

УДК 665:664.3

Дана робота присвячена дослідженню впливу майонезу, збагаченого діацилгліцеридами, на процеси обміну в організмі. Отримані дані свідчать про прояв продуктом гіпохолестеринемічних, гіпотриацилгліцериномічних та антиатерогенних властивостей у порівнянні зі традиційним майонезом

Ключові слова: діацилгліцеринова олія, майонез, гіпохолестеринемія, гіпотриацилгліцериномія

Данная работа посвящена исследованию влияния майонеза, обогащенного диацилглицеринами, на процессы обмена в организме. Полученные данные свидетельствуют о гипохолестеринемических, гипотриацилглицеринемических и антиатерогенных свойствах продукта в сравнении с обычным майонезом

Ключевые слова: диацилглицериновое масло, майонез, гипохолестеринемия, гипотриацилглицеринемия

Influence of DAG enriched mayonnaise on the processes of lipid metabolism in the organism were investigated. According received data we conclude that DAG-mayonnaise shows hypocholesteremic, triacylglycerol lowering and antiatherogenic effects in comparison with traditional mayonnaise

Key words: diacylglycerol oil, mayonnaise, hypocholesteremia, triacylglycerol lowering action

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ МАЙОНЕЗУ, ВИГОТОВЛЕНОГО НА ОСНОВІ ДІАЦИЛГЛІЦЕРИНОВОЇ ОЛІЇ

П. О. Некрасов

Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: (057) 707-63-64
E-mail: nekrasov2007@gmail.com

В. Г. Гопкалов

Кандидат біологічних наук, доцент
Кафедра біохімії
Національний медичний університет
пр. Леніна, 4, м. Харків, Україна, 61022
Контактний телефон: 096-418-99-23

Ю. М. Плахотна

Аспірант*

E-mail: julietapl@gmail.com

*Кафедра технології жирів та продуктів бродіння
Національний технічний університет «Харківський
політехнічний інститут»
вул. Фрунзе, 21, м. Харків, Україна, 61002

Сьогодні у світі спостерігається справжня епідемія – 30% населення Землі страждають ожирінням, не враховуючи тих, хто має просто надлишок маси тіла. Ожиріння – це не тільки надлишковий обсяг жирової тканини, що за відсутності специфічної терапії має тенденцією до прогресування, але й складний комплекс метаболічних порушень.

Ще більш стрімко збільшується частка населення з так званим метаболічним синдромом (МС), який розвивається у осіб з надлишковою масою тіла або ожирінням, що вживають багато висококалорійної їжі та ведуть малорухомий спосіб життя [1]. Доведено, що наявність МС в 2 – 4 рази збільшує частоту раптових смертей та розвиток серцево-судинних захворювань (ССЗ), а ризик формування цукрового діабету (ЦД)

другого типу підвищується в 5 – 9 разів. [2–6]. Особливе занепокоєння викликає низка проведених досліджень, які вказують, що за два минулі десятиліття метаболічний синдром демонструє стійкий ріст і серед підлітків та молоді [7, 8].

Жирова тканина – не просто пасивний накопичувач жиру, «акумулятор енергії», але одночасно вона є активним ендокринним органом, здатним синтезувати й секретувати у кровотік різні біологічно активні сполуки пептидної і непептидної природи, що грають важливу роль у гомеостазі різних систем, у тому числі й серцево-судинної [3, 9, 10]. Але надлишок жирової тканини, який призводить до порушення всіх обмінних процесів, змін у ліпідному спектрі крові та органів, є основним фактором ризику розвитку ішемічної хворо-

би серця, артеріальної гіпертензії, інфаркту, інсульту, дисліпідемії, подагри, безплідності, полікістозу яєчників, нічного апное, деяких форм раку й ін. [9, 11, 12].

На всіх етапах попередження або лікування будь-яких метаболічних порушень вирішальним фактором є харчування. Цей факт визначає необхідність зсуву акцентів на створення якісних продуктів харчування з оптимальним складом, що відповідають сучасним уявленням про фізіологічний вплив їжі на організм.

В 2004 році в Україні затверджена «Концепція поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення» [13]. Забезпечення здоров'я населення країни можливо лише за умови комплексного підходу до проблеми оптимального харчування.

