

УДК 631.316:633.15(571.61)

DOI: 10.24412/1999-6837-2021-2-131-136

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ЮЖНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Иван Васильевич Бумбар¹, Владимир Валерьевич Мазур^{1,2},
Алексей Алексеевич Кувшинов²

¹Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

²Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», г. Благовещенск

Аннотация. На базе Дальневосточного НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства разрабатывалась технология и технические средства, связанные с уменьшением применением гербицидов при возделывании кукурузы на зерно в Амурской области. Анализ существующих технологий показал, что некоторые страны (Соединенные Штаты Америки, Китайская Народная Республика, Бразилия) имеют высокие показатели урожайности (до 10 т/га), основой которой является высокое применение почвенных гербицидов. Химический способ борьбы с сорняками в посевах кукурузы на зерно является основным. Значительное применение гербицидов несет существенную опасность природе и человеку. Составляющие гербицидов и их распада накапливаются в почве, вымываются из нее и попадают в водоемы, а, следовательно, попадают в организм животного и человека. По данным Министерства сельского хозяйства Амурской области в 2017 было внесено более 3,5 тыс. т гербицидов. Снижение объемов вносимых гербицидов при возделывании кукурузы на зерно возможно путем совершенствования междурядной обработки посевов. Для этого разработана конструкция культиватора для междурядного рыхления и уничтожения сорной растительности.

Ключевые слова: кукуруза на зерно, культиватор, междурядная обработка, гербициды.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGIES AND TECHNICAL EQUIPMENT OF CORN CULTIVATION FOR GRAIN IN THE SOUTH AGRICULTURAL ZONE OF THE AMUR REGION

I. V. Bumbar¹, V. V. Mazur^{1,2}, A. A. Kuvshinov²

¹Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

²All-Russian Scientific Research Institute of Soybean, Blagoveshchensk

Absrtact. The technology and technical means associated with reducing of herbicide application in the corn cultivation for grain in the Amur region were developed on the basis of the Far Eastern Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture. Analysis of existing technologies has shown that some countries (the United States of America, the People's Republic of China, Brazil) have high yield rates (up to 10 t/ha), based on the high use of soil herbicides. The chemical method of weed control in corn sowing for grain is the main one. The great use of

herbicides is a significant danger to nature and humans. The components of herbicides and their decay accumulate in the soil, washed out of it and enter water bodies, and, consequently, enter the body of animals and humans. More than 3.5 thousand tons of herbicides were applied in 2017 according to data of the Ministry of Agriculture of the Amur Region. The reducing of the amount of herbicides, applied in the cultivation of corn for grain is possible by improving the row-to-row treatment of crops. For this purpose, the design of the cultivator for row-to-row loosening and destruction of weed vegetation has been developed.

Key words: corn for grain, cultivator, row-to-row processing, herbicides.

Кукуруза – сравнительно засухоустойчивая культура, и наибольшая потребность по влаге отмечается в период ее активного роста. В Амурской области это июль-август, когда наблюдается интенсивный рост сорной растительности. Урожай зерна формируется при высоком освещении, низкой влагообеспеченности в фазу восковой и полной спелости в температурных пределах 20–25°C. Эти особенности определяют зональное размещение посевов кукурузы на зерно в Амурской области и технологические требования. Известно, что кукурузное зерно является хорошим кормовым продуктом при производстве продукции животноводства и птицеводства [1].

Основными производителями кукурузного зерна в мире являются Соеди-

ненные Штаты Америки (США), Китайская Народная Республика (КНР), Бразилия, которые занимают около 48% мировых посевов. Наибольшую урожайность имеют производители США, которые получают урожайность 10,5 т/га, а величина собранного урожая в 2019 составила 347 млн. т зерна. Большие перспективы в увеличении зерна кукурузы имеют КНР и Бразилия, собравшая в 2019 году соответственно 254 млн. т и 101 млн. т зерна [2].

В Советском Союзе и России наблюдались значительные изменения посевных площадей кукурузы на зерно. Наименьшее количество посевов было в 1995 и 2000 годах и составило в среднем 700 тыс. га. К 2020 году посевные площади кукурузы на зерно в России достигли площади 2872 тыс. га (рис. 1).

