

3. Панфилов, В.А. Машины и аппараты пищевых производств/ В.А. Панфилов, В.Я. Груданов. – Минск: Высшая школа, 2007. – С. 52-57.

4. Оборудование пищевых производств. Материаловедение: учеб. для вузов / Ю.П. Солнцев

[и др.]; под общ. ред. Ю.П. Солнцева. – Санкт-Петербург: Профессия, 2003. – 526 с.

УДК 633.15

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 21.11.2007

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КУКУРУЗЫ ПО ГРЕБНЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В.С. Лахмаков, канд. техн. наук, доцент, В.В. Антонович, аспирант, А.Е. Лавринович, аспирант, С.А. Вайтович, студент (УО БГАТУ)

Аннотация

Приведены особенности технологии выращивания кукурузы на зерно и силос, освещены приемы астраханской технологии, изложена сущность технологии возделывания кукурузы на гребнях, представлены данные полевых исследований локального внесения удобрений при посеве кукурузы с последующим нарезанием гребней и на их основании сделаны выводы.

Введение

По урожайности и кормовым качествам кукуруза превосходит все другие зернофуражные культуры. Зерно кукурузы имеет высокую энергетическую ценность, её выращивание может сыграть стабилизирующую роль в производстве зернофуража, поскольку в неблагоприятные для зерновых культур годы, когда они в ранней фазе созревания подвержены засухе, урожайность кукурузы остается высокой. Есть и другие достоинства при выращивании кукурузы на зерно: возможность длительной уборки без потерь (до одного месяца), отсутствие полегания на высоком фоне плодородия или заправки удобрениями. В кормлении скота кукурузе, как основной силосной культуре, отводится ведущая роль. Но, к сожалению, технология её возделывания в большинстве хозяйств не отвечает требованиям, которые предъявляют все интенсивные культуры. Поэтому в последние годы, даже при существенном увеличении посевных площадей, валовые сборы зеленой массы падают.

Основная часть

Кукурузе принадлежит решающая роль в создании прочной кормовой базы, так как из нее получают самый дешевый и наиболее питательный корм в виде зеленой массы, силоса и зерна.

Технологии возделывания кукурузы на зерно и силос имеют свои особенности.

Основой технологии возделывания кукурузы на зерно является внесение оптимальных доз высокоэффективных и быстро разлагающихся гербицидов, органических и минеральных удобрений, также необходимо обязательное выравнивание поверхности

поля, применение набора различных по скороспелости высокопродуктивных и надежно вызревающих гибридов. Технология включает специальные приемы агротехники, доведение почвы до минимального количества обработок, эффективное использование комплекса высокопроизводительной техники, точное выполнение всех работ в точно заданные сроки и с высоким качеством.

Интенсивная технология позволяет получить не менее 5...6 т зерна с каждого гектара посевной площади и сократить затраты труда и средств. Число обработок почвы сокращается с 15...17 до 10...12. При этом основную обработку почвы максимально используют для уничтожения сорняков с учетом предшественников, степени и характера засоренности каждого поля, а также почвенно-климатических условий возделывания кукурузы.

При выращивании кукурузы после грубостебельных культур или кукурузы, перед вспашкой измельчают стеблевые и корневые остатки дисковыми лущильниками или тяжелыми дисковыми боронами в двух противоположных направлениях. Вспашку проводят плугами на глубину 27...30 см, а на смытых, малогумусных черноземах, дерново-подзолистых, каштановых и других почвах – на глубину пахотного слоя. Осенью под вспашку вносят органические и минеральные удобрения – всю норму фосфора и калия и половину нормы азотных удобрений. Другую их половину вносят под предпосевную подготовку почвы. После вспашки выравнивают развальными борозды и свальные гребни. Весной, при наступлении физической спелости, почву выравнивают волокушами или выравнивателями под углом 45° к направлению вспашки.

Эта технология предусматривает уничтожение сорных растений не только агротехническими, но и химическими способами с использованием высокоэффективных гербицидов: эрадикана, агелона, сутана плюс, олеогезаприма, зеапоса-10, диалена и других. Эффективность действия почвенных гербицидов (особенно эрадикана) повышается при совмещении опрыскивания и заделки. Предпосевную подготовку почвы проводят на глубину заделки семян вслед за заделкой гербицидов.

Для посева рекомендуется использовать три и более различных по продолжительности вегетационного периода гибридов с высокой урожайностью, устойчивых к полеганию, надежно вызревающих в зоне. Для защиты кукурузы от вредителей и болезней выполняют предпосевную обработку семян. Сеять нужно сразу же за предпосевную обработку почвы сеялками с пневматическими высевальными аппаратами в оптимальные сроки. Запаздывание с посевом на 10 дней снижает урожайность зерна в среднем на 0,38 т с 1 га. После посева почву прикатывают кольчатошпоровыми или кольчато-зубчатыми катками.

