



Научная статья  
УДК 636.085.52  
doi: 10.55186/25876740\_2024\_67\_1\_103

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ НА КАЧЕСТВО СИЛОСА В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

Н.В. Колесников<sup>1</sup>, Х.И. Максимова<sup>1</sup>, А.Н. Сметанина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Якутский исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия

<sup>2</sup>Муниципальное агротехнологическое образовательное учреждение Тулагинская школа им. П.И. Кочнева, Якутск, Россия

**Аннотация.** Приводятся результаты исследований лабораторного опыта по силосованию овса с применением различных вариантов экологически чистых консервантов. В условиях Якутии в длительный период стойлового содержания КРС, в рационах животных кроме грубых и концентрованных кормов, в достаточном количестве должны быть и сочные корма, объемистые корма в виде силоса, сенажа и зеленого корма приобретают все большее значение в кормлении привозных высокопродуктивных лактирующих коров и откормочного скота в регионе. Эксперименты проводятся в стеклянных сосудах по схеме: самоконсервирование (контроль); с добавлением поваренной соли 2 кг/т; с добавлением 15,0 л/т ЭАР; с добавлением 20,0 л/т ЭАР; с добавлением биопрепарата (ЭМ-ВИТА). В силосах изучали химический состав и качество по таким показателям: вкус, цвет, запах, структура. Величина pH определена потенциометрически, общая кислотность — титриметрически, органические кислоты — путем разгонки по Вигнеру. Эксперименты проводились в стеклянных сосудах 1,0 л. Измельченная зеленая масса с влажностью до 80,0% уплотняется, герметизируется и хранится в течение 30 и 60 суток. В вариантах электроактивированного раствора поваренной соли применялся анолит приготовленный лабораторной установкой СТЭЛ-20, с рН 2,5-3,0, ОВП 1000-1100 мВ, содержание оксиданта в расчете на активный кислород 10 мг/л, с расходом 10-12 г на 1 кг сырья. Активная кислотность в силосе при самоконсервировании (на контроле) находилась рН 6,0. При консервировании с использованием раствора поваренной соли в дозе 2 кг/т кислотность рН отмечается 3,7, на варианте ЭАР 15 л/т рН -4,0, АЭР 20 л/т активная кислотность составляет 3,6. При консервировании с использованием биопрепарата ЭМ-ВИТА рН силоса отмечается 4,2. По данным исследования установлено, что закладка силоса с использованием экологических консервантов — поваренной соли в дозе 2 кг/т, электроактивированного раствора поваренной соли в дозе 15 л/т и в дозе 20 л/т а также биопрепарата ЭМ-ВИТА способствует сохранению качества и питательности силосной массы на 60-70% и более. Также обеспечивает отсутствие масляной кислоты во всех вариантах силоса и оптимальное соотношение уксусной и молочной кислоты в вариантах соли 2 кг/т и ЭАР 20 л/т.

**Ключевые слова:** силос, зеленая масса, консервирование, экологические консерванты, электроактивированный раствор поваренной соли, биопрепарат, самоконсервирование, поваренная соль, питательность, сохранность силоса, сочный корм

**Благодарности:** Исследования выполнены в ходе проведения государственного задания № FWRS-2021-0006 по теме «Разработать научные основы систем земледелия и агротехнологий на базе создания и сохранения генофонда, селекции гибридов и сортов нового поколения сельскохозяйственных культур, их защиты от вредных организмов, сохранения и воспроизводства почвенного плодородия в условиях изменяющегося климата Крайнего климата».

работа выполнена с использованием оборудования ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН и по Гранту № 13 ЦКП 21.0016.

