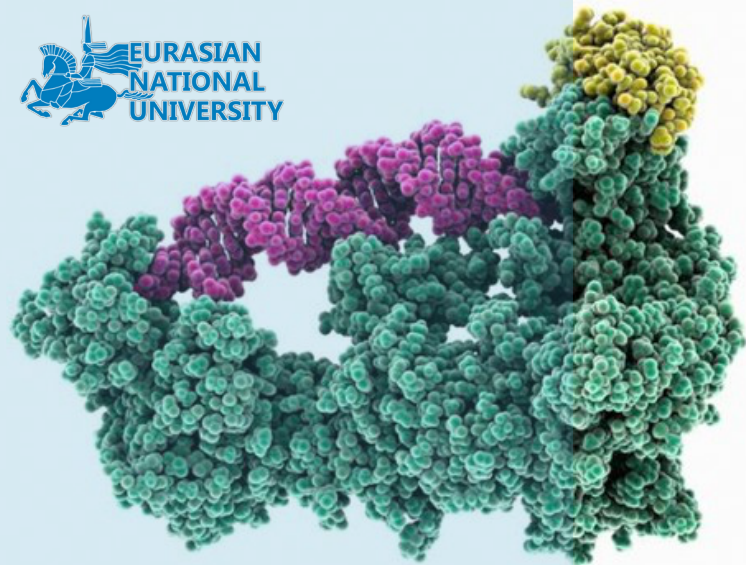


ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВА АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН
11 СӘУІР 2024 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН
11 АПРЕЛЯ 2024 ГОД

"ОМАРОВ ОҚУЛАРЫ: ХХІ
ҒАСЫРДЫҢ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ" АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
ФОРУМНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО
ФОРУМА "ОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:
БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ
ХХІ ВЕКА"

УДК 57 (063)
ББК 28.0
Ж 66

Жалпы редакцияны басқарған т.ғ.д., профессор Е.Б. Сыдықов
Под редакцией д.и.н., профессора Е.Б. Сыдыкова

Редакция алқасы:
Редакционная коллегия:

Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, Ж.А.Нурбекова, Н.Н. Иқсат.

«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2024. – 284 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2024. – 284 с., казахский, русский, английский.

ISBN 978-601-337-977-7

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумна қатысушылардың баяндамаларымен құрастырылған. Бұл басылымда биология, биотехнология, молекулалық биология және генетиканың маңызды мәселелері қарастырылған. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, PhD докторанттарға, магистранттарға, сәйкес мамандықтағы студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам, представленным участниками международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». Издание освещает актуальные вопросы биологии, биотехнологии, молекулярной биологии и генетики. Сборник рассчитан на научных работников, PhD докторантов, магистрантов, студентов соответствующих специальностей.

ISBN 978-601-337-977-7



УДК 57
ББК 28
О-58

©Коллектив авторов, 2024
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2024

7. Chen T. H. et al. Microbiological and chemical properties of kefir manufactured by entrapped microorganisms isolated from kefir grains //Journal of dairy science. – 2009. – Т. 92. – №. 7. – С. 3002-3013.
8. Aryana K. J., Olson D. W. A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products //Journal of dairy science. – 2017. – Т. 100. – №. 12. – С. 9987-10013.
9. Simonenko E. S. et al. Study of the functional properties of a fermented milk product based on mare's milk //Food systems. – 2022. – Т. 5. – №. 2. – С. 114-120.
10. Zhadyra S. et al. Bacterial diversity analysis in Kazakh fermented milks Shubat and Ayran by combining culture-dependent and culture-independent methods //LWT. – 2021. – Т. 141. – С. 110877.
11. Terpou A. et al. Novel frozen yogurt production fortified with sea buckthorn berries and probiotics //LWT. – 2019. – Т. 105. – С. 242-249.
12. Fox P. F. et al. Fundamentals of cheese science. – Boston, MA, USA: Springer, 2017. – Т. 1. – С. 271.

