Анотації

Харчові технології

Вихід проміжних продуктів у драному процесі сортового помелу пшениці

Євген Харченко[1], Андрій Шаран[1], Олена Єремеєва[2], Лариса Новак[2]
1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

Вступ. З метою визначення виходу проміжних продуктів подрібнення досліджено процес крупоутворення при помелі пшениці в сортове борошно.

Матеріали і методи. На перших трьох драних системах відбиралися проміжні продукти подрібнення під вальцями і просіювалися з метою визначення режиму роботи, потім проходові фракції просіювалися на ситах з метою визначення виходу окремих фракцій продуктів. Результати досліджень подавалися як залежність «загальний добуток – вихід фракції».

Результати і обговорення. Вихід усіх продуктів подрібнення на першій драній системі залежно від режиму подрібнення має нелінійний характер. На другій драній системі лінійний характер має лише залежності виходу дрібної крупки та дунстів, а вихід крупної та середньої крупки, а також борошна має нелінійний характер. На третій драній системі (крупній) вихід продуктів залежить від режиму подрібнення. Всі продукти подрібнення, крім дрібної крупки, мають нелінійний характер. На третій драній системі (дрібній) лінійні залежності виходу продуктів мають лише дунсти та борошно, решта продуктів мають нелінійний характер.

При збільшенні загального добутку проміжних продуктів подрібнення від 29,4% до 56,6% на першій драній системі спостерігався екстремум виходу крупної крупки при 40,0%. На другій драній системі при збільшенні загального добутку проміжних продуктів подрібнення від 46,5% до 72,0% спостерігався екстремум виходу середньої крупки при 60,0%. На третій драній системі (крупній) при загальному добутку проміжних продуктів подрібнення від 11,9% до 40,6% спостерігався екстремум виходу дунстів при 35,5%. При збільшенні загального добутку проміжних продуктів подрібнення на третій драній системі (дрібній)від 22,6% до 47,9% спостерігався екстремум виходу дрібної крупки при 46,4%. Отримані екстремуми є оптимальними значеннями виходів продуктів трьох драних систем.

Висновки. Залежності виходу окремих фракцій продуктів подрібнення зерна пшениці дають змогу розрахувати кількісні баланси сортових помелів.

Ключові слова: *борошно, подрібнення, пшениця, вальці, млин, вихід.*

Застосування відходів сагової пальми і нанокремнезему із золи рисового лушпиння як гібридного композитного біонанонаповнювача для харчової пластикової упаковки

Асріаді Маснар[1], Раніл Коурей[2]
1 – Університет Хасанаддін, Макассар, Індонезія
2 – Технологічний університет Куртіна, Перт, Австралія

Вступ. У результаті сезонного збору врожаю утворюються тисячі тонн сільськогосподарських відходів, таких як порошок із рисового лушпиння (Oryza sativa) (RHA) і відходи саго (Metroxylon sago sp.) (SP. Ці відходи мають відносно високий вміст кремнію й целюлози та можуть бути використані як біокомпозити для розкладання пластику.

Матеріали тіметоди. Нанокремнезем із RHA був отриманий методом золь-гель, а SP – методом кислотного промивання. Експеримент проводився з допомогою тесту на тиск при занурені у воду та поглинання теплоти з використанням мікрохвильової печі.

Результати і обговорення. Сформований зразок містить зшивання гібридного наповнювача з матрицею PLA (полімолочної кислоти), яка ефективно покращує твердість і щільність у PLA (61%). Це виявлено у поєднанні нанокремнезему з SPW-волокном і PLA (60:20:20). При випробуванні відбувалося поглинання води модифікованими зразками, що свідчать про незначну водостійкість з ефективним сполученням кремнезему: кількість волокон SPW 20:10. Ця комбінація має складний бар'єр, який перешкоджає проникненню молекули води в матричну сполуку. Під час випробовування теплопровідності всі модифіковані біокомпозити мали більш високу температуру, ніж стандартна PLA, але несуттєво. Можна стверджувати, що це спричинено композицією нанокремнезему, яка демонструє чудову теплоізоляцію та повільну термодесорбцію під час теплового впливу, що накопичується в полімерній матриці та розподіляє підвищену температуру в модифікованих біокомпозитах, якщо порівняти з чистою PLA.

