

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ КОМБІНОВАНИХ ПЛІВОК У ТЕХНОЛОГІЇ SOUS-VIDE

О.В. Дишкантиук, кандидат технічних наук, доцент, *E-mail*: dyshkantuyuk@ukr.net

А.І. Андріянова, аспірант, *E-mail*: Nasterby@mail.ru

Кафедра готельно-ресторанної справи

Одеська національна академія харчових технологій, вул.Канатна, 112, м.Одеса, Україна, 65039

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність використання вакуумних полімерних матеріалів в технології Sous-Vide при приготуванні страв для військовослужбовців, туристів, експедиторів. Із метою дослідження вакуумних упаковок проведено детальний аналіз літературних джерел щодо плівкових матеріалів, які використовуються в харчовій промисловості. Детально вивчено стандарти виготовлення цих матеріалів. Проаналізовано їхню безпеку для людини, реакцію з продуктами, стійкість до температур. Вивчено комбінаційні компоненти комбінованих плівок, детально проаналізовано кожен компонент плівок, та їхні властивості. На основі проведеного аналізу обрано для використання в технології Sous-Vide комбіновані вакуумні плівки «Profi cook». Визначено їхні бар'єрні властивості, вивчено вплив низьких і високих температур на їхні властивості. За результатами випробувань визначено, що обрані плівки «Profi cook» відповідають стандартам і безпечні для приготування в них страв за технологією Sous-Vide.

Ключові слова: плівки для продуктів харчування, комбіновані плівкові комбінації, вакуумне упакування, приготування у вакуумі, безпека харчових продуктів, технологія Sous-Vide, харчування військовослужбовців, туристів, експедиторів.

USAGE OF POLYMER COMBINED FILM IN THE TECHNOLOGY SOUS-VIDE

O. Dyshkantiuk, Candidate of Technical Sciences, docent, *E-mail* dyshkantuyuk@ukr.net

A. Andriianova, postgraduate student, *E-mail*: Nasterby@mail.ru

Department hotel and restaurant business

Odessa national academy of food technologies, 112, Kanatna Street, city of Odessa, Ukraine, 65039

Abstract. The practicability of vacuum polymer materials usage in the technology Sous-Vide while cooking dishes for soldiers, tourists, expeditors in this article. Detailed analysis of literary sources on film materials which are used in the food industry was made with the aim of vacuum packing investigation. Standards of producing of these materials were researched detailed. Their safety for people, temperature stability were analyzed. Combinational components of combined films were examined. Each component of the film and their qualities were analyzed detailed. On the ground of the analysis ombined vacuum films “Profi cook” were chose for usage in the technology Sous-Vide. Their barrier features were established, the influence of low and high temperatures on their features was examined. As a result of investigation it was determined that films “Profi cook” are up to standards and safe for dishes cooking under the technology Sous-Vide.

Key words: films for food products, combined film combinations, vacuum packing, vacuum cooking, safety of food products, technology Sous-Vide, meals of soldiers, tourists, expeditors.

Copyright © 2015 by author and the journal “Food Science and Technology”.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY) <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



DOI: <http://dx.doi.org/10.15673/fst.v11i1.301>

Вступ

Безпека харчових продуктів – це повсякденне питання, яке стоїть перед усіма виробниками. Дуже важливим є не тільки приготувати якісний продукт, а й в незмінній якості донести його до споживача. Цим питанням займаються як в Україні так і за кордоном. Зберегти поживну якість, мікробіологічну безпеку від зовнішніх факторів, подовжити терміни придатності – допомагають виробнику різні пакувальні матеріали. Плівкові Плівкове пакування здатне захищати продукти від дії світла, вологи, теплових і механічних пошкоджень. Полімерна упаковка може зробити більш привабливими продукти. Більшість пакувальних виробів виробляються з різних видів полімерних плівкових матеріалів [1].

