

Ecodesign-ul ambalajelor pentru alimente

UNIT 12: testarea ambalajelor alimentare

Gabi Mustatea, ph. D. gabi.mustatea@bioresurse.ro

Gabriel Laslu, Dipl.-Ing. (IDT1), gabriel.laslu@gmail.com

12.1 Generalități.....	2
12.2 Legi și norme pentru materialele care intră în contact cu alimentele.....	3
12.3 Tipuri de teste pentru materialele ce vin în contact cu produsele alimentare:	7
12.4 Testele de migrare.....	8
12.5 Testarea proprietăților fizice ale ambalajelor alimentare	12

ul va fi capabil să:

- Să cunoască principalele cerințe ce sunt impuse materialelor ambalajelor
- Să fie informat despre principalele metode de testare a materialelor pentru ambalajele alimentare



12.1 Generalități

În practica ambalării alimentare se utilizează o varietate mare de materiale, printre care sticla, hârtia, metalul și materialele plastice și de asemenea o varietate largă tehnologii de ambalare. Proprietățile materialelor, cum ar fi proprietățile mecanice și alte proprietăți fizice, permeabilitatea, etanșarea și migrarea substanțelor în contact cu alimentele, sunt factori determinanți pentru calitatea produselor alimentare, termenul de valabilitate și siguranța alimentară. Prin urmare, materialele de ambalare pentru alimente trebuie testate pentru a se asigura că au proprietăți corecte în ceea ce privește permeabilitatea gazelor, a vaporilor de apă și a contaminanților; proprietățile mecanice și alte proprietăți fizice; și a grosimii componentelor principale și a straturilor de acoperire. Categoriile de alimente, cum sunt produsele proaspete, alimentele congelate, alimentele iradiate, peștele proaspăt, conservele etc., au cerințe de reglementare și cerințe speciale de ambalare. Testarea pachetelor poate să aibă în vedere:

- Siguranța alimentară,
- Compatibilitatea ambalajelor cu alimentele,
- Migrarea materialului din ambalaj în hrană, Termenul de valabilitate,
- Proprietățile de barieră, porozitatea, atmosfera pachetului etc
- Cerințe speciale de asigurare a calității, bune practici de fabricație, HACCP¹, protocoale de validare etc

Având în vedere marea diversitate a practicilor de testare, în cele ce urmează se vor prezenta unele reglementări ale UE și unele metode și principii de testare ale ambalajelor alimentare. Principalele tehnologii de testare a ambalajelor sunt prezentate în anexa 1, tabel A1.4

¹ Ce este HACCP? <http://proalimente.com/este-haccp-proiectarea-implementarea-unui-sistem-haccp/>

- reprezintă o serie de măsuri ce asigură siguranța alimentelor de la recoltare până la consum.
- este un instrument cheie al managementului calității pentru asigurarea inocuității alimentelor, bazat pe identificarea, evaluarea, prevenirea și supravegherea riscurilor.
- este integrat în Principiile Generale ale Igienii Alimentare și este aplicat împreună cu alte coduri existente de practica igienei.
- se bazează pe un sistem de acțiuni preventive în cadrul tuturor proceselor din lanțul alimentar: aprovizionare, recepție, depozitare, producție și livrare.
- ca sistem de asigurare a calității produselor alimentare poate fi implementat de sine stătător într-o organizație sau pe structura unui SMC ISO 9001:2008 corelat cu ghidul ISO 151161.



12.2 Legi și norme pentru materialele care intră în contact cu alimentele

Legislația generală pentru toate materialele care intră în contact cu produsele alimentare este asigurată de:

- REGULAMENTUL (CE) NR. 1935/2004 AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI din 27 octombrie 2004 privind materialele și obiectele destinate să vină în contact cu produsele alimentare

Regulamentul UE privind bunele practici de fabricație pentru materialele și obiectele destinate să vină în contact cu produsele alimentare (CE) 2023/2006

- REGULAMENTUL (UE) NR. 10/2011 AL COMISIEI din 14 ianuarie 2011 privind materialele și obiectele din plastic destinate să vină în contact cu produsele alimentare
Legi și reglementări ale UE există numai pentru 5 din cele 17 materialele de ambalare ce pot veni în contact cu alimentele

În anexa 1 se prezintă un grafic cu indicarea actelor normative emise de UE

Anexa 1 a reg CE 1935/2004 cuprinde următoarele materiale ce pot intra în contact cu alimentele



1. Materiale active și inteligente
2. Adezivi
3. Ceramică
4. Plută
5. Cauciuc
6. Sticlă
7. Rășini schimbătoare de ioni
8. Metale și aliaje
9. Hârtie și carton
10. Materiale plastice
11. Cerneluri tipografice
12. Celuloză regenerată
13. Silicon
14. Textile
15. Lacuri și produse peliculogene
16. Ceară
17. Lemn



Declarația de conformitate:

Directiva-cadru 1935/2004 Art. Articolul 6 alineatul (5) prevede: "Directivele specifice prevăd ca aceste materiale și articole să fie însoțite de o declarație scrisă care să ateste că respectă normele care le sunt aplicabile"

Legislația UE și documentele de orientare ale EFSA² detaliază modul de compilare a dosarelor pentru aplicațiile de contact cu produse alimentare și ce tip de date științifice și alte informații trebuie incluse. EFSA actualizează în mod regulat documentele de orientare.

Cerințe minime în declarația de conformitate pentru substanțele chimice componente ale materialelor ce vin în contact cu alimentele:

- A. Opinia EFSA a substanțelor chimice (dacă sunt disponibile)
- B. Autoevaluarea producătorilor și declarația de conformitate și documentația privind testele toxicologice (in vitro și in vivo), în conformitate cu cerințele EFSA pentru FCM
- C. Evaluarea riscului de conformare din partea altor țări în conformitate cu orientările și datele cerute echivalente cu cerințele EFSA, precum BfR (Germania) sau FDA (USA).
- D. Restricții în alte legislații, de ex. dacă substanțele chimice sunt reglementate ca aditivi alimentari, inclusiv cerințele privind puritatea și identitatea.

