

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ  
ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ АФРИКАНСКОГО ПРОСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО  
РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Н.Н. ЗЕНЬКОВА, О.Ф. ГАНУЩЕНКО**, кандидаты сельскохозяйственных наук  
**Е.В. СЕРГЕЕВА**, магистрант  
**С.О. ГУРИНОВИЧ\***, старший научный сотрудник

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ», ВИТЕБСК, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ  
\* ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

*В статье представлены результаты научных исследований, проводимых в условиях северного региона республики Беларусь по изучению формирования продуктивности и качественного состава зеленой массы африканского проса в зависимости от сроков посева и способов использования травостоя. Установлено, что африканское просо в почвенно-климатических условиях северного региона Беларуси при посеве во вторую декаду мая, при одноукосном использовании сформировало 132,6 ц/га сухого вещества, что указывает на реальную возможность его возделывания в данной зоне и использование в качестве сырья для заготовки силоса. Выявлено, что африканское просо способно отрастать и формировать два укоса за год, обеспечивая формирование за два укоса 442,9-457,0 ц/га сухого вещества для использования ее в качестве зеленого корма. Поздние сроки посева (2 декада мая) делают ее потенциальной культурой для посева весной после уборки озимых промежуточных культур.*

**Ключевые слова:** африканское просо, интродукция, срок посева, зеленая масса, химический состав, урожайность.

**Для цитирования:** Зенькова Н.Н., Ганущенко О.Ф., Сергеева Е.В., Гуринович С.О. Формирование продуктивности и качественный состав зеленой массы африканского проса в условиях северного региона республики Беларусь. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2022; 4(44):125-130. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-4-125-130

**FORMATION OF PRODUCTIVITY AND QUALITATIVE COMPOSITION OF GREEN  
MASS OF AFRICAN MILLET IN THE CONDITIONS OF THE  
NORTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

**N.N. Zenkova, O.F. Ganushchenko, E.V. Sergeeva, S.O. Gurinovich\***

EE «VITEBSK ORDER «BADGE OF HONOR» STATE ACADEMY OF VETERINARY  
MEDICINE»

\* FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GOAT CROPS»

**Abstract:** *The article presents the results of scientific research carried out in the conditions of the northern region of the Republic of Belarus to study the formation of productivity and the qualitative composition of the green mass of African millet, depending on the timing of sowing and methods of using the herbage. It has been established that African millet in the soil and climatic conditions of the northern region of Belarus, when sown in the second decade of May, with a single cut, formed 132.6 c/ha of dry matter, which indicates a real possibility of its cultivation in this zone and use as a raw material for harvesting silage. It was found that African millet is able to grow and*

*form two cuts per year, providing the formation of 442.9-457.0 centners/ha of dry matter for two cuts to use it as green fodder. The late sowing date (2nd decade of May) makes it a potential crop for spring sowing after winter catch crops have been harvested.*

**Keywords:** African millet, introduction, sowing time, green mass, chemical composition, productivity.

Повышение эффективности животноводства, увеличение производства продукции возможно только при создании прочной кормовой базы. Производство и заготовка травяных кормов в настоящее время осуществляется с использованием традиционного ассортимента кормовых культур. Однако в условиях, характеризующихся недостатком влаги и высоким температурным режимом, большое значение для стабилизации и увеличения производства кормов имеет возделывание культур, обеспечивающих высокую урожайность в экстремальных условиях [1, 2].

В этой связи появилась необходимость поиска культур, являющихся альтернативой традиционным однолетним кормовым культурам. Большие перспективы в укреплении кормовой базы региона открываются при внедрении в производство засухоустойчивых культур: сорго-суданковый гибрид, сахарное сорго, суданская трава, чумиза и др. Обладая высокой экологической пластичностью, урожайностью, широким спектром использования (зеленый корм и консервированные корма), хорошей поедаемостью, они являются ценным компонентом для создания зеленого и сырьевого конвейеров [3, 4].