Комплекс выполняемых технологических операций интенсивной технологии создает хорошие условия для получения высокого урожая с наименьшими затратами и производительного использования уборочной техники, а правильный подбор различных по скороспелости и надежно созревающих гибридов позволяет организовать их уборку в короткий срок и без потерь. Технологическую схему уборки и послеуборочной доработки початков и зерна выбирают с учетом степени спелости кукурузы и обеспеченности хозяйства техникой.

Индустриальная технология возделывания кукурузы на зерно применима и для возделывания ее на силос. Однако в ряде случаев местные условия вносят некоторые изменения в содержание технологии.

Кукуруза – одна из основных силосных культур. Выращивание ее более эффективно на постоянных участках. Обеспечить высокие и довольно устойчивые по годам урожаи можно лишь на плодородных, хорошо прогреваемых и аэрируемых участках, а также при тщательном выполнении рекомендуемых приемов агротехники. Постоянные участки располагают преимущественно недалеко от ферм, поэтому снижаются расходы на перевозку органических удобрений и зеленой массы. Сокращаются сроки силосования, что способствует значительному улучшению качества силоса.

На постоянных участках основную обработку почвы начинают с дискования с целью измельчения пожнивных остатков, лучшей заделки их в почву и более быстрого разложения. После внесения органических и части минеральных удобрений

проводят зяблевую вспашку на глубину 22...26 см. Весной поля боронуют и вносят минеральные удобрения.

При освоении постоянных участков под кукурузу и для получения высоких урожаев в первые два года вносят около 60...100 т/га органических удобрений. Известкование проводят по мере необходимости, раз в три – пять лет, чтобы рН солевой вытяжки поддерживался на уровне 6,0...6,5. В борьбе с многолетними сорняками после уборки кукурузы высокий эффект дает двукратное лущение на глубину 10...14 см в сочетании с опрыскиванием гербицидами: 2,4-Д аминной солью – 2...3 кг/га д. в. или 2,4-Д бутиловым эфиром (кроме 10 %-го гранулированного) – 1,5...2,0 кг/га д. в., после отрастания розеток сорняков. После внесения гербицидов, для лучшей их заделки в почву и более активного действия, поля боронуют легкими или средними боронами. При необходимости проводят дополнительное боронование в фазе трех-четырёх листьев после укрепления растений. Чтобы лучше сохранить всходы, скорости движения агрегата снижают до 3...4 км/ч.

Эффективная химическая борьба с сорняками, послеуборочное лущение на постоянных участках позволяют сократить число междурядных обработок или исключить их даже на средне- и тяжело-суглинистых почвах.

Особенности возделывания кукурузы с применением приемов астраханской технологии заключаются в том, что ленточное (локальное) внесение почвенных гербицидов, посев культуры и механическую обработку междурядий проводят агрегатами со специальными рабочими органами при высокой точности выполнения технологических операций, которая обеспечивается устойчивым движением агрегатов по нарезанным щелям-направителям. В результате достигается максимальное сокращение защитных зон рядков культуры и снижается до минимума расход гербицидов. Основной и исходный элемент этой технологии возделывания кукурузы – совмещение нарезки щелей-направителей и ленточного внесения почвенного гербицида (эрадикана, лассо и др.) в защитную зону будущих рядков культуры с помощью комбинированного агрегата.

Технология позволяет увеличить рабочую скорость агрегата при культивации до 9-10 км/ч, обрабатывать посеы до появления всходов, уменьшить расход гербицида и даже обойтись без него, снизить утомляемость механизатора. По сравнению с существующей технологией обеспечиваются экономия гербицидов до 70 %, уменьшение защитных зон растений до 3-5 см, при этом уменьшается засоренность полей.

Преимущества посева кукурузы в гребни

Основные преимущества посева кукурузы на постоянных гребнях в сравнении с обычной технологией в том, что в гребнях быстрее прогревается почва (температура почвы в зоне размещения семян на 3-5°C выше), и поэтому возможен ранний (на 8-10 дней) сев; расход гербицидов снижается почти в 2 раза; исключается ряд операций осеннего и весеннего комплекса работ (лущение, вспашка, выравнивание, предпосевная культивация, боронование после посева, до всходов и по всходам), что снижает затраты на 10-12%.

