

И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети

Кыргыз-Түрк «Манас» университети

**«М. Рыскулбеков атындагы Кыргыз экономикалык университети»
Илимий-изилдөө университети**

Д 05.24.693 Диссертациялык кеңеши

**Кол жазма укугунда
УОК 637.1:64.012.1(043.3)**

Турганбаева Надира Кадырбековна

**Сүт өнөр жайы үчүн чийки зат катары эшек сүтүнүн курамын жана
касиеттерин изилдөө**

**05.18.04 – эт, сүт, балык азыктарынын жана муздатуу өндүрүшүнүн
технологиясы**

**Техника илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын
изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын
авторефераты**

Бишкек-2024

Диссертациялык иш И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин тамак-аш азыктарын өндүрүү технологиясы кафедрасында аткарылды.

Илимий жетекчи: **Мусульманова Мукарама Мухамедовна**

техника илимдеринин доктору, профессор, И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин тамак-аш азыктарын өндүрүү технологиясы кафедрасынын башчысы, Бишкек ш.

Расмий

Диханбаева Фатима Токтаровна

оппоненттер:

техника илимдеринин доктору, Алматы технологиялык университетинин тамак-аш азыктарынын технологиясы кафедрасынын профессору, Алматы ш.

Бектурганова Алмира Ануарбековна

техника илимдеринин кандидаты, доцент, К. Кулажанова атындагы Казак технология жана бизнес университетинин технология жана стандартташтыруу кафедрасынын профессору, Астана ш.

Жетектөөчү

мекеме:

«С. Сейфуллин атындагы Казак агротехникалык изилдөө университети» КЭАК, дареги: 010011, Казахстан Республикасы, Астана ш., Женис пр., 62.

Диссертацияны коргоо 2024-жылдын 31-майында саат 14-00дө И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин, Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин жана «М. Рыскулбеков атындагы Кыргыз экономикалык университети» Илимий-изилдөө университетинин алдындагы техника илимдеринин доктору окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн диссертацияларды коргоого багытталган Д 05.24.693 диссертациялык кеңешинин отурумунда: Бишкек ш., Ч. Айтматов пр., 66, дареги боюнча 1/259 кичи жыйындар залында өтөт, www.kstu.kg, тел: 0(312)545125, факс: 0(312)545162. Диссертацияны коргоо видеоконференциянын шилтемеси: <https://vc.vak.kg/b/052-q8z-xlj-g7l>

Диссертация менен И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин (720044, Кыргыз Республикасы, Бишкек ш., Ч. Айтматов пр., 66), Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин (720044, Кыргыз Республикасы, Бишкек ш., Ч. Айтматов пр., 56) жана «М. Рыскулбеков атындагы Кыргыз экономикалык университети» Илимий-изилдөө университетинин (720033, Кыргыз Республикасы, Бишкек ш., Тоголок Молдо к., 58) китепканаларында жана Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу Улуттук аттестациялык комиссиянын https://vak.kg/diss_sovetv/d-05-24-693/ сайтында таанышууга болот.

Автореферат 2024-жылдын «30» апреле таркатылды

Диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы
техника илимдеринин кандидаты, доцент



Элеманова Р. Ш.

ИШТИН ЖАЛПЫ МАЗМУНУ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. 2022-жылы БУУнун Нью-Йорктогу штаб-квартирасында Калк боюнча комиссиясынын жыйыны болуп өттү, анда урбанизациянын тез өсүшүнө жана анын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирине байланыштуу маселелер талкууланды. Эксперттик божомолдорго ылайык, калктын жыштыгы жогору болгондуктан, абанын сапаты начарлап кетүү, азык-түлүктүн жеткиликтүүлүгү чектелиши менен, биологиялык заттардын курамы тең салмаксыз болгон азыктарды керектөө коркунучу бар. Ушуга байланыштуу, тамак-аш өнөр жайында функционалдык продуктуларды өндүрүүгө өзгөчө көңүл бурулат. Салттуу эмес айыл чарба жаныбарларынын сүтүн, анын ичинде адамдын ден соолугуна пайдалуу эшек сүтүн колдонуу менен жаңы сүт азыктарын иштеп чыгуу дүйнө жүзү боюнча интенсивдүү изилдөөлөрдүн предмети болуп келүүдө.

Кыргыз Республикасынын азык-түлүк коопсуздугу жана тамактануу программасынын контекстинде эшек сүтүнүн курамын жана касиеттерин изилдөө функционалдык азыктардын ассортиментинин кеңейишине, тамак-аш өнөр жайынын өнүгүшүнө жана өлкөнүн экономикалык потенциалынын чыңдалышына алып келиши мүмкүн. Ушундан улам, эшек сүтүн изилдөө, калктын ден соолугуна жана бүтүндөй өлкөнүн өнүгүүсүнө олуттуу пайда алып келе турган актуалдуу жана келечектүү багыт болуп саналат.

Диссертациянын темасынын артыкчылыктуу илимий багыттар, негизги илимий программалар (долбоорлор), окуу жана илимий мекемелер тарабынан аткарылуучу негизги изилдөө иштери менен байланышы. И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин тамак-аш азыктарын өндүрүү технологиясы кафедрасында, университеттин алдындагы Химия-технологиялык илимий-изилдөө институтунун базасында жана Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлигинин буйрутмасы боюнча: "Сүттү комплекстүү кайра иштетүүнүн негизинде дизайнердик тамак-аш азыктарынын курамын жана касиеттерин түзүүнүн илимий-практикалык негиздери" (2019-2021-жж.) долбоорлордун негизинде КР Өкмөтүнүн № 511 13.08.2003-ж. токтомунун «Азык-түлүк, чийки зат, биологиялык жана экологиялык коопсуздук көйгөйлөрү» приоритеттүү багыты боюнча кыргыз эшек сүтүнүн физикалык-химиялык курамы, технологиялык касиеттери, сүт сырьесунун негизинде инновациялык продукциялардын негизин түзөт.

Диссертациялык иштин максаты: эшек сүтүн функционалдык багыттагы азыктарга кайра иштетүүнүн илимий-практикалык негиздерин иштеп чыгуу.

Коюлган максатка жетүү үчүн төмөнкү изилдөө милдеттери аткарылды:

1. Кыргыз популяциясындагы эшек сүтүнүн курамын, физикалык-химиялык, санитардык-гигиеналык жана технологиялык касиеттерин изилдөө;
2. Кыргыз популяциясындагы эшек сүтүнүн курамын, физикалык-химиялык, санитардык-гигиеналык жана технологиялык касиеттерин изилдөө;
3. Пробиотикалык микроорганизмдердин таза өсүмдүктөрү менен эшек сүтүн ачытуу үлгүлөрүн изилдөө;
4. Эшек сүтүнө негизделген ферменттелген азыктардын технологиясын иштеп чыгуу;
5. Максаттуу азыктардын сапатынын көрсөткүчтөрүн, азыктык жана биологиялык баалуулугун аныктоо;
6. Ачытылган суусундуктардын сактоо мөөнөтүн аныктоо;
7. Жаңы азыктарга НТД (техникалык нускама ТН, техникалык шарттар ТШ) иштеп чыгуу;
8. Өнөр жай шарттарында сунушталган технологияларды сыноодон өткөрүү.

Диссертациялык иштин илимий жаңылыгы.

- Кыргыз Республикасында алгачкы жолу жергиликтүү эшек сүтүн физикалык-химиялык талдоонун уникалдуу жыйынтыктары алынды;
- эшек сүтүнүн белок жана май фракциясынын жогорку потенциалы көрсөтүлгөн;
- эшек сүтүн ачытуу үчүн *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii* жана *L. plantarum* турган бактериялык ачыткы комбинациясы тандалып алынган;
- ойлоп табуунун деңгээлинде кымыз суусундугун (№ 2324 патент), ошондой эле йогурт суусундугун өндүрүү илимий негизделген технологиясы иштелип чыкты;
- иштелип чыккан кычкылсүт ичимдиктеринин сапатына жана коопсуздугуна комплекстүү баалоо жүргүзүлдү;
- ачытылган сүт ичимдиктерин өндүрүү үчүн эшек сүтүн колдонуу мүмкүнчүлүгү жана натыйжалуулугу аныкталды.

Алынган натыйжалардын практикалык мааниси. Изилдөөнүн негизинде функционалдык касиеттери бар ачытылган йогурт жана кымыз суусундуктарын даярдоо технологиясы иштелип чыкты. Сунушталган технологияларды өнөр жайга киргизүү үчүн зарыл болгон ченемдик документтердин пакети иштелип чыкты жана бекитилди: технологиялык нускамалар - ТИ 14.41.89-205-29010446-2023 Йогурт суусундугу; ТИ 14.41.89-195-29010446-2023 "Кымыз суусундугу"; техникалык шарттар - ТШ (долбоор) 14.41.89-084-29010446-2023 "Эшек чийки сүтү". Изилдөөнүн жыйынтыктары "Алайку Органикс" ЖЧКсында оң натыйжа берүү менен апробацияланды.

Коргоого чыгарылуучу диссертациянын негизги жоболору:

– кыргыз эшек сүтүнүн курамынын жана технологиялык касиеттеринин көрсөткүчтөрү, чийки заттын бул түрүн сүт өнөр жайда иштетүү үчүн пайдалануу мүмкүнчүлүгү;

– эшек сүттү лактобактериялар, бифидобактериялар, пропион-кычкыл бактериялардан турган пробиотикалык культуралардын түрдү композициялардын негизинде кислота жана түзүлүшүнүн алгачкы табылган мыйзам ченемдүүлүктөрү, кыргыз популяциясындагы эшек сүтүнөн даярдалган кычкылсүт суусундуктарынын жогорку физиологиялык функционалдуулугун камсыз кылуучу микроорганизмдердин консорциумунун оптималдуу вариантын табууга, ошондой эле максаттуу азыктарды өндүрүүнүн технологиялык процессин интенсивдүүлүгүнө мүмкүндүк берет;

– эшек сүттүн негизинде иштелип чыккан жаңы кычкылсүт суусундуктарынын оптималдаштырылган формулалары жана технологиясы, курамдык пробиотикалык микрофлора жана өсүмдүк компоненттеринин пребиотиктери менен айкалыштырган суусундуктар үзгүлтүксүз колдонуу менен адамдын организмине оң таасирин тийгизет.

