

УДК 637.5

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ М'ЯСНОГО ФАРШУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВАРЕНИХ КОВБАС

Прасолов Євген Якович к.т.н., професор

Слинько Віктор Григорович к.с-г.м.

Галич Олександр Анатолійович к.е.н.

Березницький Віктор Іванович асистент

Полтавська державна аграрна академія

Prasolov E.

Slynko V.

Galich A.

Bereznytsky V.

Poltava State Agrarian Academy

Анотація: в статті представлені результати досліджень вдосконалення технології приготування м'ясного фаршу для варених ковбас. Встановлено, що завдяки реконструкції ріжучої головки куттера підвищуються показники подрібнення м'ясної сировини, отримання більш якісного фаршу. Ножі ріжучої головки куттера розміщуються паралельно вектору абсолютної швидкості руху щодо сировини і установлюється на визначений кут, чим забезпечується процес різання без бічного тиску при зменшенні енергозатрат і виділення теплоти. Оптиміальні режими різання досягаються у визначених межах кутів ковзання з оптимальним співвідношенням трансформованого і конструктивного кутів заточки. Визначені залежності вмісту аміно-аміачного азоту (ААА) у фарші від кратності здрібнення, рН фаршу від глибини здрібнення, вологосв'язуючої здатності від кратності здрібнення.

Ключові слова: кутер, м'ясний фарш, ковбаса, ножі, ріжуча головка, кратність, здрібнення, фарш.

Постановка проблеми

В останні роки в Україні вводяться в експлуатацію нові селянські підприємства по виробництву м'ясних продуктів, зокрема ковбас. З кожним роком виробництво варених ковбас збільшується і в різних регіонах складає до 65% виготовленої м'ясної продукції. Слід відмітити, до близько 55% споживачів вживають варену ковбасу кожного дня, а близько 15% споживають її 1 – 2 рази на тиждень.

Актуальність

Виходячи із попиту населення вишукуються резерви м'ясопереробної промисловості, при використанні яких можна підвищити ефективність її функціонування. Це залежить від покращення технологічного процесу виробництва. Із основних операцій, що істотно впливає на якість варених ковбас є приготування м'ясного фаршу, що включає подрібнення сировини у куттері [1 – 3].

Аналіз публікацій

Відомі з [1 – 4] способи кутерування м'яса, згідно з якими м'ясо готується, завантажується, дозується вода і добавки з наступним перемішуванням вихідної сировини. Відмітимо, що куттери призначені для тонкого здрібнення м'ясної сировини і перетворення її в однорідну гомогенну масу. Для забезпечення великої кількості виходу ковбасних виробів велике значення має устаткування для приготування фаршу і конструкція ріжучого інструменту, швидкість різання, ступінь здрібнення сировини, вакуумування маси.

Відомо, що в чаші куттера встановлюється змішувач і головка з ріжучими ножами. Серповидний або прямий ніж куттера виконує обертальний рух, ріже сировину у вертикальній

площині, поперек її переміщенню. Чаша з сировиною обертається в горизонтальній площині, відрізаний шар зміщується й упирається в лезо, пригальмовуючи рух. При цьому збільшується сила тертя між ножом і сировиною, що супроводжується нагріванням маси. Час куттерування суттєво впливає на якість фаршу. За оптимальну тривалість куттерування приймається така, щоб наступні показники якості фаршу досягають максимальних значень [4, 5, 6].

Частота обертання різальної головки з ножами і чаші не завжди погоджені між собою, і як наслідок, відрізається шар товщиною 10...15 мм, практично який розрізати на більш тонкі шари неможливо. Сировина починає перебиватися, перемолочуватися, передавлюватися, що призводить до витікання м'ясного соку й порушення структури, що веде до погіршення кінцевої продукції. Не дивлячись на великий різновид способів куттерування сировини, недоліки у них ті ж самі. Але, нині, придбати сучасні куттери складно через відсутність вільних коштів у товаровиробників. Отже, удосконалення способу куттерування залишається нагальною проблемою.

