

Даний винахід відноситься до використання карбоксиметилцелюлози (КМЦ) в оброблених м'ясопродуктах. Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ), звичайно в формі натрій-карбоксиметилцелюлози, є добре відомим водорозчинним полімером, що широко використовується в харчових продуктах.

Використання КМЦ в оброблених м'ясопродуктах описане в декількох документах рівня техніки.

[K.C. Lin et al. J. Food Science. Vol. 53, 1988, 1592-1595], розкриває використання КМЦ, - звичайно в кількості 0,25ваг.%, - з різними мірами заміщення (Д8) і молекулярною масою у «франкфуртерах» зниженої жирності. Зроблений висновок, що «додання КМЦ значно знижує, за винятком пружності і когезії, властивості текстури» м'ясопродуктів, і, що відмінності в ДБ або молекулярній масі КМЦ, не приводять до зміни текстури вказаних продуктів.

[P.J. Shand et al. J.Food. Science, Vol. 58, 1993, 1224-1230], розкриває використання КМЦ звичайно в кількості 0,5 і 1,0ваг.% в м'ясних рулетах; зроблений висновок, що КМЦ сприяє вологовтримуванию води (тобто, збільшенню виходу після варіння), але надає негативний вплив на текстуру продукту, а саме на міцність скріплення і твердість варених харчових продуктів.

[G.S. Mittal & S.Barbut, Meat Science, 35, 1993, 93-103], розкриває використання КМЦ в свинячих ковбасках зниженої жирності. Такі ковбаски мають знижену пружність, а ковбаски з високим вмістом жиру були менш пружними.

У всіх вказаних документах рівня техніки при використанні КМЦ гіршала одна або декілька властивостей текстури оброблених м'ясопродуктів. Тому в цей час КМЦ майже не використовується в оброблених м'ясопродуктах.

При використанні КМЦ, що не відноситься до даного винаходу, для приготування оброблених м'ясопродуктів, автори даного винаходу спостерігали, що після варіння/сушіння і 24-годинного зберігання з охолодженням спостерігалися: втрата вологи при варінні (тобто, зменшення виходу), синерезис (тобто виділення рідини) при зберіганні з охолодженням протягом 1, 2 або 5 тижнів і дуже слабка консистенція готових продуктів.

Отже, в даній області існує потреба в матеріалі, який може успішно використовуватися в оброблених м'ясопродуктах і який не має вищезазначених недоліків. Цей матеріал, переважно, не повинен надавати негативного впливу на такі властивості м'ясопродуктів, як консистенція, соковитість, текстура і відкушування, і не повинен викликати втрати вологи, синерезису і утворення холодної («бульйонного набряку»). Крім того, використання такого матеріалу, переважно, повинно приводити до зниження загальної вартості м'ясопродукту, тобто, він повинен бути економічним. Несподівано такий матеріал був одержаний. Даний винахід відноситься до використання карбоксиметилцелюлози (КМЦ) в оброблених м'ясопродуктах, причому вказана КМЦ характеризується тим, що утворює гель при 25°C після розчинення, при змішуванні з високим зусиллям зсуву у 0,3ваг.% водного розчину хлориду натрію, при цьому кінцевий вміст КМЦ у водному розчині хлориду натрію становить 1ваг.% для КМЦ, що має ступінь полімеризації (СП) понад 4000; 1,5ваг.% для КМЦ, що має СП від 3000 до 4000, 2ваг.% для КМЦ, що має СП від 1500 до 3000; і 4ваг.% для КМЦ, що має СП менше 1500, а вказаний гель являє собою речовину, що має модуль пружності (G'), який перевищує модуль в'язкості (G'') по всьому частотному діапазону від 0,01 до 10Гц, по вимірюваннях на вібраційному (динамічному) реометрі, який працює при напруженні 0,2.

Оцінку гелю можна також дати по фактору («куту») втрат - «дельта», який може бути обчислений по формулі: $G''/G' = \text{тангенс дельта}$. КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, має кут дельта менше 45°.

Пристрої для розчинення при високому зусиллі зсуву добре відомі фахівцям в даній області. Розчинення при перемішуванні з високим зусиллям зсуву звичайно здійснюють в блендері Waring або Ultra-Turrax. Ці пристрої звичайно працюють на швидкості приблизно 10000об./хв. або більше.

Використання КМЦ відповідно до даного винаходу в оброблених м'ясопродуктах несподівано приводило, крім іншого, до явного підвищення вологовтримувальної здатності, до поліпшення консистенції, соковитості, текстури і/або відкушування м'ясопродукту і при цьому не приводило до втрати вологи, до синерезису і/або утворенню «желе».

Крім того, автори даного винаходу несподівано виявили, що при використанні КМЦ згідно з п.1 формули винаходу, кількість деяких домішок, таких як фосфат, карбонат, цитрат, емульгатор і казеїнат, які звичайно використовують як допоміжні агенти при кутеруванні м'яса для одержання оброблених м'ясопродуктів може бути знижено, або ці домішки можуть бути взагалі виключені з рецептури м'ясопродукту. Це дозволяє значно спростити технологічні процедури одержання продукту і знизити витрати на такі процедури.

