

СПІРУЛІНА У ДИТЯЧОМУ ХАРЧУВАННІ

Шидловська О.Б., Цирульнікова В.В., Вихор К.С., Расторгуєва І.О.

Національний університет харчових технологій

Досліджено корисні властивості спіруліни загалом, вивчено хімічний та амінокислотний склад спіруліни. Обґрунтовано важливість спіруліни для дитячого харчування. Наведено приклади досліджень вчених стосовно користі спіруліни. Представлено 3 різних варіанти страв для дитячого харчування з використанням спіруліни. Розраховано хімічний склад, енергетична цінність, амінокислотний склад кожного варіанту страви. Зроблено висновки, що страви зі спіруліною характеризуються високими органолептичними показниками, підвищеною харчовою цінністю.

Ключові слова: спіруліна, дитяче харчування, амінокислотний склад, хімічний склад, здорове харчування.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день в Україні гостро постало питання здорового харчування для дітей грудного та дошкільного віку. Все більше матерів надають перевагу у годуванні дітей натуральним інгредієнтам перед використанням штучних (синтетичних) сумішей. Проте для покращення вітамінного складу страв, необхідно збагачувати їх природними харчовими добавками, наприклад, травами, злаками, горіхами, сухофруктами, проте часто цього не достатньо, тому все більшої популярності набуває водорість спіруліна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На підставі аналізу сучасних проблем харчування доведено доцільність виробництва страв підвищеної харчової цінності, використовуючи природні біологічно активні добавки, такі як спіруліна. Проведено характеристику сировини, що містить харчові волокна, повноцінні білки, вітаміни, мінеральні речовини. Розглянуто можливість внесення спіруліни при виготовленні страв із фруктів та овочів і методи теплової обробки (пудингів, мусів, самбуків, смузі) [2].

Аналіз літературних джерел дав змогу встановити, що спіруліна має високу харчову цінність, функціональні та технологічні властивості. Відсутність даних щодо використання спіруліни у виробництві страв із фруктів визначило мету, основні напрями і конкретні завдання дослідження.

Незважаючи на давню історію спіруліни, сучасна наука виявила її унікальні властивості лише 40 років тому. З тих пір сотні щорічно публікуються наукові дослідження, які свідчать про дивовижний вплив спіруліни на здоров'я людини. Її вивчають учені Японії, Китаю, Європи, Росії, США [3].

Після відкриття французького ботаніка Леонара (1965 р) вчені зайнялися вивченням чудових властивостей спіруліни.

Повномасштабні дослідження властивостей і характеристик спіруліни з точки зору практичного її застосування були проведені в 1970-1975 роки у Французькому інституті нафти. В результаті цих досліджень визначили харчову і кормову цінність спіруліни.

Синьо-зелені водорості *Spirulina Platensis* були зареєстровані ВООЗ і міністерствами охорони здоров'я багатьох країн світу як харчової лікувальний комплекс.

Доктором Е.Сантакрусом з FAO (Продовольча комітет при ООН) встановлено, що протеїн спіруліни перевищує протеїн курячого яєчного

жовтка (48%), який раніше був еталоном за кількістю його змісту. Лікувальні властивості препаратів на основі спіруліни перевершили всі сміливі очікування вчених.

Тривалі дослідження в США також показали, що відповідно до міжнародних стандартів якості і безпеки мікродорость спіруліна – нетоксичний і безпечний для здоров'я продукт.

На одному з міжнародних медичних симпозіумів японські вчені відзначили, що при прийомі спіруліни хворими на цукровий діабет у важкій формі протягом 8-ми тижнів рівень цукру знизився до позначки, що відповідає легкій формі захворювання.

Онкологічні інститути всього світу працюють над зниженням рівня захворювання всіма видами раку з використанням мікродоростей. Американський вчений К.Хіллс створив препарат «Фікотен» (Phycotene), який руйнує клітини ракової пухлини. Він складається з бета-каротину, 15-ти природних каротиноїдів і рослинних пігментів, отриманих з спіруліни.

У 1996 році вчені повідомили, що водний екстракт спіруліни перешкоджає відтворенню вірусу СНІДу в людських клітинах, точніше, в Т-клітинах і периферичних кров'яних клітинах. Вірусна репродукція зменшується при концентрації 5-10 мг / мл. Більш високі концентрації спіруліни повністю зупиняють розвитку вірусу СНІДу. Було відзначено, що при концентрації, припиняє відтворення вірусу, екстракт спіруліни виявився нетоксичним для людських клітин.

Спіруліна чудово допомагає в комплексному лікуванні дисбактеріозу. Дослідження, проведені японськими вченими, показали, що спіруліна на 327% збільшує кількість лактобацилус. Ці корисні для здоров'я бактерії виконують в організмі три головних функції: поліпшують травлення і засвоєння їжі, захищають від інфекцій, стимулюють імунну систему. Це особливо важливо, коли неможливо відновити мікрофлору ніяким способом, в тому числі і прийомом великої кількості еубіотиків, – вони просто не приживаються.

На думку вчених МДУ ім. Ломоносова, кандидатів біологічних наук Н.І. Чернової і Т.П. Коробкової, терапевтичний і профілактичний ефекти при прийомі спіруліни обумовлені її унікальним біохімічним складом.

Були доведені наступні терапевтичні ефекти:

- зниження холестерину в крові і зменшення ризику ожиріння;
- імунomodуляція і протипухлинний ефект за рахунок дії пігменту фікоціаніна;

- радіопротекторну дію;
- зниження нефротоксичності при впливі солей важких металів, токсинів і медикаментів;
- збільшення кількісного і якісного складу лактобацил і біфідобактерій в кишечнику;
- зниження вмісту цукру в крові при цукровому діабеті;
- загальний оздоровчий вплив за рахунок гамма-лінолевої кислоти.