Висновки. Незважаючи на те, що потрібні додаткові дослідження аспектів безпечності, можна високо оцінити можливість використання відходів сільського господарства для формування екологічно чистої упаковки для продуктів харчування та напоїв. Окрім того, отриманий гібридний композит дасть змогу зменшити використання звичайних пластмас і пінопласту як контейнера з точки зору загальних пластичних фізико-хімічних характеристик.

Ключові слова: *нанонаповнювач, харчова упаковка, біопластик, відходи саго, відходи.*

Вплив ферментативної модифікації крохмалю рисового борошна на якість хліба для хворих на целіакію

Ірина Медвідь, Олена Шидловська, Віктор Доценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Науково обґрунтовано доцільність застосування ферментів з амілолітичною активністю для модифікації вуглеводного складу рисового борошна з метою покращення якості безглютенового хліба.

Матеріали і методи. Крохмаль рисового борошна гідролізували за допомогою двох амілаз, а саме: грибної α-амілази та глюкоамілази. Загальну кількість цукрів визначали йодометричним методом. Вміст декстринів визначали за їх здатністю осаджуватися при різних концентраціях етилового спирту в розчині. Перебіг мікробіологічних процесів у тісті досліджували за його газоутворювальною здатністю волюмометричним методом і загальною кислотністю методом титрування.

Результати і обговорення. Використання α-амілази в кількості 0,005% та глюкоамілази – 0,03% до маси рисового борошна призводить до накопичення цукрів

в кількості 5,5-6%, які необхідні для інтенсифікації перебігу мікробіологічних процесів у тісті. З метою проведення більш повного гідролізу крохмалю доцільно готувати напівфабрикат-гідролізат з 50% рисового борошна від його рецептурної кількості вологістю 65% з подальшим замішуванням тіста на його основі. Для накопичення моно- та дицукридів у кількості, яка є оптимальною для активної життєдіяльності дріжджів і покращення газоутворення в тісті, тривалість гідролізу крохмалю рисового борошна при приготуванні напівфабрикату-гідролізату становить 2 год.

Продукти гідролізу крохмалю рисового борошна, утворені внаслідок його ферментативної модифікації α-амілазою та глюкоамілазою, а саме: моно- та дицукриди, інтенсифікують процес бродіння тіста, про що свідчить збільшення кількості виділеного CO_2 на 57,8% та кислотності на 0,6 град порівняно із контрольним зразком, внаслідок чого готові вироби характеризуються покращеними структурно-механічними показниками якості. Підвищення кількості декстринів у тісті впливає на уповільнення процесу ретроградації крохмалю при зберіганні готових виробів.

Висновки. Проведення гідролізу крохмалю рисового борошна за допомогою амілолітичних ферментів при приготуванні хліба для хворих на целіакію сприяє інтенсифікації мікробіологічних процесів у тісті, покращенню показників якості готових виробів тіподовженню терміну зберігання ними свіжості.

Ключові слова: *целіакія, хліб, гідроліз, крохмаль, α-амілаза, глюкоамілаза.*

Моделювання ефективності процесу мікрофільтрації під час пом'якшення, поліпшення видалення нецукрів і чистоти цукрового бурякового соку

Шамім Шахріарі[1], Вахід Хакімзаде[1], Мостафа Шахіді[2]

1 – Ісламський азіатський університет, Кучан, Іран.

2 – Науково-дослідний інститут харчової науки і техніки, Мешхед, Іран

Вступ. Метою дослідження є визначення найкращої конфігурації штучної нейронної мережі. Розроблено різні мережі з номерами нейронів від 2 до 20. Їх середні квадратичні помилки, квадратичні нормалізовані похибки, абсолютні похибки та коефіцієнти кореляції досліджувались для різних правил навчання та функцій передачі.

Матеріали і методи. Моделювали потенціал мікрофільтраційного процесу зі зменшенням твердості, поліпшенням чистоти та відмовою від цукрового бурякового соку штучною нейронною мережею (ANN), з таким параметрами: температура (30 та 60 °C) трансмембранний тиск (1, 1,75 і 2,5 бар) і час (звичайні часові інтервали від 1 до 60 хвилин). Моделювання ANN проводилося за допомогою прорамного пакета Neurosolution software v6 для визначення найкращого типу транспортної функції, правил перевірки та прикладних відсотків для стадій навчання, валідації й тестування.