Reg 10/2011 se aplică materialelor și obiectelor introduse pe piața UE și care intră în următoarele categorii:

- (a) materiale, obiecte și părți ale acestora care sunt fabricate exclusiv din material plastic;
- (b) materiale și obiecte alcătuite din mai multe straturi din plastic lipite cu adezivi sau prin alte mijloace;
- (c) materiale și obiecte menționate la litera (a) sau (b) imprimate și/sau acoperite cu un înveliș;
- (d) straturi din plastic și învelișuri din plastic care formează garnituri de capace și dispozitive de închidere care, împreună cu capacele și dispozitivele de închidere

² <http://www.efsa.europa.eu/en/applications/foodcontactmaterials/regulationsandguidance>



respective alcătuiesc un set de două sau mai multe straturi din diferite tipuri de materiale;

(e) straturi de plastic în materiale și obiecte multistraturi multimateriale.

Regulamentul nu se aplică următoarelor materiale și obiecte introduse pe piața UE și care sunt destinate să fie cuprinse în alte reglementări:

(a) rășini schimbătoare de ioni;

(b) cauciuc;

(c) siliconi;

Reg. 10/2011, prevede limite de migrare pentru plastice astfel:

✚ Limita de migrare globală (Overall Migration Limits - OMLs):

- Materialele și obiectele din plastic nu își transferă componentele în simulanți alimentari în cantități mai mari de 10 miligrame în total de componente eliberate pe dm² de suprafață de contact (mg/dm²).
- Prin derogare de la alineatul precedent, materialele și obiectele din plastic destinate să fie aduse în contact cu alimentele destinate sugarilor și copiilor mici, nu își transferă componentele în simulanți alimentari în cantități mai mari de 60 de miligrame/kg (simulant)

✚ Limita de migrare specifică (Specific Migration Limits - SMLs):

- Materialele și obiectele din plastic nu își transferă componentele în alimente în cantități care depășesc limitele de migrare specifice stabilite în anexa I. Aceste limite de migrare specifice se exprimă în mg de substanță pe kg de aliment (mg/kg).
- Pentru substanțele la care nu se prevede o limită de migrare specifică sau alte restricții în anexa I, se aplică o limită de migrare specifică generică de 60 mg/kg
Anexa I poate fi consultată la:

<http://eur-lex.europa.eu/legalbcontent/RO/ALL/?uri=celex:32011R0010>



Reg. 10/2011, anexa V, reglementează de asemenea, regulile generale privind testarea conformității migrării din materiale și obiecte din plastic aflate în contact cu alimentele și anume:

- Testarea migrării specifice a materialelor și obiectelor aflate deja în contact cu alimentul, cu următoarele etape:
 - o Pregătirea unui eșantion
 - o Analiza substanțelor migrate
 - o Cazuri speciale (de exemplu, ftalați)

- Testarea migrării specifice a materialelor și obiectelor care nu au intrat încă în contact cu alimentul

12.3 Tipuri de teste pentru materialele ce vin în contact cu produsele alimentare³:

Se vor prezenta principiile principalelor teste ce se execută pentru materialele ce vin în contact cu produsele alimentare.

Migrarea se determină pe material sau obiect sau, dacă această determinare prezintă dificultăți practice, pe un specimen prelevat din material sau obiect sau un specimen reprezentativ pentru acest material sau obiect. Pentru fiecare simulat alimentar sau tip de aliment se folosește un nou specimen de testare. Numai acele părți ale eșantionului destinate să intre în contact cu alimentele folosite efectiv se pun în contact cu simulatul alimentar sau cu alimentul.

Pregătirea eșantioanelor trebuie să respecte un anumit protocol care să indice data și locul de unde a fost luat eșantionul, tipul probei (material, obiect, produs intermediar etc), informațiile de pe etichetă, număr de eșantioane luate, volumul și dimensiunile fiecărui eșantion, descrierea detaliată a eșantionului (ex. tipul de material/materiale etc), condițiile de transport și păstrare a eșantionului, motivul eșantionării, persoana responsabilă.

Testele de migrare pot fi efectuate în patru moduri: utilizând o celulă de testare pentru migrare, prin prepararea unei poșete, prin imersie totală și prin umplerea ambalajului. În funcție de forma și dimensiunile materialului sau obiectului care urmează să fie testat, se alege una dintre metode.

Testarea prin imersie totală

³ <http://ukp.vscht.cz/files/uzel/0009413/Testing%20of%20food%20contact%20materials.pdf?redirected>



Prin această metodă se taie mostre pentru a obține specimene de 1 dm² care sunt imersate în simulant. Cu un test de imersiune, ambele fețe ale eșantionului sunt în contact cu simulantul.

Testarea pe o singură parte folosind o celulă de migrare

Când testarea folosește o celulă, numai o suprafață a materialului este în contact cu simulantul. Acest lucru este deosebit de important pentru materialele cu mai multe straturi.

Testarea pe o singură parte folosind o poșetă

Pentru articole plate care au o rezistență suficientă la etanșare pentru a forma pungi durabile, unică testarea laterală într-o pungă poate fi preferată, deoarece acest lucru nu necesită o specializare și permite o utilizare mai eficientă a spațiului cuptorului. Ca și la celula de migrare doar una dintre suprafețe este în contact cu simulantul alimentar. Raportul suprafață / volum într-o pungă este în mod convențional, 2 dm² de material la 100 ml de simulant alimentar.

Testarea pe o singură parte prin umplere

Pentru articolele sub formă de recipiente, este de obicei cel mai convenabil să le testați prin umplere cu simulantul alimentar. Pentru containerele foarte mari, testarea prin umplere poate să nu fie posibilă și poate fi necesar să fabricăm specimene de testare mai mici reprezentând articolul care va fi testat.