Особое место в кормопроизводстве в условиях участвовавшей засухи может занять такая мало изученная культура, как африканское просо с уникальными хозяйственно-биологическими свойствами и большим потенциалом продуктивности. Эта культура привлекает все большее внимание работников сельского хозяйства своей засухоустойчивостью; по засухоустойчивости оно занимает одно из первых мест среди сельскохозяйственных культур. При этом африканское просо формирует высокую урожайность зеленой массы и обладает хорошей отавностью – 2-3 укоса за вегетацию. Африканское просо формирует зеленую массу с высокими кормовыми достоинствами и с успехом может использоваться в качестве зеленого корма и в виде консервированных кормов, которые охотно поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных [5, 6].

Причиной, которая препятствует успешному внедрению этой культуры в условиях северного региона республики Беларусь, является недостаточность информации о её кормовых достоинствах и об элементах технологии ее возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях региона. Поэтому изучение указанных характеристик африканского проса актуально и для Витебской области.

**Цель исследований** – изучение формирования продуктивности и качественного состава зеленой массы африканского проса в почвенно-климатических условиях северного региона республики Беларусь для возможной её интродукции в данном регионе.

#### **Условия, материал и методы исследования**

Исследования проводились на раннеспелом сорте проса африканского Согур селекции Федерального научного центра зернобобовых и крупяных культур. Патент № 9282РФ, 13.10.2017 г. [7]. Полевые опыты выполнены на дерново-подзолистой, среднесуглинистой, подстилаемой с глубины 1 м моренным суглинком почве, имеющей следующую агрохимическую характеристику пахотного горизонта: рН (в KCL) – 6,4, содержание подвижного фосфора – 190 мг на 1 кг почвы, обменного калия – 240 мг на 1 кг почвы, гумуса – 1,91%. Подготовка почвы для посева африканского проса проводилась по традиционной технологии, рекомендованной для условий региона. Минеральные удобрения (карбамид, суперфосфат, хлористый калий) вносились под предпосевную культивацию из расчета  $N_{100}P_{80}K_{120}$ . В фазу начала выхода в трубку дополнительно проводили подкормку карбамидом из расчета 52 кг/га действующего вещества при одноукосном использовании и в такой же дозе - сразу после скашивания при двуукосном использовании.

Посев провели в 2 срока: 1-й – в первой декаде мая, 2-й – во второй декаде мая. Способ посева – рядовой (30 см), норма высева 2 млн. всхожих семян на 1 га, глубина заделки семян – 4-5 см. Уборка на зеленую массу при одноукосном использовании проводилась в фазу молочно-восковой спелости зерна, а при двуукосном – в фазу выметывания. Исследования химического состава зеленой массы проведены в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

### Результаты исследований и их обсуждение

Отличительной особенностью африканского проса является высокая требовательность к температурному режиму почвы в период от посева до всходов. Учитывая биологические особенности изучаемой культуры и почвенно-климатические условия нашей зоны, закладку полевого опыта провели 8 мая, когда среднесуточная температура почвы на глубине 10 см устойчиво достигала 10-12°C, а также 25 мая, когда температура почвы была оптимальной. Как показали результаты фенологических учетов (табл. 1), при первом сроке посева всходы появились на 14 день (22 мая), а при втором – на 11 день (5 июня). Таким образом, при втором сроке посева всходы появились на 3 дня быстрее, что объясняется более высоким температурным фоном при достаточной влагообеспеченности.

Таблица 1

### Фенологические наблюдения за ростом и развитием африканского проса в зависимости от способов использования и сроков посева (среднее 2019-2020 гг.)

Срок посева	Формирование 1-го укоса			Формирование 2-го укоса		
	Всходы	Выметывание	Молочно-восковая спелость зерна	Отрастание	Выход в трубку	Выметывание
Одноукосное использование						
1	22.05	x	05.09	-	-	-
2	05.06	x	12.09	-	-	-
Двуукосное использование						
1	22.05	12.07	-	19.07(7)	-	15.09
2	05.06	20.07	-	29.07(9)	15.09	

После появления всходов в одноукосном использовании африканского проса фаза молочно-восковой спелости зерна наступила 5 сентября при первом сроке посева и 12 сентября – при втором сроке посева. При этом следует отметить, что в почвенно-климатических условиях северного региона Беларуси африканское просо при одноукосном использовании достигло уборочной спелости (фаза молочно-восковой спелости зерна) при первом сроке посева за 105 дней, при втором сроке посева – за 98 дней после появления всходов.