Сировина і технологічні фактори в здрібненні м'яса відіграють основну роль [7, 8, 9]. Але, важливими є і технічні характеристики здрібнювачів (швидкість обертання чаші і головки ножів, форма і кут заточки ріжучого інструменту, кількість ножів і спосіб їх установки на валу, термін експлуатації ножів) [7, 10]. Вплив описаних факторів на якість фаршу до сьогодні вивчений недостатньо. Слід відмітити, що вивченню енергетичного і теплового балансів, а також впливу термічної дії ріжучого інструменту на компоненти м'ясного фаршу до сьогодні не приділялось належної уваги.

Аналіз результатів дослідних даних дозволяє запропонувати спрощену теплофізичну модель переходу електричної енергії в теплову при здрібненні, м'ясної сировини [7, 11]. Електрична енергія витрачається під час здрібнення м'ясного фаршу переходить в теплову з подальшим локальним нагрівом до $t_{np} < t_{don}$ та $t_{np} \geq t_{don}$.

Далі визначались з формою ножів куттера при виробництві варених ковбас шляхом порівняння результатів витрат води при здрібненні м'ясної сировини, які були використані в подальших дослідях. Витрати води при здрібненні яловичини вищого гатунку коливались в межах від 9 до 11% в залежності від конструктивних особливостей ножів. Зрозуміло, що властивості фаршу залежать від співвідношення між кількістю міцно і слабо зв'язаної води. Підвищення вмісту міцно зв'язаної води призводить до росту твердоподібних речовин в системі; підвищення слабо зв'язаної води спричиняє збільшення товщини шарів дисперсного середовища і зменшує сили взаємодії між дисперсними частинками [2, 11].

Енергетичні витрати, згідно закону П. А. Ребіндера складаються з витрат на переборення міжмолекулярних сил F_1 , на процес пружного і пластичного деформування F_2 , на тертя леза і ножа F_3 . Під час рубки м'яса 78,0...87% від загальних витрат енергії використовується на здійснення процесу пружного і пластичного деформування, а 13...22 % на розірвання міжмолекулярних сил та утворення двох нових вільних поверхонь [3, 7, 11]. Таким чином, слід рахувати, що зусилля різання зменшуються пропорційно зменшенню попередньої деформації, яка залежить від коефіцієнта площі контакту леза і різальної сировини (k_p , м²/м²), який також залежить від кута ковзання леза β за таким співвідношенням: $0 < \beta < 45^\circ$; $k_p = 1 - (\tan\beta)/2$; $45^\circ < \beta < 90^\circ$; $k_p = 1/2 \tan\beta$.

Різання ковзанням використовується для сировини, яка відрізняється складною структурою, порівняно низькими показниками міцності, які характеризуються пластичними властивостями. Зниження енергозатрат проходить за рахунок зменшення попередньої деформації, що також сприяє зменшенню відходу м'ясного соку та покращується якість фаршу.

Процес взаємодії сил ріжучої кромки і матеріалу на початковій стадії описується рівнянням:

$$P_{кр} = P_{різ} + P_{см} + T_1 + T_2, \quad (1)$$

де $P_{різ}$ і $P_{см}$ – опір руйнуванню сировини під кромкою леза і стисненого фаршу фаскою леза, Н/м; T_1 і T_2 – сили тертя на фасках леза, Н/м.

Під час вирішення рівняння були враховані: модуль пружності, висота шару, σ_m – межа

міцності матеріалу, кут заточки леза, коефіцієнт тертя маси з лезом; коефіцієнт Пуассона, ρ_0 – адгезія м'ясної сировини до фаски ножа, які мають вплив на процес здрібнення сировини. Для процесу здрібнення кускової сировини отримуємо рівняння для критичних зусиль і різання, яке після деяких спрощень матиме вигляд:

$$P = P_1 \left[\frac{F_1}{F} + k_{\rho_0} \frac{F_2}{F} + \frac{F_1}{F \cos \beta} \right], \quad (2)$$

де P і P_1 – зусилля ковзання і рубання відповідно, Н/м.

Метою досліджень, представлених у статі є пошук одного з рішень поставленої проблеми. Поставлена мета досягається шляхом дослідження процесу здрібнення м'ясної сировини при незначному тиску на ножі різальної головки. При цьому суттєво зменшуються енергозатрати, виділення теплоти і забезпечується підвищення виходу якісного кінцевого продукту.

