

# LIMENKE KROZ STOLJEĆA

Katalenić<sup>1</sup>, M.

Oprezan pristup potrošača hrani pakiranoj u limenu ambalažu tek je krajem prošlog stoljeća nakon uvođenja jasnih pravila deklariranja proizvoda zamijenjen osjećajem sigurnosti. Pri tome se misli na jasno označen sirovinški sastav, te kemijski sastav s kvantitativno navedenom količinom bjelančevina, ugljikohidrata, masti, minerala, vitamina kao i sadržajem masnih kiselina, natrija ili slično. Posebno istaknuta energetska vrijednost omogućila je potrošaču planiranje prehrane. Na taj način smanjila se odbojnost kupca prema sadržaju koji se ne vidi, a zadržavanje specifičnog okusa, kakvoće i brzog spremanja povećala je potražnju hrane pakirane u limenu ambalažu.

Zahtjevi u pogledu kakvoće i zdravstvene ispravnosti lima i lakova, kao i tehnološka poboljšanja proizvodnje su u stalnom usponu. Vrhunska kakvoća proizvoda podrazumijeva i vrhunsku limenu ambalažu, te valjanu metalnu osnovu zaštićenu kositrenim nanosom sa što manje tehnoloških pogrešaka kao osnovu za dobro prijanjanje zaštitnog laka. Sastav zaštitnog laka razlikuje se od proizvođača do proizvođača u karakteristikama tehnološke izvedbe, posebnih dodataka (aditiva) i pigmentata. Pri tome je važno da migracija anorganskih metala i nemetala i organskih migranta bude što manja, a jednostavne kemijske reakcije laka sa sadržajem ambalaže u potpunosti izbjegnute

Broj uzoraka zdravstveno neispravne hrane pakirane u lakirane ili nelakirane limenke prema istraživanjima u svijetu se smanjuje, a i migracija metala i nemetala u hranu pakiranu u pokositrenu limenu ambalažu sa ili bez zaštitnog laka bila je predmetom raznih ispitivanja. Tako je u radu Meaha i sur. (1989 g), temeljenom na monitoringu zdravstvene ispravnosti konzervi u vremenu od 1983 - 1987 g, dokazano da se promjenom načina izrade limenki iz trodjelnih u dvodjelne, kao i načinom zatvaranja plašta (varenjem spoja) bitno smanjuje sadržaj olova u hrani. Sadržaj kositra u većini ispitivane hrane

u konzervama bio je niži od 200 mg/kg, dok je manji broj uzoraka sadržavao količinu kositra i do 250 mg/kg. Utvrđen je samo jedan uzorak s povećanim sadržajem olova. Ova ispitivanja potvrđena su i krajem devedesetih godina.

Smart i Scherlock (1988) nastavljaju istraživanje konzervi posebno migraciju kositra u sadržaj te u radu "Konzervirane namirnice u kući" dolaze do zanimljivih zaključaka:

1. Hrana pakirana u limenu ambalažu smatra se "vječnom" i čuva se u kući duže nego što bi trebalo,
2. Koncentracija migranata, posebno kositra ne raste proporcionalno vremenu čuvanja,
3. Migracija kositra povećava se utjecajem ostatnog kisika i sadržajem nitrita i nitrata u limenkama,
4. Lakiranjem se smanjuju količine kositra, ali se sva hrana ne pakira u limenke zaštićene lakom (zbog mijenjanja senzorskih svojstava, promjene boje "posmeđivanja" žutog voća i povrća),
5. Mesni proizvodi punjeni u lakirane limenke sadrže male količine kositra,
6. Rajčice i proizvodi (pelati, koncentрати, umaci i sl) često se pakiraju u limenke koje nisu zaštićene lakom, pa zbog visokog sadržaja organskih kiselina i nitrita povećavaju ekstrakciju i sadržaj kositra,
7. Žuto voće i povrće pakirano u istu ambalažu ne povećava bitno koncentraciju kositra
8. Voće koje sadrži puno antocijana mora se pakirati u lakirane limenke, jer antocijanski pigmenti utječu na ekstrakciju kositra. I pored lakirane zaštite dolazi do povećanja količine kositra i do 100 mg/kg. Migracija kositra ovisi najviše o vrsti i nanosu laka.