У контексті даної заявки, аббревіатура КМЦ означає карбоксиметилцелюлозу, а також натрій-карбоксиметилцелюлозу.

У даній заявці, термін «оброблені м'ясопродукти» означає продукти з м'ясної емульсії, такі як салями, ліверна ковбаса, віденська ковбаса (тобто віденські і франкфуртські сосиски), варено-копчені ковбаси (наприклад, ковбаса для смаження і м'ясна ковбаса) і хот-доги; (фаршеві) продукти з рубленого м'яса, такі як гамбургери; окороки, такі як варені або варено-копчені окороки, і копчені окороки; і продукти з свіжого («сирого») м'яса, такі як ковбаски з свіжого м'яса і гамбургери з свіжого м'яса; а також корм для домашніх тварин, такий як консервоване м'ясо і паштети. Переважними обробленими м'ясопродуктами є емульговані м'ясопродукти, продукти з рубаного м'яса і окорока. Більш переважними обробленими м'ясопродуктами є емульговані м'ясопродукти і окороки. Найбільш переважними є емульговані м'ясопродукти.

М'ясом звичайно є яловичина, свинина, м'ясо птиці, такої як курка і індичка, риба, або їх суміші. Переважні оброблені м'ясопродукти містять яловичину, свинину або м'ясо птиці, більш переважно, яловичину або свинину.

Фахівцям в даній області відомо, що для приготування оброблених м'ясопродуктів доступне м'ясо різного сорту і якості. Головними відмінностями різних сортів м'яса є: вміст м'яса, жиру і води (і/або льоду), варіюючи від пісного м'яса до жирів (сала) різного типу. Типовою м'ясною сировиною є пісне м'ясо, безкісткове м'ясо, відділене в сепараторові або механічно відділене від кісток, а також шпиг.

КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, може бути одержана способами, описаними [D.J. Sikkema & H. Janssen, *Macromolecules*, 1989, 22, 364-366], або способом, описаним в WO 99/20657. Процедури і обладнання, що використовуються, є стандартними, а зміни, що вносяться в ці відомі процедури, можуть бути легко здійснені самим фахівцем за допомогою рутинного експериментування. Зокрема, авторами даного винаходу було виявлено, що кількість води, що використовується в цьому способі, є важливим параметром для одержання КМЦ відповідно до даного винаходу. Звичайно використовується 20-40ваг.% (кінцевий вміст) водного розчину гідроксиду лужного металу (наприклад, водного розчину гідроксиду натрію).

Визначення властивостей КМЦ залежить, головним чином, від реологічних вимірювань, зокрема, вимірювань в'язкості. Див. наприклад, [J.G. Westra, *Macromolecules*, 1989, 22, 367-370]. У цій роботі проаналізовані властивості КМЦ, одержані способом, описаним в [роботі Sikkema & Janssen, *Macromolecules*, 1988, 22, 364-366]. Важливими властивостями КМЦ є її в'язкість, тиксотропність і ефект зрідження при зусиллі зсуву. Авторами даного винаходу було виявлено, що для використання КМЦ в оброблених м'ясопродуктах важливе значення, крім реологічних властивостей, мають такі властивості, як здатність поглинати воду і швидкість вологопоглинання.

Реологія водних розчинів КМЦ має досить складний характер і залежить від ряду параметрів, включаючи ступінь полімеризації (СП) целюлози, ступінь заміщення (СЗ) карбоксиметильних груп і однорідність, або неоднорідність такого заміщення, тобто, розподіл карбоксиметильних груп по ланцюгах целюлозного полімеру.

Ступінь полімеризації (СП) КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, може варіюватися в широкому діапазоні. У контексті даного винаходу розрізняються наступні інтервали СП: більше 4000, від 3000 до 4000, від 1500 до 3000 і менше 1500. Звичайно КМЦ одержують з целюлози бавовняного лінта (СП якої звичайно складає від 4000 до 7000), з деревної целюлози (СП якої звичайно складає від 1500 до 4000) або з деполімеризованої деревної целюлози (СП якої звичайно складає менше за 1500). Переважно, щоб ступінь полімеризації КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, складав щонайменше 1500, переважніше більше 3000, і ще переважніше більше 4000. Переважно, щоб вказана КМЦ була одержана з целюлози бавовняного лінта.

КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, звичайно має СЗ, що складає щонайменше 0,5, переважно щонайменше 0,6, більш переважно щонайменше 0,65, ще переважніше щонайменше 0,7; і звичайно не більше 1,2, переважно не більше 1,1, ще переважніше не більше 0,95, а найбільш переважно, не більше 0,9.

В'язкість КМЦ по Брукфільду (Brookfield LVF, шпіндель 4, 30об/хв., 25°C) вимірювали після її розчинення з високим зусиллям зсуву, наприклад, з використанням блендери Waring, у 0,3ваг.% водного розчину хлориду натрію, причому кінцевий вміст КМЦ у водному розчині хлориду натрію становив 1ваг.% для КМЦ зі ступенем полімеризації (СП) більше 4000; 1,5ваг.% для КМЦ зі ступенем полімеризації (СП) від 3000 до 4000; 2ваг.% для КМЦ зі ступенем полімеризації (СП) від 1500 до 3000; і 4ваг.% для КМЦ зі ступенем полімеризації (СП) менше 1500. Переважно, щоб КМЦ, яка використовується, мала в'язкість більше 9000, переважніше, більше 9500, і ще переважніше, більше 10000мПа·с.

