

ДО ПИТАННЯ ВИБОРУ РОБОЧОГО ОРГАНА ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ З НИЗЬКИМИ ЯКІСНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Розглянуто проблеми використання і подрібнення м'ясної сировини з різним вмістом грубої з'єднувальної тканини для приготування січених виробів. Наведено ножі для оптимізації процесу подрібнення.

Ключові слова: м'ясні продукти, процес подрібнення, кутери, емульситатори, ножі для подрібнення.

Постановка проблеми і її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Дефіцит м'ясної сировини призводить до використання м'яса з великим вмістом з'єднувальної тканини. Таку сировину необхідно подрібнити так, щоб готова продукція відповідала усім показникам якості. М'ясо і м'ясні продукти завжди мали попит серед населення, тому ця галузь може служити показником достатку та благополуччя, а також і здоров'я народу країни. Україна пережила за останні роки великі втрати в тваринництві, птахівництві, а також у вітчизняній переробці м'ясних продуктів. Масова зайнятість платоспроможного населення призвела до збільшення продуктів швидкого приготування. До таких продуктів віднесені заморожені напівфабрикати. Так, на думку О.Петрович [1] серед переробників м'яса на перший план у споживчих перевагах рік тому вийшли виробники заморожених напівфабрикатів.

Не одна з вітчизняних харчових галузей так не страждає від дефіциту сировини, як м'ясопереробна. Сьогодні наші "м'ясники" стоять перед вибором: "чи ціна, чи якість". Що ж стосується переробки м'яса, то одному динамічно працюючому підприємству на добу необхідно від 1 до 500 тон м'яса. На сьогоднішній день такі комбінати на Україні є в кожному обласному центрі [2].

Тому м'ясопереробникам доводиться для виготовлення напівфабрикатів застосовувати м'ясну сировину з низькими показниками якості (м'ясо з підвищеним складом в ньому з'єднувальної тканини, а також з низьким вмістом жирової тканини). Цю сировину необхідно переробити так, щоб отримані напівфабрикати відповідали усім показникам якості готового виробу.

Особливості хімічного складу та морфологічної побудови м'язової тканини в різних частинах туші визначають фізико-хімічні (вологоутримуюча здатність, показники рН та інші) та структурно механічні властивості (будова, вміст м'язової тканини, вміст і структура колагену) м'яса, які, в свою чергу, обумовлюють ступінь ніжності і соковитості кулінарних виробів.

Оскільки традиційні технології січених м'ясних кулінарних виробів та фаршей передбачають використання сировини з вмістом з'єднувальної тканини не більше 5...10% [3], тому в наслідок використання м'ясної сировини з великим вмістом грубої з'єднувальної тканини отримані вироби часто не відповідають високим показникам якості. Такі вироби, за органолептичною оцінкою, мають у своєму складі тверді частини колагенових тканин, які знижують їх споживчі властивості. Процес механічної обробки м'яса з великим вмістом з'єднувальної тканини не дозволяє отримати тонко дисперсний продукт, в якому після теплової обробки не відчувались би при

органолептичній оцінці частини грубої з'єднувальної тканини. Ця проблема, обумовлена, перш за все, недосконалим апаратним оформленням процесів.

Процес подрібнення один з енергоємних процесів, для якого необхідно використовувати певні види ножів. Потрібні розробки оптимальних режимів процесу подрібнення м'ясної сировини з великим вмістом грубої з'єднувальної тканини.

Мета статті є наукове обґрунтування вибору ножів для подрібнення м'ясної сировини з різним вмістом з'єднувальної тканини.

Виклад основного матеріалу досліджень.

