

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГРЕБНЕВОГО ПОСЕВА КУКУРУЗЫ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ВНЕСЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Д.А. Жданко, преподаватель (УО «Жировичский государственный аграрно-технический колледж»)

### Аннотация

*Дается обоснование целесообразности повышения теплообеспеченности кукурузы за счёт более раннего гребневого посева, приводятся конструкция комбинированного сошника кукурузной сеялки-гребнеобразователя и методика определения его основных параметров.*

### Введение

В Государственной программе возрождения и развития села на 2005-2010 гг., предусматривающей разработку научно-обоснованных технологий производства основных сельскохозяйственных культур, особое место отводится кукурузе, как культуре высокой продуктивности и всестороннего применения.

### Основная часть

В Республике Беларусь с давних времен кукуруза возделывалась как силосная культура. Урожайность её зеленой массы превосходит урожайность любой другой культуры. Кукурузный силос незаменимый корм для молочного стада.

Кроме того, в соответствующих условиях кукуруза может давать хорошие результаты при производстве зерна, которое является источником энергии для животных и незаменимо при производстве комбикормов.

В нашей стране уже накоплен определенный опыт возделывания кукурузы на зерно с использованием высокоурожайных скороспелых и холодостойких гибридов и современных средств механизации.

В настоящее время значительно изменился и обновился гибридный состав кукурузы. Если в начале 80-х годов прошлого века он был представлен в основном среднепоздней группой, то сейчас наибольший удельный вес занимают среднеранние сорта.

Это позволяет получать в достаточном количестве не только высококачественное сырьё для силосования, но и спелое зерно для комбикормовой промышленности и пищевых целей.

Передовой опыт возделывания кукурузы в Беларуси – это результат научных исследований, проведенных различными научно-исследовательскими учреждениями и Госкомиссией по сортоиспытанию. Исследования показали, что в благоприятных по погодным условиям годам, в южной зоне республики можно получить урожайность зерна кукурузы 70 ц/га. Однако она подвержена более сильным колебаниям по годам, чем урожайность ячменя, и тем более, озимой ржи.

Такое состояние производства зерна кукурузы требует изыскания таких мер, которые позволили бы сделать его независимым от погодных условий и даже зоны возделывания.

Так как кукуруза на зерно гарантированно возделывается только в южной зоне республики, где сумма эффективных температур выше 820<sup>0</sup>С, то целесообразно исследовать возможность достижения этой суммы температур за счёт продления срока вегетации растений, что в свою очередь возможно за счёт более раннего посева и более поздней уборки.

Так как уборка и сегодня проводится в предельно поздние сроки, то необходимо исследовать возможность более раннего сева и изыскать для этого необходимые методы и средства.

Как показали многочисленные исследования [1, 2, 3, 4, 5] гребневого способа посадки картофеля и посева других культур, за счёт быстрее прогрета гребней, чем впадин, можно производить более ранние посадки и посев сельскохозяйственных культур и обеспечить скорейшее прорастание их семян.

Анализ ботанических и биологических особенностей кукурузы показывает, что неглубокое распределение её мочковатой корневой системы в почве создает большую опасность её повреждения при уходе пропашными агрегатами. Если борьба с сорняками в последние годы сводится к обработке посевов гербицидами широкозахватными орудиями, не повреждая корневую систему, то локальное внесение подкормки вызывает в период вегетации её травмирование.

Это обстоятельство требует изыскания такого способа локального внесения удобрений, который сводил бы до минимума их расход и обеспечивал максимальную эффективность.

Известно, что наибольший эффект от применения минеральных удобрений, особенно в начале роста растений, обеспечивается при их ближайшем расположении от семян.[1, 5]. При этом недопустим непосредственный контакт семян и минеральных удобрений, так как концентрация минеральных веществ в зоне прорастания семян вызывает гибель их проростков.

Следовательно, чтобы исключить такой контакт, необходима изолирующая почвенная прослойка между семенами и минеральными удобрениями.

Д. Шпаар и др. [1] указывают на целесообразность внесения 50% азотных удобрений совместно с фосфорными до посева и на необходимость их внесения на глубину 5 см, и на таком же расстоянии сбоку от растений. Если эти условия не выдерживаются, то ростки кукурузы повреждаются, а при большем расстоянии – фосфор остается для них недоступен.

Ленточное допосевное и припосевное внесение минеральных удобрений при возделывании кукурузы рекомендуется в связи с тем, что в настоящее время отсутствуют машины, позволяющие одновременно с посевом вносить минеральные удобрения ниже расположения семян.

При внесении удобрений сбоку от растения они одинаково доступны как сорным растениям, так и кукурузе, что значительно снижает их эффективность.