Эта технология обладает высокими природоохранными свойствами, а именно: в процессе нарезки плодородный слой почвы собирается в гребень, что предохраняет его от переуплотнения колесами агрегатов, снижается загрязнение окружающей среды за счет локального внесения удобрений и полосового внесения гербицидов. Гребневый профиль поля уменьшает эрозионные процессы, позволяет эффективно осуществлять орошение без дополнительных затрат на устройство поливных борозд. Благодаря более раннему созреванию кукурузы на зерно, становится возможной уборка в более благоприятных условиях и, как следствие, снижаются потери урожая, а своевременная подготовка почвы и сев озимых культур проходят в оптимальные для зоны агротехнические сроки. В течение вегетативного периода растения кукурузы быстро развиваются, вследствие чего они раньше созревают. Кроме того, в годы с неблагоприятной весной гребни предохраняют семена кукурузы от вымокания и загнивания.

Особенность гребневой технологии возделывания кукурузы заключается в том, что большинство операций в допосевной период (внесение удобрений и гербицидов, нарезка гребней) проводится за один проход агрегата, а посев осуществляется в гребни при направленном движении агрегатов по бороздам.

Для обеспечения этой технологии учеными кафедры «Гидравлика и гидравлические машины» БГАТУ была разработана комбинированная машина гребнеобразователь КМГ-2,8, предназначенная для посева кукурузы в гребни с одновременным внесением минеральных удобрений.

Машина (рис.1) включает в себя опорно-приводное колесо 1, раму 2, на которую крепятся все рабочие органы, бункер для семян 3 и удобрений 4, цепную передачу 5 для привода высевяющих аппаратов, секцию для заделки семян и удобрений, а также образования гребня 6, комби-

нированный рабочий орган 7 для посева с одновременным внесением удобрений и гарантированной земляной прослойкой между ними.

Машина работает следующим образом. При движении агрегата рабочий орган внедряется в землю на заданную глубину, отрегулированную при помощи изменения положения рабочей стойки относительно рамы. Опорно-приводные колеса получают вращение от взаимодействия с почвой и приводят в движение семя- и туковывсевающие аппараты. Туки по тукопроводу попадают в направитель, после которого, ударяясь о козырек, ложатся на дно борозды, образованное клином рабочего органа. При дальнейшем движении, почва, под собственным весом, закрывает ленту минеральных удобрений. Одновременно по семяпроводу поступают семена, которые падают на слой земли, образованный после укрытия удобрений. При дальнейшем движении почва сходит с рабочего органа и накрывает семена. После прохода заделывающих рабочих органов образуется гребень, и заделываются семена и удобрения.

Результаты полевых исследований

В период с 11.05 по 15.09.2007 г. на базе РУСПП "1-я Минская птицефабрика" сотрудниками кафедры «Гидравлика и гидравлические машины» проводился полевой опыт по определению экономических, технологических и экологических преимуществ универсального комбинированного агрегата КМГ-2,8.

Целью эксперимента являлось: повышение эффективности внесения жидких органических удобрений и твердых минеральных удобрений; разработка рабочих органов для локального внесения удобрений; охрана окружающей среды при использовании агрегата.

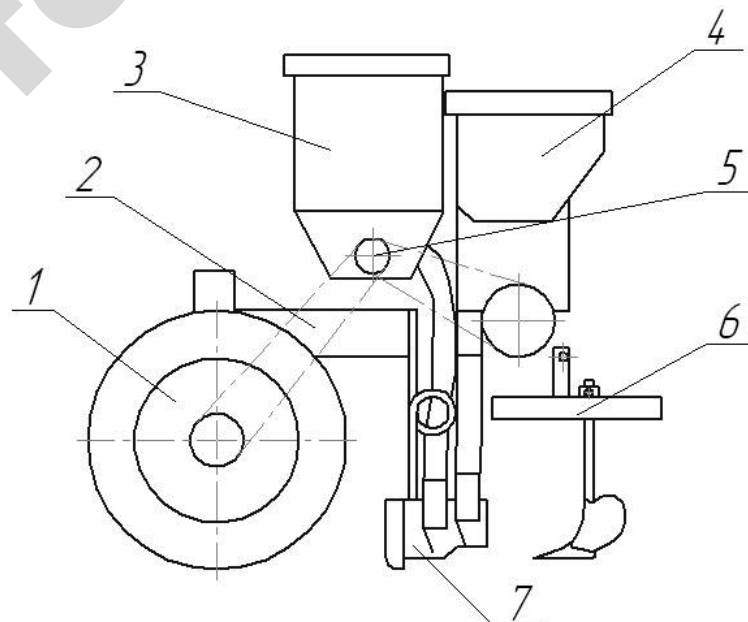


Рисунок 1. Схема машины для посева кукурузы в гребни с одновременным локальным внесением удобрений.

