

ТЕХНОЛОГІЯ НУТРИЄНТНО-АДЕКВАТНИХ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ У ГЕРОДІЄТИЧНОМУ ХАРЧУВАННІ

Розроблено технологію напівфабрикатів, зокрема фрикадельок, з використанням нетрадиційної рослинної сировини (материнка, м'ята, кропива, кора дуба), з метою подовження терміну зберігання їх в охолодженому та замороженому вигляді. Для визначення харчової цінності продукту досліджено амінокислотний склад білків. З метою визначення залишкової кількості вітамінів у фрикадельках після термічної обробки проведено якісне та кількісне визначення вітамінного складу готових напівфабрикатів.

Technology of ready-to-cook foods is developed, in particular meat-balls, with the use of untraditional digister (origanum, mint, nettle, bark of oak), with the purpose of lengthening of shelf-life them in a frappe and frozen kind. For determination of food value of product investigational amino acid composition of albumens. With the purpose of determining the remaining amount of vitamins in meat-balls after heat treatment high-quality and quantitative determination of vitamin composition of the prepared ready-to-cook foods is conducted.

Ключові слова: сировина, рослинна добавка, рецептура, фрикадельки, геродієтичне харчування.

В Україні кожен четвертий житель – пенсіонер за віком, а кожен п'ятий переступив 50-річний рубіж. За часткою людей, вік яких перевищує 65 років, Україна займає 11 місце серед країн світу (для порівняння: Білорусія - 23 місце, Росія – 27-е). За статистичними даними в 1997 році кількість людей похилого віку в Україні становила 19 % від загальної чисельності населення, сьогодні – 20,5%, а за прогнозом Інституту геронтології АМН України у 2015 році ця цифра складе 22 %, у 2026 році – 26 %, а у 2050 році – близько 38%[1].

Основними факторами, що обумовлюють прискорене старіння є:

- соціальні: низький рівень доходів населення; відсутність поінформованості щодо основних характеристик харчових продуктів; недостатній рівень медичної допомоги; низький рівень соціального захисту населення та хронічний стрес;
- екологічні: забруднення води, ґрунту, повітря, продуктів харчування;
- неправильний спосіб життя: шкідливі звички; неповноцінне харчування; недостатня рухова активність; порушення режимів праці та відпочинку;
- інфекції.

Дані наукових досліджень щоденних раціонів різних груп населення, проведених в останні роки в Україні [1, 2], переконливо показують, що структура харчування характеризується вираженим дефіцитом більшості вітамінів і мінеральних елементів.

Причин розвитку цих дефіцитів виділяють декілька, серед яких:

- а) порушення структури харчування - до раціону не надходять біологічно активні речовини дикорослих рослин, які ще 100 років тому використовували для приготування салатів і обідніх страв;
- б) рафінуюча технологічна обробка сировини призводить до втрати багатьох біологічно активних речовин;
- в) якість рослинної та тваринної їжі докорінно змінилась через зникнення багатьох мінералів з ґрунтів і, відповідно, з рослин; використання штучних добрив, що порушують природний баланс мінералів; збирання овочів, фруктів і зелени раніше періоду їх дозрівання; застосування стимуляторів, антибіотиків і гормонів у годівлі тварин; тривале транспортування, зберігання та консервування продуктів харчування.

Існує два можливих способи вирішення проблеми. Перший з яких це використання біологічно активних добавок до їжі, другий – збагачення (фортифікація) традиційних продуктів харчування мікронутрієнтами так, щоб їх вітамінний, макро- й мікроелементний склад відповідав сучасним фізіологічним потребам людини і давав можливість корегувати мікронутрієнтний дефіцит [2, 3, 4].

Виробництво геродієтичних продуктів важливе в декількох аспектах: широке впровадження геродієтичних продуктів у фактичному харчуванні людей похилого віку, пристарілих та довгожителів дозволить виправити недоліки харчування сучасної людини; використання геропродуктів надзвичайно важливо в плані лікувального харчування не тільки для цього контингенту населення, але й для більш молодих вікових груп з метою профілактики передчасного старіння.

З літературних даних [1] видно, що незважаючи на багаточисельні дослідження, які проводяться по створенню продуктів, з підвищеною харчовою і біологічною цінністю, асортимент їх незначний.