Проведенный анализ ботанических и биологических особенностей кукурузы, исследование известных способов и средств её посева, способов внесения минеральных удобрений позволяет сделать следующие выводы:

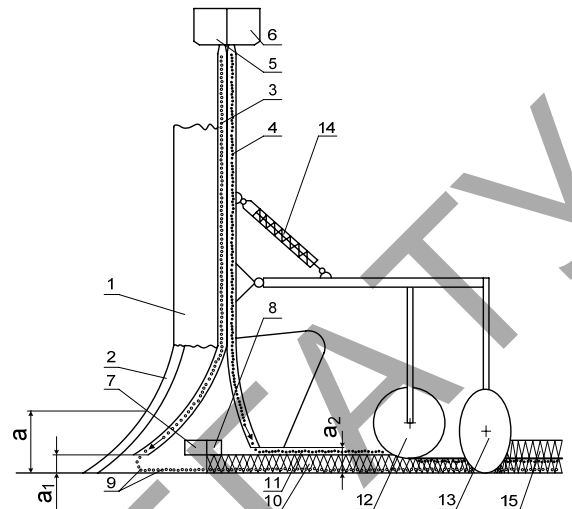
- наличие среднеранних гибридов кукурузы позволяет получать зерно кукурузы в южных районах страны;
- для расширения географии производства зерна кукурузы можно увеличить её теплообеспеченность за счёт более ранних посевов в гребни;
- в целях повышения эффективности минеральных удобрений целесообразно вносить их одновременно с посевом ниже слоя расположения семян, создавая почвенную прослойку высотой 5 см.

Так как для обеспечения растений кукурузы влагой, воздухом и теплом необходим плотный контакт её семян с почвой и заделка их рыхлой почвой, нами предложен комбинированный сошник кукурузной сеялки-гребнеобразователя с одновременным внесением минеральных удобрений под слой семян с почвенной прослойкой между ними, который представлен на рис. 1.

Представленный на рис. 1 комбинированный сошник работает следующим образом. Двигаясь на глубине  $a$ , сошник 2 проделывает в подготовленной под посев почве канавку, образуя при этом с обеих сторон сошника (рис. 2) почвенные валики 15. На дно проделанной в почве канавки из бункера 5 через тукопровод 3 поступают минеральные удобрения 9. С помощью почвозахватов 8 через окна 7 часть почвы из почвенных валиков 15 попадает на минеральные удобрения, создавая тем самым почвенную прослойку 10 между ними и семенами 11, поступающими из бункера 6 по семяпроводу 4.

Гладким катком 12 обеспечивается плотный контакт семян с почвой, а дисковый гребнеобразователь образует рыхлый слой 16 над высеванными семенами, который создает возможность повышенной тепло-

обеспеченности кукурузы и исключает испарение влаги из зоны прорастания семян.



**Рисунок 1. Комбинированный сошник кукурузной сеялки-гребнеобразователя (вид сбоку):**  
1- стойка; 2- сошник; 3-тукопровод;  
4-семяпровод; 5-бункер минеральных удобрений; 6-бункер семян; 7-окна;  
8-почвозахваты; 9-минеральные удобрения;  
10- рыхлая почва; 11-семена; 12-гладкий каток; 13-дисковый гребнеобразователь;  
14- прижимное устройство; 15 –почвенный валик; 16 – гребень.

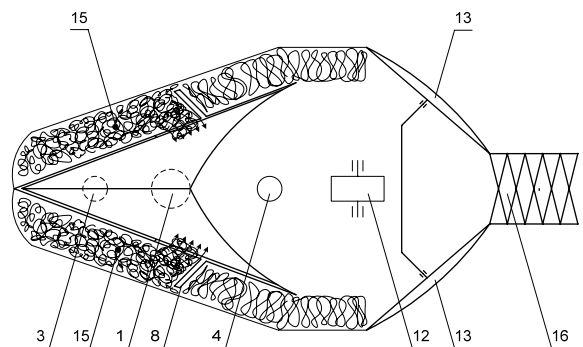
Наши исследования подтверждают [2], что в гребне на глубине заделки семян кукурузы температура на  $0,5 \dots 1,5^{\circ}\text{C}$  выше, чем при гладком посеве.

Отсюда приблизительным расчётом можно определить эффект гребневого посева кукурузы от повышения её теплообеспеченности:

$$\Delta T = \Delta t \cdot T_{\text{взг}},$$

где  $\Delta T$  – повышение теплообеспеченности кукурузы за счёт гребневого посева,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\Delta t$  – повышение температуры в зоне семян при гребневом посеве в сравнении с гладким,  $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $\Delta t = 0,5 \dots 1,5^{\circ}\text{C}$ ;



**Рисунок 2. Комбинированный сошник (вид сверху).**

$T_{\text{вег}}$  – период вегетации кукурузы, дней,  
 $T_{\text{вег}} = 150$  дней.

$$\Delta T = (0,5 \dots 1,5) \cdot 150 = 75 \dots 225^{\circ}\text{C}.$$

Таким образом, гребневый способ посева кукурузы при её теплообеспеченности (в Беларуси 664 и 944<sup>0</sup>С) позволит повысить её на 11...22%. Такое организационно-техническое мероприятие по своему эффекту эквивалентно только выведению новых ранних гибридов семян.

