

Web of Conferences. 371. DOI: 10.1051/e3sconf/202337101081.

6. Metodika prognozirovaniia epizootologicheskogo nadzora za infektsionnymi bolezniami / A.V. Prokudin, K.A. Laishev, A.V. Spesivtsev, V.A. Spesivtsev // Aktualnye voprosy veterinarnoi biologii. – 2022. – No. 1 (53). – S. 40-46.

7. Epizootologicheskii metod issledovaniia / V.V. Makarov, A.V. Sviatkovskii, V.A. Kuzmin, O.I. Sukharev. – Sankt-Peterburg: Lan, 2009. – 224 s.

8. Tarshis, M.G. Matematicheskie metody v epizootologii / M.G. Tarshis, V.M. Konstantinov. – Moskva: Kolos, 1975. – 176 s.



УДК 636.085.25

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-246-4-43-50

**В.Н. Хаустов, Д.А. Булгакова, Н.В. Дейнес**

V.N. Khaustov, D.A. Bulgakova, N.V. Deynes

**ПОВЫШЕНИЕ ПЕРЕВАРИВАЕМОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА КОРОВ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ СОРТОВ СОИ  
АЛТАЙСКОЙ И ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**INCREASING NUTRIENT DIGESTIBILITY IN COW DIETS USING NEW SOYBEAN VARIETIES  
OF ALTAI AND FAR EASTERN SELECTIVE BREEDING**

**Ключевые слова:** коровы, кормление, соя, жир, протеин, клетчатка, крахмал, кормосмесь.

Одной из главных проблем в промышленном молочном животноводстве является дефицит энергии после отёла и в начальный период раздоя, что в дальнейшем подрывает потенциал молочной продуктивности у коров. Использование энергетических добавок из сырья импортного производства (зашщищённые жиры, пропиленгликоль, глицерин и др.) экономически малоэффективно из-за высокой стоимости и доли концентрации (более 70%) пальмитиновой жирной кислоты. Учёными лаборатории селекции зернобобовых и кормовых культур отдела Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» изучаются новые высокоурожайные, скороспелые, полудетерминантные сорта сои с высоким содержанием жира (более 24%) и уровнем транзитного (зашщищённого) белка. В связи с этим представляют научный и практический интерес в кормлении дойных коров в качестве энергетической кормовой добавки сорта Алтайской и Дальневосточной селекции Алпетра и Альфа. Жир, находящийся в составе полноожирной экструдированной сои, содержит полиненасыщенные жирные кислоты, линолевую и линоленовую, а также обеспечивает высокую энергетическую ценность продукта, поэтому разработка и использование в составе энерго-протеино-минерально-витаминной добавки полноожирной является весьма перспективным и современным направлением в кормопроизводстве. Использование кормовой добавки, включающей полноожирную экструдированную сою в составе комбикорма-концентратра при вводе 5%, повысило переваримость сухого вещества на 4,6 отн.%, сырого протеина – на 3,6, НДК по органическому веществу – на 4,9, потенциально переваримую НДК – на 2,3 отн.%, переваримость крахмала в рубце и после рубца.

**Keywords:** cows, nutrition, soybean, fat, protein, fiber, starch, feed mixture.

One of the main problems of commercial dairy farming is the energy deficit after calving and in the initial period of milking which subsequently undermines the potential for milk producing ability of cows. The use of energy supplements from imported raw materials (protected fats, propylene glycol, glycerin, etc.) is economically ineffective due to the high costs and the concentration percentage (more than 70%) of palmitic fatty acid. The researchers of the Grain Legume and Forage Crop Selective Breeding Laboratory of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies study new high-yielding, early maturing, semi-determinate soybean varieties with high fat content (more than 24%) and high level of transition (protected) protein. In this regard, the varieties of Altai and Far Eastern selective breeding Alpetra and Alfa are of scientific and practical interest in dairy cow nutrition as energy feed supplements. The fat contained in the full-fat extruded soybean contains polyunsaturated fatty acids, linoleic and linolenic acids, and provides a high energy value of the product. Therefore, the development and use of full-fat extruded soy in the energy-protein-mineral-vitamin supplement is a very promising and modern direction in feed production. The use of a feed supplement containing full-fat extruded soybean in a compound feed concentrate with the introduction of 5% increased the digestibility of dry matter by 4.6 rel. %, crude protein - by 3.6 rel. %, NDF for organic matter - by 4.9 rel. %, potentially digestible NDF - by 2.3 rel. %, and starch digestibility in the rumen and after the rumen.

