

**ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ І ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

Українець Анатолій Іванович д.т.н., професор
Пасічний Василь Миколайович д.т.н., професор
Маринін Андрій Іванович к.т.н., ст. науковий співробітник
Храпачов Олег Вікторович аспірант
Національний університет харчових технологій
Ukrainets A.
Pasichniy V.
Marynin A.
Khrapachov O.
National University of Food Technologies

Анотація: інноваційні рішення в області пакування, як правило, обумовлені інтенсифікацією процесу виробництва м'ясопродуктів, а також, прагненням виробників забезпечити високу конкурентоспроможність своєї продукції на світовому споживчому ринку. Слід також зазначити, що дані інновації притаманні і харчовій галузі в цілому; приклади передового досвіду впровадження нових видів пакувальних матеріалів спостерігаються не тільки в європейських країнах, а й на теренах нашої держави.

У той час, як ключовою тенденцією сучасного ринку є перехід на використання ресурсозберігаючої упаковки з екологічно чистих джерел сировини, в останні роки намітилися і нові тренди - стала з'являтися «інтерактивна» упаковка з елементами «розумного» маркування.

Формування нових тенденцій в області пакування - створення сучасних систем пакування, допоможе забезпечити гарантовані якісні показники продукту протягом всього терміну його зберігання та реалізації.

Ключові слова: системи пакування, бар'єрні властивості, інноваційні рішення, мікробіологічна стабільність, безпечність, якість, активне пакування.

З розвитком відділів самообслуговування в мережах супермаркетів, підвищеній увазі до гігієни та термінів зберігання продукції, все більше і більше уваги приділяється упаковці продукції в бар'єрні матеріали в вакуумі або модифікованій атмосфері (середовищі інертного газу). При виборі варіанту упаковки вагоме значення залежить від пакувального обладнання [1].

Найпоширенішою та самою бюджетною з точки зору витрат на одиницю упаковки (або одиницю ваги) продукції, а також з урахуванням продуктивності, є пакування продукції на термоформувальному обладнанні, яке в свою чергу, підбирається під асортимент продукції, зовнішній вигляд і вагу упаковки. Дана система дозволяє виробляти упаковку у вакуумі, газі, в м'якій і жорсткій пакувальні матеріали, якщо такі опції були передбачені при виборі обладнання. Це обладнання дозволяє формувати автоматичні лінії, задаючи їм високу продуктивність [1].

Як відомо, упаковка - визнаний індикатор товарного попиту і переваг споживчої культури, де філософія здорового способу життя та захист навколишнього середовища стали ключовими поняттями. При цьому підвищений інтерес населення до готових м'ясних продуктів (ковбас, делікатесних виробів, шинок тощо) виступає потужним стимулом для розвитку ринку екологічно безпечних пакувальних матеріалів для пакування м'яса та м'ясопродуктів [2].

Запобігання втратам і збереження якості харчових продуктів пов'язано в першу чергу з їх захистом від негативного впливу мікроорганізмів при виробництві та зберіганні. У зв'язку з цим в останні роки в харчовому виробництві першочергове значення набувають питання біологічної безпеки продукції, тобто максимального запобігання біологічного ризику, пов'язаного з впливом на людину небажаних мікроорганізмів. При цьому актуальним питанням є системне забезпечення якості та безпеки харчової продукції. Нові можливості для українських виробників продовольчих товарів у міжнародному конкурентному середовищі обумовлюють необхідність впровадження комплексних заходів, спрямованих на підвищення впевненості замовників і потенційних споживачів в безпеці і високому рівні якості продукції.

Справжнім проривом в пакувальній індустрії стало застосування екологічно безпечних багатошарових матеріалів з високими або середніми бар'єрними властивостями. Виготовленням такої продукції займаються тільки професійні виробники, такі як ТОВ «Сіріус Екстружен» (Україна), ПрАТ «Пентопак» (Україна), PremiumPack GmbH (Австрія), Sealed Air (США) та інші. Одні з них більше спеціалізуються на бар'єрних плівках, інші віддають перевагу термозідавальним пакетам, пропонуючи виробникам м'ясопродуктів наступні інноваційні, сучасні матеріали для м'ясних виробів:



середньо- або високобар'єрні плівки; високобар'єрні термосідальні плівки, в тому числі підвищеної міцності; термосідальні пакети; вакуумні пакети.

