

тим вище ВЗЗ. На нашу думку підвищення ВЗЗ відбулося через зміщення рН в лужну сторону. За рахунок активації молекул води відбувається збільшення гідроксид-іонів (ОН⁻), вони з більшою швидкістю приєднуються до вільних груп білкової молекули, тому займають більшу кількість позитивних іонів, а отже підвищують вологов'язуючу здатність фаршу. З цього можна зробити висновок про можливість підвищення вологов'язуючої здатності м'яса без використання фосфатних добавок.

Вихід готового продукту є головним показником, який цікавить підприємців. Цей показник напряму залежить від вологов'язуючої здатності м'ясної сировини. Ураховуючи те, що у дослідних зразках значно підвищився рівень вологов'язуючої здатності доцільно було дослідити втрати при термообробці модельного фаршу. Результати цього дослідження представлені на рисунку 2.

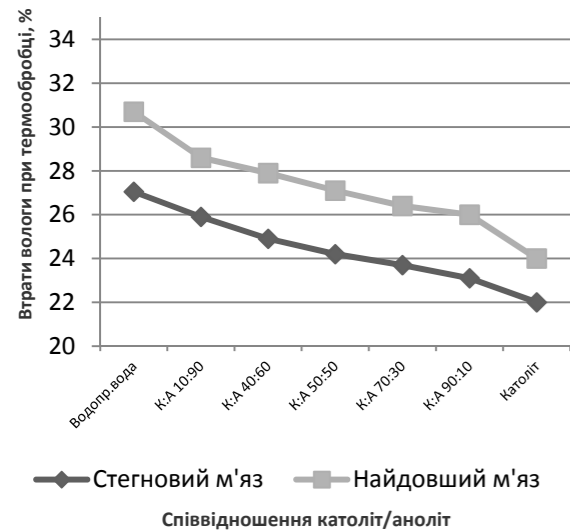


Рис.2. Вплив фракцій електроактивованої води на втрати вологи при термообробці модельного фаршу із свинини.

З графіка видно, що без внесення будь-яких функціональних добавок (фосфатів, крохмалю тощо) можливо зменшити втрати вологи при термообробці навіть при використанні м'яса з низьким рН (PSE). В залежності від співвідношення фракцій електроактивованої води можливо підвищити вихід до 8%. Це можна пояснити тим, що утворені зв'язки білків м'язової тканини з активними молекулами води набагато міцніші, внаслідок чого збільшується частка міцнозв'язаної вологи, і зменшуються втрати після термічної обробки.

У зв'язку з наявністю даних про бактерицидну дію кислотої і лужної фракції електроактивованої

води, було доцільно провести мікробіологічні дослідження зразків. Дослідження проведені на предмет загального бактеріального обсіменіння. Для дослідження були взяті зразки із внесеними фракціями електроактивованої води у співвідношеннях католіт/аноліт 10/90; 50/50; 90/10. Отримані результати представлені на рисунку 3.

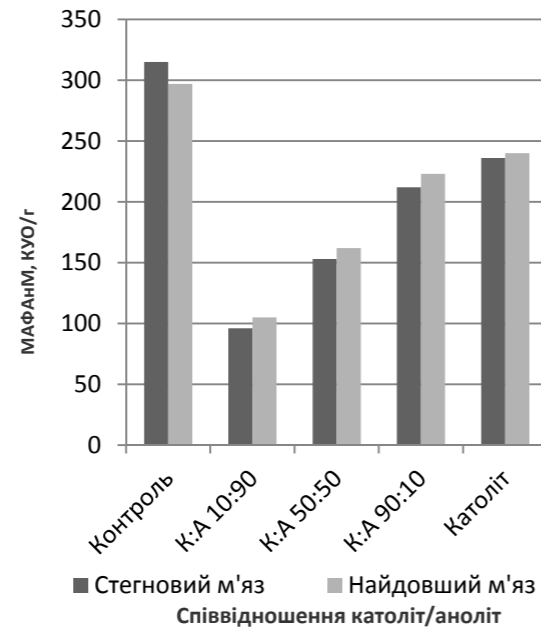


Рис.3. Вплив електроактивованої води на мікробіологічні показники зразків модельного фаршу із свинини з пороками автолізу

Згідно СанПіН 2.3.2.1078-01 загальна бактеріальна забрудненість сирого фаршу не повинна перевищувати межу в 5×10^6 колоній. Як видно з графіка, жоден зразок не перевищує допустимих норм загального бактеріального обсіменіння. Так само чітко проглядається тенденція зміни бактеріального обсіменіння залежно від співвідношення кислотої і лужної фракцій води, внесеної в зразки. Також помітно, що контрольний зразок з питною водопровідною водою схильний більш активному розвитку мікрофлори в порівнянні з зразками з електроактивованою водою.

