

**Віталій КОРЗУН,
Ірина АНТОНЮК**

СОЛОДКІ СОУСИ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ЙОДДЕФІЦИТНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Розглянуто низку проблем, пов'язаних із дефіцитом йоду та інших мікроелементів у харчуванні людей. Розроблено технологію нового солодкого соусу шоколадно-горіхового "Мулатка" з використанням вітапектину та фукусу, який характеризується високим вмістом йоду, селену й інших мінеральних речовин.

Ключові слова: йоддефіцитні стани, фукус, вітапектин, соус шоколадно-горіховий "Мулатка", біологічна цінність.

У процесі активного індустріального землекористування натуральні рослинні продукти помітно втратили свої споживні властивості й не в змозі забезпечити потреби організму необхідними макро-, мікроелементами та вітамінами. Надмірна обробка їжі, подовження термінів зберігання внаслідок заморожування, консервування, додавання хімічних інгредієнтів призводить до руйнування в продуктах багатьох біологічно активних речовин. Дефіцит у раціонах харчування вітамінів, тваринних білків, мінеральних елементів зумовлює зниження імунітету, інтелектуальних здібностей, розвиток остеопорозу, анемічних станів патології щитоподібної залози (ЩЗ). Харчування сучасної людини характеризується, скоріше, великою кількістю їжі, ніж її різноманіттям.

Сьогодні у світі однією з найважливіших проблем є дефіцит йоду в раціонах харчування дорослих, а особливо – дітей. Ця проблема стала глобальною для населення усіх континентів, оскільки в йоддефіцитній зоні мешкають майже 1.5 млрд людей, 12 % з яких мають різні ступені зоба. А в Україні вона ускладнюється до того ж аварією на Чорнобильській АЕС [1].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, Міжнародного комітету з контролю за йоддефіцитними захворюваннями (ЙДЗ), понад третини населення світу живе в умовах особливого ризику їх розвитку. Клінічні прояви цих захворювань виявлено у 740 млн осіб, з яких 5 млн мають розумову відсталість, пов'язану з йодною недостатністю [2].

Для України залишається актуальним вирішення проблеми йодного дефіциту, адже не існує територій, на яких населення не зазнавало б ризику ЙДЗ, тобто комплексу патологічних порушень, роз-

витку яких можна повністю запобігти при необхідному споживанні йоду (ендемичний зоб, кретинізм та ін.).

Особливо слід звернути увагу на дефіцит йоду в жінок репродуктивного віку, а також під час вагітності. Потенційними в них вважаються ендемічний зоб, порушення репродуктивної сфери – безпліддя, невиношуваність вагітності, передчасні пологи, ризик народження дитини з ендемічним кретинізмом. Із 1991 р. захворюваність на патологію ЩЗ серед жінок зросла майже вдвічі. Кількість вагітних із цією патологією також щорічно зростає. Це можна пов'язати з відсутністю своєчасної профілактики існуючого на території нашої держави йодного дефіциту [3; 4].

Дефіцит йоду в жінки під час вагітності спричиняє нейротерагенний ефект, характерний незворотними порушеннями формування головного мозку ембріона – плода – немовляти (на етапі анатомічної закладки – I триместру і/або на різних стадіях функціонального розвитку – у подальші тижні, місяці, роки пре- та постнатального життя дитини). В Україні щорічно народжується понад 30 тис. дітей із порушеннями мозкових функцій, які пов'язані з нестачею йоду [5].

У значної частини населення нестача йоду поєднується з дефіцитом селену та заліза, які беруть участь у забезпеченні функцій ЩЗ. Саме тому оптимальним є збагачення продуктів харчування принаймні цими трьома мікроелементами. На сьогодні більшість препаратів, які компенсують недостатню кількість основних речовин в організмі, мають штучне походження (вітамінні комплекси з добавками мікроелементів). Через це в багатьох цивілізованих країнах зріс попит на біологічно активні харчові добавки (БАД), в яких джерелом необхідних для організму речовин є природна сировина переважно рослинного походження.

