

3. Bondarenko, V. M. *Metabolitnyeprobiotiki: mekhanizmy terapevticheskogo effekta pri mikroekologicheskikh narusheniyah* // *ConsiliumMedicum*. – 2005. – Т. 7, № 6. – С. 437–444.
4. *Innovacionnye biologicheski bezopasnye preparaty dlya veterinarii* / A. YA. Samujlenko, T. A. Skotnikova, L. A. Neminushchaya [i dr.] // *Vestnik Rossijskij akademii sel'skohozyajstvennyh nauk*. – 2014. – № 2. – С. 45–46.
5. Maguire, M. *Gut dysbiosis, leaky gut, and intestinal epithelial proliferation in neurological disorders: towards the development of a new therapeutic using amino acids, prebiotics, probiotics, and postbiotics* / M Maguire, G. Maguire // *Reviews in the Neurosciences*. – 2019. – Vol. 30(2). – P. 179–201.
6. Plotnikova, E. YU. *Metabiotiki – kompleksnoe reshenie disbioticheskikh problem pri razlichnyh zabolevaniyah* / E. YU. Plotnikova, T. YU. Gracheva // *RMZH*. – 2018. – 26 (5–2). – С. 72–76.
7. *Postbiotic L. plantarum RG14 improves ruminal epithelium growth, immune status and upregulates the intestinal barrier function in post-weaning lambs* / W. I. Izuddin, T. C. Loh, H. L. Foo [et al] // *ScientificReports*. – 2019. – Vol. 9, No.1. – P. 9938.
8. Ovseec, V. YU. *Ocenka effektivnosti ispol'zovaniya kormovoj dobavki «Metalaktim» v razlichnyh dozirovkah pri vyrashchivanii molodnyaka krupnogo rogatogo skota* / V. YU. Ovseec, A. N. Mihalyuk, A. A. Malec // *Sel'skoe hozyajstvo – problemy i perspektivy / sbornik nauchnyh trudov / Grodnenskiy gosudarstvennyj agrarnyj universitet*. – Grodno : GGAU, 2003. – Т 66. – С. 99–110.

Поступила в редакцию 09.01.2025.

DOI 10.52368/2078-0109-2025-61-1-69-73  
УДК 636.085.2

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗЕЛеноЙ МАССЫ ТОПИНАМБУРА И КУКУРУЗЫ

\*Токарев В.С., Лисунова Л.И.

\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*В материалах статьи представлены результаты исследований сравнительного анализа химического, минерального, аминокислотного и витаминного состава зеленой массы кукурузы и земляной груши (топинамбура). Установлено, что зеленая масса топинамбура не уступает по сбору сухого вещества зеленой массе кукурузы, а по содержанию сырого протеина, лизина и метионина значительно превосходит ее. **Ключевые слова:** зеленая масса, кукуруза, земляная груша, топинамбур, урожай, питательные вещества, энергетическая ценность.*

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GREEN MASS OF JERUSALEM ARTICHOKE AND CORN

\*Tokarev V.S., Lisunova L.I.

\*EE "Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of studies of comparative analysis of chemical, mineral, amino acid and vitamin composition of the green mass of corn and Jerusalem artichoke (topinambour). It has been established that the green mass of the earthen pear is not inferior in the gross dry matter yield to the green mass of corn, and it is significantly superior to it in the content of crude protein, lysine and methionine. **Keywords:** green mass, corn, Jerusalem artichoke, earthen pear, harvest, nutrients, energy value.*

**Введение.** Перспективным направлением в совершенствовании кормовой базы для молочного животноводства является использование для производства кормов такой высокоурожайной и неприхотливой к почвенно-климатическим условиям культуры, как топинамбур (земляная груша) [1].

Еще в 1907 г. В.И. Козловский писал, что топинамбур – единственное растение из всех разводимых, которое дает урожаи почти без затрат труда, не опасаясь ни мороза, ни засухи, ни дождя, ни плохой почвы и ее истощения, обходится без навоза, обильно родит на одном месте десятки лет, и, что для нас тоже важно, не требует почти никакого ухода и не наказывает, как другие растения, за небрежность в летних работах около него или за не выкапывание его на зиму [6].