Контрольные замеры при посеве и в процессе вегетации

Дата проведения	Контролируемые параметры								
	Скорость движения агрегата $V, \frac{м}{с}$	Глубина залегания удобрений $a, см$	Глубина залегания семян $h, см$	Плотность опытного поля $\rho, \frac{кг}{м^3}$	Плотность контрольного поля $\rho, \frac{кг}{м^3}$	Влажность опытного поля $W, \%$	Влажность контрольного поля $W, \%$	Температура воздуха t, C^0	Температура почвы t, C^0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.05 2007	1,29-2,59	5,35	6	1352,6	1352,6	27,2	27,2	25	15
21.05 2007	-	-	-	1350,6	1300,5	28,6	28,9	26	16
31.05 2007	-	-	-	1260,8	1286,9	28,1	28,3	27	15
11.06 2007	-	-	-	1300,5	1250,6	30,1	35,3	19	13
21.06 2007	-	-	-	1358,6	1200,5	30,2	45,6	20	12
02.07 2007	-	-	-	1406,5	1105,8	35,3	40,6	21	12
12.07 2007	-	-	-	1456,8	1103,5	54,6	60,5	12	9
23.07 2007	-	-	-	1546,3	1102,3	58,2	65,3	23	10
02.08 2007	-	-	-	1586,0	1003,6	35,6	35,5	21	13
13.08 2007	-	-	-	1586,5	1005,6	47,8	45,3	29	17
23.08 2007	-	-	-	1601,5	998,5	30,5	30,3	32	20
03.09 2007	-	-	-	1603,5	995,3	30,7	31,5	19	15
15.09 2007	-	-	-	1658,5	987,2	70,3	75,6	10	7

Эксперимент проводился совместно с посевом кукурузы в хозяйстве. Экспериментальное поле находилось непосредственно рядом с контрольным полем.

При посеве определялись следующие общие параметры: влажность, температура, плотность почвы; скорость движения агрегата и отдельные показатели по технологии (количество внесённых удобрений); высота гребня после прохода агрегата; глубина залегания семян; глубина залегания удобрений; ширина гребня у основания; ширина гребня у верхней части. Опытная и традиционная технологии отличались тем, что на контрольном поле производилось внесение жидкой органики, после чего производилась заделка удобрений, затем выравнивание поля и посев. На экспериментальном поле было произведено выравнивание, после чего за один проход комбинированная машина совершила 3 операции: локальное внесение удобрений, посев кукурузы, нарезка гребней.

В процессе вегетации через 10 дней производились замеры на контрольном и опытном полях. В этот период наблюдалось следующее: на опытном поле развитие растений происходило гораздо быстрее и на всей площади одинаково, что нельзя было сказать о контрольном. После дождя вода на опытном поле распределялась равномерно по всей площади в межгребневой зоне и растения

получали свою дозу влаги. На контрольном поле после дождя вода собиралась в низинах, подмачивая корневую систему, а на возвышенности наблюдалась нехватка влаги. Контрольные замеры при посеве и в процессе вегетации представлены в таблице.

Выводы

На основании анализа известных технологий возделывания кукурузы установлено, что наиболее эффективным является гребневый способ посева, обеспечивающий оптимальные условия в вегетационный период по факторам влажности, воздухообмена и температурному режиму. В результате проведенных исследований установлено, что:

– урожайность контрольного поля составила 241,6 ц/га, а опытного 252,3 ц/га, что на 4,4% больше;

– затраты топлива по технологии для контрольного поля (включая доставку, внесение и заделку удобрений) составили 56 кг/га, а по технологии на опытном поле 47,3 кг/га, что на 15,6% меньше;

– плотность почвы на опытном участке после уборки кукурузы составляла

$$\rho = 987,2 \frac{кг}{м^3},$$

а на участке поля, где кукуруза сеялась не в гребни $\rho = 1658,5 \frac{кг}{м^3}$, что в дальнейшем скажется на обработке почвы и потери мощности агрегата;

– при заделке жидких органических удобрений все питательные вещества остаются в почве и вредные вещества (аммиак) при испарении не выходят в атмосферу, что повышает экологическую безопасность использования универсальной комбинированной машины;

– поле при гребневой технологии возделывания кукурузы не подвергается водной и воздушной эрозии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнеев, Г.В. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г.В.Корнеев, Г.Г. Гатаулина, А.И. Зинченко [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1988.—301с.
2. Мухин, А.А. Индустриальная технология возделывания кукурузы/А.А. Мухин. – М.: Колос, 1984. – 127с.
3. Аутко, А.А. В мире овощей / А.А. Аутко. – Мн.: УП Технопринт, 2004. – 568 с.