PRIESKUM TRHU OBALOVÝCH MATERIÁLOV MÄSA VYTVORENÝCH V DUCHU FILOZOFIE ECO DIZAJN



Letná výzva Lifbee Academy

Magdaléna Ľuptovcová, Terézia Stankovská, Zuzana Hucsková, Barbora Baligová

Obsah

1 Zadanie 3

2 Ciele prieskumu 3

3 Teoretický úvod 3

3.1 Úvod k mäsovým obalom 3

3.2 Základné funkcie obalu 3

3.3 Spôsoby balenia mäsa 4

3.4 Zloženie plastových obalov 5

4 Metodika a proces získavania dát 5

5 Výsledky prieskumu 5

5.1. Dáta a výsledky prieskumu získané od výrobcov mäsa 5

5.2. Dáta a výsledky prieskumu získané od výrobcov obalových materiálov 7

5.3. Dáta a výsledky prieskumu získané od spotrebiteľov 7

5.4. Prieskum inovatívnych typov obalov 8

- ***5.4.1. Aktívne balenie* 8**
- ***5.4.2. Jedlé obaly* 11**
- ***5.4.3. Biologicky odbúrateľný obalový materiál* 12**
- ***5.4.4. Papierové obaly* 14**
- ***5.4.5. Inovatívne baliace technológie* 14**

6 Sumarizácia výsledkov prieskumu a odporúčania 16

Zoznam použitej literatúry 18

Zoznam grafov

Graf 1 Graf výhod zo zavedenia zmeny obalového materiálu, uvedených oslovenými výrobcami 7

Graf 2 Demografický priemer respondentov zapojených do spotrebiteľského dotazníka 8

1 Zadanie

Zadanie spočíva v spracovaní prieskumu obalových materiálov, a to konkrétne potravinových obalov. Kľúčovým je zistenie kritérií, ktoré sú pre používateľov v oblasti potravinových obalov dôležité. Následne na základe ich zistenia nájsť najvhodnejšie alternatívy v danej oblasti obalových materiálov, pričom navrhnuté riešenia by mali reflektovať kritéria ekodizajnu vybranej skupiny obalových materiálov.

2 Ciele prieskumu

V spolupráci so spoločnosťou ENVI-PAK bolo našim cieľom zistiť aký prístup majú k potravinovým obalom samotní spracovatelia mäsa aj spotrebitelia. V našom prípade išlo o mäsové obaly. Ďalším cieľom bolo zistiť preferencie obalov u spotrebiteľov, a tým umožniť výrobcom efektívnejšie reagovať na potreby trhu. Zámerom bolo taktiež poskytnutie prehľadu dostupných alternatív v oblasti mäsových obalových materiálov pre podniky. V neposlednom rade sme sa snažili zamerať aj na životné prostredie s myšlienkou využitia ekodizajnu.

3 Teoretický úvod

3.1 Úvod k mäsovým obalom

Mäso je podľa Medzinárodnej organizácie pre štandardizáciu definované ako jedlá časť tela jatočných zvierat.

Balenie sa čoraz viac stáva nevyhnutnou súčasťou každodenného života. Obal má mnoho funkcií, najdôležitejšia je ochranná funkcia. Samotný obal však nedokáže zabezpečiť dostatočnú ochranu, preto sa pri balení mäsa používajú rôzne spôsoby balenia. Trvanlivosť balených potravín je závislá od mnohých faktorov, napr. vnútorných ako sú:, pH hodnota, obsah živín, aktivita vody, výskyt antimikrobiálnych látok, vlastnosti biologických štruktúr, a vonkajších ako teplota skladovania, relatívna vlhkosť, zloženie atmosféry. Tieto faktory majú priamy vplyv na chemické, biochemické, fyzikálne a mikrobiologické mechanizmy kazenia jednotlivých potravín a ich trvanlivosť.

3.2 Základné funkcie obalu

- **Ochranná funkcia** - chráni výrobok pred škodlivými, mechanickými, klimatickými, biologickými a spoločenskými vplyvmi prostredia.
- **Manipulačná funkcia** - uľahčuje manipuláciu s výrobkom z miesta výroby až po miesto spotreby (prípadne prechodné uloženie). V tomto prípade obal by mal byť prispôsobený na manipuláciu rozmermi, množstvom, hmotnosťou a tvarom.
- **Informačná a marketingová funkcia** - na každom spotrebiteľskom obale balenej potraviny musia byť tieto údaje: obchodný názov potraviny, trieda kvality, údaj o množstve, obchodné meno a sídlo distribútora (výrobcu), dátum výroby, dátum najneskoršej spotreby a pokyny na skladovanie, identifikácia výrobnej dávky, použité zložky, návod na použitie, krajina pôvodu, ak ide o zahraničné potraviny.

3.3 Spôsoby balenia mäsa

Vo všeobecnosti môžeme baliace technológie rozdeliť na balenie obyčajné, vákuové a balenie v ochranných atmosférach. Zvolená technológia balenia mäsa sa rozhodujúcim spôsobom podieľa na vlastnostiach a doby čerstvosti baleného mäsa.

a) Obyčajné balenie

Obyčajné balenie je balenie mäsa do fólie, sáčkov, prípadne do tvarovky bez evakuácie vzduchu alebo modifikácie zloženia vzduchu uzatvoreného v obale. Táto technológia balenia obmedzuje len sekundárnu kontamináciu mäsa. Považuje sa za balenie krátkodobé, transportné. Dominuje tu aplikácia podložných misiek s vhodnou fóliou, ktorá vytvára v súčasnej dobe najrozšírenejší spôsob balenia mäsa a mäsových výrobkov. Podložné misky sú vyrobené z polypropylénu, polyetylénu alebo pevného polystyrénu.Na balenie čerstvého porciovaného mäsa sú najvhodnejšie absorpčné (drenážne) misky, buď s vnútornou vložkou sacieho materiálu (buničina), ktoré perforovaným dnom odsávajú prebytok štiav, alebo použitím primárnej vlákniny.

b) Balenie vo vákuu

Tento postup oproti obyčajnému baleniu má výhodu v predĺžení čerstvosti mäsa. Hlavná výhoda spočíva v tom, že v uzatvorenom sáčku je len 1 % kyslíka. Na balenia vo vákuu sa používajú viacvrstvové fólie. Tieto fólie majú hrúbku až 0,3 mm, sú vysoko odolné, čím chránia potravinu pred mechanickými vplyvmi a pre nízku priepustnosť plynov udržujú až 99 % vákua. Nevýhodou pri balení čerstvého mäsa vo vákuu je vznik farebných odchýlok na povrchu mäsa, z dôvodu oxidácie myogblobínu (zodpovedného za čevené sfarbenie mäsa) na metmyoglobín. Balenie vo vákuu je preto vhodnejšie pre hydinu, pri ktorej vzhľadom na prirodzene nízky obsah myoglobínu nie je problém s farbou.

c) Balenie v modifikovanej atmosfére

Balenie potravín v modifikovanej atmosfére patrí v súčasnosti k bežne používaným postupom, ktoré chránia skladované potraviny pred nežiaducimi vplyvmi, napr. oxidačno-redukčnými reakciami, ale i pred zmenami vlhkosti a nežiaducimi mikrobiálnymi procesmi.