Водні розчини КМЦ, що використовуються відповідно до даного винаходу, володіють дуже хорошими тиксотропними властивостями. Тиксотропність може бути визначена шляхом одержання 1ваг.% водного розчину КМЦ і вимірювання в'язкості у вигляді функції від швидкості зсуву (тобто, 0,01-300 с⁻¹) на реометрі з регульованою швидкістю або з регульованим напруженням (навантаженням) в режимі обертання при 25°C з використанням реометра з конусом і пластинкою, реометра з паралельними пластинами або реометра з чашкою, що гойдається. У міру підвищення швидкості зсуву з 0,01 до 300 с⁻¹ записували висхідну криву, безпосередньо після чого записували низхідну криву у міру зниження швидкості зсуву в тих же межах. Для КМЦ, що використовується в даному винаході, зростання кривої спостерігається при більш високих рівнях в'язкості, ніж її спад, а площа між двома кривими є мірою тиксотропії, яка також називається зоною тиксотропії. Звичайно, розчин вважається тиксотропним, якщо зона тиксотропії, виміряна через 2-4 години після одержання водного розчину, становить 5 Па·с·с⁻¹ або більше.

В цей час не є якого-небудь стандартного тесту для вимірювання вологопоглинальної здатності і швидкості вологопоглинання КМЦ. У даному описі вологопоглинальна здатність визначена в експерименті з використанням «чайних пакетиків», описаному в нижченаведених прикладах. Швидкість вологопоглинання визначали шляхом обчислення міри вологопоглинання через зростаючі інтервали часу.

КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, звичайно має вологопоглинальну здатність в межах від 300 до 600г води на 1г КМЦ з СП більше 4000; від 200 до 300 для КМЦ з СП від 3000 до 4000; від 100 до 200 для КМЦ з СП від 1500 до 3000; і від 50 до 100г води/г КМЦ з СП менше 1500.

Як вже згадано вище, переважними обробленими м'ясопродуктами є емульговані м'ясопродукти, продукти з рубаного м'яса і окорока. Звичайно, емульгований м'ясний продукт (наприклад, франкфуртери, віденські сосиски, ліверну ковбасу) одержують шляхом традиційного кутерування м'яса, жиру, подрібненого льоду/води, солі (тобто, столової або куховарської солі) або солей з нітритом (в Німеччині - NPS, «нітритна посолова сіль»), домішок (наприклад, казеїнату, цитрату, карбонату і фосфату або їх сумішей), спецій/приправ, стабілізатора кольору (наприклад, аскорбінової кислоти або аскорбату) і КМЦ, згідно з п. 1 формули винаходу.

У даній області використовують різні процедури кутерування, тобто процедури, при якій спочатку додають тільки м'ясо, процедуру, при якій в кутер закладають все відразу, а також використання кутеру в комбінації з колоїдним млином. Типова процедура кутерування описана нижче в прикладі 1. Ці процедури і пристрої добре відомі фахівцям. Хоча КМЦ, що застосовується відповідно до даного винаходу, може використовуватися у всіх вказаних процедурах і на будь-якому їх етапі, авторами даного винаходу виявлено, що КМЦ переважно додавати після додання солі, куховарської або нітритної.

При виготовленні оброблених м'ясопродуктів, авторами даного винаходу було виявлено, що при використанні КМЦ відповідно до даного винаходу, кількість домішок, які сприяють кутеруванню, зокрема, фосфату або сумішей домішок, що містять фосфат, може бути значно знижена, або вони взагалі можуть бути

виключені.

Крім того, авторами даного винаходу було виявлено, що при використанні КМЦ відповідно до даного винаходу, може бути використане м'ясо недорогих сортів, тобто, м'ясо з низьким вмістом м'язової тканини і, можливо, з великою кількістю води. Таке КМЦ-вмісне м'ясо, що має низький вміст м'язової тканини, має, проте, консистенцію і текстуру, подібну до м'яса, що містить відносно високу кількість м'язової тканини.

При виготовленні ліверної ковбаси, емульсію з жиру/води/печінки звичайно нагрівають/варять при кутерванні. Авторами було виявлено, що при використанні КМЦ згідно з винаходом, таке додаткове нагрівання більше не потрібно, внаслідок чого ця процедура стає економічно більш вигідною.

Продукти з рубленого м'яса (наприклад, гамбургери) виготовляють шляхом подрібнення м'яса на дзизі (м'ясорубці), з додаванням спецій, солі і води, і подальше придання одержаному фаршу бажаної конфігурації з використанням форми. Потім відформований продукт стверджують в печі, після чого обсмажують в гарячій олії. КМЦ згідно з винаходом звичайно додають в фарш у вигляді сухого порошку, переважно, в суміші зі спеціями.

