

КОНЦЕПТУАЛЬНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СКЛЕЄНИХ КИШКОВИХ ПЛІВОК

В.М. Михайлов, д-р техн. наук, проф. (ДБТУ, Харків)

В.М. Онищенко, д-р техн. наук, доц. (ДБТУ, Харків)

А.О. Пак, д-р техн. наук, проф. (ДБТУ, Харків)

М.О. Янчева, д-р техн. наук, проф. (ДБТУ, Харків)

Усуненню технологічних та інших втрат протягом життєвого циклу харчової продукції сьогодні приділяється значна увага. Повернення залишків харчової сировини у технологічний процес відповідає принципам ощадливої переробки (Lean production) та сприяє підвищенню ефективності виробництва.

Світові тенденції розвитку ринку ковбасних оболонкок останнім часом свідчать про стабільне збільшення обсягів їх виробництва і використання. Середньорічний обсяг світового ринку ковбасних оболонкок складає близько €4 млрд., а темпи його зростання коливаються на рівні 3,0–3,5% на рік. Це є наслідком підвищення попиту як на готові ковбасні вироби, так і напівфабрикати в оболонках. Розвивається попит і на їстівні харчові плівки багатофункціонального призначення.

Кишкові виробництва традиційно пов'язані зі значними обсягами браку та відходів, що зумовлено анатомічними особливостями та прижиттєвими функціями кишечника сільськогосподарських тварин, інтенсифікацією тваринництва, санітарно-гігієнічними та технологічними аспектами обробки. В додаток до цього відчутною є також частка залишків безпосередньо у виробництві ковбасних виробів. В результаті сумарне процентне співвідношення обсягів кондиційної і некондиційної сировини складає 70/30, що вимагає пошуку ресурсоефективних техніко-технологічних рішень. Вирішити вказану проблему дозволяє застосування некондиційної сировини для виготовлення склеєних кишкових плівок широкого призначення. При цьому основним завданням є формування міцності когезійного шва таких плівок, що пов'язано із природними властивостями колагенової структури утворювати міцне з'єднання в результаті висушування, з одного боку, а з іншого, – оборотністю цього зчеплення (розшарування) під впливом води та дією внутрішнього тиску фаршу (вмісту).

Відмінності хімічного складу, морфології колагеново-еластинової структури та геометрії свинячих, яловичих і баранячих (козячих) кишок (як за належністю до сільськогосподарських тварин, так і за відділами кишечника), що здебільшого використовуються у м'ясній промисловості, вимагають диференційованого підходу у розробці та реалізації інноваційних пропозицій з підвищення міцності когезійного шва склеєних кишкових плівок із різної сировини.

На основі теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано та доведено наукову концепцію, яка полягає в реалізації у технології склеєних кишкових плівок локальної або інтегральної модифікації їх механічних властивостей шляхом фізико-хімічних заходів з додаткового зшивання когезійних шарів, утворення армуючих швів, що зберігає ресурс натуральних оболонкок та плівок, покращує їх функціонально-технологічні властивості при виробництві ковбасних виробів та іншої продукції з їх використанням, а також забезпечує економічну ефективність завдяки збільшенню виходу готової продукції. В рамках концепції одержано низку результатів, підготовлено відповідні пропозиції та окреслено перспективні напрями удосконалення технології склеєних кишкових плівок.

Науково обґрунтовано параметри і режими технологій склеєних кишкових ковбасних оболонкок зі свинячих черев, армованих локальною тепловою коагуляцією, локальним та інтегральним дубленням з пластифікацією, що забезпечують достатню міцність склеєних кишкових оболонкок у технології смажених ковбас.

Розроблено експериментальні установки: для зшивання (армування) склеєних ковбасних оболонкок способами локального дублення та локальної теплової коагуляції (у т.ч. з використанням нагрівальних поверхонь, локальних електричних струмів та дугового розряду); для дослідження міцності шва, отриманого внаслідок теплової коагуляції зразків кишкових оболонкок; для дослідження пружно-пластичних властивостей досліджуваних зразків кишкових плівок.

Технічні рішення з реалізації теплової коагуляції можуть бути виконані лазерним способом.

На підставі результатів дослідження кишкових плівок з яловичих черев встановлено, що оскільки забезпечення необхідних значень міцності пов'язано із наявністю достатньої кількості зв'язаного та задубленого колагену на поверхнях, що склеюються, перспективним напрямком удосконалення технології є відповідна підготовка поверхні, що з точки зору біохімічних перетворень може характеризуватись як передгідроліз або частковий (обмежений) гідроліз. Розм'якшення та доступність до кращого склеювання, як передумова формування міцності когезійного шва склеєних кишкових оболонкок з яловичої кишкової сировини, можуть бути досягнуті шляхом локальної кислотної обробки. З цією метою можуть бути використані харчові кислоти (молочна, оцтова, лимонна та ін.).

Додаткову міцність листових та рукавних плівок забезпечують конструкційно-технологічні способи (утворення лунок, складок та підвертань тощо). Після фіксації зшиванням (дубленням) таких ділянок досягається додатковий опір розшаруванню.

Розроблено спосіб зшивання тепловою коагуляцією кишкових плівок з яловичих черев, які належать до відходів через певні дефекти, та універсальний апарат для його реалізації. Універсальність апарата полягає у можливості зшивання за його допомогою вихідної кишкової сировини, різної за геометричними розмірами, товщиною, видовою належністю. В одному апараті проводиться і зшивання, і сушіння сировини. Готовою продукцією при цьому є універсальна стрічка (напівфабрикат) – склеєна кишкова плівка багатофункціонального призначення, із якої є можливість отримувати ковбасні оболонки потрібного розміру та форми. Створюється також можливість її використання як натурального листового плівкового матеріалу в харчовій промисловості.

Ефективним способом підвищення міцності когезійного шва склеєних кишкових оболонкок є застосування близьких за природою кишок адгезивів (серозні плівки та підготовлені конструкти на основі підслизового шару кишок), які розташовуються між склеювальними поверхнями.

З метою інтенсифікації дифузійних процесів у технології склеєних кишкових плівок запропоновано використання електрфоретичних методів. Особливо застосовним такий вплив є за умов значної товщини шарів, що склеюються.

Як окремий спосіб механічної дії слід виділити пресування підготовлених поверхонь.

Таким чином, запровадження означених напрямів підвищення міцності когезійного шва, розробка та обґрунтування технологій склеєних плівок з кишкової сировини свиней, великої та дрібної рогатої худоби дозволяє використати незатребуваний потенціал некондиційної сировини для виготовлення ковбасних оболонкок та як плівковий матеріал широкого призначення у харчовій промисловості. У комплексі із відповідними організаційно-технічними заходами це дозволяє вирішити актуальну проблему ресурсозбереження – раціонального використання кишкової сировини та підвищити економічну рентабельність підприємств м'ясної промисловості і ресторанного господарства.