У зв'язку з вище викладеним, метою нашої роботи є наукове обґрунтування використання рослинних добавок в технології напівфабрикатів, для підвищення харчової та біологічної цінності та подовження терміну зберігання їх в охолодженому і замороженому вигляді.

У зв'язку з загальносвітовою урбанізацією найбільш динамічно в м'ясопереробній галузі розвивається ринок напівфабрикатів, популярність яких обумовлена, перш за все, зручністю у використанні та економією часу на приготування.

Сегмент заморожених продуктів в структурі продовольчого ринку України складає 16-17%, тоді як у США - 71-72%. Ринок напівфабрикатів в Україні стрімко розвивається і має великі перспективи. Близько трьох років тому ТМ "Геркулес" була єдиним претендентом на звання національного бренду, сьогодні на арену "замороженого" ринку вийшло більше десятка компаній ("Дригало", "Левада", "Шарм", "Ситий Тато", "Їжачок", "Союз МВ", "Цун-Дон", "Оса", "Три ведмеді" та ін.), і список цей постійно поповнюється.

Після проведення аналітичного огляду літератури щодо рослинних компонентів, які подовжують термін зберігання заморожених напівфабрикатів, завдяки своїм антимікробним властивостям нами було обрано: м'яту та кропиву свіжу, материнку сушену та кору дуба мелену.

В процесі проведення досліджень розроблено 12 рецептур фрикадельок, серед яких за результатами органолептичних, технологічних та мікробіологічних досліджень обрано 4 рецептури (табл.1).

Масова частка м'ясної сировини варіювалась в межах 54-85%, рослинної - 10-40%. За контрольний зразок було взято фрикадельки згідно ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови».

Таблиця 1

Сировина	Варіант рецептури				
	№1	№2	№3	№4	Контроль
Кількість основної сировини, кг на 100 кг					
Яловичина Іс	50	50	60	54	76
Свинина напівжирна	20	20	20	20	-
М'ясо куряче	10	13	-	-	-
Цибуля свіжа	8	8	8	-	16
Печериці варені	3	3	-	-	-
Кунжут	5	-	-	-	-
Імбир свіжий	1	-	-	-	-
Черемша свіжа	-	-	8	-	-
М'ята свіжа	-	3	-	-	-
Жир-сирець	-	-	-	-	5
Кропива свіжа	-	-	2	-	-
Волоський горіх	-	-	-	8	-
Родзинки	-	-	-	15	-
Шпик ковбасний	-	-	-	-	3
Альбумін яєчний	1	1	1	1	-
Крохмаль картопляний	2	2	1	1	-
Кількість допоміжної сировини, кг на 100 кг основної сировини					
Сіль кухонна	1,3	1,3	1,3	1,3	2
Спеції 9907.622	5	5	-	-	-
Спеції 9907.626	-	-	1	-	-
Спеції 9907.629	-	-	-	1,5	-
Материнка	0,5	-	-	-	-
Кора дуба	-	-	-	0,3	-
Перець чорний	-	-	-	-	0,05
Вода, дм ³	-	-	-	-	15

Харчова цінність білкових продуктів залежить від амінокислотного складу білків, зокрема наявності незамінних амінокислот. Видлучення з харчового раціону хоча б однієї з них приводить до змін фізіологічних функцій організму, так як вони не синтезуються в організмі людини і мають надходити з білками їжі.

З результатів досліджень амінокислотного складу розроблених фрикадельок наведених в таблиці 2, видно, що в порівнянні з контролем вміст білку найбільший в зразку за рецептурою №4, але найбільш збалансований за амінокислотним складом зразок за рецептурою №3. В порівнянні з іншими зразками зразок виготовлений за рецептурою № 3 (з кропивою) містить найбільшу кількість аспаргінової кислоти (10,6%), глутамінової кислоти (16,8%), треоніну (5,6%), серину(4,6%) та ізолейцину (4,4%); зразок за рецептурою № 4 (з корою дуба) - проліну (5,4%), триптофану (1,2%), тирозину (3,6%) та аргініну (6,6%); зразок за рецептурою № 2 (з м'ятою) - гліцину (5,7%) та лізину (9,7%); зразок за рецептурою № 1 (з материнкою) міститься найбільше - валіну (5,5%), цистину (0,7%).