12.4 Testele de migrare

Migrarea componentelor sau a combinațiilor de materiale care intră în contact cu produsele alimentare în alimentul ambalat, depinde de proprietățile materialelor privind siguranța și stabilitatea materialelor. Migrarea compușilor este un proces bidirecțional, adică, compușii sau componentele acestor materiale care vin în contact cu alimentele pot migra din materiale în aliment, iar în egală măsură compuși din alimente pot migra în materialul de ambalare. Multe tipuri de materiale alimentare au matrice complexe, iar determinarea substanței migrante este foarte complicată. Cea mai bună metodă este determinarea migrației compușilor prin folosirea de simulanți alimentari. Există patru simulanți de bază pentru produsele alimentare:

- A - apă distilată (substituirea alimentelor neutre)
- B - soluție de acid diluat (de exemplu, soluție de acid acetic 3% (greutate / volum), substituirea alimentelor acide)



- C - Amestecuri de etanol / apă (de exemplu soluție de etanol 10% (v / v), substituirea alimentelor alcoolice)
- D - Uleiul de măsline sau izooctanul (înlocuirea alimentelor grase) și amestec 50% etanol cu 50% apă (v /v) (substituirea produselor lactate)

Tab.2 Simulanți alimentari conform anexa III, reg. 10/2011

Food simulant	Abbreviation
Ethanol 10 % (v/v)	Food simulant A
Acetic acid 3 % (w/v)	Food simulant B
Ethanol 20 % (v/v)	Food simulant C
Ethanol 50 % (v/v)	Food simulant D1
Vegetable oil (*)	Food simulant D2
poly(2,6-diphenyl-p-phenylene oxide), particle size 60-80 mesh, pore size 200 nm	Food simulant E

În general, există două tipuri de teste de migrare:

- Migrarea globală (se monitorizează nivelul de transmitere al tuturor compușilor / componentelor polimerilor în aliment/simulanți alimentari)

Migrarea globală (OM):

- Totalitatea substanțelor care pot migra (analize gravimetrice)
- Unitate: mg / dm² (cu excepția FCM pentru sugari și copii mg/kg aliment/simulant alimentar)

Limita globală a fost impusă pentru a ne asigura că materialele nu transferă cantități mari din substanțe nedorite în aliment care ar provoca schimbări inacceptabile în acesta. Limita globală este 10 mg/dm² sau 60 mg/kg. Eroarea de măsurare este de 2 mg/dm² sau 12 mg/kg pentru simulanții alimentari A, B, C, D1 (vezi tab 2) și 3 mg/dm² sau 20 mg/kg pentru simulanții alimentelor grase D2. Aceste metode sunt descrise în detaliu în tab A1.1 din anexa 1. Ele nu



se aplică substanțelor volatile. De asemenea în anexa 1 se prezintă metode recomandate pentru alte materiale în afara plasticului cum sunt de exemplu, hârtia și cartonul tab A1.2.⁴

- Migrarea specifică (se monitorizează nivelul de transmitere al compușilor / componentelor specifice (de exemplu amine aromatice primare) ale polimerilor în aliment/simulanți alimentari / alimentari)

Migrarea specifică (SM):

- cantitatea dintr-o substanță specifică care migrează
- Unitate: mg / kg

Există mai multe modalități de a demonstra conformitatea cu Limitele de migrație specifice (SMLs) stabilite în legislația UE privind produsele alimentare. În urma fazei de expunere, substanța (substanțele) în cauză trebuie extrasă/e din simulantul alimentar adecvat sau din aliment și apoi identificată/e și cuantificată/e utilizând o metodă de analiză. Abordarea analitică va depinde de:

- volatilitatea substanței (substanțelor)
- polaritatea substanței (substanțelor)
- natura alimentului sau a simulantului alimentar (de exemplu, apoasă sau grasă)- nivelul de determinare (de exemplu, ridicat sau scăzut)
- grupurile funcționale ale substanței (substanțelor) (considerată a defini metoda de detectare).

Limitele de migrare specifice pentru anumite substanțe sunt definite ca fiind nedetectabile la o limită de detecție de 10 μg substanțe / kg de aliment (sau simulant alimentar).

Determinarea analitică a migranților include trei etape principale: extracția, curățarea probelor dacă este necesară și determinarea (în principal prin cromatografie). Tipul de extracție și curățarea probelor utilizate depinde de cât de multă substanță este de așteptat să fie prezentă și a caracteristicilor substanței și matricea din care este extrasă. Scopul etapei de curățare este eliminarea oricărei substanțe din aliment care ar putea interfera sau care să împiedice semnalul investigației. Un alt scop este eliminarea componentelor alimentare majore cum ar fi proteinele, carbohidrații sau grăsimile, care ar putea încărca și deranja echipamentul analitic. Informații generale despre modul de determinare a migrării specifice la plastice sunt disponibile în documentul CEN EN 13130-1: 2004, Materiale și obiecte care

⁴ Catherine Simoneau Guidelines on testing conditions for articles in contact with foodstuffs (with a focus on kitchenware) a CRL-NRL-FCM Publication, JRC, 1st Edition [2009]



vin în contact cu produsele alimentare -Substanțe din materiale plastice (vezi tab A1.3 , anexa 1)⁵.

Există standarde de determinare a migrației specifice și pentru alte materiale de ambalare care vin în contact cu alimentele: hârtie și carton, ceramice, acoperiri cu lacuri, tăvi de copt din metal, sticlă.

Exemplul 1: Determinarea migrării aminei aromatice primare din materialele care intră în contact cu alimentele

Principiu: Aminele aromatice în extract din probele testate (extract = volum specific al simulantului alimentar care este în contact cu materialul testat, timpul specific și temperatura specifică) reacționează în prezența acidului clorhidric (HCl), a nitritului de sodiu (NaNO₂) și a unui erbicid (sulfamat de amoniu) cu un reactant (n-naftil-etilen diamină) către un produs violet a cărui intensitate este măsurată cu un spectrofotometru la lungimea de undă 550 nm

Exemplul 2: Metoda de testare prin consumul de permanganat de potasiu⁶

Principiu: Metoda determină volumul de material organic total oxidabil de permanganatul de potasiu după dizolvarea unui eșantion în apă. Valoarea determinată este cunoscută sub numele de valoarea de permanganat. De asemenea, permanganatul de potasiu poate fi folosit caq absorbant de etilenă, astfel de exemplu, se prelungeste timpul de păstrare a bananelor chiar și la temperaturi ridicate. Acest efect poate fi exploatat prin ambalarea bananelor în polietilenă împreună cu permanganat de potasiu. Prin eliminarea etilenei prin oxidare, permanganatul întârzie maturarea, măbind durata de conservare a fructelor până la 4 săptămâni fără a fi necesară refrigerarea⁷.