**Хаустов Владимир Николаевич**, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: haustovvn@mail.ru.

**Булгакова Дарья Александровна**, мл. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: dashabulgakova@list.ru.

**Дейнес Николай Васильевич**, руководитель лаборатории селекции зернобобовых и кормовых культур, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: deynes\_nikolay@mail.ru.

**Khaustov Vladimir Nikolaevich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: haustovvn@mail.ru.

**Bulgakova Darya Aleksandrovna**, Junior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: dashabulgakova@list.ru.

**Deynes Nikolay Vasilevich**, Head, Grain Legume and Forage Crop Selective Breeding Laboratory, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: deynes\_nikolay@mail.ru.

## Введение

Одной из главных проблем в промышленном молочном животноводстве является дефицит энергии после отёла и в начальный период раздоя, что в дальнейшем подрывает потенциал молочной продуктивности у коров [1].

Использование энергетических добавок из сырья импортного производства (защищённые жиры, пропиленгликоль, глицерин и др.) экономически малоэффективно из-за высокой стоимости и доли концентрации (более 70%) пальмитиновой жирной кислоты.

Учёными лаборатории селекции зернобобовых и кормовых культур отдела Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» изучаются новые высокурожайные, скороспелые, полу-детерминантные сорта сои с высоким содержанием жира (более 24%) и уровнем транзитного (защищённого) белка. В связи с этим представляют научный и практический интерес в кормлении дойных коров в качестве энергетической кормовой добавки, сорта Алтайской и Дальневосточной селекции «Аллпетра» и «Альфа».

Так, сорт Аллпетра включён в Госреестр по Дальневосточному региону. Устойчив к переувлажнению и полеганию. Урожайность может достигать до 32 ц/га. Другой скороспелый сорт Альфа выведен в ФГБНУ ФАНЦА в отделе НИИ сельского хозяйства путём индивидуального отбора из гибридной популяции (Алтом x Светлая). Средняя урожайность 37-38 ц/га [2].

Экструдированная полножирная соя имеет в своём составе защищённые жиры, которые способны устранить дефицит энергии, а жирно-кислотный профиль не ухудшает качество молока в сторону увеличения в молочном жире количества пальмитиновой кислоты [3-5].

Жир, находящийся в составе полножирной экструдированной сои, содержит полиненасыщенные жирные кислоты, линолевую и линоленовую, которые выполняют важную функцию в организме животных как источники образования энергии, повышают продуктивность и воспроизводительную способность коров, заключающуюся в более быстром восстановлении репродуктивных органов в послеотельный период [6].

Кроме того, высокий уровень жира обеспечивает высокую энергетическую ценность продукта, содержание обменной энергии в 1 кг составляет более 15 МДж, поэтому разработка и использование в составе энерго-протеино-минерально-витаминной добавки полножирной экструдированной сои является весьма перспективным и современным направлением в кормопроизводстве.

**Цель** исследований – разработать метод повышения переваримости питательных веществ рациона у коров в период раздоя с использованием новых сортов сои Алтайской и Дальневосточной селекции.

### Задачи исследований:

- изучить химический состав полножирной экструдированной сои и разработать на её основе кормовую добавку в виде энерго-протеино-минерально-витаминной;
- изучить влияние кормовой добавки в кормлении высокопродуктивных коров на перевариваемость питательных веществ рациона.

## Объекты и методы исследований

Исследования проводились в условиях ПЗ колхоз имени Кирова Шипуновского района Алтайского края на коровах красно-пёстрой породы в период раздоя (табл. 1).