Издөнүүчүнүн өздүк салымы изилдөөлөрдүн максаттарын жана милдеттерин аныктоодо, эксперименталдык изилдөөлөрдү жүргүзүүдө, илимий макалалар, ойлоп табууга өтүнмөлөр, эл аралык жана республикалык конференцияларда жана симпозиумдарда докладдар түрүндө талдоодо жана тариздөөдөн турат.

Диссертациянын жыйынтыктарынын апробациясы. Диссертациялык иштин негизги жыйынтыктары ар кандай деңгээлдеги конференцияларда көрсөтүлдү: Эл аралык конференция «Current Issues and Prospects for the Development of Scientific Research» (Орлеанс, Франция, 2021-ж.); 1st International Sustainable Tourism Congress (Кастамону, Турция 2017-ж); IV International Gastronomy Tourism Studies Congress (Невшехир, Турция, 2019-ж); International African Conference on Current Studies (Йоханнесбург, Түштүк Африка, 2020-ж). Материалдар авторлошукта жана жеке берилген.

Диссертациянын натыйжаларын басылмаларда толук чагылдырылышы. Диссертациянын темасы боюнча 11 илимий макала жарыяланган, анын ичинде Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу УАКтын тизмесиндеги 5 илимий журнал, SCOPUS индекстелген журналда 1 макала жарыяланган, RSCI – Россия технологиялык платформасы Web of Science индекстелген журналда 1 макала жарыяланган, эл аралык деңгээлдеги конференцияларда 4 доклад окулган, ойлоп табууга КРнын патенти алынган.

Диссертациянын түзүмү жана көлөмү. Диссертация киришүүдөн, төрт бөлүмдөн жана алардан келип чыккан жыйынтыктардан, талкуулоор, корутундан турат. Иш компьютердик терүүнүн 129 бетинде баяндалган,

пайдаланылган булактардын тизмеси 262, анын ичинде 156 чет элдик булактар, 28 таблица, 24 сүрөт, 8 тиркеме камтылган.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

КИРИШҮҮдө иштин актуалдуулугу жана максаты негизделип, коргоого коюлган негизги жоболор баяндалган.

БӨЛҮМ 1. Адабий баяндама эшек сүтүнүн химиялык жана биологиялык баалуулугу жөнүндө ата мекендик жана чет өлкөлүк изилдөөчүлөрдүн изилденүүчү темасы боюнча жүргүзүлгөн адабий обзордун жыйынтыгына арналган. Адабий маалыматтарды талдоонун негизинде изилдөөнүн максаттары жана милдеттери негизделген жана формулировкаланган.

2-БӨЛҮМ. МЕТОДОЛОГИЯ ЖАНА ИЗИЛДӨӨ МЕТОДДОРУ изилдөө объектилери жана ыкмалары жөнүндө маалымат берилет. **Изилдөөнүн объектиси** болуп Кыргыз Республикасынын Чүй облусундагы Аламүдүн районуна караштуу Кара-Жыгач айылында, жеке-фермердик чарбасында багылган, 5 жаштагы клиникалык жактан соо, эмизүүчү эшектердин сүтү эсептелет.

Изилденүүчү объекттин жана даяр продуктулардын курамы жана касиеттери заманбап приборлорду жана жабдууларды колдонуу менен стандарттуу методдор менен аныкталган: газ хроматографы, "Капель-205" капиллярдык электрофорез системасы (Люмэкс ЖЧКсы, Орусия), реометр (Anton Paar, Грац, Австрия), инверсиялык Вольтамметриялык анализатор, жогорку натыйжалуу суюк хроматография, ЖНСХ-сыноочу ж.б.

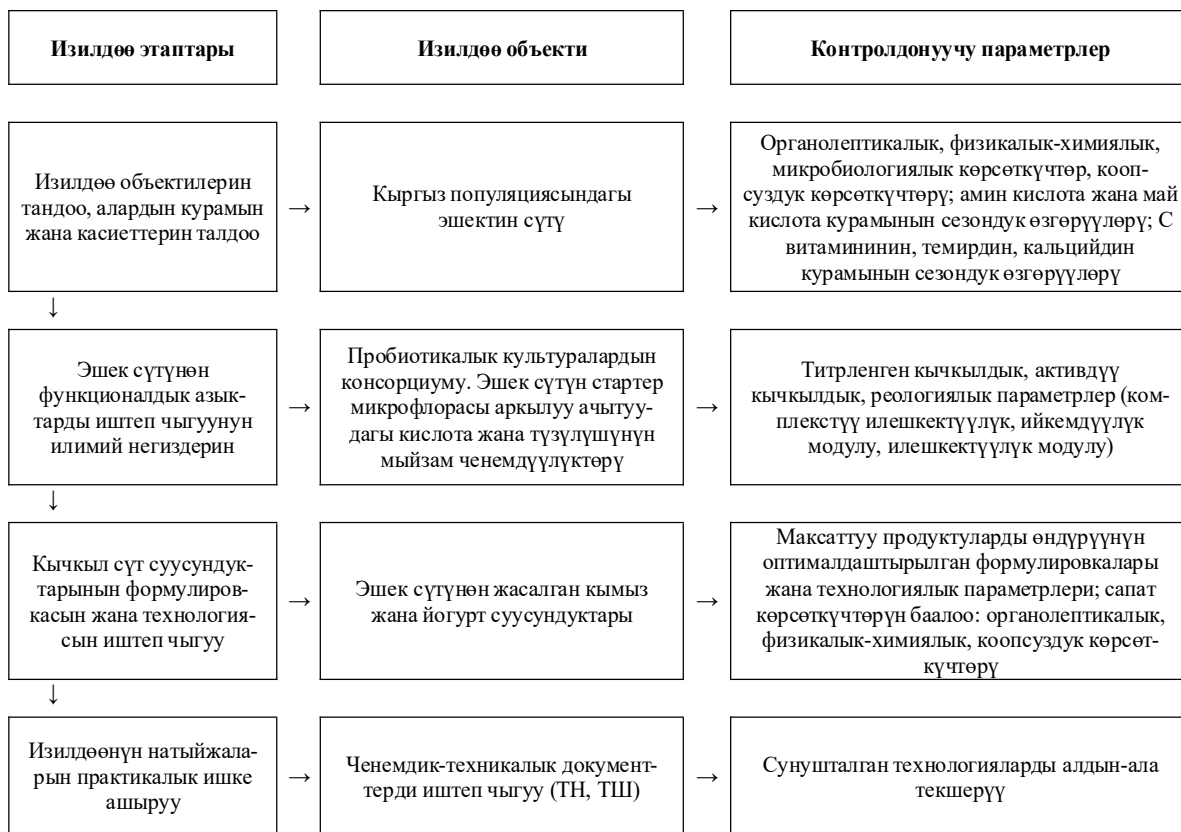
И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин тамак-аш азыктарын өндүрүү технологиясы кафедрасында изилденүүчү сүттүн жана иштелип чыккан азыктардын физикалык-химиялык, реологиялык параметрлери (натыйжалуу илээшкектиги, ийкемдүүлүк модулу, илээшкектүүлүк модулу) изилденген.

Федералдык мамлекеттик автономиялык илимий мекемесинин (ФМАИМ) "Бүткүл россиялык сүт өнөр жайын изилдөө институту" технохимиялык контролдоо лабораториясында (Москва ш.) кыргыз популяциясынын эшек сүтүнүн май кислотасынын курамы, аминокислота жана микронутриенттик курамы изилденген.

Эшек сүтүнүн жана иштелип чыккан азыктардын микробиологиялык көрсөткүчтөрү жана коопсуздук көрсөткүчтөрү МСЭКБ лабораториясында аныкталган (Бишкек ш.). Микронутриенттер менен байытылган функционалдык продуктулардын формулировкасын долбоорлоо, сызыктуу программалоо маселелерин чечүү үчүн иштелип чыккан LINDO (Linear, Interactive, and Discrete Optimizer) колдонмо программасынын жардамы менен ишке ашырылды.

Изилдөө объектисинин жана даяр продукциянын курамы жана касиеттери заманбап приборлорду жана жабдууларды колдонуу менен стандарттуу ыкмалар менен аныкталган: газ хроматографиясы, капиллярдык электрофорез, реометрия ж. б.

Изилдөө жүргүзүү схемасы 2.1 – сүрөттө көрсөтүлгөн.



2.1- сүрөт – Эксперименталдык изилдөөлөр схемасы

3-БӨЛҮМ. ӨЗДҮК ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ ЖАНА АЛАРДЫ ТАЛКУУЛОО бөлүмүндө кыргыз популяциясындагы эшек сүтүнүн физикалык-химиялык курамын жана технологиялык касиеттерин аныктоонун жыйынтыктары баяндалды. Кыргыз популяциясынын эшек сүтүнүн физикалык-химиялык көрсөткүчтөрү башка окумуштуулардын маалыматтары менен салыштырганда, кыргыз популяциясындагы эшек сүтүндөгү белоктор лактация мезгилинин башталышында, жаз жана жай мезгилинде жогору көрсөткүчкө ээ экендигин, ал эми күзгө карата алардын саны бара-бара азайгандыгы аныкталды, ушул эле учурда лактозанын саны жай мезгилине көбөйгөнүн көрсөттү.

Изилденген сүттүн аминокислота курамынын сезондук өзгөрүүлөрү 3.1-таблицада көрсөтүлгөн.