În România, Laboratorul IBA deține acreditare RENAR (în conformitate cu standardul SR EN ISO/CEI 17025:2005) pentru testarea igienico-sanitară a materialelor de ambalare. Se pot efectua teste de migrare globală în simulanți alimentari (A, B, C, D1, D2) precum și teste de migrare specifică de metale în conformitate cu Regulamentul CE 10/2011 și modificările ulterioare pentru materiale de ambalare din materiale plastice. Se pot efectua teste de migrare globală și migrare specifică de componente (formaldehidă, metale grele) din materiale de ambalare din hârtie și carton. Se pot efectua teste de migrare specifică de metale grele din materiale și articole din sticlă și ceramică.

⁵ Catherine Simoneau Guidelines on testing conditions for articles in contact with foodstuffs (with a focus on kitchenware) a CRL-NRL-FCM Publication, JRC, 1st Edition [2009]

⁶ Permanganatul de potasiu este un [compus anorganic](#), [sarea acidului permanganic](#) cu [potasiul](#), cu formula KMnO₄, fiind un [agent oxidant](#) extrem de puternic, adeseori folosit în laborator

⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Potassium_permanganate



12.5 Testarea proprietăților fizice ale ambalajelor alimentare⁸

Testarea ambalajelor alimentare se face în conformitate cu condițiile standard ISO 2206, Ambalaje complete și pline cu conținut, Ambalaje, Transport de mărfuri, Pregătirea eșantioanelor, Echipamente de testare, Măsurare umiditate, Testarea performanțelor. Condițiile standard pentru probare: 23 °C, 50%RH.

- Grosimi. Grosimea unui material este distanța perpendiculară dintre cele două suprafețe ale materialului. Sunt multe proprietăți fizice ale materialelor de ambalaj în funcție de grosime, de ex. Rata de transmisie a vaporilor de apă (Water Vapour Transmission Rate - WVTR) și Rata de transmisie a gazelor (Gas Transmission Rate - GTR) a unui film este invers proporțională cu grosimea (scade cu creșterea grosimii). Aparate de măsură folosite pentru măsurarea grosimii: micrometre, șublere sau aparate electronice de înaltă precizie (mai ales pentru filme). Pentru hârtie grosimea este măsurată în inch, puncte de inch sau în mm (1 punct = 1/1000 dintr-un inch); Pentru filme, grosimea este măsurată în microni, mils sau în gauge (25 microni = 1 mil = 1/1000 dintr-un inch = 100 gauge = 0,25 mm).

- Densitatea hârtiei: Densitatea hârtiei (cunoscută și ca greutate de bază sau gramaj) este un termen utilizat în industria celulozei și hârtiei pentru a indica o măsură a masei produsului pe unitate de suprafață pentru un tip de hârtie sau carton. Termenul "densitate" nu este folosit în sensul său tradițional de masă pe unitate de volum. "Densitatea hârtiei", mai degrabă, este o măsură a densității suprafețelor acesteia. Densitatea hârtiei poate fi de asemenea folosită pentru a distinge hârtia de carton, deoarece cartonul are de obicei un gramaj mai mare de 224 g / m². În mod obișnuit sunt utilizate două moduri de exprimare a densității hârtiei:

- Exprimată în grame pe metru pătrat (g / m²), densitatea hârtiei este, de asemenea, cunoscută sub numele de gramaj. Aceasta este măsura folosită în majoritatea părților lumii.
- Exprimată în funcție de masă / greutate pe număr de foi, este cunoscută ca greutate de bază. Convenția folosită în Statele Unite și a altor câteva țări care utilizează dimensiunile de hârtie din SUA sunt masa în pounds a 500 sau în unele cazuri 1000 coli de hârtie (pounds of a ream adică 500 sau în unele cazuri 1000 coli) dintr-o anumită dimensiune de bază (brută, încă netăiată). Hârtia japoneză este exprimată ca masa în kg a 1000 de coli.

- Rezistența la spargere: Testul măsoară capacitatea unei unui eșantion de hârtie, carton, folie, film, laminate din plastic, de a rezista la șocul pneumatic sau hidraulic. Pentru filme, folii, laminate și hârtii, este utilizat testul pneumatic. Hârtia grea și cartonul sunt testate

⁸ Dr. S.Kaleemullah College of Food Science and Technology Pulivendula ACHARYA N. G. RANGA
AGRICULTURAL UNIVERSITY, B.Tech (Food Technology) Course No.: FDEN 224, Food Packaging, STUDY
MATERIAL



hidraulic (kgf/cm² sau lbs /sq. inch). În multe cazuri, acesta servește drept un bun indice al calității fabricației de materiale de ambalare.

-

- Rezistența la sfâșiere: Hârtia este testată pentru proprietățile de rezistență la sfâșiere în două moduri: Sfâșiere internă: este măsurată forța necesară pentru a propaga o rupere internă. Sfâșierea marginilor: Se măsoară forța necesară pentru inițierea unei rupturi. Testul se face în ambele direcții ale hârtiei. Unitatea de măsură [mN (mili Newton)]. Factorul de rupere este calculat ca rezistență la rupere pe unitatea de greutate de bază a hârtiei și exprimat în mN / g / m² sau dm². Factorul de rupere = rezistența la rupere / greutate. Dacă rezistența la rupere = x [mN], greutate de bază = y [gf / m²]. Atunci factorul de rupere = x / y [mN * m² / gf] sau 100 * x / y [dm²]. S-a ținut seama că 1 mN = 1gf.