При двуукосном использовании уборочная спелость для первого укоса (фаза выметывания) при первом сроке посева достигла за 50 дней, при втором сроке уборки – за 45 дней после появления всходов. Отрастание зеленой массы после первого укоса началось через 6 дней после скашивания при первом сроке посева и через 9 дней – при втором сроке посева. Уборочная спелость (фаза выметывания) для второго укоса при первом сроке посева наступила через 57 дней после отрастания, а при втором сроке посева ко времени уборки травостоя (15.09) растения находились в фазу выхода в трубку.

Важными биологическими особенностями африканского проса являются способность быстро отрастать, формируя два полноценных укоса, вегетировать до поздней осени, что особенно актуально в системе зеленого конвейера. Второго укоса эта культура достигает в то время, когда другие однолетние культуры и многолетние травы практически уже убраны, что весьма значимо для восполнения недостатка зеленого корма в осенний период.

Результаты исследований показали, что африканское просо имеет достаточно продолжительный вегетационный период и обладает высокой кустистостью (3,4 стебля), от которой зависит количество и качество корма. После укоса просо образует новые побеги. При высоте скашивания на уровне первого стеблевого узла (6-8 см от узла кущения) в основном новые побеги (около 77-80%) образуются из почек от узла кущения, 17-20% – от

первого стеблевого узла и незначительное количество (1,5-2%) на побегах, отросших из срезанных стеблей.

Рост растений африканского проса связан в первую очередь с фазами развития и их биологическими особенностями. Скорость и уровень формирования урожая зеленой массы на протяжении периода вегетации характеризуются динамикой линейного роста растений.

В ходе исследований установлено, что в начале вегетации африканское просо в связи с интенсивным формированием корневой системы, растет медленно, а в фазу выхода в трубку дает интенсивный прирост. Кроме того, оно может находиться в анабиотическом состоянии в период недостатка влаги, что было отмечено при длительной засухе (июль) 2021 года.

В среднем за годы проведения исследования наибольшую высоту к уборке просо обеспечило второго срока посева при одноукосном использовании. В среднем за два года высота растения составила 126,5 см, что больше, чем при первом сроке посева на 10,5 см (116,0 см). При двухукосном использовании максимальной высоты (114,0 см) африканское просо достигло при первом сроке посева, а при втором сроке посева она составила только 85,4 см и она не достигла уборочной спелости (табл. 2).

Таблица 2

**Высота растений африканского проса перед уборкой в зависимости от способов использования и сроков посева (среднее 2020-2021 гг.)**

Вариант	Высота растений 1-го укоса, см			Высота растений 2-го укоса, см		
	2020	2021	среднее	2020	2021	среднее
Одноукосное использование						
1	121,4	110,6	116,0	-	-	-
2	137,5	115,6	126,5	-	-	-
Двуукосное использование						
1	116,7	100,4	108,1	111,6	116,4	114,0
2	121,5	104,5	113,0	98,5	72,3	85,4

В результате исследований так же установлено, что наибольшую урожайность зеленой массы просо сформировало при одноукосном использовании, убранное в фазу молочно-восковой спелости зерна (530,4 ц/га) при втором сроке посева. При первом сроке посева по урожайности его составила 450,0 ц/га, что на 15, 1% меньше, чем при втором сроке посева (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительная продуктивность африканского проса, ц/га**

Вариант	Укос	Урожайность зеленой массы	Сбор сухого вещества	Выход к.ед.	Сбор сырого протеина	Сбор переваримого протеина	Обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином, г
Одноукосное использование							
1	1	450,3	115,2	98,6	11,6	7,8	79
2	1	530,4	132,6	112,8	13,3	8,9	79
Двуукосное использование							
1	1	310,0	34,1	27,9	3,34	2,3	82
	2	147,0	13,2	11,8	1,27	0,9	76
	Всего	457,0	47,3	39,7	4,61	3,2	81
2	1	274,6	32,0	26,2	3,14	2,1	80
	2	168,3	14,2	11,8	1,56	1,1	93
	Всего	442,9	46,2	38,0	4,30	3,3	87

В двухукосном использовании африканское просо в сумме за два укоса обеспечило получение 457,0 ц/га зеленой массы при первом сроке посева. При втором сроке посева урожайность зеленой массы была несколько ниже (на 4%). При этом следует отметить, что в

первом укосе формировалась максимальная урожайность (67,8 и 62,0%) от суммарной урожайности в обоих вариантах.