Остаточні рекомендації по використанню оптимальних співвідношень католіт/аноліт проводили на основі впливу електроактивованої води на органолептичні показники дослідних зразків ковбас. Органолептична оцінка дослідних зразків за 9-ти бальною шкалою згідно з ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Оцінку проводили у дослідних зразках варених ковбас із свинини. Результат представлений у таблиці 1.

Таблиця 1 – Балова органолептична оцінка дослідних зразків варених ковбас із свинини.

Зразки	Показники						Загальна оцінка
	Зовнішній вигляд	Колір на розрізі	Аромат	Смак	Консистенція	Соковитість	
Контроль	6	6	7	6	4	4	5,5
Католіт 100%	9	7	3	3	8	9	6,5
К:А=90:10	9	7	4	4	8	9	6,8
К:А=70:30	9	8	8	8	8	9	8,3
К:А=50:50	9	8	9	9	9	9	8,8
К:А=30:70	8	9	8	9	8	8	8,3
К:А=10:90	8	9	4	4	7	7	6,5

Висновки

Підсумувавши результати досліджень, можна відзначити, що внесення електроактивованої води сприятливо впливає на функціонально-технологічні властивості модельного фаршу. Саме за допомогою фракцій електроактивованої води можливе спрямоване регулювання рН м'ясних систем, підвищення вологов'язуючої здатності на 20–22%, скорочення втрат вологи при термообробці до 8%. Данні органолептичної оцінки дали можливість рекомендувати оптимальні співвідношення фракцій електроактивованої води

для використання при виробництві м'ясних продуктів із свинини. Оптимальний діапазон співвідношень (католіт:аноліт) становить 60:40–40:60. Використання електроактивованої води у рекомендованому діапазоні фракцій дає можливість корегувати функціонально-технологічні властивості свинини з ознаками PSE не погіршуючи органолептичні показники готового продукту. Також відзначено поліпшення мікробіологічних показників модельного фаршу, що в свою чергу дозволить подовжити терміни зберігання продуктів без внесення консервантів.

Список літератури:

1. Баранов В.И. Мясные качества чистопородных и гибридных свиней / В.И. Баранов // Зоотехния, 1996. – №3. – с.21-23
2. Качество мяса и мясopодуктов / Ю. Ф. Заяс. // М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.
3. Brown S. N. Meat quality in pigs subjected to minimal pre-slaughter stress. / S. N. Brown, P. D. Warriss, G. R. Nute, J. E. Edwards, and T. G. Knowles // Meat Sci. –1998. –№ 49 – P. 257–265.
4. Gallo C. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile / C. Gallo, G. Lizondo, T. G Knowle // Veterinary Record –2003. – 152: P. 361-364.
5. Forrest J. 2010. Meat Quality Problems. Download from http://ag.ansc.purdue.edu/meat_quality/meat_quality_problems.html on 11/06/2010.
6. Nanni Costa L. Combined effects of pre-slaughter treatments and lairage time on carcass and meat quality in pigs of different halothane genotype. / L. Nanni Costa, D. P. Lo. Fiego, O. S. Dall, R. Davoli, V. Russo, // Meat Science –2002. – №61 – P – 41-47.
7. Bowker B. C. Muscle metabolism and PSE pork. / B. C. Bowker, A. L. Grant, J. C. Forrest, and D. E. Gerrard // Proceedings of the American Society of Animal Science –2000
8. Adzitey F. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences - a mini review. / F. Adzitey, H. Nurul // International Food Research Journal –2011. – №18. – P.11-20
9. Мясо с признаками PSE и DFD. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://meat-and-spices.com/myaso>
10. Спиричев В.Б. Фосфор в рационе современного человека и возможные последствия не сбалансированного с кальцием потребления. / В.Б. Спиричев, М.С. Белаковский // Вопросы питания. —1989. —№1. —С. 4—9.
11. Бахир В.М. Электрохимическая активация водных растворов и её технологическое применение в пищевой промышленности: Обзорная информация / В.М. Бахир, Н.Г. Цикоридзе, Л.Е. Спектор. - Тбилиси: ГрузНИИИТИ, 1988, вып. 3.- 80с
12. Application of electrolyzed water in the food industry. /Huang Y-R, Hung Y-C, Hsu S-Y, Huang Y-W, Hwang D-F//Food Control –2008 – № 19(4) –P.329–345
13. Пронькіна К.В. Корегування рН м'яса з ознаками PSE за допомогою електроактивованої води//К.В. Пронькіна, Г.О. Клименко //Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції /Харків: ХДУХТ, 2014 – Ч. 1. – С. 324-325.