Аналитическая зависимость параметров комбинированного сошника кукурузной сеялки-гребнеобразователя может быть получена на основе схемы (рис. 3).

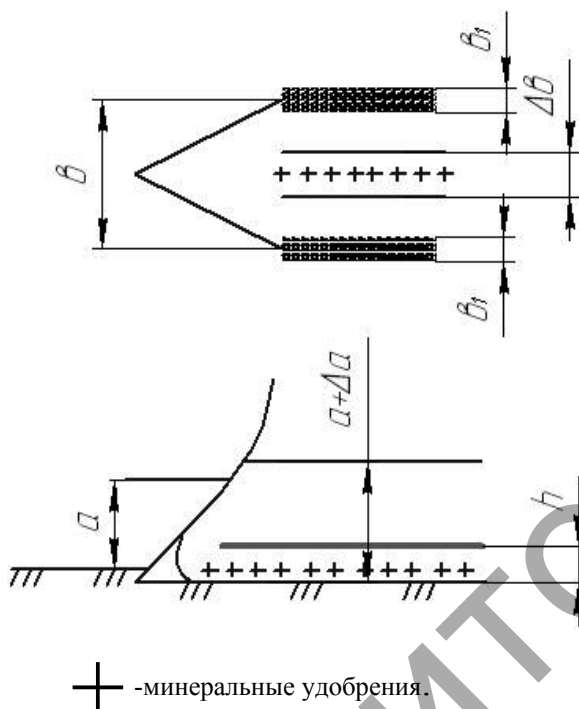


Рисунок 3. Схема к определению необходимого объема почвы для создания почвенной прослойки:  $b$  – ширина сошника, см;  $a$  – необходимая глубина заделка минеральных удобрений, см;  $\Delta b$  – ширина внутренних полостей сошника, см;  $\Delta a$  – высота образуемого во внутренней полости сошника почвенного валика, см;  $b_1$  – ширина почвенных валиков, образуемых сошником, см.

Для создания почвенной прослойки между минеральными удобрениями и семенами необходимо поступление во внутреннюю полость сошника определенного объема почвы, который может быть определен:

$$V = \frac{\Delta b \cdot h}{K_{\text{всп}}} \cdot v_p \cdot 10^2 = \frac{10^2 \cdot \Delta b \cdot h}{K_{\text{всп}}} v_p = 10^2 \frac{h}{K_{\text{всп}}} \Delta b \cdot v_p, \text{ см}^3/\text{с},$$

где  $V$  – необходимый объем почвы, поступающей в единицу времени во внутреннюю полость сошника, см<sup>3</sup>/с;

$v_p$  – рабочая скорость движения, м/с;

$K_{\text{всп}}$  – коэффициент вспушенности почвы;

$$K_{\text{всп}} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2},$$

где  $\gamma_1, \gamma_2$  – соответственно, плотность почвы до прохода сошника и после прохода, г/см<sup>3</sup>.

Зная объем вспушенной почвы  $V$ , необходимой для создания почвенной прослойки, можно определить параметры загрузочного окна 7 и почвозахватов 8.

Допустим, что верхняя часть окна 7 находится на уровне вершин валика 15 вспушенной сошником почвы.

Тогда, если ширину окна обозначить через  $b_0$ , его высоту через  $h_0$ , то минимальная площадь загрузочного окна сошника, при которой будет обеспечен проход половины необходимого объема почвы  $V$  для создания почвенной прослойки, может быть определена:

$$10^2 S_0 v_p = \frac{V}{2}$$

$$S_0 = \frac{h}{2K_{\text{всп}}} \Delta b K_{\text{зах}}$$

$$S_0 = 0,5 h \Delta b \frac{K_{\text{зах}}}{K_{\text{всп}}},$$

где  $K_{\text{зах}}$  – коэффициент захвата вспушенной почвы 8,  $K_{\text{зах}} < 1$ .

Длина почвозахвата 8 определяется как необходимым объемом почвы  $V$ , так и шириной  $b$  валика почвы сбоку сошника.