Особливу увагу необхідно приділити харчуванню тих груп людей, які не завжди можуть отрима-

ти повноцінне харчування. До одної з таких груп відносяться військовослужбовці. За родом несення служби – в польових умовах, у військових навчальних закладах, їм завжди необхідне повноцінне, збалансоване харчування [2]. Важливою задачею є не тільки збалансувати, забезпечити збереження якості харчування військовослужбовців, туристів, експедиторів, а й зробити повноцінну їжу доступною в різних умовах несення служби.

Постановка задачі

Харчування кожної людини індивідуальне. Воно залежить від метаболічних процесів організму, специфіки трудової діяльності, психо-емоційної напруги. Військові, туристи, експедитори знаходяться у групі ризику – вони постійно піддаються дії факторів стресу, підвищеної фізичної напруги. Тому необхідні

інноваційні підходи до вирішення харчування цих груп населення.

Нами розроблені технологічні схеми м'ясо-овочевих, круп'яних страв для харчування військовослужбовців різної форми служби, а також для туристів, експедиторів [3]. З цією метою була використана технологія Sous-Vide, яка є дуже перспективним напрямком в кулінарії та має багато переваг [4]. Для реалізації даної технології необхідні вакуумні плівки, які будуть стійкі до дії високих температур – для приготування в них страв, і до дії низьких температур – для зберігання вже готових страв. Тому дана робота орієнтована на дослідження комбінованих вакуумних плівок і визначення їх придатності при приготуванні і зберіганні вже готових страв для харчування військовослужбовців, туристів, експедиторів.

Літературний огляд

На даному етапі існує дуже багато виробників і видів упаковок та матеріалів. Упаковки можуть бути різної форми, хімічного складу, взаємодією з різними продуктами харчування, можуть бути термостійкі плівки, комбіновані тощо. Плівки виготовляються для харчового (63 %) та не харчового (65%) використання. Найбільше плівкових продуктів в харчовій галузі виробляється для м'ясо-молочної промисловості – 34,6%, для лікєро-горілчаної – 15,4 %, для кондитерської – 11,5 %, для всіх інших галузей – 38,5 % [5].

Аналіз літературних джерел показує, що плівкові пластиківі, полімерні матеріали для харчових продуктів володіють низкою властивостей, що забезпечують безпеку і збереження необхідних показників пакувальних продуктів при різних умовах, таких як: механічна міцність на розрив, прокол, стирання, хімічна стійкість, витримування низьких і високих температур, зварюваність, непроникність або вибіркова проникність до газів, прозорість і інше [6]. В нашій роботі запропоновані вакуумні комбіновані плівки - полімерний матеріал, який дозволяє з'єднати полімери з потрібними характеристиками в єдину структуру. Для отримання таких структур необхідно поєднувати декілька плівкових матеріалів різної дії і стійкості [7,8]. Щоб оцінити якісні показники багатошарових плівок, необхідно вивчити структуру і характеристики одношарових плівок, галузі їх використання в харчовій промисловості.

Основна частина

У роботі проаналізовано одношарові та комбіновані плівки. Аналіз одношарових полімерних плівок і матеріалів, які застосовуються в харчовій промисловості приведено в табл. 1. Особливу увагу приділено складу та якості показників одношарових плівкових матеріалів, шкідливість та токсичність, галузі використання.

Отримані результати аналізу одношарових плівок дають можливість перейти до комбінованих плівок, які складаються з одношарових.

Комбіновані плівки відіграють важливу роль в сучасній упаковці. Для отримання комбінованих плівок доцільно використовувати одношарові плівкові матеріали (PP, PE, PA, PET, Polyester тощо) з різними механічними і бар'єрними властивостями. Виробник може скористатися можливістю механічних властивостей одного полімеру і бар'єрними властивостями іншого для створення багатофункціональної упаковки [11].

Багатошарова плівка складається з «структурних» шарів, зазвичай зовні, і бар'єрних шарів всередині.