Результати і обговорення. Найкращою була нейронна мережа з одним прихованим шаром за методом Левенберга з функцією дотичної передачі, яка включала 8 нейронів. Це дало змогу досягти максимального коефіцієнта кореляції для твердості відповідно до температури, тиску та часу. Нейронна мережа з одним прихованим шаром, у тому числі 4 нейронами із сигмоїдною передавальною функцією за методом Левенберга, мала найменшу помилку і найбільшу r для зміни

чистоти. Нейронна мережа з одним прихованим шаром, яка включала 2 нейрони за методом Левенберга та функцію передачі дотичної домішки, мала найнижчу похибку та найвищу кореляцію для відсотка відмови від цукру. Моделювання проводилось із різними відсотками даних для навчання. Найкраща кореляція прогнозування за всіма параметрами (мутність, чистота, неприєднання цукру) отримана за умови, коли 60% даних використовувались для навчання, 35% з них – для перевірки та 5% – для тестування. Також отримано кореляцію експериментальних даних з прогнозованими значеннями моделі. Згідно з отриманими моделями, ANN одержав дані з належною кореляцією з експериментальними даними твердості, чистоти та неприєднання цукру з відповідними коефіцієнтами кореляції 0,987, 0,980 та 0,981. Розглянуло чутливість моделі до вхідних даних. Найкращою моделлю чутливості є модель для прогнозування мутності, чистоти та відмови від цукру, не пов'язана з часом.

Висновок. Найкращим правилом мережі для прогнозування твердості, чистоти та відмови від цукру є правило Левенберга. Модель спрогнозувала твердість, чистоту та відсоток відмови від цукру за різними операційними моделями, оскільки модельні дані демонстрували високу кореляцію з експериментальними даними.

Ключові слова: *цукор, буряк, мікрофільтрація, нейронна мережа, Левенберг, тангенс.*

Функціональні продукти і препарати в системній концепції здоров’я

Микола Осейко[1], Василь Шевчик[2], Тетяна Романовська[1]
1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Чернігівська обласна клінічна лікарня, Чернігів, Україна

Вступ. Проведені аналітичні й експериментальні дослідження з наукового обґрунтування функціональних продуктів і препаратів у новій системній концепції здоров'я.

Матеріали і методи. Досліджувались ненасичені жирні кислоти, роль холестерину, системна концепція здоров’я, соняшникова і лляна олії, олійні композиції і продукти, антиокислювальні препарати. Кінетику окиснення олій при температурній обробці характеризували середньою швидкістю зміни їх показників (пероксидних і кислотних чисел). Для оцінки летких сполук використано хроматографічний метод.

Результати і обговорення. За результатами дослідження ролі поліненасичених жирних кислот омега-3 та омега-6 у рослинних оліях і функціональних продуктах, а також проблеми холестерину в активній життєдіяльності та здоров'ї людей різних вікових груп запропонована система комплоексної терапії індивідуального оздоровлення людей (KTIOL), яка полягає в інтегрованому виборі чинників в індивідуальній профілактиці, лікуванні та реабілітації.

Препарат KTIOL-BF (1%) знижує середню швидкість окиснення соняшникової олії при 150 °C (3 год) у12,2 раза, при 200 °C (6 год) у 13,6 раза, середня кислотність олії знижується в 9 і 2,2 раза відповідно. За аналогічних умов середня швидкість окиснення льняної олії зменшується в 1,4 та 1,5 раза відповідно. Кислотність олії практично не знижується. Соняшниково-льняна олійна композиція KTIOL-LS2 з 1% KTIOL-BF при 20–25 °C зберігається 6 місяців. За компонентним складом майонез без холестерину і лактози на основі цієї олії відноситься до дієтичної групи.

На основі аналізу газохроматографічних профілей олійної композиції КТІОЛ-ЛС2 висловлено гіпотезу щодо можливого зменшення кількості летких сполук у ній як за рахунок складу олії, так і за рахунок взаємодії окремих летких інгредієнтів.

Висновки. Спеціальні продукти на основі соняшниково-льняної компзиції KTIOL-LS2 покращують фізіологічний стан людей різних вікових груп при виникненні вікозалежних і супутніх патологій.

