

Корисна модель відноситься до молочної промисловості і може бути використана у виробництві ферментованих комбінованих молочних продуктів геродієтичного та оздоровчого призначення на основі вторинної молочної та зернової сировини.

Найбільш близьким до продукту, що заявляється, є "Геролакт" кисломолочний, який складається з суміші коров'ячого і знежиреного молока або маслянки, солодового або ячмінно-солодового або полісолодового екстракту, олії рослинної соняшникової, L-цистину, L-глутамінової кислоти або L-глутамінату натрію, вітамінів С і Е та виготовляється за відомою технологією шляхом сквашування суміші симбіотичною закваскою "Стрептосан" [див.: ТУ 10-02-02-61-88], що являє собою суміш культур бактерій *Enterococcus faecium* і *Streptococcus thermophilus* [див.: пат. СРСР №1451901, А23С9/12; С12Н1/20, 1991]. Даний спосіб обрано прототипом.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

- знежирене молоко;
- жировий компонент;
- вуглеводний компонент;
- вітаміни Е і С;
- симбіотична закваска.

Однак, "Геролакт" кисломолочний містить підвищену масову частку білків у порівнянні з традиційними кисломолочними напоями; співвідношення білок: жир у продукті не відповідає вимогам до геродієтичних продуктів; вміст антиоксидантів у продукті обмежений лише вітамінами Е і С; внесення солодового або ячмінно-солодового або полісолодового екстракту надає "Геролакту" нехарактерного для кисломолочних напоїв присмаку. Прототип не містить пробіотичних культур біфідобактерій, які корегують мікрофлору кишечника та сприяють нормалізації багатьох обмінних процесів та функцій організму людини. Крім того, "Геролакт" кисломолочний має короткий термін зберігання - 72 год.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу розробити склад ферментованого молочно-вівсяного напою на основі вторинної молочної та зернової сировини, в якому за рахунок зміни складових частин напою, жирового та вуглеводного компонентів і комплексів пробіотичних культур та введення додаткових біологічно активних компонентів забезпечити одержання ферментованого функціонального продукту з геродієтичними властивостями і тривалим терміном зберігання.

Поставлена задача вирішена у ферментованому молочно-вівсяному напої, що містить знежирене молоко, жировий компонент, вуглеводний компонент, вітамін Е, вітамін С, тим що він додатково містить підсирну сироватку, вівсяне борошно для дитячого та дієтичного харчування, ферментний препарат β-галактозидази На-Lactase, біологічно активну добавку "Селен Активний", при цьому як жировий компонент він містить суміш молочних вершків, соєвої та оливкової рафінованих дезодорованих олій, як вуглеводний компонент - сироп лактулози "Лактусан", як симбіотичну закваску - закваску біфідобактерій *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis* при наступному співвідношенні вказаних компонентів, мас. %:

олія соєва рафінована та дезодорована	0,10-0,15
олія оливкова рафінована та дезодорована	0,80-0,90
сироп лактулози „Лактусан”	0,25-0,75
вітамін Е	0,0005-0,0015
вітамін С	0,09-0,11
Біологічно активна добавка „Селен Активний”	0,0005-0,0008
підсирна сироватка	11,331-15,106
вівсяне борошно для дитячого та дієтичного харчування	3,066-4,089
симбіотична закваска	0,0009-0,0011
ферментний препарат β-галактозидази	0,04-0,06
вершки молочні з масовою часткою жиру 50%	2,30-2,46
знежирене молоко з масовою часткою жиру 0,05%	решта

Симбіотична закваска ферментованого молочно-вівсяного напою геродієтичного призначення може містити біфідобактерії *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis* та лактобактерії *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diaceylactis*, *Leconostoc mesenteroides* у кількості (0,0010-0,0012) мас.% при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1, або біфідобактерії *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis* та *Lactobacillus acidophilus* при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1 у кількості (0,0010-0,0012) мас. %, або біфідобактерії *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, лактобактерії *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diaceylactis*, *Leconostoc mesenteroides* та дріжджі *Saccharomices* у кількості (0,0010-0,0012) мас.% при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1.

Наявність геродієтичних властивостей ферментованого молочно-вівсяного напою, склад якого заявляється, підтверджується наступним.

