



www.konferenciaonline.org.ua



С Е Р Т И Ф І К А Т

цей Сертифікат підтверджує, що

Коляновська Людмила Миколаївна

взяв(ла) участь у роботі Міжнародної наукової інтернет-конференції
«Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти
становлення» (Випуск 74) з публікацією на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КУПАЖУВАННЯ СОКІВ ШЛЯХОМ
ВИКОРИСТАННЯ НАДВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЕНЕРГІЇ».**

Форма участі: дистанційна, тривалість конференції 18 годин 0,6 ECTS

Конференція проведена за сприянням
та при активній участі Громадської
організації «Наукова спільнота» та
Wyższej Szkoły Społeczno-
Gospodarcza w Przeworsku



м. Тернопіль- м. Переворськ
6-7 лютого 2023 року

www.konferenciaonline.org.ua

**Міжнародна наукова
інтернет-конференція**

**Інформаційне суспільство:
технологічні, економічні
та технічні аспекти становлення**

(ВИПУСК 74)

ISSN 2522-932X

Google Scholar

6-7 лютого 2023 р.

Тернопіль, Україна - Переворськ, Польща
2023

ПРОГРАМА

Міжнародної наукової інтернет-конференції

на тему:

**«Інформаційне суспільство:
технологічні, економічні та технічні
аспекти становлення»
(випуск 74)**

6-7 лютого 2023 р.

Тернопіль Україна – Переворськ Польща



Секція 1. Інформаційні системи і технології

Anatoliy Demchyshyn, Ganna Smakovska

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION
OF AWNING STRUCTURES

Danil Vitaliovich Ishyn, Olexandr Vitaliovich Danilishyn

SOME St – ELEMENTS APPLICATIONS

Diana Sobotnyk, Eduard Sobotnyk, Viktoriia Bandura

ROLE OF IT-TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF
THE MEDICAL EDUCATION

Illia Vitaliovich Danilishyn

St – ELEMENTS AND PROGRAMMING OPERATORS

Балєв Володимир Миколайович

ЗАХИСТ ПОБУТОВИХ ПРИЛАДІВ ВІД ВПЛИВУ НЕСТАБІЛЬНОЇ
НАПРУГИ

Буркут Божена Дем'янівна, Савчук-Баловсяк Галина Дем'янівна,

Савчук Тарас Дем'янович

СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ, АСТРОНОМІЇ,
ХІМІЇ, БІОЛОГІЇ ТА ГЕОГРАФІЇ У СЕРВІСІ LEARNINGAPPS

Горбунов Олег Андрійович, Щербина Павло Андрійович

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА
АНАЛІЗУ РУХІВ ЛЮДИНИ У ЦЕНТРАХ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Гречанюк Юрій Олександрович

КРОСПЛАТФОРМНЕ КОМП'ЮТЕРНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ
УПРАВЛІННЯ ЗАВДАННЯМИ НА ОСНОВІ КЛАСИЧНОЇ
ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ

Дубук Василь Іванович, Павенська Анна-Марія Володимирівна

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
РОБОТОЮ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Думчиков Артем Петрович

ОПИС ЗАВДАННЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУ

Секція 2. Економічні науки

O.M. Proskurnia, V.O. Matrosova

ANALYSIS OF THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF
THE TOURISM SPHERE OF UKRAINE

S.A. Kharin

GREEN ENERGY PRODUCTION MANAGEMENT

Tetiana Chernysh

POLITICAL MARKETING AS THE BASIS OF DEVELOPMENT
MODERN PR COMPANY

Аратовська Ілона Андріївна

СТРУКТУРНІ ТРЕНДИ ГЛОБАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА
В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ЕКЗОГЕННИХ ВИКЛИКІВ

Бабух Ілона Борисівна, Романюк Надія Василівна

МАРКЕТИНГОВА ТОВАРНА ПОЛІТИКА: СУТНІСТЬ ТА
НЕОБХІДНІСТЬ АНАЛІЗУ

Бірюченко Світлана Юріївна, Орлова Катерина Євгеніївна,

Бірюченко Дарія Ярославівна

РОЛЬ ЦИФРОВІЗАЦІЇ КОМУНІКАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ
В УПРАВЛІННІ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Губіна С.І., Фрицюк В.А.

РЕАЛІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІКИ ПАРТНЕРСТВА ПІД ЧАС
ПОЗАШКІЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Гуші Максим Біжанович

МІЖНАРОДНІ ЛОГІСТИЧНІ СИСТЕМИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Дзекунов Сергій Михайлович

СУТНІСТЬ БЮДЖЕТНО-ПОДАТКОВОЇ ПОЛІТИКИ В КОНТЕКСТІ
ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Єрем'ян Олена Михайлівна, Гурова Вероніка Олександрівна

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБЛІКОВОГО ПРОЦЕСУ ЩОДО
ПОЗАБАЛАНСОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМСТВ

Журавльова Ірина Вікторівна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В СТРУКТУРІ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВ
ІТ-СЕКТОРА УКРАЇНИ

Запорожець Оксана Віталіївна

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ
ТРЕНІНГОВИХ ФОРМ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ
ФІНАНСОВО-ОБЛІКОВИХ ДИСЦИПЛІНИ

Секція 3. Технічні науки

Alla Abramova, Denys Skladannyu, Maxim Kolbasenko

SOFTWARE MODULE FOR CATALYTIC REACTOR VERIFICATION
CALCULATION

Mariia Vasylivna Pinkas, Romaniia Ivanivna Cheropkina

TENDENCIES OF MANUFACTURE OF PACKING MATERIALS
FROM CARDBOARD

O.A. Kulikov, O.V. Ratushnyi

TRIMMING COUNTER-ROTOR STAGES AND THEIR
CHARACTERISTICS

V. Kondus, O. Ivchenko, V. Andrusiak, S. Petrenko,

V. Polkovnychenko, M. Mushtai

DESIGNING AN UPDATED PARAMETRIC SERIES OF
ENERGY-EFFICIENT TORQUE-FLOW (TFP) PUMPS FOR
TRANSPORTING MUNICIPAL AND INDUSTRIAL SEWAGE

Аксьонов Олександр Сергійович

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ
СПОСОБІВ ОХОЛОДЖЕННЯ КАМЕРИ ДЕТОНАЦІЙНОГО ДВИГУНА

Божко Костянтин Михайлович, Мушкет Костянтин Ярославович

СВІТЛОДІОДНИЙ ОСВІТЛЮВАЧ ДЛЯ ДИНАМІЧНОГО
ВИМІРЮВАННЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ
СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ

Городняк Роман Васильович, Дмитрів Ігор Васильович,

Трухан Олег Петрович

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПАЛИВНОЇ ОЩАДНОСТІ
ВІД РЕЖИМУ РУХУ АВТОМОБІЛЯ

Дідурик Тетяна Володимирівна

МАРКЕТИНГОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ М'ЯСА УКРАЇНИ:
ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Дядя Сергій Іванович, Козлова Олена Борисівна,

Тришин Павло Романович, Мазуренко Максим Анатолійович

ПРО РОЛЬ ВІЛЬНИХ КОЛИВАНЬ ПРИ УТВОРЕННІ СЛІДУ
ДЛЯ РЕГЕНЕРАТИВНИХ АВТОКОЛИВАНЬ

Коляновська Людмила Миколаївна

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КУПАЖУВАННЯ СОКІВ
ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НАДВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЕНЕРГІЇ

Корбан Дмитро Вікторович

МЕТОДОЛОГІЇ ПОЛЯРИЗАЦІЙНОЇ СЕЛЕКЦІЇ НАВІГАЦІЙНИХ
ОБ'ЄКТІВ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ У ЗОНІ АТМОСФЕРНИХ ПЕРЕШКОД

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КУПАЖУВАННЯ СОКІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НАДВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЕНЕРГІЇ

*Коляновська Людмила Миколаївна, кандидат технічних наук,
старший викладач кафедри харчових технологій та мікробіології
Вінницького національного аграрного університету,
м. Вінниця;*

Технології прагнуть вдосконалення і цей процес практично безкінечний. В технології купажування соків актуальним залишається не тільки найоптимальніший підбір складових для купажу, а й технологічні особливості процесів теплової обробки.

