

УДК 637.523:637.612

*І.І. Кишенько,  
канд. техн. наук, доц.,  
О.А. Топчій,  
канд. техн. наук, доц.,  
О.П. Донець, асп.  
Національний університет  
харчових технологій*

### **ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ РОЗСОЛІВ ТА МАСУВАННЯ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ ТА ШИНКОВИХ ВИРОБІВ**

*Наведені результати експериментальних досліджень впливу багатофункціональних розсолів із вмістом сполучнотканинних білків, для шприцювання солених м'ясних продуктів та шприцювання з подальшим масуванням на структурно-механічні, фізико-хімічні та технологічні властивості готових м'ясопродуктів.*

***Ключові слова:** солені м'ясні вироби, сполучнотканинні білки, шприцювання, масування.*

---

Інтенсивність процесу соління яловичини і покращення якості готового продукту базується на трьох основних напрямках: збільшення ніжності м'яса за рахунок механічної деструкції тканинних елементів, прискорення рівномірного розподілення сольових розчинів в товщі шматків та штучне введення і рівномірне пере розподілення багатофункціональних інгредієнтів.

З метою впливу на зміну функціонально-технологічних властивостей вихідної сировини в сучасних технологіях виробництва солених м'ясних виробів використовується велика кількість різних інгредієнтів [1, 2].

Результати аналізу наявної інформації в літературі, мережі Інтернет і попередні власні дослідження дозволили нам спочатку сформулювати, а потім і науково обґрунтувати гіпотезу можливості спрямованого впливу і регулювання основних функціонально-технологічних показників вихідної сировини (рН, ВЗЗ, ВУЗ пластичність, напруга різання та ін.) багатокомпонентними розсолами з метою усунення обмежень по використанню окремих груп сировини (PSE DFD) яка володіє властивостями відмінними від традиційних, для розширення асортименту, обсягів випуску і в кінцевому результаті стабілізації якості готової продукції [1, 2, 3].

Існуючі експериментальні данні, що характеризують зміни фізико-хімічних і структурно-механічних властивостей м'ясної сировини при солінні в більшості випадків відображають вплив традиційних інгредієнтів: хлориду натрію, фосфатів і нітриту натрію. Багато дослідників вказують на пряму залежність між гідратацією м'язових білків і ніжністю м'яса, що виникає в ході соління з використанням механічного масування [1, 2, 3]. Проте, в науковій літературі обмаль відомостей про вплив багатокомпонентних розсолів, які містять поряд з традиційними інгредієнтами гідроколоїди, тваринні білки та ін., на зміну показника рН, вологозв'язуючу здатність, структурно-механічні властивості м'ясної сировини та шинкових виробів.

Тому, метою наших наукових досліджень, було вивчення впливу розроблених багатокомпонентних розсолів для різних рівнів шприцювання (20 %, 40 %, 60 %, 80 %), до складу яких у різних кількостях входили кухонна сіль та нітрит натрію, триполіфосфат натрію, декстроза, сполучнотканинний білок, аскорбат натрію, карагенан, камедь ксантану, вода, на фізико-хімічні та структурно-механічні характеристики м'ясної сировини та шинкових виробів [3, 4].

© І.І. Кишенько, О.А. Топчій, О.П. Донець, 2012

В якості сировини для досліджень було вибрано повздожній м'яз від яловичих напівтуш II категорії вгодованості охолодженої та розмороженої після тривалого зберігання, з рН  $6,2 \pm 0,01$  (NOR) та з рН  $6,6 \pm 0,01$  (DFD), температура в товщі м'язової тканини становила  $4\text{ }^\circ\text{C}$ , маса шматків — 300 гр.

Під час досліджень було встановлено, що для введення необхідної за умовою експерименту кількості розсолу, а також з метою рівномірного його розподілу та запобігання утворення пазух з розсолом, м'ясу сировину необхідно двічі обробляти на ін'єкторі, що оснащений 24 голками. Тиск розсолу при шприцюванні складав 2,2 атм.

Масування соленої сировини здійснювали в масажері за наступною, підбраною нами раціональною програмою: (15 хв. — обертання, 15хв. — пауза (3—4 оберти за хв.), глибина вакууму в масажері не менше 90 %). Тривалість процесу масування м'ясної сировини з яловичини складала 6 год. Кожну годину (масування та спокою) відмасовані шматки досліджувалися: визначали значення рН, зв'язаної вологи та пластичність. Статистично достовірні значення виходу готового продукту при цьому складали  $120, 140, 160 \pm 2\%$ .