Вироби, упаковані в пакети з багатошарової плівки, набувають ще більш привабливий зовнішній вигляд - ніби вкриті блискучою «другою шкірою». При порівняно невеликій товщині (для продукції без кістки це близько 45-60 мкм, для продукції з кісткою відповідно 90-150 мкм) плівка абсолютно прозора: покупець може роздивитись продукт і переконатись в його свіжості і високій якості [2].

Пакети для пакування м'яса і м'ясопродуктів не тільки зберігають початкову якість продуктів, що швидко псуються, але й значно продовжують терміни їх реалізації, а також захищають від несприятливих зовнішніх факторів: УФ-променів, зовнішньої вологи, кисню, механічних пошкоджень, використовуєть екологічно нешкідливий сополімер етиленвінілового спирту (EVOH), який (на відміну від PVDC) не містить хлор і діоксини, що порушують ендокринну систему людини, а також піддається переробці і вторинному використанню [2].

Дана інноваційна упаковка для м'яса та м'ясних виробів володіє: підвищеною міцністю; легкістю термоусадки (до 50%); здатністю до запаювання; стійкістю до проколювання; високою прозорістю.

Завдання збереження свіжості продуктів і максимально можливої вмісту природних вітамінів та нутрієнтів в них призвело до плідних експериментів із створення модифікованої газової атмосфери всередині упаковки [3].

Модифікована атмосфера на час уповільнює біологічні процеси, що дає можливість зберегти органолептичні показники і показники безпеки продукту на більш тривалий час.

Температурний режим є одним з найбільш важливих факторів, що безпосередньо впливає на термін зберігання харчового продукту, особливо охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього. Оптимальна температура зберігання встановлюється для кожного виду продукту індивідуально, але правила дотримання температурного режиму на етапах «від цеху до побутового холодильника» - обов'язкові до виконання [3]. При порушенні температурних умов зберігання продукції, ті терміни, які заявлені виробником, можуть значно скоротитися вже на полиці магазину.

Зміни в продукті починаються відразу після пакування в МГС. Склад газів навколишнього середовища і склад газів модифікованої атмосфери всередині упаковки намагаються досягти рівноваги шляхом проникнення через пакувальні матеріали. Саме в контексті законів диференційного тиску газів вільного і ізолюваного середовищ повинен розглядатись рівень необхідної і достатньої бар'єрності пакувальних плівок. Адже бар'єрні властивості плівок - одна з найважливіших умов зберігання продукту в стані «анабіозу».

Газо- і вологопроникність плівок підбирається для кожного виду продукту окремо на підставі аналізу його життєвого циклу. Наприклад, для свіжих овочів і фруктів потрібно надходження певної кількості кисню з певною швидкістю із зовнішнього середовища, щоб забезпечити дихання продукту. Тому в цьому випадку плівки повинні бути проникними для кисню. І навпаки, якщо кисень викликає активізацію аеробних бактерій, наприклад, в готових м'ясних стравах, то плівки повинні перешкоджати проникненню цього газу.

Вибираючи плівки для певного продукту необхідно пам'ятати, що швидкість проникності газів і парів через матеріал повинна бути пропорційна площі поверхні упаковки і обернено пропорційна товщині плівки [3].

Сучасна полімерна промисловість сьогодні випускає широкий спектр жорстких та м'яких матеріалів, які можуть бути успішно використані для створення упаковки з МГС. Проте жоден з полімерів сам по собі не володіє необхідним набором властивостей для технології МГС. Тому, коли сьогодні говорять про матеріали для розглянутої технології, то мова йде про багатошарові плівки, що отримані методом соекструзії або ламінації [3].

Останнім часом у великих роздрібних мережах з'явився ряд марок свіжого охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього (фарш, гуляш, шніцель, бефстроганов та ін.), що упаковані за допомогою модифікованої газової атмосфери. І це без перебільшення можна назвати однією з ключових інновацій м'ясної індустрії останніх років [4].

М'ясна продукція, упакована з використанням МГС, залишається свіжою протягом 7-10 днів при температурі від 0 ° до + 2 ° С, при цьому зберігає і природний колір свіжого продукту протягом усього терміну зберігання і реалізації.