Кроме этого, культура может быть распространена в самых разнообразных климатических условиях. В центральных областях России, Беларуси и на Украине урожайность зеленой массы варьирует от 20 до 75 т/га, клубней – от 20 до 45 т/га. В Нечерноземной зоне и севере европейской части России, а также странах Прибалтики топинамбур дает по 35–80 т/га зеленой массы и по 4–14 т/га клубней. В некоторых районах Сибири и Дальнего Востока урожайность зеленой массы составляет 30–140 т/га, клубней – 9–20 т/га. Зафиксирована урожайность зеленой массы более 2000 ц/га и

клубней – 1500 ц/га. Но это, конечно, рекордная урожайность, а средняя – порядка 350–500 ц/га зеленой массы и 250 ц/ га клубней [8].

Земляная груша и продукты ее переработки могут найти применение в решении задач, связанных с глобальными проблемами современности, таких как питание, биоэнергетика, оздоровление человека, экология, кормопроизводство и т. д. Значительные исследования и производственный опыт работ с топинамбуром накоплен с целью использования его в качестве кормовой культуры, способной давать высокие урожаи [12].

Топинамбур обладает рядом весьма ценных хозяйственных качеств.

Надземная часть растения (зеленая масса) и подземная часть (клубни) хорошо поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных. Зеленая масса топинамбура (листья и стебли) используется на корм скоту в виде подкормки в летний период, но прежде всего топинамбур используется как силосная культура и культура, дающая вкусные клубни, пригодные к скармливанию животным в зимний, стойловый период. Из зеленой массы земляной груши на корм скоту готовят сенаж и силос [11].

Его клубни с успехом скармливаются свиньям ранней весной, когда отсутствуют другие культуры.

Содержание сухого вещества в топинамбуре составляет 22–26%. В 100 кг надземной массы содержится 18–20 кормовых единиц. На 1 кормовую единицу приходится до 70–90 г и более переваримого протеина [10].

Необходимо отметить тот факт, что инновационные корма и кормовые добавки, используемые сейчас в животноводстве, расширяют возможности обеспечения организма животного целым набором биологически активных веществ натурального происхождения. Изучение таких свойств в разнообразных, в том числе нетрадиционных растительных ресурсах, делает данную проблему чрезвычайно актуальной, производственно и экономически интересной [8].

Топинамбур как нетрадиционный растительный ресурс незаменим в кормлении сельскохозяйственных животных для участия в зеленом конвейере и в создании пастбища в позднеосенний и ранневесенний периоды. Совместное использование зеленой массы топинамбура и других кормовых культур обеспечивает не только повышение продуктивности животных, но и решает проблему качества их продукта в любом сельскохозяйственном направлении [12].

Ценность топинамбура как кормовой культуры определяется химическим составом его надземной части. В ее составе содержится 4–5% углеводов, до 1% жира, 2,8–3,6% белков [1].

Биологические свойства зеленой массы топинамбура обусловлены высоким содержанием в ней незаменимых аминокислот [11].

**Целью настоящих исследований** явилось сравнительное изучение питательной и энергетической ценности зеленой массы топинамбура и кукурузы.

Исходя из цели исследования, были поставлены следующие задачи:

- изучить химический состав зеленой массы топинамбура и кукурузы;
- определить содержание питательных веществ и энергии в изучаемых культурах;
- провести сравнительный анализ химического, минерального, аминокислотного и витаминного состава зеленой массы топинамбура и кукурузы.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводили в 2018 г. на территории опытного поля ФГУП «Элитное» Новосибирской области Российской Федерации.

Объектом исследований были раннеспелый сорт топинамбура (*Heliantus tuberosus* L.) «Скороспелка», характеризующийся тем, что это растение к началу октября заканчивает вегетацию и высыхает до наступления зимнего периода, и кукурузный гибрид «Сибирский 135» – это раннеспелый трехлинейный гибрид зернового и силосного направления.

Образцы зеленой массы брали через 10 суток: топинамбура – после начала цветения, кукурузы – в фазе молочно-восковой спелости зерна.

