

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

ПРАЦІ

Таврійського державного
агротехнологічного
університету



ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Випуск 23, том 2
Наукове фахове видання
Технічні науки



Запоріжжя – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО



DMYTRO MOTORNYI TAVRIA STATE
AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



ПРАЦІ

**Таврійського державного
агротехнологічного університету**
Технічні науки

**PROCEEDINGS OF TAVRIA STATE
AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY**
Technical sciences

*Виходить 3 рази на рік
Видається з 1998 р.*

**Випуск 23, том 2
Issue 23, volume 2**

WEB: <https://oj.tsatu.edu.ua>

DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-2

Запоріжжя – 2023



УДК [631.3+621.3+664](058)
Т 13

Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. Вип. 23, т. 2. 217 с.

ISSN 2220-8674

Представлені результати наукових досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, інженерно-технічного персоналу і здобувачів вищої освіти, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

Реферативні бази: Crossref, Google Scholar, AGRIS, «Україна наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського

Головний редактор

Кюрчев В. М., чл.-кор. НААН України,
д-р техн. наук, проф. (Україна)

Заступники головного редактора

Надикто В. Т., чл.-кор. НААН України,
д-р техн. наук, проф. (Україна)

Панченко А. І., д-р техн. наук, проф. (Україна)

Відповідальний секретар

Волошина А. А., д-р техн. наук, проф. (Україна)

Технічний секретар

Погорельцева Д. О. (Україна)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

Белосев Христо, д-р техн. наук, проф. (Болгарія)
Даманаускас Відас, д-р техн. наук, проф. (Литва)
Івановс Семенс, д-р техн. наук, доц. (Латвія)
Ольт Юрі, PhD, д-р техн. наук, проф. (Естонія)
Паскуцці Сімоне, PhD, доц. (Італія)
Финдура Павол, PhD, проф. (Словакія)
Вершков О. О., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Дідур В. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Журавель Д. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Кувачов В. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Кюрчев С. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Скляр О. Г., канд. техн. наук, проф. (Україна)
Скляр Р. В., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Тітова О. А., д-р пед. наук, проф. (Україна)

**ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА
ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**

Шафранець Анджей, д-р техн. наук, проф. (Польща)
Кавакзех Мохаммед, PhD, проф. (Йорданія)
Бур'ян С. О., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Галько С. В., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Гриб О. Г., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Карпалюк І. Т., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Квітка С. О., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Кузнєцов М. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Лисенко О. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Мірошник О. О., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Мороз О. М., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Плюгін В. Є., д-р техн. наук, проф. (Україна)

Editor in chief

Kyurchev V., corresponding member of NAAS of
Ukraine, Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

Deputy editors in chief

Nadykto V., corresponding member of NAAS of
Ukraine, Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

Panchenko A., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

Executive secretary

Voloshina A., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

Technical secretary

Pogoreltseva D. (Ukraine)

SECTORAL MACHINE BUILDING

Belojev Hristo, Dr. Sci. Tech., Prof. (Bulgaria)
Damanauskas Vidas, Dr. Sci. Tech. (Lithuania)
Ivanovs Semjons, Dr. Sci. Tech. (Latvia)
Olt Jüri, PhD, Dr. Sci. Tech., Prof. (Estonia)
Pascuzzi Simone, PhD, Assoc. Prof. (Italia)
Pavol Findura, PhD, Prof. (Slovakia)
Vershkov O, Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Didur V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Zhuravel D., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Kuvachov V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Kiurchev S., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Sclyar O., Cand. Sci. Tech, Prof. (Ukraine)
Sclyar R., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Titova O., Dr. Sci. Ped., Prof. (Ukraine)

**ELECTRICAL POWER ENGINEERING,
ELECTRICAL ENGINEERING AND
ELECTROMECHANICS**

Szafraniec Andrzej, Dr. Sci. Tech., Prof. (Poland)
Qawaqzeh Mohamed, PhD, Prof. (Jordan)
Burian S., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Halko S., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Gryb O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Karpaliuk I., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Kvitka S., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Kuznietsov M., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Lysenko O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Miroshnyk O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Moroz O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Pliuhin V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

**КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ**

Гавриленко Є. А., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Гнатушенко В. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Гумен О. М., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Дашкевич А. О., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Лубко Д. В., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Лясковська С.Є., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Малкіна В. М., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Мацулевич О. Є., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Холодняк Ю. В., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Яблонський П. М., канд. техн. наук, доц. (Україна)

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Дейниченко Г. В., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Євлаш В. В., д-р техн. наук проф. (Україна)
Ломейко О. П., канд. техн. наук, доц. (Україна)
Паламарчук І. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Пилипенко Л. М., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Пріс О. П., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Самойчук К. О., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Сердюк М. Є., д-р техн. наук, проф. (Україна)
Ялпачик В. Ф., д-р техн. наук, проф. (Україна)

ПРАЦІ**Таврійського державного
агротехнологічного університету****Випуск 23, том 2****Засновник**

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного

Заснований у 1998 році

Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ №24285-14125ПР від 27.12.2019 р.
Виходить 3 рази на рік

Рекомендовано до друку вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету
імені Дмитра Моторного
Протокол № 3 від 31.10.2023 р.

«Праці ТДАТУ» включено до **Категорії Б**
Переліку наукових фахових видань України
(науки: технічні), в яких можуть
публікуватися результати дисертаційних
робіт на здобуття наукових ступенів
доктора наук і доктора філософії /
кандидата наук (накази МОН України від
17.03.2020 р. № 409)

Адреса редакції

Юридична: 72312, Запорізька обл.
м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18
Фактична: 69600, Запорізька обл.
м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66
<https://oj.tsatu.edu.ua>
DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-2

COMPUTER SCIENCES

Havrylenko Ye., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Hnatushenko V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Humen O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Dashkevych A., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Lubko D., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Liaskovska S., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Malkina V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Matsulevych O., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Kholodniak Y., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Yablonskyi P., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)

FOOD TECHNOLOGIES

Deynichenko G., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Evlash V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Lomeiko O., Cand. Sci. Tech, Assoc. Prof. (Ukraine)
Palamarchuk I., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Pylypenko L., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Priss, O., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Samoichuk K., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Serdyuk M., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)
Yalpachik V., Dr. Sci. Tech., Prof. (Ukraine)

**PROCEEDINGS OF TAVRIA STATE
AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Issue 23, volume 2****Founder**

Dmytro Motornyi Tavria State
Agrotechnological University

Founded in 1998

Certificate of governmental registration
KB No. 24285-14125ПР dated December 27, 2019
Published 3 times a year

Recommended for publication by the Academic
Board of Dmytro Motornyi Tavria State
Agrotechnological University
Record No. 3 dated October 31, 2023

Proceedings of TSATU is included in the List of
scientific professional editions of Ukraine
(technical sciences), category B, in which the
results of theses for obtaining scientific degrees
of Doctor of Sciences and Doctor of Philosophy /
Candidate of Sciences can be published (order of
the Ministry of Education and Science of Ukraine
dated March 17, 2020, No. 409)

Address of the Editorial office

Legal adress: 72312, Zaporizhzhia region
Melitopol, 18, B. Khmel'nitskyi Ave.
Actual address: 69600, Zaporizhzhia region
Zaporizhzhia, 66, Zhukovskyy Str.
<https://oj.tsatu.edu.ua>
DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-2