ОТРИМАННЯ МІКРОПАРТИКУЛЯТУ З КОНЦЕНТРАТУ БІЛКІВ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Г. В. Дідух, кандидат технічних наук, доцент
genad69@gmail.com:

Кафедра технології ресторанного і оздоровчого харчування
Одеська національна академія харчових технологій
вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

Анотація. У статті розглянуто проблему зниження калорійності харчових раціонів і представлено матеріали наукових досліджень по доцільності використання модифікованого концентрату сироваткових білків у вигляді мікропартикуляту в якості імітатора жиру при виробництві кулінарної продукції. Розглянуто можливість отримання мікропартикуляту в умовах ресторанного господарства. Отримання мікропартикуляту досягається за умов сильного механічного зсуву на технологічному обладнанні – диспергаторі, при температурі вищій за температуру денатурації сироваткових білків. Визначено функціональні властивості отриманого продукту сироваткових білків та органолептичні показники. Наведено реологічні властивості отриманого мікропартикуляту, а саме: в'язкість та залежність швидкості деформації від напруження зсуву. Цим доведено можливість використання рівняння Бінгама для розрахунку процесу плинності мікропартикуляту.

Ключові слова: мікропартикулят, білки, молочна сироватка, реологія, функціональне харчування.

Аннотация. В статье рассмотрена проблема снижения калорийности пищевых рационов и представлены материалы научных исследований по целесообразности использования модифицированного концентрата сывороточных белков в виде микропартикулята в качестве имитатора жира при производстве кулинарной продукции. Рассмотрена возможность получения микропартикулята в условиях ресторанного хозяйства. Получение микропартикулята достигается при условии сильного механического сдвига на технологическом оборудовании – диспергаторе, при температуре выше температуры денатурации сывороточных белков. Определены функциональные свойства полученного продукта, органолептические показатели. Приведены реологические свойства полученного микропартикулята, а именно: вязкость и зависимость скорости деформации от напряжения сдвига. Этим доказана возможность использования уравнения Бингама для расчета процесса текучести микропартикулята.

Ключевые слова: микропартикулят, белки, молочная сыворотка, реология, функциональное питание.

Вступ

До відмінних особливостей структури харчування населення розвинутих країн, у тому числі і України, відноситься висока енергоємність харчового раціону. З урахуванням зниження фізичного навантаження населення, превалює тенденція до малорухливого способу життя, збільшення частки розумової праці, проблема надлишкового споживання харчових нутрієнтів, зокрема жирів і вуглеводів, стає особливо актуальною. У відповідності з формулою збалансованого харчування середня добова потреба людського організму в жирах складає 1 г на 1 кг маси тіла людини, однак, аналіз макронутрієнтного статусу населення свідчить про перевищення цього показника більше ніж у 2 рази. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я відзначається неухильне зростання чисельності населення з прогресуючими хворобами цивілізації: ожирінням, цукровим діабетом, серцево-судинними захворюваннями.

У зв'язку з цим задача зниження калорійності харчових раціонів, зокрема, за рахунок зменшення споживання жирів, є актуальною.

Постановка проблеми

Особливе значення на фоні ситуації, що склалася навколо харчового раціону людини, набуває пошук ефективних імітаторів жиру – штучних або, що більш актуально, натуральних компонентів їжі, які дозволяють максимально зберегти сенсорні властивості нежирних продуктів. Найбільше розповсюдження у якості заміників тваринного жиру отримали рослинні жири.

Використання їх дозволяє збільшити кількість дефіцитних поліненасичених жирних кислот, поліпшити показники біологічної ефективності. Однак, калорійність продуктів на їх основі не змінюється. Відомі технології заміників жиру, засновані на використанні у якості основних інгредієнтів вуглеводів (крохмалю, пектинів), а також синтетичних речовин.

До перспективних інгредієнтів у виробництві імітаторів жиру відносяться концентрати сироваткових білків, склад і властивості яких модифіковані під впливом процесу мікропартикуляції [1].

Біологічна цінність молочної сироватки за визначенням проф. Петровського може бути охарактеризована формулою: «минимум калорий при максимуме биологической ценности». Це дозволяє розглядати молочну сироватку і продукти

харчування на її основі як біологічно повноцінні, з дієтичними і навіть з лікувальними властивостями.

Сироваткові білки представляють собою джерело амінокислот зі збалансованим амінокислотним складом. Їх введення до складу продуктів стимулює синтез білка в м'язах, що сприяє нарощуванню м'язової тканини і сили.

Деякі амінокислоти (особливо лейцин), які входять до складу сироваткових білків, при потрапленні в організм впливають на гомеостаз глюкози і мають інсулінотропну дію (стимулюють транспорт глюкози до м'язової тканини), стимулюють ресинтез глікогену у м'язах та печінці. Це дуже важливо для реабілітації організму. Споживання на ранній стадії реабілітації напоїв, до складу яких входять вуглеводи і сироваткові білки або їхні гідролізати, сприяє відновленню м'язової тканини і запасу глікогену більш ефективно, в порівнянні зі споживанням напоїв тільки на вуглеводневій основі.