Pri balení potravín v modifikovanej atmosfére sa využívajú najčastejšie tri základné plyny: CO_2, O_2 a N_2. Výber plynov je úplne závislý na potravine, ktorá sa bude baliť, pričom použiť sa môže jeden alebo kombinácia viacerých plynov.

Oxid uhličitý (CO_2) má všeobecne silný inhibičný účinok na rast baktérií v mäse. Vďaka kyslíku prebiehajú oxidačné procesy čím sa môže rozvinúť aeróbna mikroflóra. O_2 sa taktiež podieľa na niektorých enzymatických reakciách zodpovedných za kazenie potravín. Výnimka nastane vtedy, ak je potrebný kyslík pre zachovanie farby, ako v prípade červeného mäsa. Jednou z hlavných funkcií kyslíka je zachovanie myoglobínu vo forme, oxymyoglobínu zodpovednú za jasno červenú farbu, ktorú si väčšina spotrebiteľov spája s čerstvým mäsom. V záujme zachovania červenej farby by atmosféra pre čerstvé mäso mala obsahovať vysokú hladinu kyslíka (60 – 80 %). Mäsá s vysokým obsahom pigmentu, ako je hovädzie mäso, vyžadujú vyššie koncentrácie kyslíka ako mäsá s nízkou úrovňou pigmentácie, ako je bravčové mäso.



Obyčajné balenie Vákuové balenie Balenie v modifikovanej atmosfére

3.4 Zloženie plastových obalov

Najbežnejšie syntetické materiály používané na balenie mäsa sú: polyetylén (PE, vysoko a nízkotlakový), polypropylén (PP, pri styku s tukom v mäse napučí a spôsobuje nahorklú chuť), polyvinylchlorid (PVC, vysoká bariéra pre kyslík), polyester (PET), polyamid (PA, v kombinácii s inými fóliami na balenie mäsa vákuovo), polyvinylidenchlorid (PVDC), etylén vinylalkohol (EVOH, vyznačuje sa nízkou priepustnosťou pre kyslík), polystyrén (PS, výroba podložných misiek pri mäse).

4 Metodika a proces získavania dát

Pri zbere potrebných dát sme využívali viacero metód. Ťažiskovou metódou bol dotazníkový prieskum, ktorý sme smerovali jednak výrobcom mäsových výrobkov, ale aj samotným spotrebiteľom týchto výrobkov. Vzhľadom na nedostatočný počet interakcií výrobcov sme ich oslovovali aj prostredníctvom sociálnych sietí. Teda možno konštatovať, že na zisťovanie informácií od výrobcov sme využili aj písomnú komunikáciu. Tiež sme sa zamerali aj na vlastný prieskum mäsových obalových materiálov prostredníctvom ich pozorovania v obchodných reťazcoch, ako aj na webových stránkach samotných výrobcov. Okrem výrobcov mäsových výrobkov a spotrebiteľov sme sa obrátili s vopred pripravenými otázkami aj samotných distribútorov obalových materiálov, ktorých sme kontaktovali výlučne telefonicky. Vzorka oslovených distribútorov bola úzka, ale o to viac sme sa zamerali pri komunikácii s nimi na kvalitu nimi poskytnutých informácií. Dáta sme okrem toho získavali aj z rôznych relevantných vedeckých článkov na internete.

Pri interpretácií dát sme využili metódu grafického zobrazenia pre lepšie znázornenie odpovedí získaných prostredníctvom dotazníkov. Pri opisovaní samotných grafov sme využili teda ja metódu deskripcie. Okrem už uvedených metód možno spomenúť aj analýzu, ktorú sme využívali naprieč celým našim prieskumom.

5 Výsledky prieskumu

5.1. Dáta a výsledky prieskumu získané od výrobcov mäsa

Naším prvým krokom bolo získavanie dát od výrobcov mäsa formou krátkeho dotazníka. Našim cieľom bolo zistiť, aké konkrétne vlastnosti sú pre nich pri výbere obalového materiálu dôležité. Zisťovali sme, či majú vo svojom portfóliu produkty, ktoré sú balené so zreteľom na ekodizajn a ak nie, čo vnímajú ako prekážku spojenú so zavedením inovácie. Spýtali sme sa tiež aké výhody zmeny obalového materiálu na ekologickejší by boli pre nich dôležité. S takto formulovanými otázkami sme oslovili 112 firiem, ktoré sa venujú výrobe, spracovaniu alebo distribúcii mäsa na Slovensku.

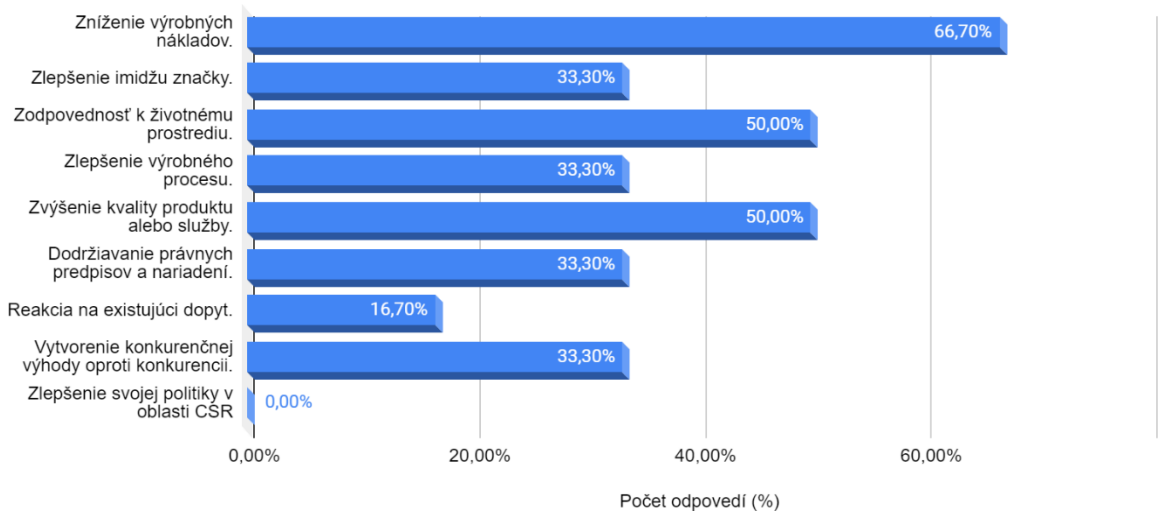
Odpovedalo nám 5,3% z opýtaných. Odpovede sme kategorizovali na základe veľkosti podniku a to na:

a) Veľký podnik (500 - viac zamestnancov) - 0,0 % odpovedí
b) Stredný podnik (25 - 499 zamestnancov) - 66,7% odpovedí
c) Malý podnik (1 - 24 zamestnancov) - 33,3 % odpovedí