При підборі компонентів молочної основи напою виходили з того, що молочна основа для виробництва геропродуктів повинна містити повноцінний білок, який не має лімітованих амінокислот. Знежирене молоко містить повноцінні білки, які лімітовані за сірковмісними амінокислотами (метионіном + цистиним), тому для

ліквідації лімітації за вказаними амінокислотами доцільно використати комбінування знежиреного молока з підсирною сироваткою та вівсяним борошном для дитячого та дієтичного харчування. Для наближення хімічного складу ферментованого молочно-вівсяного напою до традиційних ферментованих молочних напоїв та у відповідності з вимогами геродієтики необхідно встановити вміст білка у продукті 3,0%. Оскільки знежирене молоко містить саме таку кількість білка, сироватково-вівсяна добавка також повинна містити 3,0% білка. Для отримання вказаної сироватково-вівсяної добавки необхідно співвідношення між підсирною сироваткою та вівсяним борошном для дитячого та дієтичного харчування встановити таким, мас. %: 78,7:21,3. Отримана сироватково-вівсяна добавка містить повноцінний білок, лімітований за лізином та треоніном (табл. 1). При додаванні вказаної добавки до знежиреного молока у кількості 15,84-20,00% білок отриманої суміші не містить лімітованих амінокислот (табл. 2), тому така суміш може бути використана за основу для продуктів геродієтичного призначення.

Масову частку жиру у ферментованому комбінованому молочно-вівсяному напої необхідно встановити на рівні 2,5%, оскільки співвідношення білок: жир у геродієтичних продуктах повинно складати 1,0:0,8. Для корегування жирнокислотного складу молочно-вівсяно-жирової основи використовували соєву та оливкову рафіновані та дезодоровані олії при співвідношенні 1:7, при якому співвідношення насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот складає 0,40:0,45:0,15 (табл. 3), яке наближається до рекомендованого геродієтикою до продуктів харчування для людей літнього віку - 0,3:0,6:0,1.

Включення до складу ферментованого молочно-вівсяного геродієтичного напою сиропу лактулози «Лактусан» як добавки з пребіотичними властивостями, що активізує корисну мікрофлору кишечника, зумовлено тим, що старіння людського організму дуже часто супроводжується розвитком дисбактеріозу. Дослідження залежності кількості біфідобактерій у молочно-вівсяній суміші від концентрації сиропу лактулози «Лактусан» показали, що для досягнення пробіотичного ефекту при вихідних концентраціях, що відповідають кількості біфідобактерій в кишечнику людей похилого віку, у молочні продукти достатньо внести 0,25-0,50% сиропу лактулози «Лактусан» (табл. 4).

Вітаміни Е, С та біологічно активна добавка "Селен Активний" були включені до складу напою як антиоксиданти, які відіграють дуже важливу роль у харчуванні людей похилого віку завдяки здатності впливати на процеси вільнорадикального окиснення в тканинах, що розглядаються як найважливіша ланка процесу старіння. Ефект комплексного впливу обраних антиоксидантів було підтверджено дослідженням біологічної активності та визначенням максимально можливої кількості малонового діальдегіду в молочних сумішах (табл. 5). Критерієм оцінки біологічної активності було вибрано контроль значень електронно-транспортної активності в системі: нікотинамідаденідинуклеотид відновлений NAD-H₂ - фероціанід калію K₃Fe(CN)₆ у фосфатному буфері [див.: Gan E. V. Electron transfer properties of melanin // Arch. Biochem. and Biophys. - 1976. - V. 173. - P.666-672].

Внесення ферментного препарату β-галактозидази Ha-Lactase у ферментований молочно-вівсяний напій приводить до часткового гідролізу лактози, що сприяє кращому розвитку біфідобактерій при ферментації збагаченої молочно-вівсяно-жирової суміші та зменшує навантаження на травну систему людей літнього віку. Оптимальну концентрацію ферментного препарату β-галактозидази Ha-Lactase визначали за вмістом живих клітин біфідобактерій та залишковою кількістю лактози у ферментованому згустку.

При виробництві ферментованих напоїв геродієтичного призначення особлива увага приділяється вибору симбіотичних заквасок, які сприяють отриманню продукту з високою концентрацією живих клітин біфідо- та лактобактерій, а, отже, і високими пробіотичними властивостями. Для встановлення вихідних концентрацій біфідо- та лактобактерій їх вихідну концентрацію варіювали в діапазоні 1·10⁵-1·10⁶ КУО/см³ заквашуваних сумішей.