Original article

## INFLUENCE OF THE USE OF PRESERVATIVES ON THE QUALITY OF SILAGE IN PERMAFROST CONDITIONS

N.V. Kolesnikov<sup>1</sup>, Kh.I. Maksimova<sup>1</sup>, A.N. Smetanina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M.G. Safronov Yakut scientific research institute of agriculture — Division of Federal Research Centre «The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», Yakutsk, Russia

<sup>2</sup> Municipal Agrotechnological Educational school P.I. Kochnev Tulaginsky School, Yakutsk, Russia

**Abstract.** The results of studies of laboratory experience on ensiling oats using various options for environmentally friendly preservatives are presented. In the conditions of Yakutia in a long period of stall keeping of cattle, in the diets of animals, in addition to coarse and concentrated feed, there should be sufficient quantities of succulent feed, bulky feed in the form of silage, haylage and green fodder are becoming increasingly important in feeding imported highly productive lactating cows and fattening cattle in the region. Experiments are carried out in glass vessels according to the scheme: self-preservation (control); with the addition of table salt 2 kg/t; with the addition of 15.0 l/t EAP; with the addition of 20.0 l/t EAP; with the addition of a biological product (EM-VITA). In silos, the chemical composition and quality were studied according to the following indicators: taste, color, smell, structure. The pH value is determined potentiometrically, the total acidity is determined titrimetrically, and organic acids are determined by Wigner distillation. The experiments were carried out in glass vessels of 1.0 liters. The crushed green mass with a moisture content of up to 80.0% is compacted, sealed and stored for 30 and 60 days. In the variants of the electroactivated solution of table salt, anolyte prepared by the STEL-20 laboratory installation was used, with a pH of 2.5-3.0, an ORP of 1000-1100 mV, an oxidant content based on active oxygen of 10 mg/l, with a consumption of 10-12 g per 1 kg of raw materials. The active acidity in the silo during self-preservation (under control) was pH 6.0. When canned using a solution of table salt at a dose of 2 kg / t, the pH acidity is 3.7, on the EAP variant 15 l/t pH -4.0, AER 20 l/t active acidity is 3.6. When canned using the biological product EM-VITA, the pH of the silage is 4.2. According to the study, it was found that the laying of silage using ecological preservatives — table salt at a dose of 2 kg/t, an electroactivated solution of table salt at a dose of 15 l/t and at a dose of 20 l/t, as well as a biological product EM-VITA helps to maintain the quality and nutritional value of the silage mass by 60-70% or more. It also ensures the absence of butyric acid in all silage variants and the optimal ratio of acetic and lactic acid in salt versions of 2 kg/t and EAP of 20 l/t.

**Keywords:** silage, green mass, canning, environmental preservatives, electroactivated solution of table salt, biological preparation, self-preservation, table salt, nutritional value, safety of silage, juicy feed

**Acknowledgements:** The research was carried out during the state task No. FWRS-2021-0006 on the topic «To develop the scientific foundations of farming systems and agrotechnologies based on the creation and preservation of the gene pool, breeding hybrids and varieties of a new generation of crops, their protection from harmful organisms, conservation and reproduction of soil fertility in a climate-changing Extreme climate». The work was carried out using the equipment of the CCU FRC YSC SB RAS and according to Grant No. 13 of the CCU 21.0016.



**Введение.** Одним из важнейших условий повышения рентабельности животноводства является использование в рационах качественного силоса, сенажа, сена с максимальной сохранностью энергетической и протеиновой питательности исходной растительной массы. Высоких показателей качества кормов по энергетической и протеиновой питательности можно достичь при условии применения современных технологий, эффективных способов консервирования с использованием новых химических и биологических препаратов отечественного производства [1].

В настоящее время объемистые корма в виде силоса, сенажа и зеленого корма приобретают все большее значение в кормлении привозных высокопродуктивных лактирующих коров и откормочного скота в регионе.

В условиях Якутии в длительный период стойлового содержания КРС, в рационах животных кроме грубых и концентрированных кормов, в достаточном количестве должны быть и сочные корма. В хозяйствах республики основным сочным кормом для скота является силос, удельный вес которого в рационах должен достигать 19% по питательности [2].

Приготовление силоса — основного сочного корма для крупного рогатого скота в зимне-стойловый период — доступно большинству хозяйств, при этом не всегда обеспечивается получение высококачественного корма. Повышение их качества, прежде всего по энергетической и протеиновой питательности, а также содержанию биологически активных веществ — неперенное условие разработки новых и совершенствования существующих технологий производства сочных кормов.

В условиях региона, одним из основных критериев заготовки сочных кормов является устранение промерзаемости залеженной силосной массы во время ее зимнего хранения и выемка. Промерзание силоса затрудняет использование этого корма в суровых условиях Якутии, поэтому в зимнее время для самосогревания силоса в траншеях рекомендуется построить силосные траншеи емкостью 500 тонн [3].