Výrobcovia mäsa pomenovali konkrétne vlastnosti, ktoré sú pri výbere obalového materiálu pre nich dôležité a to: funkčnosť, nepriepustnosť kyslíka, recyklovateľnosť, cena, dizajn a vhodnosť pre potraviny. Na základe týchto odpovedí sme sa v poslednej časti snažili navrhnúť možnosti inovatívnych materiálov, ktoré spĺňajú väčšinu nimi pomenovaných vlastností.

Žiaden z oslovených výrobcov neuviedol, že má vo svojom portfóliu produkt, ktorý by bol balený so zreteľom na ekodizajn. Ako prekážky spojené so zavedením tejto inovácie uviedli problémy so zavedením novej technológie baliacej techniky, nedostatok recyklovateľných materiálov s vysokou O2 bariérou a vysokú cenu obalových materiálov.

Vyhodnotenie výhod, ktoré by firmy uvítali pri zavedení ekologickejšieho obalového materiálu znázorňuje nasledujúci graf.



Graf 1 Graf výhod zo zavedenia zmeny obalového materiálu, uvedených oslovenými výrobcami.

Z odpovedí nám vyplýva, že najdôležitejšie pre výrobcu je zníženie výrobných nákladov. Za dôležité tiež považujú zodpovednosť k životnému prostrediu a zvýšenie kvality produktu alebo služby. Za menej dôležité pokladajú imidž značky, zlepšenie výrobného procesu, dodržanie právnych predpisov a nariadení a konkurenčnú výhodu. Za najmenej dôležité z popísaných výhod označujú reakciu na dopyt a zlepšenie svojej politiky v oblasti CSR (Corporate Social Responsibility).

Na dosiahnutie väčšieho množstva odpovedí zo strany výrobcov nepostačovala emailová komunikácia a pripomenutie vyplnenia dotazníku, rozhodli sme sa preto ich kontaktovať aj cez sociálne siete a osobne. Väčšina z oslovených veľkých podnikov nemala záujem podieľať sa na prieskume trhu a teda, najhodnotnejšími dátami, ktoré sme vedeli zistiť bolo priame sledovanie ich produktov na pultoch obchodov, na ich webovej stránke a sociálnych sieťach.

Výstupom takéhoto priameho prieskumu je, že väčšina výrobkov je obalovaná vo vákuových obaloch alebo v tzv. plastových táckach s upraveným podielom O2 a CO2.

Kedže sme chceli dosiahnuť väčší záber odpovedí, telefonicky sme oslovili zamestnanca, ktorý pracuje ako mäsiar pre jednu nemenovanú firmu. Na otázku, aké typy obalov používajú nám odpovedal, že používajú potravinové tvrdené fólie, ktoré sú na trhu bezkonkurenčne najlepšie na vákuovanie mäsa, čím sa zaručí jeho bezpečná preprava a dosiahne sa dlhšie trvajúca čerstvosť výrobku. Podľa jeho slov momentálne nevníma žiadne problémy spojené s obalmi používanými v mäsovom priemysle.

5.2. Dáta a výsledky prieskumu získané od výrobcov obalových materiálov

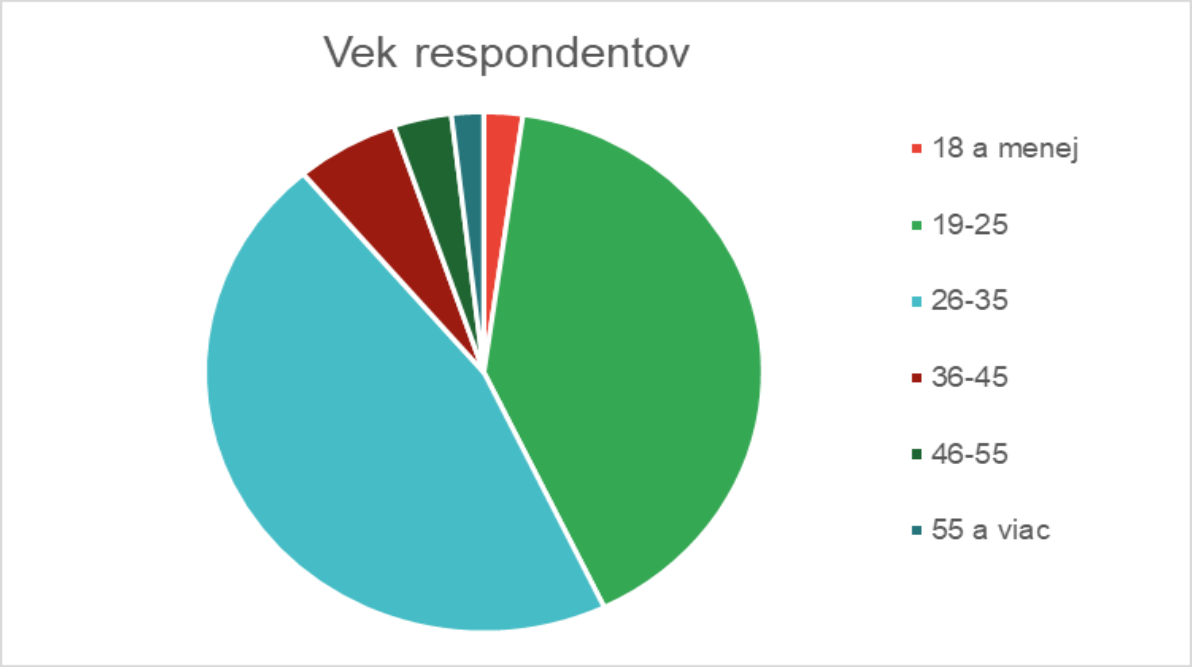
Vyhodnotenie prieskumu výrobcov obalových materiálov ukázalo, že väčšina obalových materiálov, ktoré sú používané pri balení potravinových výrobkov je dovážaná zo zahraničia, a to prevažne z Holandska a Číny. Vzhľadom na fakt, že dané obalové materiály sú na Slovensko dovážané, je potrebné prihliadať aj na ich vyššiu uhlíkovú stopu v porovnaní s obalovými materiálmi produkovanými na Slovensku. Samotní distribútori obalových materiálov na Slovensku tak majú najväčší vplyv zväčša len na rozmery obalu. Pričom veľkosť obalu prispôsobujú požiadavkám ich odberateľov, ktorými sú výrobcovia balených potravín. Negatívny aspekt, ktorý tu môžeme vnímať je zvyšovanie ceny konečného obalu z dôvodu dodávok zo zahraničia a existenciou tzv. medzičlánku = distribútorov obalových materiálov.

