

3. Бруй, И. Г. Эффективность применения регуляторов роста на основе тринексапак-этила на ячмене яровом / И. Г. Бруй // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] ; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2022. – Вып. 58. – С. 137–145.
4. Бруй, И. Г. Эффективность применения регулятора роста МЕССИДОР, КС на посевах ячменя ярового / И. Г. Бруй, Д. Ф. Привалов // Вестник БГСХА. – 2022. – № 3. – С. 92–96.
5. Бруй И. Г. Эффективность применения регуляторов роста на основе действующих веществ мепикватхлорид + этефон на ячмене яровом / И. Г. Бруй // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] ; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2022. – Вып. 58. – С. 145–152.
6. Бруй, И. Г. Регуляция роста озимой пшеницы препаратом Мессидор, КС и повышение устойчивости культуры к полеганию / И. Г. Бруй, Ж. Е. Сенько // Земледелие и растениеводство. – 2023. – № 3(148). – С. 18–22.
7. Кирюшин, В. И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / В. И. Кирюшин [и др.] ; под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2012. – № 4(08). – С. 46–55.
8. Привалов, Ф. И. Эффективность применения регуляторов роста на основе тринексапак-этила на озимой пшенице / Ф. И. Привалов, И. Г. Бруй, В. В. Холодинский // Земледелие и растениеводство. – 2023. – № 3(148). – С. 14–18.
9. Экономика сельского хозяйства: справочник. https://spravochnik.ru/ekonomika/ekonomika_selskogo_hozyaystva/

УДК 633.2:631.524.84(476)

Продуктивность и качественный состав зеленой массы африканского проса в зависимости от сроков посева

Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, кандидаты сельскохозяйственных наук, Е. В. Сергеева, магистрант
Витебская государственная академия ветеринарной медицины

(Дата поступления статьи в редакцию 10.05.2023)

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 использования в качестве сырья для заготовки силоса. Выявлено, что африканское просо способно отрастить и формировать два укоса за год, обеспечивая формирование за два укоса 442,9–457,0 ц/га зеленой массы для использования ее в качестве зеленого корма. Поздние сроки посева (2 декада мая) делают его потенциальной культурой для посева весной после уборки озимых промежуточных культур.

The article presents the results of the research carried out under the conditions of the northern region of the Republic of Belarus on the formation of productivity and qualitative composition of green mass of African millet, depending on sowing time and methods of using herbage. It was established that under the soil and climatic conditions of the northern region of Belarus when sown in late May African millet formed 132.6 dt/ha of dry matter with a single cut, which indicated a real possibility for its cultivation in that zone and use as a raw material for making silage. It was identified that African millet was able to grow and form two cuts per year, providing 442.9–457.0 dt/ha of green mass for green fodder. Late sowing time (late May) makes it a potential crop for spring sowing after harvesting winter intercrops.

Введение

Повышение производства продукции животноводства и увеличение его эффективности 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. 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 участвующей засухи может занять такая малоизученная культура с уникальными хозяйственно-биологическими свойствами и большим потенциалом продуктивности как африканское просо. В последнее время эта культура привлекает все большее внимание работников сельского хозяйства своей засухоустойчивостью. По этому показателю 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. Зеленая масса обладает высокими кормовыми достоинствами и с успехом может использоваться в качестве зелено-

го корма и в виде консервированных кормов, которые охотно поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных [2, 4].

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

Целью проводимых исследований явилось изучение формирования продуктивности и качественного состава зеленой массы африканского проса в почвенно-климатических условиях северного региона Республики Беларусь.

Методика и объекты исследований

Полевые опыты проводились на дерново-подзолистой среднесуглинистой, подстилаемой с глубины 1 м мореным суглинком, почве со следующими агрохимическими показателями пахотного горизонта: pH_{KCl} 6,4, содержание подвижного фосфора – 190 мг/кг, обменного калия – 240 мг/кг почвы, гумус – 1,91 %.

Подготовка почвы для посева проводилась по традиционной технологии, рекомендованной для условий региона. Минеральные удобрения (карбамид, суперфосфат, хлористый калий) вносили под предпосевную культивацию в дозе $N_{100}P_{80}K_{120}$. 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 двухукосном использовании.