У м'ясній промисловості при одержанні варених і копчених окороків використовують дві різних процедури, тобто, шприцювання розсолу в цілі частини або у великі шматки м'яса з подальшим галтуванням в барабані; і галтування великих шматків м'яса в барабані з подальшим запечатуванням в натуральні або штучні ковбасні оболонки під тиском.

Типову процедуру виготовлення пресованих окороків здійснюють таким чином. Спочатку одержують дисперсію розсолу з льоду/води і солі (кухварської або нітритної) із заданою концентрацією, домішок, які сприяють шприцюванню і галтуванню, і рідкого або твердого фосфату. Потім додають КМЦ згідно з винаходом. У залежності від технології, що застосовується, м'ясо вміщують під шприц, у разі використання комбінованої технології шприцювання/галтування. Потім м'ясо шприцюють дисперсією розсолу, після чого переносять відповідно у вакуумний галтувальний барабан із залишком неабсорбованої дисперсії розсолу. При використанні тільки барабанної обробки (звичайно у випадку дрібних шматків м'яса), це м'ясо вміщують в галтувальний барабан, а зверху м'яса додають вищезазначену дисперсію розсолу. В обох способах, суміш м'яса і дисперсії розсолу обробляють в барабані щонайменше протягом 2,5 год. при 10 об./хв. і температурі від 3 до 5°C. Приблизно після години галтування, її припиняють і додають додаткову кількість солі у вигляді сухого порошку. Після завершення обробки в барабані цілі шматки м'яса, наприклад, упаковують в спеціальні целофанові оболонки, а дрібні шматки м'яса звичайно набивають в натуральні або штучні оболонки. Потім одержані окороки вміщують у варильну камеру і варять, поки температура в центрі продукту не досягне 68°C. Окороки потім охолоджують водяним душем і зберігають в холодному приміщенні щонайменше протягом 18 годин.

Авторами даного винаходу було виявлено, що може виявитися переважним, зокрема, відносно зовнішнього вигляду і здатності окороків нарізатися скибками, використати КМЦ згідно з винаходом в комбінації з іншим гідроколом, що має желувальні або зв'язувальні властивості, таким як карагенан, желатин і конжек. Для зниження втрат при варінні також може додаватися 1-2% природного крохмалю, переважно, безпосередньо перед завершенням процедури обробки в барабані.

Кількість КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, може варіюватися в залежності від кількості і типу м'яса, жиру і води, що використовується для одержання мясопродукту. Звичайно використовують від 0,05 до 1,0ваг.%, переважно, від 0,05 до 0,5ваг.%, ще переважніше, від 0,05 до 0,4ваг.%, а ще більш переважно, - від 0,05 до 0,3ваг.% КМЦ з розрахунку на загальну вагу обробленого мясопродукту. Взагалі кажучи, авторами даного винаходу було виявлено, що для одержання мясопродуктів потрібна менша кількість КМЦ згідно з винаходом в порівнянні з КМЦ, що не відноситься до даного винаходу. Оптимальна кількість КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, може бути визначена фахівцем в даній галузі шляхом рутинного експериментування з використанням вищезгаданих кількостей і наведених нижче прикладів як керівництва.

КМЦ, що використовується відповідно до даного винаходу, звичайно додають у вигляді сухого порошку під час проведення будь-якої з описаних вище процедур одержання обробленого мясопродукту, наприклад, у вигляді сухого порошку з одним або декількома іншими інгредієнтами, включеними в мясопродукт. Переважно, КМЦ додають у вигляді сухого порошку разом з спеціями.

Даний винахід проілюстрований в нижченаведених прикладах.

Приклади
Матеріали

Akucell AF 2985, Akucell AF 3085 і Akucell AF 3185 (всі вони в готовому вигляді постачаються фірмою Akzo Nobel) являють собою КМЦ, що не відноситься до даного винаходу.

КМЦ-1, КМЦ-2 і КМЦ-3 являють собою КМЦ згідно з винаходом, тобто вони утворюють гель при 25°C при розчиненні в кількості 0,3ваг.% у водному розчині хлориду при перемішуванні з високим зусиллям зсуву.

КМЦ-1: Одержують з целюлози бавовняного линта. СР=6500. СЗ=0,75. 1ваг.% водного розчину цього продукту має в'язкість по Брукфільду (LVF, шпindel 4, 30об./хв., 25°C), що становить 13000мПа·с, при використанні змішувача Heidolph при 2000об./хв., і 20000мПа·с при використанні блендера Waring при 10000 об./хв. (тобто, з високим зусиллям зсуву). КМЦ-1 володіє дуже хорошою псевдопластичною реологією, і має тенденцію густішати згодом, тобто володіє тиксотропними реологічними властивостями. Зона тиксотропії становила 220Па·с·с⁻¹ при обчисленні методом, описаним нижче. КМЦ-1 не розчиняється в сольовому або кислотному розчині в нормальних умовах змішування (тобто в лопатевій мішалці при 2000об./хв.). При високому зусиллі зсуву (тобто при використанні блендера Waring на швидкості вище 10000об./хв.), КМЦ-1 не розчиняється, а в'язкість швидко росте без утворення грудок. Як було визначено в експерименті з чайними пакетиками, описаному нижче, КМЦ-1 здатна поглинати воду в кількості 400г води/г КМЦ. Крім того, КМЦ-1 поглинає воду швидко.