УДК 579.66

**Ашытқылар мен биологиялық белсенді қоспа дайындауға арналған
Lactobacillus acidophilus A-1 штаммын алу процессін оңтайландыру**

Ергазы Бергенгүл

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан
Республикасы, bergengul_pvl@mail.ru

Кіріспе

Адамның ішек микробиотасы адам өміріне белсенді қатысатын миллиардтаған микроорганизмдерден тұрады (ас қорыту процесі, метаболизм, иммунитетті сақтау және т.б.). Соңғы ғылыми дәлелдер ішек микрофлорасының құрамындағы ерекшелікті көрсетеді, әр адамға және ұлттық және аймақтық популяцияларға тән ерекшелік (энтеротиптік айырмашылықтар) [1]. Бұл микробтар мыңдаған түрлі метаболиттер шығарады және адам қанында кездесетін метаболиттердің 30% - за жауап береді. Осы фактілерге қарап, бұл микробтардың адам денсаулығының көптеген аспектілеріне, ас қорыту мен иммунитетке әсер етуі, патогендерден қорғаудан бастап, көңіл-күй мен когнитивті денсаулыққа ықтимал әсеріне дейін шешуші рөл атқаратынына таң қалмау керек.

Биологиялық белсенді компоненттерді жобалау кезінде бастапқы дақылдар келесі талаптарға сай болуы керек: олар биомассаны белсенді түрде өсіреді, бактериофагқа, ортаның сілтілі реакциясына, өт пен фенолға төзімді, лизоцимге, асқазан сөліне төзімді. Технологиялық тұрғыдан алғанда, сүт қышқылды ашытқылар негізінде алынған өнімдер жоғары органолептикалық көрсеткіштерге және реологиялық қасиеттерге ие болуы керек. Ең маңызды белгі-антибиотиктерге төзімділік және патогендік микроорганизмдерге қарсы антагонистік белсенділік.

Осындай штамдардың бірі – *Lactobacillus acidophilus*, ол йогурттар мен айран өндірісінде ашытқылардың құрамдас бөлігі ретінде, сондай-ақ биологиялық белсенді қоспалардың бөлігі ретінде кеңінен қолданылады [2].

Өнімділігі жоғары заманауи ірі сүт зауыттарында концентрлі мұздатылған немесе мұздатылған кептірілген ашытқыларды үлкен көлемдегі құрғақ ашытқыларды дайындау үшін немесе йогурт немесе айран өндіруге арналған өндірістік резервуарларды тікелей дайындау үшін қолданған жөн. Дайын концентрленген кептірілген ашытқылар арнайы зертханалық жағдай алынады. Мұндай концентрацияланған дақылдарды өндіру үшін маңызды және сүт өнімінде хош иіс жасау үшін бастапқы штамдарды дұрыс таңдау қажет [3,4]. Сонымен қатар, функционалды тиімді шоғырланған дақылдарды алу

технологиясын оңтайландыру маңызды. Ашытқыны өндіру технологиясы көбею, жасушаларды шоғырландыру, мұздату және кептіру, орау, сапаны бақылау және дұрыс тасымалдаудан тұратын бірқатар операцияларды қамтиды. Жоғары бәсекеге қабілетті сүт өнеркәсібінің талаптарын қанағаттандыру үшін барлық операцияларды үнемі жетілдіру қажет.

Ашытқыларда қолданылатын әртүрлі сүт қышқылы бактерияларының арасында *Lactobacillus acidophilus* концентрацияланған дақылдарды әртүрлі операцияларға өте лабилді [5-8]. Әр кезеңде штаммның өміршеңдігін жоғалуы байқалуы мүмкін — шоғырлану, мұздату және кептіру кезеңінде, тіпті көбею соңында жоғары популяцияға жеткенде де болады. *Lactobacillus* өміршеңдігінің жоғалуын азайту үшін оңтайлы қоректік орта, өсу параметрлері, концентрация және лиофилизация шарттары таңдалды.