Samo kod kvalitetne hrane pakirane u prikladnu limenu ambalažu, proizvedenu po poznatim zahtjevima bit će sačuvana zdravstvena ispravnost proizvoda. Dakle, za vrhunsku kakvoću proizvoda

<sup>1</sup> Mr.sc. Marijan Katalenić, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Rockefellerova 7, Zagreb

osim ambalaže, bitan je i odabir sirovine. Zdravstvena ispravnost sirovine ima jednak utjecaj na zdravstvenu ispravnost konačnog proizvoda kao i ambalaža. Međutim, iz iskustva se zna da se:

- za konzerviranje proizvoda od voća i povrća moraju koristiti proizvodi "bolje" kakvoće nego kada se stavljaju u slobodnu prodaju na tržnicama. Pravilnim odabirom voća i povrća, vremena branja plodova, kao i nekih drugih karakteristika (primjer selekcije rajčica koje se koriste za pakiranje u limenu ambalažu, gdje je za razliku od tradicionalnih vrsta pH viši od pH 4,7) postiže se optimum koji utječe na tijek tehnološkog procesa proizvodnje i čuvanje proizvoda.
- pri odabiru mesa često se koristi ono slabije kakvoće, jer se tijekom procesa, a naročito toplinske obrade teško može odrediti kakvoća ulazne sirovine. Današnjim analitičkim tehnikama može se lako odrediti podrijetlo mesa, pa su zamjene (npr. mesa klokana za goveđe meso) isključene.
- poznato je da se pažljivo odabiru sirovine čiji je udio u gotovoj hrani pakiranoj u limenu ambalažu relativno velik, a manja se pažnja posvećuje mikrobiološkoj kakvoći dodataka (šećer, razni aditivi, začini), koji mogu biti onečišćeni velikim brojem bakterija, posebice sporogenih.

## KAKO JE UPORABA KONZERVNI IZGLEDA KROZ STOLJEĆA?

Početak XIX stoljeća, točnije 1810 god. Francuz Nicolas Appert i Englez Peter Durant istovremeno su nezavisno jedan od drugog prijavili limenku kao patent. Limenka je izgledala kao valjak koji se sastoji od tri dijela, dna, poklopca i plašta. Dno i poklopac zatvarali su se mehaničkim pregibanjem lima na tijelo limenke, plašt, dok se plašt limenke na spoju lemio slitinama na bazi olova i kositra. Danas se vari hladnim ili vrućim postupkom. To je osiguravalo zaštitu od ulaska zraka i nečistoća u sadržaj limenke koja je predstavljena kao dobar proizvod za pakiranje neprehrambenih proizvoda.

Krajem XIX stoljeća limenka se počela koristiti za pakiranje hrane (konzerva), ali je takav proizvod predstavljao opasnost za zdravlje s obzirom na mikrobiološko zagađenje sve dok nije primijenjen sustav sterilizacije vodenom parom ili toplinom.

Prvotni sustav za sterilizaciju konzervi vodenom parom reducirao je broj mikroorganizama, ali je to bilo još vrlo daleko od sigurnog proizvoda. Kemijska onečišćenja nisu odmah registrirana iako je njihov učinak bio jednako štetan po zdravlje čovjeka kao i produkti mikrobnog djelovanja. Metalne limenke u zavisnosti od namjena, proizvode se od bijelog lima, hladno valjanih traka i aluminijskih.

### 1901. - 1910. godina

Uspostavljen je sustav sterilizacije vodenom parom, ali je trajnost proizvoda u limenoj ambalaži bila još daleko od potpuno sigurne, te su nedostajala istraživanja u tom području. Mesna industrija, odnosno proizvođači mesnih konzervi, potaknula je izradu zakonske regulative, te 1906 god. stupa na snagu zakon u SAD (Zakon o lijekovima i čistoj hrani) kao preteča Food and Drug Administration, a osniva se i Udruga proizvođača konzervi (NCA - 1907 god.).

### 1911. - 1920. godina

1913. god. započinju istraživanja u laboratorijima Udruge proizvođača konzervi, a početkom Prvog svjetskog rata naređuje se da se problem trajnosti proizvoda riješi zbog potreba vojske (75% proizvodnje konzervirane ribe i 40% konzerviranih rajčica bilo je namijenjeno vojsci).

Istraživanja hrane dovode do identifikacije vitamina A i B. Clarence Birdseye uspostavlja eksperimentalne sustave za čuvanje hrane smrzavanjem.

Nakon završetka rata javlja se epidemija otrovanja s *Clostridium botulinum*, a uzrok je bila konzumacija konzerviranih maslina. Problem otrovanja s *C. botulinum* protezat će se i kroz slijedeća desetljeća.

Poboljšavaju se sustavi sterilizacije i rade se ispitivanja prodiranja topline u konzerve u koje je pakirana hrana. Postavljaju se standardi toplinske sterilizacije i otvaraju novi istraživački laboratoriji.