Однією з недавніх інновацій, спрямованих на збільшення терміну придатності м'яса при одночасному підвищенні його зовнішньої привабливості, стала упаковка Cryovac Mirabella®. Вона дозволяє продукту контактувати з плівкою без втрати свого природного кольору. Стало можливим майже повністю заповнювати упаковку, не залишаючи вільного простору між продуктом і плівкою,



що дозволяє скоротити висоту лотка в порівнянні із стандартними розмірами в середньому на 40%, підвищити екологічність упаковки витрачається значно менше матеріалів [5].

Оптимальним способом пакування для цілих тушок птиці на сьогоднішній день є вакуумні термоізодальні пакети або пакети з подальшим закриттям металевою кліпсою. В даному випадку виробник отримує переваги відносно невисокої вартості упаковки з можливістю нанесення на пакети логотипу та будь-якої іншої друкованої інформації з метою реклами [6].

З ростом рівня життя і відповідно споживчого попиту, упаковка м'яса птиці за короткий час пройшла всі етапи еволюційного розвитку - від гофрокоробів і упаковок в стретч-плівку до сучасних технологій упаковки в МГС (модифіковану атмосферу) [7].

Зараз все більшого поширення набуває застосування в упаковках виробів з м'яса птиці модифікованого газового середовища, що володіє додатковими захисними властивостями. Даний процес має на увазі видалення з упаковки повітряного середовища (20,9% O₂; 78% N₂; CO₂ та інших газів) і заміщення його модифікованим газовим середовищем. Для пакування охолоджених рубаних напівфабрикатів або охолоджених частин птиці часто використовуються газові суміші, в яких переважає вміст вуглекислого газу та азоту. Застосування модифікованого газового середовища пригнічує ріст мікроорганізмів на поверхні продуктів, підтримуючи їх мікрофлору на необхідному рівні, зберігає початкові смакові, ароматичні та інші властивості протягом певного часу, регулює виділення кисню з продукту і проникнення кисню в упаковку, а також значно збільшує терміни зберігання без зміни якості продукту [7]. Згідно з директивою ЄС (№95/2/ЄС), при пакуванні в модифікованому газовому середовищі, на упаковці повинен відображатись Е-номер, який є індивідуальним для кожного газу (наприклад: кисень - Е 948, Азот - Е 941 тощо) [3].

Сучасною альтернативою пакувального обладнання для такої продукції є термоформувальні машини, трейсілери та пакування в систему «флоу-пак». При цьому, в основному, застосовується упаковка в середовищі інертного газу. Перші працюють на рулонних плівках, другі - на готових лотках (треях), третій з використанням рукавного матеріалу (формується трюхшовна упаковка, всередині якої знаходиться лоток з продукцією).

Як і всі технології, «флоу-пак» має свої переваги і недоліки. Та чи інша технологія пакування повинна розглядатися відносно конкретного проекту, властивостей продукту і вимог до кінцевої упаковки, а також з урахуванням швидкої адаптації до вимог ринку [7].

Пакувальні машини «флоу-пак» володіють гнучкістю і набором опцій, які дозволяють застосовувати їх в різних секторах переробки м'яса та птиці.

Системи «флоу-пак» добре відомі українському ринку і широко використовуються також і в інших напрямках. Є всі підстави вважати, що застосування «флоу-пак» машин у виробництві м'яса і м'ясних виробів буде розвиватись і надалі, чому сприяє ряд переваг щодо швидкості пакування та гнучкості даної системи: пакування в бар'єрні ламіновані плівки, система SEALPAC EasyPeelPoint (простота відкриття упаковки), SEALPAC Tenderpac (для привабливої вертикальної презентації свіжого м'яса на вітринах самообслуговування), Sealpac ShrinkStyle® для цілих курячих тушок [8, 9].

Дані, надані деякими дослідницькими центрами (наприклад, DMRI Technological Institute, провідний міжнародний дослідницький та інноваційний центр харчових продуктів тваринного походження), яскраво проілюстрували актуальність теми подовження терміну зберігання, мінімізації відходів пакування і придатності до вторинної переробки, оригінального фасування зручності відкриття, можливість заморожувати продукт в упаковці (Darfresh® Flex/Flex, Cryovac® BDF®) [10], а також здатність для теплової обробки (до +220 °С), що дозволяє приготувати продукт, не виймаючи його з упаковки [6].