Об'єктивним показником, що характеризує консистенцію м'ясопродуктів, є їх структурно-механічні властивості, які визначають максимальні зусилля зруйнування при різноманітних способах прикладення навантаження (розрив, різання). Змінювання значень показників структурно-механічних властивостей (вміст з'єднувальної тканини) для м'ясних виробів з натуральної м'язової тканини сприятливо впливає на їх консистенцію (вироби більш ніжні та соковиті). Існує тісна кореляційна залежність між морфологічною структурою м'язової і з'єднувальної тканин м'яса, ступінню руйнування його структури в процесі тендерізації та теплової обробки і значеннями структурно-механічних характеристик [4].

Якість та вихід готового продукту суттєво залежать від умов, в яких здійснюється процес подрібнення.

Головною причиною низької якості подрібнення сировини є неправильно заточений і неправильно підібраний ніж. Багато виробників-підприємств для подрібнення м'ясної сировини при приготуванні різноманітних м'ясних виробів використовують ножі, "не прив'язуючи" їх до фаршу.

За даними [4] форма ножа, правильна його заточка, кількість ножей в ножовій головці, відстань між ними, розташування їх в ножовій головці суттєво впливає на ступінь подрібнення, функціонально-технологічні властивості фаршу, тривалість подрібнення, температуру нагріву фаршу, а також на тривалість експлуатації як ножової головки, так і самого обладнання.

Під час обробки продукт треба подрібнити до заданого ступеня при мінімальних енерговитратах, зберігаючи при цьому його харчову цінність та інші якісні характеристики.

Подрібнення необхідно для розрушення структури м'язової тканини з ціллю надання виробам ніжної консистенції. Часто необхідна така ступінь подрібнення, яка забезпечує отримання однорідної пастоподібної консистенції. Завдяки вторинному подрібненню досягається рівномірне змішування м'язової тканини з жиром і спеціями. Усе це призводить до того, що фарш отримується в'язкий, липкий, з однорідною структурою і високою вологоємністю, що в свою чергу забезпечує високу якість отриманих виробів.

М'ясні січені продукти з добре подрібненим фаршем не тільки добре виглядають, але й добре утримують воду і жир, мають структуру з рівномірно розподіленими компонентами рецептури, які міцно пов'язані між собою. Відомо, що міцний зв'язок компонентів у структурі утворюється завдяки звільненню з м'язових волокон міофібрилярних білків – міозину і актину, переходу їх в активний стан та утворенню концентрованого білкового розчину в рідкій фазі фаршу, який має велику в'язкість і добре утримує воду і жир [5].

На м'ясопереробних підприємствах і підприємствах харчування розповсюджені вовчки. Основний вид руйнування продуктів в різних конструкціях вовчків – рублення і різання. На цих машинах можна здійснювати середнє і тонке подрібнення сировини при використанні відповідних робочих органів у подрібнювальному механізмі (рисунок 1).

При подрібненні м'яса на вовчку руйнується м'язова тканина, змінюється консистенція жиру. При цьому чим менше відтвори́ни вихідної решітки вовчка, тим сильніше руйнується й перетирається тканина. Але вовчок не забезпечує достатньо повного руйнування структури тканини м'яса, тому дуже часто необхідно додаткове подрібнення м'яса на кутері.

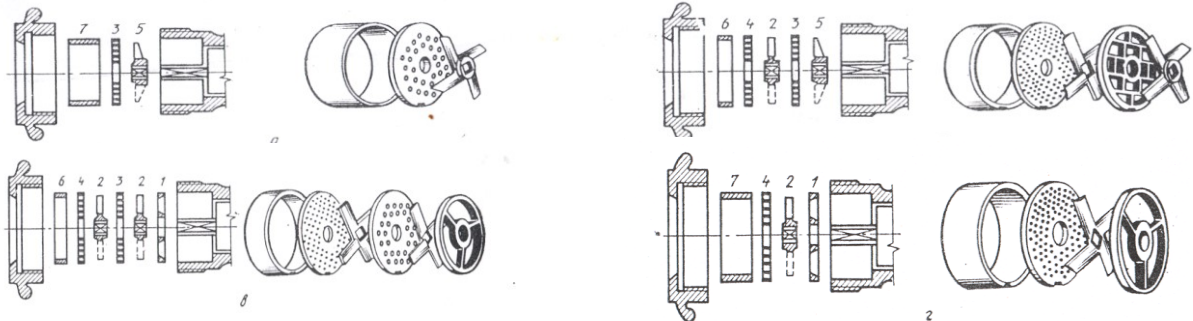


Рисунок 1 - Схема зборки подрібнювальних механізмів вовчків:

