





## *ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫСТЫҢ ТАҚЫРЫБЫ*

**Қазақстанда дәстүрлі  
саналатын сүт түрлерінен  
дайындалған  
пробиотикалық өнімнің  
технологиялық  
қасиеттерін анықтау**

**Орындаған: Биотехнология  
мамандығының 4 курс  
студенті Ниязбекова М.А**



- 
- **Дипломдық жұмыстың мақсаты:** Қазақстанда дәстүрлі саналатын сүт түрлерінен – бие сүтінен және түйе сүтінен дайындалған пробиотикалық өнімнің технологиялық қасиеттерін анықтау
  - Осы мақсатқа жету үшін төмендегідей **міндеттер** қойылды:
  - Бие сүтінен және түйе сүтінен пробиотикалық өнім алу үшін консорциум құрастыру;
  - Өсімдік шикізатының (топинамбур, қызылмия тамыры) биохимиялық көрсеткіштері және биологиялық құндылығын зерттеу;
  - Түйе және бие сүті негізінде пробиотикалық өнімдерін дайындау үшін рецептура жасау;



# Бие сүтінен және түйе сүтінен пробиотикалық өнім алу үшін консорциум құрастыру

- Зерттеу жұмысында Қазақ өнеркәсіпті қайта өңдеу және азықтық ғылыми-зерттеу институтының дақылдық жинағынан пробиотикалық қасиеттеріне байланысты іріктеліп алынған *lactis subsp. lactis K-8*, *Lb. acidophilus KM-*, *Lc. cremoris TM-5* штамдарын қолдандық. Бұл штамдардан жасалған консорциумдар сүтті ұйыту белсендігіне, қышқыл түзу энергиясына, түзілген ұйытқының ылғалды ұстап тұру қасиетіне, антагонистік және антибиотиктерге төзімділік қасиеттеріне, органолептикалық және микробиологиялық көрсеткіштері бойынша тексеріліп, таңдалды. Жоғарыда көрсетілген штаммдардан 6 нұсқа бойынша консорциум құрастырылды.
- **Бірінші нұсқада** сиыр сүтін (6 %) ұйыту үшін *Lb. acidophilus KM-2* штамы қолданылды. Ұйық 8 сағаттан соң түзілді, ұйық консистенциясы біртекті, тегіс, тығыз, ақ түсті және жақсы дәмімен ерекшеленді. Ұйытқыны микроскоптаған кезде жеке коккаларды, ұзын жеке және екі-екі ден тізбектелген таяқшаларды және қысқа таяқшаларды көрдік.

**Екінші нұсқада** *Lb. acidophilus* КМ-2 + *Lc. cremoris* ТМ-5 штамдары қолданылды. Ұйық 4 сағаттан соң түзілді, ұйық консистенциясы біртекті, тегіс, тығыз, ақ түсті болды және асты жағынан аздаған қатпарлар түзілді. Органолептикалық көрсеткіш бойынша ұйытқыда жағымды, аздаған тәтті дәм болды. Ұйытқыны микроскоптаған кезде жеке коккалар мен таяқшалар, 2-3 тен тізбектелген таяқшалар анықталды.

**Үшінші нұсқада** *Lb. acidophilus* КМ-2 + *Lc. cremoris* ТМ-5 + *Lc. lactis subsp. lactis* К-8 штамдары қолданылды. Ұйытқы 4 сағаттан соң түзілді, ұйытқы консистенциясы біртекті, тегіс, тығыз, ақ түсті және органолептикалық көрсеткіші бойынша ұйытқыда таза сүтқышқылды дәмімен ерекшеленді. Ұйытқыны микроскоптаған кезде диплококкалар, ұзын 2-3-тен тізбектелген таяқшалар анықталды. 4, 5, 6 нұсқада СҚБ штамдарын келесідей үйлестірдік: *Lb. acidophilus* ЖТ-1, *Lb. acidophilus* ЖТ-1 + *Lc. cremoris* ТМ-5 және *Lb. acidophilus* ЖТ-1 + *Lc. cremoris* ТМ-5 + *Lc. lactis subsp. lactis* К-8 органолептикалық көрсеткіштер бойынша бұл үш нұсқаның да дәмі ащы болды.