Высота скашивания топинамбура осуществлялась на рекомендуемом уровне в 30 см, кукурузы соответственно – 40 см [2, 3].

Исследования химического состава проводили по общепринятым методам зоотехнического анализа [7].

Анализ аминокислотного и витаминного состава зеленой массы топинамбура и кукурузы проводили в лаборатории СибНИИ кормов Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибНИИ кормов СФНЦА РАН) на приборе «Капель- 105МУ205», минеральный состав – «МГА-915 МД».

Биометрическую обработку цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel. Для выражения достоверности использовали среднюю арифметическую, стандартную ошибку средней арифметической ( $M \pm m$ ), уровни значимости критерия достоверности, которые выражали: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$  [4].

**Результаты исследований.** Исследования проводились на дерново-подзолистой почве в 2018 г. Мощность пахотного горизонта опытного поля была 25 см, содержание гумуса – 2,7%; обменная кислотность – 6,0–6,1 – близкая к нейтральной, сумма поглощенных оснований – 21,9–23,1 мг-экв./100 г – достаточно высокая. Гидролитическая кислотность была близкой к нейтральной – 0,49–0,55 мг-экв./100 г. Насыщенность почвы основаниями составляла 91–96%, что говорит об отсутствии необходимости в известковании почвы. Содержание подвижного фосфора в год исследования составило 177–191 мг на 1 кг почвы, обменного калия – 177–190 мг.

Урожай зеленой массы кукурузы превосходил урожай зеленой массы топинамбура соответственно 27510 против 26560 кг/га ( $P<0,05$ ), но уступал по валовому сбору сухого вещества на 42,5 кг (таблица 1).

Повышенное содержание на 5,2 г/кг ( $P<0,05$ ) сырого протеина в зеленой массе топинамбура способствовало увеличению его валового выхода на 101,91 кг.

Достоверных различий по содержанию обменной энергии, клетчатки, сырого жира БЭВ, сахаров и сырой золы не обнаружено, но наблюдается тенденция к большему количеству этих питательных веществ, кроме клетчатки.

**Таблица 1 – Химический состав питательных веществ зеленой массы топинамбура и кукурузы**

Показатель	Топинамбур	Кукуруза
Сухое вещество, г/кг	279,5±2,92	268,3±2,56*
Обменная энергия, МДж/кг	3,27±0,44	3,20±0,54
Сырой протеин, г/кг	43,3±1,26*	38,1±1,32
Сырая клетчатка, г/кг	56,2±1,89	55,7±2,01
Сырой жир, г/кг	7,1±0,68	8,9±0,57
БЭВ, г/кг	155,7±5,42	149,0±6,87
Сахара, г/кг	35,8±0,69	34,7±0,66
Сырая зола, г/кг	17,2±0,27	16,6±0,31

Минеральный состав зеленой массы топинамбура и кукурузы имел значительные различия в пользу земляной груши (таблица 2).

**Таблица 2 – Минеральный, аминокислотный и витаминный состав зеленой массы топинамбура и кукурузы на естественную влажность**

Показатель	Топинамбур	Кукуруза
Минеральные вещества		
Кальций, г/кг	1,30±0,02	1,21±0,02**
Фосфор, г/кг	0,91±0,03	0,72±0,03**
Железо, мг/кг	75,66±1,56	99,8±2,36**
Медь, мг/кг	0,77±0,02	0,41±0,01***
Цинк, мг/кг	4,58±0,13	3,30±0,11**
Марганец, мг/кг	14,18±0,41	12,13±0,43*
Кобальт, мг/кг	0,21±0,01	0,08±0,02**
Йод, мг/кг	0,11±0,01	0,03±0,02*
Аминокислоты, г/кг		
Лизин	2,41±0,08	1,82±0,09**
Метионин	1,39±0,05	0,66±0,06***
Гистидин	0,32±0,12	0,89±0,11
Аргинин	5,01±0,22	1,61±0,11***
Лейцин	4,70±0,09	4,48±0,07
Фенилаланин	2,41±0,21	1,61±0,12*
Витамины, мг/кг		
Каротин	57,31±0,41	56,12±0,52
В <sub>1</sub>	0,24±0,02	0,71±0,04***
В <sub>2</sub>	2,42±0,04	2,63±0,05*
В <sub>3</sub>	1,37±0,06	2,91±0,07***
В <sub>4</sub>	45,1±0,82	31,3±0,95***
В <sub>5</sub>	6,3±0,16	6,90±0,18