ЗМІСТ / CONTENTS

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

- Панченко А. І., Волошина А. А., Холод І. М., Волошин А. А.** Вплив геометричних параметрів розподільних систем на стабілізацію вихідних характеристик планетарних гідромашин 6
Panchenko A., Voloshina A., Kholod I., Voloshin A. Influence of geometric parameters of distribution systems on stabilization of the output characteristics of planetary hydromashines
- Кюрчев С.В., Самойчук К. О., Ялпачик В. Ф., Ковальов О. О.** Підвищення якості продуктів при використанні удосконаленого способу гомогенізації і нормалізації молока 25
Kiurchev S., Samoichuk K., Yalpachik V., Kovalyov A. Improving product quality using an improved method of milk homogenization and normalization
- Самойчук К. О., Самохвал В. А., Червоткіна О. О.** Дослідження ефективності роботи системи охолодження при інтенсифікації відтискання технічних олій в гвинтових прес-екструдерах для виготовлення паливних брикетів 33
Samoichuk K., Samokhval V., Chervotkina O. Studying the efficiency of the cooling system during the intensification of extrusion of industrial oils in screw press extruders for the manufacture of fuel briquettes
- Кюрчев С. В., Верхованцева В. О., Паляничка Н. О.** Дослідження холоду при зберіганні ягід 46
Kiurchev S., Verkholtantseva V., Palianychka N. Research on cold storage of berries
- Тримбач С. П., Степаненко С. П.** Теоретичні дослідження швидкості переміщення частинок сипкого матеріалу в процесі гранулювання 54
Trimbach S., Stepanenko S. Theoretical studies of the movement velocity of particles of bulk material in the granulation process
- Соломка О. В., Ачкевич О. М., Ачкевич В. І.** Застосування систем автоматизованого проектування в сільськогосподарському машинобудуванні 67
Solomka O., Achkevych O., Achkevych V. Application of automated design systems in agricultural engineering
- Коробка С. В., Стукалець І. Г., Сиротюк С. В., Скляр О. Г., Скляр Р. В., Болтянський Б. В., Баранович С. М.** Математичне моделювання процесу сушіння фруктів у геліосушарці 78
Korobka S., Stukalets I., Syrotyuk S., Skliar O., Skliar R., Boltianskyi B., Baranovych S. Mathematical modeling of the process of fruit drying in a solar dryer
- Бойко В. Б., Улексін В. О., Золотовська О. В., Лепеть Є. І., Бойко Б. В.** Проект мехатронної системи експериментальної гідропневматичної сівалки 99
Boiko V., Ulexin V., Zolotovska O., Lepet E., Boiko B. Project of mechatronic system of experimental hydropneumatic seeder



- Червоткіна О. О., Фучадчи Н. О., Паляничка Н. О., Самохвал В. А.** Вплив різних параметрів на процес гранулювання рослинної сировини та якість гранул 113
Chervotkina O., Fuchadzy N., Palianychka N., Samohval V. Influence of different parameters on the process of granou-luvanne of rosliny syrovine and yacterity granules
- Кошулько В. С., Пацула О. М.** Розробка брикетувального гвинтового пресу лушпинної фракції макухи олійних культур 124
Koshulko V., Patsula O. Development of a briquetting screw press for the husk fraction of the cake of oil crops

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

- Галько С. В., Мірошник О. О., Сивенко М. М., Qawaqzeh M. Z., Al_Issa Huthaifa.** Визначення оптимальних параметрів накопичуючих та генеруючих джерел електричної енергії в автономних локальних електричних системах 134
Halko S., Miroschnik O., Syvenko M., Qawaqzeh M.Z., Al_Issa Huthaifa. Determination of optimal parameters of accumulating and generating sources of electric energy in autonomous local electrical systems
- Дяденчук А. Ф., Філіпович Є. В.** Моделювання фотоелектричних характеристик гетероперехідного сонячного елемента ZnO/porous-Si/Si 152
Dyadenchuk A., Filipovich Ye. Simulation of the photoelectric characteristics of the ZnO/porous-Si/Si heterojunction solar cell
- Юрченко О. Ю., Барсукова Г. В., Чепіжний А. В., Зубко В. М., Тимошенко Г. А.** Пошук місця пошкодження обмотки електроенергетичного обладнання за зміною робочої температури 167
Yurchenko O., Barsukova H., Chepizhnyu A., Tymoshenko H., Zubko V. Search for the location of damage to the electrical equipment winding due to a change in the working temperature
- Попова І. О., Чаусов С. В.** Дослідження схемного рішення пристрою для застосування в якості фільтра лінійних несиметричних напруг 177
Porova I., Chausov S. Investigation of the circuit solution of a device for using linear unbalanced voltages as a filter

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

- Колісниченко Т. О., Прісс О. П., Кюрчева Л. М., Сефіханова К. А.** Дослідження органолептичних показників якості емульсійних соусів з йодміщуючими добавками 186
Kolisnychenko T., Priss O., Kiurcheva L., Sefikhanova K. Investigation of organoleptic quality indicators of emulsion sauces with iodine replacement additives
- Ткаченко Л. В., Вітряк О. П.** Технологія коктейлів підвищеної біологічної цінності з використанням молочної сироватки 195
Tkachenko L., Vitriak O. Technology of cocktails of increased biological value using milk whey
- Семко Т. В., Пахомська О. В.** Аюрведа - сучасна система оздоровлення організму людини 206
Semko T., Pahomska O. Ayurveda modern health system human organism



ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-2-186-194**УДК 664.346:663.051**Т. О. Колісниченко¹, канд. техн. наук ORCID: 0000-0003-0560-9520О. П. Прісс¹, д-р. техн. наук. ORCID: 0000-0002-6395-4202Л. М. Кюрчева¹, канд. с-г. наук ORCID: 0000-0002-8225-3399К. А. Сефіханова², канд. техн. наук ORCID: 0000-0002-7921-6108¹ *Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*² *Відокремлений підрозділ «Дніпровський факультет менеджменту і
бізнесу» Київського університету культури*e-mail: tetiana.kolisnychenko@tsatu.edu.ua, тел.: +380679128297**ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ЯКОСТІ ЕМУЛЬСІЙНИХ СОУСІВ З ЙОДМІЩУЮЧИМИ
ДОБАВКАМИ**

Анотація. У статті розглядаються основні етапи, напрямки і доцільність використання йодвміщуючих добавок вакаме та комбу у виробництві емульсійних соусів. Проведено аналітично-експериментальні дослідження, з огляду на які з'ясована можливість ефективного використання водоростевої сировини в соусах емульсійного типу. Встановлено, що використання водоростевої сировини як йодовмісних добавок виявилось бажаним, оскільки водорості містять значну кількість органічного йоду легкозасвоюваних формах. Найпоширенішими джерелами є бурі морські водорості вакаме та комбу. Тому вважається, що додавання вищезазначених водоростей навіть у не великій кількості до складу емульсійних соусів не тільки не погіршить органолептичних показників, а і задовольнить добову потребу людини в йоді, оскільки це досить важливо і актуально в умовах йоддефіциту.

Проведений органолептичний аналіз емульсійних соусів, результат якого показав, що розроблені соуси мають смакові властивості, які є звичними для споживачів і позитивно впливатимуть на сприймання інноваційного продукту. Для оцінки якості соусів емульсійного типу було застосовано бальну систему оцінювання на основі та з урахуванням коефіцієнта важливості, що дозволило в значній мірі продемонструвати високу якість органолептичних показників одержаних соусів.

Ключові слова: водоростева сировина, йодвміщуючі добавки, вакаме, комбу, емульсійний соус, органолептичні показники.

Постановка проблеми. У зв'язку з постійним погіршенням стану навколишнього середовища, повномасштабних венних дій в Україні, наслідками від аварії на Чорнобильській АЕС та постійною загрозою



підриву Запорізької атомної електростанції, вплив шкідливих наслідків негативно позначаються на населенні нашої держави. Втім потрібно звернути увагу на території де найбільше зосереджено виробництво, відповідно, рівень забруднення навколишнього середовища в цих районах значно перевищує нормативні показники. В контексті вище зазначеного, недостатній рівень хімічних елементів і вітамінів в організмі людини внаслідок професійних, екологічних і кліматогеографічних факторів призводить до збільшення кількості онкологічних захворювань і захворювань щитовидної залози серед населення. Тому важливо вводити в раціон продукти, які мають підвищену біологічну цінність і мають лікувально-профілактичні функції.

Тенденція до вдосконалення продуктів харчування призвела до розвитку виробництва функціональних продуктів, здатних покращувати здоров'я людини та підвищувати опірність організму до захворювань завдяки наявності в їх складі біоактивних компонентів.

Аналіз останніх досліджень. Проте тенденції досліджень за останнє десятиліття показують, що проблема йоддефіциту стає серйозною в Україні, особливо в районах, які постраждали від Чорнобильської катастрофи. Це також пов'язано з недостатнім вмістом цього мікроелемента в навколишньому середовищі (Deinychenko et al., 2013). Цю проблему необхідно вирішувати, шляхом розроблення та впровадження нових видів харчових продуктів із заданими властивостями. Саме тому, використання йодомісних харчових добавок є одним з ефективних способів боротьби з йоддефіцитом (Dovga and Korolchuk, 2015)

За результатами моніторингу продукції закладів ресторанного господарства встановлено, що понад 70% страв і кулінарних виробів реалізуються з використанням соусів, які дозволяють сформувати нові споживчі властивості, підвищити харчову цінність. (Evlash et al., 2013). Варто відзначити, що морські водорості – це унікальна сировина, здатна в короткі терміни формувати велику біомасу, синтезувати хімічні сполуки і різноманітні біологічно активні речовини (Dovga and Korolchuk, 2015; Uchida et al., 2017; Anis and Hasan, 2017).