В роботі нами обґрунтовано вдосконалення технологічної проблеми пастеризації купажованих соків за рахунок обробки надвисокочастотною енергією мікрохвильового поля нерезонаторної дії .

Для приготування соків використовувались плодово-ягідні матеріали, що вирощує ТОВ ФРУКТОНА-ВН, м. Вінниця. Була обрана технологія купажування яблучного соку сорту «Чемпіон» з ремонтантним полуничним сортом «Спокуса» у співвідношенні (%) 80:20. Вибір обумовлено високими органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Яблучний сік сорту «Чемпіон» за харчовою цінністю містить білків – 0,5%; жирів – 0,1%; вуглеводів – 10,3% (в тому числі крохмаль, моно-і дисахариди). Крім того органічні кислоти, дубильні речовини, фітостерини, поліфеноли, ефірні масла, корисні мікроелементи-залізо, калій, цинк, вітаміни С, А, Е, і К. Безліч мінералів, мікроелементів, а також багато ферментів – калій, натрій, фосфор, цинк, марганець, флавоноїди, фітонциди, каротиноїди та ін. Крім того, яблучна кислота, крохмаль і білки, глюкоза і фруктоза. І звичайно ж, цілий ряд вітамінів, головними з яких є Е, А і С – природні антиоксиданти, група вітамінів В, а також Н, і РР. Загальний вміст складних цукрів: фруктози, глюкози і сахарози – близько 6%.

Хімічний склад ремонтантного полуничного сорту «Спокуса». Крім білків, жирів, вуглеводів, клітковини і органічних кислот, в полуниці і полуничному соку є вітаміни: А, З, Е, Н, багато вітамінів групи В; макроелементи: калій, кальцій, магній, натрій, сірка, фосфор, хлор; мікроелементи: залізо, марганець, мідь, фтор, хром, цинк, йод, бор, селен, нікель, ванадій, кобальт, молібден.

Більше вітаміну С, ніж в полуниці міститься тільки в ягодах чорної смородини. Наприклад, достатньо з'їсти 5 невеликих ягід полуниці, щоб отримати стільки ж вітаміну С, скільки міститься в цілому апельсині.

Фолієвої кислоти (вітаміну В₉) в соку полуниці більше, ніж у малиновому і виноградному, а йод, що міститься в ягодах, може заповнювати його недолік в звичайній їжі.

Звичайно, такий багатий і корисний склад дозволяє використовувати полуницю і її сік як профілактичний і лікувальний засіб у багатьох випадках.

Дія полуничного соку на організм. Сік полуниці надає сприятливу дію на всю травну систему, покращує апетит і очищає весь організм, так як має м'яку потогінну і сечогінну дію.

Антиоксидантну дію полуниці теж яскраво виражено, завдяки значній кількості вітамінів і флавоноїдів, тому її вживання продовжує молодість. Фенольні речовини полуниці - поліфеноли, флавоноїди, активно захищають структуру наших клітин від руйнування, попереджаючи розвиток запалень, серцево-судинних захворювань, вікових хвороб мозку, онкології, артритів та інших проблем зі здоров'ям. Антиоксидантна активність цих речовин 4-5 разів перевершує дію відомих антиокислювачів - вітамінів Е і С. Також важливим є вміст амінокислот. Із 20 природних амінокислот є вісім незамінних. Це лізин, метіонін, триптофан, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін і валін. Тепер до них також відносять гістидин і аргінін, які не синтезуються у дитячому організмі.

