

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

В.И. Пындак, А.Е. Новиков,

Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Выбор системы основной обработки почвы, которая является важным средством регулирования почвенного плодородия, борьбы с засоренностью и болезнями сельскохозяйственных культур, имеет большое значение в эффективном использовании орошаемых земель [1, 2]. В связи с этим в современных рыночных условиях поставлена задача получения максимальной урожайности сельскохозяйственных культур без нанесения вреда почвенным процессам при минимальной трудоемкости и энергоемкости основных технологических операций.

С целью определения наиболее эффективной и ресурсосберегающей обработки пахотных и подпахотных горизонтов нами проведены исследования по изучению влияния различных технологий рыхления почвы на изменение ее водного, питательного режимов, а также урожайности сельскохозяйственных культур в условиях орошения и энергоемкости операции. Исследования выполняли в Волго-Донском междуречье на светло-каштановых почвах Всероссийского НИИ орошаемого земледелия в 2007 г.

Схемой опытов предусматривалось два варианта основной осенней обработки почвы: контроль — ежегодная отвальная осенняя вспашка (25—27 см) ПН-4-35, весеннее покровное боронование БДМ-1,8 и предпосевная культивация (10—12 см) КПК-8А, варианте 1 — ежегодное безотвальное рыхление (до 40 см) ПЧВ-5-40 и весеннее покровное боронование БДМ-1,8 с предпосевной культивацией (10—12 см) КПК-8А.

Опыт закладывали методом систематического размещения делянок в соответствии со схемой размещения вариантов по осенней обработке почвы. Повторность вариантов — 3-кратная, общая площадь под опытом — 50 м². Почвы тяжелосуглинистого механического состава. Содержание гумуса в пахотном слое — 1,6—2,0%. Почва опытного участка слабо обеспечена доступными формами азота (15 мг/кг), содержание фосфора и калия среднее (110 и 145 мг/кг соответственно в воздушно-сухой массе). Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН=6,5—7,2). Плотность слоения в пахотном слое — 1,23—1,26 т/м³, порозность — 51—54%. Перед осенней основной обработкой почвы вносили минимальное количество органического удобрения (навоз) из расчета 10 т/га (рекомендуемая норма подстильного навоза в степи под кукурузу, по данным [3], — 20—30 т/га; по опыту Всероссийского НИИ орошаемого земледелия в условиях орошения на светло-каштановых почвах — 40—50 т/га).

Использовали кукурузу (венгерский зубовидный гибрид МВ-ТЦ 277) на зеленый корм. Предшественник — картофель. Период вегетации кукурузы — 115—118 дн. Посев кукурузы проводили во второй декаде мая по наступлению оптимальных температур. К уборке кукурузы приступали в первой декаде сентября при наступлении восковой и молочно-восковой спелости початков. Орошение — капельное. Поддерживаемый режим увлажнения почвы в слое 40—60 см — 70—90% наименьшей влагоемкости (НВ). В соответствии с погодными условиями в 2007 г. формировались запасы продуктивной влаги по слоям (табл. 1) и определялся режим орошения кукурузы. Режим орошения кукурузы был следующим: количество поливов за сезон — 46, межполивной период — 24 ч, поливной период — 2—3 ч, разовая оросительная норма — 51,7 м³/га, среднесуточное водопотребление — 105,3 м³/га.

Таблица 1. Запас продуктивной влаги в почве, мм

Обработка почвы (глубина взятия пробы, см)	Осень (после пахоты)	Весна (перед посевом)	Перед уборкой
Отвальная (0—30 см)	28	34	25
Чизелевание (0—40 см)	34	42	31

При определении режимов орошения кукурузы количество осадков за сентябрь не учитывали, т.к. они не влияли на водопотребление культуры, соответственно количество осадков за вегетационный период составило 124,6 мм, однако осадки существенно отразились на запасах продуктивной влаги в слоях после уборки кукурузы.