Ako pozitívum možno vnímať to, že na základe našich zistení sú už spomínaní distribútori obalových materiálov otvorení zahrnutiu ekologickejších obalových materiálov do svojho portfólia. Uvedené informácie možno okrem ich tvrdení podložiť aj tým, že takéto obaly propagujú na svojich stránkach, čo možno vnímať ako signál toho, že už v súčasnosti majú snahu sa správať zodpovednejšie. Okrem toho sa oslovené firmy vyjadrili, že sú pripravené sa čo najviac prispôsobiť požiadavkám trhu a zákazníkov. Obmedzovaní sú však zo strany svojich zahraničných dodávateľov, a to tak, že sú schopní ponúknuť len to, čo sú im schopní daní dodávatelia dodať. Toto možno vnímať ako zásadnejší problém v tom zmysle, že sú do určitej miery závislí od snahy a schopností daných dodávateľov napredovať v oblasti ekologickejších obalových materiálov.

Ďalší problém, ktorý sme na základe získaných dát identifikovali je ten, že v spoločnostiach distribujúcich obalové materiály sú zamestnaní ľudia, ktorí nemajú adekvátne vedomosti o samotnom chemickom zložení či fyzikálnych vlastnostiach obalov. Jediným atribútom na základe ktorého sa orientujú je certifikát, ktorý obsahuje hlavné parametre toho konkrétneho obalového materiálu.

5.3. Dáta a výsledky prieskumu získané od spotrebiteľov

Koncovým užívateľom mäsového obalu je práve spotrebiteľ. Zameraním sa na koncového zákazníka u ktorého mäsové obaly skončia sme chceli zistiť, ako s týmto druhom obalu spotrebitelia zaobchádzajú. Rozposlaním krátkeho dotazníka sme tiež zisťovali, či ľudia vedia tieto obaly správne separovať a či by uprednostnili ekologickejšiu verziu obalového materiálu.



Graf 2 Demografický priemer respondentov zapojených do spotrebiteľského dotazníka

V našom prieskume bolo zapojených celkom 268 osôb, z toho 98,8% boli osoby v produktívnom veku od 18-65 rokov (viď graf č.2). Z toho až 95,9 % uvádza, že má pozitívny vzťah k separovaniu a triedi bežné odpady vo svojej domácnosti. Špecifický druh obalu, akým je obal od mäsa separuje takmer 80% koncových zákazníkov. Tí, ktorí ho neseparujú ako najčastejšie dôvody uvázdajú: hygienické dôvody, obal im aj po umytí zapácha alebo sa im ho nechce umývať, nevedia do akého koša obal patrí a obal vyhodia do nesprávnej smetnej nádoby.

Zámerom prieskumu bolo zistiť nielen či ľudia obaly z mäsa separujú ale aj to, či to robia správne. Výsledky ukázali, že len 16 % osôb zapojených do prieskumu separuje správne plastový obal z mäsa baleného v ochrannej atmosfére (odtrhnutie vrchnej fólie od plastovej vaničky, umytie oboch častí a vyhodenie do plastov).

Dopyt po ekologickejšom balení zo strany spotrebiteľov by mohol mať vplyv na postoj výrobcov obalov a spracovateľov mäsa. Z prieskumu vyplynulo, že spotrebiteľovi až tak nezáleží na obale v akom je mäso balené. Ak by však mali na výber eko-alternatívu, 80% ľudí by ju uprednostnilo pred bežným balením. Ďalších 5% by sa pri tom pozeralo na cenu ako rozhodujúci faktor, či by si takto balené mäso kúpili.

5.4. Prieskum inovatívnych typov obalov

Poslednou časťou nášho prieskumu bola časť venovaná hľadaniu nových možností obalových materiálov, ktoré sú vhodné pre potravinársky priemysel, konkrétne ako obaly na mäso. Prieskum prebiehal prechádzaním odborných článkov. Pokúšali sme sa našimi riešeniami čo najlepšie priblížiť požiadavkám výrobcov a súčasne splniť podmienky ekodizajnu. V nasledujúcich odstavcoch sa budeme venovať aktívnym, jedlým, biologicky odbúrateľným a papierovým obalom.

▪ *5.4.1. Aktívne balenie*



Aktívne balenia sú zámerne navrhnuté tak, aby obsahovali zložky, ktoré uvoľňujú alebo absorbujú látky do alebo z balených potravín alebo prostredia obklopujúceho potraviny. Na trhu sú dostupné dva druhy aktívnych obalov. Patria tu absorbéry a emitory.

Emitory uvoľňujú látky prospešné pre kvalitu potravín. Tieto látky môžu migrovať nad povrchom výrobku alebo priamo do potravín. Účelom ich fungovania je ochrana proti mikrobiálnej nákaze. Najčastejšie sa používajú emitory oxidu uhličitého.

Absorbéry obsahujú látky, ktorých úlohou je absorbovať a odstrániť rôzne látky z prostredia vnútri obalu. Aktívne interakcie v závislosti od typu výrobku sa môžu týkať: absorpcie kyslíka, etylénu, oxidu uhličitého, vlhkosti, alebo nepriaznivých vôní. Absorbované látky majú vplyv na senzorické vlastnosti potravín a ich trvanlivosť. Aktívne obaly obsahujú tiež absorbéry s aktívnymi antimikrobiálnymi funkciami.

Medzi metódami aktívneho balenia potravín sú najviac rozšírené kyslíkové absorbéry. Výskyt kyslíka v obale potraviny a/alebo v potravine môže spôsobiť množstvo reakcií zhoršujúcich jej kvalitu. Kyslík môže spôsobiť výskyt nepríjemných zápachov, žltosti v dôsledku oxidácii tuku, zmenu farby v dôsledku oxidácie farbív, stratu živín (oxidáciu vitamínov A, C, E), a spôsobiť rozvoj aeróbnej mikroflóry, najmä plesní. Hlavným cieľom odstránenia kyslíka je inhibícia rastu plesní napríklad v mäsových výrobkoch.