Мета роботи – обґрунтування та розроблення новітніх технологій харчових продуктів підвищеної біологічної цінності з морськими водоростями та пектинвмісної сировини для профілактики мікроелементозів у людей. Одним із напрямів досліджень є розроблення технології солодких соусів для попередження йоддефіцитних захворювань людей.

Об'єкт досліджень – технологія солодких соусів профілактичного призначення з використанням фукусу та вітапектину.

Предмет досліджень – фукус (ТУ 0265-001-53246793–00) та вітапектин (ТУ У 18.211–94), соус шоколадно-горіховий "Мулатка".

У попередніх дослідженнях встановлено, що морські водорості (ламінарія, цистозіра, костарія, фукус та ін.) багаті на білки, біологічні сорбенти – полісахариди (альгінати, пектини, зостерин), вітаміни, макро- та мікроелементи (йод, селен, мідь, кобальт, цинк та ін.), позитивно впливають на обмін речовин в організмі, зменшують накопичення радіонуклідів цезію та стронцію, солей важких металів – свинцю, ртуті, кадмію, – нормалізують стан травної, тиреоїдної, кровотворної та

імунної систем. Введення їх до складу харчових продуктів збагачує раціон біологічно важливими інгредієнтами [1; 6].

БАД вітапектин створена шляхом моделювання двох антиоксидантів – кверцетину та аскорбінової кислоти – з пектином. Антиоксиданти, структуровані на фруктовому пектині, підвищують біологічну активність один одного та захищають від руйнування. Вони представляють "живу композицію" антиоксидантів на носії, подібну стану цих речовин у свіжих плодах.

Для проведення органолептичної оцінки солодких соусів розроблено 5-балову шкалу. Вміст розчинного пектину визначено методом осадження хлористим кальцієм [7]; клітковини – гідролізом легкорозчинних вуглеводів сумішшю концентрованих оцтової та азотної кислот [7]; мінеральних речовин – атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі *Techtron-AA-4* (Австрія). Повторюваність дослідів п'ятикратна.

Солодкі соуси користуються підвищеним попитом серед населення, однак вони містять значну кількість цукру, шкідливий вплив якого пов'язаний із порушенням вуглеводного обміну в організмі і, як наслідок, з розвитком цукрового діабету, ожиріння, карієсу зубів. Для приготування шоколадно-горіхового соусу "Мулатка", де співвідношення двох складових становить 1 : 1, вирішено замінити частину цукрової пудри на вітапектин (у соусі шоколадному) та частину волоських горіхів на сухий подрібнений фукус (у соусі горіховому).

За розробленою 5-баловою шкалою органолептичної оцінки соуси за якістю поділено на градації "відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно", "дуже погано". Методом ранжирування визначено коефіцієнти вагомості кожного показника в загальній органолептичній оцінці солодких соусів (табл. 1).

Під час попередніх досліджень при додаванні незначної кількості вітапектину та фукусу (0.1–1.0 %) органолептична оцінка солодких соусів не змінювалася. Саме тому при розробці рецептур до маси готової страви додано вітапектину 2, 4 і 6 % і фукусу 1, 3, 5 % з метою встановлення їх раціональних кількостей для збереження високих органолептичних показників і необхідної профілактичної дії солодких соусів. Велика кількість добавок призводить до погіршення органолептичної оцінки страви. Так, у разі додавання 4 % фукусу відмічено зміну смаку та відчутний запах йоду. При додаванні 5 % вітапектину консистенція шоколадного соусу стає надто густою. Найкращі результати отримано при додаванні 3 % фукусу та 4 % вітапектину. Для одержання більш точних даних щодо раціональних кількостей вітапектину та фукусу при приготуванні солодких соусів використано методи математичного аналізу. Визначено комплексний показник якості (КПЯ) солодких соусів залежно від вмісту вітапектину та фукусу. Для цього обрано показники, які безпосередньо впливають на якість страв – органолептична оцінка, вміст мікроелементів і пектину.