Отмечено повышенное содержание кальция и фосфора в зеленой массе топинамбура по сравнению с кукурузой на 0,09 и 0,19 г/кг соответственно ( $P < 0,01$ ). Эти макроэлементы важны для передачи нервных импульсов, сокращения мышц, правильного функционирования сердца, создания костной ткани и для стабильной работы остальных органов в организме животных [5].

По содержанию микроэлементов зеленая масса топинамбура также превосходила зеленую массу кукурузы ( $P < 0,05-0,01$ ), за исключением железа, которого в кукурузе было на 24,14 мг/кг больше ( $P < 0,01$ ).

Наличие достаточного количества меди в вегетативных органах важно для нормального протекания фотосинтетических реакций и поступления в растения цинка и марганца, играющих значительную роль в жизнедеятельности растений [9]. Меди в зеленой массе топинамбура было на 0,36 мг/кг больше, чем в кукурузе ( $P < 0,001$ ).

Цинк необходим животным для нормального роста, развития и полового созревания, поддержания репродуктивной функции, вкуса и обоняния, нормального течения заживления ран. Кобальт принимает участие в функциях нервной системы и печени, ферментативных реакциях, способствует образованию гормонов щитовидной железы, тормозит обмен йода, входит в состав кобаламина [11]. По содержанию этих элементов топинамбур превосходил кукурузу на 1,28 и 0,13 мг/кг соответственно.

Марганец концентрируется в костях животных, является важным кофактором для многих ферментов, участвующих в энергетическом и белковом обмене. У животных при дефиците йода вследствие нарушения в организме метаболизма белков и углеводов снижаются рост, продуктивность и плодовитость, увеличивается щитовидная железа [11]. Этих элементов в 1 кг топинамбура было выше соответственно на 1,88 и 0,08 мг/кг ( $P < 0,05-0,01$ ).

В изучаемых кормовых средствах была определена часть незаменимых аминокислот – необходимые аминокислоты, которые не могут быть синтезированы самим организмом, и организм должен их получать с кормом [8].

Концентрация исследуемых аминокислот в топинамбуре на сухое вещество была выше ( $P < 0,01-0,001$ ), за исключением гистидина и лейцина (таблица 2). Различия этих аминокислот в изучаемых кормах недостоверны, но имеется значительное отличие в пользу топинамбура.

Лизина в зеленой массе топинамбура было больше, чем в кукурузе, на 1,84 г/кг ( $P < 0,01$ ). Существенные расхождения отмечены также и по другим анализируемым аминокислотам в пользу топинамбура ( $P < 0,05-0,001$ ).

Витамины – это незаменимые органические вещества различного химического происхождения. Они не участвуют в пластических процессах и не служат поставщиками энергии для организма, но им отводится одна из основных ролей в обмене веществ. Польза витаминов для организма определяется участием во множестве биохимических реакций, где они выполняют функции катализатора ферментов или выступают посредниками, регулируя уровень гормонов [1].

По концентрации каротина и витамина В<sub>5</sub> между исследуемыми образцами зеленой массы достоверных различий не наблюдалось (таблица 2). Особенно высокая степень достоверности увеличения содержания витаминов В<sub>1</sub> (1,65 мг/кг сухого вещества) и В<sub>3</sub> (5,3 мг/кг сухого вещества) отмечена в зеленой массе кукурузы.

По содержанию витамина В<sub>4</sub> преимущество отдается топинамбур – 13,8 мг/кг ( $P \leq 0,001$ ).

**Заключение.** Урожай зеленой массы кукурузы превосходил урожай зеленой массы топинамбура на 9,5 ц/га ( $P \leq 0,05$ ), но уступал по валовому сбору сухого вещества на 42,5 кг. Повышенное содержание на 5,2 г/кг ( $P \leq 0,05$ ) сырого протеина в зеленой массе топинамбура способствовало увеличению его валового выхода на 101,91 кг.