3.1-Таблица – Кыргыз популяциясындагы эшек сүтүнүн жылдын мезгилдери боюнча аминокислота профили

Амин кислоталардын мазмуну, мг / 100 г сүт	Чийки эшек сүтү (өздүк маалыматтар)				Синьцзян эшек сүтү (Guo, 2007)	Бээ сүтү (Мажитова, 2019)
	жаз (апрель)	жай (июль)	күз (сентябрь)	орточо мааниси	орточо мааниси	орточо мааниси
1	2	3	4	5	6	7
Аргинин	141,20±8,47	74,86±4,49	52,93±3,17	89,66±5,37	74,28±0,03	144±0,002
Гистидин	84,45±5,06	86,49±5,18	67,15±4,02	79,36±4,76	37,14±0,01	60±0,002
Пролин	295,50±17,73	227,70±13,66	169,20±10,1	230,80±13,8	141,42±0,07	78,45±0,019
Серин	131,90±7,91	149,50±8,97	90,53±5,43	123,97±7,43	95,71±0,04	129,5±0,02
Аланин	85,57±5,13	101,10±6,06	52,47±3,14	79,71±4,78	57,14±0,02	76,5±0,0027
Глицин	38,42±2,30	60,57±3,63	26,79±1,60	41,92±2,51	15,74±0,00	49,75±0,047
Аспарагин+ аспарагин к-та	50,71±3,04	138,90±8,33	18,10±1,08	69,23±4,15	145,71±0,07	189±0,004
Глутамин+ глутамин к-та	77,95±4,67	187,60±11,25	195,60±11,7	153,71±9,22	372,85±0,18	430±0,009
Алмашылуучу амин кислоталар, мг/100 г	905,70	1026,72	672,77	868,39	939,99	1244,25
Лизин	153,60±9,21	176,10±10,56	95,84±5,75	141,84±8,51	121,42±0,06	212,25±0,004
Тирозин	97,91±5,87	101,80±6,10	56,43±3,38	85,38±5,12	57,14±0,02	86±0,0015
Фенилаланин	102,90±6,17	102,00±6,12	56,54±3,39	87,14±5,22	74,28±0,03	107,5±0,01
Лейцин + изолейцин	301,20±18,07	322,60±19,35	187,60±11,2	270,46±16,2	229,99±0,11	307,25±0,002
Метионин+ цистеин	69,40±3,66	102,70±3,93	76,16±2,53	82,75±4,96	37,14±0,01	39,5±0,002
Валин	90,54±5,43	84,77±5,08	53,56±3,21	76,29±4,57	107,14±0,05	117,5±0,002
Треонин	85,93±5,15	110,50±6,63	55,35±3,32	83,92±5,03	61,42±0,03	96,25±0,0017
Триптофан	22,80±1,36	9,80±0,58	10,10±0,60	14,23±0,85	-	27,5±0,0109
Алмашылгыс амин кислоталардын мазмуну	934,37	1010,28	591,58	845,41	688,53	907,75
Алмашылгыс амин кислоталар /Алмашылуучу амин амин кислоталардын катышы	1,03	0,98	0,87	0,97	0,73	0,72

3.1-таблицада көрүнүп тургандай, жай мезгилинде эшек сүтүндөгү кургак заттардын, анын ичинде лактозанын көбөйүшү, кыязы, көп сандагы белокторду камтыган жайыт жерлеринин чөптөрүнүн курамына байланыштуу. Ошол эле учурда күзүндө жайыт чөптөрүндө чийки протеин азайганда сүттүн майлуулугу 16% га жогорулайт. Кыргыз популяциясындагы эшек сүтүндөгү аминокислоталардын жалпы курамы лактациянын алгачкы айларында (жазында) жогору болуп, жайдын ортосуна карата максимумга жетип, күз мезгилдин аягында төмөндөгөнүн байкаса болот.

Жаз мезгилинде бул сүттөгү маанилүү алмашылгыс жана алмашылуучу амин кислоталардын катышы 1-ден бир аз көбүрөөк, б.а. жазгы сүттөгү маанилүү алмашылгыс амин кислоталар жайкы жана күзгү сүткө караганда көбүрөөк, мында бул катыш бирден аз. Аргининдин курамы жаз мезгилинде $141,2 \pm 8,47$ мг/100 г түзөт, бул күз мезгилине караганда 2,5 эсе көп экендигин көрсөтөт. Аргинин кан басымын төмөндөтүүгө, антипролиферативдик, антиатерогендик, сезгенүүгө каршы жана антиагреганттык таасирлерге ээ жана анын азыктануу жетишсиздиги организмдин өсүшүн жайлатуу касиетине ээ экендиги белгилүү.

Изилденген сүттө гистидиндин көп болушу жазгы жана жайкы мезгилге туура келет (жаз – 84,45 мг/л, жай – 86,49 мг/л), күзгө карата гистидиндин саны болжол менен 20% га төмөндөйт. Изилденген сүттөгү бул аминокислотанын орточо көрсөткүчү Синьцзян эшек сүтүнөн жогору.

Жай мезгилинде сүттөгү метионин жана цистеиндин курамы максимумга жетет. Ошол эле учурда эшек сүтүндө глицин башка мезгилдерге караганда көбүрөөк болот. Изилденген сүттө пролиндин концентрациясы жазында эң жогору $295 \pm 17,73$ мг/100 г экендиги белгилүү болду. Изилденүүчү сүттө глутамин амин кислотасы жайкы жана күзгү мезгилдерде ($187,6 \pm 11,25$ мг/100 г жана $195,6 \pm 11,7$ мг/100 г) жазгы мезгилге караганда көбүрөөк өндүрүлгөндүгүн көрсө болот ($77,95$ мг/100 г). Изилденүүчү сүттө, α -лакталбуминдин курамынын эң маанилүү амин кислотасы, триптофандын жаз мезгилинде максимумга жеткендигин байкаса болот.

Изилденүүчү эшек сүтүнүн май фракциясынын кислоталары, эне жана эшек сүтүнүн май кислоталардын камтылышынын салыштырмалуу анализи 3.2-таблицада көрсөтүлгөн.

Май кислоталардын биологиялык баалуулугу боюнча бааланган эшек сүтүнүн майынын бардык үлгүлөрүндө каныккан май кислоталар (КМК) "эталондук" көрсөткүчтөрдөн жогору экендигин, үлгүлөрдүн биринде да моноканыкпаган май кислоталар (МКМК) 100% га жакындабагандыгын, ошол эле учурда уйдун сүтүнөн тышкары сүттүн бардык үлгүлөрүндө поликаныкпаган май кислоталар (ПКМК) "эталондон" ашып кеткендигин көрсөтөт. Изилденүүчү эшек сүтү жана салыштырмалуу эшек сүтүнүн

(Д.Касталди боюнча) α -линолен кислотасынын скору эталондук көрсөткүчтөн ашып, 130% ды түзөт, эталондон 9 жана 3 эсе ашат.

3.2-таблица – Кыргыз популяциясындагы эшек сүтүнүн май фракциясында май кислоталарынын камтылышы

Май кислоталарын аталышы	Көмүртек атомдорунун саны	Изилденүүчү кыргыз популяциясынын эшек сүтү (өздүк маалыматтар)				(Gastaldi, 2010)			Бээ сүтү (Griegic, 2023)
		жаз	жай	күз	орточо мааниси	эшек сүтү	эне сүтү	уй сүтү	
		г/100 г майда							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бутан	C _{4:0}	0,11	0,34	0,11	0,186	0,57	0,01	3,77	-
Капрон	C _{6:0}	0,24	0,17	0,26	0,223	1,16	0,02	2,32	-
Каприл	C _{8:0}	2,74	2,79	4,44	3,23	2,33	0,1	1,39	1,24
Каприн	C _{10:0}	4,16	7,06	7,29	6,17	6,58	0,15	3,34	1,7
Децен	C _{10:1}	1,47	1,19	1,59	1,41	-	-	-	-
Лаурин	C _{12:0}	5,19	9,27	7,58	7,35	6,99	6,54	4,15	2,65
Тридекан	C _{13:0}	0,09	0,15	0,03	0,09	3,72	0,02	0,19	-
Миристин	C _{14:0}	5,08	9,21	6,55	6,95	6,67	5,38	11,3	9,29
Миристолеин	C _{14:1}	0,4	0,4	0,34	0,38	0,21	0,34	0,78	-
Пентадекан	C _{15:0}	0,33	0,43	0,31	0,35	0,3	0,23	0,36	3,86
Пентадекан цис-10	C _{15:1}	0,13	0,17	0,06	0,12	-	-	-	-
Пальмитин	C _{16:0}	19,58	25,48	23,99	23,01	26,3	20,0	28,8	21,66
Пальмитолеин	C _{16:1}	3,68	3,41	4,56	3,88	2,25	3,10	1,55	4,02
Маргарин	C _{17:0}	0,18	0,15	0,25	0,19	0,21	0,28	0,53	0,38
Стеарин	C _{18:0}	0,88	1,74	1,54	1,38	2,68	6,15	14,20	3,4
Элаидин	C _{18:1} транс	0,07	0,11	0,05	0,07	-	-	-	-
Олеин	C _{18:1} ω-9	14,01	14,4	21,63	16,68	17,0	32,6	20,70	31,03
Линолан	C _{18:2} транс	0,004	0,01	0,02	0,011	-	-	-	-
Линол	C _{18:2} ω-6	9,09	7,42	10,98	9,16	9.50	12.2	2.44	19,92
α-линолен	C _{18:3} ω-3	31,16	15,57	7,59	18,1	7,25	1,14	0,48	8,24
γ-линолен	C _{18:3} ω-6	0,08	0,03	0,02	0,04	0,14	0,05	0,18	-
Арахидин	C _{20:0}	0,02	0,02	0,03	0,023	0,11	0,23	0,18	0,28
Эйкозен	C _{20:1} ω-11	0,04	0,09	0,17	0,10	0,33	0,05	0,14	-
Эйкозодиен	C _{20:2} ω-6	-	-	0,04	0,04	0,33	0,39	-	-
Эйкозатриен	C _{20:3} ω-3	0,15	0,05	0,008	0,07	0,11	0,05	-	-
Эйкозатриен	C _{20:3} ω-6	0,04	0,02	0,006	0,022	-	-	-	-

3.1-таблицанын уландысы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Арахидон	C _{20:4} ω-6	0,04	0,07	0,02	0,04	0,07	0,59	0,22	0,67
Эйкозапентаен	C _{20:5} ω-3	0,008	0,05	0,007	0,02	0,26	0,02	0,06	-
Генэйкозан	C _{21:0}	0,32	0,24	0,07	0,21	-	-	-	-
Докозан	C _{22:0}	0,23	0,04	0,01	0,09	0,05	0,38	0,05	-
Докозагексаен	C _{22:6} ω-3	-	-	0,01	0,01	0,28	0,40	0,05	-
Трикозан	C _{23:0}	0,01	0,07	0,01	0,03	-	-	-	-
Лигноцерин	C _{24:0}	0,007	-	0,006	0,0065	-	-	-	-
Нервон	C _{24:1}	0,002	-	0,01	0,006	-	-	-	-

3.2-таблицада көрсөтүлгөндөй, айрым май кислоталарынын (КМК - каприн, лаурин, миристин, пентадекан, пальмитин, маргарин; МКМК - олеин; ПКМК - линол, эйкозатриен) изилденүүчү сүттө жана салыштыруу объектисинде (эшек сүтү) курамынын орточо мааниси болжол менен бирдей экендиги көрүнүп турат. КМК ичинен пальмитин (23,01 г/100 май) басымдуулук кылат. Маанилүү альфа-линолен кислотасы (ALA) кыргыз эшегинин жазгы сүтүндө эң көп 31,16 г/100 г, бул жаныбарлардын тамактануу адаттарына байланыштуу болушу мүмкүн. ALA орточо мааниси изилденүүчү сүттө жогору экенин көрсөк болот – 18,1 г/100 г.