Сондықтан бұл нұсқалар ары қарай консорциум құру үшін қолданылмады. Ары қарай 1,2,3 нұсқа штамдарының үйлесімдері түйе сүтіне егілді. Эксперимент үшін сүт алдын ала қайнатылды. Егу келесідей түрде жасалды: 100 мл түйе сүтіне 5 мл дақыл отырғызылды. Бесінші тәулікте барлық нұсқаларда рН 3,89-4,93 дейінгі аралықта болды.

Титрленетін қышқылдық 24 сағаттан соң 1 нұсқада  $104 \pm 1$  Т- ді көрсетсе, 2 нұсқада -  $134 \pm 2$  Т, 3 нұсқада -  $216 \pm 3$  Т көрсетілді. Бұл нұсқалар түзген ұйықтардың ылғалды ұстау қасиеті жоғары болды. Сәйкесінше 6,8; 6,2; 5,2 көрсеткіштерді көрсетті. Ескере кететін жайт, іріктеліп алынған штамдар түйе сүтінде тығыз ұйық түзбеді. Ұйық біртекті емес, аздаған қабаттасу байқалды. Бұл түйе сүтінің өзіндік құрамына тікелей байланысты.

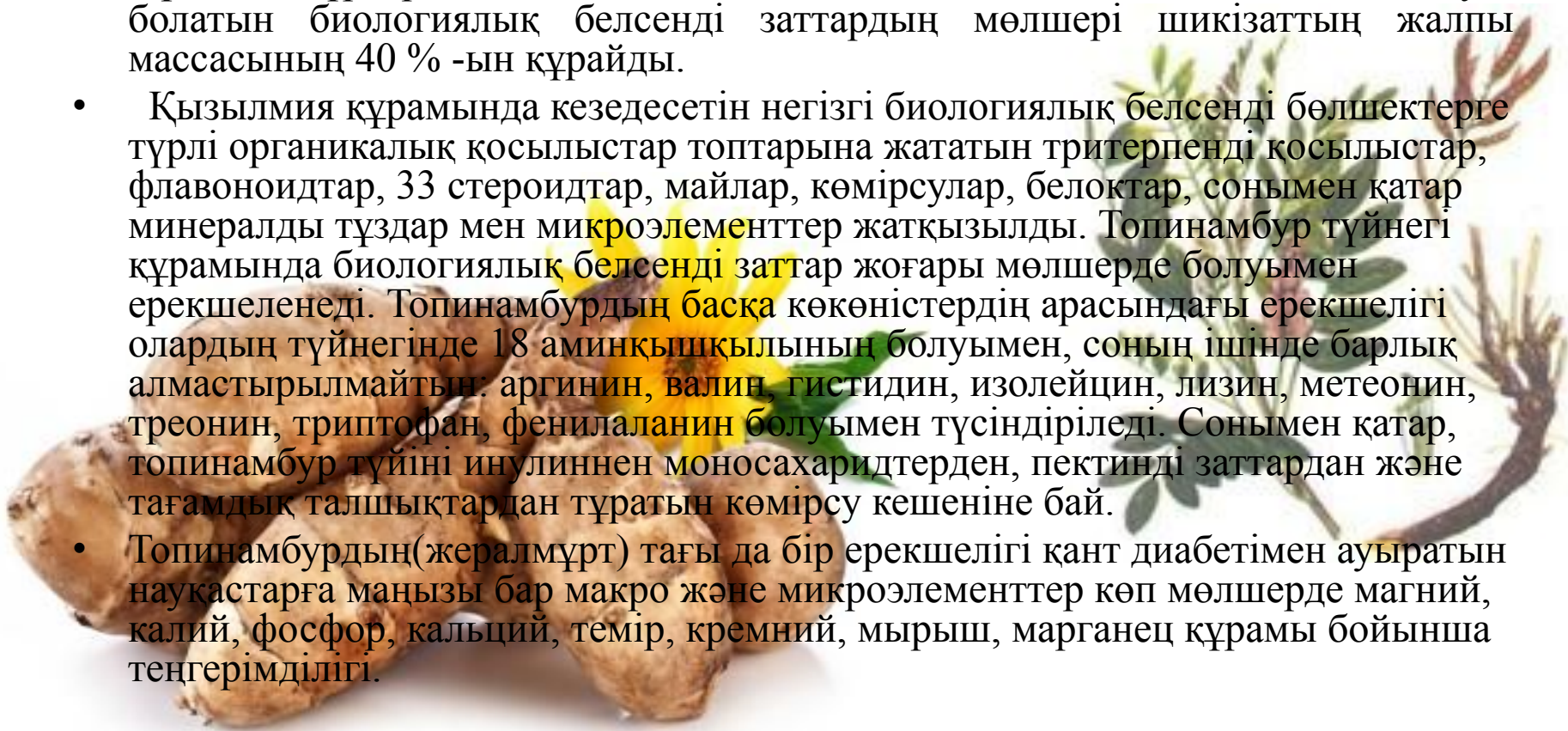
Түйе сүтінің құрамында  $\text{Ca}^{2+}$  ионы, май мен фосфор тұздарының көп болуына байланысты, жоғары буферлікке ие. Сол себепті тығыз біртекті ұйықтың түзілуіне кедергі жасайды.