Ключові слова: *продукти, препарати, система, концепція, здоров'я.*

Термічні, структурні і зв'язувальні властивості бразильського імбирного (Zingiber officinale Roscoe) крохмалю

Роджер Сантана Кук, Лукас Енріке Вайга,
Крістіна Солтовскі де Олівейра, Каміла Делінскі Бет,
Луїс Густаво Лазерда, Егон Шнітцлер
Державний університет Понта Гросса, Понта Гросса, Бразилія

Вступ. Нетрадиційні джерела крохмалю – цікаві промислові альтернативи, кожна з яких має певні властивості. Досліджено термічні, морфологічні, структурні та зв'язувальні характеристики крохмалю імбиру.

Матеріали і методи. Імбирний крохмаль був екстрагований водним процесом, а його характеристики визначалися термогравіметрією/похідною термогравіметрією, диференціальною сканувальною калориметрію, швидким віскоамілографічним аналізом, сканувальною електронною мікроскопією і рентгенівською порошковою дифрактометрією.

Результати і обговорення. Для зразків крохмалю було виявлено аналогічну термостійкість і три втрати маси. Виявлено більш високі температури переходу та ентальпію желатинізації для комерційного зразка, який був пов'язаний з більш довгими амілопектиновими ланцюгами завдяки кристалічності В-типу. Крохмаль, отриманий із "солодкого" імбиру, показав найвищу пікову і кінцеву в'язкість, пов'язану з найменшою температурою желатинізації, що є цікавим результатом для харчових технологій, на додачу до низької енергії, необхідної для желатинізації. Еліпсоїдальна форма і тріщини на поверхні гранул нівелювалися мікроскопією, а діаметр гранул комерційних зразків був найменшим. Дифракція типу А отримана для крохмалів "Солодкий" і "Форте", тоді як комерційний крохмаль був представлений поверхнею типу В. Найбільшу відносну кристалічність виявлено в імбирного крохмалю "Форте".

Висновки. Комерційні зразки крохмалю порівняно з відомими різновидами мають інші характеристики. Виявлені цікаві властивості, що підкреслюють різноманітність «солодкого» імбиру.

Ключові слова: *крохмаль, імбир, патоутворення, желатинізація.*

Механізм трансформації протонів у процесі створення водно-спиртових сумішей

Олег Кузьмін
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Метою публікації є вивчення механізмів трансформації протонів етанолу (спирту етилового ректифікованого – СЕР) і води (води питної) в процесі створення

водно-спиртових сумішей (ВСС) за допомогою ^{1}H ЯМР спектроскопії.

Матеріали і методи. *^{1}H ЯМР* аналіз проводився з використанням: Фур'є-*ЯМР*-спектрометра Bruker Avance II – 400 МГц; спеціального капіляра з ацетоном-d_6 (атомна частка дейтерію – 99,88%; хімічний зсув δ=2,75 ppm); ампул №507-HP високого розділення; дозатора; СЕР; води питної; ВСС із СЕР і питної води.

Методика виконання: за допомогою мірної піпетки готували 0,3 мл ВСС із заданою міцністю (40,0 ± 0,2) %об. Необхідний для роботи системи LOCK'а – дейтерієвій стабілізації ЯМР спектрометра дейтеророзчинник (ацетон-d_6) – зовнішній стандарт, який відокремлений від досліджуваної речовини, вносили до ампули в капілярі спеціальної форми; запис спектрів ^{1}H ЯМР і обробку даних проводили відповідно до інструкції, що додається до Фур'е-ЯМР-спектрометра Bruker Avance II (400 МГц).

Результати і обговорення. Встановлені принципово нові концепції в процесі створення ВСС, які безпосередньо залежать від часу контакту СЕР з водою. Як результат, підтверджено наявність складного динамічного процесу досягнення рівноваги ААМ із застосуванням питної води з pH=7,01 та СЕР. У той же час pH отриманого ААМ – 8,32. У перші 48 год при постійній концентрації спирту (міцність ВСС – 39,94 %об) і термостатуванні системи (t=23,5 ºС), швидкість обміну гідроксильного протону етанолу (*EtOH*) знаходиться в проміжній області, з можливістю роздільного спостереження сигналів. В інтервалі від τ=48 до 120 год за рахунок перебудови структури системи протонний обмін прискорюється і, починаючи з 120 год, спостерігається тільки один загальний сигнал рухливих протонів несиметричної форми. Величина хімічного зсуву сумарного сигналу $\delta_{EtOH+H2O}$=4,74 ppm (τ=120 год.) починає поступово зростати і переходить в «слабкіші поля» до величини $\delta_{EtOH+H2O}$=4,81 ppm (τ=312 год).