В то же время крупные хозяйства разукрупнились на мелкие, средние, личные крестьянские и фермерские хозяйства. Эти хозяйства имеют разную материально-техническую обеспеченность. Поэтому для производства силоса и сенажа имеют разные возможности как в плане обеспеченности техникой, удобрениями, пахотными угодьями, так и наличием или отсутствием орошаемых пашен.

В связи с этим возникает вопрос совершенствования технологии закладки силоса и сенажа в малых, средних и крупных хозяйствах. Например, в хозяйствах, имеющих 5 дойных коров надо заложить силоса 20 тонн (по 4 т), сенажа 7,5 тонн (по 1,5 т); а в хозяйствах, имеющих 10 дойных коров соответственно — 40 и 15 тонн; а где 100 дойных коров — 400 и 150 тонн [4].

В технологическом плане ищутся технологии закладки силоса и сенажа для поздне-осеннего кормления дойного стада (до наступления морозов), для зимнего кормления, а также для кормления в мае-июне месяцах.

Полное обеспечение дойного стада качественным силосом и сенажом может существенно поднять производство молока, что экономически будет оправдано.

Научные разработки последних лет направлены на поиск экологически чистых, дешевых, технологичных консервантов, способствующих сохранению питательных веществ на уровне 90-92% и увеличению продуктивности животных на 7-12% [5,6].

В настоящее время по мере интенсификации отраслей сельского хозяйства, все возрастающее значение приобретают консервация кормов, позволяющая с наименьшими потерями и минимальными затратами сохранить питательные вещества кормовых культур.

**Цель.** Изучить влияние экологически чистых консервантов на качество и сохранность силоса из зеленой массы овса.

**Методика исследований.** Исследования проводятся лабораторным методом в стеклянных сосудах по схеме: самоконсервирование (контроль); с добавлением поваренной соли 2 кг/т; с добавлением 15,0 л/т ЭАР; с добавлением 20,0 л/т ЭАР; с добавлением экологически чистого биопрепарата ЭМ-ВИТА, разведенного с водой в концентрации 1:100 (1 л препарата на 100 л воды). Расход рабочего раствора 5-10 л на 1 тонну силосуемой массы в зависимости от силосуемой массы. Лабораторный опыт проведен в 2022 году.

В силосах изучали химический состав и качество по таким показателям: вкус, цвет, запах, структура. Величину pH определяли потенциометрически, общую кислотность — титриметрически, органические кислоты — путем разгонки по Вигнеру, аммиак — диффузным методом в чашках Конвейя и определяли зоотехнический анализ кормов. Повторность 3-х кратная. В лабораторных условиях опыты проводятся в стеклянных сосудах 1,0 л.

Силос приготовлен из свежескошенной зеленой массы овса. Одним из консервантов кормов является электроактивированный раствор (ЭАР) поваренной соли (натрий хлор) — это продукт, полученный в анодной камере двухкамерного электродиализного аппарата с pH не более 2,5 и содержанием активного хлора не менее 180 мг/л. Расход анолита 10-12 г на 1 кг зеленой массы. В лабораторных условиях загружается измельченная зеленая масса овса с влажностью до 80,0%, вносится анолит ЭАР поваренной соли приготовленный лабораторной установкой СТЭЛ-20, с pH 2,5-3,0, ОВП 1000-1100 мВ, содержание оксиданта в расчете на активный кислород 10 мг/л, с расходом 10-12 г на 1 кг сырья, уплотняется, герметизируется и хранится в течение 30 и 60 суток [7].

Агротехника возделывания кормовых культур и приготовления силоса общепринятая по «Системе ведения с/х производства Республики Саха (Якутия) на период до 2015 г.», 2009 г. [8].

Закладка полевого опыта, наблюдения и учеты, математическая обработка эксперименталь-

ного материала проводятся по методике ВНИИ кормов «Методические рекомендации по проведению опытов с кормовыми севооборотами» (1974) [9] и по «Методике полевого опыта» (Доспехов, 1985) [10]. Энергетическая ценность корма и экономическая оценка изучаемых приемов определяется по «Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологий выращивания кормовых культур» [11].