## Схема опыта

| Группа          | Количество голов | Условия кормления   |
|-----------------|------------------|---|
| I (контрольная) | 50               | Сбалансированный рацион по детализированным нормам (ОР)   |
| II опытная      | 50               | ОР + добавка, включающая в себя полножирную экструдированную сою новых сортов Алтайской и Дальневосточной селекции с высоким содержанием жира (по 400 г) до 100 дней лактации |

Опыт был проведён по методу групп-аналогов [7]. При формировании групп учитывали живую массу, средний возраст коров (в лактациях), который составил в каждой группе 1,93, а также физиологический период, от 1 до 100 дней лактации.

Предварительно на основе сбалансированного рациона была разработана добавка на основе полножирной экструдированной сои, которая была введена через комбикорм-концентрат и скармливалась через полнорационную кормовую смесь.

В ходе опыта провели исследования в лаборатории *Dairyland Laboratories, Inc.*, представительство которой находится в Казани, компания ООО «АгроСтар-Трейд+», полнорационных кормовых смесей и выделенного навоза, рассчитали переваримость питательных веществ рационов по общепринятой методике, разработанной И.С. Поповым [8].

Для изучения химического состава кормовой добавки, а также навоза использовали метод спектрального анализа по ГОСТ Р 51038-97 «Корма растительные и комбикорма. Метод определения содержания обменной энергии с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области», жирные кислоты в кормах и кормовых добавках определяли по ГОСТ ISO/TS 17764-1-2015 «Корма, комбикорма. Определение содержания жирных кислот».

### Результаты исследований

Для нейтрализации антипитательных веществ, таких как танинов, ингибиторов трипсина, фитатов, олигосахаридов было произведено экструдирование сои, продолжительностью 30-60 с до 160°C и в дальнейшем не более 5-6 с, чтобы избежать разрушение аминокислот.

В состав полножирной экструдированной сои 2 сортов Аллпетра, Альфа в равных соотношениях включали 3% минерально-витаминного

премикса «Кауфит ИммуноФертил», производитель – компания «Мустанг Технологии Кормления», г. Москва. Данный премикс в своём составе имеет хелатные формы микроэлементов (марганец, цинк, медь, кобальт, йод, селен) и витамины в микрокапсулированном виде, которые имеют высокую биологическую доступность в организме животных, а витаминно-минеральный комплекс по своему составу направлен на иммуномодулирующее действие, и стимуляцию иммунитета (табл. 2).

Кормовая добавка характеризуется высокой энергетической и протеиновой ценностью, хорошим профилем жирных кислот, по составу её вполне можно отнести к энерго-протеино-минерально-витаминной добавке, которая была введена в состав комбикорма-концентрата для II опытной группы (табл. 3).

Отличительной особенностью комбикорма-концентрата для II опытной группы являлось увеличение уровня защищённого белка на 14%, жира – на 35%, а также в составе жира суммы жирных кислот, которая выше в 4 раза. Жирно-кислотный профиль отличался более сниженным на 59% пальмитиновой жирной кислоты, но повышенным уровнем стеариновой – в 24 раза, олеиновой – в 8, линолевой – в 9, арахиновой, гексадециновой и миристиновой – в 4 раза, линоленовой – на 12%, что, несомненно, повышает энергетическую ценность рациона, следовательно, переваримость питательных веществ.

Наиболее важное значение в составе комбикорма-концентрата для II опытной группы имеет преобладание линолевой полиненасыщенной незаменимой жирной кислоты, которая оказывает положительное влияние на воспроизводительную функцию коров.

Показателем улучшения жирно-кислотного профиля в комбикорме-концентрате является снижение пальмитиновой жирной кислоты, которая при избытке увеличивает нагрузку на печень.