Це свідчить, що розроблені фрикадельки збалансовані за харчовою цінністю і можуть бути віднесені до повноцінних продуктів харчування по вмісту незамінних амінокислот(лейцин, ізолейцин, лізину, треоніну, валіну, триптофану, метіоніну, фенілаланін).

Таблиця 2

Назва амінокислоти	Варіант рецептури				Контроль
	№1 з материнкою	№2 з м'ятою	№3 з кропивою	№4 з корою дуба	
Білок,%	17,39	16,71	16,00	18,12	14,32
Лейцин(Leu)	8,0	7,2	7,8	8,0	7,2
Ізолейцин(Ile)	4,2	4,0	4,4	4,2	3,6
Лізин(Lys)	9,3	9,7	9,4	8,7	8,8
Треонін(Thr)	4,2	4,5	5,6	4,6	4,4
Валін(Val)	5,5	5,2	5,0	5,4	5,0
Метіонін(Met)	2,2	2,0	2,0	2,2	1,8
Триптофан(Tr)	1,2	0,9	1,1	1,1	0,8
Фенілаланін(Phe)	4,5	4,5	3,2	4,4	3,8
Серин(Ser)	4,0	4,2	4,6	4,0	3,9
Глутамінова кислота(Glx)	16,2	16,7	16,8	16,6	15,4
Пролін(Pro)	5,0	5,2	5,2	5,4	4,8
Гліцин(Gly)	5,2	5,7	5,2	5,0	5,4
Аланін(Ala)	5,5	5,8	5,8	5,2	5,8
Цистін(Cys)	0,7	0,7	0,4	0,6	0,3
Аспаргінова кислота(Asp)	9,5	9,7	10,6	10,2	8,2
Тирозин(Tyr)	3,3	3,2	2,0	3,6	2,6
Гістидин(His)	2,5	2,7	1,8	2,4	2,6
Аргінін(Arg)	5,8	6,0	4,8	6,6	5,6
Сумма	96,8	97,9	95,7	98,8	90,0

З метою визначення залишкової кількості вітамінів у фрикадельках після термічної обробки проведено якісне та кількісне визначення вітамінного складу готових напівфабрикатів (рис. 1 та 2).

З рис. 1 видно, що найбільшу кількість вітаміну групи В₁ мали сирі фрикадельки виготовлені за рецептурою №4 - 2,26 мг/100г, очевидно за рахунок додавання до рецептури волоського горіху(8%) та родзинок(15%). Однакову кількість вітаміну В₂ мали фрикадельки за рецептурою №1, №2 та №4 – по 1,17 мг/100г, що значно вище ніж вміст у контрольному зразку – 0,65 мг/100г. Вітаміну С найбільше було у фрикадельках за рецептурою №3 – 580 мг/100г, за рахунок додавання до рецептури черемши(8%) та кропиви(2%), а найменше у рецептурі №2 – 50 мг/100 г, із-за вмісту незначної кількості свіжої м'яти(3%).

Після термічної обробки на паровій бані кількість вітамінів у зразках зменшилась, а саме вітамінів групи В - на 25-30%, вітаміну С - майже на 90%, так як останній найменш термостабільний.

Вітаміну В₁ найбільше залишилось у зразку виготовленого за рецептурою №2 (з м'ятою) - 1,6 мг/100 г, вітаміну В₂ - за рецептурою № 1 (з материнкою) та №4 (з корою дуба) – по 0,87 мг/100 г, вітаміну С – лише за рецептурою №3 (з кропивою) - 57,1 мг/100г.