Основні способи виробництва багатошарових плівок і матеріалів: ламінування, соекструзія, екструзійне ламінування, каширування. Дуже часто потрібне поєднання декількох способів.

Такі матеріали мають важливі переваги перед широко поширеними в якості упаковки звичайними плівковими матеріалами, завдяки тривалому терміну зберігання пакувальної продукції, високим механічним властивостям, захищеності від пошкоджень, поліпшенню зовнішнього вигляду упаковки, витримують високі і низькі температурні режими. Їх використовують для вакуумної упаковки м'ясних і рибних продуктів, ковбас, напівфабрикатів, овочів. Існують різні різновиди вакуумних плівок, властивості яких залежать від кількості та типів шарів і домішок, які застосовуються при виробництві плівки.

Більшість багатошарових, термостійких плівок мають наступну комбінацію полімерних матеріалів: PE, PP, PET, PA, Сополімер етилену і вінілового спирту (EVON), Полівініліденхлорид (PVDC). Які відповідають вимогам стандарту на даний вид матеріалу. Розглянемо властивості кожного з компонентів вакуумних плівок.

- Поліетилен (PE), (ГОСТ 10354), PE за своєю структурою відноситься до найбільш простих полімерів. Поліетилен має легку термічну зварюємість, його можна переробити в міцні жорсткі плівки з високими бар'єрними властивостями по відношенню до вологи і водяного пару. Теплостійкість PE нижче, ніж у інших використовуваних в упаковці полімерів.

- Поліпропілен (PP), (ГОСТ 26996). Одержуваний полімер є більш жорсткий і щільний, ніж PE, і спочатку більш прозорий. З найбільш широко розповсюджених термопластів він характеризується найнижчою щільністю і найвищою температурою плавлення, одночасно будучи відносно дешевим. Висока температура плавлення (160 °C) робить ПП придатним для застосування там, де необхідна висока термостійкість, зокрема, при гарячому розливі і при розігріві продуктів в упаковці в мікрохвильовій печі.

Щодо жорсткості ПП-плівки мають гладку поверхню і високі характеристики плавлення. Використовують її для поліпшення зовнішнього вигляду упакованого продукту. На відміну від PE-плівки поливна ПП-плівка при температурі нижче 0 °C стає крихкою, а при температурі нижче -5 °C в ній при напрузі з'являються тріщини, так що якщо упакований продукт повинен зберігатися в умовах глибокої заморозки, ПП-плівку слід ламінувати [12].

