этого щелевателей [2].

Предпосылкой к использованию щелевателей стал тот факт, что не до конца на тот момент был изучен механизм потери почвой влаги. Технические решения на тот момент были несовершенны. При этом было показано, что рыхление почвы перед зимой способствовало впитыванию талых вод до 55 %, однако, и потери влаги были велики. Было выяснено, что из-за прохода тяжелой техники во время уборки урожая и при использовании плоскорезов, формировался, создается уплотненный подпахотный слабоводопроницаемый горизонт.

Поэтому на больших площадях пашни засушливых зон, а это прежде всего Западная Сибирь и Казахстан, плохая водопроницаемость почвы была следствием тяжелого механического состава и отрицательного воздействием техники и, как следствие, искусственно созданной уплотненной подпахотной прослойкой.

Поэтому исследователями в 80-х гг прошлого столетия была предложена принципиально новая конструкция. Орудие с рабочими стойками (без лап) расположенными через 0,5 м обеспечивает сплошное и глубокое рыхление, устраняло подпахотную водоупорную прослойку и существенно повышало

сохранность стерни. Такая обработка почвы получила название «Щелевое рыхление», а орудие — «Щелевой рыхлитель ЩР-4,5» (авторское свидетельство №1761005) [2].

Близко (через 0,5 м) в шахматном порядке расположенные стойки, создавая вертикальные щели и деформируя почву в горизонтальном и вертикальном направлениях, образуют сплошной, более влагопроводный слой почвы с минимальным повреждением стерни.

Именно в сплошном рыхлении и малой вертикальной деформации состоит отличие технологического процесса выполняемого новым орудием от традиционного щелевания почвы, с межщелевым расстоянием 1 м и больше. Что же касается чизелевания, обработки стойками конструкции СибИМЭ и плугом «Параплау», то при их осуществлении, как и при работе обычных плуга и плоскореза, происходит интенсивное нарушение взаимосвязи между частицами почвы, с одной стороны, и между почвой и корневыми остатками растений предшествующей культуры — с другой. Обработанный щелевым рыхлителем слой будет пронизан трещинами, но взаимосвязь при этом не нарушается. В результате весной, размыв почвы не происходит (рис.2) даже в случае стока талых вод [2].

Поскольку снеготаяние в Западной Сибири и Северном Казахстане, как правило, проходит бурно, то сток образующегося при этом большого количества воды приводит к сильному размыву почвы обработанной плоскорезами, а после щелевого рыхлителя он минимален.

Объясняется это тем, что плоскорез оставляет за собой слой почвы, состоящий в основном из глыб, которые вперемешку с распыленными частицами лежат на выровненном и уплотненном ложе и представляют собой плохо проницаемую для влаги массу.

После щелевого рыхлителя обработанный слой из-за не выровненного ложа находится во вспушенном состоянии. В результате почва хорошо пропускает талые воды в нижние горизонты, что приводит к и заметному повышению весенних влагозапасов.

То есть щелевое рыхление как прием основной обработки почвы для засушливого земледелия и по сей день наиболее эффективно не только по аккумуляции талой воды весной, но и в борьбе с дефляцией почв.

Таким образом, щелевое рыхление для районов с недостаточным увлажнением актуально и сегодня.

В работе [3] показано, что из-за низкой влагообеспеченности почв Красноярского края, особенно в степных и открытой части лесостепных районов, обработка почвы проводится главным образом для накопления и сохранения влаги. За счет более эффективного использования воды осенних и зимних осадков, проникающей с помощью щелей в пахотный слой, влажность его возрастает. При увлажнении пахотного и более глубоких слоев почвы в зимний период времени почва с повышенной влажностью замерзает и разрывается, расширяясь и рыхля горизонт в мелкоструктурный слой. Весной в разрыхленную почву при таянии снега снежная вода снова заполняет щели и помогает быстрее ее размораживать. При разных способах снегозадержания стерня, кулисы, снежные валы, по нашим исследованиям, зимой накапливают и сохраняют слой снега мощностью в зависимости от высоты стерни и количества выпавшего снега. В кулисах из высокостебельных растений (горчица, рапс, подсолнечник, кукуруза и др.), в зависимости от их качества, ширины межкулисного пространства, накапливается слой до 90 см и более. Такой слой снега содержит до 60 мм воды. Однако к посеву зерновых (15-20 мая) в наших условиях в почве сохраняется только 9 мм воды. Остальная влага при таянии снега в условиях отсутствия щелей не впитывается в замороженную почву, а стекает в понижения, попутно вызывая водную эрозию. Поэтому авторами был создан и испытан опытного образца рыхлителя. Расход топлива у таких агрегатов в 2 раза ниже в сравнении с расходом топлива при эксплуатации существующих дискаторов. Данная почвообрабатывающая сельскохозяйственная машина предназначена для разрыхления почвы в послеуборочный период, разрушения корневой системы убранных зерновых культур и уменьшения или предотвращения капиллярного испарения влаги через оставшуюся корневую систему.

Предлагаемая технология осеннего рыхления почвы позволит в весенний период производить прямой посев сельскохозяйственных культур любым посевным комплексом, совмещающим культивацию с одновременным посевом.