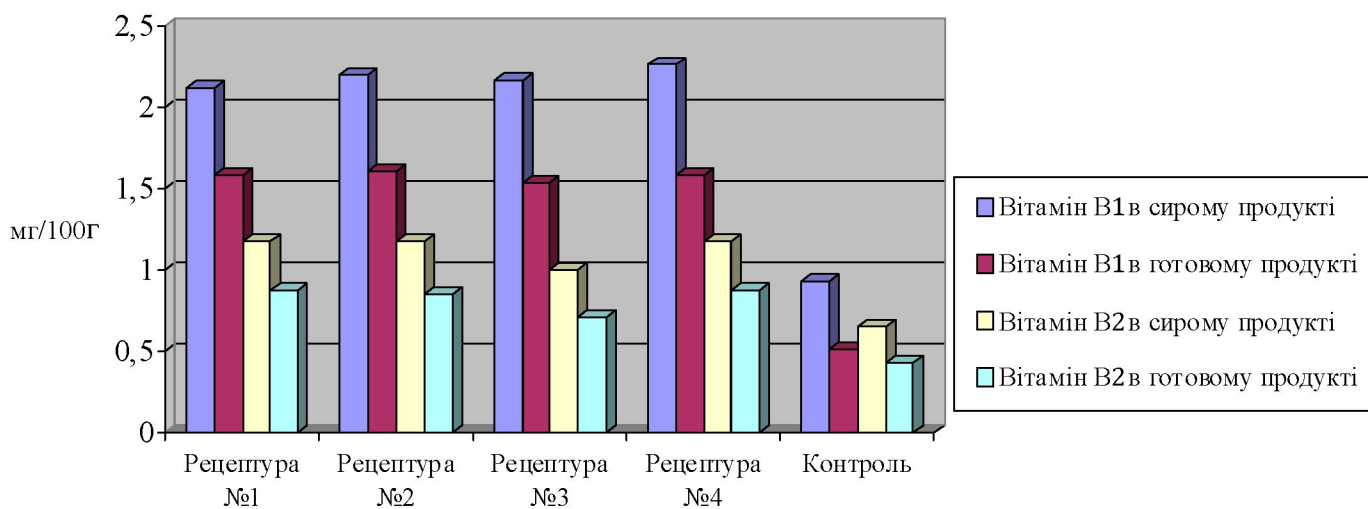


Рис 1. Кількісний вміст вітамінів В₁ та В₂ у сирих та готових фрикадельках

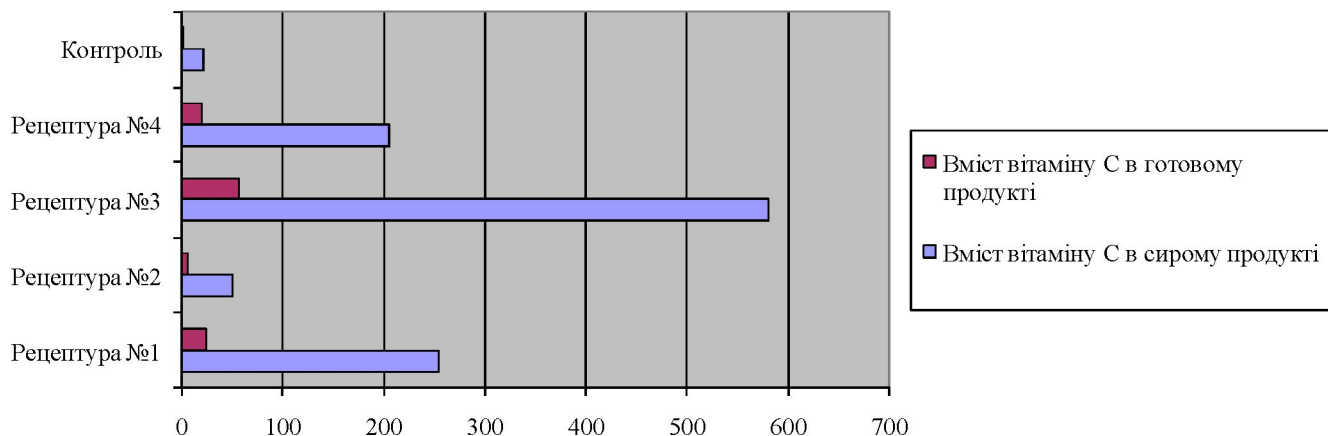


Рис 2. Кількісний вміст вітаміну С у сирих та готових фрикадельках

За мікробіологічними показниками розроблені фрикадельки відповідали вимогам, що ставлять “Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов” № 5061-89 та ДСТУ 4437:2005. У всіх зразках не було виявлено бактерій групи кишкових паличок (коліформи), патогенних мікроорганізмів, в т. ч. бактерій роду Сальмонела та сульфідредуючих клостридій. Загальна кількість МАФАМ не перевищувала 1×10^7 в 1 г продукту. Результати досліджень загального мікробного числа в процесі зберігання розроблених фрикадельок наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Результати досліджень загального мікробного числа (МАФАМ) у процесі зберігання розроблених напівфабрикатів, КУО в 1г

