

УДК 633.62

DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-11

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ И КОРМОВОГО СОРГО В ПОЖНЕВНЫХ ПОСЕВАХ РЕГИОНА СИНЬЦЗЯН КИТАЯ**

*Абудудзяба Зунимаймайти, аспирант кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*E-mail: japparzunin@mail.ru*

*Мазиров Михаил Арнольдович, д.б.н., заведующий кафедрой земледелия и МОД, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*E-mail: mazirov@mail.ru*

*Матюк Николай Сергеевич, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*E-mail: nsmatukzem@gmail.com*

*Акбар Илахун, д.с.-х.н., профессор, Синьцзянский аграрный университет, Китай, г. Урумчи*

*E-mail: 529839696@qq.com*

**Аннотация:** В статье сравнивается и анализируется продуктивность и состав питательных веществ двух разных сельскохозяйственных культурах кукурузы сорта Синю№29 и кормового сорго Цзиньму№1, возделываемых в пожневных посевах после озимой пшеницы по одинаковой технологии. В отличие от кукурузы сорта Синю№29, сорт кормового сорго Цзиньму№1 обладает свойством отрастания после первого укоса, что позволяет собрать два урожая и увеличить общий выход продукции с единицы площади. Сбор зеленой массы кормового сорго сорта Цзиньму№1 был выше на 120.9%, чем у кукурузы сорта Синю№29 и составила 169762.78 кг/га и 78277.87 кг/га соответственно. Так же, по сравнению с кукурузой сорта Синю№29, кормовое сорго сорта Цзиньму№1 характеризуется более высоким выходом, более высоким содержанием сырого протеина, более высокой сырой золой и более высоким содержанием воды, что означает более высокое качество силоса. Это исследование обеспечивает научную основу для продвижения и применения кормового сорго.

**Ключевые слова:** кукуруза, кормовое сорго, пожневные посева, сорта, выход продукции, кормовые культуры, зеленая масса, содержание питательных веществ.

В последние годы с интенсивным развитием животноводства в сельскохозяйственных районах Синьцзяна, проблема кормов становится все более актуальной, которую можно решить за счет выращивания полевых культур в пожнивных посевах после уборки озимой пшеницы [1]. Повышение эффективности использования пахотных земель за счет возделывания кукурузы на силос и кормового сорго на зеленую массу после уборки озимой пшеницы является важной мерой для обеспечения зелеными кормами в Синьцзяне в течение длительного времени [2]. Хотя в настоящее время кукуруза используется в качестве корма для животных, но на уровень урожайности и качества кормов влияют такие причины, как ухудшение качества силоса при использовании сухих стеблей после сбора зерна или початков. Урожайность зеленой массы кормового сорго обычно в 1.5-2.0 раза выше, чем у кукурузы на силос, так как за вегетационный период кукурузу убирают один раз, а за тот же период кормовое сорго скашивают два раза [2]. Исследования показали, что разновидности растений кормового сорго, используемые на зеленую массу, обладают сильной регенеративной способностью, быстро отрастают после скашивания и подходят для многократной регенерации [3]. Сорго [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] является важной кормовой культурой с высоким качеством белка, с сильной засухоустойчивостью к заболачиванию и различным типам засоления, а также с широким диапазоном адаптации [4-6].

Различные сроки скашивания также оказывали определенное влияние на содержание питательных веществ в кормовом сорго. Содержание сырой клетчатки в первом укосе было выше, чем во втором, а общее содержание растворимого сахара, наоборот, в первом скашивании было ниже, чем во втором. Содержание воды в зеленой массе кормового сорго сорта Цзиньму №1 составляло 77.52%, а общее содержание сахара 13.61%, что значительно выше, чем у кукурузы сорта Синю №29.