Таблица 2

## Химический состав энерго-протеино-минерально-витаминной добавки

|   |        |
|---|--------|
| Соя полноожирная экструдированная «Аллпетра», %         | 48,5   |
| Соя полноожирная экструдированная «Альфа», %            | 48,5   |
| Минерально-витаминный премикс «Кауфит Иммуно Фертил», % | 3,0    |
| В 1 кг добавки содержится:                              |        |
| обменная энергия, МДж                                   | 14,3   |
| чистая энергия лактации, МДж                            | 8,92   |
| сухое вещество, г                                       | 902,4  |
| сырой протеин, г  | 349,2  |
| расщепляемый протеин, г                                 | 185,1  |
| нерасщепляемый протеин, г                               | 161,1  |
| переваримый протеин, г                                  | 307,3  |
| лизин, г  | 21,5   |
| метионин + цистин, г                                    | 9,8    |
| триптофан, г  | 4,5    |
| сырая клетчатка, г                                      | 56,2   |
| крахмал, г  | 48,5   |
| сырой жир, г  | 184,3  |
| В том числе жирнокислотный профиль:                     |        |
| - пальмитиновая (C16:0), г                              | 4,85   |
| - стеариновая (C18:0), г                                | 14,55  |
| - олеиновая (C18:1), г                                  | 33,95  |
| - линолевая (C18:2), г                                  | 110,58 |
| - линоленовая (C18:3), г                                | 14,55  |
| - арахиновая (C20:0), г                                 | 4,85   |
| - гексадециновая (C16:1), г                             | 0,9    |
| - миристиновая (C14:0), г                               | 0,78   |
| Натрий, г   | 0,2    |
| Хлор, г   | 0,3    |
| Кальций, г  | 6,3    |
| Фосфор, г   | 6,4    |
| Магний, г   | 6,0    |
| Калий, г  | 16,2   |
| Сера, г   | 2,1    |
| Железо, мг  | 77,6   |
| Медь, мг  | 122,5  |
| Цинк, мг  | 324,3  |
| Марганец, мг  | 179,1  |
| Кобальт, мг   | 3,0    |
| Йод, мг   | 4,8    |
| Витамин А, тыс. МЕ                                      | 30,0   |
| Витамин Д, тыс. МЕ                                      | 4,5    |
| Витамин Е, мг   | 172,0  |

Таблица 3

*Состав и питательная ценность комбикормов-концентратов*

| Показатель                                    | I (контрольная) | II опытная |
|---|-----------------|------------|
| Овёс  | 30,1            | 28,5       |
| Ячмень  | 30,1            | 28,4       |
| Пшеница                                       | 30,1            | 28,4       |
| Соль  | 1,0             | 1,0        |
| Синбиотик «Кормомикс Румин»                   | 0,9             | 0,9        |
| Энерго-протеино-минерально-витаминная добавка | -               | 5,0        |
| Буферная добавка «Румен Буффер»               | 1,4             | 1,4        |
| Белковый концентрат «Кауфит 60»               | 5,0             | 5,0        |
| Премикс «Кауфит Иммuno Фертил»                | 1,4             | 1,4        |
| В 1 кг комбикорма-концентрата содержится:     |                 |            |
| ОЭ, МДж                                       | 10,0            | 10,0       |
| сухое вещество, г                             | 873,9           | 875,8      |
| сырой протеин, г                              | 148,9           | 159,7      |
| переваримый протеин, г                        | 116,1           | 126,5      |
| расщепляемый протеин, г                       | 102,4           | 106,4      |
| нерасщепляемый протеин, г                     | 46,5            | 53,2       |
| лизин, г                                      | 4,6             | 5,4        |
| метионин, цистин, г                           | 3,0             | 3,4        |
| триптофан, г                                  | 1,2             | 1,4        |
| сырая клетчатка, г                            | 43,3            | 43,8       |
| крахмал, г                                    | 419,9           | 398,9      |
| сахара, г                                     | 18,1            | 17,1       |
| сырой жир, г                                  | 22,6            | 30,6       |
| Профиль жирных кислот, %                      |                 |            |
| пальмитиновая (C16:0)                         | 0,59            | 0,24       |
| стеариновая (C18:0)                           | 0,03            | 0,73       |
| олеиновая (C18:1)                             | 0,21            | 1,70       |
| линолевая (C18:2)                             | 0,62            | 5,53       |
| линоленовая (C18:3)                           | 0,65            | 0,73       |
| арахиновая C20:0)                             | 0,06            | 0,24       |
| гексадециновая (C16:1)                        | 0,011           | 0,045      |
| миристиновая (C14:0)                          | 0,010           | 0,039      |
| Σ жирных кислот, г                            | 2,181           | 9,254      |
| Натрий, г                                     | 7,7             | 7,7        |
| Хлор, г                                       | 6,0             | 6,0        |
| Кальций, г                                    | 2,6             | 2,9        |
| Фосфор, г                                     | 3,3             | 3,4        |
| Магний, г                                     | 3,0             | 3,2        |
| Калий г                                       | 4,2             | 4,8        |
| Сера, г                                       | 0,5             | 0,6        |
| Железо, мг                                    | 24,4            | 27,0       |
| Медь, мг                                      | 55,0            | 60,8       |
| Цинк, мг                                      | 163,1           | 178,0      |
| Марганец, мг                                  | 113,8           | 120,3      |
| Кобальт, мг                                   | 1,5             | 1,6        |
| Йод, мг                                       | 2,3             | 2,5        |
| Вит. А, тыс. МЕ                               | 14,0            | 15,5       |
| Вит. Д, тыс. МЕ                               | 2,1             | 2,3        |
| Вит. Е, мг                                    | 42,5            | 50,7       |