У 270 дітей з Чорнобиля, які вживали по 5 грам спіруліни протягом 45 днів, було відзначено зниження вмісту радіонуклідів і алергічних реакцій на 50%.

У 1997 році у Вінниці пройшла науково-практична конференція на тему «Перспективи використання спіруліни в біотехнологіях харчування і фармакології», метою якої було дослідження нових областей застосування спіруліни.

Велику роботу з вивчення спіруліни проводить відділ біотехнологій і фіторесурсів Інституту біології південних морів ім. А.О.Ковалевського НАН України.

Цінні властивості спіруліни не могли залишитися непоміченими. Вже до 2000 року її використовували в 70-ти країнах світу. Це призвело до збільшення світового виробництва спіруліни за період з 1994 по 2004 рр. майже в 10 разів – з 940 до 8000 тонн.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень наукової роботи є розробка та наукове обґрунтування новітніх технологій страв збагачених спіруліною.

Відповідно до мети досліджень поставлено наступні завдання:

- вивчити та дослідити технологічні властивості сировини;
- розробити та науково обґрунтувати технологію приготування страви зі спіруліною;
- дослідити фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні показники якості розробленої страви, провести медико-біологічну, клінічну і дослідно-виробничу апробацію;
- провести комплексну оцінку якості страви;
- здійснити комплекс заходів із впровадження результатів дослідження у практику та оцінити ефективність впровадження.

Об'єкти досліджень – солодка страв для дитячого харчування в закладах ресторанного господарства зі спіруліною.

Предмети дослідження – технологія солодких страв функціонального призначення для дитячого харчування.

Методи досліджень – фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні, кваліметричні, математичної обробки результатів досліджень із використанням комп'ютерних технологій.

Виклад основного матеріалу. Мікрроводорість спіруліна – одна з найдавніше відомих рослин на планеті. Цей релікт зберіг себе і свій унікальний генокод протягом мільярдів років [1].

Вона майже не дає енергії, але дозволяє енергії жирів, вуглеводів і білків, які ми отримуємо-

мо зі звичайною їжею, перетворити не в жирові утворенні, а в трудову творчу енергію. Це відбувається завдяки вітамінам та амінокислотам, що містяться в спіруліні. Вона багата на легкозасвоювані рослинні білки (60-65%), бета-каротин (в 25 разів більше, ніж у моркві), вітамін В12 (в 25 разів більше, ніж в яловичій печінки), унікальний біостимулятор Фікоціанін, вітамінами В1, В2, В3, В6, фолієву кислоту і багато інших корисних ферментів.

Спіруліна унікальна. Наприклад, вона знижує надлишкову вагу, тому що в ній міститься амінокислота – фенілаланін, яка зменшує апетит [3]. До цілющих властивостей спіруліни також відносяться:

- значно підвищує імунізаційну функцію організму;
- нормалізує діяльність нервової системи, головного мозку, серцево-судинної системи, передміхурової залози, підшлункової залози;
- є потужним захисним засобом при впливі малих і середніх доз радіації;
- виконує функцію «очисника організму», особливо для населення екологічно забруднених районів.

Рекомендується для щоденного прийому в дитячих установах.

До складу спіруліни входить близько 2000 вітамінів, мінералів, амінокислот, поліненасичених жирних кислот і ферментів. Спіруліна – це ретельно збалансований самою природою набір з 18 амінокислот (рис. 1), у тому числі 8 незамінних, ненасичені жирні кислоти, безліч мікро- і макроелементів (Fe, Ca, Cu, Mg, Zn, P, Se), цілий ряд вітамінів (A, C, E, група B), рослинні пігменти, нуклеїнові кислоти (ДНК, РНК), які виконують найважливішу функцію по зберіганню і передачі генетичної інформації, ферменти, та інші біологічно активні речовини. Спіруліна – це природний концентрат вітамінів і корисних речовин.

З рисунку можна зробити висновок, що білок, який є в спіруліні має високий відсоток засвоєння.

В порівнянні з іншими продуктами: вміст білка: яйця 13%; м'ясо 20%; бобові 40%; спіруліна 70%; в 10 р більше бета-каротину, ніж в моркві; в 100 р більше заліза, ніж в яблуках, капусті, редисці; в 7 разів більше кальцію, ніж в залізі.

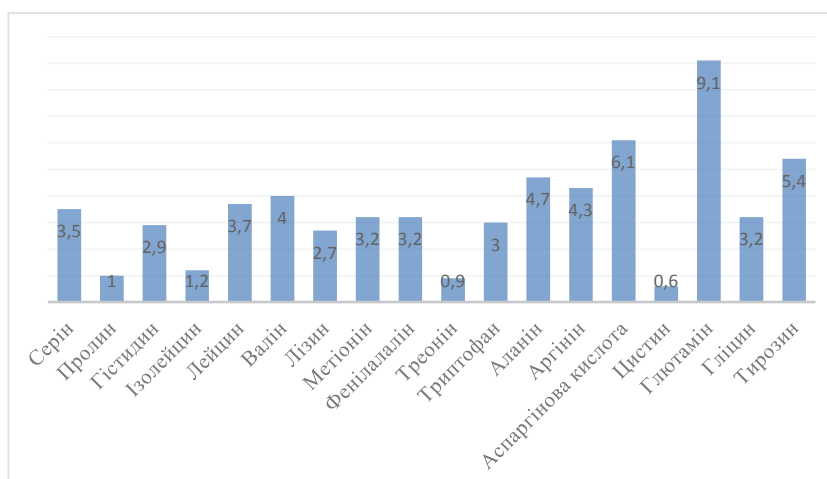


Рис. 1. Амінокислотний склад спіруліни

Хімічний склад спіруліни включає:

Ненасичені жирні амінокислоти. Високий вміст лінолевої кислоти, особливо у-ліноленової кислоти (основний жирної кислоти) діє профілактично на серцеві захворювання, знижує рівень холестерину, стабілізує кров'яний тиск, позитивно регулює запальні процеси в організмі, контролює передачу нервового імпульсу, відновлення і розмноження клітин.