- Rezistența la tracțiune: Procesul de testare presupune plasarea eșantionului de testare în mașina de testare și întinderea lentă până la rupere. În timpul acestui proces, este înregistrată alungirea eșantionului funcție de forța aplicată. Datele sunt manipulate astfel încât să nu fie specifice geometriei eșantionului de testare. Măsurarea alungirii este utilizată pentru a calcula alungirea specifică (modulul de elasticitate), ε , utilizând următoarea ecuație:

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L - L_0}{L_0}$$

unde ΔL este schimbarea lungimii eșantionului, L_0 este lungimea inițială a eșantionului și L este lungimea finală. Măsurarea forței este utilizată pentru calcularea rezistenței la întindere, σ , utilizând următoarea ecuație:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

unde F este forța de tracțiune și A este secțiunea nominală a eșantionului. Mașina face aceste calcule pe măsura creșterii forței, astfel încât punctele de date pot fi incluse într-o curbă $\sigma = f(\varepsilon)$. Rezistența la tracțiune a unei hârtii este definită ca forța aplicată paralel cu planul eșantionului cu lățimea și lungimea specificată, care este încărcată cu o forță în condiții standard. Testul indică durabilitatea și utilitatea hârtiei în operațiunile de ambalare, cum ar fi, împachetarea, imprimarea etc. Filmele din plastic sunt testate în mod normal la viteze mai mari de încărcare datorită extensibilității mai mari. Curba de încărcare ajută la localizarea zonei de productivitate de ambalare maximă. Se măsoară în ambele direcții: - direcția de prelucrare pe mașină (MD – machine direction) și - perpendiculară pe aceasta (CD – cross direction). Unitatea de măsură este [N.m – newton metru].

Indicele de rezistență la tracțiune al hârtiei (tensile index) este definit ca rezistența la tracțiune raportată la greutatea de bază a hârtiei [(N/m)/gf/m²] = [Nm/gf]

- Rezistența la grăsimi: Rezistența la grăsimi este măsurată prin expunerea unui eșantion încrețit în grăsimea care conține colorant roșu. Timpul necesar pentru ca pata roșie să se afișeze pe partea neexpusă este o măsură a acestei proprietăți. Pentru filmele de plastic,



testul poate să se efectueze direct în pungi utilizând ulei de arahide colorat cu vopsea roșie de Sudan.

- Rata gazului de transmisie (GTR):

Rata de transmisie a gazului este determinată în mod normal prin măsurarea variației de presiune la volum constant. Cantitatea de gaz care curge prin film este calculată ca volum la NTP (temperatura și presiunea normală). GTR este o proprietate importantă pentru a estima eficiența materialului de ambalare sau rezistența ambalajului la fluxul de gaze și ajută la selectarea materialelor de barieră, în principal pentru alimentele sensibile la oxigen.

- Rata de transmisie a vaporilor de apă (WVTR): WVTR este o măsură a cantității de vapori de apă în grame care va pătrunde de pe o parte a filmului cu o suprafață de un metru pătrat în 24 de ore, când diferența de umiditate relativă dintre cele două părți este menținută la 90% și 37,8 ° C. Proprietatea este importantă pentru estimarea eficienței materialului de ambalare sau a unui ambalaj pentru rezistența la vaporii de apă și este utilă în luarea în considerare a selecției materialelor de barieră pentru alimentele higroscopice. Exemplu: Determinarea permeabilității la vaporii de apă, Principiu: Determinarea permeabilității vaporilor de apă este o analiză gravimetrică. Silicagelul uscat introdus în cutii cu capac etanș executate din materialul de ambalare, modifică greutatea proprie a cutiei, deoarece silicagelul absoarbe vaporii de apă prin materialul de ambalare, din mediul ambiant a cărui umiditate relativă și temperatură sunt cunoscute.

- Rezistența la șoc: Aceste teste sunt concepute pentru a măsura capacității plasticelor de a rezista la ruperea prin șoc.

- Rezistența la abraziune: Această încercare este concepută pentru a măsura capacitatea de a rezista la uzura suprafeței prin frecare. Procedura constă în șlefuirea eșantionului cu o roată de abraziune standard pentru un număr determinat de rotații și măsurarea pierderii de greutate a eșantionului.

Aparatura folosită la încercările materialelor de ambalare a alimentelor este foarte diversificată, iar prezentarea și cunoașterea acestora depășește cadrul cursului. Informații privitoare la aceasta se pot găsi în cataloagele diferitelor firme fabricante ex. <http://www.worldoftest.com/packaging-testing> , sau http://www.zwick.com.tw/zwick-tw/pdf/brochures/99_269_Kunststoffe_FP_E.pdf etc.



Tabel A1.1. Legi și reglementări ale UE există numai pentru 5 din cele 17 materialele de ambalare ce pot veni în contact cu alimentele

Regulated /reglementate	Not regulated /nereglementate	Not regulated, high priority /nereglementate cu înaltă prioritate
Ceramics	Cork / Plută	Paper and Board /Hârtie și carton
Regenerated Cellulose Film /Filme celulozice regenerate	Adhesives	Varnishes & Coatings /Lacuri și acoperiri
Active & Intelligent Materials / Materiale active și inteligente	Silicones	Printing Inks /Cerneluri de printare
Plastics	Elastomers & Rubbers /elastomeri și cauciucuri	
Recycled Plastics /Plastice reciclate	Glass /sticlă	
Ion Exchange Resins	Metal & Alloys /metale și aliaje	
Wood /Lemn		
Textiles		
Waxes /Ceruri		



The framework Regulation

[Regulation \(EC\) No 1935/2004](#) provides a harmonised legal EU framework. It sets out the general principles of safety and inertness for all Food Contact Materials (FCMs).

The principles set out in Regulation (EC) No 1935/2004 require that materials do not:

- Release their constituents into food at levels harmful to human health
- Change food composition, taste and odour in an unacceptable way

Moreover, the framework provides:

- for special rules on active and intelligent materials (they are by their design not inert)
- powers to enact additional EU measures for specific materials (e.g. for plastics)
- the procedure to perform safety assessments of substances used to manufacture FCMs involving the [European Food Safety Authority](#)
- rules on labelling including an indication for use (e.g. as a coffee machine, a wine bottle, or a soup spoon) or by reproducing the appropriate symbol. For more information, please refer to the following document on [Symbols for labelling food contact materials](#).
- for compliance documentation and traceability

Regulation on Good Manufacturing Practices

[Regulation \(EC\) No 2023/2006](#) ensures that the manufacturing process is well controlled so that the specifications for FCMs remain in conformity with the legislation:

- premises fit for purpose and staff awareness of critical production stages



- documented quality assurance and quality control systems maintained at the premises, and
- selection of suitable starting materials for the manufacturing process with a view to the safety and inertness of the final articles

Good manufacturing rules apply to all stages in the manufacturing chain of food contact materials, although the production of starting materials is covered by other legislation.