Предлагаемый авторами вариант обработки почвы осенью штыревым рыхлителем позволит сохранить рыхлое состояние поверхности, с наличием на ней борозд и щелей разной глубины. За счет этого влага будет лучше впитываться и сохраняться почвой.

У приема осеннего щелевания стерни глубокорыхлителем за счет полученного дохода, перекрывающего затраты на его получение, коэффициент энергетического совершенства многократно больше единицы. Таким образом, применение данного агроприема, как энергетически совершенного, становится более эффективным в сравнении с другими способами обработки почвы, а его применение, наряду с плужной и дисковой обработками почвы, вполне оправдано.

Таким образом, по результатам промежуточных исследований установлено, что применение отвальной обработки почвы обеспечивает накопление большего количества запасов продуктивной влаги, удовлетворяя высокое водопотребление культуры в период вегетации и способствуя повышению урожайности. Гибриды подсолнечника селекции Syngenta в системе Clearfield (Тристан, Коломби, НК Фортими) положительно отзывались на использование отвальной обработки почвы, за счёт улучшения водно-физических свойств, обеспечивающих повышение урожайности от 2,2 до 2,28 т/га, что больше в сравнении с минимальной обработкой на 0,31 т/га [4].

Возделывание бобовых сидеральных культур обеспечивает повышение органического вещества в почве за счет регулярного пополнения растительных остатков и является одной из важных особенностей ресурсосберегающих технологии современного земледелия. Путем разработки и внедрения приемов биологизации, основанных на энерго-ресурсосберегающей технологии прямого посева возможно, по нашему мнению, решение настоящей проблемы современного земледелия.

По мнению многих ученых и результаты наших исследований свидетельствуют о том, что технология бинарных посевов в системе No-till является одним из наиболее малозатратных и доступных приемов повышения урожайности сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы. Пожнивные остатки предшествующих культур и растительные остатки культур бинарного посева снижают температуру почвы, обеспечивают сохранение в ней влаги и повышая доступность элементов минерального питания для растений способствуют их рациональному использованию

Мульчирующий слой на поверхности почвы, создаваемый из растительных остатков в бинарных посевах подсолнечника с бобовыми культурами напоминает дернину целинной степи. Почва, покрытая растительной мульчей, предотвращает эрозионные процессы, способствует накоплению и сохранению влаги, предотвращает образование на почве почвенной корки и блокирует заиливание почвы [5].

Наилучшие результаты могут быть получены при сочетании агротехнических приемов по насыщению почвы влагой с обустройством лесополос как мероприятия против эрозии почвы, а также обеспечению накопления влаги. Имеются данные, свидетельствующие о том, что лесополосы улучшают водный режим на близлежащей территории, даже при засухах.

Содержание влаги является одним из важнейших лимитирующих факторов получения высокого урожая сельскохозяйственных культур. Поэтому проведению агротехнических мероприятий по улучшению водного режима почвы необходимо уделять достаточно внимания, что напрямую будет влиять на урожайность сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Власова О. И. и др. Развитие системы обработки почвы на Ставрополье //Земледелие. – 2022. – №. 8. – С. 26-30.
2. Буйанкин Н. И., Краснопёров А. Г. Основная обработка почвы в условиях засушливого земледелия //Достижения науки и техники АПК. – 2006. – №. 6. – С. 39-42.

3. Романов В. Н. и др. Влияние обработки глубокорыхлителями на влажность почвы в условиях открытой части Красноярской лесостепи // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2023. – №. 2 (191). – С. 73-80.
4. Фетюхин И. В., Авдеенко И. А. Влияние обработки почвы на её структуру и урожайность гибридов подсолнечника в условиях Ростовской области // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4. – С. 70-76.
5. Зеленская Г. М., Зеленский Н. А. Роль бинарных посевов в накоплении влаги и сохранении плодородия почвы // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1. – С. 28-36.

Bibliography

1. Vlasova O.I. et al. Development of a soil cultivation system in the Stavropol region // Agriculture. – 2022. – No. 8. – pp. 26-30.
2. Buyankin N.I., Krasnoperov A.G. Basic tillage in dry farming conditions // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2006. – No. 6. – pp. 39-42.
3. Romanov V.N. et al. The influence of subsoiler treatment on soil moisture in the open part of the Krasnoyarsk forest-steppe // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. – 2023. – No. 2 (191). – P. 73-80.
4. Fetyukhin I.V., Avdeenko I.A. The influence of soil cultivation on its structure and the yield of sunflower hybrids in the conditions of the Rostov region // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2022. – No. 4. – P. 70-76.
5. Zelenskaya G.M., Zelensky N.A. The role of binary crops in the accumulation of moisture and preservation of soil fertility // Bulletin of the Don State Agrarian University. – 2023. – No. 1. – P. 28-36.

© Рахматуллин Д. А. 2024 Научный сетевой журнал «СтолЫпинский вестник» №6/2024.

Для цитирования: Рахматуллин Д. А. Влияние способа обработки почвы в засушливой зоне на накопление влаги// Научный сетевой журнал «СтолЫпинский вестник» №6/2024.