Статистическая обработка экспериментальных данных проводится программой пакета СНЕДЕКОР разработки О.Д.Сорокина (СибНИИ СХМ СО РАСХН) и Microsoft Excel 2003

Учеты и наблюдения согласно методике ВНИИ кормов (1995 г.) и современных приборов: инфракрасный анализатор SpectraStar модель 2200. Работа выполнена с использованием оборудования (Анализатор ИК Spectra Star 2200 на базе ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН).

**Результаты исследования.** При визуальной и органолептической оценке на контрольном варианте силоса (самоконсервирование) обнаружена незначительная очаговая плесень на верхней части емкости, имеет зеленый с коричневым оттенком цвет с кислотным запахом. При исследовании силоса на вариантах ЭАР % л/т, 20 л/т и с чистым раствором поваренной соли в дозе 2 кг/т имеет зеленоватый с оливковым оттенком цвет, запах приятный — фруктовый. Силос с использованием биопрепарата ЭМ-ВИТА имеет зеленоватый светло-коричневым оттенком цвет. Во всех вариантах в силосной массе сохранились структуры листьев, стеблей, цветочков.

Влажность силоса при самоконсервировании отмечалась при вскрытии через 30 дней 79,45%. Температура брожения 19,7-23,70 С. Активная кислотность в силосе при самоконсервировании (на контроле) находилась pH 6,0. При консервировании с использованием раствора поваренной соли в дозе 2 кг/т кислотность pH отмечалась 3,7, на варианте ЭАР 15 л/т — pH 4,0, АЭР 20 л/т, активная кислотность составляет pH 3,6. При консервировании с использованием биопрепарата ЭМ-ВИТА pH силоса отмечается 4,2.

Во всех вариантах консервирования силоса установлено отсутствие масляной кислоты. Содержание уксусной кислоты в варианте контроля составляет 55%, в варианте с внесением раствора поваренной соли — 39%. В вариантах использования ЭАР 15л/т и 20л/т содержание уксусной кислоты отмечается 53 и 34% соответственно. При использовании биопрепарата содержание уксусной кислоты определено 34%. Содержание молочной кислоты в силосе в варианте контроля — 45%, в варианте поваренной соли — 61%, при использовании ЭАР — 47% (в дозе 15л/т) и 66% (в дозе 20л/т). В варианте внесения биопрепарата ЭМ — ВИТА молочной кислоты содержится 59% (табл. 1)

Таблица 1. Содержание кислот в силосе  
Table 1. Acid content in silage

| Варианты силоса                | pH  | Влажность, % | Уксусная кислота, % | Масляная кислота, % | Молочная кислота, % |
|--------------------------------|-----|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Самоконсервирование (контроль) | 6,0 | 79,45        | 55                  | 0                   | 45                  |
| Соль 2 кг/т                    | 3,7 | 78,06        | 39                  | 0                   | 61                  |
| ЭАР 15 л/т                     | 4,0 | 80,27        | 53                  | 0                   | 47                  |
| ЭАР 20 л/т                     | 3,6 | 79,41        | 34                  | 0                   | 66                  |
| Биопрепарат ЭМ-ВИТА            | 4,2 | 78,28        | 41                  | 0                   | 59                  |



Таблица 2. Химический состав зеленой массы овса и силоса  
 Таbла 2. Chemical composition of green mass of oats and silage

| Силос                         | Содержание сырых веществ, % |           |      |      |       |        |         |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------|------|------|-------|--------|---------|
|                               | Протеин                     | Клетчатка | Жир  | Зола | БЭВ   | Фосфор | Кальций |
| Зеленая масса овса для силоса | 25,66                       | 35,11     | 3,10 | 7,66 | 24,10 | 0,27   | 1,58    |
| Контроль                      | 17,16                       | 34,44     | 3,68 | 4,84 | 35,18 | 0,18   | 0,71    |
| Соль 2 кг/т                   | 18,14                       | 33,05     | 3,19 | 5,30 | 35,07 | 0,18   | 0,86    |
| ЭАР 15 л/т                    | 16,83                       | 32,92     | 4,18 | 3,70 | 34,33 | 0,23   | 0,78    |
| ЭАР 20 л/т                    | 18,18                       | 34,09     | 4,12 | 4,58 | 33,02 | 0,21   | 0,86    |
| Биопрепарат ЭМ-ВИТА           | 17,40                       | 33,17     | 4,22 | 4,76 | 35,23 | 0,20   | 0,86    |