Absorbéry kyslíka odstraňujú kyslík z atmosféry obklopujúcej produkt a /alebo absorbujú kyslík difundujúci cez obalový materiál počas skladovania produktov. Používajú sa chemické zlúčeniny alebo enzýmy citlivé na oxidáciu, ktorých výsledkom môže byť znížená zvyšková koncentrácia kyslíka až na 0,01%. Sú vyrábané vo forme vreciek umiestnených vnútri obalu, ako aj vo forme nálepiek, vložiek v uzáveroch, alebo môžu byť priamo zavedené do štruktúry obalového materiálu.

Konkrétne príklady produktov a technológii, ktoré sa venujú použitiu absorbérov kyslíka v praxi:

- ATCO (Emco Packaging Systems, Kent, U.K.; Standa Industrie, Caen, France);



(https://www.emcotechnologies.co.uk/active-packaging)

- FreshPaxs (Multisorb Technologies, Inc., Buffalo, NY);

The best way to gain the advantages of case-ready meat is to use low-oxygen modified atmosphere packaging combined with the removal of residual oxygen. After placing overwrapped fresh meat trays into a master bag, vacuum and back-flush systems remove air from the master bag and replace it with a gas mixture containing very low oxygen levels. With a FreshPax CR Oxygen Absorbing Packet inserted into the bag, the bag is hermetically sealed. The FreshPax CR Packet absorbs the remaining oxygen in the master bag and oxygen that permeates from the primary meat package. Once the master bag is opened, there is a natural rebloom to the protein.



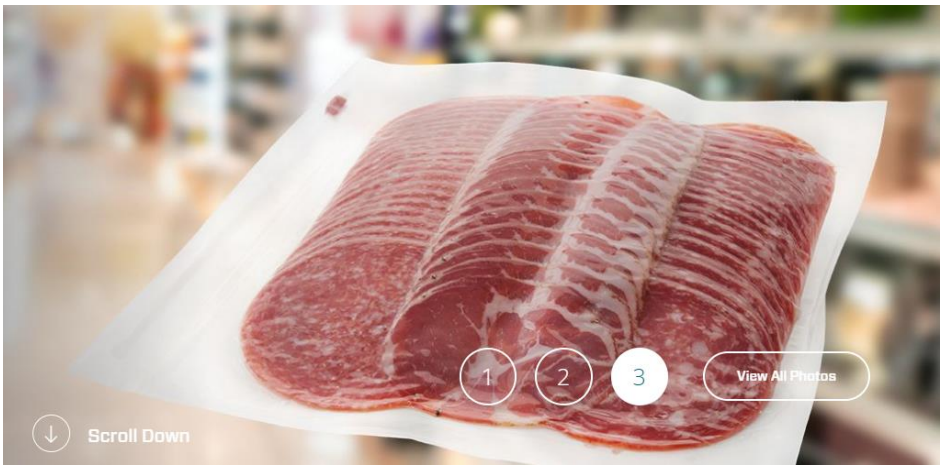
(https://www.multisorb.com/oxygen-absorbers/oxygen-absorbing-packet/freshpax-cr/)

- Oxysorbs (Pillsbury Co., Minneapolis, MN);



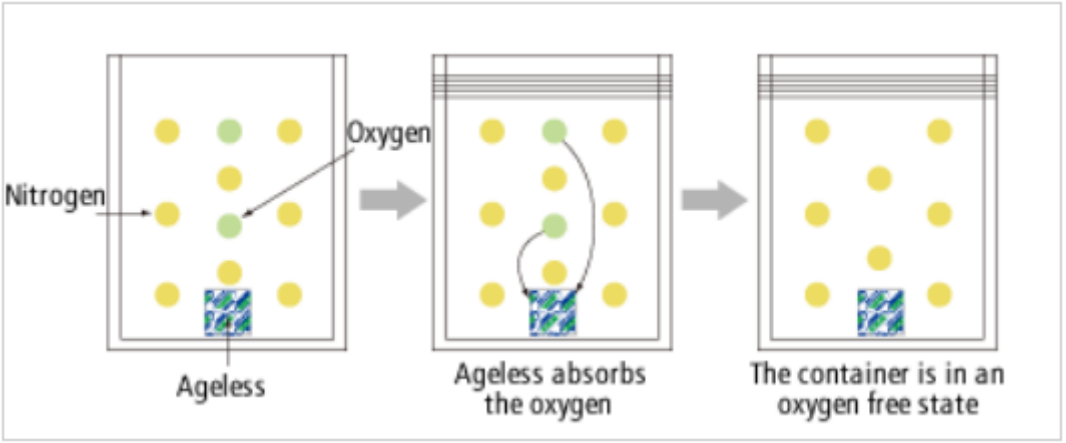
(https://www.watchwater.de/oxysorb/)

- Cryovacs 0S2000 (Cryovac Division, Sealed Air Corporation (Elmwood Park, NJ));



(https://www.sealedair.com/products/food-packaging)

- Agelesss (Mitsubishi Gas Chemical Co., Tokyo);



(https://www.mgc.co.jp/eng/products/sc/ageless/) (Cooksey K., 2014)

Nasledujúca tabuľka ponúka prehľad komerčne dostupných obalov používaných v potravinárskom priemysle:

Commercial Name	Principle	Application	Materials and Forms
Activ-Film™ (www.csptechnologies.com)	Moisture absorber	Fruit and vegetables	Low-density polyethylene (LDPE) film
Tenderpac® (www.sealpacinternational.com)	Moisture absorber	Meat products	Polyethylene terephthalate (PET) tray
PEAKfresh™ (www.peakfresh.com)	Ethylene scavenger	Fruit and vegetables	Film impregnated with a natural mineral
BIOPAC (www.biopac.com.au)	Ethylene scavenger	Fresh products	Sachet in porous material mixed with potassium permanganate
ATCO® (www.emcotechnologies.co.uk)	Carbon dioxide absorber	Fresh products	Film—bags
SANDRY® (www.hengsan.com)	Carbon dioxide absorber	Fruit, coffee, fermented food	Sachets
McAirlaid's CO_2Pad (www.mcairlaids.net)	Carbon dioxide emitter	Fish, meat and fruit products	Cellulose-based pads
FreshPax® (www.multisorb.com)	Carbon dioxide emitter	Processed and pre-cooked food	Packets and films realize with food grade materials
Celox™ (www.grace.com)	Oxygen scavenger	Beverages	Cans sealants and closure coatings
$ZERO_2$ (www.ipl-plastics.com)	Oxygen scavenger	Fresh products	Multilayer film fused to injection-molded containers
Biomaster® (www.biomasterprotected.com)	Antimicrobial	Chilled and frozen products	Cool bags
Food-touch® (www.microbeguard.com)	Antimicrobial	All food products	Various forms of paper products
ATOX (www.artibal.com)	Antioxidant	Cereal products	Film coating containing oregano essential oils
Pure Temp (www.puretemp.com)	Phase Change Materials	Frozen food, cold storage	Palm oil, coconut oil and soybean oil-based
Green Box (www.greenbox.it)	Phase Change Materials	Perishable products	Vegetable oil-based