Білок та амінокислоти. Високий вміст білку – більше 60%, білки містять повний набір амінокислот, включаючи вісім незамінних. Завдяки цьому гарантується висока фізична працездатність, здоровий розвиток і здоровий стан всього організму, забезпечується синтез гемоглобіну – основного білка крові.

Вітаміни. Вітамінний склад спіруліни унікальний, він включає в себе життєво необхідні вітаміни, завдяки чому регулярний прийом спіруліни навіть малими дозами 1-1.5 г / добу знижує ризик онкологічних захворювань. Наявність вітаміну Е позитивно впливає на гормональну систему організму, регулюючи сексуальну активність як чоловіків, так і жінок.

Мінерали і мікроелементи. Містить практично весь необхідний набір мікроелементів, що знаходиться в найбільш легкодоступній формі, як ні в одному іншому препараті: наприклад, залізо, необхідне для кровотворної системи людини, засвоюється організмом на 60% краще, ніж в інших добавках.

Антиоксиданти. Натуральні антиоксиданти оберігають організм від дії кислотних радикалів та від нанесення ними ушкодження клітин.

Полісахариди. Полісахариди, що складаються з глюкози, ксилози, галактози і рамнози, містять галактуронова і глюкуронову кислоти. Завдяки активізації і стимуляції Т-лімфоцитів досягається поліпшення імунного захисту. Долає стан пригніченого імунітету, яке зустрічається в результаті дії інфекцій. Систематичний прийом спіруліни забезпечує високу готовність організму протистояти негативним впливам ззовні.

Пігменти. Спіруліна містить у своєму складі три пігменту-барвника: каротиноїд, хлорофіл і фікоціанін, за допомогою яких організм синтезує багато ферменти, необхідних для регулювання метаболізму організму. Спіруліна володіє радіозахисними властивостями, протекторним захисною дією на мембрану клітин, ефективно виводить токсини, радіонукліди і солі важких металів і тому може застосовуватися як природний ентеросорбент, здатний пом'якшити наслідки радіоактивного опромінення, особливо при щоденному вживанні. На відміну від інших адсорбуючих препаратів, спіруліна не порушує баланс життєво важливих елементів і вітамінів в організмі. Вона має захисну дію на стан системи кровотворення, підвищуючи рівень гемоглобіну [1].

Спіруліна необхідна організму, що росте, оскільки має в своєму складі повноцінний білок, який легко засвоюється. При цьому такі водорості прекрасно зміцнюють дитячу імунну систему, допомагаючи щодня справлятися з численними вірусами й патогенними мікробами. Цьому також сприяє і високий вміст у водорості цинку. Висока засвоюваність заліза гарантує високий рівень гемоглобіну в крові. Різні жирні кислоти, що

містяться в спіруліні, необхідні для нормальної роботи мозку.

Добова потреба спіруліни:

- Для дітей дошкільного віку – 1 г;
- Дітям шкільного віку – 2-3 г;
- Для дорослих – 2-4 г;
- Спортсменам і людям, які зайняті тяжкою фізичною працею – 10-15 г.

З метою розширення асортименту дитячих страв лікувально-профілактичного спрямування в закладах ресторанного господарства ми розробили страву збагачену мікрородоростю спіруліна [4].

Мус – це десертна страва, яку готують з протертих фруктів та ягід, збитих у піноподібну масу.

Технологія приготування страви

Яблука миють, очищаємо від шкірочки, видаляємо серцевину, нарізаємо кубиками та подрібнюємо у пюреподібну масу на блендері, після чого переносимо її в апарат «Ізі-вейп». Спресовану у пігулку спіруліну подрібнюємо до порошкоподібного стану та додаємо до яблучного пюре у сифон Ізі-вейпу. Наповнюємо апарат оксидом азоту (NO₂), інтенсивно струшуємо протягом 2 хв. на випускаємо піноподібну масу у креманку безпосередньо перед подаванням страви.

Таблиця 1.1

Рецептурний склад страви «Яблучний мус зі спіруліною»

| № з/п | Найменування сировини | Маса сировини, г | | Нормативна документація |
|-------|-----------------------|------------------|-------|-------------------------|
| | | брутто | нетто | |
| 1 | Яблуко | 240 | 200 | ДСТУ 2849-94 |
| 2 | Спіруліна | 1 | 1 | ISO 9000:2005 |
| | Вихід: | 200 | | |

Далі визначаємо хімічний склад страви та розраховуємо енергетичну цінність на 100 г (табл. 1.2).

Аналізуючи дані, представлені в таблиці, можна зробити висновок, що додавання 1-го грама спіруліни на порцію дає змогу вдвічі збільшити вміст білку у страві. Крім того, значно зростає вміст вітаміну А, страва додатково збагачується йодом та селеном.