В останній час ефективно розвивається концепція заморожених і охолоджених продуктів (Refrigerated & Frozen Foods) направлена на використання пакування продуктів в екологічно чисті матеріали з антибліковим покриттям (AdvancePierre Foods), зручністю упаковки для споживача (ConAgra Foods), доступність інформації по калорійності і способу використання (ParchmentBake), використання кодів швидкого реагування для зв'язку із споживачем (QR-коди), багатомовність на упаковці, підвищення функціональності пакетів [11].

У той час, як ключовою тенденцією сучасного ринку є перехід на використання ресурсозберігаючої упаковки з екологічно чистих джерел сировини, в останні роки намітилися і нові тренди - стала з'являтися упаковка, яку можна назвати «інтерактивною», і етикетки, які можна назвати «розумними» [12].

У найближчі роки очікується істотне зростання в області нанотехнологій в пакувальній галузі. Для м'ясної промисловості найближчим часом стане дуже актуальним впровадження так званих RFID - міток, які будуть забезпечувати комплексний моніторинг за м'ясопродуктами під час транспортування, зберігання і реалізації [12].



Впровадження «активного» пакування представляє безперечний інтерес, оскільки введення добавок відбувається в полімерні плівки, а не в харчовий продукт, що значно підвищує якість і безпеку продукту, продовжує терміни його зберігання. Крім того, використання даної упаковки дозволяє отримати додаткову інформацію про свіжість харчових продуктів (індикатори свіжості), умови зберігання (індикатори "час-температура"), склад газу в упаковці (індикатори кисню) [13,14].

Сьогодні в секторі "активного" пакування у світовому просторі реалізації харчових продуктів домінують упаковки з адсорбуючим до кисню шаром, з вологопоглиначами, індикатори температури та свіжості, а також специфічні модифікатори газового середовища, направлені на зменшення ферментативної і мікробіологічної активності в споживчій пакувальній одиниці.

Висновок

Аналіз публікацій в області технології виробництва пакувальних матеріалів дозволяє зробити висновок про те, що в більшості розвинених країнах інтенсивно впроваджуються технології виробництва спеціальних типів «функціональних» та «асептичних» плівок нового покоління з підвищеними функціонально-технологічними і економічними властивостями.

В світі інтенсивно проводяться дослідження щодо пошуку джерел сировини і принципово нових біотехнологічних способів отримання пакувальних матеріалів, адаптованих до нанесення інноваційного і високотехнологічного флексографічного друку та впровадження технологій «інтерактивної» упаковки і «розумного» маркування, що визначає перспективні напрямки наукових досліджень науковців нашої країни для забезпечення харчової промисловості активними засобами збереження сировини і готової харчової продукції.