Физиологиялык жактан функционалдык ПКМК изилденген сүттө эң көп, анын майда жалпы курамы 27,95 г/100 г түзөт, бул сүттүн башка түрлөрүнө караганда кыйла жогору.

Май фракциясында кислоталарынын (миристин, пальмитин, стеарин, олеин, линол жана линолен) тең салмактуулугун баалоого мүмкүндүк берген RL (Rational Lipid, "рационалдуу липид") маанилери аныкталды, оптималдуу диапазону 0,8÷1,2 деп эсептелинет, критерийдин мааниси 1ге канчалык жакын болсо, май кислоталардын балансы эне сүтүнө ошончолук жакын болот. Кыргыз эшегинин жазгы сүтүнүн критерийи 2,23 түзөт.

Эссенциалдык май кислоталарын метаболизация эффективдүүлүгүнүн коэффициенти жазгы сүттө 0,83 жана жайкы сүттө 1ге түзөт, мындай көрсөткүчтөр сүттү адамдын тамактануусунда маанилүү азык экендигин мүнөздөйт.

Изилденүүчү эшек сүтүндөгү С витамининин, кальцийдин жана темирдин сезондук өзгөрүүсү иликтенди. Изилденүүчү сүтүндө С витамини менен темирдин көп болушу жаз жана жай мезгилине туура келип, күз мезгилине карата азаят. Изилденүүчү сүттө аскорбин кислотасынын орточо 0,64 мг/100 барабар болушу, уйдун курамынан 28% га көптүгүн көрсөтөт.

Сүттүн сапаттык жана сандык курамы анын технологиялык касиеттерине түздөн-түз таасир этет. Ушуга байланыштуу, эшек сүтүнүн негизги технологиялык касиеттери аныкталды: жылуулукка туруктуулугу, кислоталык уюп калуу жөндөмдүүлүгү жана уюп калуунун мүнөзү. Эшек сүтүнүн ысыкка туруктуулугун аныктоо үчүн алкоолдук тест колдонулган, анын натыйжасында изилденген сүт 70-75 °C температурада туруктуу экени аныкталган.

Изилденүүчү эшек сүтүндө уюттук микрофлоранын кислота түзүүчү жөндөмдүүлүгү уйга салыштырмалуу изилденген.

Баштапкы микрофлорасы үч айкалышкан топто көрсөтүлөт:

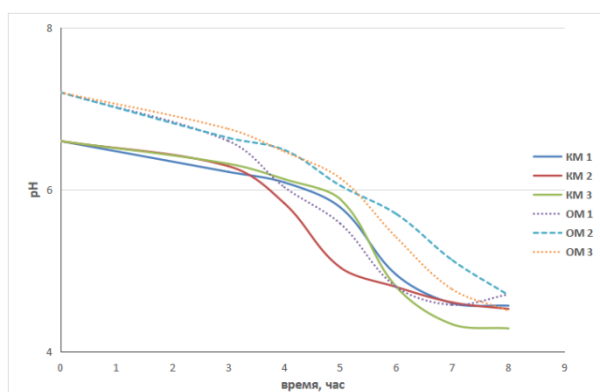
1-чи комбинация - *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus* жана *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*;

2-чи комбинация - *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii*;

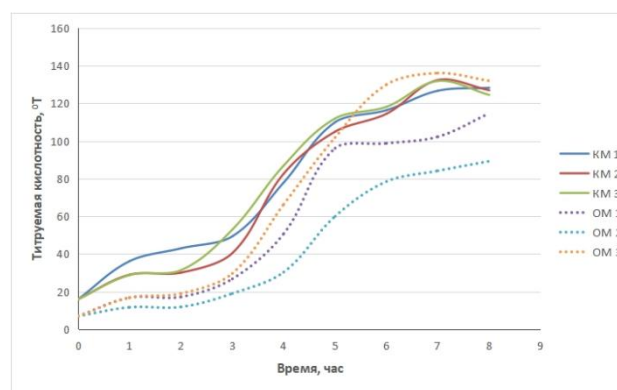
3-чү комбинация - *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii* жана *L. plantarum*.

Баштапкы микрофлоранын көрсөтүлгөн айкалыштары даярдалган уйдун сүтүнө тиешелүү үлгүлөрдү белгилөө менен киргизилген: КМ1, КМ2 жана КМ3. Ошондой эле иш-аракеттер үлгүлөрдүн тиешелүү белгиси менен эшек сүтү менен жүргүзүлгөн: ОМ1, ОМ2 жана ОМ3.

Сүттүн эки түрү үчүн ачытуу параметрлери: температура 35 °C, узактыгы 8 саат. Ачытуу процессиндеги негизги көзөмөлдөнүүчү параметрлер активдүү (3.2-сүрөт) жана титрленүүчү (3.3-сүрөт) кычкылдуулугу, 1 сааттык кадамдар менен аныкталган.



3.2-сүрөт — Микроорганизмдердин ар кандай комбинациялары менен ачытуу процессинде уйдун (КМ) жана эшек сүтүнүн (ОМ) pH өзгөрүү динамикасы



3.3-сүрөт — Микроорганизмдердин ар кандай айкалыштары менен ачытуу процессинде уйдун (КМ) жана эшек сүтүнүн (ОМ) титрленген кычкылдуулугунун өзгөрүү динамикасы

3.2-сүрөттө көрүнүп тургандай, сүттүн эки түрүн башка пробиотикалык микроорганизмдер менен лактобактериялардын ар кандай айкалыштары менен ачытуу процессинде активдүү кычкылдуулук 3-чү жана 5-чм сааттын ортосунда бир аз ылдамдануу менен бирдей төмөндөйт. pH өзгөрүүсүнүн мындай мүнөзү сүт белокторунун буферлигине байланыштуу. Казеиндин изоэлектрдик чекити, 4,6-4,7, изилденген бардык сүт үлгүлөрү үчүн дээрлик бир убакта - баштапкы культуралар колдонулгандан кийин 6 сааттан кийин жетет.

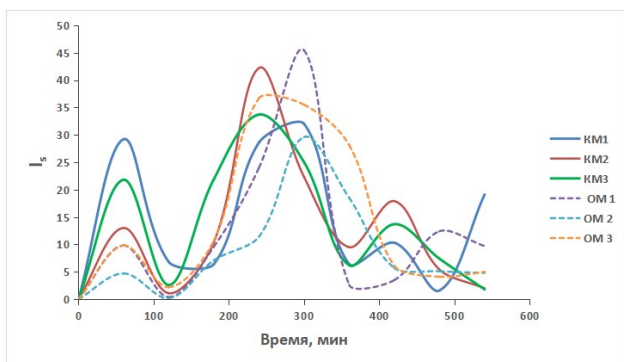
Изилдөө үлгүлөрүнүн ачытуу процессинде титрленген кычкылдуулугу башкача жүрөт (3.3-сүрөт). Микроорганизмдердин ар кандай топтору менен уйдун жана эшек сүттөрдүн ачытууда өтүүчү биохимиялык процесстерди мүнөздөөчү ийри сызыктары лактозанын ачытылышында пайда болгон ачытуу ылдамдыгы жана кислоталардын топтолуу мүнөзүндөгү айырмачылыктарды айкын көрсөтүп турат (сүрөттү караңыз.3.3).

Ачытылган сүт суусундуктары үчүн титрдик кычкылдуулук (A_c) 120 °T түзөт, ачытылган уйду сүтү курамына карабастан, микроорганизмдер кошулгандан кийин 6 сааттан кийин бул көрсөткүчтөргө жетет. Микроорганизмдердин микрофлорасынын биринчи жана экинчи комбинация (OM1 жана OM2) менен ачытылган эшек сүтү 6 сааттан кийин титрленген кычкылдуулук айкалышына жараша 100 жана 80 °T түздү, бул үлгүлөрдүн диеталык касиеттерин жогорулатууга түртүткү берет.

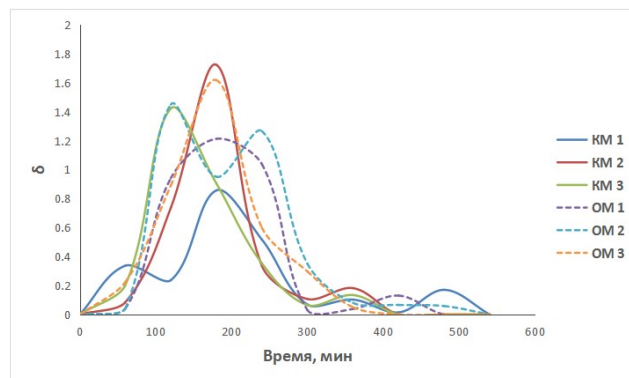
L. plantarum микроорганизмин (OM3) ачыткы курамына кошулушу, кислотанын пайда болушун күчөтүп, ачытуунун 6-чы саатында A_c 130 °T түздү. Мындай көрүнүш, бул лактобактериянын өзү өтө интенсивдүү кислота түзүүчү болгондугу үчүн жана экинчиден, пропион кислотасы бактерияларынын өсүшүн стимулдаштыруу мүмкүнчүлүгүнү жогорулаткан пропион кислотасы продуктусунун көбөйүшү менен кычкылдуулукту жогорулаткандыгын билгизет.