а, г) для крупного подрібнення; б, в) для мілко́го подрібнення;

1 – прийомна решітка; 2 – двосторонній ніж; 3 – крупна решітка; 4 – мілка решітка; 5 – односторонній ніж для прийняття; 6 – вузьке прижимне кільце; 7 – широке прижимне кільце.

У вовчку м'ясо підлягає не тільки різанню, але й зминанню і перетиранню. В результаті сильного тертя м'ясо нагрівається на 8-9 °С. Тупі ножі викликають посилене тертя, перегрівання фаршу, що негативно впливає на його якість. Температура фаршу не повинна перевищувати 8-10 °С. На ступінь нагріву його впливає правильність заточки і зборки ріжучого механізму вовчка. Тому ножі і сітки вовчка завжди повинні бути добре заточеними і правильно зібраними.

Подрібнення м'яса на кутері – одна з важливіших операцій. Від того як воно виконано, залежить вихід і якість готової продукції. На кутері обробляють попередньо подрібнену на вовчку м'ясну сировину.

Для отримання високоякісного продукту при стандартному вмісті вологи в процесі кутерування у м'ясо додають воду чи подрібнений лід. В результаті значно покращується структура і консистенція фаршу, підвищується його в'язкість і липкість.

Тривалість кутерування суттєвим чином впливає на якість фаршу. При обробці м'яса в кутері на протязі перших 2-3 хв. відбувається механічне руйнування тканин, значно збільшується поверховість кусків м'яса, після чого починається набухання і зв'язування води, що додається у кутер, і утворення нової в'язко-пластичної структури. З'єднувальна тканина руйнується трудніше, і в подрібненому м'ясі залишається більша чи менша кількість частин не подрібненої з'єднувальної тканини. Збільшення часу кутерування призводить до нагріву фаршу, що знижує його якість [6].

Суттєво на питому роботу різання впливає кут заточки кромки отворин решіток і ріжучих кромки лез ножей при подрібненні харчових продуктів, які мають високі структурно-механічні властивості. Це говорить о цілеспрямованості модернізації ріжучих робочих органів з ціллю зниження енергоємності процесу подрібнення.

При подрібненні сировини, яка має в складі велику кількість еластинових і колагенових волокон питома робота зменшується, якщо ніж має кут заточки від 15 до 90°. Найбільш енергоємним є процес подрібнення при використанні ножових решіток і ножей з кутами заточки кромки отворин решіток і ріжучих кромки лез ножей з кутом 15°. Ножі і решітки з такими кутами заточки мають низькі показники довговічності і надійності у зв'язку з їх малою зносостійкістю [4].

Потрібно заточити ножі так, щоб забезпечити не тільки якість різання, але і стійкість ножа в процесі роботи. Оптимальний час між переточуваннями ножа складає 8 ч безперервної роботи.

Максимальну стійкість леза ножа при якісному подрібненні забезпечує заточування леза ножа $\alpha = 27 - 30^\circ$, що показано на рисунку 2.