При ширине почвенного валика  $b_1$  и углом  $\alpha$  между почвозахватом 8 и направлением движения длина почвозахвата должна быть:

$$l = \frac{b_1}{\sin \alpha}.$$

### Выводы

1. В условиях Беларуси расширить географию возделывания кукурузы на зерно можно не только за счёт создания и применения ранних гибридов семян, но и за счёт повышения её теплообеспеченности.
2. Повысить теплообеспеченность кукурузы на 11...22% представляется возможным за счёт её раннего посева в гребни.
3. Для выполнения гребневого посева кукурузы с одновременным локальным внесением удобрений требуется создание комбинированного сошника для сеялки-гребнеобразователя.
4. Основные параметры комбинированного сошника могут быть определены по приведенным выше выражениям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]; под ред. В.А. Щербакова. – Мн.: ФУА-информ, 1999. – 192 с.
2. Новиков, В.П. Влияние сроков и способов посева на урожайность кукурузы/ В.П. Новиков. – Смоленск, 1991. – 26 с.

3. Надточаев, Н.Ф. Выращивание кукурузы на силос и зерно/ Н.Ф. Надточаев, С.С. Барсуков. – Мн., 1994. – 80 с.
4. Сокт, К.А. Исследование новых технологий возделывания кукурузы/ К.А. Сокт, П.А. Щербин // Кукуруза и сорго. – 1997. — №6.
5. Кравченко, С.В. Оптимизация площади питания кукурузы/ С.В. Кравченко, В.Н. Шевченко // Кукуруза и сорго. – 1997. – №2.

УДК 631.6 631.45

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 22. 05. 2008

**ВЛИЯНИЕ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Н.Н. Погодин, канд. техн. наук (РУП «Институт мелиорации»); В.В. Кучко, директор (Витебская опытно-мелиоративная станция)**

**Аннотация**

*В типичных для Республики Беларусь условиях изучалось влияние ходовых систем машинно-тракторных агрегатов на уплотнение минеральных почв. Установлены закономерности изменения плотности супесчаной и суглинистой почвы на одернованных и вспаханных участках в зависимости от числа проходов колесных и гусеничных тракторов.*

*Получены экспериментальные данные о влиянии уплотнения и разуплотнения почвы на урожайность картофеля, свеклы и кукурузы.*

**Введение**

Избыточное уплотнение почвы – важный фактор, ограничивающий рост урожайности сельскохозяйственных культур. Многооперационность современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, мелкоконтурность полей, не позволяющая использовать широкозахватную технику, проведение работ в весенний период при повышенной влажности почвы, приверженность к плужной обработке – все это усиливает отрицательное воздействие ходовых систем машинно-тракторных агрегатов (МТА) на почву. В наибольшей степени уплотнение происходит от воздействия тракторов, зерновых комбайнов, навозоразбрасывателей. Тракторы тяговых классов 1,4...2,0 превышают допустимое давление на почву примерно в 1,5...2,0 раза, тягового класса 3 – в 2,5, а класса 5 (К-701) – в 3,5 раза.

Помимо ходовых систем МТА отрицательное воздействие на почву оказывают и побочные процессы некоторых рабочих органов машин. При вспашке почвы традиционными плугами на одну и ту же глубину образовывается, так называемая, «плужная подошва», плотность которой достигает критических значений. Толщина уплотненного слоя ниже дна борозды составляет ориентировочно 12-17 см.

**Основная часть**

При возделывании зерновых культур отдельные участки поля подвергаются многократному воздействию сельскохозяйственной техники (ранневесенняя

культивация, внесение удобрений, их заделка, боронование, выравнивание, прикатывание, посев, химобработка и уборка урожая). За сельскохозяйственный сезон двукратному уплотнению подвергается свыше 30 % площади, четырехкратному – 20 %, не переуплотняется всего около 10 % площади поля. В наибольшей степени страдают поворотные полосы, площадь которых составляет от 18 до 20 %.

Плотная прослойка во влажные периоды препятствует проникновению влаги в нижележащие горизонты и дрены, что приводит к застою воды на поверхности почвы, в результате затрудняется соблюдение оптимальных агротехнических сроков посева и уборки. В сухие периоды влага с нижних влажных горизонтов также не может подняться по почвенным капиллярам к корнеобитаемому слою. На переуплотненной почве ухудшаются агрофизические свойства, угнетается рост и развитие сельскохозяйственных растений, снижается процент их выживаемости, медленнее происходит накопление органической массы.

**Влияние сельскохозяйственной техники на уплотнение почвы**

Исследования по влиянию сельскохозяйственной техники на уплотнение почвы проводились на мелиорированных связных супесчаных и суглинистых почвах в Сенненском и Шарковщинском районах Витебской области, Горецком р-не Могилевской области, Молодечненском и Дзержинском районах Минской области.

Была принята методика проведения исследований. Уплотнение почвы проводили движением по одному следу с кратностью 2, 4, 6, 8 и 10 проходов