Питательная ценность кормов во многом зависит от содержания в них сухого вещества. Максимальные показатели сухого вещества отмечены в зеленой массе проса в обоих вариантах при одноукосном использовании – 25,0 и 25,6%, соответственно. При двуукосном использовании содержание сухого вещества было очень низким и находилось на уровне 10,4%. Следует отметить, что высокое содержание сухого вещества в зеленой массе дает возможность использовать ее в качестве сырья для заготовки силоса, а зеленая масса при двуукосном использовании (фаза выметывания) наиболее подходит для использования в качестве зеленого корма.

В одноукосном использовании максимальный сбор сухого вещества получен при втором сроке посева, который составил 132,6 ц/га зеленой массы. Он превзошел по данному показателю вариант первого срока посева на 15,1%. Эту разницу можно обосновать лучшими условиями формирования биомассы при втором сроке посева, что существенно отразилось в начальный период роста и развития проса. При двуукосном использовании суммарный сбор сухого вещества у африканского проса оказался значительно ниже по сравнению с одноукосным.

Обобщающим показателем продуктивности и кормового достоинства является выход кормовых единиц и сбор сырого протеина с единицы площади. При этом в системе комплексной оценки питательности кормов особая роль принадлежит протеину.

Наибольшим выходом кормовых единиц с единицы площади характеризовались посеvy проса при одноукосном использовании при втором сроке посева (112,8 ц/га). Первый срок посева по этому показателю уступил второму на 12,6%. По сбору кормовых единиц при двуукосном использовании в двух вариантах опыта данные показатели незначительно различались и составили в первом варианте – 39,7, во втором – 38,0 ц/га.

Зеленая масса африканского проса характеризуется сравнительно невысокой концентрацией сырого протеина: в фазу молочно-восковой спелости зерна его уровень составил 10,0-10,1% в сухом веществе, а в фазу выметывания – 9,2-9,6%.

Сбор переваримого протеина зависел в первую очередь от урожайности кормовых культур и его содержания в зеленой массе. Одноукосное использование африканского проса обеспечило сбор переваримого протеина при втором сроке посева 8,9 ц/га, что на 1,1 ц/га больше, чем при первом сроке посева. При двуукосном использовании, как при первом, так и при втором сроках посева сбор переваримого протеина находился в пределах 3,2-3,3 ц/га.

Обеспеченность кормовой единицы зеленой массы переваримым протеином африканского проса, используемого одноукосно, была ниже, по сравнению с посевами, используемыми двуукосно и составила 79 г на 1 корм.ед.. При двуукосном использовании этот показатель составил в первом варианте 81 г, во втором 87 г, максимальным (93 г) он отмечен во втором варианте второго срока посева.

### **Заключение**

Возделывание африканского проса сорта Согур в почвенно-климатических условиях северного региона республики Беларусь вполне оправдано. Лучше высевать просо во вторую декаду мая при одноукосном использовании в качестве сырья для заготовки силоса. Способность африканского проса отрастать и формировать два укоса за год в поздние сроки посева делают африканское просо ценной кормовой культурой для посева весной после уборки озимых промежуточных культур.

### **Литература**

1. Ганущенко О.Ф., Зенькова Н.Н., Шлома Т.М., Ковалёва И.В. Современные подходы к приготовлению кормов: учебное пособие. – Москва: РУСАЙНС, – 2021. – 416 с.
2. Зенькова Н.Н. [и др.]. Практическое руководство по использованию кормовых ресурсов в кормопроизводстве. Практическое руководство / под общ. ред. Н.Н. Зеньковой, О. Ф. Ганущенко. – Витебск: ВГАВМ, – 2021. – 176 с.