КМЦ-2: Одержують з целюлози бавовняного линта. СР=6500. СЗ=0,85. 1ваг.% водного розчину цього продукту має в'язкість по Брукфільду 8500 мПа·с при використанні змішувача Heidolph при 2000об./хв., і

8000МПа·с при використанні блендера Waring при 10000об./хв. (тобто, з високим зусиллям зсуву). КМЦ-2 володіє псевдопластичною реологією і має тенденцію до згущення згодом, тобто, володіє тиксотропними реологічними властивостями. Зону тиксотропії 40 Па·с·с⁻¹ визначили методом, описаним нижче. Як було визначено в експерименті з чайними пакетиками, КМЦ-2 здатна поглинати воду в кількості 300г води/г КМЦ. Крім того, КМЦ-2 поглинає воду швидко.

КМЦ-3: Одержують з целюлози бавовняного линта. СР=6500. СЗ=0,75. 1ваг.% водного розчину цього продукту має в'язкість по Брукфілду вище за 12000МПа·с, визначену з використанням змішувача Heidolph при 2000об./хв., і значно вище 20000МПа·с при використанні блендера Waring при 10000об./хв. (тобто, з високим зусиллям зсуву). КМЦ-3 володіє сильною псевдопластичною реологією і має тенденцію до згущення згодом, тобто, вона володіє тиксотропними реологічними властивостями. Зону тиксотропії 250 Па·с·с⁻¹ визначили методом, описаним нижче. Як було визначено в експерименті з чайними пакетиками, описаному нижче, КМЦ-3 володіє вологопоглинальною здатністю в кількості приблизно 500г води/г КМЦ. Крім того, КМЦ-3 поглинає воду швидко. КМЦ-3 не розчиняється в сольовому або кислотному розчині в нормальних умовах змішування (тобто, в лопатевої мішалці при 2000об./хв.). При високому зусиллі зсуву (тобто при використанні блендера Waring на швидкості вище 10000об./хв.), КМЦ-3 розчиняється тільки при низькій концентрації (ваг.%) солі і/або кислоти без утворення грудок.

Реологія

КМЦ (кінцевий вміст 1ваг.%) розчиняли у 0,3ваг.% водного розчину хлориду натрію з використанням блендера Waring з високим зусиллям зсуву. Після розчинення, температуру рідини або гелю доводили до 25°C. Динамічні модулі пружності (G') і в'язкості (G'') рідини вимірювали як функцію від частоти коливань (тобто, 0,01-10Гц) на реометрі з регульованим навантаженням TA Instruments AR 1000, який працює при напруженні 0,2 (тобто, 20%) в коливальному режимі при температурі 25°C, і що має геометрію типу «4°-конус з пластиною».

В'язкість

В'язкість водного розчину, що містить 1ваг.% КМЦ, вимірювали з використанням віскозиметру Брукфілда LVF, шпindel 4, швидкість 30об./хв., 25°C.

Тиксотропія

Для визначення тиксотропії одержували 1ваг.% водного розчину КМЦ і вимірювали в'язкість як функцію від швидкості зсуву (тобто, 0,01-300 с⁻¹) на реометрі з регульованим навантаженням або, в режимі обертання при 25°C, з використанням конуса і пластинки. При цьому, у міру збільшення швидкості зсуву з 0,01 до 300 с⁻¹ записували висхідну криву, безпосередньо після чого записували низхідну криву у міру зниження швидкості зсуву в тих же межах. Вимірювання проводили протягом 2-4 годин після одержання водного розчину.

Експеримент з чайними пакетиками

Відважували 50мг КМЦ, яку запечатували в чайному пакетик розміром приблизно 7,5х7,5см. Після запечатування, чайний пакетик занурювали в посудину з водою і зважували через певні інтервали часу до повного вологонасичення КМЦ. Потім обчислювали число грамів води на грам КМЦ.

Консистенція

Консистенцію, виражену в грамах, вимірювали за допомогою аналізатора текстури Stevens TFRA з використанням циліндричного зонда (діаметром 1/2", довжиною 35мм), при цьому глибина проникнення становила 2-4 мм, а швидкість проникнення становила 1 мм/с. Температура зразку товщиною 40мм і діаметром 120мм становила 8-10°C. Мінімальне число вимірювань становило 10.

Інші властивості мясопродукту

Втрату рідини і синерезис (тобто, втрату рідини після зберігання при охолодженні протягом 1, 2 або 5 тижнів) визначали шляхом обчислення зниження ваги мясопродукту. Інші властивості вказаного мясопродукту, такі як стабільність холодної м'ясної емульсії, текстура, здатність до нарізування скибками, зовнішній вигляд, утворення желе на зовнішньому краї, візуальне утворення жиру, відділюваність оболонки, смак, колір, соковитість і відкушування, оцінювали стандартними методами шляхом візуальних і органолептичних досліджень.