Таблиця 1 – Аналіз одношарових полімерних плівок

Найменування матеріалу, плівки	Жировмісні продукти	М'ясо, ковбасні вироби	Молочні продукти	Сири	Риба	Кондитерські вироби	Вода, слабоалкогольні напої	Якісні показники плівкових матеріалів за нормативними даними	Шкідливість і токсичність
Поліамідні	+	+						- стійкі до механічних впливів, - добре чинять опір зламу, - стійкі: у лугах, розчинниках, маслах.	виготовлені для дитячих товарів іграшок, тканин (на даний момент нормативний документ у розробці, користуються ГОСТ 9733.15-83).
Полівінілхлоридні	+	+						- міцність матеріалу; - стійкість до жирів і проникнення вологи; - стійкість до низьких і високих температурних режимів; - стійкість до проникнення газів і цвілі; - прозора структура і привабливий блиск.	складність його утилізації – при його неповному згоранні утворюються високо-токсичні хлорорганічні сполуки. Отрути, що виділяються, в різних умовах – вінілхлорид, діоксин, бісфенол А, ртуть. (ГОСТ 16272-79)
Полівінілхлоридні термоусадочні		+		+	+			- стабільний відносно масел, жирів і органічних розчинників; - має високу прозорість, - відбивна здатність; - низька киснева проникність, жорсткий покриваючий шар.	плівкові матеріали виготовлені на основі полівінілового спирту призначені для харчової промисловості і медицини відповідно (ГОСТ 10779-97).
Із полівінілового спирту	+							- тверда, безбарвна, прозора речовина в аморфному стані і біла, непрозора в кристалічному стані; - стійкий проти дії більшості органічних розчинників, але руйнується в лужних та аміачних розчинах, розчиняється у фенолах і хлорфенолах; - міцний, зносостійкий, є діелектриком; - стійкий до дії мікроорганізмів.	плівкові матеріали виготовлені на основі полівінілового спирту призначені для харчової промисловості і медицини відповідно (ГОСТ 10779-97).
Поліетилентерафталат плівки ПЕТ	+	+						- тверда, безбарвна, прозора речовина в аморфному стані і біла, непрозора в кристалічному стані; - стійкий проти дії більшості органічних розчинників, але руйнується в лужних та аміачних розчинах, розчиняється у фенолах і хлорфенолах; - міцний, зносостійкий, є діелектриком; - стійкий до дії мікроорганізмів.	при неправильному зберіганні в рідині можуть потрапити етилгіколь, диметилфталат, формальдегід, залишки каталізаторів, куди входять ацетати марганцю, цинку, кобальту і свинцю. При збільшенні температури до 28°C швидкість проникнення в напої сполук, що містяться в пластиковій тарі, збільшується в 10 разів. (ГОСТ 24234-80).
Полікарбонат								- міцний пластиковий матеріал; у 200 разів міцніше за скло, що дає можливість використовувати ємності багато разів.	якщо пити з посуду, зробленого з полікарбонатного пластика, то в організмі підвищується вміст бісфенолу А. За дією на організм відноситься до речовин 3-го класу небезпеки (помірно небезпечні) (на даний момент нормативний документ у розробці, користуються ГОСТ 25288-82).
Полістирол								- достатній необхідний рівень міцності; - відмінна вологостійкість; - легка вага і можливість зручного зберігання виробів; - висока опірність до низьких температур; - прозорість, зручна для пакувальної продукції; - інертність до агресивної дії кислот і лугів.	під впливом світла, високої температури, кисню, води, механічних дій і інших чинників полістирол виділяє високо-токсичний мономер «стирол». (ГОСТ 12998-85).
Гідрохлорид каучуку.	+							- має високу вологостійкість, - масло і жиростійкість	фізіологічно абсолютно нешкідливий, тому його можна застосовувати для пластифікації плівок з гідрохлориду каучуку, призначених для упакування харчових продуктів (ГОСТ 13835-73).
Целофан	+	+	+	+	+	+		- морозостійкий матеріал; - волого та паро не проникний .	целофанові вироби в природному середовищі руйнуються, розкладаються не загрожують довкіллю (ГОСТ 7730-89).
Поліетилен високого і низького тиску		+	+	+	+	+		- абсолютна водонепроникність, - стійкість до дій хімічного походження і проникнення газу	при нагріванні може виділяти канцерогенний формальдегід. Це означає, що їжу в поліетиленових пакетах не можна розігрівати в мікрохвильових пічах. (ГОСТ 16337-77, ГОСТ 25951-83).
Поліпропілен		+					+	- забезпечує збереження продуктів від запахів.	при контакті з жирами поліпропілен руйнується, і виділяються формальдегід і фенол. (ГОСТ 26996-86). Даний стандарт поширюється на поліпропілен і сополімери пропілену.
Співекстурована поліпропіленова плівка								- продукти надійно захищені від впливу зовнішніх температур і запахів.	

+ж використовується для жорсткої тари

Поліпропілен хімічно інертний і стійкий до більшості хімічних речовин як органічних, так і неорганічних. Він характеризується бар'єрними властивостями по відношенню до водяної пари, має стійкість щодо дії масел і жирів.

- Поліетилентерефталат (PET), (ГОСТ 24234) – це конденсаційні полімери з ефірних мономерів, отримані реакцією карбонової кислоти зі спиртом. Поліефіри характеризуються набагато більшою термостійкістю, ніж інші полімери і набувають дуже високих механічних властивостей. Поверхня поліефірів більш реакційна по відношенню до фарб і не настільки стійка до дії хімікатів, як у ПЕ і ПП.