Сүт курамында лактозанын көп болгонуна карабастан, OM1 жана OM2 үлгүлөрүндө кислотанын пайда болуу ылдамдыгынын төмөндөшү эшек сүтүнүн бактерициддик касиеттеринин көрүнүшү менен байланыштуу болушу мүмкүн.

Пробиотиктердин ар кандай комбинациялары менен уйдун сүтүн ачытуу процессинде активдүү жана титрленүүчү кычкылдуулуктун өзгөрүшү боюнча маалыматтардын негизинде ар бир учур үчүн ачытуу интенсивдүүлүгүнүн чоңдугу (I_s) (3.4-сүрөт) жана ачытуу коэффициентинин чоңдугу (δ) (3.5-сүрөт) аныкталган, алар кычкылсүт ачытуунун мүнөзүн кыйла жакшыраак көрсөтөт.



3.4-сүрөт — Аралаш баштапкы культуралары менен ачытылган уй (KM) жана эшек сүтүн (OM) ачытуу интенсивдүүлүгү

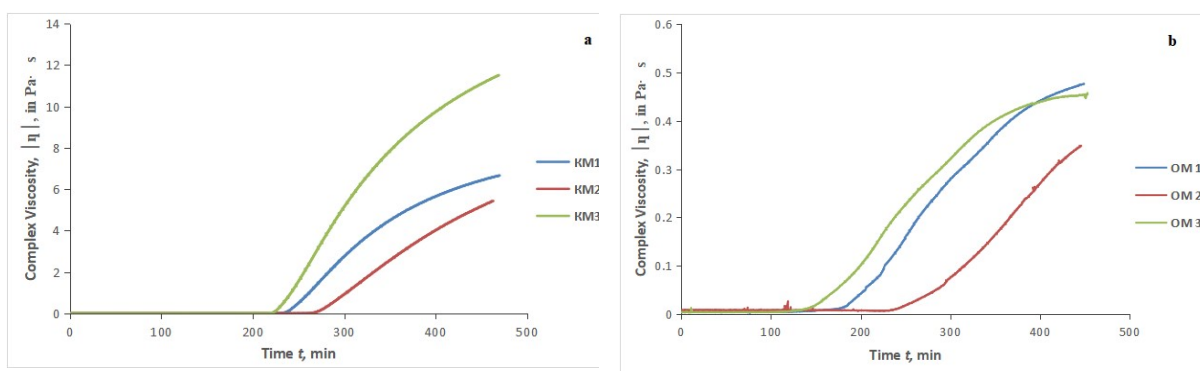


3.5-сүрөт — Комбинацияланган баштапкы культуралары менен ачытылган уй (KM) жана эшек (OM) сүтүн ачытуу коэффициенти

3.4-сүрөттөгү чокулардын бийиктиги боюнча, биринчи саатта уй сүтүндө, эшек сүтүнө караганда ачыткы микрофлорасынын кислота пайда болушу интенсивдүү экенин көрүүгө болот, бул биздин оюбузча эшек сүтүнүн бактерициддик касиеттери менен байланыштуу.

3.5-сүрөттө көрүнүп тургандай, ачытуунун максималдуу коэффициенти (δ) пробиотикалык культуралардын 2-тобу менен ачытылган уй сүтүндө жана 3-топ менен ачытылган эшек сүтүндө белгиленет.

Сүттө биохимиялык процесстердин (ачытуунун) натыйжасында сүт жана пропион кислоталарын пайда болуу менен уютунду, б.а. зольдун уютундуга кайтарымдуу айланышы болуп саналат. Эшек сүтү үчүн бул процесс изилдене элек, ошондуктан эшек сүтүн уй сүтүнө салыштырганда ачытууда кычкылсүт уютмасынын түзүлүшүнүн мыйзам ченемдүүлүгүн аныктоо боюнча иштерди жүргүзүү үчүн негиз болгон (3.6 сүрөт).



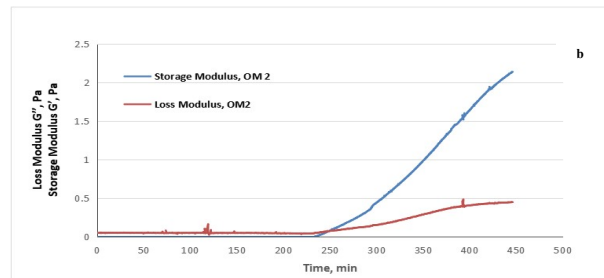
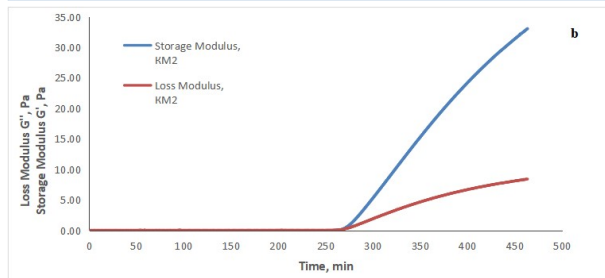
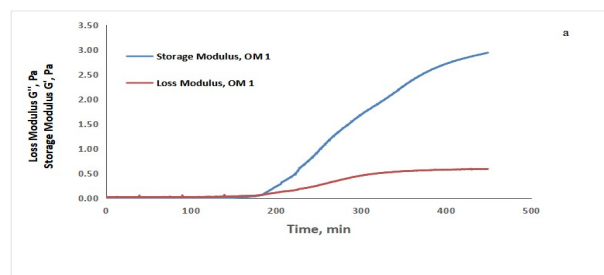
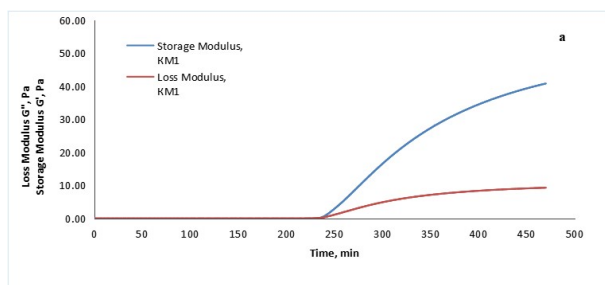
3.6-сүрөт — Пробиотикалык культуралардын ар кандай айкалыштары менен сүттүн үлгүлөрүн ачытууда илешкектүүлүктүн өсүү динамикасы: а) уй сүтү, б) эшек сүтү

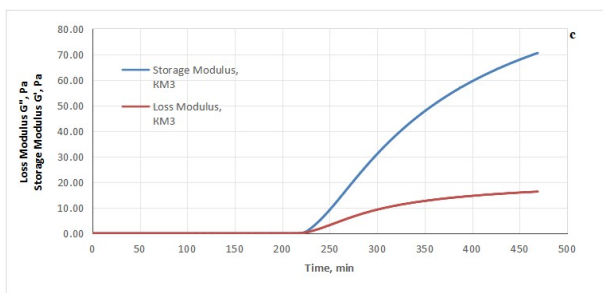
Комбинацияланган баштапкы культуралар менен ачытылган сүттүн сыналуучу үлгүлөрүнүн реологиялык мүнөздөмөлөрү реометр MCR 302 (Anton Paar Rheo Compass, Австрия) 35 °C температурада ротациялык өлчөө ыкмасы менен аныкталган.

3.6-сүрөттө (а, b) лактобактериялардын 3-чү тобу менен ачытылган уйдун сүтү (KM3) 218-мүнөттө, уютундуну пайда болушунун башталышы менен айырмаланарын көрүүгө болот. KM2 ошол эле пробиотиктердин тобу менен, бирок *L. plantarum* жок уютунду 42 мүнөттөн кийин башталган. Уй сүтү KM1 *L. acidophilus*, *L. thermophilus* жана *L. delbrueckii subsp. bulgaricus* микроорганизмдердин тобу менен KM3 сүттөн 10 мин кийин уютула баштагандыгын көрсө болот (сүрөттү караңыз. 3.6 а). Бул маалыматтар ушул эле сүт үлгүлөрүндөгү кислотанын көбөйүшүнө дал келет.

Пробиотикалык культураны бар 3-топтогу (OM3) эшек сүтүндө эффективдүү илешкектүүлүктүн кескин жогорулашы 138 мүнөт ачытууда, OM1-де 172 мүнөттө, OM2-де 239 мүнөттө гана башталган (сүрөттү караңыз. 3.6 b). Балким, микроорганизмдердин курамында *L. plantarum* болушу уютунду процессин тездетет, бул да сүт үлгүсүндөгү кислотанын пайда болушу менен дал келет (сүрөттү караңыз. 3.5). Эшек сүтү пробиотиктердин үчүнчү тобу менен ачытылганда, ошол эле микроорганизмдер тобу менен уйдун сүтүнө караганда эффективдүү илешкектүүлүктүн 80 мүнөткө эрте өскөндүгүн көрсө болот.

Кычкылсүт суусундуктарында аномалдык-илешкектүү структуралык тутумдардын негизги структуралык-механикалык мүнөздөмөлөрү ошондой эле ийкемдүүлүк модулу (G') жана илешкектүүлүк модулу (G'') болуп саналат. Алгачкы жолу пробиотикалык микроорганизмдердин ар кандай топтору тарабынан ачытуу процессинде эшек сүтү үчүн бул көрсөткүчтөр аныкталды. Тиешелүү маалыматтар, уй сүтүнө тиешелүү көрсөткүчтөр 3.7 - сүрөттө, эшек сүтү үчүн 3.8 - сүрөттө берилген.