### 1921. - 1930. godina

U istraživanjima Balla (1926 g) kombiniraju se rezultati studija koje su proučavale otpornost mikroorganizama na toplinu i studija koje su se bavile prodiranjem topline u sadržaj konzerve, s razlogom točnog utvrđivanja procesa sterilizacije toplinom za svaku vrstu hrane. Temeljem tog istraživanja gotovo

je uklonjena opasnost od nalaza spora *C. botulinum* u maslinama, a samo konzerviranje sa završnom fazom steriliziranja bilo je znanstveno razjašnjeno i utvrđeno.

Identificiran je i vitamin E, a dokazano je i da drvena ambalaža i pribor zadržavaju spore mikroorganizama što utječe na zdravstvenu ispravnost hrane koja se u njima priprema.

Predstavljena je dječja hrana, sok od rajčice, sok od citrusa (konzerva i u staklenoj ambalaži).

#### 1931. - 1940. godina

Objavljen je rad "Termalni procesi za hranu s niskim sadržajem kiselina pakiranu u limenu ambalažu" (NCA Bulletin 26-L). Osnove tih procesa nadopunjuju se i danas. Predlažu se prvi načini jedinstvenog deklariranja u SAD-u, koji su u samom početku bili dobrovoljni, potiče se revizija zakonodavstva na području hrane, izdaju se Upute za hranu pakiranu u limenke, osnivaju se stručne škole i Institut za tehnologiju hrane (1939 g).

Počinje drugi Svjetski rat.

#### 1941. - 1950. godina

Početak rata velike količine konzervirane hrane proizvedene u SAD bile su namijenjene vojsci. Godina 1942. bila je značajna jer su se tada prvi puta koristili nitriti za konzerviranje pasteriziranim mesnih proizvoda, a u svrhu zaštite od onečišćenja s bakterijom *C. botulinum*.

Poslije rata počinju prva ispitivanja utjecaja zračenja na hranu, sastav i trajnost kao i načini konzerviranja dodavanjem antibiotika Subtilina u konzerve. Udruga proizvođača konzervi (NCA) počinje i prva istraživanja o trajnosti vitamina u konzervama.

#### 1951. - 1960. godina

Velika novčana sredstva troše se na istraživanje hrane kao i osnivanje laboratorija za tretiranje hrane (i u konzervama) radioaktivnim zračenjem. Spoznaje se da su spore *C. botulinum* najopornije na zračenje.

Godine 1953. James Watson, Francis Crick i Maurice Wilkins opisuju dvostruku uzvojniju DNA što otvara put za proizvodnju GM biljaka. Objavljuju se i radovi o utjecaju kiselog medija na inhibiciju

*C. botulinum*. Rade se ispitivanja na inaktivaciji stafilokoknog enterotoksina A te je utvrđeno da u ovisnosti o koncentraciji toksina mora rasti i temperatura.

Prvi puta se 1958 god. područje prehrambenih aditiva zakonski pokušava urediti, SAD lansiraju satelit za kontrolu vremenskih uvjeta, proizvodnja konzervirane hrane počinje rasti.

#### 1961. - 1970. godina

Hladni rat je svugdje prisutan, tako da hrana u konzervama postaje osnovna zaliha svakog domaćinstva u slučaju ratne krize. Proizvodnja konzervirane hrane se višestruko povećava. Počinje kompjutorska kontrola procesa sterilizacije konzervi, a hrana sterilizirana radioaktivnim zračenjem postaje sastavni dio jelovnika astronauta.

#### 1971. - 1980. godina

Ponovo 1971. god. problem trovanja toksinom *C. botulinum* tipa E u konzerviranoj juhi što potiče FDA, ali i druge udruge da uspostave drugačiju kontrolu procesa proizvodnje. To je bio i povod da se sustav edukacije industrije fokusira na postupke koji će održati zdravstvenu ispravnost hrane ne u jednom segmentu, nego u cijelom lancu proizvodnje. Prvi puta se u formi HACCP-a izdaje zakonska uredba za postupak: "Termički proces obrade hermetički zatvorenih pakovina u kojoj se nalazi hrana sa smanjenom količinom kiselina".

Godine 1978. nitriti koji kontroliraju rast *C. botulinum* u pasteriziranim mesnim proizvodima gotovo su zabranjeni zbog mogućnosti stvaranja kancerogenih nitrozoamina. Ipak u nedostatku boljih načina kontrole rasta *C. botulinum*, dozvoljena količina je samo smanjena.