Інактивація мікрофлори – це одна із головних проблем, що постає перед виробничим процесом випуску будь-якої харчової продукції. Також

проблематичним є збереження нативних нутрієнтів складових плодово-ягідного купажу під час інактивації.

Основними бактеріями у виробництві соків, що потребують інактивації є оцтовокислі бактерії. В природі вони зустрічаються на квітах, фруктах, медоносних бджолах, у виноградних винах, сирі, пиві, кефірі, пивних дріжджах, оцті, фруктових соках, що прокисли, у соку цукрової тростини, «чайному грибі», рослинних дубильних розчинах і в ґрунті.

Деякі представники роду *Acetobacter* можуть викликати рожеву гниль ананасів, яблук і груш. Один вид (*A. diazotrophicus*) є мікроаерофільним азотфіксуючим мікроорганізмом, він присутній на коренях і стеблах цукрової тростини.

Методи, що сприяють інактивації мікрофлори називають методами консервування в переробці плодів і овочів і класифікуються на:

- фізичні методи – низькі температури, високі температури, знеплоджуючі фільтри, ультрафіолетове випромінювання, ультрависокі та надвисокі частоти, рентгенівське (гама) випромінювання, іонізуюче випромінювання, ультразвукові хвилі;

- хімічні методи – сірчана кислота (сульфітація), сорбінова кислота, бензойна кислота, антибіотики, діоксин вуглецю, озон;

- фізико-хімічні методи – сушіння, цукор, сіль;

- біохімічні методи – квашення, соління, мочіння;

- комбіновані методи – холодне коптіння, гаряче коптіння, електростатичне коптіння, бездимне коптіння, комбінація декількох методів.

В основі фізичних методів лежить використання високих і низьких температур, знепліднюючі фільтрів, іонізуючого випромінювання, струмів ультрависоких частот (УВЧ) і надвисоких частот (НВЧ), ультрафіолетове і іонізуюче випромінювання. При використанні низьких температур плоди і овочі охолоджують або заморожують; при використанні високих температур – стерилізують (вище 100°C), пастеризують (нижче 100°C) або застосовують асептичне консервування; при використанні іонізуючого випромінювання –

проводять в інертних газах або у вакуумі. Високі температури застосовують для зниження кількості мікрофлори та інактивації окислювальних ферментів харчових продуктів. Пастеризація проводиться при температурі нижче 100°C з метою інактивації ферментів і часткового знищення мікрофлори (вегетативні форми мікроорганізмів). Розрізняють дві форми пастеризації – короткочасну (85-90°C протягом 0,5-1 хв.) і довготривалу (близько 65°C протягом 24-30 хв.). Іноді для подовження строків зберігання проводять багаторазову пастеризацію – тиндалізацію (багаторазову теплову обробку продукту з інтервалами часу). Стерилізація – нагрівання харчових продуктів при температурі вище 100°C з метою повного знищення мікрофлори, що дозволяє збільшити термін зберігання консервів при звичайних температурах на декілька років. При стерилізації дещо знижується смакова і харчова цінність продуктів, що пов'язано з гідролізом білків, жирів, вуглеводів, руйнуванням вітамінів, фенольних сполук, антоціанів, деяких амінокислот (лізин, гістидин і аргінін) і ін. Асептичне консервування є більш прогресивним методом. При ньому рідкі й пюреподібні харчові продукти стерилізують шляхом короткочасного високотемпературного нагрівання, охолоджують, фасують у стерильну тару і закупорюють в асептичних умовах. Консервування низькими температурами передбачає охолодження і заморожування. Охолодження – обробка і зберігання харчових продуктів при температурах від 0°C до 4°C, що близькі до криоскопічної температури (температури замерзання клітинного соку), що залежить від складу і концентрації сухих речовин. Тривалість зберігання харчових продуктів в охолодженому стані залежить від виду продукту (плоди і овочі – 6-10 діб. Заморожування – обробка при якій відбувається повна кристалізація рідкої фази і утворення льоду у продукті. Заморожування проводять до температури у продукті -18, -20, -25°C. Найбільш широко застосовується швидке шокове заморожування продуктів в інтенсивному потоці холодного повітря у флюїдизаційних швидко морозильних апаратах (частіше застосовують для заморожування дрібних ягід). Флюїдизація (псевдорозжиження) – продування повітря знизу нагору з певною швидкістю