Ферментований молочно-вівсяний напій геродієтичного призначення одержують таким чином. Знежирене молоко змішують з підсирною сироваткою, суміш пастеризують при температурі 80°C без витримки, охолоджують до температури 40°C та вносять ферментний препарат β-галактозидази Ha-Lactase. Молочну суміш з ферментом витримують протягом 2 годин при температурі 40°C. У молочну суміш вносять вівсяне борошно для дитячого та дієтичного харчування, отриману молочно-вівсяну суміш нормалізують за вмістом молочного жиру шляхом додавання вершків, після цього додають біологічно активну добавку „Селен Активний" та перемішують 15 хвилин. Суміш підігрівують до температури 45°C, очищують, підігрівують до температури 70°C і подають на гомогенізацію. Через інжектор, вмонтований у трубопроводі перед гомогенізатором, до молочно-вівсяної суміші додають суміш соєвої та оливкової рафінованих дезодорованих олій разом з розчиненим в ній вітаміном Е. Суміш гомогенізують при температурі 70°C та тиску 10МПа, потім пастеризують при температурі 90°C з витримкою 10хв., охолоджують до температури 37°C і вносять симбіотичну закваску. Суміш перемішують 15 хвилин і залишають у спокої для сквашування, сквашують до досягнення рН 4,70од. Сквашену суміш охолоджують до температури 25°C протягом 1 години, додають вітамін С та сироп лактулози „Лактусан", перемішують 20 хвилин, фасують у герметичну тару, укупорюють, маркують і доохолоджують у камері зберігання до температури 4°C, при якій зберігають не більше 14 діб.

Приклад 1. Готують ферментований молочно-вівсяний напій так, як описано вище, компоненти беруть у таких співвідношеннях, мас. %:

олія соєва рафінована та	
дезодорована	0,124
олія оливкова рафінована та	
дезодорована	0,866
сироп лактулози „Лактусан"	0,50
вітамін Е	0,001
вітамін С	0,10
біологічно активна добавка „Селен	
Активний"	0,0006
підсирна сироватка	11,965

вівсяне борошно для дитячого та дієтичного харчування	3,238
симбіотична закваска Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium adolescentis	0,0010
ферментний препарат β-галактозидази	0,05
вершки молочні з масовою часткою жиру 50%	2,38
знежирене молоко з масовою часткою жиру 0,05%	решта

Хімічний склад отриманого ферментованого молочно-вівсяного напою, його органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, та мікробіологічні показники наведено в табл. 6, 7 та 8.

Приклад 2 здійснюють аналогічно прикладу 1, при цьому використовують симбіотичну закваску на культурах біфідобактерій Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium adolescentis та лактобактерій Lactococcus lactis ssp. lactis, Lactococcus lactis ssp. diaceylactis, Leconostoc mesenteroides при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1 у кількості 0,0011мас. %.

Хімічний склад отриманого ферментованого молочно-вівсяного напою, його органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, та мікробіологічні показники наведено в табл. 6, 7 та 8.

Приклад 3 здійснюють аналогічно прикладу 1, при цьому використовують симбіотичну закваску на культурах біфідобактерій Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium adolescentis та лактобактерій Lactobacillus acidophilus при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1 у кількості 0,0011мас. %.

Хімічний склад отриманого ферментованого молочно-вівсяного напою, його органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, та мікробіологічні показники наведено в табл. 6, 7 та 8.

Приклад 4 здійснюють аналогічно прикладу 1, при цьому використовують симбіотичну закваску на культурах біфідобактерій Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium adolescentis, лактобактерій Lactococcus lactis ssp. lactis, Lactococcus lactis ssp. diaceylactis, Leconostoc mesenteroides та дріжджів Saccharomyces при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1 у кількості 0,0011мас. %.

Хімічний склад отриманого ферментованого молочно-вівсяного напою, його органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, та мікробіологічні показники наведено в табл. 6, 7 та 8.

Отримані у прикладах дані свідчать про те, що хімічний склад, фізико-хімічні, біохімічні, органолептичні та мікробіологічні показники вироблених ферментованих молочно-вівсяних напоїв відповідають вимогам сучасної нутриціології до геропродуктів, оскільки напої мають близькі до рекомендованих нормами геродієтики співвідношення білків: жирів: вуглеводів та насичених: мононенасичених: поліненасичених жирних кислот, а також високі пробіотичні та антиоксидантні властивості, тому дані зразки ферментованих молочно-вівсяних напоїв можуть бути рекомендовані для геродієтичного харчування.