- Нәтижесінде, органолептикалық көрсеткіштер бойынша барлық үш нұсқада да жағымды сүтқышқылды дәм анықталды. Ең жоғарғы антибиотиктерге төзімділікті *Lb. acidophilus* КМ-2, *Lc. lactis subsp. cremoris* ТМ-5 және *Lc. lactis subsp. lactis* К-8 штамдары көрсетті. Консорциум құрамына кіретін сүтқышқылды бактерияларын 6 тест дақылға антагонистік қасиетін тексеруге эксперимент қойылды. Зерттеу көрсеткендей бірлестікке кіретін сүтқышқылды бактериялар Грам оң *Staphylococcus aureus* және *Micrococcus luteus*, спора түзетін – *Bacillus subtilis* және Грам теріс - тест – дақылдарының өсуі тежеді. Қорыта келгенде консорциум қышқылтүзу энергиясы, түзілген ұйықтардың ылғалды ұстап тұру қасиеті, антибиотиктерге төзімділігі, жағымды сүтқышқылды дәмді органолептикалық көрсеткіштері бойынша таңдалды және *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli* тест дақылдарына оның антагонистік қасиеті жоғары болды. Нәтижесінде осы 3-нұсқа *Lb. acidophilus* КМ-2 + *Lc. cremoris* ТМ-5 + *Lc. lactis subsp. lactis* К-8 штамм консорциумын пробиотик препараттарын құру ұйытқысы ретінде ұсынып отырмыз.

## Өсімдік шикізатының (топинамбур, қызылмия тамыры) биохимиялық көрсеткіштері және биологиялық құндылығын зерттеу

- Соңғы жүз жылдықта қызылмиядан биологиялық белсенді заттар кешенінің қатары, сонымен қатар алуан түрлі фармакотерапевтикалық қасиеттері бар түрлі химиялық кластарға жатқызылатын жекелеген табиғи қосылыстардың жүздеген түрлері бөлініп алынды. Жалпы алғанда қызылмиядан бөліп алуға болатын биологиялық белсенді заттардың мөлшері шикізаттың жалпы массасының 40 % -ын құрайды.
- Қызылмия құрамында кездесетін негізгі биологиялық белсенді бөлшектерге түрлі органикалық қосылыстар топтарына жататын тритерпенді қосылыстар, флавоноидтар, 33 стероидтар, майлар, көмірсулар, белоктар, сонымен қатар минералды тұздар мен микроэлементтер жатқызылды. Топинамбур түйнегі құрамында биологиялық белсенді заттар жоғары мөлшерде болуымен ерекшеленеді. Топинамбурдың басқа көкөністердің арасындағы ерекшелігі олардың түйнегінде 18 аминқышқылының болуымен, соның ішінде барлық алмастырылмайтын: аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лизин, метеонин, треонин, триптофан, фенилаланин болуымен түсіндіріледі. Сонымен қатар, топинамбур түйнінулиннен моносахаридтерден, пектинді заттардан және тағамдық талшықтардан тұратын көмірсу кешеніне бай.
- Топинамбурдың(жералмұрт) тағы да бір ерекшелігі қант диабетімен ауыратын науқастарға маңызы бар макро және микроэлементтер көп мөлшерде магний, калий, фосфор, кальций, темір, кремний, мырыш, марганец құрамы бойынша теңгерімділігі.





