

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ  
ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ  
«С.СЕЙФУЛЛИН АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ  
УНИВЕРСИТЕТІ» КеАҚ**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
НАО «КАЗАХСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. С.СЕЙФУЛЛИНА»**

**«М.А. ГЕНДЕЛЬМАНЫҢ 110 ЖЫЛДЫҒЫНА АРНАЛҒАН  
«СЕЙФУЛЛИН ОҚУЛАРЫ – 19»  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ  
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ**

## **МАТЕРИАЛДАРЫ**

---

---

### **МАТЕРИАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СЕЙФУЛЛИНСКИЕ ЧТЕНИЯ-19»,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 110-ЛЕТИЮ М. А. ГЕНДЕЛЬМАНА»**

**I том, II бөлім**

**Астана 2023**

УДК: 338.43:005.591.6+631:004+6813 (045), 338.47:629.3.083 (045), 619:005.934 (045),  
60+636/639 (045)

ББК:65.32:32.96 я431 с 28, 65.37 -59 я431 с 14, 48я 431 А36, 40+45 я431

(17 марта 2023 года): Сб. материал. Международ. науч. - практич..конф. - Астана, 2023.  
- 324 с.

ISBN: 978-601-257-234-6

В сборнике помещены материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения - 19».

Том 1, часть 2 Секции: Трансформация АПК в условиях цифровизации, автоматизации и интеллектуальное сельское хозяйство, Актуальные проблемы эксплуатации, сервиса и логистика на транспорте, Современные проблемы ветеринарной безопасности, Актуальные проблемы биотехнологии и животноводства.

ББК: :65.32:32.96 я431 с 28, 65.37 -59 я431 с 14, 48я 431 А36, 40+45 я431

ISBN: 978-601-257-234-6

© Казахский агротехнический исследовательский  
университет имени Сакена Сейфуллина, 2023

5 Барминцев Ю.Н. Принципы селекционной работы в мясном и молочном коневодстве[Текст] //Тезисы докл. Межд. Конф. по коневодству.-Уральск, 1993.- С.6-13

6 Кикебаев Н.А. Коневодство Казахстана в новых экономических условиях[Текст] / Тезисы Межд. Конф. по коневодству.-Уральск, 1993.- С. 22-28.

7 Хафизов А.Г. Сертификационная и экологическая оценка продуктов коневодства[Текст] / Хафизов А.Г., Миндалиева А.Х., Киянский В.В. - Тезисы докл. Межд. Конф. по коневодству.-Уральск, -1993,- С.28-30.

8 «Ғылым және білім» ғылыми-практикалық журналы. ISSN 2305-9397

**УДК 636.4.084.5.**

## **МЕТОД СНИЖЕНИЯ МЕТАНОГЕНЕЗА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

*Зайцев В.В., д. б. н., профессор  
г. Кинель, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

*Боголюбова Н.В., д. б. н., заведующий отделом  
ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика  
Л.К. Эрнста»  
г. Подольск*

*Короткий В.П., директор  
ООО Научно-технический Центр «Химинвест»  
г.Нижний Новгород*

*Зайцева Л.М., к. с-х. н., доцент  
г. Кинель, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

*Храмов И.Н., заместитель министра  
Министерство сельского хозяйства и продовольственных ресурсов  
Нижегородской области  
г.Нижний Новгород*

*Балджи Ю.А., к. в. н., доцент  
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина  
г. Астана*

*Рыжов В.А., научный сотрудник  
ООО Научно-технический Центр «Химинвест»  
г.Нижний Новгород*

Жвачные животные являются основными производителями метана (CH<sub>4</sub>). Они могут производить от 250 до 500 литров метана в день [1]. Такой уровень производства приводит к высокой оценке вклада крупного рогатого скота в глобальное потепление. Метан является одним из парниковых газов с потенциалом глобального потепления в 28 раз больше, чем у углекислого газа [2]. На выбросы метана от крупного рогатого скота влияют многие факторы, такие как, например, уровень потребления корма, тип углеводов в рационе, обработку корма и т.д. Переваривание корма в рубце микроорганизмами в анаэробных условиях приводит к образованию ацетата, пропионата и бутирата, которые используются животными в качестве источника энергии, а также к производству диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) и CH<sub>4</sub>, который устраняется посредством отрыжки [3]. Все эти