Ұзақ сақтау мерзімі бар құрғақ штаммдарды өндіру кезінде терең өсіру үшін қоректік орталар мен жағдайларды таңдауда, шоғырландыру әдістері мен шарттарын таңдауда, мұздатылған кептіруге арналған криопротекторларды таңдауда қиындықтар туындайды. Бұл мақалада *Lactobacillus acidophilus* штаммын ұнтақ түрінде өндіруге арналған барлық мәліметтер келтірілген, микроорганизм жасушаларының максималды шығымы сүт өнеркәсібіне арналған ашытқылардың құрамына және пробиотикалық әсері бар биологиялық белсенді қоспаларға енгізуге перспективалы.

Материалдар мен әдістер

Ұсынылған *Lactobacillus acidophilus A-1* штаммы Степногорск қаласындағы "Ұлттық биотехнология орталығы" ЖШС филиалының коллекциясында сақталады, штаммның патогенділігі туралы қорытынды алынды. Штамм табиғи жағдайда алынған үй айранынан бөлініп алынған.

Өсіруге арналған қоректік орталар:

- *Lactobacillus* MRS де Мана, Рогозы, Шарпа коммерциалық қоректік ортасы, Himedia фирмасы;

- LB модификацияланған қоректік ортасы: сүт гидролизаты-500 мл; пептон – 10; ашытқы сығындысы – 10; декстроза – 10; кальций карбонаты- 3; калий гидрофосфаты - 0,5; дистилденген су 1,0 л дейін.

- Тәжірибелік № 1, г / л: триптон-10; ашытқы сығындысы-10, лактоза-5; сахароза-5; кальций карбонаты-3; калий гидрофосфаты-0,5; тазартылған су-1 л дейін.

- Ет-пептон сорпасы, құрамы, г: ет пептоны-5,0; пептон – 5,0; натрий хлориді – 5,0; глюкоза-7,0; дис.су – 1 литрге дейін.

- *Lactobacillus* Mrs broth, Himedia фирмасы, дайындау әдісі: 55,15 г ұнтақты 1 литр тазартылған суға араластырады, бөлшектерді толығымен еріту үшін қыздырырады. 15 минут ішінде 1,1 атм (121 °С) температурада автоклавтау арқылы зарарсыздандырады.

Микроскопия Olympus CX21 фазалық контрасты бинокулярлық типті микроскоппен жүргізілді.

Грамм-бояу әдістеме бойынша жүргізілді [9].

Физиологиялық-биохимиялық қасиеттері бойынша штаммды анықтау ABIS Encyclopedic [10] әдістемесі бойынша жүргізілді.

Нәтижелердің статистикасы Excel бағдарламасында өңделді.

Нәтижелер және талқылау

Lactobacillus acidophilus A-1 штаммын қайта жандандыру МПБ қоректік ортасында 37-40 ° С температурада 2 сағат бойы жүргізілді, содан кейін сарқылу себу әдісімен *Lactobacillus* MRS агар ортасына себілді.

Lactobacillus acidophilus A-1 штаммы MRS-агар ортасында жақсы өсуді қалыптастырды, колониялар өрескел және пигменттелмеген, tween 80 немесе натрий олеатының қатысуымен тегіс және ұсақ болады, оттегі кернеуі төмендегенде немесе анаэробизм кезінде беткі өсу айтарлықтай артады.

Боялған жағындыны микроскопиялау кезінде дақылдар 0,5-0,8×2,0-9,0 мкм мөлшеріндегі қозғалмайтын, спора түзбейтін, грампозитивті таяқшалар, олар жалғыз кездеседі; ішкі түйіршіктеу метилен көк түсімен боялған кезде көрінеді.

Әрі қарай, егу-өсіру (посевной) материалын алу үшін MRS агар ортасынан дақылды жуу арқылы MRS broth ортасына 100 мл ортаға 1 пробирка қатынасында себілді. Өсіру 37-40 °С температурада 24 сағат бойы жүргізілді, мұндай жағдайларда жасушалардың өміршеңдігінің титрі $(4\pm 1)\times 10^8$ КОЕ/мл құрады.