Новим напрямком у створенні жирової продукції на основі рослинної сировини є заміна компонентів на більш фізіологічно цінні, особливо корисні для здоров'я людини. Такі продукти об'єднані під загальною назвою функціональних продуктів.

Під поняттям «функціональних» мають на увазі продукти харчування, які при включенні в раціон забезпечують організм людини не стільки енергетичним і пластичним матеріалом, скільки контролюють й оптимізують конкретні фізіологічні функції, біохімічні реакції, сприяють підтримці здоров'я, зниженню ризику виникнення захворювань і прискоренню процесу одужання. Такі продукти повинні мати ті ж органолептичні властивості, що і їхні природні аналоги.

Для олійножирових продуктів з функціональними властивостями важливим є не тільки кількість жирів, але й їх фізико-хімічні характеристики, триацилгліцериновий та жирнокислотний склад, від яких залежить їх харчова цінність і ступінь засвоєння.

Світовий ринок функціональних продуктів інтенсивно розвивається, щорічно збільшуючись на 15–20%. Про популярність цих продуктів у європейських країнах, США, Японії свідчить статистика якісних змін продовольчого ринку. Сьогодні світовий ринок продажів функціональних продуктів перевищує 60 млрд. дол. США. У Японії ринок функціонального харчування оцінюється в 8–9 млрд. дол. у рік, а його виробництво стало стратегічним напрямком країни [14].

Потреба в подібних продуктах в Україні велика. У необхідності розробки та випуску лікувально-профілактичної продукції переконалися як науково-технічна і медична громадськість, так і виробники.

Зараз на вітчизняному ринку функціональних продуктів присутні лише такі групи товарів як зернові сніданки, молочні вироби, безалкогольні напої, спеціальні харчові продукти.

Якщо новим підходом до вирішення проблеми здорового харчування є олія, збагачена діацилгліцерином (ДАГ), та жирові продукти на її основі.

ДАГ олія має унікальні фізико-хімічні властивості, більшу стабільність до аутоокислення у порівнянні зі звичайною ТАГ олією незалежно від наявності або відсутності ультрафіолету. Це пояснюється присутністю у структурі вільної гідроксильної групи, яка виявляється фактором стабілізації [15].

Літературні дані свідчать про те, що саме структура, а не жирнокислотний склад значно впливає на особливості процесу метаболізму діацилгліцеринів [16, 17]. У випадку вживання звичайної олії в порожнині

тонкого кишечника вона гідролізується 1,3-специфічною панкреатичною ліпазою до вільних жирних кислот (ВЖК) та 2-моноацилгліцеринів (2-МАГ), які потім абсорбуються кишковими клітинами. В кишкових клітинах з 2-МАГ та двох ВЖК метаболічним шляхом ресинтезуються ТАГ, які потім включаються до складу хіломікронів (клас ліпопротеїдів, що утворюються в тонкому кишечнику в процесі поглинання екзогенних ліпідів) та переносяться через кров до печінки. В організмі при гідролізі 1,3-ДАГ, що є основним компонентом олії, збагаченої діацилгліцерином, 1,3-специфічною панкреатичною ліпазою утворюються 1-МАГ, а потім гліцерин та ВЖК, які абсорбуються клітинами кишечника. В цьому випадку 1-МАГ та гліцерин не є субстратами для ресинтезу ТАГ. Як результат, менше жирозбагачених часточок з'являється у крові після вживання їжі на основі ДАГ олії [18].

Діацилгліцеринова олія має специфічні емульсійні якості та фізичні характеристики завдяки наявності гідроксильної групи, яка забезпечує більшу полярність та кращу взаємодію між олією та фосfolіпідами яєчного жовтка, тому стабільність майонезу при зберіганні покращується. Майонез, виготовлений з ДАГ олії та нормальним (немодіфікованим) жовтком, подібний за смаком, запахом та кольором до традиційного майонезу на основі звичайної рослинної олії [19].

Такі особливості фізико-хімічних та біохімічних властивостей діацилгліцеринів обумовлюють широкі перспективи їх використання в сучасних технологіях виробництва функціональних майонезних емульсій. Останні є загальноживаними продуктами, в яких олія засвоюється краще за рахунок наявності заемульгованих дрібних крапель жиру, які легше атакуються травними ферментами.