## Жералмұрттың (топинамбур) химиялық құрамы

Көрсеткіш атауы	Көрсеткіш мәні
Ылғалдың салмақтық үлесі,%	76,50
Құрғақ заттардың салмақтық үлесі, %, соның ішінде:	23,50
Ақуыздар	2,65
Күлдер	2,02
Көмірсулар, соның ішінде:	
Инулин	8,23
Моносахаридтер	6,18
Пектиндік заттар	0,88
Гемицеллюлоз	0,94
Целлюлоздар	2,60



## Қызылмияның биологиялық белсенді қосылыстары

Қосылыстың

қосылыстары

Экстрактивті заттар	33,4
Тритерпениодтар	15,4
Көмірсулар (глюкоза, сахароза, клетчатка, крахмал)	26,1
Флавоноидтар	3,5
Стероидтар	1,7
Аскорбин қышқылы	2,1
Эфир майлары	1,7
Аспарагин	2,5
Қарамайлар	2,9
Майлар және май тәріздес заттар	2,4
Белоктар	8,1
Шайырлар	4
Ерімейтін ащылар (суда)	2,9
Күл (жалпы)	7,3



# Түйе және бие сүті негізінде пробиотикалық өнімдерін

## дайындау үшін рецептура жасау

- Өсімдік текті биоқоспалармен байытылған түйе және бие сүті негізіндегі функционалдық бағыттағы сүт өнімдерін алу үшін дайындау рецептурасы жасалды. Зерттеу жұмысын жүргізу үшін майсыздандырылған бие және түйе сүті пайдаланылды, өсімдік шикізаты ретінде жералмұрт түйнегі мен қызылмия тамыры таңдап алынды. Өсімдік шикізатының әрбір түрінен бірнеше үлгілер дайындалды: өсімдік шикізатын сүттің жалпы көлемінің 2%, 4,5%, 7%, 10%, 13% мөлшерінде қосу. Ашыту үшін *Lb. acidophilus* КМ-2 + *Lc. cremoris* ТМ-5 + *Lc. lactis subsp. lactis* К-8 штамм тұратын консорциум пайдаланылды. Ашытудың қолайлы температурасы 40–42 °С екендігі анықталды, пастеризацияның қолайлы параметрі 90–94 °С температурада 2–8 минут бойы ұстау.
- Ендірілген өсімдік қоспалары зерттеу жұмысы барысында сүтті ашыту динамикасын өзгертпеді. Микробиологиялық құрам өзгермеді. Органолептикалық көрсеткіштер ендірілетін өсімдік қоспасының түсіне, консистенциясына, дәмі мен иісіне тікелей тәуелді.



## Алынған сүт өнімін өсімдік текті биоқоспалармен функционализациялау және түйе және бие сүті негізінде пробиотикалық өнімін алу

Көрсеткіш-тердің атауы	Сипаттама			
	Бие сүті +жералмұрт түйнегі	Бие сүті +қызылмия тамыры	Түйе сүті +жералмұрт түйнегі	Түйе сүті +қызылмия тамыры
Консистенциясы	Біртекті, балғын	Біртекті, балғын	Біртекті, балғын	Біртекті, балғын
Дәмі және иісі	Таза, сүтқышқылды, жанама дәм мен иіс байқалмайды, жералмұрт дәмі аздап сезіледі	Таза, сүтқышқылды, жанама дәм мен иіс байқалмайды, қызылмия дәмі аздап сезіледі	Таза, сүтқышқылды, жанама дәм мен иіс байқалмайды, жералмұрт дәмі аздап сезіледі	Таза, сүтқышқылды, жанама дәм мен иіс байқалмайды, жералмұрт дәмі аздап сезіледі
Түсі	Біртекті, енгізілген қоспаның түсіне байланысты			