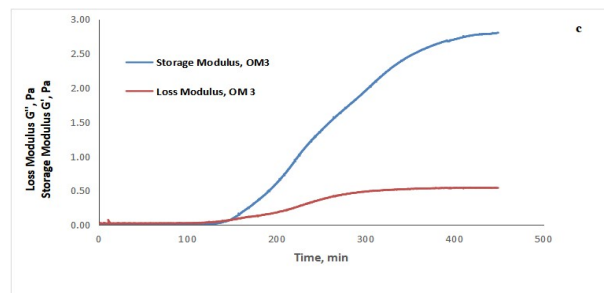


3.7-сүрөт — Уй сүтүнүн үлгүлөрүн

комбинацияланган ачыткылар менен ачытуу

процессинде ийкемдүүлүк модулуна (G') жана

илешкектүүлүк модулуна (G'') өзгөрүү динамикасы



3.8-сүрөт — Эшек сүтүнүн үлгүлөрүн

комбинацияланган ачыткылар менен ачытуу

процессинде ийкемдүүлүк модулуна (G') жана

илешкектүүлүк модулуна (G'') өзгөрүү динамикасы

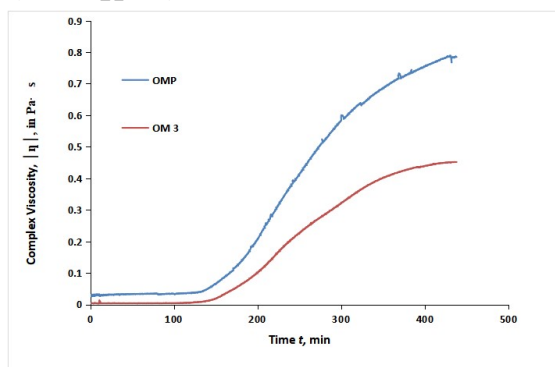
3.7-сүрөттө пробиотикалык микроорганизмдердин ар кандай топтору менен уй сүтүнүн уюткунун түзүлүшүнүн калыптануу мүнөзү көрсөтүлгөн. Мында баштапкы микрофлорасынын 3-чү тобу менен ачытылган сүттүн үлгүсүндө (3.7с сүрөттү караңыз), гель-чекит башка үлгүлөргө караганда эрте келди - 225-мүнөттө, жана түзүлүп жаткан гелдин бекемдиги, ийкемдүүлүктүн модулу боюнча бааланган, эң жогорку - 72 Па болгон.

Ушундай эле көрүнүш пробиотиктердин 3-чү тобу менен эшек сүтүн ачытууда ийкемдүүлүк модулуна жана илешкектүүлүк модулуна өсүү динамикасын талдоодо да байкалат (3.8 а,б,с сүрөттү караңыз). Тактап айтканда, пробиотиктердин 3-чү тобу менен ачытылган эшек сүтүнүн үлгүсүндө гелдин күчү эң жогору (2,8 Па) болгон, сүттү гелдөө да бул үлгүдө эрте башталган — 150 мүнөт. Эшектин сүтүнүн уюп калышы үчүн ийкемдүүлүктүн модулуна төмөн көрсөткүчү, уйдун сүтүнө салыштырмалуу, эшек сүтүндө казеиндин аздыгы менен байланыштуу — болжол менен 1,5% 3,2% караганда.

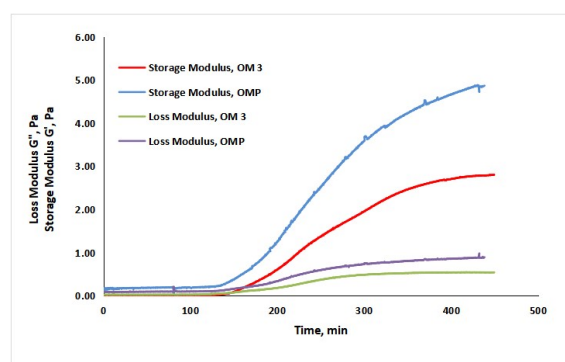
Изилденүүчү эшек сүтүндөгү кислота- жана структуралык түзүлүшүн анализдөөнүн негизинде сүт суусундугун даярдоо үчүн пробиотиктердин *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii* жана *L. plantarum* турган оптималдуу варианты аныкталган.

4-БӨЛҮМ. ЭШЕК СҮТҮНҮН НЕГИЗИНДЕ КЫЧКЫЛСҮТ СУУСУНДУКТАРЫНЫН РЕЦЕПТУРАСЫН ЖАНА ТЕХНОЛОГИЯСЫН иштеп чыгуу азыктардын рецептурасын жана технологиясын иштеп чыгуунун натыйжалары келтирилген, алардын негизги компоненти кыргыз популяциясынын эшек сүтү болуп саналат. Сүттүн бул түрүн өсүмдүк заты (пребиотиктер) менен айкалыштыруу даяр продукцияга кошумча функцияларды камтылышы күтүлөт.

Микронутриенттер менен байытылган жаңы түзүлгөн функционалдык продуктулардын оптимизациясы LINDO сызыктуу программанын негизинде ишке ашырылышы мүмкүн. Маселени чечүүнүн натыйжасында эшектин сүтү менен сабиз пюресинин оптималдуу катышы 70:30 болуп, суусундук (100 грамм) бета-каротинге болгон күнүмдүк керектөөнү 41,8%-га толукташы ыктымал. Эсептик ыкма менен эсептелген йогурт суусундугунун энергетикалык баалуулугу 100 мл продуктуга 36,03 ккал/150,7 кДж түзөт, азыктык баалуулугу: белок -1,17 г, углевод 5,75 г жана май 0,8 г камтыйт. Сабиз пюреси түрүндөгү өсүмдүк ингредиентинин суусундуктун курамына камтылышы пайда болгон кислота уюткунун структурасына өзгөчө таасир бергендиги күтүлүүдө. Бул учурда, ачытуу алдында сүткө кошулган сабиз пюресинин курамындагы бир канча компоненттеринин пребиотикалык таасирин негизинде, сүттүн ачытуу процессин тездетүүгө жана сүт кислоталардын интенсивдүүлүгүнө жардам бергендиги мүмкүн. Сабиз пюресинин сүт кислотасын ачытуунун жүрүшүнө жана ага байланыштуу структуранын пайда болушуна тийгизген таасирин изилдөө максатында реологиялык көрсөткүчтөрдүн өзгөрүү динамикасын аныктадык: натыйжалуу илешкектүүлүк (4.1-сүрөт), илешкектүүлүк модулу жана ийкемдүүлүк модулу (4.2-сүрөт).



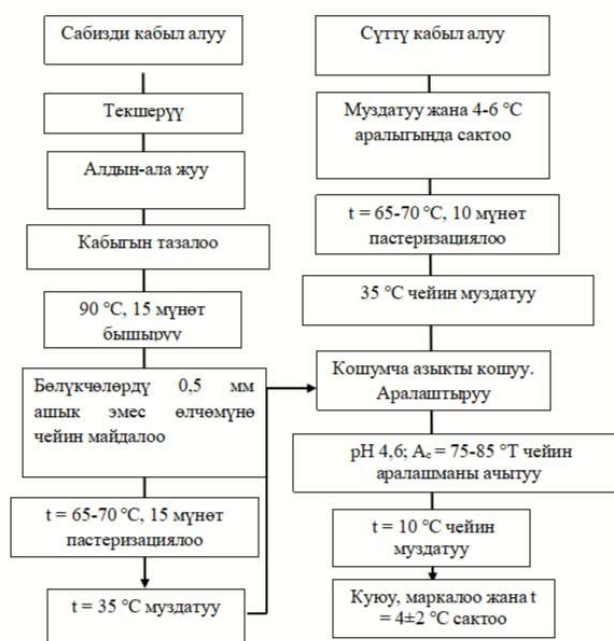
4.1-сүрөт — Эшек сүт (ОМ3) жана сүт-өсүмдүк (ОМР) аралашмасын ачытуу процессинде натыйжалуу илешкектүүлүктүн өсүү динамикасы



4.2-сүрөт — Эшек сүт (ОМ3) жана сүт-өсүмдүк (ОМР) аралашмасын ачытуу процессинде ийкемдүүлүк модулу (G') жана илешкектүүлүк модулу (G'') өзгөрүү динамикасы

Демек, эшектин сүтүнүн ОМ3 эффективдүү илешкектүүлүгү 0,45 Па*с 440-мүнөт ачытууда жетишилет, ал эми ОМР сүт-өсүмдүк аралашмасы үчүн ошол эле илешкектүүлүк мааниси 270-мүнөттө байкалат (сүрөттү караңыз. 4.1). Мындан тышкары, эшектин сүтү үчүн натыйжалуу илешкектүүлүк 0,45 Па*с, ал эми сүт жана өсүмдүк аралашмасы 0,78 Па*с (1,7 эсе көп) түзөт. 4.2-сүрөттө эшек сүттүн (ОМ3) уюткусу үчүн максималдуу ийкемдүүлүк модулу мааниси 2,8 Па 440 мүнөттө, ал эми ошол эле шарттарда сүт жана өсүмдүк аралашмасы үчүн 255-мүнөттө жетет. Үлгүлөрдүн ийкемдүүлүк модулуна көрсөткүчтөрү, изилдөөнүн аягындагы натыйжаларынын айырмасы да олуттуу

мааниге ээ: эшек сүтү үчүн 2,8 Па жана сүт-өсүмдүк аралашмасы үчүн 4,8 Па түзөрү анык. Ошентип, реологиялык ченөө натыйжалары эшек сүтүн сабиз пюреси менен айкалыштыруу максаттуу продуктунун функционалдуулугун жогорулатууга гана эмес, технологиялык процессти тездетүүгө, ошол эле учурда ачытуудан алынган уюткулардын структуралык жана механикалык көрсөткүчтөрүн жакшыртууга мүмкүндүк берерин көрсөтүп турат. Мындан тышкары, технологиялык процессти интенсивдүүлүгүнө сабиз пюресинин компоненттеринин пребиотикалык таасирин баштапкы культуралар менен тастыктап, уюткунун кислота пайда болуу процессине таасирин тийгизип, аны тездетип жана күчтүү кылары анык. "Vital Vim" йогурт суусундугун даярдоонун илимий негизделген технологиялык схемасы 4.3-сүрөттө көрсөтүлгөн.