Өндіріс ортасын таңдау үшін 10 литрлік ферменттерде терең өсіру жүргізілді. Зерттеу сүт гидролизатындағы 2 тәжірибелік қоректік ортада жүргізілді (LB модификацияланған қоректік ортасы және Тәжірибелік № 1). Егу-өсіру ортасы Mrs Broth қоректік ортасына 5% мөлшерінде қосылды. Бірдей өсіру шарттары сақталды: аэрациясыз, температура 37-40 °С. Ашыту процесі әр 6 сағат сайын микроскопиялық сынамаларды алу және жасушалардың өміршеңдігі титріне қою арқылы бақыланды.

1-кестеде жасушалардың өміршеңдік титрі туралы мәліметтер келтірілген.

Кесте 1. Өртүрлі қоректік орталарда *Lactobacillus acidophilus a-1* өсіру нәтижелері.

Уақыты, сағ	LB модификацияланған қоректік ортасы	Тәжірибелік № 1
	КОЕ/мл, log8	
0	0,2±0,1	0,2±0,1
6	0,6±0,2	0,5±0,2
12	1,3±0,6	1,0±0,1
18	3,3±0,6	1,7±0,6
24	6,3±1,0	2,6±0,6
30	2,0±1,0	1,3±0,6
36	0,7±0,2	0,6±0,2

Кесте деректерінен тұқымдық материалды қосқаннан кейін бастапқы титр $(2\pm 0,1)\times 10^7$ КОЕ/мл құрағанын көруге болады. Өсудің 24 сағатында *Lactobacillus acidophilus A-1* жасушалары микроорганизмдердің өміршеңдігінің максималды титр деңгейіне жетті, LB модификацияланған қоректік ортасында титр $(6,3\pm 1,0)\times 10^8$ КОЕ/мл және тәжірибелік № 1 ортада $(2,6\pm 0,6)\times 10^8$ КОЕ/мл құрады.

Әрі қарай, Electrolux 130 ферментерінде 60 литрлік *Lactobacillus acidophilus A-1* биомассасын алғаннан кейін, культура сұйықтығы DL6MC центрифугасында 4000 айн/мин режимінде, +4°С температурада 20 минут ішінде концентрацияланды. Алынған пастаға криопротекторлар қосылды (44% сахароза ерітіндісі-10%, 8% желатоза - 1,5%, глицерин-1%). Сұйық паста лиофильді кептіру үшін металл науаларға құйылды. Мұздату-70°С температурада тоңазытқыш қондырғысын алдын ала салқындату арқылы жүргізілді. Лиофильді кептіру LZ-45 қондырғысында лактобактериялардың құрғақ түрі толық алынғанға дейін 48 сағат бойы жүргізілді. 2-кестеде әр технологиялық процестен кейін биомассаның шығуы және жасушалардың өміршеңдігі туралы мәліметтер келтірілген.

Кесте 2 – Технологиялық процестің нәтижелері

№	Технологиялық процестің нәтижелері	Масса	Жасуша өміршеңдігінің титрі
1	Егу-өсіру ортасы (посевной)	3 л	$(4,2\pm 1)\times 10^8$ КОЕ/мл
2	Ферментация	60 л	$(6,6\pm 1,0)\times 10^8$ КОЕ/мл
3	Концентрлеу	1 кг	$(2,9\pm 0,6)\times 10^9$ КОЕ/г
4	Сублимационды кептіру	0,300 кг	$(1,6\pm 0,6)\times 10^{10}$ КОЕ/г

Lactobacillus acidophilus A-1 биомассасының өндірістік әзірлемесін жүргізу нәтижесінде жасуша өміршеңдігі титрі $(1,3\pm 0,6)\times 10^{10}$ КОЕ/г 0,300 кг кептірілген құрғақ биомасса алынды. Микроорганизм жасушаларының максималды шығымы бар құрғақ

ұнтақ түріндегі *Lactobacillus acidophilus A-1* штаммының алынған биомасса сүт өнеркәсібіне арналған ашытқылардың құрамына және пробиотикалық әсері бар биологиялық белсенді қоспаларға енгізу үшін перспективалы болып табылады.