Таблиця 1

Шкала 5-бальної оцінки солодких соусів

Оцінка, балів*	Зовнішній вигляд і консистенція	Колір	Смак і запах
	Коефіцієнт вагомості		
	0.3	0.2	0.5
Соус горіховий з дістичною добавкою фукус			
5.0–4.5 (відмінно)	Соус акуратно налитий у соусник, консистенція однорідна з рівномірно розподіленими по всій масі тертими горіхами	Білий з кремуватим відтінком	Смак приємний молочний, з присмаком волоських горіхів; аромат ніжний, насичений
4.4–4.0 (добре)	Так само	Допускається сіруватий відтінок	Смак малосолодкий, запах без змін
3.9–3.0 (задовільно)	Консистенція надто рідка, неоднорідна, терті горіхи та фукус нерівномірно розподілені по всій масі	Сіруватий	Смак несолодкий з відчутним присмаком пригорілих горіхів. Відчувається легкий аромат йоду
2.9–2.0 (незадовільно)	Консистенція неоднорідна, горіхи погано розтерті; спостерігаються поодинокі сторонні вclusions, не властиві сировині	Темно-сірий, мало привабливий	Смак не властивий даному продукту, солоний, горілих горіхів або підгорілого молока. Виражений аромат йоду
< 2 (дуже погано)	Консистенція неоднорідна, горіхи не розтерті; наявність значної кількості сторонніх включень, не притаманних сировині	Темно-сірий з явними ознаками підгоряння, непривабливий	Смак солоний, зі сторонніми присмаками і запахами горілого молока та горіхів. Сильний аромат йоду
Соус шоколадний з дістичною добавкою вітапектин			
5.0–4.5 (відмінно)	Соус акуратно налитий у соусник, консистенція однорідна, без грудочок та крупинок	Темно-коричневий	Смак ніжний, приємний, з ароматом шоколаду
4.4–4.0 (добре)	Зовнішній вигляд без змін, консистенція дещо гущіша, ніж потрібно	Так само	Смак недостатньо солодкий. Запах без змін
3.9–3.0 (задовільно)	На поверхні ледь помітна плівка, достатньо неоднорідна консистенція	Світло-коричневий	Смак мало солодкий, без сторонніх присмаків та запахів. Аромат шоколаду слабо виражений
2.9–2.0 (незадовільно)	Наявність згустків на поверхні, консистенція надто густа	Малопривабливий, неоднорідний	Нейтральний смак. Запах пригорілого молока
< 2 (дуже погано)	Консистенція неоднорідна, надто густа, пастоподібна	Непривабливий, не властивий сировині	Не властивий сировині, зі сторонніми присмаками та запахами

Примітка. * Якщо хоча б один із показників оцінюється на "незадовільно" або "дуже погано", солодкі соуси в реалізацію не допускаються.

Після побудови інтерполяційної функції КПЯ, вважаючи її багаточленом другого ступеня, складено системи рівнянь. Вирішивши їх, одержано рівняння цільової функції – залежність зміни КПЯ від концентрації вітапектину та фукусу в стравах.

Для соусу шоколадного з вітапектином:
 $KПЯ = -1.440v_2^2 + 11.376v_2 - 9.000$; $v_2 = 3.95\%$.

Для соусу горіхового з фукусом:
 $KПЯ = -2.003v_2^2 + 11.818v_2 - 12.183$; $v_2 = 2.95\%$.

Визначено основні макро- та мікроелементи в розробленому соусі шоколадно-горіховому "Мулатка" (табл. 2).

Таблиця 2

Мінеральна цінність соусу шоколадно-горіхового "Мулатка" з сухим подрібненим фукусом і вітапектином, мг/100 г

Найменування виробів	Калій	Кальцій	Магній	Фосфор	Залізо	Селен	Йод
Соус (контроль)	380±5	165±7	60±3	228±10	1.6±0.05	0.003	0.005
Соус із добавками	418±7*	290±10*	87±4*	237±8	2.5±0,1*	22±1*	87±4*

Примітка. * $P < 0.05$ (порівняно з контролем).

Указані вище дані свідчать, що вміст йоду та селену в розробленому соусі суттєво зріс. Це дає можливість задовольнити добову потребу в цих мікроелементах приблизно на третину.