Результати досліджень

Згідно положень теоретичного підґрунтя були поставлені досліди по встановленню ефекту кінетичної трансформації кута заточки, нахилу різання та положення леза ножа на якість кінцевої продукції. Для проведення дослідів в куттері ножі різальної головки були повернуті на кут α в протилежну сторону обертання чаші. На рис. 1 представлена схема куттера попередньої дії. Ефективність даної пропозиції визначалась по енергетичним показникам і візуально по виду леза ножа. На рис. 2 представлені геометричні елементи одностороннього плоского кута.

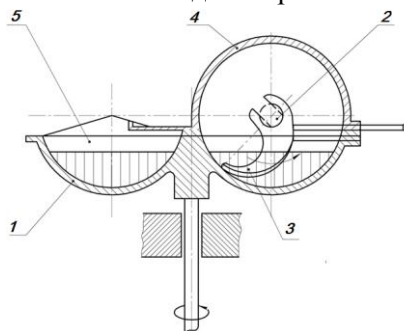


Рис. 1. Принципова схема куттера періодичної дії: 1 – чаша; 2 – різальний механізм; 3 – серповидний ніж; 4 – захисна кришка; 5 – шкребки

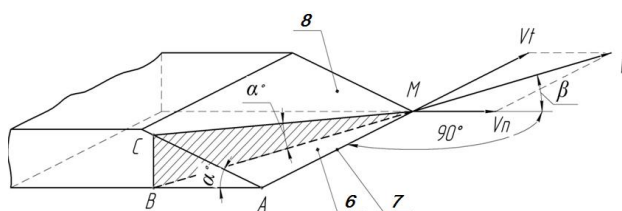


Рис. 2. Геометричні елементи одностороннього плоского кута

Нині на практиці в технології виробництва фаршу куттером використовуються ножі: прямолінійні, криволінійні, серповидні, кругові. Число ножів в комплекті для куттерів періодичної дії не менше двох. Тепер опишемо обґрунтування перебудови ріжучої головки куттера.

В дійсності це клини, в яких розрізняють геометричні елементи. Опорна грань 6 – це площина, якою клин опирається на продукт і ковзається по його масиву. Робоча або лицева грань 7 поверхня клина, яка складає гострий кут з опорною гранню; по ній ковзається і нею направляється відрізана від масиву частина продукту.

Кут заточки ножа α – двогранний кут між опорною і робочою гранями ножа. При існуючих формах заточки ножів, перевагу віддають асиметричному окрайку з кутом при вершині від 15 до 30° і визначаються вимогами якості здрібнювання продукту та енергетичними витратами.

Лезо 8 – ріжуча або робоча кромка – теоретична лінія перетину опорної та робочої граней, в дійсності – поверхня з малим радіусом кривизни r , яка поєднує опорну і робочу грані, мають по довжині багато мікрозубів. Гострота леза – подвоєний радіус кривизни поверхні реального леза $\rho=2r$.

На ефективність процесу різання впливає кінематика, яка визначається швидкостями точок леза.

При роботі куттера лезо ножа робить обертальний рух у вертикальній площині, а чаша – у горизонтальній, внаслідок чого утворюється бічний тиск сировини на ніж. Щоб уникнути цього тиску необхідно повернути ніж на кут α в протилежну сторону обертання чаші. Кут α визначається за формулою: $\alpha = \arctan V_{\text{від.гор.}} / V_{\text{від.вер.}} = V_n / V_t$.

де $V_{\text{від.гор.}} = V_n$ – швидкість руху чаші відносно сировини в горизонтальній площині; $V_{\text{від.вер.}} = V_t$ – швидкість руху леза ножа відносно сировини у вертикальній площині.

$$V_{\text{від.гор.}} = V_n = \omega_r \cdot R_r, \quad (3)$$

де: ω_r – кутова швидкість чаші, рад/с; R_r – радіус чаші, м.

$$V_{\text{від.вер.}} = V_t = \omega_n \cdot R_n, \quad (4)$$

де ω_n – кутова швидкість ножа, рад/с; R_n – радіус різання ножа, м.

Тобто, лезо ножа повинно бути розташоване паралельно вектору абсолютної швидкості руху ножа щодо сировини.