газы производятся в рубце в процессе метаногенеза. Помимо негативного воздействия на окружающую среду, это процесс, представляющий собой потерю 2-15% общей потребляемой энергии животным, что приводит к непродуктивному использованию пищевой энергии [4]. Методы управления этим процессом включают устранение простейших, использование антибиотиков, использование источников липидов, органических кислот и ионофоров или изменение структуры рационов [5]. С глобальной точки зрения, CH<sub>4</sub> является главным парниковым газом (ПГ), глобальный потенциал которого в 23 раза выше, чем у углекислого газа, и на его долю приходится 16% от общих глобальных выбросов ПГ. От домашнего скота наибольшее количество CH<sub>4</sub> образуется в результате кишечной ферментации, которая представляет собой естественный процесс, производимый жвачными животными, на долю которых приходится треть метана в сельском хозяйстве [5].

В связи с этим разработка методов снижения выделения метана жвачными животными, является актуальной задачей как для науки, так и для практики. Использование в рационах фитобиотиков и эфирных масел способствует снижению метанообразования в рубце [6].

В своих исследованиях мы поставили цель - изучить влияние хвойной энергетической добавки на основе переработки леса на молочную продуктивность, качество молока и выделения метана лактирующими коровами.

Исследования проводили на базе фермы СПК (колхоз) имени Калягина Кинельского района Самарской области на двух группах коров черно-пестрой породы (по 10 голов в каждой) после отела с проведением предварительного (уравнительного) периода (10 дней).

Коровы контрольной группы получали основной рацион (ОР), в состав которого входит сенаж многолетних трав, силос кукурузный, сено бобовое, комбикорм и патока. Коровы опытной группы кроме основного рациона получали хвойную энергетическую добавку в дозе 150 г/гол в сутки. Добавку смешивали с комбикормом и давали однократно в утреннее кормление.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 60 дней. Животные контрольной и опытных групп были размещены в одном помещении.

Хвойная энергетическая добавка (ХЭД) была разработана в ООО НТЦ «Химинвест» (г. Нижний Новгород). В её состав входит глицерин, хвойный экстракт, сахар, активированный уголь, льняное семя и поваренная соль.

В период проведения исследований определяли молочную продуктивность и качество молока коров, рассчитывали количество выделенного коровами метана.

Качество молока оценивали по содержанию жира, белка и лактозы на анализаторе «Bentley 150» (Фирма "Bentley Instruments Inc.", США). Для анализа компонентного состава молока коров использовали аналитическую систему MilkoScan 7/Fossomatic 7 DC («FOSS», Дания). MilkoScan 7 является спектрофотометром, работа которого основана на инфракрасной спектрофотометрии с преобразованием Фурье.

Выделение метана животными контрольной и опытной групп рассчитывали по уравнению регрессии, предложенному Stefanie W. Engelke et al. [7]:

$$361.4 + 18.9 \times \text{DMI} + 28.5 \times \text{C18:0} + (-23.6) \times \text{C18:1cis},$$

где DMI - потребление сухого вещества кг/день

C18:0 - содержание стеариновой кислоты (% от общего количества жира)

C18:1cis - содержание олеиновой кислоты (% от общего количества жира)

Полученные в опыте материалы обработаны биометрически с использованием t-критерия Стьюдента.

Для изучения влияния хвойной энергетической добавки (ХЭД) на молочную продуктивность, нами по каждой группе коров велся учет молочной продуктивности (табл. 1).

Таблица 1 - Молочная продуктивность подопытных животных, качество молока (n=10, M±m)

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
На начало опыта		
Среднесуточный удой, кг	17,20±0,5	17,20±0,65
% к контролю	100,0	100,0
Через 30 дней после начала опыта		
Среднесуточный удой, кг	18,0±0,74	20,10±0,65*
% к контролю	100,0	111,6
Через 60 дней после начала опыта		
Среднесуточный удой, кг	18,38±0,73	20,64±0,79*
% к контролю	100,0	112,2
В среднем за 2 месяца		
Среднесуточный удой, кг	18,2±0,70	20,37±0,7*
% к контролю	100,0	111,9
% жира	3,70±0,3	3,78±0,15
% белка	2,88±0,09	2,98±0,12
Количество сомат клеток, тыс./см <sup>3</sup>	350,00±26,93	262,00±29,19*
Валовой удой за период, кг	1092,0	1222,2
Выход молочного жира, кг	40,4	46,2
Валовой удой 3,4%-го молока, кг	1188,3	1330,0
Среднесуточный удой молока 3,4%-й жирности, кг	19,8	22,1
Затраты кормов на 1 кг молока 3,4% жирности		
Концентраты, г	353,5	316,7