ПЕТ плавиться при набагато більш високій температурі, ніж ПП (зазвичай при 260 °С). Така плівка залишається еластичною навіть при дуже низьких температурах, до -100 °С. ПЕТ-плівка з нанесеною на зворотну сторону печаткою використовується в якості зовнішнього шару в пакетах.

- Поліамід (РА), (ГОСТ 17648) – відомий під назвою нейлон, але це не родова назва, а фірмове найменування ряду нейлонових полімерів, вироблених фірмою Dupont. Їх механічні та термічні властивості аналогічні властивостям ПЕТ, і, відповідно, сфери застосування цих полімерів багато в чому одні й ті ж [12].

- Сополімер етилену і вінілового спирту (EVON), (ГОСТ 10779) – це сополімер етилену з вінілацетату. За своїми властивостями він багато в чому близький до ПЕ і в суміші з ним його застосовують багатьма способами. Властивості суміші залежать від вмісту вінілацетатних компонентів. При його збільшенні температура зварювання знижується, а ударна міцність, еластичність при низьких температурах, стійкість до навантажень і прозорість збільшуються. Поєднання даного виду пакетів з ПВДХ дає жорстку плівку з високими бар'єрними властивостями, яка використовується під час вакуумної упаковки м'яса.

- Полівініліденхлорид (PVDC), (ГОСТ 16272). ПВДХ має здатність до термозварювання і характеризується відмінними бар'єрними властивостями по відношенню до водяної пари і газів, також стійкістю до дії жирів і олійних продуктів. Його застосовують для захисту харчових продуктів, які легко втрачають свої або всмоктують сторонні смакоароматичні сполуки. Ці плівки застосовують в упаковці м'яса птиці, де з них виготовляють пакети. ПВДХ застосовуються у виробництві ковбасних оболонки [13,14].

Розглянувши полімерні матеріали, які використовуються у виробництві багатошарових плівок бачимо що: кожний з цих матеріалів має в собі такі властивості, які в комбінації з іншими дають дуже міцний матеріал. Галузь використання цих матеріалів в харчовій промисловості дуже широка, в тому числі і для вакуумної упаковки продуктів при приготуванні та зберіганні.

Для досліджень були обрані плівки для вакуу-

мною упакування продуктів, термостійкі фірми «Profi Cook». Наведемо характеристику об'єкта дослідження: плівка комбінована марки «Profi Cook», товщина 30 мкм, ширина 400 мм. Характеристика випробувань: випробування проводились на відповідність вимогам: ГОСТ гігієна чи ТУ У 25.2-30960327-001: 2009 Плівки, пакувальні «Стретч». Технічні умови. Умови проведення випробувань: температура зовнішнього середовища – 20,0 °С, відносна вологість – 64 %.

Методи випробувань: Плівки, комбіновані пакувальні «Profi Cook» Технічні умови. ГОСТ 4.116-84 Система показників якості продукції. Шкіра штучна і плівкові матеріали технічного призначення. Номенклатура показників; ГОСТ 24508-80 Концентрати харчові. Упаковка, маркування, транспортування і зберігання; ГОСТ 22648-77. Пластмаси. Методи визначення гігієнічних показників; ГОСТ 12271-76 Сополімери стиролу. Технічні умови; ГОСТ 16272-79 Плівка полівінілхлоридна пластифікована технічна. Технічні умови; ГОСТ 17648-83 Поліаміди склонаповнені. Технічні умови; ГОСТ 24234-80 Плівка поліетилентерефталатна. Технічні умови; ГОСТ 22648-77 Пластмаси. Метод визначення гігієнічних показників. ГОСТ 14192-96 Плівки полімерні. Метод випробування на розтягнення. Результати випробувань наведені в табл. 2.