# ҚОРЫТЫНДЫ

Микроорганизмдердің консорциумі қышқылтүзу энергиясы, түзілген ұйықтардың ылғалды ұстап тұру қасиеті, антибиотиктерге төзімділігі, жағымды сүтқышқылды дәмді органолептикалық көрсеткіштері бойынша таңдалды және *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli* тест дақылдарына оның антагонистік қасиеті жоғары болды. Нәтижесінде осы 3-нұсқа *Lb. acidophilus* КМ-2 + *Lc. cremoris* ТМ-5 + *Lc. lactis* subsp. *lactis* К-8 штамм консорциумын пробиотик препараттарын құру ұйытқысы ретінде ұсынып отырмыз.

Консорциумды суытқыш қондырғыларда сақтағаннан кейін сапалық көрсеткіштерін тексеру үшін осы консорциуммен бие және түйе сүті ашытылды. Ашытылған түйе және бие сүті біртекті ақ түске ие, жағымды иісі және сүтқышқылды дәмі бар, жана дәм мен иіс байқалмайды.

Өсімдік шикізатының (топинамбур, қызылмия тамыры) биохимиялық көрсеткіштері және биологиялық құндылығын зерттеу

Биоқоспа өндіруге арналған өсімдік шикізатын майдалап ұнтау, ферменттеу үдерісін зерттеу. Биоқоспа өндірісіне арналған өсімдік шикізатын майдалап ұнтаудың технологиялық режимін әзірлеу

Биоқоспа өндірісінде қолданылатын өсімдік шикізаттарын ферментациялау (топинамбур және қызылмия), массасына 0,2 % алынған липаза, амилаза, протеаза, мальтаза негізіндегі кешенді ферменттердің көмегімен жүзеге асты. Ферментация ылғал әдіспен жүргізілді. Ылғал әдіспен ферментациялауда майдаланған шикізатқа өнім массасына 30 % көлемінде алынған су қосылады, қоспа 19-21°C температурада 48 сағат тұрады, кейін материал 80-90°C температурада кептірілді. Температуралық тәртіпті термостат көмегімен бақылап отырады.

# ҚОРЫТЫНДЫ



- Биоқоспа өндірісіне арналған өсімдік шикізатын сублимациялық кептірудің технологиялық тәртібін жасалынды. Өсімдік текті биоқоспалармен байытылған түйе және бие сүті негізіндегі функционалдық бағыттағы сүт өнімдерін алу үшін дайындау рецептурасы жасалды.
- Түйе және бие сүті негізінде пробиотикалық өнімдерін дайындау технологиясын жасалынды, алынған сүт өнімін өсімдік текті биоқоспалармен функционализациялау және түйе және бие сүті негізінде пробиотикалық өнім алынды.
- Функционалды қоспалармен байытылған сүт өнімі сапалық жаңа органолептикалық көрсеткіштерге ие, профилактикалық бағыттағы өнімдердің жинағын кеңейтеді, мұндай өнімдер организмге антиоксидантты әсер етіп, радикалдардың бос шығуын қамтамасыз етеді, тұтынушылық қасиеттерді жақсартады және сүт өнімі өндірісінің технологиясын кемелдендіруге жағдай жасайды. Өсімдікті қоспа негізіндегі сүт өнімінің дәмдік ерекшеліктерін бағалау барысында өнімдегі құрам-бөліктердің жақсы сәйкестілігі анықталды. Алынған нәтижелер бойынша, бие және түйе сүті негізіндегі функционалдық бағыттағы өнім витаминдердің, микроэлементтер мен антиоксиданттардың көзі және барлық тұрғындарға тағам өнімі ретінде ұсынуға болады деп қорытынды жасалынды.