через шар продукту. При цьому щільний шар продукту переходить у стан суспензії, часточки продукту інтенсивно перемішуються, нагадують киплячу рідину, тому іноді такий шар називають «киплячим». Консервування за допомогою знепліднюючих фільтрів сприяє одержанню стерильних харчових продуктів з максимальним збереженням у них вітамінів, кольору, смаку і аромату. Суть методу полягає в пропуску продукту через фільтри з розміром отворів від 0,1 до 3 мкм, які мають настільки дрібні пори, що вони затримують мікроорганізми. Так звільняють від мікроорганізмів прозорі соки, виноградні вина, пиво і ін. Консервування іонізуючим випромінюванням дає позитивний результат без підвищення температури. Консервування іонізуючою радіацією (довжина хвилі 60-400 нм) іноді називають холодною стерилізацією або холодною пастеризацією. Для обробки харчових продуктів використовують рентгенівське випромінювання, γ -опромінення, потік прискорених електронів. Механізм дії іонізуючого випромінювання заснований на іонізації молекул і атомів 24 мікроорганізмів, внаслідок чого знижуються їх нормальні біологічні функції і вони гинуть. Консервування токами ультрависокої (УВЧ) і надвисокої (НВЧ) частоти (коливання більше 20 кГц) засновано на посиленому русі заряджених часток під дією ультрависокої і надвисокої частот, що призводить до підвищення температури продукту до 100°C і вище. Харчові продукти, що закупорені у герметичну тару і розміщені в зоні дії хвиль ультрависокої частоти, нагріваються до кипіння всього за 30-50 с. Хімічні речовини, які використовують для консервування харчових продуктів, повинні бути нешкідливими і не змінювати смак, колір продукту. Для консервування використовують такі хімічні речовини, як етиловий спирт, оцтова, сірчана, бензойна, сорбінова кислоти і її солі, деякі антибіотики та ін. При консервуванні сірчаною кислотою (сульфітація) використовують бісульфат натрію (NaHSO_3), бісульфат калію (KHSO_3), 5-6%-ний розчин (H_2SO_4); оцтовою кислотою (маринування) – оцтову кислоту 3-6%, оцтову есенцію 70- 80%; бензойною кислотою – бензойнокислий натрій $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{Na}$, бензойну кислоту $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$; антибіотиками – біоміцин, ністатин, нізин.

Особливостями процесу термічної обробки, що супроводжуються при пастеризації та стерилізації продуктів є небажані реакції зі сторони поліфенолів та антоціанів, що містяться у складі плодово-ягідної сировини. Також відомим є факт руйнації вітамінів, амінокислот та вуглеводів.

В порівнянні із класичним нагрівом більш новітнім та ощадним до хімічного складу сировини при обробці серед технологічних процесів є використання мікрохвильового надвисокочастотного впливу. Широкого використання дана технологія набула і в технологіях переробки продукції і в галузях сільського господарства.