Механічна міцність даного композиційного матеріалу за десятибальною шкалою була оцінена експертами на 10. Через вміло підібраний склад, матеріал міцний і завдяки нанесенню на зовнішню поверхню косих насічок міцність збільшується, що робить матеріал ще більш міцним, але не еластичним. За розривними показниками було проведено випробування, яке показало що матеріал не має тягучості і рветься при малому розтягуванні. Методом прокалу визначено щільність комбінованих плівок, встановлено, що дана плівка відповідає вимогам. Метод витяжки на запах і смак показав, що матеріал не виділяє запаху і смаку при різних температурних умовах. Визначаючи температурний вплив встановлено, що за температури 110 °С запахи не виділяються і сторонньої рідини не виявлено. При цьому збільшується еластичність на 10 %. За температури -3 °С, дана упаковка запаху не виділяє і сторонньої рідини не виявилось. При цьому вона стає більш жорстка і її міцність збільшується, а еластичність – зменшується на 10 %.

Дослідний зразок відповідає вимогам ТУ У 25.2-30960327-001:2009. За результатами проведених випробувань, доведено, що вакуумні плівки безпечні для харчових продуктів. Вони стійкі до дії різних температур, що дозволяє готувати і зберігати в них. За розробленими технологічними схемами, в лабораторних умовах були приготовані продукти з використанням вакуумної упаковки. У готовому продукті не виявлено сторонніх домішок, запахів.

Таблиця 2 – Результати випробувань плівок полімерних, комбінованих «Profi Cook».

№ п/п	Найменування показників вимірювань	Нормативний документ на метод	Одиниця виміру	Значення показника	
				за нормативними документами	за результатами випробувань
1	Рівень запаху и присмаку	ТУ У 25.2-30960327-001:2009 п. 4.2 ГОСТ 22648-77 п.1,5; р.2; приложение 1, п 1.1.	бал	Не більш 1 балу	Дуже слабкий 1 бал
2	Ширина плівки	ТУ У 25.2-30960327-001:2009 таблиця 1	мм	400±5	402
3	Товщина плівки	ТУ У 25.2-30960327-001:2009 таблиця 1 ГОСТ 17035-86 метод А	мкм	60 Граничне відхилення за товщиною10 % ,	60
4	Міцність при розтягу не менше: - повздож - поперек	ТУ У 25.2-30960327-001:2009 таблиця 2 ГОСТ 14192-96	МПа	25,0 22,0	26,0 23,0
5	Відносне подовження не менше: - повздож - поперек	ТУ У 25.2-30960327-001:2009 таблиця 2 ГОСТ 14192-96	%	200 250	320 360

Висновки

Обґрунтовано доцільність використання комбінованих полімерних матеріалів «Profi cook» в технології Sous-Vide при приготуванні страв для харчування військовослужбовців, туристів, експедиторів. Визначені їхні бар'єрні властивості,

вивчено дію низьких (-3 °C) і високих (+110 °C) температур на їх властивості. Показано, що матеріали не виділяють запаху і присмаку при різних температурних режимах. За результатами випробувань визначено, що обрані плівки «Profi cook» відповідають стандартам і безпечні для приготування в них страв за технологією Sous-Vide.

Список літератури.