Таблиця 1

Вміст незамінних амінокислот у сироватково-вівсяній добавці

Найменування незамінної амінокислоти	Вміст незамінної амінокислоти у білках сироватково-вівсяної добавки, мг/1г білка / амінокислотний скор, %
Вміст білка, %	3,0
Валін	63,91/127,8
Ізолейцин	47,53/118,8
Лейцин	89,75/128,2
Лізин	47,76/86,8
Метіонін + цистин	46,07/131,6
Треонін	38,24/95,6
Триптофан	19,92/199,2
Фенілаланін + тирозин	87,67/146,1

Таблиця 2

Вміст незамінних амінокислот у сумішах знежиреного молока з сироватково-вівсяною добавкою

Найменування незамінної амінокислоти	Вміст амінокислоти, мг/1г білка / амінокислотний скор, %, у білках сумішей знежиреного молока з сироватково-вівсяною добавкою при співвідношенні молоко / добавка, %			
	100/0	90/10	85/15	80/20
Вміст білка, %	3,0	3,0	3,0	3,0
Незамінні амінокислоти				
Валін	59,70/119,4	60,12/120,2	60,33/120,7	60,53/121,1
Ізолейцин	73,80/184,5	71,17/177,9	69,86/174,7	68,55/171,4
Лейцин	88,41/126,3	88,55/126,5	88,61/126,6	88,68/126,7

Лізин	81,56/148,3	78,18/142,1	76,49/139,1	71,80/130,5
Метіонін + цистин	32,90/94,0	34,22/97,8	34,88/99,7	35,53/101,5
Треонін	47,8/119,5	46,84/117,1	46,37/115,9	45,89/114,7
Триптофан	15,62/156,2	16,05/160,5	16,27/162,7	16,49/164,9
Фенілаланін + тирозин	112,14/186,9	109,69/182,8	108,47/180,8	107,24/178,7

Таблиця

Жирнокислотний склад молочно-вівсяно-жирової суміші з 50%-вою заміною молочного жиру сумішшю рослинних жирів

Компонент	Вміст компонента у молочно-вівсяно-жировій основі при співвідношенні жирів молочного: вівсяного борошна: оливокового: соєвого								
	50:10: 0:40	50:10:5:35	50:10: 10:30	50:10: 15:25	50:10: 20:20	50:10: 25:15	50:10: 30:10	50:10:35:5	50:10: 40:0
Сума ліпідів, %	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Жирні кислоти, %, в тому числі:	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36
насичені	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95
мононенасичені	0,65	0,71	0,77	0,83	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12
поліненасичені	0,78	0,72	0,66	0,60	0,54	0,48	0,42	0,35	0,29
Співвідношення насичених: моно-ненасичених:	0,39:	0,39:	0,39:	0,40:	0,40:	0,40:	0,40:	0,40:	0,40:
поліненасичених	0,28:	0,31:	0,33:	0,35:	0,37:	0,40:	0,43:	0,45:	0,48:
жирних кислот	0,33	0,3	0,28	0,25	0,22	0,2	0,17	0,15	0,12

Таблиця 4

Залежність кількості біфідобактерій у молочно-вівсяній суміші від концентрації сиропу лактулози «Лактусан»

Вихідна кількість біфідобактерій, КУО/см*	Кількість біфідобактерій (КУО/см ³) при концентрації сиропу лактулози „Лактусан” у молочно-вівсяній суміші, %						
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75
1·10 ²	4·10 ⁶	6·10 ⁶	7·10 ⁶	8·10 ⁶	1·10 ⁷	2·10 ⁷	4·10 ⁷
1·10 ³	3·10 ⁷	5·10 ⁷	6·10 ⁷	8·10 ⁷	1·10 ⁸	2·10 ⁸	4·10 ⁸