Для посева использовали семена сорта Согур. Сроки сева: 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 двухукосном – 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 °С, а также 25 мая, когда температура почвы была оптимальной.

Результаты фенологических наблюдений показали что, при первом сроке сева всходы появились на 14-й день (22 мая), а при втором – на 11-й день

(5 июня), то есть при втором сроке сева всходы появились на 3 дня быстрее, что объясняется более высоким температурным фоном при достаточной влагообеспеченности.

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.

При одноукосном использовании африканского проса фаза молочно-восковой спелости зерна наступила 5 сентября при первом сроке сева и 12 сентября – при втором сроке. 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 сева за 105 дней, при втором сроке – за 98 дней после появления всходов.

При двухукосном использовании уборочная спелость для первого укоса (фаза выметывания) при первом сроке сева наступала через 50 дней, при втором сроке этот период был короче на 5 дней и составил 45 дней. Отрастание зеленой массы после первого укоса началось через 6 дней после скашивания при первом сроке сева и через 9 дней – при втором сроке. Уборочная спелость для второго укоса при первом сроке сева наступила через 57 дней после отрастания, а при втором сроке ко времени уборки травостоя (15.09) растения находились в фазе выхода в трубку.

Результаты исследований показали, что африканское просо имеет достаточно продолжительный вегетационный период, а культура обладает высокой кустистостью (3–4 стебля), которая влияет на количество и качество корма. После укоса просо образует новые побеги. При высоте скашивания на уровне первого стеблевого узла (6–8 см от узла кущения) новые побеги (около 77–80 %) образуются в основном 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 условиями прохождения фаз развития и биологическими особенностями 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 г.

В среднем за годы проведения исследований наибольшую высоту к уборке обеспечило просо второго срока сева при одноукосном использовании. В среднем за два года высота растения составила 126,5 см, что на 10,5 см выше по сравнению с первым сроком сева (116,0 см).

При двухукосном использовании максимальной высоты (114,0 см) африканское просо достигло при

первом сроке сева, а при втором сроке она составила всего 85,4 см, при этом следует отметить, что культура не достигла уборочной спелости (таблица 1).

В результате исследований установлено, что максимальная урожайность зеленой массы проса

(530,4 ц/га) получена с посевов второго срока сева при одноукосном использовании, убранных в фазу молочно-восковой спелости зерна. При более раннем сроке сева данный показатель снижался на 15,1 %. Урожайность зеленой массы сформировалась на уровне 450 ц/га (таблица 2).

Таблица 1 – Высота растений африканского проса перед уборкой в зависимости от способов использования и сроков посева (среднее за 2020–2021 гг.)

Вариант	Высота растений 1-го укоса, см			Высота растений 2-го укоса, см		
	2020 г.	2021 г.	среднее	2020 г.	2021 г.	среднее
Одноукосное использование						
1	121,4	110,6	116,0	–	–	–
2	137,5	115,6	126,5	–	–	–
Двухукосное 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

Таблица 2 – 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
Двухукосное 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

При первом сроке сева в двухукосном использовании африканское просо в сумме за два укоса обеспечило получение 457,0 ц/га зеленой массы. При втором сроке сева 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 двухукосном использовании содержание сухого вещества было очень низким и находилось на уровне 10,4 %.

Следует отметить, что высокое содержание сухого вещества в зеленой массе при одноукосном использовании дает возможность использовать ее в качестве сырья для заготовки силоса, а зеленая масса при двухукосном использовании (фаза выметывания) наиболее подходит для использования в качестве зеленого корма.

В одноукосном использовании максимальный сбор сухого вещества получен при втором сроке сева, ко-

торый составил 132,6 ц/га. Он превзошел вариант первого срока сева на 15,1 %. Эту разницу можно объяснить лучшими условиями формирования биомассы при втором сроке сева, что существенно отразилось в начальный период роста и развития проса. При двухукосном 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 посевы проса при одноукосном использовании при втором сроке сева (112,8 ц/га). Первый срок сева по этому показателю уступил второму на 12,6 %. По сбору кормовых единиц при двухукосном 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 и его содержания в зеленой массе. Одноукосное использование африканского проса обеспечило сбор переваримого протеина при втором сроке сева 8,9 ц/га, что на 1,1 ц/га больше, чем при первом сроке. При двухукосном использовании как при первом, так и при втором сроках сева, сбор переваримого протеина находился в пределах 3,2–3,3 ц/га.