(https://www.researchgate.net/publication/346758744_Innovations_in_Smart_Packaging_Concepts_for_Food_An_Extensive_Review)

Výhodami nasledujúcich riešení je jednoduché vloženie sáčku obsahujćeho pohlcovač O2 do bežného balenia. Aplikáciou v spojení s obalmi, ktoré sú ľahko recyklovateľné, ale nedosahujú dostatočnú O2 bariéru sa dosiahne, že je atmosféra v okolí mäsa regulovateľná a produkt zostane dlhšie čerstvý. Ďalej to považujeme za technologicky splniteľný zásah do baliaceho procesu, ktorý je možné v krátkom čase aplikovať do výroby. Nevýhodou je možné porušenie obalu s pohlcovačom, čo by znížilo kvalitu mäsa.

- ***5.4.2. Jedlé obaly***



Jednou z možných budúcich alternatív tradičných plastových obalov sú tzv. "jedlé obaly". Ide o obaly vyrobené z polysacharidov (škrobu a alginátu sodného) tak, aby sa ani neroztopil, ani nerozpadol. Ako už vyplýva z názvu daných obalov, tak sú jedlé a okrem toho vďaka olejom a siliciam z liečivých rastlín majú aj chuť, ktorá sa k mäsu hodí. Podstatné sú však antimikrobiálne účinky extraktov z byliniek, ktoré dokážu chrániť mäso pred mikroorganizmami a udržať ho čerstvé. Ide najmä o bylinky ako šalvia, citrónová tráva, kvety

aksamietnice prípadne orgován, ale aj prírodné šťavy napríklad z jabĺk, grapefruitu a podobne. Samotný výskum vplyvu bylinných esenciálnych olejov na to aký dlhý čas vydrží mäso v chladničke priniesol pozitívne výsledky. Teda je možné, že by dokázali predĺžiť trvanlivosť mäsa. Okrem toho bolo testované aj to, že či bylinné silice dokážu zlikvidovať baktérie salmonely alebo listérie. Aj tieto testy priniesli pozitívne výsledky. Obdobné obaly sú už momentálne používané v Číne. Avšak vo vzťahu k ich používaniu v podmienkach Európy sa nesie vlna skepticizmu. Dané súvisí s tým, že na tomto území nemáme také rozsiahle plantáže liečivých rastlín, ktoré by boli na takúto produkciu obalov potrebné. Samotná kvalita a množstvo liečivých či antimikrobiálnych zložiek rastlín totiž závisí od viacerých faktorov ako sú klimatických podmienky, počasie, ale aj ročné obdobie. Súčasnou prekážkou využívania týchto obalov je stupeň vývoja vedy, pretože ešte nie je schopná ovplyvniť samotnú kvalitu pestovania daných rastlín. Tiež nedokáže ovplyvniť to aby sa mohli využívať v potravinárskom priemysle celoplošne a vo veľkom. Podľa najnovších informácii však tím vedcov, ktorí dané obaly vyvíja už pripravuje patentovú žiadosť. Napriek tomu, že momentálne ešte nie sú takéto obaly pripravené na ich používanie, sme toho názoru, že s vývojom vedy by mohli jedlé obaly predstavovať adekvátnu náhradu tradičných plastových obalov na mäso.

- ### *5.4.3. Biologicky odbúrateľný obalový materiál*

1.Biologicky odbúrateľná fólia na báze prírodných polymérov

Tento obalový materiál má formu priehľadnej fólie, pričom jej základné vlákna sa vyrábajú procesom elektrostatického zvlákňovania a pozostávajú z kukuričného proteínu (zeín), škrobu, celulózy a iných prírodných polymérov. Podstatou tohto obalového materiálu je to, že jeho vlákna sú naplnené antibakteriálnymi zlúčeninami, ako je tymián, kyselina citrónová a kyselina octová. Tieto zlúčeniny zostávajú vo vláknach v momente obalenia potraviny. Avšak v prípade ak je vystavený zvýšenej vlhkosti či enzýmom produkujúcich škodlivé baktérie, tak vlákna tohto materiálu začnú prirodzene uvoľňovať antimikrobiálne zlúčeniny, ktoré tak zneškodnia nebezpečné baktérie, ktoré bežne kontaminujú potraviny. Samotný materiál je schopný vydržať aj viacnásobné vystavenie vlhkosti a baktériam a vydrží niekoľko mesiacov. Fakt, že sa antimikrobiálne látky uvoľňujú iba v prípade prítomnosti baktérii či vysokej vlhkosti, znamená, že obal poskytuje ochranu len vtedy, keď je to potrebné. Týmto sa minimalizuje používanie chemikálií a zachováva prirodzené zloženie balených potravín. Ďalším pozitívom tohto obalového materiálu je jeho biologická rozložiteľnosť, čo znamená, že po likvidácii sa dokáže úplne rozložiť. Okrem toho samotný zeín sa získava z kukuričnej lepkovej múčky, ktorá je odpadovým vedľajším produktom pri výrobe etanolu. Z tohto nám teda, vyplýva, že kukurica by sa nemusela pestovať výlučne za účelom výroby tohto obalového materiálu.



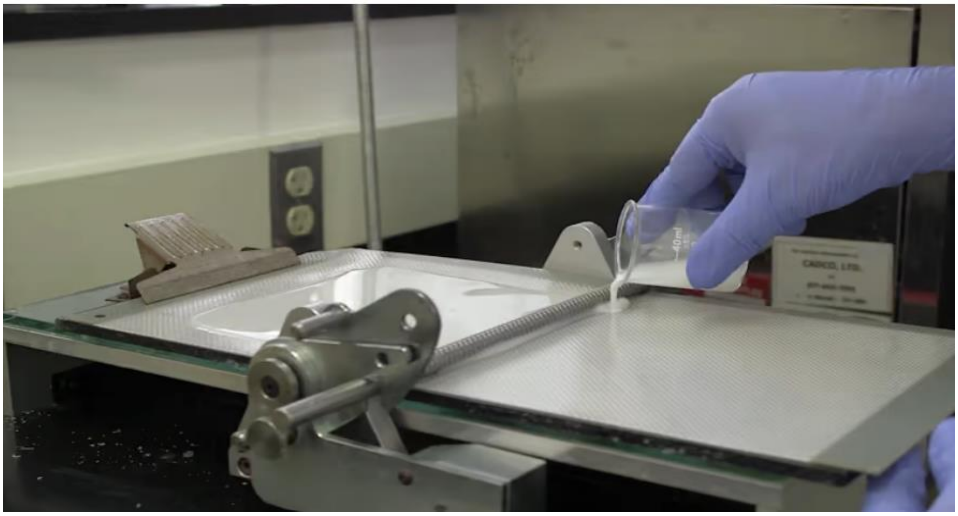
Biologicky odbúrateľná fólia na báze prírodných polymérov

Ďalším príkladom je obal vyrobený z mliečneho proteínu **kazeínu.** Filmy na báze bielkovín sú silné blokátory kyslíka, ktoré pomáhajú predchádzať skaze potravín.