Метою роботи було встановлення впливу майонезної емульсії на основі діацилгліцеринової олії у складі повсякденного раціону на перебіг процесів обміну в організмі та визначення токсичності продукту. Вивчення впливу ДАГ-майонезу на основні біохімічні процеси в організмі продиктовано відсутністю детальної інформації щодо напрямку змін основних показників ліпідного обміну при вживанні даного продукту у складі дієти, збагаченої на жири. Як основний рецептурний компонент майонезу використовувалась олія, на 82% збагачена діацилгліцерином, технологію якої розроблено в Національному технічному університеті «ХПІ».

Лабораторні експерименти було проведено з використанням 90 білих лабораторних нелінійних щурів масою 150 – 160 г віком 3 місяці, які утримувалися в стандартних умовах віварію Національної фармацевтичної академії України м. Харкова. Тварини були поділені на три групи – по 30 голів у кожній: I та II групи експонувалися визначеною кількістю жирових емульсій (майонезів) на основі триацилгліцеринової (соняшникової) та діацилгліцеринової олій відповідно. До складу дієти тварин контрольної групи вводилася рафінована дезодорована ТАГ олія у кількості, визначеній стандартним харчовим раціоном.

Враховуючи той факт, що можливості оцінки впливу олії на ліпідний обмін зростають в умовах гіпертриацилгліцеринемії, в харчовий раціон I та II груп забезпечено надлишкове надходження жирів при постійному рівні вуглеводів.

Склад експериментальної дієти наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Експериментальна дієта тварин (у г/100 г раціону)

Інгредієнти	I група	II група	Контрольна група
ДАГ олія у складі майонезу	0	20	0
ТАГ олія у складі майонезу	20	0	0
ТАГ олія	0	0	10
Протеїн	20	20	20
Вуглеводи	51,5	51,5	61,5
Вітаміни	1	1	1
Мінерали	3,0	3,0	3,0
Клітковина	4,5	4,5	4,5

Вагові показники кожної групи визначалися 1 раз на тиждень. Через місяць після початку експерименту на базі Харківського національного медичного університету м. Харкова підослідних тварин було декапітовано натще під етеровим рауш-наркозом згідно «Європейської конвенції по захисту хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та наукових цілей» [20]. Після декапітації проводили видалення печінки та жирової тканини для визначення їх вагового коефіцієнту.

У дослідному матеріалі у формі сироватки крові та у печінці визначались такі біохімічні показники:

- неетерифіковані жирні кислоти (НЕЖК) та молекули середньої маси (МСМ) визначались методом [21];
- кетонів тіла (КТ) визначались методом [22];
- глюкоза та загальні ліпіди визначались за допомогою наборів «FDelicit»;
- холестерин (ХС), ліпопротеїди високої щільності (ЛПВЩ), ТАГ, загальні фосфоліпіди (ФЛ) визначались ферментативно-фотометричним методом;
- ліпопротеїди дуже низької щільності (ЛПДНЩ) та ліпопротеїди низької щільності (ЛПНЩ) визначались розрахунковим методом [23].

Отримані дані оброблені за допомогою t-критерію Ст'юдента з поправкою Бонфероні. Розбіжності оцінювали як вірогідні, починаючи зі значення рівня довірчої ймовірності $p < 0,05$.

В результаті досліджень було визначено приріст маси тіла тварин, які експонувалися майонезами на основі триацилгліцеринової та діацилгліцеринової олій відповідно (рис. 1).

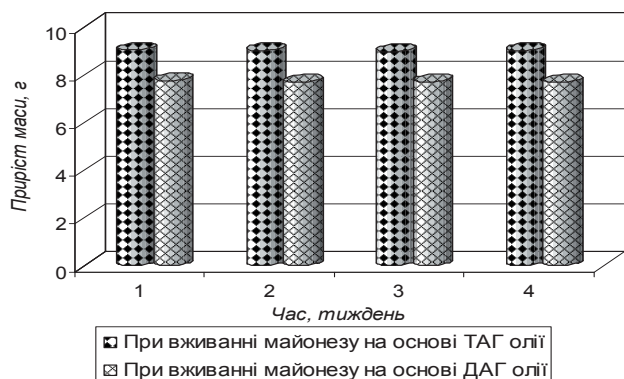


Рис. 1. Приріст маси тіла тварин

Аналіз даних, представлених на рис. 1, свідчить, що протягом місяця приріст ваги тіла тварин, які вживали

емульсію на основі діацилгліцеринів, була в середньому меншою на 15% за масу тварин, що експонувалися ТАГ-аналогом. Це вказує на зменшення накопичення жиру в жирових депо при вживанні майонезу на основі діацилгліцеринової олії.