Формулювання мети статті (постановка завдання). Метою нашої роботи є дослідження впливу водоростей вакаме та комбу на емульсійні соуси, які характеризуються підвищеною харчовою та біологічно активною цінністю, за рахунок вмісту органічного йоду, та мають дуже значні органолептичні показники.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- обґрунтувати використання йодовміщуючих добавок, які б не



відображався на смакових показниках соусів;

– провести органолептичну оцінку якості розроблених емульсійних соусів.

Основна частина. За результатами моніторингу продукції ресторанного господарства встановлено, що більше 70% страв та кулінарної продукції реалізується з соусами, що дає змогу формувати нові споживчі ознаки та підвищувати харчову цінність. (Evlash et al., 2013). Варто відзначити, що морські водорості – це унікальна сировина, здатна в короткі терміни формувати велику біомасу, синтезувати хімічні сполуки і різноманітні біологічно активні речовини (Dovga and Korolchuk, 2015; Uchida et al., 2017; Anis and Hasan, 2017)

Давно відомо, що морські водорості накопичують різноманітні вітаміни, мікроелементи та макроелементи з морської води. Найбагатшими джерелами мікронутрієнтів є морські водорості: вакаме та комбу.

Крім поліпшення роботи щитовидної залози і діяльності мозку, йод також сприяє засвоєнню білка, засвоєнню фосфору, заліза і кальцію, активізує роботу ферментів, регулює ліпідний і пуриновий обмін, знижує в'язкість крові, має здатність знижувати вміст холестерину. Значно знижує ризик атеросклерозу, хвороб серця, інсульту та захворювань судин.

Введення в рецептуру водоростей надає продукту профілактичних і радіозахисних властивостей, збагачує його цінними харчовими інгредієнтами. Вживання продуктів, багатих морськими водоростями, особливо вакаме і комбу, сприяє виведенню токсинів, важких металів і радіонуклідів; нормалізує роботу центральної нервової системи; усуває дефіцит мінералів; знижує в'язкість крові і підвищує тонус судин; сприяє підтримці нормальної роботи щитовидної залози і покращує імунітет.

Нами було розроблено емульсійні соуси з підвищеною поживною цінністю за рахунок введення функціональних інгредієнтів вакаме та комбу, які містять у своєму складі велику кількість органічного йоду (7,9...9,2 мг йоду на 100 г висушених водоростей). Включення вакаме та комбу в харчовий раціон забезпечує організм необхідною кількістю йоду, підтримує загальний обмін речовин і знижує ймовірність захворювань щитовидної залози.

Для вивчення впливу добавок морських водоростей на смак було відібрано шість зразків, підготовлених у лабораторних умовах, до яких додано вакаме (масова частка водоростей у трьох зразках відповідно 5%, 10% та 15%) і комбу (останні три зразки з однаковими масовими частками) відповідно.

Готовий соус з вакаме має однорідну консистенцію з



вкрапленнями огірка, цибулі та вакаме, рівномірно розподіленими по всьому об'єму соусу, біло-жовтого кольору, має присмак маринованого огірка, не має сторонніх запахів та присмаків. У процесі збільшення масової частки вакаме було визначено, що додавання цієї водорості понад 17% викликає помітний неприємний запах у соусі.

Виготовлений емульсійний соус з комбу, має однорідну консистенцію з вкрапленнями морської водорості комбу та подрібненими шматочками маринованих огірків і ріпчастої цибулі, кремового кольору з жовтуватим відтінком, смак та колір – натуральні, чисті, без слідів гіркоти, відповідають виду сировини, що використовувалася.

Щоб визначити доцільність розробки емульсійних соусів, збагачених морськими водоростями, і їх соціальну ефективність, необхідно було застосувати метод кваліметрії. Це дозволило кількісно змінити якість взятої для дослідження продукції. Оцінка якості продукції за сенсорними критеріями якості (зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція, колір) є одним з рекомендованих методів. Проводиться експертним методом, коли кожен сенсорний показник оцінюється за п'ятибальною шкалою: «відмінно» (5), «добре» (4), «задовільно» (3), «незадовільно» (2).