При повернутому положенні леза ножа на кут α (у протилежну сторону обертання чаші) різання відбувається без значного бічного тиску, що суттєво зменшує енерговитрати та виділення теплоти, чим обумовлюється вихід якісного продукту.

При $V = V_n$, коли $V_t = 0$ і $K_\beta = 0$, різання називається рубкою або різанням без ковзання, але правильно – це ударна рубка, тобто $V = V_n$ – нормальне різання, а при $V \neq V_n$ – косе або похиле різання.

Коли $V = V_t$, тобто $V_n = 0$; $K_\beta = \infty$ – різання не відбувається.

Похиле різання має перед нормальним перевагу, тобто при цьому значно зменшується нормальна складова робочого зусилля ножа, а це обумовлює менше змінання продукту і втрати ним соку і пористості. Це пояснюється дією факторів: 1) кінематичною трансформацією кута заточки леза; 2) переносом частини сили тертя продукту на ніж з нормального леза з направленням на дотичну; 3) ріжучою дією мікрозубів леза на продукт.

Особливо істотне значення $K_\beta > 2$. Ефект кінематичної трансформації кута заточки полягає в тому, що при косому різанні фактичний або ефективний кут α^* розклинювання продукту і відгинання його частини від масиву виявляється меншим, ніж конструктивний кут заточки ножа α^* . Далі було проведено обґрунтування кутів ковзання.

Ніж малим кутом загострення легко входить в матеріал, трансформація α в α^* забезпечує зменшення нормальної складової сили на ножі і переваги похилого різання.

Оптимальні умови для різання досягаються при $\tan \beta = V_t / V_n = K_\beta \geq 2$. Даним умовам задовольняє діапазон кутів ковзання $63,4 \leq \beta < 90$. Тоді співвідношення трансформованого і конструктивного кутів заточки визначається: $\tan \alpha^* = \tan \alpha (0,01 \dots 0,447)$ з кутом скоса леза $\theta = (90 - \beta)$.

В загальному випадку швидкість V будь-якої точки леза відносно продукту змінна в часі і утворює з лезом гострий кут, так що її можна розкласти на нормальну V_n і дотичну V_t до леза складових. Кут між швидкістю V точки леза і нормально до нього в цій точці називається кутом ковзання леза β . Коефіцієнт ковзання: $\tan \beta = V_t / V_n = K_\beta \geq 2$.

Об'єктом дослідження слугувала м'ясна сировина у вигляді блоків. Зміна вмісту води в продукті вимірювалась при визначених режимах здрібнення, тобто вихідна і кінетична кількість води в сировині. Встановлено, що вміст вологи в продукті змінюється від 75,4% до 71, 7% в залежності від лінійної швидкості здрібнення маси. Таке явище пояснюється тим, що при збільшенні швидкості здрібнення тепло не встигає розповсюдитись в масі і в початковій стадії переходить за рахунок теплопередачі частково в ріжучий елемент. При збільшенні швидкості різання тепло накопичується в зоні різання, проходить різке зростання температури в зоні контакту. Створюється паровий прошарок, за рахунок випробування води, який створює термічний опір процесу

теплопередачі від маси до леза інструменту з наступним підвищенням температури.

Відомо, що залежність граничного напруження зсуву (ГНЗ) від кратності здрібнення м'ясної сировини, має мінімальні значення при $n=7\dots 8$. Одночасно, при цьому, спостерігається мінімум водозв'язуючої здатності (ВЗЗ). При більш глибокому здрібненні при $n \geq 7\dots 8$ збільшується ВЗЗ фаршу і можна використовувати для варених ковбас. На початковому етапі здрібнення при $n=1\dots 7$ зменшення ГНЗ пояснюється збільшенням поверхні частинок і виділенням вологи.

Покращення будови різальної головки куттера шляхом повернення ножів на визначений кут по відношенню обертання вимагає уточнення якості фаршу при кратності здрібнення м'яса $n=7\dots 8$.

Під час дослідження визначались pH , ВЗЗ, вміст води і аміноаміачного азоту (ААА) за стандартними методиками. Виміри здійснювались з трьохкратною повторюваністю і середньою величиною та середнього квадратичного відхилення.