Результати досліджень представлені на рис. 1, свідчать про те, що додавання 20 % розсолу за рецептурами 1, 2, 3, 4 (для рівнів шприцювання 20 %, 40 %, 60 % та 80 % відповідно) до м'яса яловичини змінює показник рН безпосередньо після масування, а також змінює залежність  $\text{pH} = f(\tau)$  в процесі механічної обробки при температур  $0\text{--}4\text{ }^\circ\text{C}$  в порівнянні з контролем, в якості якого слугував повздожній м'яз яловичий нашприцьований розсолом традиційного складу. При додаванні до дослідних зразків розсолів складу 1, 2, 3 та 4 змінювалося початкове значення показника активності іонів водню яловичини. Зі збільшенням часу масування, залежність  $\text{pH} = f(\tau)$  для дослідних зразків яловичини, крім контрольного зразка, також збільшувалася. Причому, як показали дослідження, протягом шести годин масування швидкість збільшення показника рН у дослідних зразках з додаванням розсолу складу 1 приблизно однакова і складає 0,1 од/год на рівні контролю. Для зразків з додаванням розсолів складу 2, 3 та 4 такий ефект зберігається протягом перших 3 годин циклічного масування, починаючи з третьої години і до кінця 6 години масування, показник рН збільшується на 0,6 од і складає 0,2 од/год.

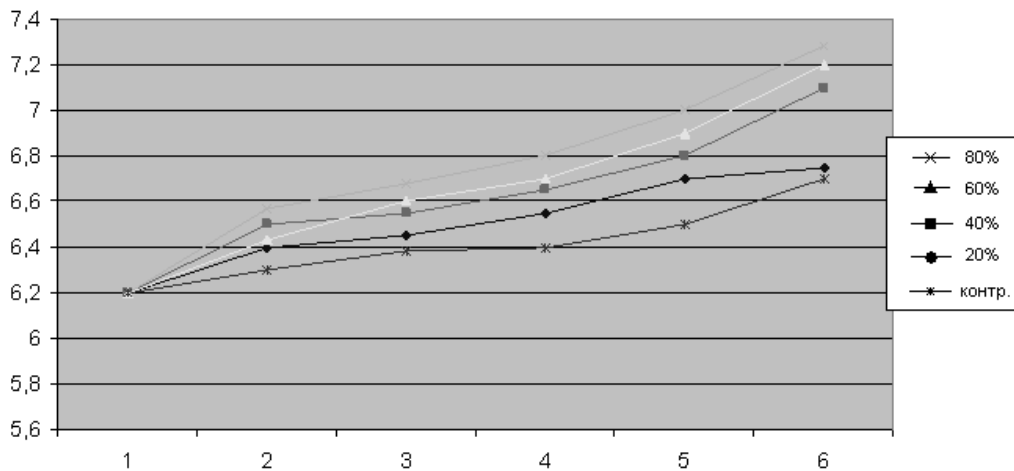


Рис. 1. Зміна рН яловичини NOR при додаванні 20 % до її маси розсолів складу 1, 2, 3 та 4

Для даних умов проведення експерименту шість годин масування дослідних зразків яловичини є граничними, зростання показника рН в зразках з розсолами 3 та 4 є максимальним і подальша механічна обробка для всіх зразків є недоцільною.

Таким чином, в цілому експериментально підтверджується гіпотеза можливості зсуву рН м'ясної сировини шляхом додавання багатокомпонентних розсолів.

Водозв'язуюча здатність м'яса (ВЗЗ) є одною з важливих функціонально-технологічних характеристик м'ясної сировини. Пошуки можливих шляхів її змін, а потім і регулювання, мають досить велике практичне значення, оскільки мова йде про можливість зміни якісних показників м'ясної сировини. Результати досліджень зміни ВЗЗ яловичини NOR нашприцьованої багатоконпонентними розсолами в кількості 20, 40, 60 та 80 % до маси сировини, показують, що спостерігається загальна закономірність збільшення ВЗЗ під час масування протягом 6 год.

Характер змін ВЗЗ в процесі масування м'яса з різним значенням рН при додаванні розсолів 1, 2, 3 та 4 ідентичні. Для дослідних зразків з більш високим значенням ВЗЗ вище і загальний вміст вологи, тоді як частка зв'язаної вологи у всіх зразках практично однакова.

Вологозв'язуюча здатність м'яса суттєво залежить від швидкості розподілення розсолу в м'ясі. Повільне проникнення розсолу в DFD м'ясо обумовлене сильним набуханням м'язових волокон, внаслідок чого зменшується міжволокневий простір і м'ясо являє собою т. з. «щільну структуру», а тому потребує більш тривалої механічної обробки. Зміна вологозв'язуючої здатності яловичини DFD залежно від складу розсолу, представлені в табл.