Рис. 2. Зовнішній вигляд страви «Яблучний мус зі спіруліною»

Таблиця 1.2

Хімічний склад страви «Яблучний мус зі спіруліною»

| Найменування нутрієнта | Спіруліна | | Яблуко | | Всього | Добова потреба | Забезпечення добової потреби, % |
|--------------------------------|-----------|-------------|--------|---------------|--------|----------------|---------------------------------|
| | 100 г | Вихід (1 г) | 100 г | Вихід (200 г) | | | |
| Білки (г) | 70 | 0,7 | 0,4 | 0,8 | 1,5 | 65 | 2,307692 |
| Жири (г) | 5 | 0,05 | 0,4 | 0,8 | 0,85 | 58 | 1,465517 |
| Вуглеводи (г) | 20 | 0,2 | 9,8 | 19,6 | 19,8 | 332 | 5,963855 |
| Вітаміни (мг) | | | | | | | |
| - А | 170 | 1,7 | 0,03 | 0,06 | 1,76 | 0,5 | 352 |
| - В1 | 5,5 | 0,055 | 0,03 | 0,06 | 0,115 | 1 | 11,5 |
| - В2 | 35 | 0,35 | 0,02 | 0,04 | 0,39 | 1,2 | 32,5 |
| - В3 | | | 0,07 | 0,14 | 0,14 | 9 | 1,555556 |
| - В5 | 1,1 | 0,011 | - | 0 | 0,011 | 3,1 | 0,354839 |
| - В6 | 0,3 | 0,003 | 0,07 | 0,14 | 0,143 | 1,3 | 11 |
| - В7 (Н) | | 0 | 0,0003 | 0,0006 | 0,0006 | 0,1 | 0,6 |
| - В9 (ВС) | 0,05 | 0,0005 | 0,002 | 0,004 | 0,0045 | 0,2 | 2,25 |
| - Е | 19 | 0,19 | 0,55 | 1,1 | 1,29 | 10 | 12,9 |
| - С | 1,5 | 0,015 | 10 | 20 | 20,015 | 60 | 33,35833 |
| - РР | 11,8 | 0,118 | 0,3 | 0,6 | 0,718 | 13 | 5,523077 |
| Мінерали та мікроелементи (мг) | | | | | | | |
| - кальцій | 118 | 1,18 | 15 | 30 | 31,18 | 800 | 3,8975 |
| - фосфор | 828 | 8,28 | 11 | 22 | 30,28 | 900 | 3,364444 |
| - залізо | 52,8 | 0,528 | 2,2 | 4,4 | 4,928 | 10 | 49,28 |
| - натрій | 34,4 | 0,344 | 26 | 52 | 52,344 | 300 | 17,448 |
| - магній | 166,3 | 1,663 | 9 | 18 | 19,663 | 150 | 13,10867 |
| - йод | 0,3 | 0,003 | - | 0 | 0,003 | 0,08 | 3,75 |
| - селен | 0,2 | 0,002 | - | 0 | 0,002 | 0,025 | 8 |
| - калій | - | - | 278 | 556 | 556 | 1000 | 55,6 |
| - сірка | - | - | 5 | 10 | 10 | 300 | 3,333333 |
| - хлор | - | - | 2 | 4 | 4 | 300 | 1,333333 |

Енергетична цінність = 92,85 кКал

Таблиця 1.3

Органолептичні показники страви «Яблучний мус зі спіруліною»

| | |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | страва подана у креманці, прикрашена яблуком (рис. 2) |
| Колір | зелений |
| Консистенція | рідка, пухка |
| Смак | яблучний |
| Запах | фруктовий, яблучний |
| Піностійкість | піна не стійка, руйнується протягом перших 30 секунд після перенесення з сифону |

Після проведення першого дослідження, було виявлено, що консистенція страви не достатньо щільна та стійка. Для покращення даного показника ми додали до страви вершки 20%-ї жирності та збланцювали яблука перед завантаженням до сифону. В якості контрольного дослідження, ми прибрали з рецептури спіруліну для порівняння фізико-хімічних показників досліджуваних варіантів розробленої страви.

Далі визначаємо хімічний склад страви та розраховуємо енергетичну цінність на 100 г (табл. 2.2).

Отримані дані, дають можливість зауважити, що дана страва забезпечує 18,28% добової потреби у жирах та є функціональною стосовно вмісту у ній певних вітамінів та мікро-, макроелементів. Енергетична цінність страви зросла вдвічі після додавання до рецептури вершків.

З додаванням вершків покращились зовнішній вигляд та смакові властивості страви та значно підвищилась калорійність у зв'язку зі значним вмістом жиру у вершках.

Наступним етапом є приготування вдосконаленої страви збагаченої спіруліною для підвищення її корисності.



Рис. 3. Зовнішній вигляд страви «Яблучно-вершковий мус»