Traže se novi načini sterilizacije strojeva za punjenje limenki i to s vodikovim peroksidom.

#### 1981. - 1990. godina

Nalaz bakterije *Listeria monocytogenes* uzrokuje ozbiljne zdravstvene probleme pa i smrti: 1981 godine (Kanada - salata od zelja), 1983 godine (Massachusetts - pasterizirano mlijeko - mortalitet 29%) te 1985 godine (u siru, 103 oboljele, 40 umrlih osoba), potiče na ozbiljnija istraživanja.

HACCP-sustav postaje jednako važan sustav

kontrola proizvodnog procesa kao do tada uvriježeni sustavi.

DNA se polimeraza reakcijom replicira te 1986. počinje novi uspon istraživanja u tom segmentu.

HACCP-sustav se upotpunjuje kao rezultat specifičnih istraživanja u raznim proizvodnim procesima, a posebno je značajan za mikrobiološke parametre. Izdaje se publikacija sa svim tehnološkim greškama pri proizvodnji hrane u konzervama koja je aktualna i danas (priredili: National Food Processors Association /NFPA/ uz suradnju s AOAC i FDA)

### 1991. - 2000. godina

Koriste se i modernije tehnike kontrole proizvodnje hrane u konzervama. Tako se uporabom x-zraka obavljaju mikroanalize početaka korozije u konzervama.

HACCP postaje osnovni i jedini priznati sustav kontrole u proizvodnji zdravstveno ispravne hrane. Prioni u mesu goveda bivaju identificirani kao uzročnici ozbiljne bolesti kod ljudi. Internet postaje brzi sustav komuniciranja.

UV zračenje se sve više primjenjuju za kontrolu mikroorganizama na površinskim dijelovima sirovine.

### 2000. - 2004. godina

Još nisu doneseni propisi u Europi, ali drugim zemljama svijeta, o jedinstvenim stavovima koji se odnose na zaštitu limenke s unutrašnje strane (lakovano ili nelakovano) s obzirom na vrstu hrane koja se u njih pakira, rok trajanja takvih proizvoda (zbog promjena u sastavu proizvoda) kao i zdravstvenu ispravnost s obzirom na sve čimbenike rizika.

Sve više se prepušta konačna odluka o standardima kvalitete i djelomično zdravstvene ispravnosti hrane (posebno mikrobiološkim parametrima) samim proizvođačima hrane. Temeljni zakoni, kao i Zakon o hrani, odgovornost za zdravstvenu ispravnost prenosi s "države" na proizvođača i proizvođač hrane snosi jedini (uz male iznimke) odgovornost za konačni proizvod.

### Umjesto zaključka

Više od jednog stoljeća limenka služi kao ambalažni materijal koji osigurava dobro čuvanje,

ali i pohranjivanje viška proizvoda uz jednostavnu uporabu. Kao i svaki materijal koji dolazi u neposredan dodir s namirnicom, zahtjeva pozornost zbog mogućih štetnih tvari koje iz materijala mogu migrirati u proizvod.

Limenke u kojima se čuva hrana, razvijale su se tijekom desetljeća sukladno razvoju znanosti. Tako će ostati i u budućnosti sve do trenutka dok drugi, lakši, manje skupi materijali zamjene postojeće. Bez obzira na to, može se s pravom reći da limenke imaju slavnu prošlost koja je uvijek bila neposredno vezana za dobrobit čovjeka.

\*Upotrijebljena literatura se nalazi kod autora. ■



# LIBELA ELSI

**Vaganje i automatizacija d.o.o.**

**PROIZVODNI PROGRAM:**

- VAGE ZA AUTOMATSKO I POLU-AUTOMAT. PUNJENJE (NETO I BRUTO)
- DOZIRNI SISTEMI - JEDNE ILI VIŠE KOMPONENTI (ŠARŽNE VAGE)
- AUTOMATSKI I RUČNI SISTEMI ZA ETIKETIRANJE
- VAGE ZA MESNU INDUSTRIJU
- TRGOVAČKE VAGE
- SKLADIŠNE VAGE
- KOLSKE VAGE

Za sve informacije i poslovne kontakte na raspolaganju su Yam

**tel/fax 01/ 3456-410;    tel 01/ 3456-411**



SKLADIŠNE VAGE      VAGE ZA MESNICE      VAGE ZA ETIKETIRANJE

**LIBELA ELSI PRO d.o.o., Crnojezerska 18, 10090 Zagreb**  
e-mail: libela-elsi-pro@zg.tel.hr, web: www.libela-elsi.si