Дані зважування печінки та жирової тканини представлено в табл. 2 у формі відповідних вагових коефіцієнтів.

Таблиця 2

Питома вага печінки та жирової тканини

Маса, г/100 г маси тіла	I група	II група	Контрольна група
Печінка	3,72±0,08	3,56±0,14	3,68±0,07
Жирова тканина	5,93±0,57	4,26±0,23	3,93±0,31

Результати дослідження, представлені у табл. 2, вказують на те, що питома вага печінки підослідних, які вживали ДАГ-майонез, була в середньому на 4 % меншою у порівнянні з контрольною групою та групою, яка споживала майонез на основі традиційної олії. Це свідчить про нормальну роботу печінки та відсутність її жирової інфільтрації. Зростання маси жирової тканини у щурів I групи на фоні показників II групи добре узгоджується з даними приросту маси тіла протягом дослідження та вказує на пришвидшення процесів метаболізму та виведення жирів з організму при споживанні у складі високожирової дієти майонезу на основі діацилгліцеринової олії.

Визначені біохімічні показники сироватки крові та гомогенатів печінки наведені у табл. 3 та 4 відповідно.

Таблиця 3

Біохімічні показники сироватки крові

Показники	I група	II група	Контрольна група
ТАГ, ммоль/л	1,396±0,104	0,904±0,148	0,804±0,095
ХС, ммоль/л	2,960±0,039	2,886±0,068	2,896±0,118
ФЛ, ммоль/л	1,564±0,082	1,720±0,082	1,632±0,069
КТ, мкмоль/л	180,36±3,48	177,38±2,12	180,88±3,18
Глюкоза, ммоль/л	6,99±0,18	6,276±0,199	6,244±0,221
ЛПНЩ, ммоль/л	1,950±0,122	1,754±0,074	1,852±0,107
ЛПДНЩ, ммоль/л	0,624±0,058	0,426±0,058	0,364±0,042
ЛПВЩ, ммоль/л	0,518±0,038	0,594±0,059	0,680±0,066
НЕЖК, ммоль/л	0,2310±0,0088	0,2208±0,0051	0,2036±0,0102
МСМ, у.о.	0,067±0,008	0,058±0,006	0,073±0,010

Таблиця 4

Біохімічні показники гомогенатів печінки

Показники	I група	II група	Контрольна група
ТАГ, ммоль/г	0,231±0,009	0,191±0,007	0,167±0,007
ХС, ммоль/г	0,093±0,007	0,078±0,007	0,057±0,006
ФЛ, ммоль/г	0,177±0,005	0,169±0,005	0,166±0,004
Загальні ліпіди, мг/г	51,36±1,15	49,37±1,25	48,80±0,93

Як видно з табл. 3, відбувається зниження рівня МСМ у II групі у порівнянні з I групою та інтактом, що свідчить про відсутність токсичності досліджуваного продукту. У сироватці крові піддослідних, які експонувалися емульсією на основі ДАГ олії у порівнянні з групою, яка вживала майонез на основі звичайної рослинної олії, спостерігається поліпшення структури фракцій ліпопротеїдів (зниження кількості ЛПНЩ та ЛПДНЩ, збільшення частки ЛПВЩ) поруч з покращенням співвідношення фосфоліпідів/холестерин (0,6 та 0,53 відповідно), що вказує на прояв діацилгліцеринами антиатерогенних та антиоксидантних властивостей. При цьому відбувається нормалізація метаболізму ліпідів: зменшення концентрації кетонових тіл з одночасним зниженням кількості неетерифікованих жирних кислот вказує на достатню утилізацію останніх.