Таблиця 1.4

Амінокислотний склад страви «Яблучний мус зі спіруліною»

| Назва амінокислоти | Спіруліна | | Яблуко | | Всього |
|--------------------------------|-----------|-------------|--------|---------------|--------|
| | 100 г | Вихід (1 г) | 100 г | Вихід (200 г) | |
| <i>Незамінні амінокислоти:</i> | | | | | |
| Аргінін | 0,1 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,021 |
| Валін | 4,0 | 0,004 | 0,01 | 0,02 | 0,024 |
| Гістидин | 2,9 | 0,029 | 0,01 | 0,02 | 0,049 |
| Ізолейцин | 1,4 | 0,014 | 0,01 | 0,02 | 0,034 |
| Лейцин | 3,7 | 0,037 | 0,01 | 0,02 | 0,057 |
| Лізин | 2,7 | 0,027 | 0,01 | 0,02 | 0,047 |
| Метіонін | 3,2 | 0,032 | – | – | 0,032 |
| Метіонін + цистеїн | – | – | – | – | – |
| Треонін | 0,9 | 0,009 | 0,01 | 0,02 | 0,029 |
| Триптофан | 3,0 | 0,03 | – | – | 0,03 |
| Фенілаланін | 3,2 | 0,032 | 0,01 | 0,02 | 0,052 |
| Фенілаланін + тирозин | – | – | – | – | – |
| <i>Замінні амінокислоти:</i> | | | | | |
| Аспаргінова кислота | 6,1 | 0,061 | 0,07 | 0,14 | 0,201 |
| Аланін | 4,7 | 0,047 | 0,01 | 0,02 | 0,067 |
| Гідроксипролін | – | – | – | – | – |
| Гліцин | – | – | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| Глютамінова кислота | 9,1 | 0,091 | 0,03 | 0,06 | 0,151 |
| Пролин | 1,0 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Серін | 3,5 | 0,035 | 0,01 | 0,02 | 0,055 |
| Тирозин | – | – | – | – | – |
| Цистеїн | 0,6 | 0,006 | – | – | 0,006 |

Таблиця 2.1

Рецептурний склад страви «Яблучно-вершковий мус»

| № з/п | Найменування сировини | Маса сировини, г | | Нормативна документація |
|-------|-----------------------|------------------|-------|-------------------------|
| | | Брутто | Нетто | |
| 1 | Яблуко | 180 | 150 | ДСТУ 2849-94 |
| 2 | Вершки 20% | 50 | 50 | ДСТУ 4275-2003 |
| | <i>Вихід:</i> | 200 | | |

Таблиця 2.2

Хімічний склад страви «Яблучно-вершковий мус»

| Найменування нутрієнта | Яблуко | | Вершки 20% | | Всього | Добова потреба | Забезпечення добової потреби, % |
|---------------------------------------|--------|---------------|------------|--------------|---------|----------------|---------------------------------|
| | 100 г | Вихід (150 г) | 100 г | Вихід (50 г) | | | |
| Білки (г) | 0,4 | 0,6 | 2,8 | 1,4 | 2 | 65 | 3,08 |
| Жири (г) | 0,4 | 0,6 | 20 | 10 | 10,6 | 58 | 18,28 |
| Вуглеводи (г) | 9,8 | 14,7 | 3,9 | 1,95 | 16,65 | 332 | 5,02 |
| <i>Вітаміни (мг)</i> | | | | | | | |
| – А | 0,03 | 0,045 | 0,6 | 0,3 | 0,345 | 0,5 | 69,00 |
| – В1 | 0,03 | 0,045 | 0,03 | 0,015 | 0,06 | 1 | 6,00 |
| – В2 | 0,02 | 0,03 | 0,11 | 0,055 | 0,085 | 1,2 | 7,08 |
| – В3 | 0,07 | 0,105 | 0,1 | 0,05 | 0,155 | 9 | 1,72 |
| – В6 | 0,07 | 0,105 | – | – | 0,105 | 1,3 | 8,08 |
| – В7 (Н) | 0,0003 | 0,00045 | – | – | 0,00045 | 0,1 | 0,45 |
| – В9 (ВС) | 0,002 | 0,003 | – | – | 0,003 | 0,2 | 1,50 |
| – Е | 0,55 | 0,825 | 0,5 | 0,25 | 1,075 | 10 | 10,75 |
| – С | 10 | 15 | 0,3 | 0,15 | 15,15 | 60 | 25,25 |
| – РР | 0,3 | 0,45 | 0,6 | 0,3 | 0,75 | 13 | 5,77 |
| <i>Мінерали та мікроелементи (мг)</i> | | | | | | | |
| – кальцій | 15 | 22,5 | 86 | 43 | 65,5 | 800 | 8,19 |
| – фосфор | 11 | 16,5 | 60 | 30 | 46,5 | 900 | 5,17 |
| – залізо | 2,2 | 3,3 | 0,2 | 0,1 | 3,4 | 10 | 34,00 |
| – натрій | 26 | 39 | 35 | 17,5 | 56,5 | 300 | 18,83 |
| – магній | 9 | 13,5 | 8 | 4 | 17,5 | 150 | 11,67 |
| – калій | 278 | 417 | 109 | 54,5 | 471,5 | 1000 | 47,15 |
| – сірка | 5 | 7,5 | 25 | 12,5 | 20 | 300 | 6,67 |
| – хлор | 2 | 3 | – | – | 3 | 300 | 1,00 |

Енергетична цінність = 170 кКал

Таблиця 2.3

Органолептичні показники страви «Яблучно-вершковий мус»

| | |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | страва подана у креманці, прикрашена яблуком (рис. 3) |
| Колір | блідо-зелений |
| Консистенція | однорідна, пухка |
| Смак | характерний яблукам, відчувається вершковий присмак |
| Запах | яблучно-вершковий |
| Піностійкість | піна стійка |