Приклад 1

У даному прикладі використали КМЦ двох типів, тобто, Akucell AF 3185 і КМЦ-1, в кількості 0,05 і 0,1ваг.%, для приготування ковбас двох типів, тобто, ковбаси для смажіння і м'ясної ковбаси. Типова холодна м'ясна емульсія містить 43,9ваг.% пісної свинини, 28,3ваг.% шпига, 24,70 або 24,65ваг.%, відповідно, подрібненого льоду, 2,0ваг.% солі з нітритом, 1,0ваг.% спецій і 0,05ваг.% фосфату, з розрахунку на загальну вагу емульсії. Для порівняння одержували контрольний продукт шляхом додання тільки фосфату (без КМЦ).

Ковбаси приготували традиційним способом шляхом одержання холодної м'ясної емульсії в кутері, набивання цієї емульсії в штучну або в натуральну оболонку з використанням екструдера, вміщення одержаної ковбаси в копильну і/або варильну камеру (тобто, для варіння/зверднення парю з температурою 76-78°C до температури в центрі продукту 68-70°C) і зберігання в холодному приміщенні.

Для приготування ковбаси для смажіння, холодну м'ясну емульсію екструдували в натуральну оболонку і цю ковбасу варили/отверджували у варильній камері. Для приготування м'ясної ковбаси емульсію екструдували в штучну оболонку, і цю ковбасу спочатку коптили в копильній камері, а потім варили/отверджували у варильній камері.

Авторами даного винаходу було встановлено, що після 24-годинного зберігання одержаного продукту при охолодженні, його здатність до нарізування, зовнішній вигляд, утворення желе на зовнішньому краї і відділюваність оболонки були такими ж, як і у контрольного зразка, однак, було несподівано виявлено, що його консистенція поліпшилася. Так, наприклад, в порівнянні з контрольним зразком, в м'ясній ковбасі, в яку була додана КЦМ в кількості 0,1ваг.% з 25ваг.% подрібненого льоду, консистенція збільшувалася від 545 до 785 для AF 3185 і від 545 до 923 для КМЦ-1.

Ковбаса для смажіння

КМЦ додавали в кількості 0,1ваг.% разом з 30ваг.% подрібненого льоду. Кількість пісної свинини і шпига

була відповідно зменшена. У порівнянні з контролем, втрата рідини після варіння/отвердження знижувалася від 4,7% до 3,2% для АФ 3185 і від 4,7% до 3,5% для КМЦ-1. У порівнянні з контролем, втрата рідини після варіння/отвердження і зберігання при охолоджуванні протягом 24 годин знижувалася від 9,4% до 7,5% для АФ 3185 і від 9,4% до 7,3% для КМЦ-1.

Ковбаса для смажіння (у вакуумній упаковці)

КМЦ додавали в кількості 0,1ваг.% разом з 30ваг.% подрібненого льоду. Кількість пісної свинини і шпига була відповідно зменшена. У порівнянні з контролем, втрата рідини після зберігання при охолоджуванні протягом 2 тижнів знижувалася від 5,1% до 3,0% для АФ 3185 і від 5,1% до 3,3% для КМЦ-1. У порівнянні з контролем, втрата рідини після зберігання при охолоджуванні протягом 5 тижнів знижувалася з 6,4% до 3,4% для АФ 3185 і від 6,4% до 4,3% для КМЦ-1.

М'ясна ковбаса (нарізка у вакуумній упаковці)

КМЦ додавали в кількості 0,1ваг.% разом з 30 аг.% подрібненого льоду. Кількість пісної свинини і шпига була відповідна зменшена. У порівнянні з контролем, втрата рідини після зберігання при охолоджуванні протягом 2 тижнів знижувалася від 10,3% до 8,0% для АФ 3185 і від 10,3% до 8,9% для КМЦ-1. У порівнянні з контролем, втрата рідини після зберігання при охолоджуванні протягом 5 тижнів знижувалася від 10,7% до 8,5% для АФ 3185 і від 10,7% до 9,0% для КМЦ-1.

Додання цих КМЦ у вказані м'ясопродукти в невеликій кількості, що становить 0,1ваг.%, приводило до підвищення стабільності холодної м'ясної емульсії, зниженню втрати рідини після варіння/сушіння і зберігання при охолоджуванні протягом 24 год., до зниження втрати рідини протягом 2- і 5-тижневого зберігання при охолоджуванні (тобто, синерезису), і до поліпшення консистенції м'ясних продуктів, але при цьому не впливало негативним чином на властивості текстури, смак, колір або відкушування продуктів. Потрібно зазначити, що при цьому була додана відносно велика кількість води (тобто, 30ваг.%).