II. EU legislation on specific materials

In addition to the general legislation, certain FCMs — ceramic materials, regenerated cellulose film, plastics (including recycled plastic), as well as active and intelligent materials — are covered by specific EU measures. There are also specific rules on some starting substances used to produce FCMs.

[\[Collapse All\]](#)

[Plastic Materials](#)

The most comprehensive specific EU measure is [Regulation \(EU\) No 10/2011](#) on plastic materials and articles. It sets out rules on the composition of plastic FCMs, and establishes a Union List of substances that are permitted for use in the manufacture of plastic FCMs. The Regulation also specifies restrictions on the use of these substances and sets out rules to determine the compliance of plastic materials and articles.

This Regulation is regularly amended, please consider the consolidated version as a tool for your convenience:

[Consolidated version of Regulation \(EU\) No 10/2011](#)

The consolidated version however is not legally binding, and a list of specific amendments is given below. In particular, there are amendments to the plastics Regulation that will only enter into force in September 2018, on limits for metals and to food groups 04.01 and 04.04, which are included in the amending [Regulation \(EU\) 2016/1416](#).

Relation between the present Regulation and [earlier Directives](#).



An important mechanism to ensure the safety of plastic materials is the use of migration limits. These limits specify the maximum amount of substances allowed to migrate to food. For the substances on the Union list the Regulation sets out '*Specific Migration Limits*' (SML). These are established by EFSA on the basis of toxicity data of each specific substance. To ensure the overall quality of the plastic, the overall migration to a food of all substances together may not exceed the Overall Migration Limit (OML) of 60mg/kg food, or 10 mg/dm² of the contact material.

The Regulation sets out detailed migration testing rules. Although migration testing in the food prevails, migration is usually tested using '*simulants*'. These simulants are representative for a food category, e.g. Acetic acid 3 % (w/v) is assigned for acidic foods. The migration testing is done under standardised time/temperature conditions, representative for a certain food use, and covers the maximum shelf life of packed food.

To ensure the safety, quality and compliance of plastic materials, adequate data on the composition of (intermediate) materials has to be communicated via the manufacturing chain, up to but not including the retail stage. For this purpose a '*Declaration of Compliance*' (DoC) needs to be provided. The DoC is based on supporting documentation which documents the reasoning on the safety of a plastic food contact material, and which must be provided to enforcement Authorities on their request. The supporting documentation also provides an important link to the manufacturer's responsibility under GMP ([Regulation \(EC\) No 2023/2006](#)).

Guidance on plastic materials:

- [EU Guidance](#) Search for available translations of the preceding linkEN*** on Regulation (EU) No 10/2011 (click on the white balloon for more languages)
– in support of the implementation of the general requirements of Commission Regulation (EU) 10/2011 on plastic food contact materials and articles
- [EU Guidance](#) Search for available translations of the preceding linkEN*** on information in the plastics supply chain (click on the white balloon for more languages)
– in support of the implementation of Commission Regulation (EU) 10/2011 on plastic food contact materials as regards the declaration of compliance



Amendments to Regulation (EU) No 10/2011

- [Regulation \(EU\) 2017/752](#)- amending and correcting Regulation (EU) No 10/2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food
- [Regulation \(EU\) 2016/1416](#)- amending and correcting Regulation (EU) No 10/2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food

The amendments below only amend Annex I of [Regulation \(EU\) No 10/2011](#), thus changing the Union list of authorised substances.

- [Regulation EU 2015/174](#) - plastic materials and articles intended for contact with food amending Regulation (EU) No 10/2011
- [Regulation EU 202/2014](#) - plastic materials and articles intended for contact with food amending Regulation (EU) No 10/2011
- [Regulation EU 1183/2012](#) - plastic materials and articles intended for contact with food amending Regulation (EU) No 10/2011
- [Corrigendum to Regulation EU 1183/2012](#) - plastic materials and articles intended for contact with food amending Regulation (EU) No 10/2011.
- [Regulation EU 1282/2011](#) - plastic materials and articles intended for contact with food amending Regulation (EU) No 10/2011
- [Regulation EU 321/2011](#) - restricting Bisphenol A use in plastic infant feeding bottles

Register and Lists

- [Provisional list of additives](#) for use in plastic food contact materials

Active and Intelligent Materials

Active and intelligent materials extend the shelf-life by maintaining or improving the condition of packaged food, by releasing or absorbing substances to or from the food or its surrounding environment.

As a result they are exempted from the general inertness rule in Regulation (EC) No 1935/2004. The specific rules in [Regulation \(EC\) No 450/2009](#) apply to address their specific purpose, e.g.:

- absorption of substances from food packaging interior such as liquid and oxygen



- release of substances into the food such as preservatives
- indicate expiry of food through labelling that changes colour when maximum shelf life or storage temperature is exceeded

Active materials do not include systems that absorb substances entering from the atmosphere, such as active oxygen barriers.

Regulation (EC) No 450/2009 foresees the establishment of a Union list of substances permitted for the manufacture of active and intelligent materials.

- [EU Guidance on active and intelligent materials and articles](#) intended to come into contact with food - in support of the implementation of Commission Regulation (EC) No 450/2009 of 29 May 2009
- [Register of substances with a valid application for authorisation](#) (Regulation (EC) No 450/2009 - active and intelligent materials and articles)

Recycled Plastic Materials

[Regulation \(EU\) No 10/2011](#) sets out criteria for the composition of new plastic materials. However after these materials have been used, they do not comply anymore to the plastic Regulation, as they may have been contaminated with other substances. Therefore, a separate Regulation exists to control the recycling processes: [Regulation \(EC\) No 282/2008](#) on recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods

- [Explanatory note](#) concerning authorisation of "old" and "new" recycling processes
- [Questions and answers](#) - Regulation EC 282/2008 - recycling processes to produce recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods
- [Valid applications for authorisation of recycling processes](#) to produce recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods

Ceramics



- [Directive 84/500/EEC](#) – approximating EU countries' laws on ceramic articles intended to come into contact with foods
- [Regenerated Cellulose Film](#)
- [Directive 2007/42/EC](#) - materials and articles made of regenerated cellulose film intended to come into contact with foods