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны при \*- P<0,05, \*\* - P<0,01

Как видно из данных таблицы 1, скармливание хвойной энергетической добавки на основе переработки леса (ХЭД) в составе рациона обеспечило повышение молочной продуктивности. Животные опытной группы, которые получали хвойную энергетическую добавку имели выше среднесуточный удой молока на 11,6-12,2% на 30 и 60 дни опыта, соответственно, по сравнению с контрольными коровами. Опытные животные также имели более высокое содержание жира (3,78 против 3,70% в контроле), более низкое количество соматических клеток в молоке (262 против 350 тыс./см<sup>3</sup> в контроле) и более низкий расход концентрированных кормов на производство 1 кг молока 3,4%-ной жирности (316,7 против 353,5 г в контроле).

Нами был определён жирнокислотный состав молока коров контрольной и опытной групп, которые получали хвойную энергетическую добавку. При этом было выяснено, что в молоке коров опытной группы, которые получали хвойную энергетическую добавку (ХЭД), было отмечено увеличение количества стеариновой (С18:0) и олеиновой (С18:1) жирных кислот, длинноцепочечных жирных кислот (LCFA) и мононенасыщенных жирных кислот (MUFA).

Для коров контрольной и опытной групп рассчитали количество выделяемого метана (табл. 2).

Таблица 2 - Расчёт выделения  $\text{CH}_4$  подопытными коровами

Группа	% жира в молоке	Потребление сухого вещества кг/день	C18:0	C18:1	Выделение $\text{CH}_4$ , л
Контрольная	3,7±0,30	21,85	0,28±0,02	0,93±0,06	446,6± 50,75
Опытная	3,78±0,15	21,88	0,45±0,04	1,25±0,08**	333,84±11,24**

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны при \*  $P \leq 0,05$ , \*\*  $P \leq 0,01$

Из данных таблицы 2 следует, что кормовая добавка, включённая в состав рациона новотельных коров, способствовала снижению выделений метана. Так, в контрольной группе коров отмечено максимальное количество метана - 446,6 л в сутки, тогда как в опытной группе суточное выделение метана составило 333,84 л или на 33,0% меньше.

При оценке экономической эффективности проведённых исследований было установлено, что при скармливании хвойной энергетической добавки коровам в течение 60 дней, мы дополнительно получили от одного животного 141,7 кг молока 3,4% жирности, стоимость которого составит 3967,6 рублей. На весь период эксперимента нам потребовалось 9 кг хвойной энергетической добавки (150 г/сут) на сумму 1350,0 руб. (стоимость добавки 150 руб. за кг). Следовательно, за 60 дней эксперимента на одну корову получили условно чистый доход на сумму 2617,6 рублей.

На основании проведённых исследований можно заключить, что включение в состав рациона хвойной энергетической добавки (ХЭД) коровам в начале лактации приводило к увеличению среднесуточных удоёв молока натуральной жирности на 11,9-12,2%, при снижении затрат кормов на единицу получаемой продукции.

Кормовая добавка в составе рациона приводила к снижению выбросов метана от коров, так в контрольной группе коров отмечено максимальное количество метана - 446,6 л в сутки, тогда как в опытной 333,84 л или 33,0%.

При этом условно чистый доход от применения хвойной энергетической добавки составил 2617,6 рублей за период эксперимента в расчёте на одно животное.

### Список литературы

- 1 Olijhoek D. Methane production by ruminants.[Текст]/ Department of Animal science AU-Foulum/ D. Olijhoek, P. Lund// Aarhus University, Denmark. -2017.
- 2 Skytt T. Global warming potential and absolute global temperature change potential from carbon dioxide and methane fluxes as indicators of regional sustainability[Текст]/ T. Skytt, S. N. Nielsen, B.G. Jonsson. - A case study of Jamtland, Sweden. Ecological Indicators. -2020.- P,-105-131.
- 3 Huws S.A. Addressing Global Ruminant Agricultural Challenges Through Understanding the Rumen Microbiome: Past, Present, and Future.[Текст]/ S.A. Huws, C.J. Creevey, L.B. Oyama, et al. // Front. Microbiol. -2018.- P.-9.
- 4 Appuhamy J. A. Models for predicting enteric methane emissions from dairy cows in North America, Europe, and Australia and New Zealand[Текст]/ J. A. Appuhamy, J.France, E. Kebreab// Global Change Biology-2016.- 22(9).-P. 3039-3056.
- 5 Getabalew M., Methane Production in Ruminant Animals: Implication for Their Impact on Climate Change.[Текст]/ M. Getabalew, T. Alemneh, D. Akebergn//Concepts of Dairy & Veterinary Sciences. -2019.-4.-P. 204-210.
- 6 Cobellis G. Critical evaluation of essential oils as rumen modifiers in ruminant nutrition: a review.[Текст]/ G. Cobellis, M. Tralbalza-Marinucci, Z. Yu// Science of the Total Environment. -2016.- 545-546,556-568. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.12.103>