*Таблиця. Зміни ВЗЗ охолодженої яловичини DFD, нашприцьованої розсолом складу 1, 2, 3 і 4, в процесі масування*

Розсіл, %	Тривалість масування, год					
	1	2	3	4	5	6
20	65,45	64,96	66,36	67,67	67,56	67,45
40	65,72	66,00	67,53	69,16	70,87	72,54
60	65,45	66,83	67,65	68,21	71,64	73,16
80	65,45	66,92	67,95	68,44	72,55	74,86
Контроль	65,28	65,14	65,37	66,21	66,74	66,68

Середньоквадратичне відхилення для даної таблиці не перевищує 0,95.

Для розмороженої сировини DFD тривалого зберігання значення цих показників рівні: 68,14; 71,13; 72,02 і 73,04 % відповідно при кількості шприцьовального розсолу: 20; 40; 60 і 80 % на шість годину масування.

Аналіз результатів досліджень ВЗЗ охолодженої яловичини DFD, нашприцьованої розсолами складу 1, 2, 3 та 4 в процесі масування свідчить, що цей показник суттєво залежить від кількості введеного в м'ясу сировину розсолу (таблиця 1). Так при введенні 20 % розсолу до маси вихідної сировини до 1,5—2 год. спостерігалось зниження водозв'язуючої здатності охолодженої яловичини, а потім іде поступове збільшення цього показника до 3,5—4 год. механічної обробки, після чого водозв'язуюча здатність соленої сировини зменшується в наслідок деструктивних змін тканинних структур м'яса.

Разом з тим необхідно відмітити, що при шприцьованні яловичини розсолом складу 2, 3 та 4 ВЗЗ зростає в наслідок наявності в розсолі сумішей гідроколоїдів і концентрату сполучнотканинного білку, які набухають та утримують вологу.

Крім того можна констатувати, що із збільшенням кількості введеного розсолу, пластичність зразків також підвищується (рис. 2). В процесі механічної обробки цей показник спочатку помітно зростає до визначеного значення, а потім збільшується дуже повільно. Можна вважати, що в перші години масування відбуваються значні структурні зміни білків м'язової тканини, внаслідок чого підвищується пластичність зразків. Подальша механічна обробка хоча і приводить до збільшення пластичності соленої яловичини, проте ці зміни незначні. Більш високе значення показника пластичності зразків охолодженої яловичини DFD, шприцьованої розсолами складів 3 і 4, обумовлені вмістом в їх рецептурі гідроколоїдів, тваринних білків та більш високим вологовмістом.

Результати досліджень, представлені на рис. 3, дають уявлення про динаміку пластичності зразків розмороженої яловичини DFD тривалого зберігання, шприцьованої розсо-

лом складу 1, 2, 3 і 4, в процесі масування. Можна констатувати, що тенденція зміни пластичності зразків розмороженої яловичини в процесі масування аналогічна поведінці пластичності зразків охолодженої яловичини DFD. Проте добре видно, що пластичність зразків розмороженої яловичини DFD тривалого зберігання значно вище, ніж охолодженої DFD.

Рис. 2. Зміни пластичності охолодженої яловичини DFD, нашприцьованої розсолем складу 1, 2, 3 і 4, в процесі масування

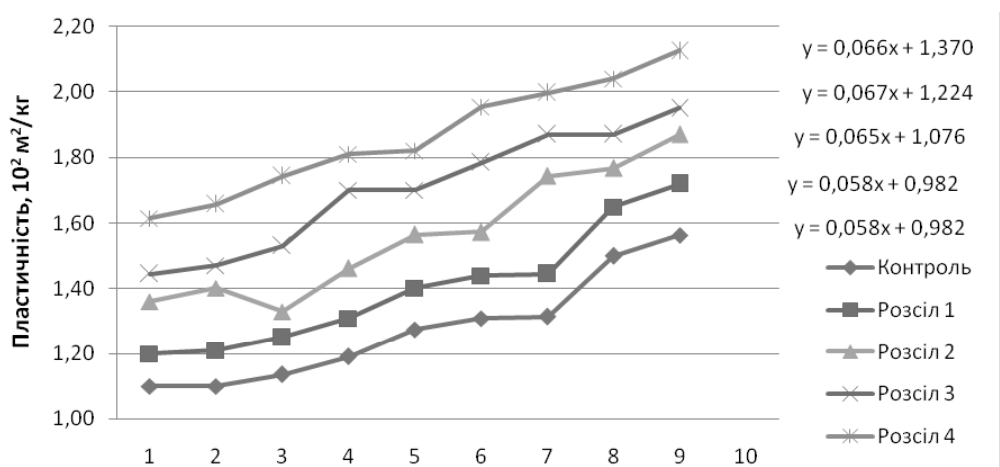


Рис. 3. Зміна пластичності розмороженої яловичини DFD тривалого зберігання, нашприцьованої розсолем складів 1, 2, 3 і 4, в процесі масування