Обеспеченность переваримым протеином кормовой единицы зеленой массы африканского проса, используемого одноукосно, была ниже по сравнению с двухукосным использованием. Независимо от сроков сева этот показатель составил 79 г. При двухукосном использовании он составил в первом варианте 81 г, во втором – 87 г, максимальным (93 г) он был во втором варианте второго срока сева.

Выводы

Возделывание африканского проса в почвенно-климатических условиях северного региона Республики

Беларусь возможно. 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 сева делают его ценной кормовой культурой для посева весной после уборки озимых промежуточных культур.

Литература

1. Ганущенко, О. Ф. Современные подходы к приготвлению кормов : учебное пособие / О. Ф. Ганущенко, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, И. В. Ковалёва. – Москва : РУСАЙНС, 2021. – 416 с.
2. Гуринович, В. И. Просо африканское *Pennisetum glaucum* (L) R.BR – новая культура в земледелии центральной России / В. И. Гуринович, В. И. Зотиков, В. С. Сидоренко // Зернобобовые и крупяные культуры. – Орел. – 2020. – №2 (34). – С.64–70.
3. Зенькова, Н. Н. Продуктивность и кормовые достоинства просо-сорговых культур / Н. Н. Зенькова, Т. Н. Шлома // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46. – № 1-2. – С. 127–133.
4. Урожайность африканского проса в зависимости от агротехнических мероприятий в сухостепной зоне северного Казахстана / Н. К. Муханов [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – Орел. – 2018. – №1 (25). – С.98–102.

УДК 633.2/.3:631.82:631.559(476)

Эффективность применения удобрений при возделывании многолетних трав

А. Г. Ганусевич, Г. А. Гесть, кандидаты с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 31.05.2023)

Внесение перед посевом многолетних трав минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{50}K_{90}$ и медно-, марганцево- и молибденсодержащих микроудобрений, а после второго укоса $N_{60}K_{50}$ способствовало увеличению продуктивности многолетних трав второго года пользования (третий год жизни), представленных злаковой смесью, на 76,2, бобово-злаковой – на 34,5 ц к. ед. по сравнению с контрольным вариантом. Применение изучаемых доз удобрений под многолетние травы третьего года пользования (четвертый год жизни) повысило продуктивность многолетних трав на 55,0 и 33,8 ц к.ед. соответственно. При этом увеличился выход с 1 га кормовых единиц на 36 ц, кормо-протеиновых – на 35,6 ц. Себестоимость 1 ц повысилась соответственно на 4,0 и 3,9 руб. Биоэнергетический коэффициент составил 6,9.

The application of mineral fertilizers in the amount of $N_{60}P_{50}K_{90}$ and copper-, manganese- and molybdenum-containing microfertilizers before sowing perennial grasses, and after the second mowing $N_{60}K_{50}$, contributed to an increase in the productivity of perennial grasses of the second year of use (the third year of life), represented by a cereal mixture, by 76.2, legumes – cereal – by 34.5 centners per unit compared to the control variant. The use of these doses of fertilizers for perennial grasses of the third year of use (fourth year of life) increased the productivity of perennial grasses by 55.0 and 33.8 c.u., respectively. At the same time, the yield from 1 ha of fodder units increased by 36 centners, of feed-protein ones – by 35.6 centners. The cost of 1 q increased by 4.0 and 3.9 rubles, respectively. The bioenergetic coefficient was 6.9.

Введение

Кормопроизводство – это отрасль сельскохозяйственных предприятий Беларуси, призванная обеспечивать в достаточном количестве животноводство дешевыми и полноценными кормами собственного производства. Для производства грубых, сочных и зеленых кормов в республике используется 80–85 % сельскохозяйственных угодий, а затраты на них при производстве продукции составляют 50–60 %.

К организации кормопроизводства предъявляются следующие требования:

- круглогодичное обеспечение поголовья предприятий кормами собственного производства;
- минимальные затраты труда и средств на производство, приготовление к скармливанию и раздачу кормов;
- рациональное сочетание полевого и лугопастбищного кормопроизводства;
- полное использование природных кормовых угодий;