1. Ананьев В.В. Повышение качества комбинированных материалов и дизайн упаковки / В.В. Ананьев, Ю.А. Филинская, И.А. Кирш, О.А. Банникова, А.О. Уткин // Пищевая промышленность. – 2012. – № 1. – С. 16–18.
2. Камалов Р.Х. Аналіз стану здоров'я військовослужбовців Збройних Сил України за показниками 2001-2009 рр.:інформ.-аналіт.матеріали/Камалов Р.Х., Антомонов М.Ю., Лопін Є.Б.; ВМД МО України, НДІ ПВМ ЗС України. – К., 2011.-176с.
3. Федотова О.Б. «Новые антимикробные упаковки, перспективные для мясной промышленности» [текст]/О.Б. Федотова, Д.М. Мясенко // Мясные технологии. 2015. №6 (150). С. 29–31.
4. Основи військової гігієни. Санітарний нагляд і медичний контроль за харчуванням військ //Медицина. Особиста гігієна. – 2013. – [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=23169>.
5. Koutchma T., Packaging evaluation for high-pressure high-temperature sterilization of shelf-stable foods / Koutchma T., Setikaite I., Patzasa E., Song Y., Juliano P., Barbosa-Cánovas G.V., Dunne C.P.// *Journal of food process engineering*. – 2010. – №6. - с. 1097-1114.
6. Лявер Д. Полимеры в пищевой промышленности // Технология переработки и упаковки [Текст]. - 2003. - №4. - С. 12.
7. Javier Martínez Monzó Comparison of vacuum treatments and traditional cooking in vegetables using instrumental and sensory analysis/ Javier Martínez Monzó, Purificación García Segovia// - 2013. – 12-25.
8. Vaucour P. Process optimization strategies to diminish variability in the quality of discrete packaged foods during thermal processing / Cronin K., Stynes M.// - 2003. – 147-155.
9. Мирошник І.Н. Інновації укрпластика /І.Н.Мирошник, Е.А.Галкіна// Хімічна промисловість України. – 2005. - №6. – С. 56-60.
10. Федотова О.Б. Хранение творожных продуктов в антибактериальном упаковочном материале / О.Б. Федотова, А.В. Шалаева // Молочная промышленность. – 2012. – №7. – С. 40–41.
11. Борисова А. Н. Электретные композиционные материалы на основе полиэтилена и полистирола для упаковки пищевых продуктов: дис. канд. тех. наук: 05.17.06 / Борисова Алла Николаевна. – Казань: КНИТУ, 2006. – 172 с.
12. Lopez-Rubio A., Effect of high pressure treatments on the properties of EVOH-based food packaging materials /Lopez-Rubio, A., Lagaron, J.M., Hernandez-Munoz, P., Almenar, E., Catala, R., Gavara, R., Pascall, M.A.// *Innov. Food Sci. Emerg. Technol* - 2005. - №6. – С. 51-58.
13. Juliano P., Consumer and trained panel evaluation of high pressure thermally treated scrambled egg patties /Juliano, P., Clark, S., Koutchma, T., Ouattara, M., Mathews, J., Dunne, C.P., Barbosa-Cánovas G.V.// *J. Food Qual* - 2007. - №30. – 57-80.
14. Barbosa-Cánovas G.V., and Juliano P., Food sterilization by combining high pressure and heat. In *Food Engineering: Integrated Approaches* /G.F. GutiÉrrez-López, G.V. Barbosa-Cánovas, J. Welti-Chanes, E. Parada-Arias // Springer, New York, NY - 2008. - pp. 9-46.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЛЕНОК В ТЕХНОЛОГИИ SOUS-VIDE

О.В. Дышкантюк, кандидат технических наук, доцент, *E-mail*: dyshkantyuk@ukr.net
А.И. Андриянова, аспирант, *E-mail*: Nasterby@mail.ru

Кафедра отельно-ресторанного дела

Одесская национальная академия пищевых технологий, ул.Канатная, 112, г.Одесса, Украина, 65039

Анотация. В статье обоснована целесообразность использования вакуумных полимерных материалов в технологии Sous-Vide при приготовлении блюд для военнослужащих, туристов, экспедиторов. С целью исследования вакуумных упаковок был проведен детальный анализ литературных источников по пленочным материалам, которые используются в пищевой промышленности. Подробно изучены стандарты изготовления этих материалов. Проанализирована их безопасность для человека, реакция с продуктами, устойчивость к температурам. Изучены комбинационные компоненты комбинированных пленок. Подробно проанализирован каждый компонент пленок и их свойства. На основе проведенного анализа выбраны для использования в технологии Sous-Vide комбинированные вакуумные пленки «Profi cook». Определены их барьерные свойства, изучено влияние низких и высоких температур на их свойства. По результатам испытаний установлено, что выбранные пленки «Profi cook» соответствуют стандартам и безопасны для приготовления в них блюд по технологии Sous-Vide.