Сорго это высокоурожайный, высококачественный однолетний корм, подходящий для самых разных территорий, засухоустойчивый и дающий экологически чистую высококачественную зеленую массу, обладает засухоустойчивостью, морозостойкостью, устойчивостью к солям и щелочам, сильной регенерацией растений после скашивания, высокой скоростью роста, высоким содержанием сахара, подходит для силоса и может использоваться для разведения крупного рогатого скота, овец и другого домашнего скота и птицы. С точки зрения производства, он имеет высокое качество зеленой массы и силоса, а также высокую урожайность, что обеспечивает ему очевидные преимущества по сравнению с кукурузой.

Как новый вид кормовой культуры, сорго кормовое в настоящее время редко высаживается в северных регионах, из-за отсутствия технологий выращивания в производстве и небольшого количества отечественной и зарубежной литературы. Поэтому, разработка технологии выращивания кормового сорта в пожнивных посевах и изучение содержания и распределения основных питательных веществ в кормовом сорго и кукурузе

является актуальной задачей. В наших опытах кормовое сорго сорта Цзиньму №1 и местный основной сорт кукурузы Синю №29 использовались в качестве материала для пожнивного посева после уборки основной культуры – пшеницы. При этом также оценивали биологический урожай, массу стеблей и листьев при различных сроках скашивания, что позволило разработать научную основу использования и продвижения высокоурожайных и высококачественных силосных культур на юге Синьцзяна.

**Схема проведения исследований.** Испытательные делянки были расположены в полностью случайном расположении блоков с 6 повторениями. Длина ряда составляла 20 м, расстояние между рядами - 0.4 м, расстояние между растениями в рядке у кормового сорта Цзиньму №1 составляло 0.08 м, а растений кукурузы Синю №29 0.2 м при 10 рядах участков. Кормовое сорго Цзиньму№1 убирали в 2 укоса (9 августа, 9 октября), а кукурузу - один раз (9 октября). Посев семян провели 22.06.2018, посевная площадь составляла у сорго фуражного 1.33 га (20 Му, 1 Му – китайская единица измерения площади равна 667 м<sup>2</sup>), кукуруза 1.33 га (20 Му). Поливали рассаду начиная с 29 июля, 3 раза в течение всего периода роста растений. Перед подготовкой почвы к посеву вносили удобрения, количество которых составляло 8кг/667м<sup>2</sup> (1 Му – китайская единица измерения площади равна 667м<sup>2</sup>) мочевины и 21кг/667м<sup>2</sup> диаммоний фосфата. Все эти удобрения использовались в качестве основного удобрения за один раз. Совместно со вторым орошением проводилась подкормка мочевиной 5 кг/667м<sup>2</sup>.

После определения общей урожайности, отбирали пробы из каждого участка случайным образом, выбирают в количестве 5 растений. Пробы растений измельчают и перемешивают, далее высушивают при температуре 65°С в течение 40 минут, а затем досушивают при 35°С в течение 24 часов. Измельченную массу просеивают через сито 0.45 мм и помещают в герметичный пакет для сохранения в сухом состоянии. Содержание сырого протеина определяют по методу Кьельдаля (GB/T6432-94); содержание сырой клетчатки определяют методом кипячения в растворе H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и NaOH (GB/T6434-94); общий сахар определяют прямым титрованием. Влажность определяли методом сушки, определение золы - методом озоления.

Биологический урожай двух укосного кормового сорго сорта Цзиньму№1 был выше, чем у кукурузы, и составил 169762.78кг/га, в то время как у кукурузы сорта Синю №29 он равнялся 78277.87 кг/га.