Напівфабрикат	Вимоги стандарту	Варіант рецептури			
		№1	№2	№3	№4
Сирі напівфабрикати	Не більше $1,0 \cdot 10^7$	$6,0 \cdot 10^6$	$5,5 \cdot 10^6$	$5,4 \cdot 10^6$	$6,0 \cdot 10^6$
Готові напівфабрикати на 15 годину зберігання при $t=0-6^\circ\text{C}$	Не більше $1,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^2$
Готові напівфабрикати після 35 діб зберігання при $t=-10^\circ\text{C}$	Не більше $1,0 \cdot 10^7$	$1,2 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$

Якість та безпека продукції визначається за мікробіологічними показниками та за зміною перекисного й кислотного чисел. Згідно ДСТУ 4437:2005 гарантований термін зберігання охолоджених напівфабрикатів при температурі $0 \dots 6^\circ\text{C}$ становить 12 годин, заморожених при температурі мінус 10°C – 30 діб. Відповідно до поставленої мети були проведені дослідження як протягом терміну зберігання так і після - охолоджених фрикадельок на 15 годину, заморожених - 35 діб.

Під час зберігання напівфабрикатів внаслідок гідролітичних процесів з'являються вільні жирні кислоти, які призводять до псування продукції. Дослідження динаміки змін кислотних чисел проводили кожні 3 години для охолоджених та кожні 3 доби для заморожених фрикадельок, які зберігалися за різних температурних режимів: при $0 \dots 6^\circ\text{C}$ (рис. 3) та не вище мінус 10°C (рис.4).

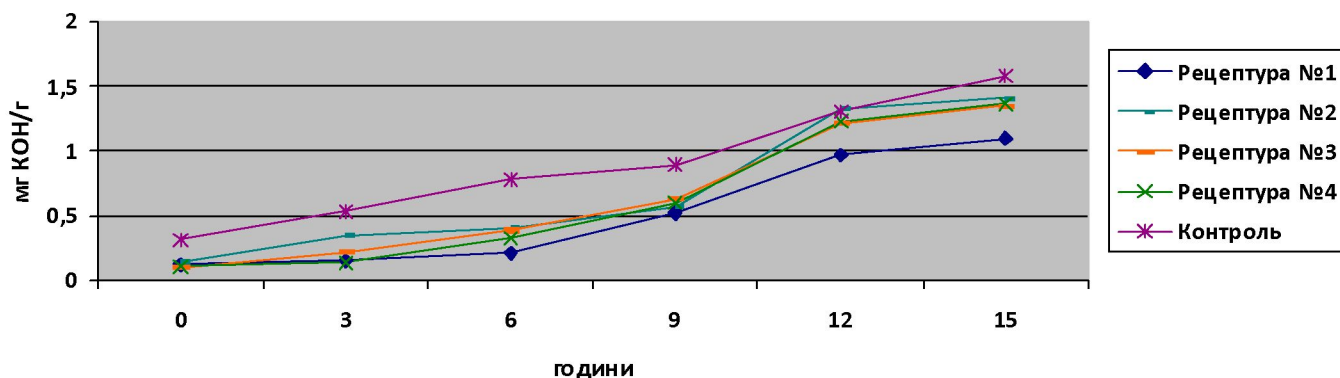


Рис 3.Зміна кислотного числа при зберіганні фрикадельок за $t 0 \dots 6^\circ\text{C}$

З рис. 3 видно, що найбільш стійкими до процесів гідролітичного псування (кислотне число на 15 годину зберігання становило 1,1 мг КОН/г і відповідало вимогам - не більше 1,1 мг КОН/г згідно CODEX – STAN 211-1999) були охолоджені фрикадельки виготовлені за рецептурою №1 (з материнкою).