7 Stefanie W. Engelke Milk fatty acids estimated by mid-infrared spectroscopy and milk yield can predict methane emissions in dairy cows[Text]/ Stefanie W. Engelke, Gurbuz Da. Michael Derno, Armin Tuchscherer, Werner Berg, Bjorn Kuhla//Agronomy for Sustainable Development. - 2018.- 38. -P. -27.

ӘОЖ 663.674

## ЕШКІ СҮТІ ҚОСЫЛҒАН ЖОҒАРЫ САПАЛЫ ӨНІМ АЛУДЫҢ БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ

*Ибраева С.С., география пәні мұғалімі  
И.Әбдікәрімов атындағы аграрлық техникалық жоғары колледж  
Қызылорда қ.*

Ешкі сүті химиялық құрамы және кейбір айтарлықтай қасиеттері бойынша сиыр сүтіне ұқсас келеді, бірақ оның құрамында ақуыз, май және кальций көбірек. Ешкі сүті адам ағзасына жақсы сіңеді. Ол балалар тағамына, ал қойлармен бірге фета ірімшігі мен басқа маринадталған ірімшіктерді жасауға қолданылады [1].

Ешкі сүтінде лактозаның мөлшері төмен. Сиыр сүтінде, мысалы, лактоза ешкі сүтінен 13%, ал емшек сүтінде 41% артық болып келеді. Бұл лактозаға төзбеушіліктен зардап шегетін адамдар үшін өте маңызды және диарея жағдайлары да жоққа шығарылады. Ешкі сүтінің құрамында сиыр сүтіне (0,001 мм) қарағанда май түйіршіктері 10 есе аз, сондықтан ол ағзаға жақсы сіңеді. Майлылығы 4-4,4% ешкі сүті ағзаға 100% дерлік сіңеді. Ешкі сүтінде 67% қанықпаған май қышқылдары болса, сиыр сүтінде 61% болады. Бұл қышқылдар адам ағзасының тіндерінде холестериннің тұнбасын болдырмау үшін ерекше метаболикалық қабілетке ие [2].

1-кесте. Сиыр мен ешкі сүтінің салыстырмалы құрамы (1 литрдегі г)

Түрі	Ақуыздар,г	Майлар,г	Көмірсулар,г	Калория,ккал
Сиыр сүті	33	35	47	660
Ешкі сүті	41	44	4	800

Бірақ ешкі сүтінің химиялық құрамы тұрақты емес және көптеген факторларға байланысты келеді: малдың тұқымы, жасы мен денсаулығы, лактация кезеңі, ұстау және азықтандыру жағдайлары.

Ешкі сүтінің құрамы әртүрлі факторлардың әсеріне байланысты өзгертінін ескерген жөн: жануарды ұстау және азықтандыру шарттарына, оның жасы мен денсаулық жағдайына, лактация кезеңіне және тұқымына [3].

Негізгі бөлім. Ауыл шаруашылығы жануарларынан сүт алу, шикі сүтті және шикі кілегейді, өнеркәсіптік емес өндірістегі сүт өнімдерін тасымалдау, өткізу және кәдеге жарату шарттары Қазақстан Республикасының ветеринария туралы заңнамасының талаптарына сәйкес болуы керек [4].

Шикі сүтті адамдар мен жануарларға ортақ жұқпалы және басқа аурулардан таза аймақтағы, сау ауыл шаруашылығы жануарларынан алу керек.

Сүттің сапасы органолептикалық, физика-химиялық және бактериологиялық көрсеткіштермен бақыланады.