4.3-сүрөт — “Vital Vim” йогурт суусундугун даярдоонун илимий негизделген технологиялык схемасы

Максаттуу продукт илешкектүү, бирдей консистенциясы, ачык кызгылт сары түсү, сүттүү жана сабиздин даамы менен мүнөздөлөт. Микробиологиялык көрсөткүчтөр жана коопсуздук көрсөткүчтөрү иштелип чыккан суусундуктун ТР ТС 021/2011 "Тамак-аш продукциясынын коопсуздугу жөнүндө" талаптарына шайкештиги жөнүндө күбөлөндүрөт.

Даяр продуктуну сактоо процессинде лактобактериялардын жана бифидобактериялардын санын сандык аныктоонун жыйынтыгы көрсөткөндөй, 12 күндөн кийин лактобактериялар 1 см^3 1000 эсе аз болуп, бифидобактериялар табылган эмес. Бирок, беш күнгө чейин бифидобактериялардын саны 10^{10} КТБ/см³ деңгээлинде сакталып, андан кийин нөлгө чейин төмөндөгөн.

Эшек сүтүнүн уникалдуу касиеттерин эске алуу менен, аны кымызга окшош суусундукту түзүүдө негиз катары колдонуу сунушталат. Катары пробиотикалык микроорганизмдерди колдонулду лактобактерии (*L. fermentum*, *L. acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) жана ачыткы. Физиологиялык жактан функционалдык ингредиенттерди камтыган өсүмдүк тектүү кошумчалар катары кургатылган уйгактын тамыры жана пион тамырынын тундурмасы каралды.

Суусундуктардын ачытуу процесстин интенсивдүүлүгү (контролдук үлгү, уйгак тамыры жана пион тундурмасы) биринчи саатында дээрлик бирдей максималдуу маанилерди көрсөтөт. Башкача айтканда, сүт кислотасынын топтолуу ылдамдыгы эшек сүтүнө киргизилген толтургучтун түрүнө көз каранды эмес. Андан ары ачытуу процесси суусундуктун кычкылдуулугу орточо көбөйүү менен жылмакай жүрөт. Байкоо учурунда жетишилген титрленүүчү кычкылдуулугу жогорулашы менен эсептегенде, ачытуу интенсивдүүлүгүн мүнөздөөчү ачытуу коэффициенти, уйгак тамыры кошулган "Лупан" деп аталган кымыз суусундугунда эң жогору экени аныкталган. Демек, уйгактын компоненттеринин бири пребиотикалык эффект берип, баштапкы культуралардын өсүшүнө жана өнүгүшүнө түрткү бергендигин көрсөк болот. "Лупан" кымыз суусундугу жагымдуу кремдүү, сергитүүчү даамы, аз газдуу консистенциясына ээ.

"Лупан" суусундугунун микробиологиялык көрсөткүчтөрү жана коопсуздук көрсөткүчтөрү иштелип чыккан продукт ТР ТС 021/2011 "Тамак-аш продукциясынын коопсуздугу жөнүндө" талаптарына шайкеш келерин күбөлөндүрөт.

Жүргүзүлгөн теориялык жана эксперименталдык изилдөөлөрдүн негизинде эшек сүтү биологиялык активдүү заттардын баалуу курамына ээ экендиги талашсыз жана аны функционалдык кымыз суусундукту өндүрүүдө колдонуу мүмкүндүгү жөнүндө талашсыз.

ЖЫЙЫНТЫКТАР

1. Кыргыз популяциясындагы эшек сүтүнүн курамы биринчи жолу аныкталып, анын жыл мезгилине жараша өзгөрүүлөрү аныкталган. Изилденүүчү сүттүн негизги компоненттеринин курамы жайкы мезгилде (9,37% га чейин) кургак заттардын санынын олуттуу көбөйүшү менен белгилүү маалыматтардан бир аз айырмаланат, бул региондун чөп өскөн жайыт жерлеринин курамына байланыштуу болушу ыктымал.
2. Капиллярдык электрофорез ыкмасы менен эшек сүтүндө 18 аминокислотанын, анын ичинде алмаштырылгыс амин кислоталардын лактациянын ар кандай мезгилдериндеги сандык курамы жөнүндө маалыматтар алынган. Жазгы, жайкы жана күзгү эшек сүттөгү протеининдеги алмаштырылгыс амин кислоталардын суммасы эталондук протеиндеги ААК

суммасынан жогору (тиешелүүлүгүнө жараша 54,24 г/100 г, 59,26 г/100 г жана 34,77 г/100 г каршы 27,46 г/100 г), бул изилденген сүттүн жогорку биологиялык баалуулугун көрсөтөт. Күзгү эшек сүтүнүн белоктору үчүн алардын тең салмактуулугун мүнөздөгөн маанилүү амин кислоталардын индекси эсептелинген (Осер индекси, Ua), ал 1-ге барабар, бул көрсөткүч идеалдуу протеинге теңейт. Эшек сүт протеиндеринин биологиялык функциясы, ошондой эле утилитардык коэффициент менен бааланган, маанилүү аминокислоталардын олуттуу бөлүгү (валин жана триптофан үчүн 100%-га чейин) анаболикалык муктаждыктар үчүн толук колдонулат.

3. Кыргызстанда жашаган эшектердин сүт майынын азыктык жана биологиялык баалуулугун аныктоо менен май кислотасынын профили изилденди. Газ хроматография ыкмасы менен изилденген сүттөн 33 май кислотасы бөлүнүп, жылдын мезгилдери боюнча динамикасы аныкталган.

Каныккан май кислоталарынын (КМК) орточо камтылышы 49,49%, маанилүү май кислоталарынын саны 27,95% түзөт. ω -6-, ω -3 поликаныкпаган май кислоталарынын (ПКМК) катышы 0,5:1 барабар, ал эми эталондук липидде (ДССУ) бул катыш орточо 4,5:1 түзөт, бул кыргыз популяциясындагы эшек сүтүндө ω -6 май кислотасынын аз камтылгандыгын билгизет. Эсептөө ыкмасы менен май кислоталарын скору эсептелинди. Изилденүүчү жана салыштыруу үлгүлөрүндөгү сүттө моноканыкпаган май кислоталарынын (МКМК) саны 100%-дан төмөн болсо, изилденүүчү сүттөгү ПКМК скору "эталондук липиддин" көрсөткүчүнөн жогору болгондугу көрсөтүлдү. Май кислоталарынын толук кандуулугун аныктоонун эсептик ыкмасынын негизинде күзгү эшек сүтүн май кислотасынын курамы боюнча эң салмактуу деп мүнөздөйт ($RL = 1,47$). Жазгы сүттүн (RL) 2,23 барабар, бул каныкпаган май кислоталарынын көбөйгөндүгүн көрсөтөт.

4. Кыргыз эшек сүтүндө С витамининин сезондук өзгөрүүлөрү аныкталды. Бул маанилүү микроэлементтин өлчөмү жаз жана жай мезгилдеринде максимумга жетет жана башка үлгүдөгү эшек сүтүнөн 10-46% га жогору экендиги аныкталды.

5. Биринчи жолу эшек сүтүн ачытууда колдонулган айкалышкан баштапкы культуралардын кислотанын пайда болуу ченемдүүлүгү аныкталды. Ошол эле учурда сүт кислотасы жана пропион кислотасы бактерияларынан турган консорциум оптималдуу кислота түзүүчү касиетке ээ экени аныкталган: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Propionibacterium freudenreichii* жана *L. plantarum*. Ачытуу процесси интенсивдүүлүктүн жана ачытуу коэффициентиинин көрсөткүчтөрү менен мүнөздөлөт.

6. Эшек сүтүн ар кандай баштапкы культуралар менен ачытуудагы түзүлүштүн калыптануу мыйзам ченемдүүлүктөрү алгачкы жолу изилденди. Комплекстик

илешкектүүлүк, ийкемдүүлүк модулу жана илешкектүүлүк модулуна динамикасында аныкталган реологиялык ченөө жана ачытылган сүт суусундуктарын өндүрүү процессин интенсивдештирүүгө мүмкүндүк берген баштапкы культураларын айкалыштыруунун оптималдуу варианты аныктады.

7. Эшечтин сүтүнүн курамын жана технологиялык касиеттерин изилдөөдө алынган жыйынтыктар функционалдык багыттагы жаңы азыктардын формулировкасынын жана технологиясынын негизин түзөт. Математикалык моделдөө методу менен жаңы кычкылсүт (кымыз жана йогурт) суусундуктарын иштеп чыгуунун рецептурасы жана технологиялык параметрлери иштелип чыкты, алардын негизги компоненти болуп кыргыз эшек сүтү болуп эсептелет. Кымыз суусундугунун рецептурасынын жана технологиясынын жаңылыгы ойлоп табууга Кыргыз Республикасынын патенти менен тастыкталган.

8. Даяр азыктардын сапатынын негизги көрсөткүчтөрү аныкталды: органолептикалык, физикалык-химиялык, микробиологиялык, коопсуздук көрсөткүчтөрү. Иштелип чыккан суусундуктардын ТС ТР 021/2011 "тамак-аш продукциясынын коопсуздугу жөнүндө" талаптарына шайкештиги аныкталды.

9. Жаңы продуктыларды киргизүүгө даярдануу үчүн ченемдик-техникалык документтер (технологиялык нускамалар жана техникалык шарттар) иштелип чыккан.

10. Сунушталган технологиялар "Алайку Органикс" ЖЧКнын базасында оң натыйжа берүү менен апробацияланган.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

- Эшек сүтүнүн белгиленген курамы жана касиеттери тамак-аш чийки затынын химиялык курамынын тиешелүү колдонмолоруна киргизилиши мүмкүн, бул эшек сүтүнүн азыктык баалуулугу жөнүндө билимди кеңейтүүгө жардам берет жана анын пайдалуу азык булагы катары маанисин баса белгилейт.