Зміна вмісту ААА в м'ясному фарші в залежності від ступеня здрібнення представлена на рис. 3. Вказана залежність має виражений екстремум: при здрібненні 5,3..8,5 максимум, при здрібненні 13,2...15,4 мінімум. Встановлено, що мінімум pH ($n=5,3\dots 8,5$) відповідають низькі значення ВЗЗ, а максимум pH ($n=13,2\dots 15,4$) відповідає збільшенню ВЗЗ м'ясного фаршу при $n=5,3\dots 8,5$ визначається не ступенем здрібнення і збільшенням поверхні частинок, а зміною pH при даній кратності здрібнення.

Залежність pH м'ясного фаршу від глибини здрібнення має також два екстремуму і представлена на рис. 4. Із аналізу кривих видно, що на максимум ААА відповідає мінімум pH , а мінімуму ААА відповідає максимуму pH . Характер зміни ААА і pH може бути пов'язаний з впливом pH на здатність білків зв'язувати воду.

При мінімальному значенні на рис. 4, коли pH наближається до ізоелектронної точки білків м'язової тканини м'ясного фаршу, отриманий при кратності 5,3...8,5 має водозв'язуючу здатність. Зрозуміло, що наслідком цього буде співвідношення зв'язаних білка і вільної води в фарші і зсунуте в сторону вільної води. Присутність вільної води створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, під впливом яких у такого фаршу підвищене значення ААА при кратності здрібнення 5,3...8,5. Навпаки, при максимумі pH віддалена від ізоелектронної точки сприяє для зв'язування води. Відсутність вільної води отримує розвиток мікроорганізмів, внаслідок чого на залежності ААА від кратності здрібнення мяса спостерігається мінімум при $n=13,2\dots 15,4$.

Але, подальше здрібнення супроводжується ростом pH при кратності здрібнення $n > 15,4$, веде до росту ААА м'ясного фаршу при багаторазовому повторенні циклів здрібнення м'яса.

Для перевірки вищевказаних передбачень про вплив pH на величину ААА фаршу через зміну ВЗЗ здрібнення м'яса була визначена залежність ВЗЗ фаршу м'яса від кратності здрібнення.

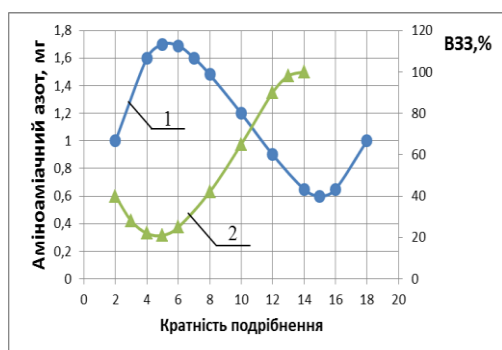


Рис. 3. Залежність вмісту ААА у фарші від кратності здрібнення: 1 – азот, 2 – ВЗЗ

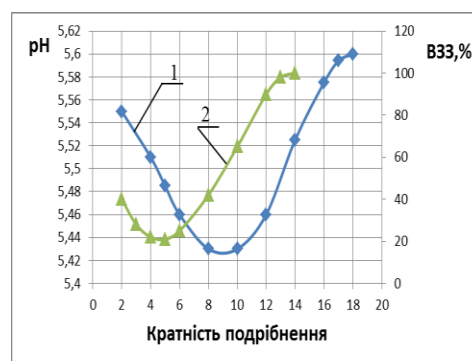


Рис. 4. Залежність вмісту pH фаршу від кратності здрібнення: 1 – pH , 2 – ВЗЗ

Якість готової продукції встановлювали по результатам визначення органолептичних і фізико-хімічних показників, за якими оцінювали консистенцію, стан поверхонь і в розрізі, стан

фаршу і аромат виробів. Відповідно з нормативно-технічною документацією на варені ковбаси порівняння проводили за вмістом води, солі і нітриту натрію. Якість продуктів встановлювали по фізико-хімічним показникам і результатам бактеріоскопії фаршу.