Органолептикалық бағалау ыдысты қараудан, сүттің температурасын өлшеуден, оның сыртқы түрін, консистенциясын, түсін, дәмін, иісін анықтаудан тұрады. Сүтті таза бүтін бөтелкелерге, тот белгілері жоқ колбаларға, жабық қаптарға құю керек. Колбалар мөрленуі керек. Сүт құйылған ыдыстарға келесі белгілер қойылуы керек: өндірушінің атауы мен нөмірі, сүт түрі, литрдегі көлемі, сату мерзімінің күні немесе күні, шарттық

<b>Токушев А.А.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЪЮГАТОВ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИТЕЛ С МАРКЕРАМИ.....	230
<b>Айтмуханбетов Д.К., Бостанова С.К., Ускенов Р.Б., Бигарина А.Н., Шарипова Г.Ф.</b> ОЦЕНКА КОНДИЦИИ (BCS) И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ТОО «МОЛОЧНАЯ ФЕРМА «АЙНА».....	233
<b>Жәумітова Н. Н., Әжит Г. Е., Савин Т. В.</b> IN VITRO КУЛЬТУРАСЫНДАҒЫ БИДАЙ ТОЗАНДАРЫН ӨСІРУ ЖАҒДАЙЛАРЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....	237
<b>Ибатаев Ж.А., Букеева А.Б., Әшірбек А.Қ., Ғазизов А. Д.</b> ПЕРЛИТ ПЕН ВЕРМИКУЛИТ МИНЕРАЛДАРЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТІК ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛУ БАҒЫТТАРЫ.....	239
<b>Carnovale, Francesca, Xiao, Jin, Shi Binlin, Kaart, Tanel, Arney David, Phillips, Clive J. C.</b> PROBLEMS OF SHEEP TRANSPORT IN COLD CLIMATES, CONTEXTUALIZING THIS WITH IMPACTS IN HUMAN WELLBEING.....	242
<b>Агаркова Н.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ КРАХМАЛЬНО-ПАТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ.....	244
<b>Басова Е.А., Ядрищенская О.А., Шпынова С.А., Селина Т.В.</b> СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЕРЕПЕЛОВ НА МЯСО.....	246
<b>Басова Е.А.</b> ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ В КОМБИКОРМАХ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЕРЕПЕЛОВ НА МЯСО.....	249
<b>Гореликов П.Л., Демидов А.А.</b> ВОМЕРОНАЗАЛЬНЫЙ ОРГАН БОБРА ОБЫКНОВЕННОГО.....	253
<b>Донец Р. А., Шаповалов С. О.</b> ПОИСК КРИТЕРИЕВ УСТАНОВЛЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ, ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ В СВЕТЕ СКОРОСТИ ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ФАЗЫ.....	255
<b>Дыкман Л.А., Выщиков Р.Д., Богатырев В.А., Староверов С.А.</b> ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА, КОНЪЮГИРОВАННЫХ С АНТИГЕНОМ BRUCELLA ABORTUS.....	259
<b>Есиркенов А.Е.</b> БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ «АДАЙ-БЕКЕТ» ШАРУА ҚОЖАЛЫҒЫНДАҒЫ КӨШІМ ТҰҚЫМЫНЫҢ ТҰҚЫМШІЛІК ТИПТЕРІНІҢ ЭКСТЕРЬЕРЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	262
<b>Зайцев В.В., Боголюбова Н.В., Короткий В.П., Храмов И.Н., Балджи В.А., Рыжов В.А.</b> МЕТОД СНИЖЕНИЯ МЕТАНОГЕНЕЗА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ.....	265
<b>Ибраева С.С.</b> ЕШКІ СҮТІ ҚОСЫЛҒАН ЖОҒАРЫ САПАЛЫ ӨНІМ АЛУДЫҢ БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ.....	269
<b>Кузякина Л.И., Короткий В.П., Кутузова Е.А., Сониц Н.А., Рыжов В.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХВОЙНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ В ТРАНЗИТНЫЙ ПЕРИОД У КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД.....	272
<b>Лабутина Н.</b> ГУМИНОВЫЕ И ФУЛЬВОВЫЕ КИСЛОТЫ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ.....	276



**Составители:**  
*Департамент науки*

**Редакторы:**  
*Департамент науки*

**Компьютерная верстка:**  
*Романенко С.С.*

Сдано в набор: 19.20.2023  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Усл. печ. л. 20,25

Подписано в печать: 19.04.2023  
Заказ № 2336  
Тираж 22 экз.

---

---

Типография Казахского агротехнического исследовательского университета  
им. С. Сейфуллина, 2023, 010011, г. Астана, пр. Жеңіс, 62 а, тел.: 39 39 17