Висновки. Завдяки дослідженню визначено фундаментально нові особливості процесу створення ВСС, які залежать від часу контакту питної води і СЕР.

Ключові слова: *етанол, вода, суміш, ^{1}H ЯМР, стабілізація.*

Оптимізація робочих параметрів надкритичної вуглекислотної екстракції лікопену з відходів промислового томату

Ольга Магалатієв

Науково-практичний інститут садівництва та харчових технологій, Молдова

Вступ. Томатні відходи можуть бути використані як вторинна сировини для одержання ліпорозчинних екстрактів. Лікопен, будучи ліпофільним з'єднанням з антиоксидантними властивостями, що виявлене в томатах, може бути екстрагований із застосуванням надкрикритичного діоксиду вуглецю з відходів, отриманих під час промислової переробки томатів.

Матеріали і методи. Томатні відходи, отримані під час виробництва томатного соку, були зібрані на фабриці АО «Орхей-Віт», м. Орхей, Республіка Молдова. Використовуючи повний факторний ортогональний метод експериментального проектування, створено матрицю планування в реальних змінних. У результаті отримано 15 режимів екстракції шляхом зміни параметрів: температура (36–73 °С), тиск (18–42 МПа) і час (24–96 хв). Вміст лікопену визначався спектрофотометричним методом за довжини хвилі 502 нм.

Результати і обговорнення. Первинно томатні відходи висушувались (від початкового вмісту вологості 80,0% до кінцевого 6,5%). Щоб збільшити контактну

поверхню з діоксидом вуглецю, томатні відходи були подрібнені. Зразки CO_2-екстрактів із томатних відходів отримано за різних параметрів екстракції в лабораторних умовах. Концентрацію лікопену приймали за вихідний фактор. Було встановлено остаточну форму рівняння регресії другого порядку, що характеризує процес CO^2-екстракції лікопену в жиророзчинній фракції з томатних відходів. Рівняння регресії дало змогу оптимізувати результат, використовуючи метод градієнтного поглинання. Таким чином було визначено оптимальні параметри екстракції біоактивного з'єднання – лікопену. Графічно представлена ділянка поверхні реакції описується поліномом другого ступеня, що характеризує процес CO_2-екстракції лікопену з відходів томатів за постійних параметрів: тиску, температури і часу.

Висновки. CO_2-екстракти з томатних відходів багаті на лікопен з концентрацією від 10,8 до 47,1 мг/100 г. Оптимальними параметрами екстракції лікопену з відходів томатів є температура 60–75 °С, тиск 33–42 МПа і час екстрагування 62–68 хв.

Ключові слова: томат, відходи, суперкритичний, CO_2-екстракція, ліпокен.

Застосування гідродинамічних осциляцій для процесу активації вапняного молока

Ірина Дубовкіна
Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України, Київ, Україна

Вступ. Представлено дослідження впливу застосування гідродинамічних осциляцій для процесу активації вапняного молока при виробництві цукру з цукрових буряків.

Матеріали і методи. Під час досліджень використовувались загальнонаукові методи, спеціальні методи, тривимірне об’ємне параметричне імітаційне моделювання та візуалізація, математичне моделювання, чисельний експеримент, оптична мікроскопія, метод потенціометричних вимірювань, а саме: іонометрія.

Результати і обговорення. В результаті комплексних аналітичних досліджень визначено шляхи удосконалення процесу вапнування дифузійного соку під час виробництва цукру.

Застосування гідродинамічних осциляцій для процесу активації вапняного молока при виробництві цукру з цукрових буряків є надзвичайно перспективним.

Встановлено, що для забезпечення інтенсифікації масообмінних процесів, які відбуваються між вапном і водою під час активації вапняного молока, а також оброблення водних розчинів з метою зміни фізико-хімічних параметрів та ініціювання структурних перетворень в них, величина лінійної швидкості потоку повинна становити близько 22м/с для першого ротора і близько 24м/с для другого ротора.