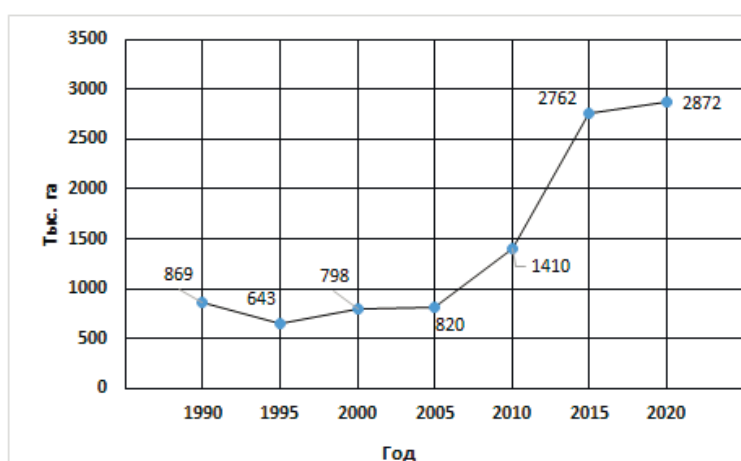


Рис. 1. Посевные площади кукурузы на зерно в России 1990–2020 гг., тыс. га

Посевные площади кукурузы на зерно Амурской области представлены на рисунке 2.

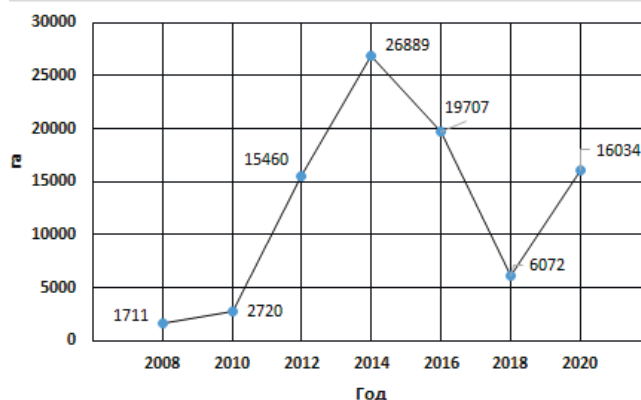


Рис. 2. Посевные площади кукурузы на зерно в Амурской области 2008–2020 гг., га

Из рисунка 2 видно, что в период 2008-2014 гг. посевная площадь увеличилась в 15,8 раз – с 1,7 тыс. га (в 2008 г) до 26,9 тыс. га (в 2014 г.). Однако, в дальнейшем происходит снижение посевных площадей кукурузы на зерно до 6,07 тыс. га в 2018 году. Эти изменения связаны с проблемами экспорта этой культуры на рынки соседних стран. Следует отметить, что по мере развития животноводства и птицеводства в Амурской области потребность в зерне кукурузы как ценной кормовой культуры будет расти.

В Амурской области в 2020 году посеяно 1135368 га яровых культур, среди них кукуруза на зерно составляет 16034 га. Наиболее значительные площади кукурузы на зерно в территориях Амурской области занимают Тамбовский район (877 га), Михайловский район (360 га), Архаринский район (460 га), Ивановский район (6178 га) и Константиновский район (800 га), расположенные в южной сельскохозяйственной зоне. Причем, в этой зоне размещено около 72% всех посевов кукурузы на зерно [3].

Увеличение производства зерна кукурузы в условиях Амурской области требует совершенствования технологии и технических средств при возделывании этой культуры, так как средняя урожайность в таких хозяйствах как АО «Луч», Агрофирма «Партизан» в среднем не превышает 4-5 тонн с гектара, что в два раза меньше чем в США, КНР и Бразилии. Решение

этой задачи возможно путем оптимизации необходимого количества внесения минеральных удобрений и совершенствования технологии ухода за посевами, как основных направлений повышения урожайности. Увеличение производства кукурузы на зерно в Амурской области не соответствует требованиям биологизированного земледелия [4]. Рекомендуемая технология производства кукурузы предусматривает протравливание семян и опрыскивание посевов в пределах 0,7-1 литра на гектар действующего яда Фронтьер оптимума [1]. Исключая гербициды из технологического процесса, необходимо разрабатывать почвообрабатывающие органы и секции культиватора для междурядной обработки почвы. Рыхление междурядий улучшает структуру почвы, подрезание и уничтожение сорняков. Это приводит к существенному улучшению доступа питательных веществ к корневой системе, где, как известно, корни прирастают в количестве, обеспечивая лучшее поступление питательных веществ, особенно в период формирования восковой спелости початка [5].

На базе Дальневосточного НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства разрабатывались технология и технические средства, исключая применение гербицидов.

Целью полевых исследований является совершенствование технологических операций и способов по междурядной об-

работке почвы при возделывании кукурузы на зерно в условиях Амурской области, позволяющее внедрять биологизированное земледелие.

Задача, решаемая для достижения цели – определить влияние способа междурядной обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно на урожайность;

Варианты опыта:

1. Контроль – Две со смещением односторонние плоскорежущие лапы (бритвы) вдоль рядков + универсальная стрельчатая лапа по центру междурядья.

2. Две со смещением универсальные стрельчатые лапы + долотообразная лапа по центру междурядья + каток.