На одном участке основную обработку почвы выполнили чизельно-отвальным орудием с наклонными стойками на глубину 0,40—0,42 м [4]. Удаление и заделка в почву органики (остатки стерни, сорняки, навоз) обеспечивали отвалы орудия на оптимальную глубину 0,15—0,20 м.

На другом участке (контрольный) основную зяблевую обработку почвы выполняли обычным лемешно-отвальным плугом на глубину 0,25—0,27 м. На эту же глубину осуществлялась заделка органики.

При чизелевании почвы формируется гребнистое дно борозды. Рыхление почвы проводили с шириной междурядья 0,35 м. При такой обработке почвы происходит снижение удельной энергоемкости рыхления почвы на 30—40% за счет обрушения почвы под углом около 45° впереди и по бокам каждой стойки. Переднее обрушение запаховается ходом орудия при незначительном тяговом сопротивлении, а боковые обрушения формируют возвышения треугольной формы. Основное тяговое сопротивление орудия (60—65%) — результат взаимодействия с почвой долот. Остальные сопротивления идут со стороны стойки, передвигающейся во взрыхленной почве, оборот верхнего взрыхленного слоя почвы с помощью отвалов, подрезание корневой системы сорняков и т.п. Вследствие этого достигается экономия моторного топлива в среднем на 30% при большей глубине обработки по сравнению с пахотой традиционным лемешно-отвальным плугом на контрольном участке [5].

Посев кукурузы проводили посредством серийной кукурузной сеялки (СУПН-8) таким образом, чтобы ряд растений располагался над углублениями дна борозды. Кукурузу обычно высевают с шириной междурядий 0,70 м, при возделывании на зеленый корм допустимо до 0,45 м [3]. В полевых опытах принимали ширину между долотами 0,35 м, ширину междурядий — 0,70 м. Это означает, что соседнее углубление дна борозды является резервным. Для получения сравнимых результатов на участке поля с лемешно-отважной обработкой ширину междурядий также принимали 0,70 м.

В отличие от общепринятой технологии посева кукурузы, одновременно не вносили фосфорное минеральное удобрение. За период вегетации растений удобрения также не вносили.

Развитие растений на поле после чизельной обработки стимулировали скоплением почвенной влаги и питательных веществ в углублениях дна борозды, исключением негативного воздействия на корни плужной подошвы и совпадением углублений с центральными корнями [5].

На поле с лемешной обработкой почвы происходило угнетение корневой системы, что отражалось на кустистости растения и его высоте.

Урожайность зеленой массы на поле с лемешно-отвальной обработкой составила 33,4 т/га, а на участке с чизельной обработкой — 38,4 т/га. Превышение урожайности только за счет чизельной обработки составило около 15%. Надо отметить, что превышение урожайности достигнуто на фоне снижения удельной энергоёмкости обработки почвы. При использовании лемешно-отвальных плугов основная обработка почвы составляет свыше 55% в общем объеме энергозатрат на возделывание яровой зерновой культуры. Данные по урожайности и энергоёмкости операции показывают недостаточную эффективность использования лемешных плугов.


Анализ динамики запаса продуктивной влаги показал, что наибольшее ее накопление происходит при чизельном рыхлении почвы. В слое 0—40 см увеличение влаги происходит более чем на 21% (табл. 1), весной (до посева) превышение возрастает до 23% по сравнению с соответствующим запасом в слое 0—30 см после лемешной обработки почвы, причем здесь глубина взятия проб почвы (30 см) превышает возможности плуга. Эта закономерность сохраняется и в процессе вегетации растений, вплоть до уборки зеленой массы. Больше накопление влаги в почве способствует более эффективному использованию поливной воды. Эффект водонакопления объясняется структурой и более благоприятным водно-воздушным режимом пахотного слоя после глубокого чизелевания, а также углублениями дна борозды, где происходит накопление влаги за счет осадков в течение года.