**Таблица 1 – Урожайность кукурузы Синюй №29 и сорго Цзиньму №1 кг/га**

| Показатели                               | Кукуруза        | Кормовое сорго   |
|--|-----------------|------------------|
| Урожайность первого укоса(зеленой массы) | -               | 83812.24         |
| Урожайность второго укоса(зеленой массы) | -               | 85950.54         |
| Урожайность зерна кукурузы               | 8905.80         | Беззерна         |
| Урожайность стеблей кукурузы             | 69372.07        | -                |
| <b>Общий выход</b>                       | <b>78277.87</b> | <b>169762.78</b> |

**Содержание питательных веществ.** Исследования питательного состава кукурузы и фуражного сорго показали, что между содержанием питательных веществ в листьях и стеблях кукурузы и фуражного сорго есть различия в их распределении по отдельным частям растений.

Распределение сырой целлюлозы в разных частях кукурузы сорта Синю №29 и кормового сорго сорта Цзиньму №1 отличалось. Содержание сырой целлюлозы в листьях и стеблях Синю №29 значительно различается (P0.01), ее содержание в листьях больше, чем в стеблях. Разница в содержании сырой целлюлозы между листьями и стеблями Цзиньму №1 была значимой, при уровне достоверности (P0.01), при содержании сырой целлюлозы в стеблях больше, чем в листьях. Распределение сырого протеина и общего растворимого сахара в разных частях Синю №29 и Цзиньму №1 было примерно одинаково. В толстых стеблях кукурузы Цзиньму №1 содержание протеина достигает 8.91%, а общее содержание сахара достигает 14.61%. Закономерности распределения сырой золы и воды в разных частях Синю №29 и Цзиньму №1 было примерно одинаковым, а содержание воды в основном превышало 75.5%. Растения Синю №29 и Цзиньму №1 содержат разное количество питательных веществ в одной и той же части. Так, содержание сырой целлюлозы в листьях кукурузы Синю №29 и кормового сорго Цзиньму №1 составляло 36.53% и 25.37%, а общее содержание растворимого сахара 6.78% и 4.85% соответственно, что является достоверно значимым при (P0.01). Содержание сырой целлюлозы и общего растворимого сахара в стебле кукурузы сорта Синю №29 было меньше, чем у кормового сорго сорта Цзиньму №1, а содержание сырого протеина, сырой золы и воды в листьях и стеблях Синю №29 было меньше у Цзиньму №1 (Таблица 2).

**Таблица 2 – Содержание питательных веществ в зеленой массе кукурузы и кормового сорго**

| Пит. в-ва  | Сырая целлюлоза%   |                    | Сырой протеин% |               | Сырая зола%   |               | Раств сахара% |                    | Содерж воды%       |                    |
|------------|--------------------|--------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|            | Листья             | Стебли             | Листья         | Стебли        | Листья        | Стебли        | Листья        | Стебли             | Листья             | Стебли             |
| Синю №29   | 36.53<br>±<br>0.30 | 32.35<br>±<br>1.00 | 4.06±<br>0.05  | 8.77±<br>0.15 | 4.68±<br>1.00 | 2.85±<br>1.15 | 6.78±<br>0.05 | 8.68±<br>0.12      | 75.82<br>±<br>0.61 | 75.48<br>±<br>1.00 |
| Цзиньму №1 | 25.37<br>±<br>1.66 | 33.6±<br>1.53      | 5.76±<br>0.08  | 8.91±<br>0.10 | 9.83±<br>0.05 | 5.73±<br>0.06 | 4.85±<br>0.06 | 14.61<br>±<br>0.16 | 78.18<br>±<br>0.62 | 77.27<br>±<br>1.00 |

*Примечание: Данные с разными заглавными буквами в одном столбце показывают значительную разницу при P = 0.01, строчные буквы показывают значительную разницу при P = 0.05*

### **Заключение**

1. Кормовое сорго сорта Цзиньму №1-однолетнее злаковое растение, устойчивое к засухе, имеет быструю скорость отрастания после скашивания и формирует высокую урожайность. При пожнивном посеве после уборки

озимой пшеницы в Синьзяньском районе Китая он дает два укоса. При этом, высота растений может достигать более 100 см в течение 5-6 недель после первого укоса.