Представлені на ветеринарно-санітарну експертизу зразки ковбасних виробів мали чисті батони з сухою поверхнею, без руйнувань оболонки і напливів фаршу, консистенція батонів і фаршу пружна, колір на розрізі у варених ковбас світло-рожевий, запах з ароматом прянощів в міру сольний. Вміст води, солі і нітриту натрію в зразках не перевищував вимог, середнє значення *pH* екстракту фаршу варених ковбас знаходилось 6,5 од. Вміст аміноаміачного азоту відповідав нормативам (1,26 мг). Початкових продуктів розпаду білка реактивом Несслера не виявлено. Бактеріоскопією глибоких шарів фаршу мікроорганізмів не виявлено.

В куттері з покращеним встановленням ножів в різальній головці вдало передбачено санітарне обслуговування, що проходить швидко, легко і просто. Відсутність «мертвих» зон, легкий доступ до закритих місць та висока якість обробки поверхонь виключають скупчення частинок м'яса і, як наслідок, виключають бактеріальне обмінення сировини.

Комплексна система безпеки включає в себе систему блокувань від доступу до ріжучого інструменту, спеціальні захисні шумопроникні кришки сприяють безпечному обслуговуванню куттерів.

Висновки

Підтверджено, що при здрібненні м'яса в куттері з обґрунтованим оптимальним розміщенням встановлених ножів у різальній головці забезпечується рівномірне розподілення компонентів при одночасному насиченні повітрям, яке сприяє підвищенню якості фаршу.

Встановлено, що причиною ВЗЗ здрібненого фаршу є зміна *pH* при визначеному ступені здрібненні м'яса. Фізико-хімічні властивості, які впливають на ВЗЗ здрібнення м'яса (*pH* маса, ізометричні точки м'язових білків) можуть змінюватися в результаті порушення природної структури м'язової тканини. Визначено, що зразки по органолептичним показникам кращі за контрольні.

Список літератури

1. ДСТУ 4424-2005. Виробництво м'ясних продуктів. – Київ, Держспоживстандарт, 2005, 30 с.
2. Рогов И. А. Химия пици. Принципы формирования качества мясopодуктов / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. П. Воякин. – М. : РАПП, 2008. – 340 с.
3. Косой В. Д., Дорохов В. П. Совершенствование производства колбас / В. Д. Косой, В. П. Дорохов. – М. : ДЕЛИпринт, 2006. – 766 с.
4. Патент України № 77850. Куттер для приготування фаршу / Прасолов Є. Я., Лозовський А. П., Матюха В. В., Галич О. А., Слинько В. Г., Костоглод К. Д., Гриценко Л. О. Бюл. № 4, 25.02.2013.
5. Лозовський А. П. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей / А. П. Лозовський, О. М. Іванов, Т. В. Самойленко. – Суми, Університетська книга, 2014. – 320 с.
6. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебн. для вузов / А. И. Барановский, Ю. А. Колосов, С. В. Семенченко, И. В. Засемчук, А. С. Дегтярь, – пос. Персиановский : Изд. ДонГАУ, 2010. – 177 с
7. Долота В., Урман В. Оценка технологической эффективности работы куттеровых ножей серповидной формы / В. Долота, В. Урман // Институт технологии мяса. Сельскохозяйственный университет. Познань, Польша, 2000. – 327 с.
8. Остриков А. Н., Абрамов О. В. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 352 с.
9. Соколов В. И. Основы расчёта, конструирования машин и аппаратов пищевых производств: 2 изд. / В. И. Соколов. – М. : Колос, 1992. – 399 с.
10. Пеленко В. В., Кузьмук В. В. Фундаментальные особенности процесса резанья пищевых продуктов лезвийным инструментом / В. В. Пеленко, В. В. Кузьмук // Теория и практика разработки и эксплуатации пищевого оборудования. Межвуз. сб. науч. тр. – СПб. : СПбГУНиПТ, 2007. – С. 36 – 58.