III. Other Legislation

Legislation on Specific Substances

- [Regulation 1895/2005/EC](#) - restricting use of certain epoxy derivatives in materials and articles intended to come into contact with food
- [Directive 93/11/EEC](#) - release of N-nitrosamines and N-nitrosatable substances from rubber teats and soothers

Products originating or consigned from China or Hong Kong

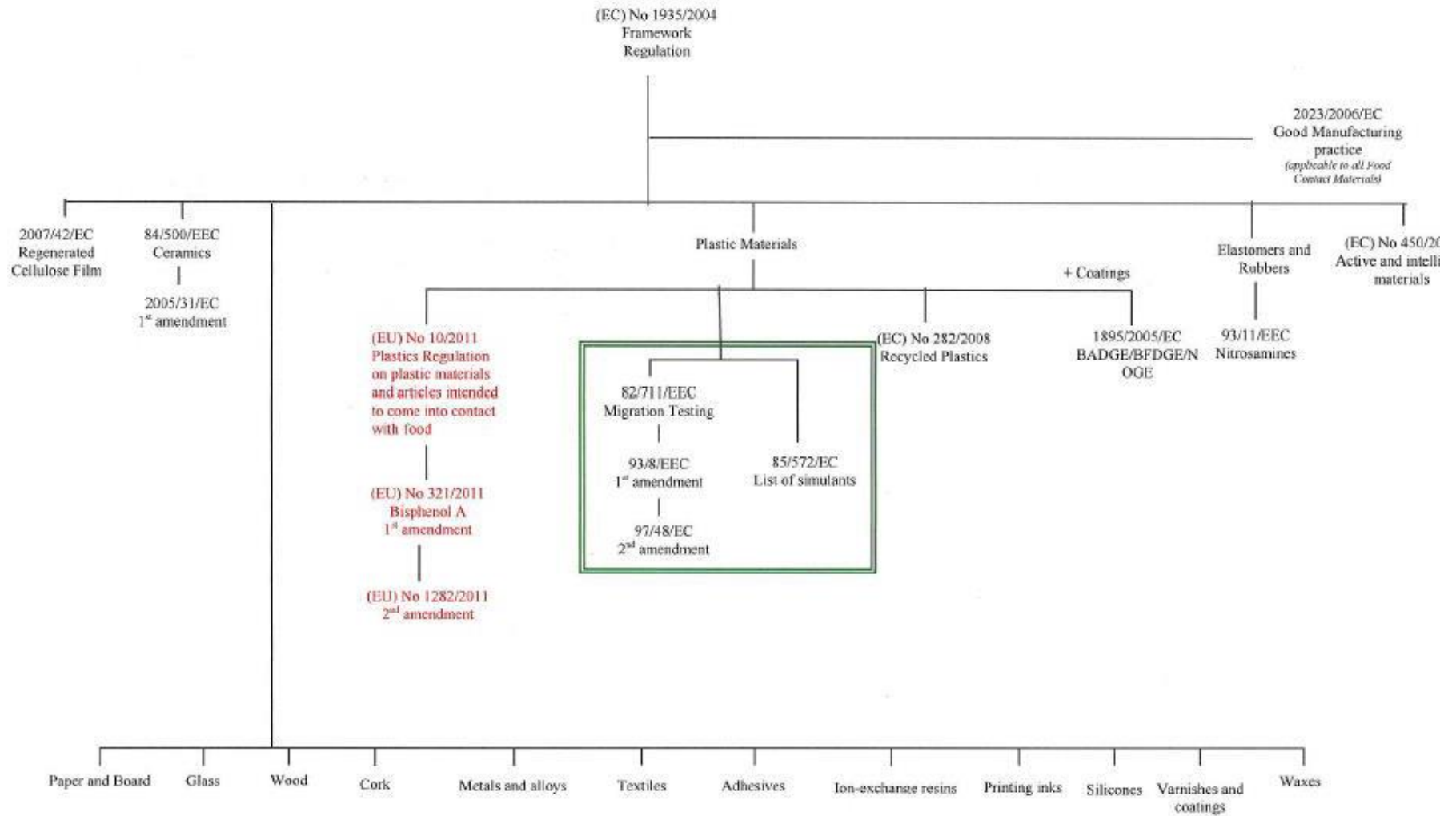
From 1 July 2011 kitchenware made of melamine or polyamide originating or consigned from China or Hong Kong must comply with the import rules of [Regulation EU No 284/2011](#):

- Consignments must be notified to the competent authorities at the [entry points](#) at least 2 working days before arrival
- Consignments must have [a declaration](#) and a laboratory report on the analysis of primary aromatic amines (for polyamide) and formaldehyde (for melamine).
- [Guidance](#)
 - [EU guidelines for the import of polyamide and melamine kitchenware](#) from China and Hong Kong
 - [Technical Guidelines concerning polyamide and melamine kitchenware](#) including sampling and analytical methods
- Other documents



- [Declaration of compliance under Commission Regulation \(EU\) No 284/2011](#) - on import of polyamide and melamine plastic kitchenware from China and Hong Kong - Template





BRC/FDF and Campden BRI Guidance on migration from packaging materials into food, Consultation Draft Only, 2015

Fig. A1.1

Tab.A1.2 Metode de testare pentru migrarea globală pentru plastice: seria EN-1186, după Catherine Simoneau Guidelines on testing conditions for articles in contact with foodstuffs (with a focus on kitchenware) a CRL-NRL-FCM Publication, JRC, 1st Edition [2009]