Список літератури

1. Храпачев О.В. Барьерная упаковка – блиц для технолога / О.В. Храпачев // Спайс. - 2014. - № 9. - С. 16-17.
2. Мачинская А. http://www.proinfo.com.ua/proizvodstvo/myasnaya_industriya/upakovka/premiumpack_budushhee_za_ekologichnoy_upakovkoj.html Premium Pack: «Будущее – за экологичной упаковкой!» / Анна Мачинская // Мир Продуктов. – 2011. - № 6. - С. 38-39.
3. Бут О. Аспекты упаковывания в МГС [Электронный ресурс] / Ольга Бут // Мир Упаковки. – 2010. - № 5. – Режим доступа: <http://packaging.kiev.ua/rus/content/magazine/article/?id=206>
4. Иванова Ю. Мясная упаковка – слабое звено [Электронный ресурс] / Юлия Иванова // Abercade consulting: аналитика / Тара и упаковка. – 21.04.2009. - Режим доступа: <http://www.abercade.ru/research/analysis/1782.html>
5. Тенденции в упаковке мяса птицы [Электронный ресурс]: [интервью с руководителем направления компании Sealed Air Александром Колесником / беседовала Виктория Загоровская] // Polymery.ru / мнения и оценки. – Режим доступа: http://www.polymery.ru/letter.php?n_id=4503
6. Упаковывание мяса птицы – решения компании «Петруцалек» [Электронный ресурс] / Мир Упаковки. – 2013. - № 4. – Режим доступа: <http://packaging.kiev.ua/rus/content/magazine/article/?id=319>
7. Загоровская В. Упаковка мясопродуктов из мяса птицы: задачи и решения [Электронный ресурс] / Виктория Загоровская // Мясопортал. – 28.12.2011. – Режим доступа: <http://www.myaso-portal.ru/news/articles-and-interviews/upakovka-produktov-iz-myasa-ptitsy-zadachi-i-resheniya/>
8. Флоу-пак: инновации для переработки мяса и птицы [Электронный ресурс]: [интервью с директором ООО «Ульма Пэкэджин Украина» Валерием Чернокозинским / беседовала Ольга Бут] / Мир Упаковки. – 2013. - № 6. - Режим доступа: <http://packaging.kiev.ua/rus/content/magazine/article/?id=333>
9. Партнеры Schaller Lebensmitteltechnik® разработали инновационные упаковочные решения [Электронный ресурс]: Пресс-релиз // Корреспондент.net. – 15.06.2010. - Режим доступа: http://korrespondent.net/business/press_release/1086297-partnery-schaller-lebensmitteltechnik-razrabotali-innovacionnye-upakovochnye-resheniya
10. Конференция Sealed Air: «Птица высокого полета – 2013» [Электронный ресурс] // Мир Продуктов. – 2013. - № 9. – Режим доступа: http://www.proinfo.com.ua/upakovka/upakovka_dlya_myasa/konferenciya_sealed_air_pticza_vysokogo_poleta-2013.html
11. Упаковка должна «говорить» с потребителями [Электронный ресурс] / Meatinfo. - 30.01.2014. – Режим доступа: <http://www.meatinfo.lv/ru/articles/meat-packaging/item/1627-upakovka-2014>
12. Past, current and potential utilisation of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: A review / J.P.Kerry, M.N. O'Grady, S.A.Hogan // Meat Science. - Vol. 74, Is.1, September 2006. - P. 113-130.
13. Баширова А.К. Современные тенденции в упаковывании / А.К. Баширова // Мясной Бизнес. - 2009. - № 11. - С. 48-52.
14. Robertson, Gordon L., Food Packaging: Principles and Practice. 3rd ed / Gordon L. Robertson. - by CRC Press, 2012. - 733 p. – Bibliogr.: p. 403-422.