В состав суточного рациона кормления коров в период раздоя, как в I (контрольной), так и II опытной группах, входил комбикорм-концентрат по 8,0 кг, сенаж (эспарцет, зернобобовые) – по 38,0 кг. Среднесуточное потребле-

ние сухого вещества на 1 гол. составляло 20 кг. Концентрация питательных веществ в 1 кг сухого вещества принципиально отличалась по сырому жиру и профилю жирных кислот (табл. 4).

Таблица 4

*Концентрация питательных веществ в полнорационной кормовой смеси  
(в расчёте на 1 кг сухого вещества)*

| Показатель                       | I (контрольная) | II опытная |
|----------------------------------|-----------------|------------|
| ОЭ, МДж                          | 10,4            | 10,4       |
| Органическое вещество, г         | 913,4           | 913,4      |
| Сырой протеин, г                 | 169,2           | 169,2      |
| Переваримый протеин, г           | 128,8           | 132,9      |
| Расщепляемый протеин, г          | 95,6            | 97,2       |
| Нерасщепляемый протеин, г        | 66,9            | 69,5       |
| Лизин, г                         | 4,7             | 5,0        |
| Метионин, цистин, г              | 3,9             | 4,0        |
| Триптофан, г                     | 1,3             | 1,3        |
| Сырой клетчатка, г               | 212,1           | 212,1      |
| НДК по органическому веществу, г | 337,6           | 337,6      |
| НДК потенциально переваримой, г  | 212,7           | 212,7      |
| НДК нерасщепляемая 240 ч, г      | 124,9           | 124,9      |
| Крахмал, г                       | 242,5           | 226,7      |
| Сахара, г                        | 32,2            | 31,8       |
| Сырой жир, г                     | 37,9            | 41,0       |
| Профиль жирных кислот, г:        |                 |            |
| пальмитиновая (С16:0)            | 2,35            | 2,44       |
| стеариновая (С18:0)              | 0,13            | 0,43       |
| олеиновая (С18:1)                | 0,84            | 1,52       |
| линоплавовая (С18:2)             | 2,48            | 4,69       |
| линовеновая (С18:3)              | 2,59            | 2,88       |
| арахиновая С20:0)                | 0,025           | 0,10       |
| гексадециновая (С16:1)           | 0,004           | 0,018      |
| миристиновая (С14:0)             | 0,003           | 0,016      |
| Σ жирных кислот, г               | 8,422           | 12,094     |
| Натрий, г                        | 3,5             | 3,5        |
| Хлор, г                          | 3,1             | 3,1        |
| Кальций, г                       | 7,1             | 7,2        |
| Фосфор, г                        | 3,4             | 3,5        |
| Магний, г                        | 2,8             | 2,7        |
| Калий г                          | 18,1            | 18,3       |
| Сера, г                          | 1,9             | 2,0        |
| Железо, мг                       | 262,2           | 263,0      |
| Медь, мг                         | 29,7            | 32,0       |
| Цинк, мг                         | 87,6            | 93,5       |
| Марганец, мг                     | 128,6           | 131,2      |
| Кобальт, мг                      | 1,2             | 1,2        |
| Йод, мг                          | 2,4             | 2,5        |
| Вит. А, тыс. МЕ                  | 5,6             | 6,2        |
| Вит. Д, тыс. МЕ                  | 0,8             | 0,9        |
| Вит. Е, мг                       | 72,3            | 75,6       |

На основании результатов исследований навоза рассчитали результаты перевариваемости питательных веществ при использовании в полнорационной кормовой смеси для коров на раздое кормовой добавки, включающей новые сорта сои Аллпетра и Альфа Алтайской и Дальневосточной селекции (табл. 5).