Таблица 3. Питательность зеленой массы овса и силоса  
 Таbла 3. Nutritional value of green mass of oats and silage

| Силос                               | В 1 кг сухого вещества |        |         |         | Обеспеченность 1 к. ед. ПП, г. |
|-------------------------------------|------------------------|--------|---------|---------|--------------------------------|
|                                     | Корм. ед.              | ПП, г. | ОЭ, МДж | ВЭ, МДж |                                |
| Зеленая масса овса (исходное сырье) | 0,60                   | 210,97 | 8,67    | 19,52   | 351,6                          |
| Контроль                            | 0,61                   | 133,74 | 8,73    | 19,61   | 219,2                          |
| Соль 2 кг/т                         | 0,63                   | 144,65 | 8,84    | 19,45   | 229,6                          |
| ЭАР, 15 л/т                         | 0,62                   | 132,06 | 8,83    | 19,38   | 213,0                          |
| ЭАР, 20 л/т                         | 0,62                   | 143,90 | 8,81    | 19,69   | 232,1                          |
| Биопрепарат ЭМ-ВИТА                 | 0,64                   | 136,80 | 8,96    | 19,70   | 213,7                          |

Сохранность силоса из овса определяется стерилизующими свойствами ЭАР, соли и биопрепарата. Соотношение образования уксусной и молочной кислот, характерное для хорошего силоса наблюдается в вариантах внесения раствора поваренной соли и ЭАР в дозе 20л/т и находятся в пределах 1-2.

По данным лабораторного и визуального исследования после 30 дней закладки силоса установлено процесс полного брожения и сохранности качества корма в вариантах внесения раствора поваренной соли в дозе 2 кг/га, ЭАР в дозе 20л/т и биопрепарата ЭМ-ВИТА (рН 3,7; 3,6; 4,2 соответственно). В этих вариантах силос определяется как хорошего качества. В остальных вариантах качество силоса удовлетворительное, отмечено несколько меньшее соотношение содержания молочной кислоты (45 и 47%) к уксусной кислоте (55 и 53%).

При исследовании во втором сроке выемки силоса (после 60-ти дней закладки силоса) установлено следующее: В варианте контроля и при внесении соли 2 кг/т отмечено увеличение количества молочной кислоты (от 45 -61% до 78%), уменьшилось наличие уксусной кислоты (от 39-55% до 22%), рН составляет 3,5- 5,0, масляная кислота отсутствует, влажность силоса — 83,14. В остальных вариантах существенной разницы по содержанию кислот не наблюдается. Качество силоса во всех вариантах отмечается соответствующими по зоотехническому нормативу.

Таким образом, ко второму сроку вскрытия силоса, растительная масса независимо от варианта заготовки (с разными консервантами и без), характеризовалась по внешнему виду, цвету и запаху, а также по данным химического анализа как доброкачественный силос. Заготовленный корм не имел признаков горелости, затхлых, плесневых, гнилостных и др. посторонних запахов.

Данные зоотехнического анализа зеленой массы овса (исходного сырья для силоса) и готового силоса через 30 дней после закладки представлены в таблице 2.

В зеленой масса овса летнего срока содержания сырых веществ следующее: протеина — 25,66%, клетчатки — 35,11%, жира — 3,10, золы — 7,66, БЭВ — 24,10, калия 2,42 г/кг, фосфора — 0,27%, кальций — 1,58%.

При лабораторном исследовании приготовленный силос через 30 дней хранения в герметичном стеклянном сосуде по химическому составу существенно не отличается от первоначального исходного сырья зеленой массы овса и имеет хорошее качество корма. Содержание протеина в силосе во всех вариантах закладки составляет 16,83 — 18,18%, клетчатки — 32,92 -34,44%, золы — 3,19-4,22, БЭВ — 33,02 — 35,23%, фосфора — 0,18 — 0,23% и кальция — 0,71-0,86%.

Таким образом, приготовленный силос при разных вариантах консервантов сохраняет качество исходного сырья. Силос с использованием АЭР 20 л/т имеет более выраженный приятный фруктовый запах, при 30 -ти дневном заквашивании достигает хорошего качества, по питательности соответствует требованиям 1 класса.