Приклад 2

У даному прикладі для одержання ковбаси для смажіння використовували КМЦ-2 в кількості 0,2ваг.%, при цьому типова холодна емульсія на 38,3ваг.% складалася з свинини. Конкретно, ця типова холодна емульсія містила 38,3ваг.% пісної свинини, 40,0ваг.% льоду/води, 18,5ваг.% шпига, 2,0% нітритної солі і 1,0ваг.% спецій. Для порівняння, одержували контрольний продукт з використанням 0,3% фосфату без КМЦ. Ці ковбаси одержували традиційним способом шляхом приготування холодної м'ясної емульсії кутеруванням, набивання емульсії в штучну або в натуральну оболонку з використанням екструдера, переміщення вказаної ковбаси в копильну і/або у варильну камеру (тобто, для варіння/отвердження при температурі 76-78°C до температури в центрі продукту 68-70°C) і зберігання в холодному приміщенні. КМЦ-2 додавали відразу після додання нітритної солі. У порівнянні з контролем, в продуктах з КМЦ-2 після зберігання їх при охолоджуванні протягом 2 і 5 тижнів втрата рідини знижувалася від 9,7% до 6,4% через 2 тижні, і відповідно від 11,8% до 7,5% через 5 тижнів для КМЦ-2. Додання КМЦ-2 в м'ясну емульсію в кількості 0,2ваг.% привело до підвищення стабільності холодної емульсії і до зниження втрати рідини (тобто, синерезису). Поліпшення консистенції м'ясних продуктів також привело до помітного поліпшення властивостей відкушування, але при цьому не впливало негативним чином на властивості текстури, смак або колір продукту. Потрібно зазначити, що в цій рецептурі використали відносно високу кількість доданої води.

Приклад 3

У даному прикладі, ковбасу для смажіння приготували з 48,8ваг.% пісної свинини, 24,4ваг.% і 24,425ваг.% льоду/води, відповідно, 24,4ваг.% жиру, 0,5ваг.% спецій, 1,8ваг.% солі з нітритом і або 0,15ваг.%, або 0,075ваг.% КМЦ-2. Для порівняння приготували ковбасу, що містить або 0,3ваг.% фосфату, що звичайно використовується у варених ковбасах, або 0,15ваг.% АФ 3185.

Ковбаси приготували способом, описаним в прикладі 1. Для цих ковбас використали натуральні оболонки.

Консистенція ковбас з 0,15ваг.% і 0,075ваг.% КМЦ-2 становила 756 і 523, відповідно. При доданні 0,3ваг.% фосфату, ця консистенція становила 517, а при доданні 0,15ваг.% АФ 3185, вона становила 451.

Отже, набагато менша кількість (тобто, 0,075ваг.%) КМЦ-2 (КМЦ згідно з винаходом) може замінити 0,3ваг.% фосфату без якого-небудь негативного впливу на консистенцію, текстуру, здатність до нарізування, відділюваність оболонки, смак, синерезис і відкушування вареної ковбаси. При доданні КМЦ-2 в трохи більшій кількості (тобто, 0,15ваг.%), але все ж в меншій кількості, ніж 0,3ваг.% фосфату, консистенція вареної ковбаси значно поліпшувалася в порівнянні з консистенцією, одержаною при доданні такої ж кількості АФ 3185.

Приклад 4

У цьому прикладі, віденські сосиски приготували з 48,8ваг.% пісної свинини, 0,1ваг.% аскорбінової кислоти, 21,6ваг.% льоду/води, 26,5ваг.% жиру і щоківини, 0,5ваг.% спецій, 1,7ваг.% солі з нітритом і або 0,15ваг.%, або 0,1ваг.% КМЦ-2. Для порівняння одержували продукт, в якому КМЦ-2 замінювали стандартною сумішшю, що складається з 0,3ваг.% фосфату, 0,3ваг.% цитрату і 1,0ваг.% казеїнату.

Сосиски приготували відповідно до процедури, описаної в прикладі 1. Для цих віденських сосисок використали штучні оболонки.

Консистенція сосисок, що містять 0,15ваг.% і 0,1ваг.% КМЦ-2, становила 782 і 750, відповідно. Втрати при варінні (тобто, втрата рідини/ваги після варіння) становили 10,9 і 11,9%, відповідно. Для порівняння, консистенція сосисок, що містять суміш фосфату, цитрату і казеїнату, становила 764, а втрати при варінні становили 12,5%.

І в цьому випадку, додання КМЦ-2 в невеликій кількості (тобто, 0,1ваг.%) може замінити суміш фосфату, цитрату і казеїнату (тобто, всього 1,6ваг.%), що звичайно використовується при виготовленні віденських сосисок, і при цьому не впливає яким-небудь негативним чином на текстуру, здатність до нарізування, відділюваність оболонки, смак, синерезис і відкушування віденських сосисок. Крім того, використання КМЦ-2 (в кількості 0,15ваг.%) замість суміші фосфату, цитрату і казеїнату (в кількості 1,6ваг.%) може приводити до поліпшення консистенції і зниження втрат при варінні.

Приклад 5

У даному прикладі, гамбургери приготувляли з 93,3ваг.% рубленої свинини, 2,05ваг.% спецій і солі, 4,575, 5,55 і 4,60ваг.%, відповідно, води і 0,075ваг.%, 0,1ваг.% або 0,15ваг.% КМЦ-2. Для порівняння одержували контрольний гамбургер, що не містить КМЦ, і гамбургер, в якому КМЦ-2 замінювали 0,1ваг.% АФ 3185.

Гамбургери приготувляли у відповідності до наступної процедури. Всі інгредієнти змішували з харчовими домішками протягом 1 хвилини, а потім надавали відповідну форму (нарізували на шматки вагою близько 150г). Ці м'ясопродукти стверджували в паровій печі протягом 8 хвилин і обсмажували (з повним зануренням) в гарячій олії протягом 1 хвилини.