Експертна оцінка була проведена для розрахунку показників органолептичної оцінки зазначеного соусу, яка є основою формування споживчих властивостей приправ.

Для визначення необхідної кількості експертів використаний підхід, заснований на визначенні ступеня довіри і відносної похибки, за допомогою формули 1.

$$n = \frac{t_a^2}{\varepsilon^2}, \quad (1)$$

де n – обсяг вибіркової сукупності;

t_a – кількість середніх квадратичних відхилень, необхідна для того, щоб вірогідність попадання всередину ділянки була рівна a ;

ε – допустима відносна помилка, що задається гранично.

Для забезпечення ступеня надійності розрахунків з малим ризиком, довірча вірогідність становить 95 – 97%, що відповідає 2...3 нормальним розподілам. Нами визначена достатність 95% довірчої вірогідності при граничній відносній погрішності 0,5. Для таких умов t_a набуває значення 1,96. Згідно з формулою (1), n дорівнює 15,32.

Тож, для отримання достовірних результатів експертної оцінки необхідно провести опитування не менше 15 експертів.

За контрольний зразок нами було обрано вже добре відомий українському споживачу соус «Тартар» Результати експертного оцінювання представлені в (табл. 1).



Таблиця 1

Розрахунок показника органолептичної цінності соусу «Тартар»
методом експертних оцінок

Органолептичний показник	5 балів	4 балів	3 балів	2 балів
	Кількість експертів	Кількість експертів	Кількість експертів	Кількість експертів
Зовнішній вигляд	1	4	10	0
Смак	5	6	4	0
Колір	3	4	8	0
Консистенція	1	5	9	0
Аромат	4	5	6	0

Отримали наступні результати: зовнішній вигляд – 3,4 бала; консистенція – 3,46; смак – 4,07; аромат – 3,87; колір – 3,67.

У (табл. 2 та 3) наведені результати експертної оцінки емульсійних соусів з додаванням вакаме та комбу.

Таблиця 2

Розрахунок показників органолептичної цінності емульсійних соусів з
вакаме масовою часткою

Показник	5 балів	4 балів	3 балів	2 балів
	Кількість експертів	Кількість експертів	Кількість експертів	Кількість експертів
1	2	3	4	5
5%				
Смак	7	5	3	0
Аромат	5	5	5	0
Зовнішній вигляд	1	5	9	0
Колір	3	4	8	0
Консистенція	1	5	9	0
10%				
Смак	3	8	4	0
Аромат	4	5	6	0
Зовнішній вигляд	4	7	4	0
Колір	6	7	2	0
Консистенція	3	11	1	0
15%				
Смак	5	4	6	0
Аромат	7	5	3	0
Зовнішній вигляд	8	4	3	0
Колір	9	1	5	0
Консистенція	10	1	4	0



Таблиця 3

Розрахунок показників органолептичної цінності емульсійних соусів з комбу масовою часткою

Показник	5 балів	4 балів	3 балів	2 балів
	Кількість експертів	Кількість експертів	Кількість експертів	Кількість експертів
5%				
Смак	6	7	2	0
Аромат	3	9	3	0
Зовнішній вигляд	2	10	3	0
Колір	4	9	2	0
Консистенція	3	8	4	0
10%				
Смак	4	8	3	0
Аромат	9	3	3	0
Зовнішній вигляд	5	5	5	0
Колір	5	9	1	0
Консистенція	6	7	2	0
15%				
Смак	6	2	7	0
Аромат	6	4	5	
Зовнішній вигляд	8	4	3	
Колір	7	1	7	
Консистенція	8	2	5	

На основі формули 2 визначали середній бал досліджуваних зразків:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i, \quad (2)$$

де x_i – значення випадкової величини;

p_i – вірогідність появи випадкової величини.

Зразки емульсійних соусів з вакаме та комбу отримали середньозведені бали за органолептичними показниками, представленими в (табл. 4).

Загальні показники органолептичної цінності емульсійних соусів з йодвміщуючими добавками визначені на основі середнього арифметичного, де в чисельнику – сума балів, виставлених за органолептичними показниками, а в знаменнику – кількість цих показників (5). Відповідно, отримали наступні середні величини: для контрольного зразку соусу «Тартар» – 3,69; для емульсійного соусу з 5%-ю часткою вакаме – 3,78, з 10%-ю часткою вакаме – 4,04, з 15%-ю



часткою вакаме – 4,24; для емульсійних соусів з 5%-ю часткою комбу – 4,01, з 10%-ю часткою комбу – 4,13, з 15%-ю часткою комбу – 4,11.