На основі даних, наведених у табл. 3 та 4, можна зробити висновок, що у ліпідному спектрі крові та печінки рівень триацилгліцеринів є значно меншим при споживанні майонезу на основі ДАГ олії у порівнянні з майонезом на основі ТАГ олії (на 35,7% в сироватці та на 17,4% у печінці). Це вказує на те, що споживання діацилгліцеринів у вигляді емульсії приводить до зменшення синтезу триацилгліцеринів у печінці та дає можливість перешкоджати її жировій інфільтрації. Вживання ДАГ-продукту також позитивно впливає на кількість загальних ліпідів (у II групі їх концентрація на 4% менший, ніж у I групі), що підтверджує властивість діацилгліцеринів нормалізувати ліпідний обмін.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що використання майонезу на основі діацилгліциринової олії в умовах підвищеного споживання жирів в раціоні приводить до мінімальних метаболічних змін. Важливим є факт відсутності змін у ліпідному спектрі крові та менш виражені зміни у ліпідному складі печінки при прийомі продукту на основі діацилгліциринової олії. Це, очевидно, пов'язано з встановленим фактом зниження активності ферментів синтезу ліпідів під впливом ДАГ. Дані біохімічного аналізу крові та гомогенатів печінки досліджуваних груп добре узгоджуються з даними природу маси та вагових коефіцієнтів.

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок про те, що майонезна емульсія, виготовлена з використанням олії, збагаченої діацилгліциринами, нетоксична, позитивно впливає на основні метаболічні процеси в організмі, проявляючи гіпохолестеринемічні, гіпотриацилгліциринемічні, антиатерогенні та антиоксидантні властивості. Все це дає можливість використання вказаної олії як рецептурного компонента корисних майонезних емульсій не тільки харчового, але й лікувального-профілактичного призначення.

Література

1. Дедов, И.И. Сахарный диабет – глобальная медико-социальная проблема современности / И.И. Дедов, М.В. Шестакова // *Consilium Medicum*. – 2009. – Т. 11, №12. – С. 6–8.
2. Гендлин, Г.Е. Статины в лечении сердечно-сосудистых заболеваний // *Сердце*. – 2005. – Т. 4, №3. – С. 170–172.
3. Котовская, Ю.В. Метаболический синдром: прогностическое значение и современные подходы к комплексной терапии // *Сердце*. – 2005. – Т. 4, №5. – С. 236 – 241.

4. Мкртумян, А.М. Основной подход к фармакотерапии метаболического синдрома / А.М. Мкртумян, Е.В. Бирюкова // *Consilium medicum*. – 2006. – Т. 8, № 5. – С. 54–57.
5. Caballero, A.E. Endothelial dysfunction in obesity and insulin resistance: a road to diabetes and heart disease // *Obes. Res.* – 2003. Vol. 11. – P. 1278–1289.
6. Patane, G. Metformin restores insulin secretion altered by chronic exposure to free fatty acids or high glucose: a direct Metformin effect on pancreatic beta-cells / G. Patane, S. Piro, A. Rabuazzo // *Diabetes*. – 2001. – Vol. 49, № 5. – P. 735–740.
7. Desideri, G. Early activation of vascular endothelial cells and platelets in obese children / G. Desideri, M. De Simone, I. Iughetti // *J. Clin. Endocrinol. Metabolic*. – 2005. – Vol. 90, №6. – P. 3145–3152.
8. Goran, M.I. Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents / M.I. Goran, G.D. Ball, M.L. Cruz // *J. Clin. Endocrinol. Metabol.* – 2003. – Vol. 88. – P. 1417–1427.
9. Шевченко, О.П. Артериальная гипертензия и ожирение / О.П. Шевченко, Е.А. Праскурничий, А.О. Шевченко. – М.: Реофарм, 2006. – 320 с.
10. Kahn, B.V. Obesity and insulin resistance / B.V. Kahn, J.S. Flier // *J. Clin. Invest.* – 2000. – Vol. 106. – P. 473–481.
11. Barbato, J.E. Nitric oxide modulates vascular inflammation and intimal hyperplasia in insulin resistance and metabolic syndrome / J.E. Barbato, B.S. Zuckerbraun, M. Overhaus // *J. Physiol. Heart. Circ.* – 2005. – Vol. 289. – P. 228–236.
12. Rabmouni, K. Obesity-associated hypertension. New insights into mechanisms / K. Rabmouni, M.L.G. Correia, W.G. Haynes // *Hypertension*. – 2005. – Vol. 45. – P. 9–14.
13. Концепція поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення. Затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 р. N 332-р – Київ, КабМін.
14. Амброзевич, Е.Г. Особенности европейского и восточного подходов к ингредиентам для продуктов здорового питания // *Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки*. – 2005. – №1. – С. 30–31.
15. Некрасов, П.О. Окиснявальна стійкість жирів, збагачених діацилгліциринами / П.О. Некрасов, О.В. Подлісна, Ю.М. Плахотна // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – №24. – С. 22–26.
16. Murase, T. Anti-obesity effect of dietary diacylglycerol in C57BL/6J mice: dietary diacylglycerol stimulates intestinal lipid metabolism / T. Murase, M. Aoki, T. Wakisaka, T. Hase, I. Tokimitsu // *J. Lipid Res.* – 2002. – Vol. 43. – P. 1312–1319.
17. Kondo, H. Digestion and assimilation features of dietary DAG in the rat small intestine / H. Kondo, T. Hase, T. Murase, I. Tokimitsu // *Lipids*. – 2003. – Vol. 3, № 8. – P. 25–30.
18. Hidekatsu, Y. Diacylglycerol oil for the metabolic syndrome / Y. Hidekatsu, Y. Tomono, K. Ito, N. Furutani, H. Yoshida, N. Tada // *Nutrition Journal*. – 2007. – Vol.43, №2 – P. 1452–1456.