Під час експериментальних досліджень встановлено зміну водневого показника води підготовленої за технологією для процесу активації, з використанням гідродинамічних осциляцій, при проведенні активації вапняного молока, в процесі очищення дифузійного соку, що становить 15%.

Зниження величини окисно-відновного потенціалу під час оброблення води та водних розчинів досягає максимального значення при тривалості процесу

оброблення – 210с, при подальшому обробленні значних змін окисно-відновного потенціалу не відбувається.

Найбільшого зниження величина окисно-відновного потенціалу сягає під час оброблення із застосуванням гідродинамічних осциляцій і становить 65% порівняно з початковим значенням.

Висновки. Застосування гідродинамічних осциляцій для активації вапняного молока в технологічному процесі очищення дифузійного соку може значною мірою підвищити продуктивність, замінити періодичний процес оброблення на безперервний, скоротити тривалість процесу активації, зменшити витрати вапняного молока, знизити енерговитрати.

Ключові слова: *вода, гідратований, вапняк, тиск, осциляція.*

Придатність технічних сортів винограду Північного Причорномор'я для виробництва традиційним шляхом вин «Icewine»

Вікторія Остапенко, Наталія Каменева
Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна

Вступ. Метою статті є дослідження механічного складу та фізико-хімічних властивостей сортів винограду Північного Причорномор'я для визначення доцільності їх використання у виробництві крижаних вин .

Матеріали і методи. Рислінг, Ркацителі і Тельти курук, Марселан і Молдова протягом 2015-2018 років на виноградниках с. Шабо, Таїрова і Херсону були досліджені за основними показниками механічного складу винограду, включаючи середню масу грона винограду, кількість ягід у гроні, масу ягід винограду, масу шкірочки винограду, масу м'якоті із соком за методикою проф. Простосердова. Також визначили pH, масову концентрацію титрованих кислот і цукрів відповідно до прийнятих методик.

Результати і обговорення. Найбільша середня маса грона серед сортів спостерігались у сортів Молдова і Марселан, найменші – у Тельти курук і Рислінг, сорт Ркацителі відзначився середніми масами грон порівняно з іншими незалежно від регіону і місяця. Після настання технологічної зрілості маса грон у всіх сортів зменшувалася, починаючи з кінця жовтня і до грудня місяця: у середньому в 0,95 раза по регіону Шабо, у 0,92 раза – по району Таїрова та у 0,90 раза – по Херсону. Найбільші диференціації у чисельності ягід під час теплих місяців осені ±4шт і ±6шт мали сорти Ркацителі і Тельти курук відповідно, найменші – ±1шт Молдова і Марселан на виноградниках с. Шабо. На виноградних плантаціях у селищі Таїрова і місті Херсоні значна різниця у кількості ягід за сортами не спостерігалася і складала ±1÷±3шт.

Сорт Ркацителі накопичував найбільше цукру серед інших сортів, масові концентрації якого сягали у грудні, в середньому по регіонах, від 243-245,13 г/дм^3, найменші – у Тельти курук, що становили 179,5-182,7 г/дм^3. У сорту Рислінг після значних опадів масова концентрація цукрів зменшилась у середньому до 30 г/дм^3 – у регіоні Шабо, до 25 г/дм^3 – у с. Таїрова, і до 22 г/дм^3 – на виноградниках Херсону. Масові частки цукрів Тельти куруку були менші і в листопаді місяці складали 180-182,7 г/дм^3, ніж у Рислінгу, що мав масові концентрації у кінці жовтня у діапазонах 199,5–201,6 г/дм^3 протягом сезонів кожного року на виноградниках с. Шабо.

Вищезгадані сорти за накопиченням цукру протягом тривалого дозрівання на лозі трьох регіонів під час серпня-грудня 2015–2018 рр. розташувалися таким чином: Ркацителі, Марселан, Молдова, Тельти курук, Рислінг.

Висновки. Рислінг не здатний витримати тривалий термін на лозі після технологічної зрілості, а найбільш придатними сортами виявилися Марселан, Ркацителі і Молдова, які за своїми фізико-хімічними показниками і механічним складом відповідають вимогам до характерних сортів, що використовуються у технології крижаних вин.

Ключові слова: *крижане вино, виноград, гроно, склад, Північне Причорномор'я.*