Ключевые слова: пленки для продуктов питания, комбинированные пленочные композиции, вакуумное упаковывание, приготовления в вакууме, безопасность пищевых продуктов, технология Sous-Vide, питание военнослужащих, туристов, экспедиторов.

References:

1. Anan'ev VV, Filinskaia IUA, Kirsh YA, Bannykova OA, Utkin A.O. Povyshenye kachestva kombinyrovannykh materialov y dizain upakovky. Pishchevaia promyshlennost. 2012; 1: 16–18.
2. Kamalov RKH, Antomonov MIU, Lopin IEB. Analiz stany zdorovia viiskovoslyzhbovtiv Zbroinykh Syl Ukrainy za pokaznykamy 2001–2009 rr.:inform.-analit.materialy. VMD MO Ukrainy, NDI PVM ZS Ukrainy. 2011; 176.
3. Fedotova OB, Mialenko .M. «Novye antimikrobnye upakovki, perspektivnye dlia miasnoi promyshlennosti». Miasnye tekhnologii. 2015; 6(150): 29–31.
4. Osnovy viiskovoi hihiieny. Sanitarnyi nahliad i medychnyi kontrol za kharchyvanniam viisk. Medytsyna. Osobysta hihiiena [Internet]. 2013. Available from: <http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=23169>.
5. Koutchma T, Setikaitė I, Patazca E, Song Y, Juliano P, Barbosa-Cánovas GV, Dunne C.P. Packaging evaluation for high-pressure high-temperature sterilization of shelf-stable foods. *Journal of food process engineering*. 2010; 6: 1097-1114.
6. Liaver D. Polymery v pishchevoi promyshlennosti. Tekhnolohyia pererabotki i upakovk. 2003; 4: 12.
7. Javier MM, Purificación GS. Comparison of vacuum treatments and traditional cooking in vegetables using instrumental and sensory analysis. 2013; 12-25.
8. Baucour P, Cronin K, Stynes M. Process optimization strategies to diminish variability in the quality of discrete packaged foods during thermal processing. 2003; 147-155.
9. Miroshnik IN, Halkina EA. Innovatsii ykrplastika. KHimichna promyslovist Ukrainy. 2005; 6: 56-60.
10. Fedotova OB, SHalaeva AV. Khranenie tvorozhnykh produktov v antibakterialnom upakovochnom materiale. Molochnaia promyshlennost. 2012; 7: 40–41.
11. Borisova AN. Elektretnye kompozitsionnye materialy na osnove polietilena i polistirola dlia upakovki pishchevykh produktov: dis. kand. tekhn. nauk: 05.17.06. Kazan': KNYTU. 2006; 172.
12. Lopez-Rubio A, Lagaron JM, Hernandez-Munoz P, Almenar E, Catala R, Gavara R, Pascall MA. Effect of high pressure treatments on the properties of EVOH-based food packaging materials. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 2005; 6: 51-58.
13. Juliano P, Clark S, Koutchma T, Ouattara M, Mathews J, Dunne CP, Barbosa-Cúnovas GV. Consumer and trained panel evaluation of high pressure thermally treated scrambled egg patties. *J. Food Qual.* 2007; 30: 57-80.
14. Barbosa-Cúnovas GV, Juliano P, Gutiérrez-López GF, Welti-Chanes J, Parada-Arias E. Food sterilization by combining high pressure and heat. In *Food Engineering: Integrated Approaches*. Springer, New York, NY. 2008; 9-46.

Отримано в редакцію 15.01.2017
Прийнято до друку 14.02. 2017

Received 15.01.2017
Approved 14.02. 2017