Таблиця 4

Розрахунок середньозведених показників органолептичної цінності соусів «Тартар» з комбу та вакаме

Показник	Емульсійний соус					
	З вакаме			З комбу		
	5%	10%	15%	5%	10%	15%
Зовнішній вигляд	3,47	4	4,33	3,93	4	4,33
Консистенція	3,47	4,13	4,4	4,13	3,73	4,07
Смак	4,27	3,93	3,93	3,93	4,4	3,93
Аромат	4	3,87	4,27	4,27	4,27	4
Колір	3,67	4,27	4,27	3,8	4,27	4,2

Висновки. Таким чином можна зазначити, що у ході експериментальних досліджень було встановлено, що введення водоростей в рецептуру соусу в кількості 5...15%. не погіршує органолептичні показники емульсійних соусів, значно підвищує загальний вміст мінеральних речовин та вітамінів у продукті, підвищує стійкість емульсії за рахунок стабілізуючої дії полісахаридів комбу та вакаме.

Промислове виробництво емульсійних соусів з додаванням йодовміщуючих добавок є досить рентабельним, що підтверджується розрахунками їх соціальної ефективності та конкурентоспроможності за органолептичними показниками якості.

Список використаних джерел

1. Анан'єва В. В., Белінська А. П., Кричковська Л. В., Петров С. О., Петрова І. А. Дослідження технологічних властивостей порошку шкірки винограду як функціонального інгредієнту майонезного соусу. *Technology audit and production reserves*. 2016. Vol. 6/3(32). P. 36–41. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2016.86540>.
2. Галух Б. І., Паска М. З. & Драчук У. Р. Дослідження стійкості майонезних емульсій, виготовлених із використанням харчових волокон. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицько-го*. 2014. Вип. 16(3(4)). С. 21–30.
3. Геліх А., Применко В., Василенко О., Приходько І. Дослідження показників якості та безпечності майонезу на основі конопляної олії. Ресторанний і готельний консалтинг. *Інновації*. 2021. Вип. 4(2). С. 345–360. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.4.2.2021.249104>
4. Дейниченко Г. В., Колісниченко Т. О. & Листопад Т. С.



Розробка технології ягідних соусів з йодовмісними добавками з урахуванням їх впливу на органолептичні показники. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького. Серія: Харчові технології*. 2018. Вип. 20(85). С. 107-113.

5. Куриленко Ю., Куракін О. Використання рослинної сировини у якості стабілізатора в технології функціональних майонезних соусів. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2023. Вип. 2(8). С. 40-46. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.2\(8\).2023.6](https://doi.org/10.32782/2708-4949.2(8).2023.6).

6. Колісниченко Т. О. Розробка технологічної схеми виробництва емульсійних соусів із використанням морських водоростей «ХЛОРЕЛА». *Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: II міжнар. наук.-практ. інтернетконф., 23 листопада 2021 р. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 171.*

7. Головка М. П., Серік М. Л., Головка Т. М. & Бакіров М. П. Технологія соусів емульсійного типу із використанням йодованої харчової добавки. *Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]*. 2013. Вип. 44(2). С. 133-138.

8. Бакіров М. П., Полупан В. В., Золотухіна О. О., Афанасьєва Т. В. & Горбенко Г. О. Розробка соусів із використанням йодовмісної добавки. *ScienceRise*. 2018. Вип. 5. С. 31-35.

9. Бакіров П. О., Головка Т. М., Якубян С. & Япиджи С. Вплив добавки йодобілкової на фізико-хімічні показники соусів емульсійного типу. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. № 2(5). Р. 21-29.

10. Matsuk Yu. A., Pasichnyi V. M., Ishchenko N. V., Suprun E. M. The theoretical and applied aspects production of the meat and fish products. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 2016. Vol. 18/2(68). Р. 171–173.

11. Deinychenko H. V., Voitsytska A. D., Kolisnychenko T. O. Doslidzhennia mikrobiolohichnykh pokaznykiv sousiv emulsiinykh iz vodorostevymy dobavkamy. *Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv*. 2013. Vol. 23. Р. 165-175.