Втрати рідини після 8-хвилинного отвердження становили 12,3%, 10,2% і 10,3%, відповідно. Втрати рідини після 1-хвилинного обсмажування становили 23,3%, 23,3% і 19,1%, відповідно. Втрати рідини після 24-годинного зберігання при охолодженні становили 24,6%, 24,2% і 21,8%, відповідно. Одержані продукти мали наступні органолептичні властивості: перший продукт був більш соковитим, ніж контрольний продукт, другий продукт мав хороше відкушування і соковитість, а третій продукт мав чудовий смак і дуже хорошу соковитість. Втрати рідини після 8-хвилинного отвердження становили 10,4% для контрольного продукту і 10,6% для продукту з АФ 3185. Втрати рідини після 1-хвилинного обсмажування становили 27,8% для контрольного продукту і 29,6% для продукту з АФ 3185. Втрати рідини після 24-годинного зберігання становили 29,4% для контрольного продукту і 31,2% для продукту з АФ 3185. За своїми органолептичними властивостями контрольний продукт був сухим і жорстким, а продукт, що містить АФ 3185, був трохи більш соковитим, ніж контрольний продукт.

На основі цих результатів можна зробити висновок, що використання КМЦ-2 приводить до значного зниження втрати рідини, а зокрема, після 1-хвилинного обсмажування і після 24-годинного зберігання при охолодженні, і до поліпшення відкушування і соковитості в порівнянні з контрольним продуктом і в порівнянні з продуктом, приготвленим з використанням АФ 3185.

Приклад 6

У даному прикладі, відповідно до процедури гапування в барабані, приготувляли окорок з 55,5ваг.% шматків пісної свинини (розміром приблизно 3х5 см), 40,65ваг.% льоду/води (1:10), 2,4ваг.% (усього) солі з нітритом, 0,33ваг.% домішок, які сприяють шприцюванню і гапуванню, 0,15ваг.% фосфату і 0,20ваг.% КМЦ-1. Для порівняння приготувляли окорок, що містить 0,4ваг.% (напівочищеного) каппа-карагенау. Ці окороки приготувляли відповідно до нижченаведеної процедури. Для цього, одержували дисперсію з льоду/води, фосфату, інгредієнтів, які сприяють шприцюванню і гапуванню і заданої кількості солі з нітритом. Після попереднього диспергування цих компонентів, в дисперсію додавали КМЦ-1. Шматки свинини вміщували в барабан разом з цією дисперсією і обробляли в барабані протягом 1 години під 90%-ним вакуумом з швидкістю 10 об./хв. і при температурі 3-5°C. Після закінчення цього періоду часу додавали залишок солі, і обробку на барабані продовжували ще 2,5 години при 10 об./хв. і при температурі 3-5°C. Після завершення обробки на барабані, продукт екструдували у вологу непроникну стерильну оболонку. Потім окороки вміщували у варильну камеру до досягнення температури в центрі продукту 68°C. Після цього окороки охолоджували водою і зберігали в холодному приміщенні протягом щонайменше 18 годин.

У випадку КМЦ-1, втрата ваги при варінні становила 0%, а для окороку, що містить систему з (напівочищеним) каппа-карагеном, ця втрата була вищою, ніж для окорока, що містить лише один (напівочищений) каппа-карагенан. Крім того, було виявлено, що при використанні 0,20ваг.% КМЦ-1 разом з 0,05ваг.% (напівочищеного) каппа-карагенау, відділюваність оболонки поліпшувалася до оптимального рівня.

Приклад 7

У даному прикладі, з використанням комбінованої техніки шприцювання і гапування в барабані приготувляли окорок з 71,4ваг.% шматків пісної свинини (розміром приблизно 10х20см), 25,6ваг.% льоду/води (1:10), 2,14ваг.% (усього) солі з нітритом, 0,43ваг.% домішок, які сприяють шприцюванню і гапуванню, 0,15ваг.% фосфату і 0,2ваг.% КМЦ-3. Окороки приготувляли відповідно до нижченаведеної процедури. Дисперсію одержували способом, описаним в прикладі 6. Після одержання дисперсії її переносили в резервуар, який був безпосередньо приєднаний до інжектора. Великі необроблені шматки м'яса вміщували на стрічковий транспортер інжектора. Велику частину необхідної дисперсії інжектували безпосередньо в шматки м'яса. Після проведення стадії шприцювання, м'ясо переносили в барабан, і в цей барабан додавали неабсорбовану кількість дисперсії розсолу, а потім проводили обробку на барабані протягом 1 години під 90%-ним вакуумом з швидкістю 10 об./хв. і при температурі 3-5°C. Після закінчення цього періоду часу, додавали залишок солі і обробку на барабані продовжували ще 5 годин при 10 об./хв. і при температурі 3-5°C. Після обробки на барабані, продукт екструдували у вологу непроникну стерильну оболонку. Потім окороки вміщували у варильну камеру до досягнення температури в центрі продукту 68°C. Після цього, окороки охолоджували водою і зберігали в холодному приміщенні протягом щонайменше 18 годин. Втрата маси при варінні становила 0%.