Перевагою мікрохвильового нагрівання в порівнянні із традиційними способами обробки продуктів є:

- 1) висока швидкість процесу (так, час сушіння скорочується в 10 ... 30 разів);
- 2) незначний час виходу на режим (не перевищує 1 ... 2 хв.);
- 3) розподіл тепла по всьому об'єму матеріалу, незалежно від його теплопровідності;
- 4) вибірковість процесу: вологі частки матеріалу прогриваються швидше, ніж сухі, що не властиво конвекційному нагріву; 5) можливість повної автоматизації процесу з характерною безінерційністю нагріву; 6) високий коефіцієнт корисної дії процесу; 7) відсутність потреби використання теплоносіїв, значне зменшення теплових втрат у навколишнє середовище і зниження його забруднення; 8) зменшення виробничих площ в 3 ... 5 разів;
- 9) висока бактерицидна дія мікрохвильової енергії; 10) висока харчова цінність продукції, збереження вітамінів; 11) скорочення обслуговуючого персоналу на 10 ... 50%; 12) можливість отримання готової продукції з новими властивостями.

Але суттєвим недоліком є утворення в мікрохвильовій камері так званих «стоячих хвиль». Вони викликають локальні зони перегріву у місцях своїх максимумів. А також є мають недогрів у місцях мінімумів хвиль. Звичайно, це впливає на хімічний склад продукції та недостатньо інактивує мікрофлору.

Тому для проведення процесу теплової обробки шляхом мікрохвильового впливу в дослідженні використовували принципи нерезонаторної дії впливу МХ поля. Удосконалення такого типу МХ апарат полягає в тому, що перетворювач, тобто поглинач, баластної енергії поля в теплову, який поряд з концентратором поля в обсязі продукту є потрібним для отримання в камері «біжучої» хвилі, має високий рівень (10 дБ/мм) коефіцієнта проходження поля в поглинач енергії. При цьому відсутні локальні перегріву та недогріву продукції. Технічна реалізація камери нерезонансного типу відбулась за рахунок концентрації енергії поля в обсязі продукції, перетворення баластної енергії поля в теплову та її утилізацію. Вибірковий нагрів продукції в нерезонаторній робочій камері має можливість зниження температури, що необхідна для гарантованої інактивації мікрофлори, на 25...30 °С. Це сприяє збереженню компонентів продукції через відсутність перегрівів та зниженню енерговитрат. Крім того, забезпечує: виключення шкідливого випромінювання із робочої камери; запобігає самоперегріву генератора та виключає залежності енергетичній ефективності камери від рівня її завантаження продукцією.

Отже, можна зробити висновок:

Технології прагнуть вдосконалення і цей процес практично безкінечний. В технології купажування соків актуальним залишається не тільки найоптимальніший підбір складових для купажу, а й технологічні особливості процесів теплової обробки.

В роботі нами обґрунтовано вдосконалення технологічної проблеми пастеризації купажованих соків за рахунок обробки надвисокочастотною енергією мікрохвильового поля нерезонаторної дії .

Для приготування соків використовувались плодово-ягідні матеріали, що вирощує ТОВ ФРУКТОНА-ВН, м. Вінниця. Була обрана технологія купажування яблучного соку сорту «Чемпіон» з ремонтантним полуничним сортом «Спокуса» у співвідношенні (%) 80:20. Вибір обумовлено високими органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Яблучний сік сорту «Чемпіон» за харчовою цінністю містить білків – 0,5%; жирів – 0,1%; вуглеводів – 10,3% (в тому числі крохмаль, моно-і дисахариди). Крім того органічні кислоти, дубильні речовини, фітостерини, поліфеноли, ефірні масла, корисні мікроелементи-залізо, калій, цинк, вітаміни С, А, Е, і К. Безліч мінералів, мікроелементів, а також багато ферментів – калій, натрій, фосфор, цинк, марганець, флавоноїди, фітонциди, каротиноїди та ін. Крім того, яблучна кислота, крохмаль і білки, глюкоза і фруктоза. І звичайно ж, цілий ряд вітамінів, головними з яких є Е, А і С – природні антиоксиданти, група вітамінів В, а також Н, і РР. Загальний вміст складних цукрів: фруктози, глюкози і сахарози – близько 6%.