Сироваткові білки багаті цистеїном, тому вони є ідеальним інгредієнтом при виробництві добавок та функціональних продуктів для підтримання печінки. Цистеїн є лімітованою амінокислотою, попередником глутатіону – потужного антиоксиданта, який знижує небажаний ефект радіаційного опромінення, онкологічної хіміотерапії і токсинів, наприклад алкоголю. У якості нейтралізатора важких металів він сприяє лікуванню захворювань крові та печінки. Глутатіон відіграє важливу роль у попередженні захворювань раку печінки, призупиняє процеси старіння.

Молочна сироватка і сироваткові білки є також прекрасною сировиною або компонентом у складі рецептур при виробництві нових продуктів функціонального харчування. Вони впливають на процес травлення, обмін речовин і вагу тіла. Це пов'язано з тим, що сироватка, є високоякісним джерелом білка зі збалансованим амінокислотним складом, стимулює синтез лептину (гормону насичення). Гормон насичення, який синтезують клітини шлунково-кишкового тракту за умови потрапляння у нього білкової їжі, всмоктується у кров і пригнічує відчуття голоду. Таким чином, функціональні продукти, які містять сироваткові білки можливо використовувати людям з зайвою вагою.

Крім того, встановлено, що гідролізати сироваткових білків містять велику кількість біоактивних пептидів, які проявляють лікувальну дію при гіпертонії, захворюваннях серцево-судинної системи. Компоненти, виділені із сироваткових білків ефективні також при лікуванні ВІЛ-інфекції, онкологічних і ниркових захворюваннях, а також можуть відігравати роль імуномодуляторів.

Так α -лактальбумін, який використовують як добавку при лікуванні ниркових захворювань, корегує низький рівень сироваткового альбуміну і

гемоглобіну у крові.

Лактоферрин, який входить до складу сироваткових білків, застосовують при зниженому імунітеті, де він відіграє роль імуномодулятора.

Капа-казеїнгликомакропептид, отриманий із сирної сироватки, можна використовувати при виробництві продуктів і напоїв для людей, які страждають на фенілкетонурію. Це єдиний відомий дієтичний білок, який не містить ароматичних амінокислот, у тому числі й фенілаланін.

Літературний огляд

Із літературних джерел відомо, що на Заході технологія отримання мікропартикуляту і впровадження його у виробництво харчових продуктів відпрацьована і реалізована [2].

Найбільш популярним білковим імітатором жиру на поточній час є Simplese-100 отриманий на основі концентрату денатурованих сироваткових білків (КДСБ). Це сухий продукт. Відомо, що ще в 1984 р. канадські винахідники Норманн С. Синглер, Шої Ямамото і Джозеф Лателла подали заявку в патентне бюро США на Simplese. Simplese є вторинним молочним продуктом, отриманим із яєчного порошку і/або концентрату молочної сироватки в процесі мікрогранулювання. У порівнянні з справжнім жиром калорійність Simplese у 3 рази менша. Simplese-100 не витримує нагрівання більше 100 °С і не може бути використаним для смаження.

Склад та харчова цінність Simplese-100 не відрізняється від звичайного концентрату сироваткового білка. Він легко диспергується і швидко розчиняється без використання спеціального обладнання або технологій. Simplese-100 додається до рецептурної суміші за наявності достатньої кількості води, бажано, щоб вміст сухих речовин був менше 40%. У жирових системах порошок Simplese-100 повинен бути гідратованим у водній фазі до внесення жиру чи масла. Проблем повного відновлення Simplese-100 у розбавлених жирових емульсіях, таких як молоко або вершки, не виникає [3].

Застосування концентрату денатурованих сироваткових білків у виробництві кулінарної продукції сприяє рівномірному розподілу вологи в емульсійних системах і забезпечує еластичну структуру [4].

До перспективних напрямів удосконалення функціонально-технологічних властивостей білка відносять також методи глікозилювання α -лактальбуміна, β -лактоглобуліна з використанням лактози і декстринів [5], а також холодного гелеутворення [6].

В Росії захищено ряд дисертацій з розробки технологій молочних продуктів зі зниженою калорійністю з додаванням у різних пропорціях сухого мікропартикуляту Simplese-100. Це

виробництво твердих сирів та кисломолочної продукції [7].

Основна частина

На потужних підприємствах з виготовлення мікропартикуляту з концентрату сироваткових білків, у технологічному процесі застосовується дороге енергоємне обладнання – ультрафільтраційні установки, плунжерні гомогенізатори, вакуум випарні установки та розпилювальні сушильні установки. Для виробництва мікропартикуляту в умовах малих підприємств пропонується модифікувати цю технологію і адаптувати її до умов виробництва у закладах ресторанного господарства.