3. Две со смещением односторонние плоскорежущие лапы (бритвы) вдоль рядков + долотообразная лапа по центру междурядья + каток.

4. Две со смещением стрельчатые лапы + каток.

Предшественник – соя. Сорт (гибрид) – среднеспелый Фалькон. Срок посева – 10 - 25 мая. Норма высева 80-90 тыс. всхожих зерен на 1 га. Глубина заделки семян 4-6 см. Уход за посевами заключался в довсходовом бороновании и культивации. Для уничтожения сорняков и рыхления почвы проводили две междурядные обработки в фазу формирования первого и пятого листа. Глубина обработки односторонними плоскорежущими лапами (бритвы) – 6–8 см; универсальными стрельчатыми лапами – 10–12 см; долотообразной лапой – 15–20 см. Защитная зона при первой обработке составляла до 15 см, при второй до 25 см. Убирали початки в фазе восковой спелости при влажности зерна 35–40 % при наличии в нижней трети початка зерновок с затвердевшей вершиной, а остальные еще резались ногтем.

Размер делянки – длина 20 м, ширина 3,6 м, площадь – 72 м². Общая площадь

под опытом 939,6 м². Повторность вариантов 3-х кратная, размещение делянок систематическое (рис. 3).

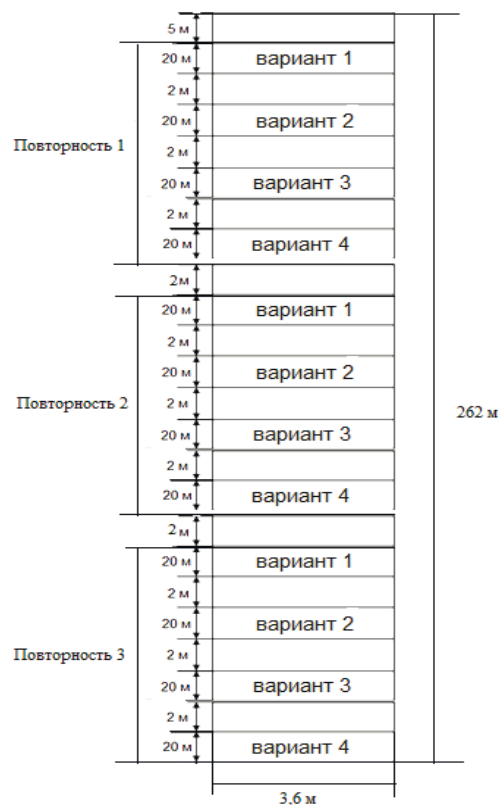


Рис. 3. Схема размещения вариантов (делянок) в опыте

Модернизированный нами культиватор имеет расположенное по центру бруса прицепное устройство (13) для навешивания на навеску трактора. На раме (1) установлены два опорных колеса (14). К раме жестко прикреплены секции культиватора (10). Глубина хода рабочих органов устанавливается при помощи колеса секции культиватора (9) и положения рабочих органов по высоте. При помощи пружин (11,12) можно изменять степень воздействия на почву рабочих органов по глубине обработки почвы.

На рисунке 4 представлена схема секции культиватора.

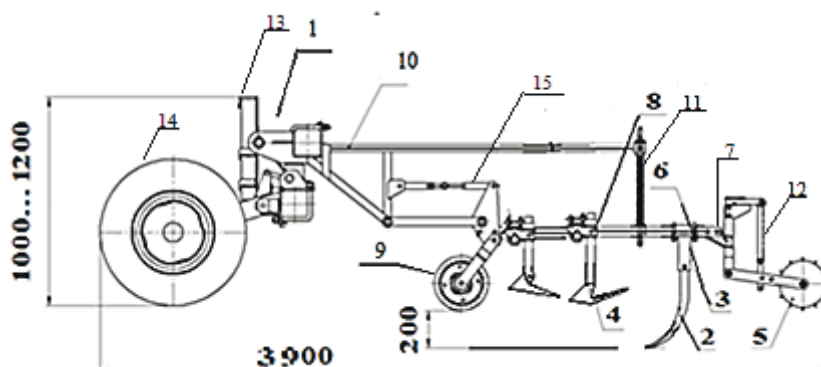


Рис. 4. Вариант установки рабочих органов секции на раме культиватора:

1 – рама культиватора; 2 – долотообразная лапа; 3 – кронштейн долотообразной лапы; 4 – односторонняя плоскорежущая лапа (бритва); 5 – каток; 6 – стремянка; 7,8 – держатели; 9 – колесо секции культиватора; 10-секция культиватора; 11,12 – пружинны; 13 – прицепное устройство; 14 – опорное колесо; 15 – регулировочный винт

На рис. 4 представлен общий вид секций рабочих органов навесного культиватора. При обработке междурядий посевов кукурузы односторонние плоскорежущие лапы (4) (бритвы) размещены с условием соблюдения защитной зоны, а долотообразная лапа (2) размещена по центру междурядья, рыхлит почву по глу-

бине, обеспечивая лучшее водоотведение, а каток разрушает комков.