Таблиця 5

Вплив комплексів БАД на антиоксидантні властивості молочної суміші

Склад суміші		Біологічна активність суміші, од. акт.	Вміст малонового діальдегіду в суміші, мг/100г
Молочно-вівсяна суміш Ж=0,32%		248,9	233,6
Молочно-вівсяно-жирова суміш Ж=2,5%		300,0	267,3
Молочно-вівсяно-жирова суміш з вітаміном Е	(вміст вітаміну Е 5г/1000кг суміші)	315,0	259,8
	(вміст вітаміну Е 10г/1000кг суміші)	325,0	240,0
	(вміст вітаміну Е 15г/1000кг суміші)	250,0	236,1
Молочно-вівсяно-жирова суміш з вітаміном Е і біологічно активною добавкою „Селен Активний”	(вміст біологічно активної добавки „Селен Активний” 5,0г/1000кг суміші)	340,0	13,7
	(вміст біологічно активної добавки „Селен Активний” 6,0г/1000кг суміші)	390,0	12,5
	(вміст біологічно активної добавки „Селен Активний” 8,0г/1000кг суміші)	365,0	12,1
Молочно-вівсяно-жирова суміш з вітаміном Е, біологічно активною добавкою „Селен Активний” і вітаміном С	(вміст вітаміну С 0,9кг/1000кг суміші)	410,0	12,2
	(вміст вітаміну С 1,0кг/1000кг суміші)	415,0	11,5
	(вміст вітаміну С 1,1кг/1000кг суміші)	415,0	11,3

Таблиця 6

Органолептичні показники ферментованих молочно-вівсяних напоїв геродієтичного призначення, вироблених за прикладами 1-4, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для				
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом			
		1	2	3	4
Смак та запах	Кисломолочний, зі слабким присмаком добавок	Кисломолочний, зі слабким присмаком вівсяного борошна			
Консистенція	Однорідна, в міру густа	Однорідна, в'язка, без відстою жиру			
Колір	Молочно-білий	Світло-кремовий, однорідний по всій масі напою			

Таблиця 7

Склад ферментованих молочно-вівсяних напоїв геродієтичного призначення, вироблених за прикладами 1-4, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для				
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом			
		1	2	3	4
Масова частка жиру, %	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
в тому числі рослинного	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25
Масова частка білка, %	5,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Масова частка моно- та дисахаридів, %	5,80	4,25	4,05	3,95	4,10
в тому числі лактози	-	0,90	0,70	0,60	0,70
лактозу	-	0,20	0,20	0,20	0,20
Масова частка крохмалю, %	0,5	1,67	1,67	1,67	1,65
Співвідношення білок: жир: вуглеводи	1,00:0,45:1,15	1,00:0,83:1,97	1,00:0,83:1,91	1,00:0,83:1,87	1,00:0,83:1,92

Таблиця 8

Фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні показники ферментованих молочно-вівсяних напоїв геродієтичного призначення, вироблених за прикладами 1-4, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для				
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом			
		1	2	3	4
Фізико-хімічні показники:					
Титрована кислотність, °Т	120	70±1	72±1	77±1	75±1
Активна кислотність, од. рН	4,6	4,5±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1
В'язкість 100см ³ згустку, с	-	123,4	165,4	214,0	160,0
Синерезис, %	-	20,0	18,0	14,0	20,0
Біохімічні показники:					
Біологічна активність, од. акт.	-	425	410	433	395
Вміст малонового діальдегіду, мг/100 г	-	13,40	14,26	13,48	13,37
Мікробіологічні показники:					
Бактерії групи кишкових паличок у 1см ³	-	відсутні			
Бактерії групи кишкових паличок у 0,3см ³	відсутні	-	-	-	-
Кількість життєздатних клітин біфідобактерій у 1см ³ продукту.	-	(6,5±0,5)•10 ⁹	(7,4±0,5)•10 ⁹	(7,2±0,5)•10 ¹⁰	(1,5±0,2)•10 ⁸

КУО					
Кількість Lactococcus lactis ssp. lactis, Lactococcus lactis ssp. diaceylactis, Leuconostoc mesenteroides у 1см ³ продукту, КУО	-	-	$(8,5 \pm 0,5) \cdot 10^9$	-	$(1,1 \pm 0,5) \cdot 10^9$
Кількість Lactobacillus acidophilus у 1см ³ продукту, КУО	-	-	-	$(4,0 \pm 0,5) \cdot 10^9$	-
Кількість дріжджів Saccharomices у 1см ³ продукту, КУО	-	-	-	-	$(1,1 \pm 0,2) \cdot 10^4$