По питательности силос также не отличается от качества исходного сырья. В силосе сохранились высокое содержание в 1 кг сухого вещества: валовой энергии от 19,38 до 19,70 МДж, обменной энергии от 8,73 до 8,96 МДж, содержание кормовых единиц составляет 0,61-0,64, переваримого протеина от 132,06 — 144,65 г. Обеспеченность 1к.е. ПП (переваримый протеин) составляет от 213,0 до 232,1 г. В исходном сырье зеленой массы овса обеспеченность 1к.е. переваримым протеином (ПП) составляет 351,6 г.

Качество корма по данным хранения существенно не меняется и отличается хорошей питательностью (табл. 3).

**Заключение.** Приготовленный силос при разных вариантах консервантов сохраняет качество исходного сырья. Силос с использованием АЭР 20 л/т имеет более выраженный приятный фруктовый запах, хорошего качества, по питательности соответствует требованиям 1 класса.

По данным исследования установлено, что закладка силоса с использованием экологических консервантов — поваренной соли в дозе 2 кг/т, электроактивированного раствора поваренной соли в дозе 15 л/т и в дозе 20 л/т а также биопрепарата ЭМ-ВИТА способствует сохранению качества и питательности силосной массы (сочного корма) на 60-70% и более. Также обеспечивает отсутствие масляной кислоты во всех вариантах силоса и оптимальное соотношение уксусной и молочной кислоты в вариантах соли 2 кг/т и ЭАР 20 л/т.

**Список источников**

1. Власенко А.Н. и др. Адаптивно-ландшафтная система земледелия ОПХ «Кремлевское»: рекомендации. Новосибирск, 2000. 42 с.
2. Попов Н.Т., Максимова Х.И. Кормовые севообороты в условиях Центральной Якутии / Н.Т. Попов, Х.И. Максимова. Якутск, 2009.172 с.
3. Федоров В.В. Силосование кормов применительно к условиям Республики Саха (Якутия) РАСХН. Якутск, 2004. 100 с.
4. Афанасьев М.Г. Организационно-экономические основы развития кормопроизводства в Республике Саха (Якутия). Якутск, 2007. 19 с.
5. Чабаев М.Г., Максимов Ю.А., Крючков П.Г., Росляков Ю.И., Пронь В.А. Использование электроактивированной воды в качестве консерванта: Методические рекомендации. Ставрополь, 1991. 12 с.
6. Чабаев М.Г., Пронь В.А. ЭАР — новый чистый консервант для обработки кормов. Современные достижения биотехнологии. Материалы Всероссийской конференции. Ставрополь, 1996. С.52.
7. Пронь В.А. Технология приготовления кукурузного и люцернового силоса с внесением электроактивированного раствора поваренной соли (ЭАР) и эффективность его использования в рационах крупного рогатого скота: авторефератна диссертации кандидата сельскохозяйственных наук, Ставрополь, 1998. 24 с.
8. Система ведения сельского хозяйства в республике Саха (Якутия) на период 2021-2025 годы. Методическое пособие. Белгород: Сангалова К.Ю., 2021. 592 с.
9. Методические рекомендации по проведению опытов с кормовыми севооборотами. М., 1974. 81 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке технологий и систем кормопроизводства. М., 1989. 121 с.

**References**

1. Vlasenko A.N. and others. (2000). Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya OPH Kremlevskoe [Adaptive landscape farming system EPF Kremlevskoe], Novosibirsk, 42 p.







2. Popov N.T., Maksimova H.I. (2009). Kormovye sevooboroty v usloviyakh Tsentralnoy Yakutii [Forage crop rotations in conditions of Central Yakutia], Yakutsk, 172 p.

3. Fedorov V.V. (2004). Silosovanie kormov primenitel'no k usloviyam Respubliki Sakha (Yakutiya) [Feed silage in relation to conditions in the Republic of Sakha (Yakutia)], Yakutsk, 100 p.

4. Afanasyev M.G. (2007). Organizatsionno-ekonomicheskie osnovy razvitiya kormoproizvodstva v Respublike Sakha (Yakutiya) [Organizational and economic basis for the development of feed production in the Republic of Sakha (Yakutia)], Yakutsk, p. 19.