19. Ohashi, K. Emulsifying properties of diacylglycerol in a concentrated oil-in-water emulsion system / K. Ohashi, A. Shimada // J. Cookery Sci. – 2003. – Vol. 35. – P. 132–138.
20. Ляпунова, Н.А. Надлежащая производственная практика лекарственных средств / Н.А. Ляпунова, В.А. Загория, В.П. Георгиевского, Е.П. Безуглой – К.: МОРИОН, 1999. – 545 с.
21. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В.С. Камышников. – М.: Медпресс-информ, 2004. – 911 с.
22. Базарнова, М.А. Клиническая лабораторная диагностика. Практичные занятия с клинической биохимии: навчальный посібник / М.А. Базарнова, З.П. Гетте. – К.: Вища школа, 1994. – 215 с.
23. Friedwald, W.T. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of preparation ultracentrifuge / W.T. Friedwald, R.I. Levy, D.S. Fredrickson // Clin. Chem. – 1972. – Vol. 18. – P. 499–509.

У статті розглянуто обробку рослинної сировини у вихровому шарі ферромагнітних частинок та електромагнітному полі. Показано структурні зміни рослинної сировини та результати впливу обробки дикорослих плодів на фізико – хімічні показники екстрактів

Ключові слова: вихровий шар ферромагнітних частинок, електромагнітне поле

В статье рассмотрена обработка растительного сырья в вихревом слое ферромагнитных частиц и электромагнитном поле. Установлены структурные изменения растительного сырья и результаты влияния обработки дикорослых плодов на физико – химические показатели экстрактов

Ключевые слова: вихревой слой ферромагнитных частиц, электромагнитное поле

In the article treatment of digister is considered in the vortical layer of ferromagnetic particles and electromagnetic field. The structural changes of digister and results of influence of treatment of wild-growings garden-stuffs are rotined on physics and chemical indexes of extracts

Keywords: vortical layer of ferromagnetic particles, electromagnetic fields

УДК 635:537,612

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ПЛОДІВ ШИПШИНИ, ОБЛІПИХИ ТА КАЛИНИ НА ФІЗИКО – ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕКСТРАКТІВ

Т. В. Капліна
Професор*

Д. А. Миронов
Аспірант*

Контактний тел.: 066-732-65-48

E-mail: zardenzar@mail.ru

*Полтавський університет споживчої кооперації України

Постановка проблеми

Підвищення соціального та економічного рівня нашої країни, потребує перегляду та зміни якості харчування населення, в основі якої лежить інтенсифікація технологічних процесів, розробка принципово нових технологій виробництва продукції з заданими властивостями, з використанням нетрадиційної сировини і новітнього обладнання.

У наш час попитом користується низькокалорійна продукція, але з достатнім вмістом біологічно активних речовин, які входять до складу плодів та ягід. Одним із джерел задоволення попиту на таку продукцію є використання дикорослої сировини. Відомо [1], що до її складу входить велика кількість вітамінів, поліфенолів та пектинових речовин, які володіють проти-променевими та радіопротекторними властивостями, що дозволяє широко використовувати їх у харчуванні,