санин вже частково пластична, про що свідчать і результати досліджень. Проте, як показали дослідження, чим вище рівень шприцювання м'ясної сировини, тим вища пластичність зразків, що свідчить про вплив не лише кількості розсолу, але і його якісного складу.

Отриманні результати органолептичної оцінки дослідних зразків дають змогу зтверджувати, що розроблені рецептури розсолів для шприцювання дозволяють забезпечити соленим шинковим виробам з яловичини DFD більш ніжню та пластичну структуру та потрібні структурно-механічні показники, що позитивно впливає на якість готових виробів.

**Висновки.** В результаті виконаних досліджень встановлено вплив багатоконпонентних розсолів на зміну рН і водоутримуючої здатності м'ясної сировини.

Аналіз результатів досліджень водозв'язуючої здатності охолодженої та розмороженої яловичини DFD, шприцьованої розсолами складів 1, 2, 3 і 4 в процесі масування свідчить, що цей показник суттєво залежить від рівня шприцювання та складу розсолу. При цьому, максимальне значення водозв'язуючої здатності для зразків охолодженої яловичини DFD, шприцьованої розсолами складів 1, 2, 3 і 4, склали відповідно: 70,95 %, 72,54 %, 73,16 %, 74,86 %.

Для розмороженої сировини DFD тривалого зберігання значення цих показників рівні: 68,14 %; 71,13 %; 72,02 % і 73,04 % відповідно при рівні шприцювання розсолу: 20 %; 40 %; 60 % і 80 %. Як видно із одержаних результатів, розморожена сировина гірше утримує воду, порівняно із охолодженою, незалежно від складу багатоконпонентного розсолу.

В результаті досліджень встановлено, що при всіх рівнях шприцювання пластичність як охолодженої, так і розмороженої яловичини DFD тривалого зберігання після масування збільшується. Разом із тим можна констатувати, що зі збільшенням кількості введеного розсолу пластичність підвищується.

### ЛІТЕРАТУРА

1. *Рогов Й.А.* Пищевая біотехнологія. Учебник. / Й.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. — М.: КолосС, 2004.
2. *Жаринов А.И.* Организация распределения потоков органических частиц в многокомпонентных жидких средах. / А.И. Жаринов, В.А. Малков, В.В. Митин. // *Материалы международной научной конференции «Живые системы и биологическая безопасность населения».* — М.: МГУПБ, 2002.
3. *Полякова А.В.* «Разработка эффективной технологии деликатесных изделий из говядины ранних сроков автолиза», дисс. канд. техн. наук М.: 2003.
4. *Кишенько І.І.* «Використання гідроколоїдів у багатоконпонентних розсолах» / І.І. Кишенько, І.В. Мусієнко, О.І. Гащук // *Таврійський науковий вісник.* Вип. 56. — Херсон., 2008.

*И.И. Кишенько, О.А. Топчий, О.П. Донец*

#### **Изучение влияния многокомпонентных рассолов и массирования на структурно-механические и физико-химические свойства мясного сырья и изделий типа буженины**

*Продемонстрированы результаты экспериментальных исследований влияния многофункциональных рассолов с содержанием тканесоединительных белков для шприцевания соленых мясных продуктов. Описаны результаты воздействия шприцевания соленых мясных продуктов с дальнейшим массированием на структурно-механические, физико-химические и технологические свойства готовых мясopодуKтов.*

**Ключевые слова:** соленые мясные изделия, тканесоединительные белки, шприцевание.

*I. Kishenko, O. Topchyi, O. Donets*

#### **Study of multicomponent brine and saturation for structural-mechanical and physico-chemical properties of meat raw materials and boiled pork products**

*Described the results of experimental researches of influence of multifunction brines, with content of connecting fabrics albumens, for jetting of the salted meat products, and jetting with the subsequent massaging on structurally mechanical, physical and chemical and technological properties of prepared meat product.*

**Key words:** the salted meat products, connecting fabrics albumens.

e-mail: irinanuht@ukr.net

Надійшла до редколегії 18.06.2012 р.