3. Зенькова Н.Н., Шлома Т.Н. Продуктивность и кормовые достоинства просо-сорговых культур. // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46. № 1-2. – С. 127-133.
4. Зенькова Н.Н., Ганущенко О.Ф., Шлома Т.М., Ковалева И.В. Сырьевая база кормопроизводства и оптимизация приемов заготовки кормов. – Витебск: ВГАВМ [Электронный ресурс], – 2021. – 356 с. Режим доступа: <https://www.vsavm.by/kafedra-kormoproizvodstva-i-proizvo/literatura>
5. Гуринович С.О, Зотиков В.И., Сидоренко В.С. Просо африканское *Pennisetum glaucum* (L) R.BR – новая культура в земледелии Центральной России. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – №2 (34). – С.64-70. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11171
6. Муханов Н.К. [и др.]. Урожайность африканского проса в зависимости от агротехнических мероприятий в сухостепной зоне северного Казахстана // Зернобобовые и крупяные культуры. – Орел. – 2018. – №1 (25). – С.98-102.
7. Полухин А.А., Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Бударина Г.А., Грядунова Н.В., Задорин А.М., Зайцева А.И., Хмызова Н.Г. и др. Каталог сортов сельскохозяйственных культур селекции Федерального научного центра зернобобовых и крупяных культур. – Орёл: Изд-во ООО ПФ «Картуш». – 2021. – 200 с.

#### References

1. Ganushchenko O.F., Zen'kova N.N., Shloma T.M., Kovaleva I.V. *Sovremennye podkhody k prigotovleniyu kormov: uchebnoe posobie* [Modern Approaches to Feed Preparation: A Study Guide]. Moscow: RUSAINS, 2021, 416 p.
2. Zen'kova N. N. [et al.]. *Prakticheskoe rukovodstvo po ispol'zovaniyu kormovykh resursov v kormoproizvodstve* [Practical guidance on the use of feed resources in feed production]. *Prakticheskoe rukovodstvo pod obshchei red. N. N. Zen'kovi, O. F. Ganushchenko* [A practical guide under the general editorship. N. N. Zenkova, O. F. Ganushchenko], Vitebsk: VGAVM, 2021, 176 p.
3. Zen'kova N. N., Shloma T. N. *Produktivnost' i kormovye dostoinstva proso-sorgovykh kul'tur* [Productivity and fodder advantages of millet-sorghum crops]. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoi meditsiny* [Scientific Notes of the Educational Institution Vitebsk Order Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine]. 2010, 46, no. 1-2, pp. 127-133.
4. Zen'kova N.N., Ganushchenko O.F., Shloma T.M., Kovaleva I.V. *Syr'evaya baza kormoproizvodstva i optimizatsiya priemov zagotovki kormov* [Raw material base of fodder production and optimization of fodder harvesting methods]. Vitebsk: VGAVM [Electronic resource], 2021, 356 p. Access: <https://www.vsavm.by/kafedra-kormoproizvodstva-i-proizvo/literatura>
5. Gurinovich S.O, Zotikov V.I., Sidorenko V.S. *Proso afrikanskoe Pennisetum glaucum* (L) R.BR - novaya kul'tura v zemledelii Tsentral'noi Rossii [African millet *Pennisetum glaucum* (L) R.BR - a new crop in agriculture in Central Russia]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2020, no. 2 (34), pp.64-70.
6. Mukhanov N.K. [et al.]. *Urozhainost' afrikanskogo prosa v zavisimosti ot agrotekhnicheskikh meropriyatii v sukhostepnoi zone severnogo Kazakhstana* [The yield of African millet depending on agrotechnical measures in the dry steppe zone of northern Kazakhstan]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, Orel, 2018, no. 1 (25), pp.98-102.
7. Polukhin A.A., Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Budarina G.A. Gryadunova N.V., Zadorin A.M., Zaitseva A.I., Zelenov A.A., Miroshnikova M.P., Suvorova G.N., Fesenko A.N., Khmyzova N.G. et al. *Katalog sortov sel'skokhozyaistvennykh kul'tur selektsii Federal'nogo nauchnogo tsentra zernobobovykh i krupyanykh kul'tur* [Catalog of varieties of crops bred by the Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops]. Orel, ООО ПФ «Картуш» Publ., 2021, 200 p. (In Russian)