Таблиця 2.4

Амінокислотний склад страви «Яблучно-вершковий мус»

| Назва амінокислоти | Вершки | | Яблуко | | Всього |
|--------------------------------|--------|--------------|--------|---------------|--------|
| | 100 г | Вихід (50 г) | 100 г | Вихід (150 г) | |
| <i>Незамінні амінокислоти:</i> | | | | | |
| Аргінін | 0,1 | 0,05 | 0,01 | 0,015 | 0,065 |
| Валін | 0,19 | 0,095 | 0,01 | 0,015 | 0,11 |
| Гістидин | 0,07 | 0,035 | 0,01 | 0,015 | 0,05 |
| Ізолейцин | 0,16 | 0,08 | 0,01 | 0,015 | 0,095 |
| Лейцин | 0,24 | 0,12 | 0,01 | 0,015 | 0,135 |
| Лізин | 0,2 | 0,1 | 0,01 | 0,015 | 0,115 |
| Метіонін | 0,07 | 0,035 | – | – | 0,035 |
| Метіонін + цистеїн | 0,1 | 0,05 | – | – | 0,05 |
| Треонін | 0,12 | 0,06 | 0,01 | 0,015 | 0,075 |
| Триптофан | 0,04 | 0,02 | – | – | 0,02 |
| Фенілаланін | 0,12 | 0,06 | 0,01 | 0,015 | 0,075 |
| Фенілаланін + тирозин | 0,26 | 0,13 | – | – | 0,13 |
| <i>Замінні амінокислоти:</i> | | | | | |
| Аспаргінова кислота | 0,19 | 0,095 | 0,07 | 0,105 | 0,2 |
| Аланін | 0,09 | 0,045 | 0,01 | 0,015 | 0,06 |
| Гідроксипролін | – | – | – | – | – |
| Гліцин | 0,05 | 0,025 | 0,01 | 0,015 | 0,04 |
| Глютамінова кислота | 0,6 | 0,3 | 0,03 | 0,045 | 0,345 |
| Пролін | 0,28 | 0,14 | 0,01 | 0,015 | 0,155 |
| Серін | 0,15 | 0,075 | 0,01 | 0,015 | 0,09 |
| Тирозин | 0,13 | 0,065 | – | – | 0,065 |
| Цистеїн | 0,03 | 0,015 | – | – | 0,015 |

Таблиця 3.1

Рецептурний склад страви «Яблучно-вершковий мус зі спіруліною»

| № з/п | Найменування сировини | Маса сировини, г | | Нормативна документація |
|-------|-----------------------|------------------|-------|-------------------------|
| | | Брутто | нетто | |
| 1 | Яблуко | 180 | 150 | ДСТУ 2849-94 |
| 2 | Вершки 20% | 50 | 50 | ДСТУ 4275-2003 |
| 3 | Спіруліна | 1 | 1 | ISO 9000:2005 |
| | <i>Вихід:</i> | 200 | | |

Далі визначаємо хімічний склад страви та розраховуємо енергетичну цінність на 100 г (табл. 3.2).

Даний варіант вмісту і співвідношення інгредієнтів у страві забезпечує добову норму споживання вітамінів А, В2, С, а також заліза та калію без значного підвищення калорійності, що дозволяє віднести дану страву до страв дієтичного харчування.

Порівняльна діаграма розроблених варіантів страв за вмістом амінокислот, і, відповідно, дані про амінокислотний скор в стравах представлена на рисунку 5, виходячи з даних якої, можна зробити висновок, що під час третього дослідження інгредієнти та їх співвідношення є найбільш корисним для здоров'я.



Рис. 4. Зовнішній вигляд страви «Яблучно-вершковий мус зі спіруліною»

Таблиця 3.2

Хімічний склад страви «Яблучно-вершковий мус збагачений спіруліною»

| Найменування нутрієнта | Спіруліна | | Яблуко | | Вершки 20% | | Всього | Добова потреба | Забезпечення добової потреби, % |
|--------------------------------|-----------|-------------|--------|---------------|------------|--------------|---------|----------------|---------------------------------|
| | 100 г | Вихід (1 г) | 100 г | Вихід (150 г) | 100 г | Вихід (50 г) | | | |
| Білки (г) | 70 | 0,7 | 0,4 | 0,6 | 2,8 | 1,4 | 2,7 | 65 | 4,15 |
| Жири (г) | 5 | 0,05 | 0,4 | 0,6 | 20 | 10 | 10,65 | 58 | 18,36 |
| Вуглеводи (г) | 20 | 0,2 | 9,8 | 14,7 | 3,9 | 1,95 | 16,85 | 332 | 5,08 |
| Вітаміни (мг) | | | | | | | | | |
| - А | 170 | 1,7 | 0,03 | 0,045 | 0,6 | 0,3 | 2,045 | 0,5 | 409,00 |
| - В1 | 5,5 | 0,055 | 0,03 | 0,045 | 0,03 | 0,015 | 0,115 | 1 | 11,50 |
| - В2 | 35 | 0,35 | 0,02 | 0,03 | 0,11 | 0,055 | 0,435 | 1,2 | 36,25 |
| - В3 | | | 0,07 | 0,105 | 0,1 | 0,05 | 0,155 | 9 | 1,72 |
| - В5 | 1,1 | 0,011 | - | - | - | - | 0,011 | 3,1 | 0,35 |
| - В6 | 0,3 | 0,003 | 0,07 | 0,105 | - | - | 0,108 | 1,3 | 8,31 |
| - В7 (Н) | | 0 | 0,0003 | 0,00045 | - | - | 0,00045 | 0,1 | 0,45 |
| - В9 (ВС) | 0,05 | 0,0005 | 0,002 | 0,003 | - | - | 0,0035 | 0,2 | 1,75 |
| - Е | 19 | 0,19 | 0,55 | 0,825 | 0,5 | 0,25 | 1,265 | 10 | 12,65 |
| - С | 1,5 | 0,015 | 10 | 15 | 0,3 | 0,15 | 15,165 | 60 | 25,28 |
| - РР | 11,8 | 0,118 | 0,3 | 0,45 | 0,6 | 0,3 | 0,868 | 13 | 6,68 |
| Мінерали та мікроелементи (мг) | | | | | | | | | |
| - кальцій | 118 | 1,18 | 15 | 22,5 | 86 | 43 | 66,68 | 800 | 8,34 |
| - фосфор | 828 | 8,28 | 11 | 16,5 | 60 | 30 | 54,78 | 900 | 6,09 |
| - залізо | 52,8 | 0,528 | 2,2 | 3,3 | 0,2 | 0,1 | 3,928 | 10 | 39,28 |
| - натрій | 34,4 | 0,344 | 26 | 39 | 35 | 17,5 | 56,844 | 300 | 18,95 |
| - магній | 166,3 | 1,663 | 9 | 13,5 | 8 | 4 | 19,163 | 150 | 12,78 |
| - йод | 0,3 | 0,003 | - | - | - | - | 0,003 | 0,08 | 3,75 |
| - селен | 0,2 | 0,002 | - | - | - | - | 0,002 | 0,025 | 8,00 |
| - калій | - | - | 278 | 417 | 109 | 54,5 | 471,5 | 1000 | 47,15 |
| - сірка | - | - | 5 | 7,5 | 25 | 12,5 | 20 | 300 | 6,67 |
| - хлор | - | - | 2 | 3 | - | - | 3 | 300 | 1,00 |