Результаты химического анализа почвы показали повышение питательных веществ в пахотном слое (азотного и фосфорного) после чизельного рыхления. До проведения опытов состояние питательных веществ находилось на одном уровне. Орошение, чизелевание способствовало повышению NO_3 и P_2O_5 , а после уборки зеленой массы отмечено превышение K_2O (табл. 2).

Таблица 2. Содержание питательных веществ в пахотном слое почвы, мг/кг

Время взятия пробы	Обработка почвы	NO_3	NH_4	P_2O_5	K_2O
Перед посевом	Отвальная	15,85	9,35	113,2	147,4
	Чизельная	17,84	8,59	123,5	146,6
После уборки	Отвальная	7,37	14,72	104,5	115,7
	Чизельная	7,58	14,94	111,9	123,0

Это объясняется следующими факторами: интенсивным крошением почвы в слое 0—20 см посредством чизельной стойки, разуплотнением и обрушением почвы в процессе чизелевания и дополнительным рыхлением отвалами на стойках, заделкой в почву навоза, стерни, сорняков с помощью отвалов на глубину 15—20 см, более благоприятными условиями (при орошении) для жизнедеятельности почвенной микрофлоры, перерабатывающей органику, обращая ее в легкодоступные для растений питательные вещества.

Таким образом, в условиях орошения применение основной лемешно-отвальной обработки почвы приводит к ухудшению структуры почвы, ее водно-физических свойств. Чизелевание является эффективным технологическим приемом накопления в пахотном слое продуктивной влаги и питательных веществ, предотвращения водной и воздушной эрозии. Преимущество чизельной обработки почвы достигается на фоне снижения удельных энергозатрат и экономии на 30—35% моторного топлива. При ресурсосберегающем и почвозащитном капельном орошении только за счет чизелевания (при прочих равных условиях) повышается урожайность сельскохозяйственных культур. По сравнению с лемешно-отвальной обработкой урожайность зеленой массы кукурузы увеличилась на 15%. 

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ PERFECTION OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF CORN IN THE CONDITIONS OF THE IRRIGATION

В.И. Пындак, А.Е. Новиков (Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия)
V.I. Pyndak, A.E. Novikov (The Volgograd state agricultural academy)

Резюме:

Применение современной технологии основной обработки на орошаемых землях, предусматривающей чизелевание почвы, рациональное накопление влаги в почве за счёт гребнистого дна борозды, создание условий для стабильного увлажнения и развития корневой системы растений, предотвращение водной эрозии и внутрисочвенных перетоков воды.

Summary:

Application of modern technology of the basic processing on the irrigated earths, providing subsoil cultivation, rational accumulation of a moisture in soil for the account a cristate furrow bottom, creation of conditions for stable humidifying and development of root system of plants, prevention of water erosion and intrasoil overflows of water.

Список литературы:

1. Чамурлиев О.Г. Система основной обработки почвы в севооборотах на орошаемых землях // Актуальные вопросы орошаемого земледелия: Сб. науч. трудов. – Волгоград: Издатель, 1999. – С. 94–105.
2. Дринча В.М., Борисенко И.Б., Плещачёв Ю.Н. Агротехнические аспекты почвозащитных технологий: Монография. – Под ред. Кряжкова В.М. – Волгоград: Перемена, 2004. – 146 с.
3. Мелихов В.В. Теория и практика возделывания кукурузы на зерно в ЦЧО и Поволжье (вопросы прикладной ботаники, генетики и селекции) / В.В. Мелихов. – Москва: Вестник РАСХН, 2004. – 408 с.
4. Борисенко И.Б. Совершенствование ресурсосберегающих и почвозащитных технологий и технических средств обработки почвы в остро-засушливых условиях Нижнего Поволжья: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Чебоксары, 2006. – 42 с.
5. Пындак В.И., Борисенко И.Б. Преимущества чизельных отвально-безотвальных орудий // Земледелие. – 2006. – № 1. – С. 38–39.