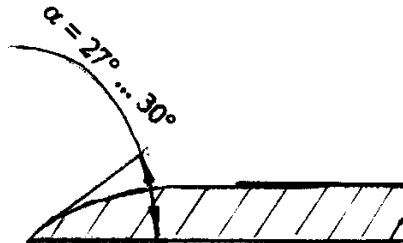


Рисунок 2 - Рекомендує кут заточки кутерного ножа

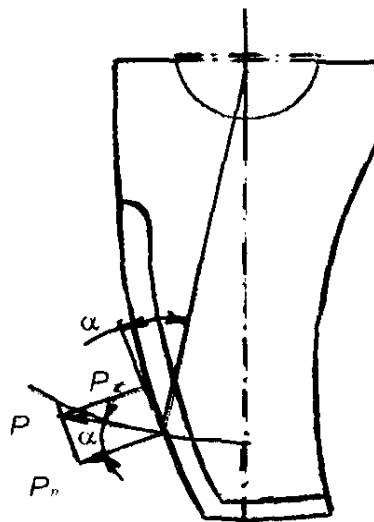


Рисунок 3 - Кутерний ніж з лезом в вигляді незначно зігнутої лінії

Збільшення кута $\alpha > 30^\circ$ знижує якість подрібнення і підвищує швидкість нагріву фаршу, оскільки різко збільшується лобовий опір входження ножа у фарш. Зменшення кута $\alpha < 27^\circ$ знижує швидкість обертання леза. Воно дуже швидко сколюється і згинається.

Для м'ясних виробів, які готуються з використанням в основному м'язової тканини, з'єднувальна і інші, більш міцні за м'язову тканини, відсутні. Це створює хороші умови для різання сировини ножем з лезом у вигляді трохи зігнутої лінії, що наведено на рисунку 3, де переважає нормальна складова різання. Створюються сприятливі умови для «забивання» вологи в подрібнювану м'язову тканину.

Кут заточки α такого ножа не перевищує $15-20^\circ$, тривалість кутерування з такими ножами скорочується на $10-15\%$ у порівнянні з тривалістю кутерування серповидним ножем з лезом в вигляді кривої II порядку. Фарш під таким ножем швидше нагрівається, оскільки дотична складова сили різання мінімальна, а енерговитрати збільшені. Цей ніж вискоєфективний також при подрібненні кускової сировини з температурою мінус 9 і мінус 10°C . При цьому з'єднувальна тканина, знаходячись в замороженому шматку, легше перерізується нормальною силою різання.

Для різання м'яса, що містить багато з'єднувальної тканини необхідна дотична складова сили різання. Для цього більше всього підходить ніж з лезом у вигляді ламаної лінії, вписаної у криву II порядку, оскільки в кореневій частині леза ножа переважає нормальна складова сили різання (кут α до $50 - 60^\circ$), що зображено на рисунку 4. При цьому додаткові зусилля різання надаватимуть вершини ламаної лінії, як своєрідні зуб'я. Такий ніж називають «універсальним».

У виробництві фаршу сирокочених ковбас характер подрібнення у кутерах кардинально відрізняється від характеру подрібнення для фаршу варених ковбас. Для варених ковбас необхідне проникнення вологи в м'язову тканину. При подрібненні сировини для вироблення сирокочених ковбас потрібно створити умови для видалення вологи з неї, що сприятиме прискоренню подальшого дозрівання і усихання готових виробів. При різанні необхідна мінімальна нормальна складова сили різання і максимальна дотична. Клітину треба «розкрити», не «забиваючи» воду.

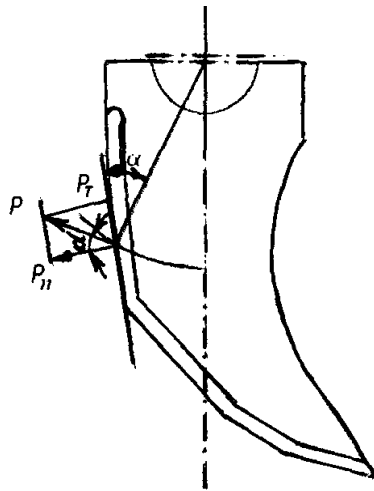


Рисунок 4 - Кутерний ніж з лезом в вигляді ламаної лінії

У цьому випадку підходить ніж, що має лезо у вигляді сильно зігнутої лінії з кутом α , максимально наближеним до 90° , це наведено на рисунку 5.