References

1. DSTU 4424-2005 . *Produktsiya: M'yasni produktov* . - Kyiv , *Derzhspozhyvstandart* , 2005 , 30 s .
2. Rogov I. A. *Khimiya pishchi. Printsipy formirovaniya kachestva myasoproduktov* / I. A. Rogov, A. I. Zharinov, M. P. Voyakin. - M. : RAPP, 2008. - 340 s.
3. Kosoy V. D., Dorokhov V. P. *Sovershenstvovaniye proizvodstva kolbas* / V. D. Kosoy, V. P. Dorokhov. - M. : DELIprint, 2006. - 766 s.
4. *Patent Ukrainy № 77850. Kutter dlya Pryhotuvannya farshu* / Prasolov YE. YA ., Lozovs'kyu A. P., Matyukha V. V. , Halych O. A., Slyn'ko V. H. , Kostohlod K. D. , Hrytsenko L. O. *Byul. № 4, 25.02.2013* ..
5. Lozovs'kiy A. P. *Osnovi tekhnologichnogo proyektuvannya promislovikh pidpriemstv pererobnikh galuzey* / A. P. Lozovs'kiy, O. M. Ivanov, T. V. Samoylenko. - Sumi, *Universitets'ka kniga*, 2014. - 320 s.
6. *Tekhnologiya pervichnoy pererabotki produktov zhivotnovodstva: uchebn. dlya vuzov* / A. I. Baranovskiy, YU. A. Kolosov, S. V. Semenchenko, I. V. Zasemchuk, A. S. Degtyar', - pos. *Persianovskiy: Izd. DonGAU*, 2010. - 177 s
7. Dolota V., Ukhman V. *Otsenka tekhnologicheskoy effektivnosti raboty kutterovykh nozhey serpovidnoy formy* / V. Dolota, V. Ukhman // *Institut tekhnologii myasa. Sel'skokhozyaystvennyy universitet. Poznan', Pol'sha*, 2000 - 327 s.
8. Ostrikov A. N., Abramov O. V. *Raschet i konstruirovaniye mashin i apparatov pishchevykh proizvodstv* / A. N. Ostrikov, O. V. Abramov. - SPb. : GYORD, 2004. - 352 s.
9. Sokolov V. I. *Osnovy raschota, konstruirovaniya mashin i apparatov pishchevykh proizvodstv: 2 izd.* / V. I. Sokolov. - M. : Kolos, 1992. - 399 s.
10. Pelenko V. V., Kuz'muk V. V. *Fundamental'nyye osobennosti protsessa rezan'ya pishchevykh produktov lezviynym instrumentom* / V. V. Pelenko, V. V. Kuz'muk // *Teoriya i praktika razrabotki i ekpluatatsii pishchevogo oborudovaniya. Mezhhvuz. sb. nauch. tr.* - SPb. : SPbGUNIPT, 2007. - S. 36 - 58.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНОГО ФАРША ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРеноЙ КОЛБАСЫ

Аннотация: в статье представлены результаты исследований совершенствования технологии приготовления мясного фарша для вареных колбас. Установлено, что благодаря реконструкции режущей головки куттера повышаются показатели измельчения мясного сырья, получения более качественного фарша. Ножи режущей головки куттера размещаются параллельно вектору абсолютной скорости движения по сырью, и устанавливаются на определенный угол, чем обеспечивается процесс резания без бокового давления при уменьшении энергозатрат и выделения теплоты. Оптимальные режимы резания достигаются в определенных пределах углов скольжения с оптимальным соотношением трансформированного и конструктивного углов заточки. Определены зависимости содержания аминоаммиачного азота (AAA) в фарше от кратности измельчения, pH фарша от глубины измельчения, влагосвязывающие способности от кратности измельчения.

Ключевые слова: куттер, мясной фарш, колбаса, ножи, режущая головка, кратность, измельчение, фарш.

THE IMPROVED OF TECHNOLOGY FOR COOKING MINCED MEAT PRODUCTION OF COOKED SAUSAGES

Summary: the article presents the results of investigations of improving the technology of preparation of minced meat for cooked sausages. It was found that due to the reconstruction of the cutting head cutter in increase in grinding raw meat, produce higher quality mince. Knives cutting head cutter are arranged parallel to the vector of absolute velocity of raw material, and is set at a certain angle, which ensures the cutting process without lateral pressure while reducing power consumption and heat release. Optimum cutting conditions are achieved within a certain range of grazing angles with optimal transformed and constructive sharpening angles. The dependence of the nitrogen content aminoammiachnogo (AAA) in the stuffing on the multiplicity of grinding, the pH of the depth of grinding mince, vlagosvyazuyuschie ability of the multiplicity of grinding.

Keywords: cutter, minced meat, sausage, knives, cutting head, multiplicity, chopping, stuffing.