В табл. 1 представлены результаты продуктивности зерна кукурузы в зависимости от состава секций рабочих органов культиватора. Установлено, что наиболее эффективным является вариант 2.

Таблица 1

Влияние состава рабочих органов культиватора на продуктивность кукурузы на зерно

№ опыта	Состав рабочих органов культиватора	Высота растений через 7 суток после обработки, см		Урожайность, т/га			
		первой	второй	зеленой массы	зерна		
1(контроль)	Две лапы бритвы + стрелчатая лапа -	11,5	35,3	45,2	4,1		
2	Две стрелчатые лапы + долотообразная лапа + каток	18,3	46,5	54,8	5		
3	Две лапы бритвы + долотообразная лапа + каток	15,6	43,8	50,7	4,7		
4	Две со смещением стрелчатые лапы + каток	12,4	38,5	47,3	4,3		
НСР05, т/га						2,2	0,2

В результате проведенного исследования определена величина производства зерна кукурузы основных производителей в мире, в России и Амурской области. Проанализированы технологии в Амурской области с применением гербицидов. Разработана методика, проведены опыты

по междурядной обработке посевов кукурузы с модернизацией конструкции секции рабочих органов. Установлено, что применение экспериментальных секций рабочих органов привело к увеличению урожайности в среднем на 0,53 т/га.

Список литературы

1. Система земледелия Амурской области : производств.-практ. справочник / под общ. ред. П. В. Тихончука. – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2016. – 570 с.
2. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – URL: <https://mcx.gov.ru/>.
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Амурской области. – URL: <http://agroamur.ru/>.
4. Щегорец, О. В. Соеводство. Монография / О. В. Щегорец. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Краснознаменск : ООО «Типография Парадиз», 2018. – 600 с.
5. Харина, С. Г. Агроэкологический подход к использованию гербицидов на сезонно-мерзлотных почвах Среднего Приамурья / С. Г. Харина. – Благовещенск : Изд-во Даль-ГАУ, 2004. – 163 с.
- 6.

References

1. Sistema zemledelija Amurskoj oblasti: proizvodstvenno-prakticheskij spravochnik (The farming system of the Amur region: production and practical reference book), pod obshch. red. d-ra s.-kh. nauk, prof. P. V. Tihonchuka Blagoveshhensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo GAU, 2016, 570 p.
2. Ministerstvo sel'skogo hozjajstva Rossijskoj Federacii (Ministry of Agriculture of the Russian Federation). – URL : <https://mcx.gov.ru/>.
3. Ofitsial'nyi sait Ministerstva sel'skogo khozyaistva Amurskoj oblasti (Official Site of the Ministry of Agriculture of the Amur Region). – URL: <http://agroamur.ru/>.
4. Shheгореc, O. V. Soevodstvo. Monografija (Soybean growing. Monograph), 2-e izd., pererab. i dopoln., Krasnoznamensk, ООО «Tipografija Paradiz», 2018, 600 p.
5. Harina, S.G. Agroekosistemnyj podhod k ispol'zovaniju gerbicidov na sezonno-merzlotnyh pochvah Srednego Priamur'ja (The agroecosystemic approach to the use of herbicides on seasonally frozen soils of the Middle Amur Region), Blagoveshhensk, izd-vo Dal'GAU, 2004, 163 p.

© Бумбар И. В., Мазур В. В., Кувшинов А. А., 2021

Информация об авторах

Бумбар Иван Васильевич, доктор технических наук, профессор, Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск.

Мазур Владимир Валерьевич, аспирант, место учебы – Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск, ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои, г. Благовещенск, Амурская обл., e-mail: vmazur149@mail.ru.

Кувшинов Алексей Алексеевич, канд. техн. наук, научный сотрудник Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», г. Благовещенск, Амурская обл., e-mail: pzrk_igla1992@mail.ru.

Information about authors

Ivan V. Bumbar, Dr. Tech. Sci., Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya, Blagoveshchensk, e-mail: tesimapk@dalgau.ru.

Vladimir V. Mazur, Postgraduate Student; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya, Blagoveshchensk, e-mail: vmazur149@mail.ru.

Aleksei A. Kuvshinov, Cand. Tech. Sci., Research Worker; All-Russian Scientific Research Institute of Soybean; 19, Ignatievskoe highway, Blagoveshchensk, e-mail: pzrk_igla1992@mail.ru.