По содержанию лизина зеленая масса топинамбура превосходила зеленую массу кукурузы, в расчете на сухое вещество – на 1,84 г/кг ( $P \leq 0,01$ ), метионина – на 2,51 ( $P \leq 0,001$ ) и аргинина – на 11,92 г/кг ( $P \leq 0,001$ ). Достоверных различий по гистидину, лейцину, а также каротину и витамину В<sub>5</sub> между кукурузой и топинамбуром не отмечено ( $P \geq 0,05$ ).

**Conclusion.** The yield of green mass of corn exceeded the yield of green mass of topinambour by 9,5 c/ha ( $P \leq 0,05$ ), but was inferior in terms of gross dry matter yield by 42,5 kg. An increased content of crude protein in the green mass of *Jerusalem artichoke* by 5,2 g/kg ( $P \leq 0,05$ ) contributed to an increase in its gross yield by 101,91 kg.

In terms of lysine content, the green mass of topinambour exceeded the green mass of corn, calculated on dry matter, by 1,84 g/kg ( $P \leq 0,01$ ), methionine by 2,51 ( $P \leq 0,001$ ) and arginine by 11,92 g/kg ( $P \leq 0,001$ ). There were no significant differences in histidine, leucine, carotene and vitamin В<sub>5</sub> between corn and topinambour ( $P \geq 0,05$ ).

#### **Список литературы.**

1. Аникиенко, Т. И. Научное и практическое обоснование использования высокоэнергетических кормов из топинамбура в рационах коров юга Восточной Сибири : автореферат диссертации на соискание

ученой степени доктора сельскохозяйственных наук : специальность 06.02.02 / Аникиенко Татьяна Ивановна ; Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул, 2009. – 37 с.

2. ГОСТ Р 53903-2010. Кукуруза кормовая. Технические условия. – Москва : Издательство стандартов, 2011. – 6 с.

3. ГОСТ 32790-2014. Топинамбур свежий. Технические условия. – Москва : Издательство стандартов, 2015. – 8 с.

4. Вишневец, А. В. Биометрия в животноводстве / А. В. Вишневец, В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 44 с.

5. Кабыш, А. А. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена у животных на почве недостатка и избытка микроэлементов в зоне Южного Урала / А. А. Кабыш. – Челябинск, 2006. – 408 с.

6. Салимзаде, Э. А. Применение микроэлементов в кормлении крупного рогатого скота / Э. А. Салимзаде, Д. В. Воробьев, В. А. Сафонов // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности : материалы Прикаспийского международного форума. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2021. – С. 59–60.

7. Козловский, В. И. Земляная груша. Топинамбур / В. И. Козловский. – Вильна : Тип. М. Гродзенскаго, 1907. – 30 с.

8. Лебедев, П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – Москва : Россельхозиздат, 1976. – 389 с.

9. Самбуров, А. М. Топинамбур – ценный продукт рациона здорового питания / А. М. Самбуров // Перспективы развития пищевой и химической промышленности в современных условиях : сборник трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к 45-летию факультета прикладной биотехнологии и инженерии ОГУ (24-25 октября 2019; Оренбург) / Оренбургский государственный университет. – Оренбург : ОГУ, 2019. – С. 441–444.

10. Экотоксикологические аспекты влияния меди в ионной и наноформе на структурно-функциональные характеристики *DUNALIELLA SALINA* (TEOD.) / Е. С. Соломонова, Н. Ю. Шоман, А. И. Акимов, О. А. Рылкова // Физиология растений. – 2022. – Т. 69, № 5. – С. 531–542.

11. Старовойтов, В. И. Топинамбур как кормовой ресурс / В. И. Старовойтов, О. А. Старовойтова, А. А. Манохина // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2014. – № 3. – С. 24–26

12. Цугленок, Н. В. Результаты исследований скармливания зеленой массы топинамбура дойным коровам / Н. В. Цугленок, Г. И. Цугленок, Т. И. Аникиенко // Животноводство. – 2007. – № 3. – С. 148–152.