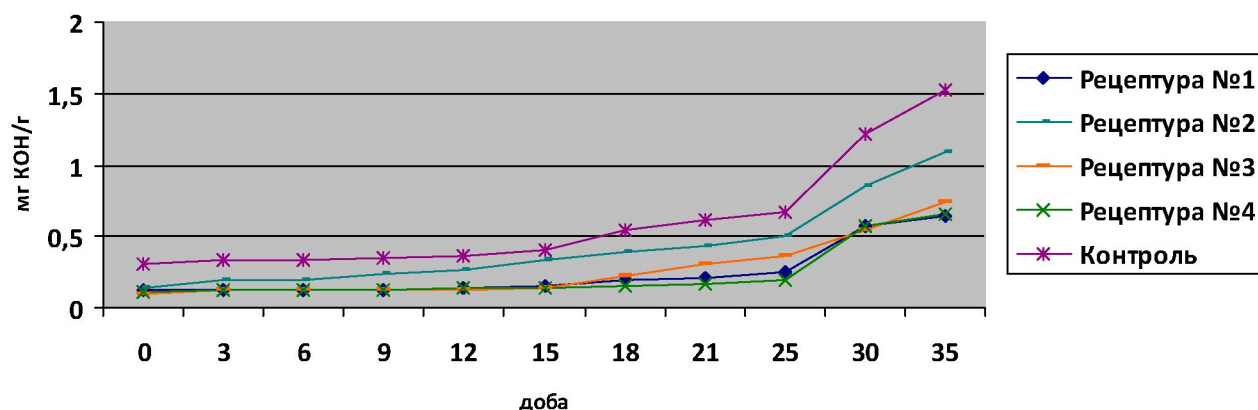


Рис 4. Зміна кислотного числа при зберіганні фрикадельок за $t = -10^{\circ}\text{C}$

Кислотне число на 35-ту добу зберігання (рис.4) становило у зразку за рецептурою №1 - 0,64 мг КОН/г, за рецептурою №2 - 1,09 мг КОН/г, за рецептурою №3 - 0,74 мг КОН/г, за рецептурою №4 - 0,66 мг КОН/г. Це вказує на те, що розроблені рецептури виявилися стійкими до процесу гідролітичного псування.

Найгірші показники виявилися у контрольного зразка і становили для охолоджених фрикадельок на 15 годину зберігання – 1,58 мг КОН/г, а заморожених на 35 добу – 1,53 мг КОН/г, що не відповідає вимогам CODEX – STAN 211-1999.

Висновки. Експериментально доведено, що додавання материнки дозволяє подовжити термін зберігання фрикадельок у охолоджену вигляді на 3 години, а додавання материнки, м'яти, кропиви та кори дуба в замороженому - на 5 діб.

Визначено гарантований термін зберігання м'ясних напівфабрикатів в охолоджену вигляді для рецептури №1 (з материнкою) – 15 годин та замороженому для всіх розроблених рецептур – 35діб.

Розроблені продукти можуть бути рекомендовані для виробництва на підприємствах м'ясопереробної галузі харчової промисловості, в профілакторіях, як для геродієтичного харчування так і для широких верств населення в закладах громадського харчування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сучасний стан проблеми геродієтики в Україні / Ю.Г. Григоров та ін. / Вісник АМН України – 2005. №3 - С. 77-89.
2. Гігієнічна оцінка фактичного харчування і мікронутрієнтного забезпечення робітників промислових підприємств міста Дніпропетровська і шляхи їх корекції /Н.М. Денисенко, В.Е. Цукров, С.А. Мармер та ін. // „Гігієнічна наука та практика на рубежі століть”. Матеріали XIV з'їзду гігієністів України. Том II – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС. – 2004. – С.376–379.
3. Яковлев С. Укрепление здоровья и профилактика преждевременного старения средствами природного происхождения. -СПб.: Диля, 2006 – 328 с.
4. Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Ковтун Т.В.. Реализация принципов пищевой комбинаторики и обоснование новых биотехнологических решений в технологии продуктов геродиетического назначения: Проблемы старения и долголетия – 2010 - №1 - С. 99-111.