Осылайша, оңтайлы культивирлеу шарттары, өндірісте ауқымды ферментациялауға арналған қоректік орта таңдалды және концентрлеу мен мұздатып-кептірудің оңтайлы жағдайларын қарастырылды. Лиофильді кептіру кезінде жасушалардың өміршеңдігін сақтау үшін оңтайлы криопротекторларды қолдану ұсынылды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде микроорганизм жасушаларының максималды шығымы бар ұнтақ түрінде экологиялық таза және генетикалық түрлендірілмеген *Lactobacillus acidophilus A-1* штаммын алу технологиясы пысықталды.

Қолданылған әдебиет тізімі

1. Aroniadis O. C., Brandt L. J. Fecal microbiota transplantation: past, present and future // *Curr. Opin. Gastroenterol.*, 2013. – Vol. 29. – № 1. – P. 79–84.
2. Cruz A.G., Castro W.F., Faria J.A.F., Lollo P.C.B., Amaya Farfán J., Freitas M.Q., Rodrigues D., Oliveira C.A.F., Godoy H.T. Probiotic yogurts manufactured with increased glucose oxidase levels: Postacidification, proteolytic patterns, survival of probiotic microorganisms, production // *Journal of Dairy Science.* - 2012. - Vol. 95. - P. 2261–2269.
3. Baranenko D.A., Borisova I.I., Borisov A.E. Issledovanie vyzhivaemosti molochnokislykh mikroorganizmov v sostave emul'girovannykh myasnykh produktov // *Nauchnyy zhurnal NIU ITMO / Seriya «Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv»*, 2006. – № 3. – S. 12–16. (in Russian).
4. Santos M. I., Gerbino E., Araujo-Andrade C., Tymczyszyn E.E., Gómez-Zavaglia A. Stability of freeze-dried *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* in the presence of galacto-oligosaccharides and lactulose as determined by near infrared spectroscopy // *Food Research International.* – 2014. - Vol. 59. - P. 53–60.
5. Bel'masova E.V., Khramtsov A.A. Izuchenie svoystv shtamma atsidofil'noy kul'tury // *Pererabotka moloka*, 2009. – № 7. – S. 50–51. (in Russian).
6. Berger B., Pridmore R.D., Barretto C., Delmas-Julien F., Schreiber K., Arigoni F., Brüssow H. Similarity and differences in the *Lactobacillus acidophilus* group identified by polyphasic analysis and comparative genomics // *Journal of Bacteriology*, 2007. – V. 189. – N 4. – P. 1311–1321.
7. Blaut M., Collins M. D., Welling G. W. et al. Molecular biological methods for studying the gut microbiota: The EU human gut flora project // *Br. J. Nutr.*, 2002. – Vol. 87. – suppl. – 2. P. 203–211.
8. Anokhina I.P., Kravtsov E.G., Yashina N.V., Ermolaev A.V., Chesnokova V.L., Dalin M.V. Kharakteristika poverkhnostnykh adgezinov laktobakteriy, ispol'zuemykh pri izgotovlenii preparatov probiotikov // *Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny*, 2006. – T. 141. – № 6. – S. 664–667.
9. Нетрусов А.И., Егоров М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии : учеб. для вузов. – М.: Академия, 2005. -608 с.
10. Sorescu I, Stoica C. Online Advanced Bacterial Identification Software, an Original Tool for Phenotypic Bacterial Identification // *Rom Biotechnology Letters.* – 2021. – Vol. 26. - P. 3047-3053.

УДК 57.03.96

Изучение микроорганизмов, выделенных из пластовых вод месторождений Западного Казахстана: идентификация морфологических и физиологических свойств микроорганизмов

Мұратбек Айымжан Даниярқызы, Туякбаева Акмарал Усерхановна