Vychádzajúc z výskumu amerického ministerstva poľnohospodárstva, kazeínový film má oveľa menšie póry ako plastové obaly, vďaka čomu je údajne až 500-krát lepší ako plasty pri blokovaní kyslíka. Okrem zníženia odpadu a zvýšenia trvanlivosti potravín je obal pomerne rýchlo biologicky rozložiteľný a zároveň sa dá zjesť spolu s jeho obsahom.

Počas prvých pokusov o vývoj obalu výskumníci použili čistý kazeín, a hoci zistili, že je účinný pri blokovaní kyslíka, výsledný materiál nebol veľmi flexibilný a mal tendenciu sa príliš rýchlo rozpúšťať vo vode. Na boj proti tomu tím pridal citrusový pektín, ktorý bol použitý v iných jedlých náteroch, aby bol film odolnejší a zvýšila sa jeho odolnosť voči teplu a vlhkosti.

Keďže je kazeínový obal požívateľný, bude potrebné ho zabaliť do ochranných vonkajších vrstiev, aby zostal suchý a čistý, takže aj keď nemusí úplne nahradiť plasty, môže výrazne znížiť použité množstvo. Zároveň by to bolo skvelé riešenie pre spotrebiteľov, ktorým sa obaly nechce pred vyhodením umývať a teda by čistý obal len jednoducho vyhodili do plastov.



Proces výroby kazeínového obalu



Kazeínový obal (https://newatlas.com/casein-milk-packaging/45005/)

2. Kompostovateľné podnosy na mäso vyrobené z Bagasse od firmy Single Use Alternative.

Na pultoch supermarketov už pomaly vidíme recyklovateľné a biologicky rozložiteľné obaly, ale až príliš často sa pri nákupe mäsových výrobkov v supermarketoch výrobky balia do podložiek z expandovaného polystyrénu so štandardným obalom z plastovej fólie. Dôvodom je samozrejme to, že polystyrén je ľahký, vodotesný a lacný obal na mäsové výrobky. Bohužiaľ to však prináša environmentálne náklady pre planétu a ľudské zdravie.

Veľký pokrok sa dosiahol vo výrobe nových typov obalov, ktoré konkurujú tradičnému polystyrénu. Jedným z hlavných produktov, ktoré sú teraz k dispozícii, je podnos vyrobený z recyklovanej cukrovej trstiny s názvom Bagasse.

Bagasa je vláknitý materiál, ktorý zostane po odstránení šťavy zo stonky cukrovej trstiny. V minulých rokoch bola táto vláknitá hmota vyhodená ako odpadový produkt alebo použitá pri výrobe papiera, ale teraz sa Bagasse používa v novom procese na výrobu udržateľného tovaru.

Vlhká buničina Bagasse sa posiela do výrobného zariadenia, kde sa po lisovaní v bubnovej nádrži premení na suchú buničinu. Potom sa látka zmieša s činidlom odolným voči oleju a vode, aby bola látka pevnejšia. Zmes sa potom privádza do formovacích strojov, kde sa Bagasse lisuje do formy podnosu, kontroluje sa kvalita a potom sa odovzdáva na balenie a predaj.





- ***5.4.4. Papierové obaly***



Napríklad Frank's Organic Meats je dizajnový projekt z Pittsburghu. Táto kampaň za dizajn obalov na mäso sa vracia do štýlu mäsiarskych obalov z 30. rokov, ktorý obsahoval obaly z pergamenového papiera. Témou Frank's Organic Meats je mať nielen udržateľné mäso, ale aj udržateľné baliace postupy, teda recyklovateľný a biologicky rozložiteľný pergamenový papier a špagát.





- ***5.4.5. Inovatívne baliace technológie***

Talianska spoločnosť **G.Mondini** sa venuje obalovýcm riešeniam rôznych druhov potravín, okrem iného aj obalov na mäso. Ich portfólio tvorí hneď niekoľko inovatíivnych technológii, vďaka

ktorým sa balenie mäsa môže v budúcnosti stať ekologickejším. Príklady technológii sú uvenené nizšie.

1. **Technológia PAPERSEAL MAP**



Tento nový systém rozširuje možnosti nahradenia MAP (modified atmosphere packaging) a štandard plastových misiek papierovými miskami s bariérovou vrstvou tenkej fólie. Tento obal je tvorený "ekologickou miskou", je to inovatívny 100% recyklovateľný papierový obal. Takéto balenie ušetrí 80-90% plastu oproti bežnému baleniu mäsa v ochrannej atmosfére.
Balenie je praktické, pretože je zložené z dvoch častí, ktoré sú vyrobené z dvoch odlišných materiálov. takéto balenie umožní jednoduchšie a efektívnejšie triedenie odpadu. Na vrchnej strane je potlačená plastová fólia, ktorú je možné recyklovať ako plastový odpad. Spodnú časť tvorí papierová miska. Nové plytké misky tiež umožnili optimalizovať priestor na skladovanie a významne znižujú náklady na ich prepravu, čo viedie k značnému zníženiu vplyvu na životné prostredie a plytvanie materiálom. "Výhod pre spotrebiteľov je veľa: od jednoznačného rozpoznanie produktu v chladiacich boxoch až po jednoduchšie a efektívnejšie triedenie odpadu, vždy so zameraním na životné prostredie a ekológiu." Nová výrobná linka umožňuje garantovať spotrebiteľom vysokú pridanú hodnotu produktu. V prvom rade je to ekologický vzhľad balenia, čo je niečo nové v sektore balenia mäsa, ktorý bol vždy z pohľadu inovácií v obalových materiáloch skôr "tradičný".