Із концентрату сироваткових білків пропонується виробництво мікропартикуляту – імітатора жиру. В основу мікропартикуляції покладено можливість сироваткового білка формувати мікрогранули (нанокластери) при нагріванні вище температури денатурації в умовах сильного зсуву [8].

Мікропартикулят сироваткових білків можна отримати з підсирної сироватки методом ультрафільтрації, а в умовах ресторанного господарства методом відварювання (теплова денатурація), після відділення жиру і казеїнового пилу [9].

При нагріві колоїдної системи термічно коагульованих білків, молекули із яких вони утворюються, денатурують (розвертаються), а потім починають збиратися в одне ціле. Замість утворення просторової драглеутворюючої сітки коагульованого білка, білки мікропартикуляту утворюють мікрочастинки і ніколи не утворюють гелю. Цей процес утворення молекул можна порівняти з процесом «намотування макаронів на вилку».

У процесі отримання мікропартикуляту розчинні молекули білка денатурують і агрегуються у строго контрольованих умовах. Завдяки цьому мікрочастинки представляють собою дуже стабільну форму сироваткового білка, яка уже не в змозі агломеруватися або желюватися при нагріванні. Продукт зберігає свої функціональні властивості в умовах високих температур пастеризації і асептичного виробництва.

Процес молекулярної агрегації починається з димерів, і при подальшому нагріванні може продовжуватися до тих пір, поки всі молекули не об'єднуються. Однак, ця мимовільна тенденція до агрегації може бути припинена в нанометричних границях шляхом прикладення зусиль зсуву достатньої інтенсивності у процесі нагрівання.

На кафедрі технології ресторанного і оздоровчого харчування в ОНАХТ було отримано мікропартикулят методом відварювання

сироваткових білків та створенням сильного механічного зсуву диспергатором за таких технологічних режимів:

- температура відварювання сироваткового білка 87 – 90 °С, рН 4,6, тривалість 40 хв;
- охолодження і відстоювання білків 1 год. температура 20 – 25 °С;
- відділення пермеату від сироваткового білка дренажуванням;
- відділення концентрату білка методом фільтрування;
- промивання білка водою – триразове, для видалення лактози та доведення до рН 6,3–6,5
- відділення концентрату білка методом фільтрування;
- отримання концентрату сироваткового білка з масовою часткою сухих речовин 24 %;
- мікропартикулювання концентрату сироваткових білків при температурі 95 – 97 °С, під дією диспергатора з частотою обертання 30000-40000 хв⁻¹ [10].

В результаті мікропартикулювання отримуємо частинки білка розміром менше 2 мкм, які надають продукту маслянисту та мастку консистенцію. Частини розміри яких перевищують 2 мкм, надають продукту борошняний присмак та консистенцію.

Для того, щоб упевнитись в ідентичності мікропартикуляту, отриманого за розробленою технологією, та мікропартикуляту виробленого за класичною технологією, було визначено в'язкість отриманого продукту.

Дослідження реологічних властивостей отриманого мікропартикуляту проводили на ротаційному віскозиметрі Реотест-2. Він дозволяє визначити динамічну (ефективну) структурну в'язкість в межах від 10⁻² до 10⁴ Па·с, при визначених швидкостях деформації від 0,2 до 1,3·10³ с⁻¹ в інтервалі температур від – 30 до 150 °С.

„Реотест” має набір циліндрів призначених для вимірювання систем з різною в'язкістю. Перемикач діапазону динамометра дозволяє по вибору встановити діапазон напруження зсуву (τ_1 і τ_2) з відношенням між ними рівним 1:10. Така можливість забезпечує вимірювання напруження зсуву у широкому інтервалі без заміни вимірювального пристрою. Перед вимірюванням внутрішній циліндр закріплювали на осі вимірювального валу.

Наважку досліджуваного матеріалу зважували на технічних вагах, розміщували в зовнішній циліндр, який вставляли у муфту корпусу віскозиметра і закріплювали шляхом повороту засобу для затискання. Обидва циліндри розміщували у двостінну термостаатичну ємність і термостатували 30 хв при 20 °С.

Далі включали в мережу вимірювальний пристрій. У матеріалах зі структурною в'язкістю вимірювали залежність між напруженням зсуву і

швидкістю зсуву для того, щоб охарактеризувати досліджуваний мікропартикулят з точки зору його реологічних властивостей. Вимірювання починали при малих значеннях швидкості зсуву і відраховували показання величини α на індикаторному пристрої, яка пропорційна дотичному напруженню. Значення дотичного напруження знаходили за формулою:

$$\tau = Z \cdot \alpha, \quad (1)$$

де τ – напруження зсуву, 10⁻¹ Па;

Z – постійна циліндра, 10⁻¹ поділу шкали;

α – показання шкали на індикаторному пристрої: поділ шкали.