5. Chabaev M.G., Maksimov Y.A., Kryuchkov P.G., Roslyakov, Y.I., Pron', V.A. (1991). Ispol'zovanie elektroaktivirovannoi vody v kachestve konservanta: Metodicheskie rekomendatsii [Using electroactivated water as a preservative: Guidelines], Stavropol, 12 p.

6. Chabaev M.G. & Pron' V.A. (1996). EAR — novyi chisti konservant dlya obrabotki kormov [EASCS is a new pure preservative for feed processing], Sovremennye dostizheniya biotekhnologii. Materials of the All-Russian conference, Stavropol, 52.

7. Pron' V.A. (1998). Tekhnologiya prigotovleniya kuruznovo i lyutsernovovo silosa s vneseniem elektroaktivirovannogo rastvora povarennoi soli (EAR) I effektivnost' evo ispol'zovaniya v ratsionakh krupnovo rogatovo skota [Technology for preparing corn and alfalfa silage with the addition of electroactivated sodium chloride solution (EASCS) and the effectiveness of its use in cattle diets]. (PhD Thesis), Stavropol, 24 p.

8. Ministry of Agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia). FSBI FRC, YSC, SB of the RAS, Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov. (2021). Sistema vedeniya sel'skovo khozyaistva v Respublike Sakha

(Yakutiya) na period 2021-2025 gody [The agricultural system in the Republic of Sakha (Yakutia) period 2021-2025]. Methodological guide. Belgorod, Sangalova K.Y., 592 p.

9. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu opytov s kormovymi sevooborotami [Methodological recommendations for conducting experiments with feed crop rotations], (1974), 81 p.

10. Dospikhov B.A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniya) [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Agropromizdat, 351 p.

11. Metodicheskie rekomendatsii po bioenergeticheskoi otsenke tekhnologii i sistem kormoproizvodstva [Guidelines for bioenergy assessment of feed production technologies and systems], 1989, 121 p.

#### Информация об авторах:

**Колесников Николай Васильевич**, аспирант, лаборант-исследователь лаборатории кормопроизводства и ягодных культур Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5278-3591>, [kolesnikov.nikolay24@gmail.com](mailto:kolesnikov.nikolay24@gmail.com)

**Максимова Харитина Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории кормопроизводства и ягодных культур Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1640-5531>, [tinamaksimova251156@gmail.com](mailto:tinamaksimova251156@gmail.com)

**Сметанина Анна Николаевна**, учитель биологии Муниципального агротехнологического образовательного учреждения «Туллагинская СОШ им. П.И. Кочнева», [anna1n2maximova@gmail.com](mailto:anna1n2maximova@gmail.com)

#### Information about the authors:

**Nikolay V. Kolesnikov**, postgraduate student, laboratory assistant-researcher of the laboratory of fodder production and berry crops of the Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5278-3591>, [kolesnikov.nikolay24@gmail.com](mailto:kolesnikov.nikolay24@gmail.com)

**Kharitina I. Maksimova**, candidate of agricultural sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Forage Production and Berry Crops of the Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1640-5531>, [tinamaksimova251156@gmail.com](mailto:tinamaksimova251156@gmail.com)

**Smetanina Anna Nikolaevna**, biology teacher of the Municipal Agrotechnological Educational school «Tulaginskaya Secondary School named after P.I. Kochnev», [anna1n2maximova@gmail.com](mailto:anna1n2maximova@gmail.com)

✉ [tinamaksimova251156@gmail.com](mailto:tinamaksimova251156@gmail.com)

# МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И САММИТ Meat and Poultry Industry Russia



28-30  
МАЯ | 2024

МВЦ «Крокус Экспо»  
павильон 1, залы 3 и 4

FROM  
FEED  
TO FOOD

МЯСНАЯ & КУРИНЫЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
ИНДУСТРИЯ ХОЛОДА для АПК  
MAP Russia 2024



реклама



**Асти Групп**  
выставочная компания

**Организатор:**  
ООО «Выставочная компания Асти Групп»  
Тел. / WA Business: 8 800 222 69 16  
E-mail: [info@meatindustry.ru](mailto:info@meatindustry.ru)

[www.meatindustry.ru](http://www.meatindustry.ru)