2. Установлена существенная разница в урожайности пожнивной кукурузы и фуражного сорго. Кукуруза была скошена только один раз и урожай зеленой массы составил 69372.07 кг/га при выходе зерна 8905.80 кг/га, а общий выход продукции 78277.87 кг/га. Общий урожай зеленой массы кормового сорго сорта Цзиньму №1 за два укоса достиг 169762.78 кг/га, что намного выше, чем у кукурузы.

3. По сравнению с кукурузой сортом Синю №29, кормовое сорго сорта Цзиньму №1 характеризуется более высоким выходом, более высоким содержанием сырого протеина, более высокой сырой золой и более высоким содержанием воды, что означает более высокое качество силоса. Это исследование обеспечивает научную основу для продвижения и применения кормового сорго.

#### **Библиографический список**

1. Сяо, Д. Различные сорта сладкого сорго и основные агрономические характеристики кукурузы сравнение условий/ Сяо Дань, Чжан Суцзян, Ван Мин и др. [J].//Цзянсу Сельскохозяйственные науки, 2017 г - 45 (5): С. 79-83. (на китайском языке).
2. Амальцзян, Усиман Сравнительный опыт пересадки сортов сладкого сорго после пшеницы [J]. /Амальцзян Усиман, Ван Цзичуань, Турейи Сяму Йимити и др.//Синьцзянская технология мелиорации сельскохозяйственных культур, 2015 г, (3) : 18-19 (на китайском языке).
3. Ван Сяньго, Сорго сладкое на корм. [J]. Молочная промышленность Китая, 2002 г - (10): С.26-27(на китайском языке).
4. Матюк, Н.С. Влияние разных систем обработки и удобрений на плодородие дерново-подзолистой почвы/ Н.С. Матюк, В.Д. Полин, Н.В. Малахов, М.А.Мазиров/ Земледелие. -2018. -№ 2. -С. 33-36.
5. Корчагин А.А., Шушкевич Н.И., Мазиров М.А. Оценка систем удобрений, баланса питательных веществ и гумуса в полевых севооборотах адаптивно-ландшафтных систем земледелия/ А.А.Корчагин, Н.И. Шушкевич, М.А. Мазиров М.А.//Агрохимический вестник. -2010.- №3.- С. 25-27.
6. Ван, Яньцю Анализ устойчивости урожая гибридов кормового сорго [J]. / Ван Яньцю и др.//Журнал сельского хозяйства Северного Китая, 2008 г, 23 (10): С.156-161. (на китайском языке).

*Features of the technology of cultivation of corn and forage sorgo in crop crops in the Xinjiang Region of People's Republic of China*

*Abudjaba Z., Postgraduate student*

*Mazirov M.A., D.Sc. in Biology*

**Matyuk N.S., D.Sc. in Agricultural Sciences**

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy  
127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 49*

**Akbar I., D.Sc. in Agricultural Sciences**

*Xinjiang Agricultural University  
830052, China, Ürümqi, Nongda East Road, 311*

**Abstract:** *The article compares and analyzes the productivity and composition of nutrients of two different agricultural crops of corn variety Sinyu No. 29 and fodder sorghum Jinmu No. 1, cultivated in stubble crops after winter wheat using the same technology. sorghum Jinmu No. 1 has the property of regrowing after the first mowing, which allows you to harvest two crops and increase the overall yield per unit area. The harvest of green mass of fodder sorghum variety Jinmu No. 1 was 120.9% higher than that of maize variety Sinyu No. 29 and amounted to 169762.78 kg / ha and 78277.87 kg / ha, respectively. Similarly, compared to Sinu No. 29 maize, Jinmu No. 1 fodder sorghum has a higher yield, higher crude protein content, higher crude ash and higher water content, which means better silage quality. basis for the promotion and use of fodder sorghum.*

**Key words:** *corn, fodder sorghum, stubble crops, varieties, yield, fodder crops, green mass, nutrient content.*