Енергетична цінність = 174 кКал

Таблиця 3.3

Органолептичні показники страви «Яблучно-вершковий мус зі спіруліною»

| | |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | страва подана на порційних фуршетних ложках (10 шт по 20 г), прикрашена слайсом яблука (рис. 4) |
| Колір | м'ятний |
| Консистенція | однорідна, пухка |
| Смак | молочно-яблучний |
| Запах | фруктово-вершковий |
| Піностійкість | піна стійка, зберігає початкову форму протягом двох годин |

Таблиця 3.4

Амінокислотний склад страви «Яблучно-вершковий мус зі спіруліною»

| Назва амінокислоти | Вершки | | Яблуко | | Спіруліна | | Всього |
|-------------------------|--------|--------------|--------|---------------|-----------|-------------|--------|
| | 100 г | Вихід (50 г) | 100 г | Вихід (150 г) | 100 г | Вихід (1 г) | |
| Незамінні амінокислоти: | | | | | | | |
| Аргінін | 0,1 | 0,05 | 0,01 | 0,015 | 0,1 | 0,001 | 0,066 |
| Валін | 0,19 | 0,095 | 0,01 | 0,015 | 4,0 | 0,004 | 0,114 |
| Гістидин | 0,07 | 0,035 | 0,01 | 0,015 | 2,9 | 0,029 | 0,079 |
| Ізолейцин | 0,16 | 0,08 | 0,01 | 0,015 | 1,4 | 0,014 | 0,109 |
| Лейцин | 0,24 | 0,12 | 0,01 | 0,015 | 3,7 | 0,037 | 0,172 |
| Лізин | 0,2 | 0,1 | 0,01 | 0,015 | 2,7 | 0,027 | 0,142 |
| Метіонін | 0,07 | 0,035 | - | - | 3,2 | 0,032 | 0,067 |
| Метіонін + цистеїн | 0,1 | 0,05 | - | - | - | - | 0,05 |
| Треонін | 0,12 | 0,06 | 0,01 | 0,015 | 0,9 | 0,009 | 0,084 |
| Триптофан | 0,04 | 0,02 | - | - | 3,0 | 0,03 | 0,05 |
| Фенілаланін | 0,12 | 0,06 | 0,01 | 0,015 | 3,2 | 0,032 | 0,107 |
| Фенілаланін + тирозин | 0,26 | 0,13 | - | - | - | - | 0,13 |

(Закінчення таблиці 3.4)

| Замінні амінокислоти: | | | | | | | |
|-----------------------|------|-------|------|-------|-----|-------|-------|
| Аспаргінова кислота | 0,19 | 0,095 | 0,07 | 0,105 | 6,1 | 0,061 | 0,261 |
| Аланін | 0,09 | 0,045 | 0,01 | 0,015 | 4,7 | 0,047 | 0,107 |
| Гідроксипролін | – | – | – | – | – | – | – |
| Гліцин | 0,05 | 0,025 | 0,01 | 0,015 | – | – | 0,4 |
| Глютамінова кислота | 0,6 | 0,3 | 0,03 | 0,045 | 9,1 | 0,091 | 0,436 |
| Пролин | 0,28 | 0,14 | 0,01 | 0,015 | 1,0 | 0,01 | 0,165 |
| Серін | 0,15 | 0,075 | 0,01 | 0,015 | 3,5 | 0,035 | 0,125 |
| Тирозин | 0,13 | 0,065 | – | – | – | – | 0,065 |
| Цистеїн | 0,03 | 0,015 | – | – | 0,6 | 0,006 | 0,021 |