Оскільки у вітапектині вміст вуглеводів становить 96.76 ± 1.56 г/100 г, у т. ч. пектину – 49.5 ± 1.0 г/100 г (ТУ У 18.211–94), то проведено визначення саме вмісту розчинного пектину та клітковини відповідно до поставленої мети. У розробленому соусі спостерігається зростання вмісту цих речовин (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст клітковини та пектину в соусі шоколадно-горіховому "Мулатка", г/100 г

Найменування виробу	Клітковина	Розчинний пектин
Соус (контроль)	0.26 ± 0.01	Сліди
Соус із добавками	0.31 ± 0.01*	1.1 ± 0.03*

Примітка. * $P < 0.05$ (порівняно з контролем).

Дані дослідження дають змогу рекомендувати новий соус шоколадно-горіховий "Мулатка" з використанням сухого подрібненого фукусу та вітапектину в харчуванні дорослих і дітей з метою профілактики захворювань, пов'язаних з дефіцитом йоду. Розроблений соус подають до солодких страв (пудинги, креми, морозиво тощо) у кількості 30–50 г на порцію.

На розроблений новий соус отримано Патент на корисну модель "Спосіб виробництва соусу шоколадно-горіхового "Мулатка" із сухим фукусом та вітапектином" № 24929.

Перспективним для подальших досліджень є розробка технологій інших страв і виробів із підвищеним вмістом йоду та селену з метою профілактики йоддефіцитних захворювань, а також апробація розроблених страв у клінічних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Корзун В. Н. Харчування в умовах широкомасштабної аварії та її наслідків / В. Н. Корзун, В. І. Сагло, А. М. Парац / Укр. мед. часопис. — 2002. — XI–XII. — С. 99—105.
2. Касаткина Э. П. Роль щитовидной железы в формировании интеллекта / Э. П. Касаткина // Лечащий врач. — 2003. — № 2. — С. 24—28.
3. Клинико-морфологическое обоснование необходимости профилактики йоддефицитных состояний во время беременности / [Венцовский Б. М., Сенчук А. Я., Задорожная Т. Д., Дарвиш А. В.] // Репродуктивное здоровье женщины. — 2004. — № 1 (17). — С. 23—25.
4. Weber G. Thyroid function and puberty / G. Weber // J. Pediatr. Endocrinol. Metab. — 2003. — Vol. 16, N 2. — P. 253—257.
5. Фадеев В. В. Йоддефицитные заболевания и беременность / В. В. Фадеев // Гинекология. — 2003. — Т. 5, № 4. — С. 17—24.
6. Медико-социальное значение использования морских водорослей в питании населения / [Корзун В. Н., Парац А. Н., Нестер Т. И., Буряченко Л. Ю.] // Человек, питание, здоровье : материалы междунар. науч. конф. — Тверь, 2006. — С. 42—51.
7. Подлегаева Т. В. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания / Т. В. Подлегаева, А. Ю. Просеков. — Кемерово : Кемеровский технол. ин-т пищевой пром-сти, 2004. — 101 с.

Стаття надійшла до редакції 20.02.2012.

Корзун В., Антонюк И. Сладкие соусы для профилактики йоддефицитных заболеваний. Рассмотрен ряд проблем, связанных с дефицитом йода и других микроэлементов в питании людей. Разработана технология нового сладкого соуса шоколадно-орехового "Мулатка" с использованием витапектина и фукуса, который характеризуется высоким содержанием йода, селена и других минеральных веществ.

Ключевые слова: йоддефицитные состояния, фукус, витапектин, соус шоколадно-ореховый "Мулатка", биологическая ценность.

Corzun V., Antonyuk I. Sweet sauces for prevention of iodine deficit diseases. Number of problems related to the deficit of iodine and other micro elements in the food of people are pointed in the article. Technology of new sweet sauce chocolate nut «Mulatka» with the use of fucus and vitapektyn, which is characterized with high maintenance of iodine, selenium and other mineral substances has been developed.

Key words: state of iodine deficit, fucus, vitapektyn, chocolate nut sauce "Mulatka", biological value.