Значення динамічної в'язкості розраховували за формулою:

$$\eta = (\tau/\dot{\gamma}) \cdot 100, \quad (2)$$

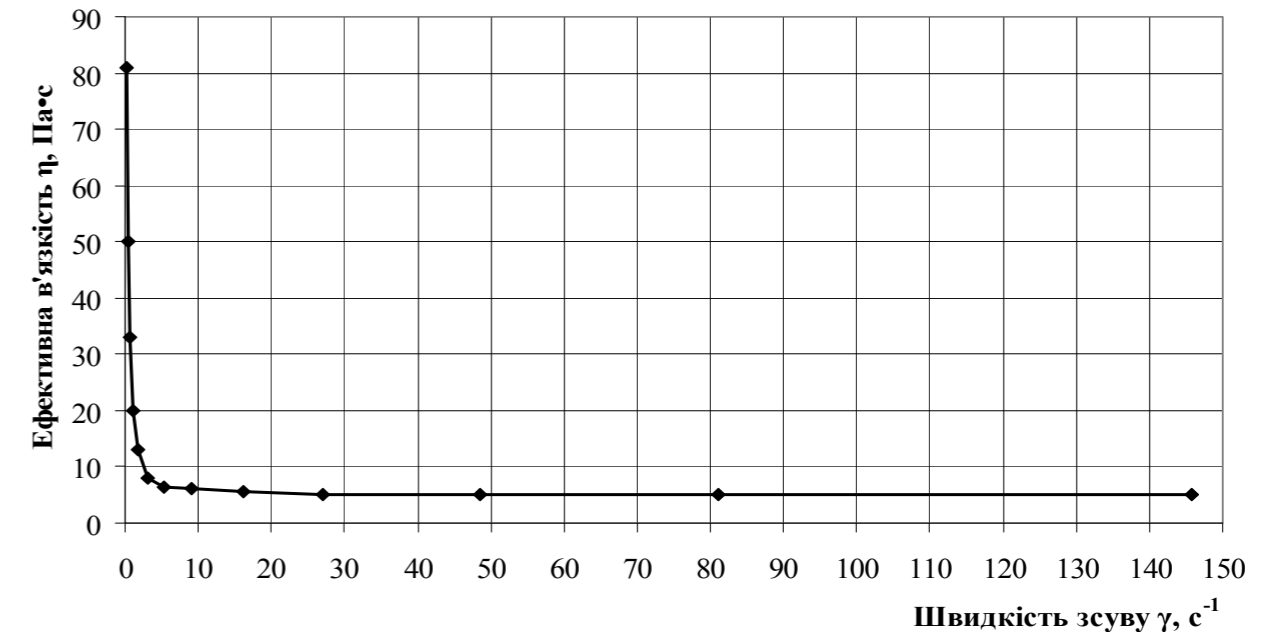


Рис. 1. Крива плинності мікропартикуляту отриманого з концентрату сироваткових білків з масовою часткою сухих речовин 24%

Із вище наведеного графіка видно, що має місце нелінійна залежність, зразок має стійку структуру, ефективна в'язкість незруйнованої структури мікропартикуляту знаходилася в інтервалі 8 Па·с при дотичній напруженості $\dot{\gamma} = 3 \text{ с}^{-1}$ (прилад РЕОТЕСТ-2, циліндр Н, температура (18±2) °С).

Аналіз отриманих результатів показав, що з підвищенням швидкості зсуву при температурі 20 °С та при швидкості зсуву 3 с⁻¹ в'язкість мікропартикуляту знижується до певного значення та складає 5,0 Па·с, при швидкості 27 с⁻¹ залишається постійною, не залежно від зміни швидкості зсуву. На наведеному графіку умовно виділяються дві ділянки, що характеризуються зниженням ефективної в'язкості та виходом на постійні значення. Така реологічна поведінка обумовлена співвідношенням зруйнованих та

де η – динамічна в'язкість, Па·с;
 $\dot{\gamma}$ – швидкість деформації, с⁻¹ (табличне значення).

Для характеристики структури мікропартикуляту будували реограму залежності: «динамічна в'язкість – дотичне напруження». Точність визначення в'язкості становить ±5 %.

Реограма відображає залежність швидкості деформації від напруження зсуву (найбільш важливий показник властивостей матеріалу). Вивчення реограми дає змогу віднести даний реальний продукт до того чи іншого виду реологічних тіл (рис. 1). Для розрахунків процесів плинності в цьому продукті можна застосовувати рівняння Бінгама:

$$\tau = \tau_0 + \mu_{nl} \dot{\gamma} \quad (3)$$

відновлених зв'язків, що залежать від швидкості зсуву, та, ймовірно, пояснюється руйнуванням структури, частки дисперсної фази орієнтуються в напрямі течії, послаблюється зчеплення між ними.