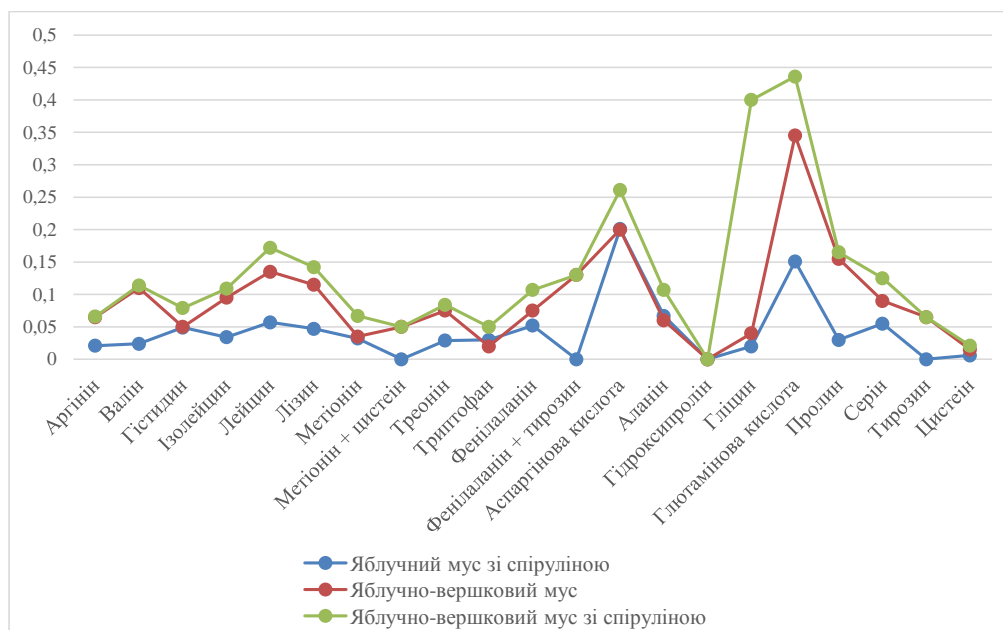


Рис. 5. Порівняльна діаграма амінокислотного складу страв

Висновки

1. Аналіз літературних джерел показав актуальність та доцільність розробки технологій солодких страв зі спіруліною, що дозволяє розширити асортимент кулінарної продукції підвищеної харчової цінності.

2. Проведеним комплексом досліджень доведено можливість використання спіруліни у кількості 0,5% від маси основної сировини для покращення хімічного складу страви без шкоди для її органолептичних показників. На основі вивчення технологічних властивостей спіруліни обґрунтовано спосіб внесення спіруліни, який передбачає додавання добавок у сухому порошкоподібному вигляді під час приготування.

3. Експериментальними дослідженнями встановлено, що страви зі спіруліною характеризуються

високими органолептичними показниками, підвищеною харчовою цінністю.

4. Порівняно з контролем вміст вітамінів групи у функціональній stravі значно збільшується, відзначається високий вміст амінокислот. Дослідні страви зі спіруліною збагачені залізом, цинком, селеном.

5. Розробленим стравам зі спіруліною притаманні радіозахисні властивості. Проведені дослідження дозволили довести, що включення до харчового раціону страв зі спіруліною сприяють позитивній динаміці процесу поліпшення загального стану організму людини. Встановлено гепатопротекторні властивості страв із спіруліною, спостерігалось покращання антитоксичної функції печінки. Виявлено нормалізацію показників імунного статусу організму, зокрема загального вмісту лімфоцитів, Т-, В-клітин.

Список літератури:

1. Бровенко Т.В. Вроєності та екстракти з них у виробництві харчових продуктів // Громадське харчування і туристична індустрія у ринкових умовах: Зб. наук. праць КДТЕУ. – К.: КДТЕУ, 1999. – С. 28–33.
2. Бровенко Т.В. Харчова цінність білкових концентратів з рослинної сировини // Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми якості у громадському харчуванні, готельному господарстві та туризмі» 28–29 жовт., 1998. – К.: КДТЕУ. – С. 75–78.
3. Конвисер І.А., Бровенко Т.В. Разработка кулінарної продукції лічєбно-профілактичного назначєния // Тези докл. Всероссийської наук.-техн. конф. «Прогрєсивные технологии и оборудование пищевых производств». – СПб., 1999. – С. 152.
4. Бровенко Т.В. Розробка рецептур страв з протекторними властивостями // Матєриали доп. Всеукраїнської наук.-практ. конф. «Валеологічна освіта як шлях до формування здоров'я сучасної людини». – Полтава, 1999. – С. 82–85.

Шидловская Е.Б., Цырульникова В.В., Вихорь Е.С., Расторгуева И.А.

Национальный университет пищевых технологий

СПИРУЛИНА В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ

Аннотация

Исследовано полезные свойства спирулины в общем, изучен химический и аминокислотный состав спирулины. Обоснованно важность спирулины для детского питания. Приведены примеры исследований ученых относительно пользы спирулины. Представлено 3 разных варианта блюд для детского питания с использованием спирулины. Рассчитан химический состав, энергетическая ценность, аминокислотный состав каждого варианта блюда. Сделаны выводы, что блюда из спирулиной характеризуются высокими органолептическими показателями, повышенной пищевой ценностью.

Ключевые слова: спирулина, детское питание, аминокислотный состав, химический состав, здоровое питание.

Shydlovska O.B, Tsytulnikova V.V., Vykhор K.S., Rastorhuieva I.O.

National University of Food Technologies

SPIRULIN IN CHILDREN'S NUTRITION

Summary

The useful properties of spirulina have been studied in general, the chemical and amino acid composition of spirulina has been studied. The importance of spirulina for baby food is justified. Examples of researches of scientists concerning the usefulness of spirulina are given. Presented are 3 different versions of food for children's food using spirulina. The chemical composition, energy value, amino acid composition of each dish is calculated. The conclusions are drawn that spirulina dishes are characterized by high organoleptic parameters, increased nutritional value.

Keywords: spirulina, baby food, amino acid composition, chemical composition, healthy diet.