- Эшечтин сүтүнө негизделген артыкчылыктуу жаңы азыктардын формуласы жана технологиясы керектөөчүлөр үчүн жаңы мүмкүнчүлүк менен салттуу альтернативдүү функционалдык сүт азыктарынын ассортиментин кеңейтет.

- Иштелип чыккан ченемдик-техникалык документтер (технологиялык нускамалар жана техникалык шарттар) жаңы технологиялар өнөр жайына киргизүүгө шарт түзөт.

- Сунушталган технологиялар сатуу рыногун кеңейтүү менен өлкөнүн жаңы продуктуларды экспорттоо потенциалына өбөлгө түзөт, экономикалык өсүшүнө жана чакан ишканаларды өнүктүрүү үчүн мүмкүнчүлүктөрдү ачат.

- Аналитикалык жана эксперименталдык изилдөөлөрдүн натыйжалары лекция, лабораториялык жана практикалык сабактарга окуу китептерин жана

методикалык көрсөтмөлөрдө, тамак-аш технологияларына адистешкен ЖОЖдордун студенттери үчүн окуу материалдарында колдонулушу мүмкүн.

ЖАРЫЯЛАНГАН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ

1. **Турганбаева, Н.** Физиологически функциональные компоненты ослиного молока (обзорная статья) [Текст] / Н. Турганбаева // Знание. Развитие науки в XXI веке: сб. материалов междун. научно-практ. конф. – Харьков, 2016. – № 7-1 (36). – С. 48-54. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26556229>

2. **Турганбаева, Н.** Альтернативное молоко [Текст] / Н. Турганбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2016. – № 1 (37). – С. 272-275. https://elibrary.ru/download/elibrary_26699054_17626931.pdf

3. **Турганбаева, Н.** Традиционные молочные продукты из нетрадиционного молока [Текст] / Н. Турганбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – № 2-2 (50). – С. 173-180. [doi.org/10.48184/2304-568X-2023-2-157-166.](https://elibrary.ru/item.asp?id=26556229)

4. **Турганбаева, Н.** Аминокислотный состав молока ослицы Кегетинского ущелья [Текст] / Н. Турганбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 3 (55). – С. 365-370. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46121619>

5. **Турганбаева, Н.** Перспективы использования растительного сырья в технологии кисломолочных продуктов функционального назначения на основе ослиного молока [Текст] / Н. Турганбаева, Д. Исакова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2020. – № 4. – С. 21-24. DOI: 10.26104/NNTIK.2019.45.557. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46121619>

6. **Turganbayeva, N.** Kırgızistan Sağlık Turizmi Kapsamında At Sütü Tedavisine Alternatif Olarak Eşek Sütünün Kullanımı ve Önemi [Text] / N. Turganbayeva, I. Gundogdu, H. Chilginoglu // International Journal of Turkic World Tourism Studies. – 2020. – Vol. 5. – No. 1. – P. 38-50. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1173564>

7. **Пат. 2324.** Кыргыз Республикасы, А23С 9/127. Кымыз суусундугу [Текст] / Н. Турганбаева – № 20210082.1; арыз 15.12.2021; жайылуу 31.01.2023. № 1-Бюл..

8. **Турганбаева, Н.** Сезонные изменения аминокислотного профиля и биологическая ценность белков молока ослиц киргизской породы [Текст] / Н. Турганбаева, М. Мусульманова, Н. Кыдыралиев // Техника и технология пищевых производств. – 2023. – Т. 53. – № 3. – С. 591–599. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2023-3-2459>.

9. **Турганбаева, Н.** Характеристика жирнокислотного состава жировой фракции молока ослицы киргизской породы [Текст] / Н. Турганбаева, М. Мусульманова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2023. – № 5-6. – С. 22-29. DOI: 10.26297/0579-3009.2023.5-6.3. <https://ivpt.ru/tocs/394/3/>

10. **Турганбаева, Н.** Минералы и витамины ослиного молока [Текст] / Н. Турганбаева // Concepts for the Development of Society's Scientific Potential: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference. – Prague, 34(159) 2023. – С. 326-334. <https://archive.interconf.center/index.php/2709-4685/article/view/3926>

11. **Турганбаева, Н.** Бактерицидные свойства ослиного молока [Текст] / Н. Турганбаева, М. Мусульманова // Вестник Алматинского технологического университета. – 2023. – № 2. – С. 157-166. ISSN: 2304-5682, DOI: 10.48184/2304-568X-2023-2-157-166.

<https://www.vestnik-atu.kz/jour/article/view/1797>

12. **Turganbaeva, N.** Functional koumiss from donkey's milk [Text] / N. Turganbaeva, Z. Ozbekova, R. Akai Tegin // Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. – 2023. – V. 27(4). – P. 458-466. DOI: 10.29050/harranziraat.1356695. <https://dergipark.org.tr/en/download/>

Турганбаева Надира Кадырбековнанын "Сүт өнөр жайы үчүн чийки зат катары эшек сүтүнүн курамын жана касиеттерин изилдөө" темасындагы 05.18.04 – эт, сүт, балык азыктарынын жана муздатуу өндүрүшүнүн технологиясы адистиктери боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу үчүн сунушталган диссертация боюнча

РЕЗЮМЕ

Ачкыч сөз: эшек сүтү, функционалдык тамак-аш азыктары, өсүмдүктөрдөн алынган кошумчалар.

Изилдөө объектилери: эшек сүтү, пробиотикалык культуралардын консорциумдары.

Изилдөөнүн максаты: эшек сүтүн функционалдык багыттагы азыктарга иштетүүнүн илимий-практикалык негиздерин жана технологияларын иштеп чыгуу.

Изилдөө методдору: Кыргыз Республикасынын аккредитацияланган лабораторияларында жана РФ Москва ш. Бүткүл россиялык сүт өнөр жайы илим-изилдөө институтунун изилдөө лабораториясында бардык керектүү физикалык-химиялык жана микробиологиялык көрсөткүчтөр, коопсуздук көрсөткүчтөрү стандарттык ыкмалар менен ишенимдүү приборлордо жана жабдыктарда аныкталган.

Илимий жаңылыгы: Кыргыз популяциясындагы эшек сүтүнүн курамы белгиленген жана жылдын мезгилине жараша анын өзгөрүүлөрү аныкталган; эшек сүтү микроорганизмдердин түрлүү культуралары менен ферменттик активдүүлүгүнүн өзгөрүү мыйзам ченемдүүлүгү аныкталды; эшек сүтүн ар кандай микроорганизмдердин натыйжасында пайда болгон түзүмү аныкталды; пробиотикалык микроорганизмдердин культурасынын сүт азыгынын органолептикалык касиеттерине, реологиялык жана сактоо жөндөмдүүлүгүнө тийгизген таасири аныкталды.

Иштеп чыгуулардын илимий жаңылыгы Кыргыз Республикасынын министрлер кабинетине караштуу Интеллектуалдык менчик жана инновациялар мамлекеттик агенттиги (Кыргызпатент) тарабынан № 2324 патенти менен ырасталат.

Колдонуу боюнча сунуштар: эшек сүтүнөн иштелип чыккан кычкылсүт азыктарынын жаңы рецептуралары жана даярдоо технологиясы функционалдуу багытталган продуктуларды өндүрүүдө колдонулушу ырасталат.

Колдонуу тармагы: сүт өнөр жайы.

РЕЗЮМЕ

диссертации Турганбаевой Надиры Кадырбековны на тему «Исследование состава и свойств ослиного молока как сырья для молочной промышленности» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.04 – технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств

Ключевые слова: молоко ослицы кыргызской популяции, функциональные продукты питания, добавки растительного происхождения.

Объекты исследования: молоко ослицы кыргызской популяции, консорциумы пробиотических культур.

Цель исследования: разработка научно-практических основ переработки ослиного молока в продукты функционального назначения.

Методы исследования: все необходимые физико-химические и микробиологические показатели, показатели безопасности определены стандартными методами на поверенных приборах и оборудовании, в аккредитованных лабораториях Кыргызской Республики и Исследовательской лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института молочной промышленности, РФ, г. Москва.

Научная новизна: впервые определён состав молока ослиц кыргызской популяции выявлены его изменения в зависимости от сезона года; впервые установлены закономерности кислото- и структурообразования при ферментации ослиного молока комбинированными стартовыми культурами;

установлено влияние растительных добавок на органолептические, реологические свойства и хранимоспособность продукции из ослиного молока.

Новизна технологических решений подтверждена патентом Кыргызской Республики № 2324 на изобретение.

Рекомендации по использованию: разработанные рецептуры и технология приготовления новых видов кисломолочных продуктов на основе молока ослицы могут быть использованы при производстве продуктов функционального назначения.

Область применения: молочная промышленность.

SUMMARY

of dissertation work of Turganbaeva Nadira Kadyrbekovna on "Research of the composition and properties of donkey milk as raw material for dairy industry" for obtaining a scientific degree of candidate of technical sciences in the fields of 05.18.04 - technology of meat, dairy, fish products and refrigerating manufactures

Keywords: Donkey milk of kyrgyz breed, functional products, supplements of plant origin.

Objects of research: Donkey milk of kyrgyz breed, consortiums of probiotic cultures.

Purpose of the research: the development of scientific and practical basis of donkey milk processing into products of functional purpose.

Methods of research: all important physico-chemical and microbiological indicators, safety parameters were determined by standard methods, on certified instruments and equipment, as well as in accredited laboratories of the Kyrgyz Republic and in the Research Laboratory "All-Russian Research Institute of Dairy Industry", Russia, Moscow.

Scientific novelty: the composition of kyrgyz breed's donkey milk has been established and its changes depending on the fermentation of donkey milk with combined starter cultures have been revealed; the regularities of structure formation during fermentation of kyrgyz breed's donkey milk with different starter cultures have been investigated; the influence of vegetable additives on organoleptic properties, rheological and storability of products has been established.

The novelty of technological solutions is confirmed by the patent of the Kyrgyz Republic № 2324.

Recommendations on the use: the developed recipes and technology of new types of sour-milk products on donkey milk base can be used in the production of products of functional purpose.

Field of application: dairy industry.