2. **Technológia PAPERSEAL SKIN:**



O 80 % menej plastov v porovnaní so štandardným VSP. Vynikajúce zobrazenie kvality produktu a vizuálnej príťažlivosti. Všetky výhody balenia Skin na zabezpečenie optimálneho výkonu balenia. Vertikálny displej a úspora miesta. Plus všetky výhody PAPERSEAL® MAP.

3. **Technológia HYBRID FLAT 3D :**



Udržateľné materiály s vákuovým povrchovým procesom na technológii PLATFORM 80% recyklovateľný obal na báze papierovej lepenky z trvalo udržateľných zdrojov. Maximálna expozícia produktu, diferenciácia produktu a skladovateľnosť.

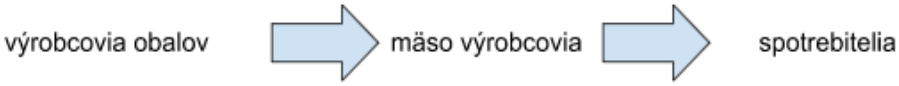
4. **Technológia CRYOVAC MIRABELLA:**



Princíp technológie spočíva v použití dvojitej vrstvy hornej fólie, ktorá sa dotýka zabaleného mäsa a je priepustná pre kyslík. Vonkajšia fólia je silne bariérová. Medzi týmito vrstvami je plynná atmosféra bohatá na kyslík, ktorá cez priepustnú fóliu zaisťuje dostatočný parciálny tlak O2 na tvorbu oxymyoglobínu. Tento typ balenia zmenšuje priestorové nároky pri preprave i skladovaní, a tým aj znižuje náklady a dopad na životné prostredie.

6 Sumarizácia výsledkov prieskumu a odporúčania

Náš prieskum bol zameraný na trh obalových materiálov mäsa v duchu filozofie ekodizajnu. Zamerali sme sa výrobcov obalov, ktorí obaly vyrábajú, respektíve distribuujú, ako aj na výrobcov mäsových výrobkov, ktorí do obalov balia svoje výrobky a tiež na samotných spotrebiteľov.



V zmysle skutočností uvedených vo výsledkoch prieskumu trhu sme toho názoru, že situáciu by mohla zlepšiť výroba plastových obalových materiálov priamo na Slovensku, respektíve v blízkom okolí. Vzhľadom na to, že samotní distribútori vedia v najväčšej miere ovplyvniť veľkosť obalu dodávaného na balenie potravín, tak by bolo vhodné sa práve zamerať na elimináciu zbytočne objemných obalov.

Riešením, ktoré by pomohlo prispieť k zlepšeniu situácie z hľadiska výrobcov obalov je dodávanie materiálov od lokálnych výrobcov obalov, respektíve z blízkeho okolia. Ďalej možno klásť dôraz na menšie rozmery obalov a dbať na to, aby obalové materiály obsahovali len jeden druh plastu, čím by sa zjednodušilo ich separovanie pre spotrebiteľov a v konečnom dôsledku aj ich recykláciu.

Na základe prieskumu sa nám podarilo identifikovať kritéria kladené zo strany výrobcov mäsových výrobkov na obalové materiály, ktoré sú pre nich dôležité, a to: funkčnosť, nepriepustnosť kyslíka, recyklovateľnosť, cena, dizajn a vhodnosť pre potraviny.

V zmysle týchto odpovedí sme sa pokúsili navrhnúť možnosti inovatívnych /alternatívnych materiálov, ktoré spĺňajú väčšinu nimi pomenovaných vlastností. Ich prehľad je uvedený v tabuľke č.1.
Z nášho prieskumu správania spotrebiteľov vyplynulo, že jeden z najväčších problémov je narábanie spotrebiteľa s obalom. Len 16 % spotrebiteľov správne separuje obaly od mäsa, ktoré je balené v ochrannej atmosfére. Vhodným riešením pri takýchto materiáloch by mohlo byť označenie ako s daným obalom nakladať, kam je vhodné ho vyhodiť alebo čo je potrebné s ním pred vyhodím urobiť.

	Aktívne obaly (absorbéry, emitory)	Jedlé obaly	Biologicky odbúrateľné obalové materiály	Papierové obaly
Výhody	• antimikrobiálny účinok (inhibícia rastu plesní) • pretrvávajúca kvalita potraviny • zefektívnenie už existujúcich balení	• zvýrazní chuť mäsa • antimikrobiálne účinky • zabezpečenie čerstvosti • predĺženie trvanlivosti • použitie v Číne	• antimikrobiálne účinky • antimikrobiálne látky sa uvoľňujú len v prítomnosti baktérií • odolnosť voči vlhkosti z prostredia • biologicky rozložiteľný • zeín (materiál použitý na výrobu) je odpadovým produktom z výroby etanolu	• biologická rozložiteľnosť • recyklovateľnosť
Nevýhody	• náročná technológia • potrebné modifikácie pre každý druh mäsa	• v EU zatiaľ nie je povolený • chýbajú plantáže potrebných byliniek a la vstupných surovín • vplyv klimatických podmienok na účinné látky v bylinkách • vo vývoji	• ak sa neseparuju správne nie su biologicky rozložiteľné	• zastaralý typ balenia • predĺži trvanlivosť mäsa • papierový obal & špagát
Forma	• vrecká • nálepky • vložky v uzáveroch • integorvané do štrutúry obalového materiálu	• vo vývoji • pravedodovne vo forme filmu	• priehľadná fólia	• papierova krabička

Tabuľka č. 1 : Prehľad alternatívnych obalových materiálov spolu s výhodami/nevýhodami.

Zoznam použitej literatúry

MASLÁKOVÁ, E. Súčasné trendy v balení čerstvého mäsa a rýb. Bakalárska práca - Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne, 2014.

internetové stránky:
Creative Meat Packaging Campaigns - Packaging Insider (thepackaginginsider.com) (stiahnuté ku dňu 1.8.2022)

Cooksey K., 2014: Modified Atmosphere Packaging of Meat, Poultry, and Fish, Innovations in Food Packaging (Second Edition), 2014, Pages 475-493, Department of Food, Nutrition, and Packaging Sciences, Clemson University, Clemson, SC, USA

https://www.odpady-portal.sk/Dokument/106545/prirodny-obalovy-material-slubuje-menej-potravinoveho-odpadu-aj-fosilnych-zdrojov.aspx?fbclid=IwAR0DK_pU55I6kcNzFxS-Y7BNeW4roCwF_rWDRHDJlz2iGreu8og0AiS6Slk

https://techpedia.ta3.com/veda-a-vyvoj/novinky/agro-a-potravinarstvo/9930/biologicky-odburatelna-folia-pomoze-udrzat-potraviny-dlhsie-cerstve

Biodegradable and Compostable Meat Trays - Single Use Alternatives