Висновки

За своїми реологічними властивостями отриманий мікропартикулят відноситься до псевдопластичного матеріалу і ідентичний мікропартикуляту відновленому до вмісту сухих речовин 24 % [11].

Таким чином, мікропартикулят сироваткових білків можна використовувати для повної або часткової заміни жиру у різноманітних продуктах харчування: кулінарних виробках, майонезі, кондитерських і хлібобулочних виробках, молочних

продуктах.

Застосування нового імітатора жиру має такі переваги:

- підвищення ефективності і екологічності переробки молочних сировинних ресурсів;
- збільшення виходу готової продукції;
- підсилення масткої консистенції;
- поліпшення текстури;
- підсилення смаку;
- розвинення повноту смаку у готовому продукті;

- зниження собівартість готового продукту;
- зниження калорійність готового продукту;
- розширення асортименту нежирних продуктів, надання їм насиченого смаку, глянцевої, вершкової консистенції і, як наслідок підвищення споживчого попиту;
- підвищення харчової і біологічної цінності нових продуктів при зниженні калорійності більш, ніж у два рази, надання їм функціонального напрямку.

Список літератури

1. Мельникова Е.И. Микропартикуляты сывороточных белков как имитаторы молочного жира в производстве продуктов питания/ Е.И. Мельникова Е.Б.Станиславская //Научно-теоретический журнал «Фундаментальные исследования». – 2009. – С. 50.
2. Fioris, R Hydrolysis of whey proteins: opportunities for new functionalities [Text]/Rene Floris//Proceedings of the 5th International Whey Conference/ – Paris, France, 2008.
3. Singer N.S., Moser R.H. Microparticulated proteins as fat substitutes. Low Calorie Foods Handbook: Altschul A.M., Ed., Marcel Dekker, New York, 1993 – chap. 9.
4. Aryana, K.J. Effect of commercial fat replacers on the microstructure of low-fat Cheddar cheese [Text]/K.J. Aryana, Z.U. Hogue//Intern.J. of Food Science & Technology. – 2001. – Vol. 36. – № 2. – P. 169–177. DOI: 10.1046/j.1365-2621.2001.00446.x
5. A.C. Alting, R.W. Visschers [Text]/Proceedings of the 4th International Whey Conference, Chicago, USA, 2005. – Chicago: American Dairy Products Institute, 2006. – 387 p. DOI: 10.10121/jf034753.r
6. S. Anema, E. Lowe, K Higgs, Y. Hemar, D. [Text]/Proceedings of the 4th International Whey Conference, Chicago, USA, 2005. – Chicago: American Dairy Products Institute, 2006. – 397 p. DOI: 10.1111/j.1471-0307.2005.00207.x
7. Манылов С.В. Исследование влияния денатурированных сывороточных белков на свойства низкокалорийных молочных-белковых продуктов: дис. канд. техн. наук: 05.18.04 /С.В.Манылов. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009.)
8. Храмов А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храмов. – СПб.: Профессия, 2011. – С. 804.
9. Дидух Г.В., Пивобезалкогольные напитки на основе ионитной молочной сыворотки/ Г.В. Дидух, А.В. Шалыгин, А.Д. Максименко.// Пищевая наука и технология.- №4(13). – 2010. – С. 55-57.
10. Дідух Г.В., Спосіб одержання мікропартикуляту/ Г.В. Дідух, Я.Д. Гусак-Шкловська, Ю.В. Лампіцька // Патент на корисну модель 86713 Україна, МПК А23С 13/00(2013.01). - №2013 08048; заявл. 25.06.2013; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1.
11. Кузнецов О.А., Волошин Е.В., Сагитов Р.Ф. Реология пищевых масс: Учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – С. 106.

УДК 663.22:547.96

DOI

ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БЕЛКОВЫХ ПОМУТНЕНИЙ ИГРИСТЫХ ВИН

С. С. Древова, аспирант
svetik_shum@mail.ru

кафедра технологии вина и энологии*

Л.С. Гураль, кандидат технических наук, доцент

loris_shum@ukr.net

кафедра пищевой химии*

*Одесская национальная академия пищевых технологий
ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039

Д.П. Ткаченко, кандидат технических наук

office@oswc.com.ua

заместитель председателя правления по производству

Частное АО «Одесский завод шампанских вин»

Французский бульвар, 36, г. Одесса, Украина, 65058

Анотация. Колоїдні помутніння для білих ігристих вин є найбільш характерними, яких важко позбавитись. Порушення рівноважного стану колоїдних компонентів у системі під дією зовнішніх факторів (температура, освітлення, вібрація тощо) призводить до формування великих частинок, і, як наслідок, появи помутніння з