References

1. Khrapachev A.V. Bar'yernaya upakovka - blits dlya tekhnologa / A.V. Khrapachev // Spays. - 2014. - № 9. - S. 16-17.



2. Machinskaya A. http://www.prodinfor.com.ua/proizvodstvo/myasnaya_industriya_upakovka_premiumpack_budushhee_za_ekologichnoj_upakovkoj.html Premium Pack: «Budushcheye - za ekologichnoy upakovkoy» / Anna Machinskaya // Mir Produktov. - 2011. - № 6. - S. 38-39.
3. But A. Aspekty Upakovyvaniye v MGS [Elektronnyy resurs] / Ol'ga But // Mir Upakovki. - 2010. - № 5. - Rezhim dostupa: <http://packaging.kiev.ua/rus/content/magazine/article/?id=206>
4. Ivanova YU. Myasnaya upakovka - slaboye zveno [Elektronnyy resurs] / Yuliya Ivanova // Abercade consulting: analitika / Tara i upakovka. - 21.04.2009. - Rezhim dostupa: <http://www.abercade.ru/research/analysis/1782.html>
5. Tendentsii v upakovke myasa ptitsy [Elektronnyy resurs]: [interv'yu s rukovoditelem napravleniya kompanii Sealed Air Aleksandrom Kolesnikom / besedovala Viktoriya Zagorovskaya] // Polymery.ru / mneniya i otsenki. - Rezhim dostupa: http://www.polymery.ru/letter.php?n_id=4503
6. Upakovyvaniye myasa ptitsy - resheniya kompanii «Petrutsalek» [Elektronnyy resurs] / Mir Upakovki. - 2013. - № 4. - Rezhim dostupa: <http://packaging.kiev.ua/rus/content/magazine/article/?id=319>
7. Zagorovskaya V. Upakovka myasoproduktov iz myasa ptitsy: zadachi i resheniya [Elektronnyy resurs] / Viktoriya Zagorovskaya // Myasoportal. - 28.12.2011. Rezhim dostupa: <http://www.myaso-portal.ru/news/atricles-and-interviews/upakovka-produktov-iz-myasa-ptitsy-zadachi-i-resheniya/>
8. Flou-pak: innovatsii dlya pererabotki myasa i ptitsy [Elektronnyy resurs]: [interv'yu s direktorom OOO «Ul'ma Pekedzhin Ukraina» Valeriya Chernokozinskim / besedovala Ol'ga But] / Mir Upakovki. - 2013. - № 6. - Rezhim dostupa: <http://packaging.kiev.ua/rus/content/magazine/article/?id=333>
9. Partnery Schaller Lebensmitteltechnik® razrabotali innovatsionnyye upakovochnyye resheniya [Elektronnyy resurs]: Press-reliz // Korrespondent.net. - 15.06.2010. - Rezhim dostupa: http://korrespondent.net/business/press_release/1086297-partnery-schaller-lebensmitteltechnik-razrabotali-innovatsionnyye-upakovochnyye-resheniya
10. Konferentsiya Sealed Air: «Ptitsa vysokogo poleta - 2013» [Elektronnyy resurs] // Mir Produktov. - 2013. - № 9. - Rezhim dostupa: http://www.prodinfor.com.ua/upakovka/upakovka_dlya_myasa_konferentsiya_sealed_air_pticza_vysokogo_poleta-2013.html
11. Upakovka dolzhna «govorit» s potrebitelyami [Elektronnyy resurs] / Meatinfo. - 30.01.2014. - Rezhim dostupa: <http://www.meatinfo.lv/ru/articles/meat-packaging/item/1627-upakovka-2014>
12. Past, current and potential utilisation of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: A review / J.P.Kerry, M.N. O'Grady, S.A.Hogan // Meat Science. - Vol. 74 Is.1, September 2006. - P. 113-130.
13. Bashkirova A.K. Sovremennyye tendentsii v Upakovyvaniye / A.K. Bashkirova // Myasnoy Biznes. - 2009. - № 11. - S. 48-52.
14. Robertson, Gordon L., Food Packaging: Principles and Practice. 3rd ed / Gordon L. Robertson. - By CRC Press, 2012. - 733 p. - Bibliogr. : g. 403-422.

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация: инновационные решения в области упаковки, как правило, обусловлены интенсификацией процесса производства мясopодуKтов, а также стремлением производителей обеспечить высокую конкурентоспособность своей продукции на мировом потребительском рынке. Следует также отметить, что данные инновации присущи и пищевой отрасли в целом; примеры передового опыта внедрения новых видов упаковочных материалов наблюдаются не только в европейских странах, но и на просторах нашего государства.

В то время как ключевой тенденцией современного рынка является переход на использование ресурсосберегающей упаковки из экологически чистых источников сырья, в последние годы наметились и новые тренды - стала появляться «интерактивная» упаковка с элементами «умной» маркировки.

Формирование новых тенденций в области упаковки - создание современных систем упаковки, поможет обеспечить гарантированные качественные показатели продукта в течение всего срока его хранения и реализации.

Ключевые слова: системы упаковки, барьерные свойства, инновационные решения, микробиологическая стабильность, безопасность, качество, активная упаковка.

INNOVATIONS IN FOOD STORAGE AND PACKAGING TECHNOLOGY

Summary: innovational decisions in the field of packaging are, as a rule, established by the intensified process of meat foods production, as well as by the manufacturers' wish to provide international competitive capacity of their products.

It should also be stated that the innovations are indicative for the whole food industry; the examples of advanced experience at using new types of packaging materials are seen in our country as well as in European ones.

At the time of total switch to the use of resource-saving packaging with eco-friendly materials, there are some new trends: "interactive" packaging containing the elements of "smart" marking.

New tendencies in the field, such as creating modern packaging lines, will help provide the guaranteed quality during the whole term of storage and sale.

Keywords: packaging lines, barrier properties, innovational decisions, micro-biological stability, safety, quality, active packing.