12. Evlash V. V., Nemirich O. V., Gavrish A. V., Maksimenko A. E. Tehnologichni vlastivostI garyachih sousiv z vikoristannyam sushenogo m'iasnogo napivfabrikatu. *Zdobutki, problemi ta perspektivi rozvitku gotelno-restorannogo ta turistichnogo biznesu: mater. II-yi vseuk. nauk.-prak. konf. Kyiv: NUHT, 2013. Р. 17–18.*

13. Uchida M., Kurushima H., Ishihara K., Murata Y., Touhata K., Ishida N., Araki T. Characterization of fermented seaweed sauce prepared from nori (*Pyropia yezoensis*). *Journal of bioscience and bioengineering*. 2017. Vol. 123(3). Р. 327–332.



14. Anis M., Hasan S. A. Algae as nutrition, medicine and cosmetic: the forgotten history, present status and future trends. *World J Pharm Pharm Sci.* 2017. Vol. 6(6). P. 1934–1959.

15. Melnikov K. [et al.]. Удосконалення технології соусів емульсійного типу за рахунок використання водоростевої сировини. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies.* 2017. Vol. 19(80). P. 74-79.

Стаття надійшла до редакції 02.10.2023 р.

T. Kolisnychenko, O. Priss, L. Kiurcheva, K. Sefikhanova
Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University

INVESTIGATION OF ORGANOLEPTIC QUALITY INDICATORS OF EMULSION SAUCES WITH IODINE REPLACEMENT ADDITIVES

Summary

The article considers the main stages, directions and feasibility of using iodine-containing wakame and kombu additives in the production of emulsion sauces. Analytical and experimental studies were conducted, on the basis of which the possibility of effective use of algal raw materials in emulsion-type sauces was studied. It has been established that it is advisable to use algae raw materials as an iodine-containing additive, since it contains a significant amount of organic iodine in an easily digestible form. The largest amount of it is found in brown seaweed wakame and kombu. Therefore, it is assumed that the addition of even a small amount of algae, that is, one that is not reflected on the organoleptic indicators, to the composition of the emulsion sauce, will allow to satisfy the daily need of a person for iodine, which is quite relevant in conditions of iodine deficiency. An organoleptic analysis was carried out, thanks to which it was established that the developed emulsion sauces are characterized by taste properties familiar to the consumer, which will positively influence the perception of the innovative product. A scoring system for evaluating the quality of sauces has been developed, taking into account the coefficient of importance. The implementation of this system made it possible to clearly demonstrate the high organoleptic quality indicators of the sauces obtained. It was established that the introduction of algae into the sauce recipe in concentrations of 5...15%. does not deteriorate the organoleptic indicators of emulsion sauces, increases the total content of minerals and vitamins in the product, the stability of the emulsion increases due to the stabilizing effect of wakame and kombu polysaccharides.

The material of article reflects the main factors of making combination products – emulsion sauce with algae. It is proved that algae belong to unique sources of macro- and micronutrients, proteins, minerals, vitamins, enzymes, phytohormones, alginic, pantothenic and folic acid, amino acids, polysaccharides. Besides, algae are unique raw material that capable of forming a large biomass in a short time. Emulsion sauces are a source of polyunsaturated fatty acids, because they contain vegetable fats, which improve its utilization in an emulsified state. In this elaboration, the role of algal additives is not limited to their benefits, they also have a technological effect.

Keywords: algae raw materials, iodine-containing additives, wakame, kombu, emulsion sauce, organoleptic indicators.

ПРАЦІ
Таврійського державного агротехнологічного університету

Наукове фахове видання

Випуск 23, том 2

Заснований у 1998 р
Виходить три рази на рік

Свідоцтво про державну реєстрацію
Друкованого засобу масової інформації
Міністерство юстиції
КВ 24285-14125 ПР від 27.12.2019 р.

Відповідальний за випуск – д.т.н., професор Панченко А. І.

Підписано до друку 01.11.2023 р. Формат 60x84/8. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Ум.-друк. арк. 15 Наклад 100.
ТОВ «Науково-виробнича компанія «Інтер-М»
Свідоцтво 33 № 26 від 23.06.2008 р.
69014, Україна, м. Запоріжжя, вул. Колерова,5