утворенням осаду. Такі зміни в шампанських виноматеріалах обумовлено присутністю в них високомолекулярних речовин виноградного і дріжджового походження (білки, полісахариди, фенольні речовини). В теперішній час існує широкий арсенал тестів для прогнозування білкових помутнень, які у виноробній практиці широко застосовуються для оцінки стабільності ігристих вин. У статті наведено порівняльну характеристику відомих вітчизняних і зарубіжних теплових, комбінованих і хімічних тестів, а також інструментальних методів визначення білкового касу. Представлено результати порівняльної оцінки ефективності виявлення протеїнів у білих ігристих винах. З'ясовано, що показники мутності досліджуваних зразків надають різну інформацію про білки за кожною групою тестів. Встановлено, що теплові тести є малоінформативними та дають лише уявлення про термолабільні протеїни. Групі теплових танинових тестів притаманний найбільш високий рівень кореляції між величинами значень за тестом і гарантійним терміном зберігання продукції. Використання тестів, які містять трихлороцтову кислоту, не сприяло виявленню кореляції між значеннями показників мутності і стабільністю ігристих вин.

Ключові слова: білкові помутніння, протеїни, тести, нагрівання, стабільність вин, ігристі вина.

Аннотация. Коллоидные помутнения являются наиболее частыми и трудноустраняемыми в белых игристых винах. Нарушение равновесного состояния компонентов коллоидной природы под действием внешних факторов (температура, освещение, вибрация и т.д.) приводит к формированию крупных частиц, развитию помутнения и образованию осадка. Эти изменения обусловлены присутствием в шампанских виноматериалах высокомолекулярных веществ (белки, полисахариды, фенольные вещества) виноградного и дрожжевого происхождения. В настоящее время существует широкий арсенал тестов прогнозирования белковых помутнений, которые в винодельческой практике широко используются для определения стабильности игристых вин. В статье проведена сравнительная характеристика, представленных в отечественной и зарубежной литературе, тепловых, комбинированных и химических тестов, а также инструментальных методов определения белкового касса. Представлены результаты сравнительной оценки эффективности обнаружения протеинов в белых игристых винах. Показано, что значения мутности исследуемых образцов несут различную информацию о белках по каждой группе тестов. Установлено, что тепловые тесты являются малоинформативными и дают представление о термолабильных протеинах. Группа тепловых таниновых тестов проявляет наиболее высокий уровень корреляции между значениями теста и гарантийным сроком хранения продукции. Тесты с трихлоруксусной кислотой не позволили выявить корреляцию между значениями мутности и стабильностью игристых вин.

Ключевые слова: белковые помутнения, протеины, тесты, нагревание, стабильность вин, игристые вина.

Введение

Многие потребители, покупая в магазинах шампанские и игристые вина, обращают внимание на внешнее оформление и прозрачность напитка. Наличие помутнений или осадка в бутылке свидетельствует о потере потребительских свойств и несоответствии качественных показателей готовой продукции нормативной документации. Такая продукция изымается из торговой сети и возвращается производителю. Данная проблема приводит к снижению рейтинга продаж соответствующей торговой марки среди игристых вин и шампанского Украины. Маркетинговые исследования потребления шампанских и игристых вин свидетельствуют о повышении требований потребителей при покупке к визуальным (прозрачности) и органолептическим показателям винопродукции. Следовательно, для повышения конкурентной способности на внутреннем и внешнем рынке винодельческие предприятия Украины должны гарантировать не только высокие органолептические и вкусовые качества напитка, но и обеспечить его стабильность к различным видам помутнений.

Постановка проблемы и литературный обзор

Наиболее часто, при производстве белых игристых вин, виноделы сталкиваются с коллоидными помутнениями, обусловленными наличием комплекса биополимеров, состоящего из белков, фенольных веществ, полисахаридов, ионов

металлов.

По статистике, основной причиной помутнений вин данного типа выступают вещества белковой природы, содержание которых зависит от комплекса агротехнических условий, технологических приемов переработки винограда, методов осветления и стабилизации суслу и виноматериалов [1]. Обогащение шампанских виноматериалов веществами белковой природы и их комплексами происходит за счет выдержки виноматериалов на дрожжевом осадке и использовании продуктов лизиса дрожжей, которые направлены на повышение качественных показателей игристых вин.

Основные работы по исследованию стабильности белых вин и разработки тестов прогнозирования белковых помутнений были проведены и опубликованы до 2009 года. Однако, за последние несколько лет произошло эффективное технико-технологическое перевооружение отрасли. Внедрение современного технологического оборудования способствовало резкому снижению содержания тяжелых металлов в виноматериалах, участвующих в процессах дестабилизации коллоидной системы игристых вин.

На основании механизма возникновения белковых помутнений с участием всех компонентов коллоидной природы многие авторы рекомендуют розливостойкость вин определять с помощью специальных испытаний (тестов) [1-5].