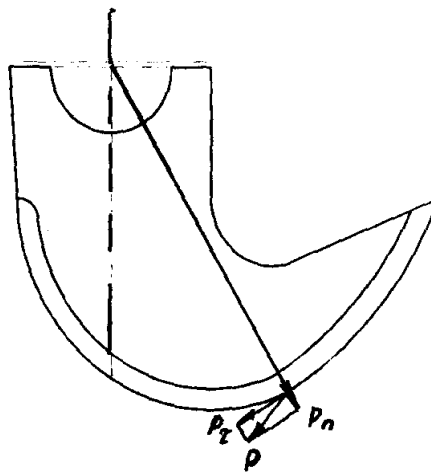


Рисунок 5 - Кутерний ніж з лезом в вигляді сильно зігнутої лінії

Для приготування емульсій з сирової свинячої шкурок застосовують ножі із зубчатою лінією леза, оскільки міцність основного білка шкіри свинини – колагену – дуже високою. Такий ніж зображений на рисунку 6 [7].

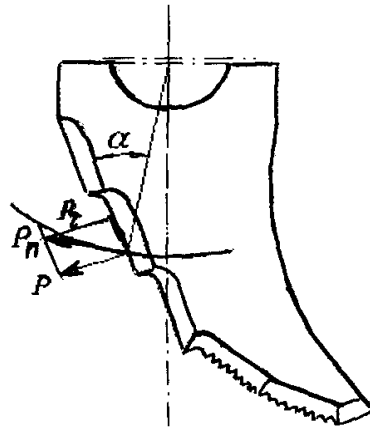


Рисунок 6 - Кутерний ніж з лезом у вигляді зубчатої лінії

Висновки. Для кожної м'ясної сировини використовується свій ніж з різною формою і кутами заточки, що призводить до удосконаленого процесу подрібнення. Кут заточки – один з головних параметрів, який впливає на ступінь подрібнення м'ясної сировини з різним вмістом з'єднувальної тканини.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямку є вивчення інших параметрів, котрі впливають на ступінь подрібнення м'ясної сировини з різним вмістом грубої сполучної тканини.

Література

1. Петрович О. Обзор рынка [Текст] : Предложение растет, ясоперерабатывающая индустрия Украины восстанавливает “сырьевой баланс” / Олег Петрович // Газета “Продукти харчування”. – 2006. - № 11.
2. Мазовецкая В. Компании и рынки [Текст] : Мясные полуфабрикаты украинского рынка / Виктория Мазовецкая // Газета “Продукти харчування”. – 2006. - № 20.
3. Справочник технолога общественного питания / Л.М. Алешина, Л.В. Бабиченко, В.С. Баранов и др.; Под ред. В.С.Баранова и Г.И. Ловачевой. – М.: Экономика, 1984. – 336 с.
4. Дейніченко Г.В., Простаков О.О., Дуб В.В. Удосконалення процесів переробки м'ясної сировини в підприємствах харчування [Текст] : монографія / Г.В. Дейніченко, О.О. Простаков, В.В. Дуб ; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Х.: Студцентр, 2003. – 349 с.: іл., табл. Бібліогр. 524 назв. – (Російською). ISBN 966-7530-32-9.
5. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алешина Л.М. и др. : Технология производства общественного питания [Текст] / В.С. Баранов, А.И. Мглинец, Л.М. Алешина и др // Учебник для студентов, обуч. по спец. «Технология и орг. общественного питания» / М.: Экономика, 1986. – 400 с.
6. Мищенко Е.П., Гольдман Е.И. Технология и оборудование колбасного производства [Текст] / Е.П. Мищенко, Е.И. Гольдман // Изд-во «Пищевая промышленность», Москва - 1969.
7. Дуда А.Н. Оборудование [Текст] : Куттерный нож и его влияние на качество колбасных изделий / А.Н. Дуда // Журнал “М'ясне технології”. – 2004. - №5 (17). С. 16-17.