13. Яковчик, Н. Перспективный и многофункциональный топинамбур / Н. Яковчик, С. Яковчик // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 9–11.

#### References.

1. Anikienko, T. I. Nauchnoe i prakticheskoe obosnovanie ispol'zovaniya vysokoenergeticheskikh kormov iz topinambura v racionah korov yuga Vostochnoj Sibiri : avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel'skohozyajstvennyh nauk : special'nost' 06.02.02 / Anikienko Tat'yana Ivanovna ; Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – Barnaul, 2009. – 37 s.

2. GOST R 53903-2010. Kukuruza kormovaya. Tekhnicheskie usloviya. – Moskva : Izdatel'stvo standartov, 2011. – 6 s.

3. GOST 32790-2014. Topinambur svezhij. Tekhnicheskie usloviya. – Moskva : Izdatel'stvo standartov, 2015. – 8 s.

4. Vishnevec, A. V. Biometriya v zhivotnovodstve / A. V. Vishnevec, V. F. Soboleva, T. V. Vidasova ; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny. – Vitebsk : VGAVM, 2017. – 44 s.

5. Kabysh, A. A. Narushenie fosforno-kal'cievogo obmena u zhivotnyh na pochve nedostatka i izbytko mikroelementov v zone YUzhnogo Urala / A. A. Kabysh. – CHelyabinsk, 2006. – 408 s.

6. Salimzade, E. A. Primenenie mikroelementov v kormlenii krupnogo rogatogo skota / E. A. Salimzade, D. V. Vorob'yov, V. A. Safonov // Prikaspijskij mezhdunarodnyj molodezhnyj nauchnyj forum agropromtehnologij i proizvodstvennoj bezopasnosti : materialy Prikaspijskogo mezhdunarodnogo foruma. – Astrahan' : Izdatel'skij dom «Astrahanskij universitet», 2021. – S. 59–60.

7. Kozlovskij, V. I. Zemlyanaya grusha. Topinambur / V. I. Kozlovskij. – Vil'na : Tip. M. Grodzenskago, 1907. – 30 s.

8. Lebedev, P. T. Metody issledovaniya kormov, organov i tkanej zhivotnyh / P. T. Lebedev, A. T. Usovich. – Moskva : Rossel'hozizdat, 1976. – 389 s.

9. Samburov, A. M. Topinambur – cennyj produkt raciona zdorovogo pitaniya / A. M. Samburov // Perspektivy razvitiya pishchevoj i himicheskoj promyshlennosti v sovremennyh usloviyah : sbornik trudov po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, priurochennoj k 45-letiyu fakul'teta prikladnoj biotekhnologii i inzhenerii OGU (24-25 oktyabrya 2019; Orenburg) / Orenburgskij gosudarstvennyj universitet. – Orenburg : OGU, 2019. – S. 441–444.

10. Ekotoksikologicheskie aspekty vliyaniya medi v ionnoj i nanoforme na strukturno-funkcional'nye karakteristiki *DUNALIELLA SALINA* (TEOD.) / E. S. Solomonova, N. YU. SHoman, A. I. Akimov, O. A. Ryl'kova // Fiziologiya rastenij. – 2022. – Т. 69, № 5. – S. 531–542.

11. Starovojtov, V. I. Topinambur kak kormovoj resurs / V. I. Starovojtov, O. A. Starovojtova, A. A. Manohina // Vestnik FGOU VPO MGAU. – 2014. – № 3. – S. 24–26

12. Cuglenok, N. V. Rezul'taty issledovaniy skarmlivaniya zelenoj massy topinambura dojnym korovam / N. V. Cuglenok, G. I. Cuglenok, T. I. Anikienko // Zhivotnovodstvo. – 2007. – № 3. – S. 148–152.

13. YAkovchik, N. Perspektivnyj i mnogofunkcional'nyj topinambur / N. YAkovchik, S. YAkovchik // Belorusskoe sel'skoe hozyajstvo. – 2018. – № 2. – S. 9–11.

Поступила в редакцию 23.12.2024.