Использование кормовой добавки, включающей полножирную экструдированную сою в составе комбикорма-концентрата при вводе 5% повысило переваримость сухого вещества на 4,6 отн.%, сырого протеина – на 3,6 НДК по органическому веществу – на 4,9, потенциально переваримую НДК – на 2,3 отн.%, перевариваемость крахмала в рубце и тонком кишечнике.

Таблица 5

**Перевариваемость питательных веществ, %**

| Показатель  | I (контрольная) | II опытная |
|---|-----------------|------------|
| Сухое вещество  | 65,00           | 68,00      |
| Сырой протеин   | 66,84           | 69,25      |
| Нейтрально-детергентная клетчатка (далее НДК) по органическому веществу | 52,94           | 55,52      |
| Потенциально переваримая НДК  | 83,66           | 85,57      |
| Крахмал   | 98,4            | 99,2       |
| Органическое вещество   | 69,77           | 77,85      |
| Оценка перевариваемости крахмала, % крахмала                            |                 |            |
| - рубец   | 87,44           | 88,22      |
| - тонкий кишечник   | 10,96           | 8,84       |

**Заключение**

Для повышения питательной ценности полнорационной кормовой смеси для коров на раздое необходимо использовать 5%-ный ввод в состав комбикорма-концентрата энергопротеино-минерально-витаминной добавки, включающей новые сорта полножирной экструдированной сои «Аллпетра» и «Альфа» Алтайской и Дальневосточной селекции, что позволяет повысить переваримость питательных веществ и продуктивное действие рациона у коров в период раздоя.

**Благодарность**

За помощь в организации и проведении научных исследований выражаем свою благодарность руководителю с.-х. предприятия ПЗ колхоз имени Кирова Шлею Сергею Владимировичу, а также генеральному директору агроэкспертной компании ООО «Мустанг-Сибирь» Токареву Андрею Ивановичу.

**Библиографический список**

1. Малков, М. А. Дефицит энергии у коров – пути решения проблемы / М. А. Малков, Н. В. Малков, Т. В. Данькова. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2023. – № 1 (183). – С. 28-31.
2. Чебатарев, А. П. Урожайность и качество зерна сои при их формировании в условиях лесостепи Приобья Алтайского края / А. П. Чебатарев, С. В. Жаркова. – Текст: непосредственный // Агрономика. – 2023. – Т. 1, № 1. – С. 108-112.

тарев, С. В. Жаркова. – Текст: непосредственный // Агрономика. – 2023. – Т. 1, № 1. – С. 108-112.

3. Садыко, С. Г. Влияние экструдированной сои на молочную продуктивность коров / С. Г. Садыко. – Текст: непосредственный // Вестник Хакасского государственного университета. – 2021. – № 4 (38). – С. 73-76.

4. Булгаков, А. М. Влияние типов защищённых жиров в кормлении высокопродуктивных коров на жирнокислотный состав молока / Д. А. Булгакова, В. М. Жуков, Н. М. Понамарев [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 7 (213). – С. 88-93.

5. Bulgakov, A., Khaustov, V., Zhukov, V., Ponamarev, N., Motovilov, K., Lunitsyn, V. (2021). Improving milk nutritional value and processing properties through giving feed supplements to highly productive cows. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 640. 032033. DOI: 10.1088/1755-1315/640/3/032033.

6. Шевченко, Н. И. Продуктивность коров при использовании сои и пропиленгликоля / Н. И. Шевченко, Е. А. Кель. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5 (91). – С. 64-67.

7. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва: Колос, 1976. – 304 с. – Текст: непосредственный.

8. Томмэ, М. Ф. Методика определения переваримости кормов / М. Ф. Томмэ. – Москва: ВИЖ, 1969. – 37 с. – Текст: непосредственный.

### References

1. Malkov, M.A. Defisit energii u korov – puti resheniia problemy / M.A. Malkov, N.V. Malkov, T.V. Dankova // Effektivnoe zhivotnovodstvo. – 2023. – No. 1 (183). – S. 28-31.

2. Chebatarev, A.P. Urozhainost i kachestvo zerna soi pri ikh formirovaniy v usloviakh lesostepi Priobia Altaiskogo kraia / A.P. Chebatarev, S.V. Zharkova // Agronauka. – 2023. – T. 1. – No. 1. – C. 108-112.

3. Sadyko, S.G. Vliianie ekstrudirovannoj soi na molochnuiu produktivnost korov / S.G. Sadyko // Vestnik Khakasskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2021. – No. 4 (38). – S. 73-76.

4. Bulgakov, A.M. Vliianie tipov zashchishchennykh zhirov v kormlenii vysokoproduk-

tivnykh korov na zhirkokislotnyi sostav moloka / D.A. Bulgakova, V.M. Zhukov, N.M. Ponamarev, V.N. Getmanets, V.A. Martynov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 7 (213). – S. 88-93.

5. Bulgakov, A., Khaustov, V., Zhukov, V., Ponamarev, N., Motovilov, K., Lunitsyn, V. (2021). Improving milk nutritional value and processing properties through giving feed supplements to highly productive cows. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 640. 032033. DOI: 10.1088/1755-1315/640/3/032033.

6. Shevchenko, N.I. Produktivnost korov pri ispolzovanii soi i propilenglikolia / N.I. Shevchenko, E.A. Kel // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – No. 5 (91). – S. 64-67.

7. Ovsiannikov, A.I. Osnovy optytnogo dela v zhivotnovodstve / A.I. Ovsiannikov. – Moskva: Kolos, 1976. – 304 s.

8. Tomme, M.F. Metodika opredeleniia perevarimosti kormov / M.F. Tomme. – Moskva: VIZh, 1969. – 37 s.



УДК 636.082.453:636.082.454

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-246-4-50-59

**С.Н. Ушакова, И.Е. Приданова, Т.А. Мороз,  
Б.С. Иолчиев, Д.В. Машталер  
S.N. Ushakova, I.E. Pridanova, T.A. Moroz,  
B.S. Iolchiev, D.V. Mashtaler**

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ И ТЕЛОК ТРАДИЦИОННОЙ И РАЗДЕЛЕННОЙ ПО ПОЛУ СПЕРМОЙ

### INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF ARTIFICIAL INSEMINATION OF COWS AND HEIFERS WITH NON-SORTED AND SEX-SORTED SEMEN

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот голштинской, айрширской и джерсейской пород, племенные быки, телки, коровы, сперма криоконсервированная традиционная и разделенная по полу, оплодотворяемость, выход телят, фрагментация ДНК.

Приводятся результаты исследования эффективности искусственного осеменения коров и телок криоконсервированной традиционной, с концентрацией 15 млн сперматозоидов в дозе, и разделенной по полу спермой, с концентрацией 2,1 млн в дозе. Проведен анализ данных племенного и зоотехнического учета племенных хозяйств из 40 регионов Российской Федерации по голштинской, айрширской и джерсейской породам с 2018 по 2023 гг. и данных собственных ис-

следований за этот же период. Изучены следующие параметры: число стельных от первичных осеменений, аборты, мертворожденные, выбытие стельных, выход телочек. Исследована оплодотворяющая способность традиционного иексированного семени быков голштинской породы (n=5) в зависимости от биологических характеристик (подвижность и переживаемость, степень фрагментации ядерной ДНК) их семени. Установлено, что оплодотворяющая способность традиционного семени на коровах составила 38,7% в среднем по породам, а на телках – 55,1%. Оплодотворяющая способность разделенного по полу семени при использовании на телках голштинской (47,2%) и айрширской (46,1%) пород была выше, чем при использовании такого семени на телках джерсей-