Plastics Materials and articles in contact with foodstuffs /	Materiale plastice Materiale și obiecte care vin în contact cu produsele alimentare
EN 1186-1:2002 Part 1: Guide to the selection of conditions and test methods for overall migration	EN 1186-1: 2002 Partea 1: Ghid pentru selectarea condițiilor și a metodelor de testare pentru migrația globală
EN 1186-2:2002 Part 2: Test methods for overall migration into olive oil by total immersion	EN 1186-2: 2002 Partea 2: Metode de încercare pentru migrarea globală în uleiul de măsline prin imersiune totală
EN 1186-3:2002 Part 3: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by total immersion	EN 1186-3: 2002 Partea 3: Metode de încercare pentru migrarea globală în simulanți alimentari apoși prin imersiune totală
EN 1186-4:2002 Part 4: Test methods for overall migration into olive oil by cell EN 1186-5:2002 Part 5: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by cell	EN 1186-4: 2002 Partea 4: Metode de încercare pentru migrarea globală în uleiul de măsline prin celulă EN 1186-5: 2002 Partea 5: Metode de încercare pentru migrarea globală în simulanți alimentari apoși pe celule
EN 1186-6:2002 Part 6: Test methods for overall migration into olive oil using a pouch	EN 1186-6: 2002 Partea 6: Metode de încercare pentru migrarea globală în uleiul de măsline utilizând o pungă
EN 1186-7:2002 Part 7: Test methods for overall migration into aqueous food simulants using a pouch	EN 1186-7: 2002 Partea 7: Metode de încercare pentru migrarea globală în simulanți alimentari apoși folosind o pungă



EN 1186-8:2002 Part 8: Test methods for overall migration into olive oil by article filling	EN 1186-8: 2002 Partea 8: Metode de încercare pentru migrarea globală în uleiul de măsline prin umplerea articolului
EN 1186-9:2002 Part 9: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by article filling	EN 1186-9: 2002 Partea 9: Metode de încercare pentru migrarea globală în simulanți alimentari apoși prin umplerea articolelor
EN 1186-10:2002 Part 10: Test methods for overall migration into olive oil (modified method for use in cases where incomplete extraction of olive oil occurs)	EN 1186-10: 2002 Partea 10: Metode de încercare pentru migrarea globală în uleiul de măsline (metoda modificată pentru utilizarea în cazurile în care se produce extracția incompletă de ulei de măsline)
EN 1186-11:2002 Part 11: Test methods for overall migration into mixtures of C-labelled synthetic triglycerides	EN 1186-11: 2002 Partea 11: Metode de încercare pentru migrarea globală în amestecuri de trigliceride sintetice marcate cu C
EN 1186-12:2002 Part 12: Test methods for overall migration at low temperatures	EN 1186-12: 2002 Partea 12: Metode de încercare pentru migrația globală la temperaturi scăzute
EN 1186-13:2002 Part 13: Test methods for overall migration at high temperatures	EN 1186-13: 2002 Partea 13: Metode de încercare pentru migrarea globală la temperaturi ridicate
EN 1186-14:2002 Part 14: Test methods for 'substitute tests' for overall migration from plastics intended to come into contact with fatty foodstuffs using test media iso-octane and 95 % ethanol	EN 1186-14: 2002 Partea 14: Metode de încercare pentru "încercări de înlocuire" pentru migrarea globală din materiale plastice destinate să vină în contact cu alimentele grase, utilizând medii de testare izo-octan și 95% etanol
EN 1186-15:2002 Part 15: Alternative test methods to migration into fatty food simulants by rapid extraction into iso-octane and/or 95 % ethanol	EN 1186-15: 2002 Partea 15: Metode alternative de testare pentru migrarea în simulanți alimentari grași prin extracție rapidă în izo-octan și / sau 95% etanol



Tab A1.3 Metode de testare globală pentru hârtie și carton, după Catherine Simoneau Guidelines on testing conditions for articles in contact with foodstuffs (with a focus on kitchenware) a CRL-NRL-FCM Publication, JRC, 1st Edition [2009]

Paper & board Paper and board intended to come into contact with foodstuffs	Hârtie și carton Hârtie și carton destinate să vină în contact cu produsele alimentare
EN 1104:2005 Determination of the transfer of antimicrobial constituents	EN 1104: 2005 Determinarea transferului constituenților antimicrobieni
EN 1230-1:2001 Sensory analysis - Part 1: Odour	EN 1230-1: 2001 Analiză senzorială - Partea 1: Miros
EN 1230-2:2001 Sensory analysis - Part 2: Off-flavour (taint)	EN 1230-2: 2001 Analiză senzorială. Partea 2: Arome dezactivate (vopsea)
EN 13676:2001 Polymer coated paper and board intended for food contact - Detection of pinholes	EN 13676: 2001 Hârtie și placă acoperită cu polimeri destinate contactului cu produsele alimentare - Detectarea găurilor
EN 14338:2003 Conditions for determination of migration from paper and board using modified polyphenylene oxide (MPPO) as a simulant	EN 14338: 2003 Condiții pentru determinarea migrației din hârtie și carton utilizând polifenilen oxid modificat (MPPO) ca simulant
EN 20187:1993 Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples (ISO 187:1990) EN 645:1993 Preparation of a cold water extract	EN 20187: 1993 Atmosfera standard pentru condiționare și încercare și procedură pentru monitorizarea atmosferei și condiționarea probelor (ISO 187: 1990) EN 645: 1993 Pregătirea unui extract de apă rece
EN 646:2006 Determination of colour fastness of dyed paper and board EN 647:1993 Preparation of a hot water extract EN 648:2006 Determination of the fastness of fluorescent whitened paper and board	EN 646: 2006 Determinarea rezistenței culorii hârtiei și a plăcii colorate EN 647: 1993 Pregătirea unui extract de apă caldă EN 648: 2006 Determinarea rezistenței hârtiei și a plăcilor lustruite fluorescente
EN 920:2000 Determination of dry matter content in an aqueous extract	EN 920: 2000 Determinarea conținutului de materie uscată într-un extract apos



Tab. A1.4 Exemple de standarde pentru determinarea migrației specifice la plastice.

Plastics Materials and articles in contact with foodstuffs - Plastics substances subject to limitation -	Materiale plastice Materiale și obiecte care vin în contact cu produsele alimentare - Substanțe din materiale plastice supuse limitării -
EN 13130-1:2004 Part 1: Guide to test methods for the specific migration of substances from plastics to foods and food simulants and the determination of substances in plastics and the selection of conditions of exposure to food simulants	EN 13130-1: 2004 Partea 1: Ghid pentru metode de testare pentru migrarea specifică a substanțelor din materiale plastice în produsele alimentare simulanți alimentari și determinarea substanțelor din materiale plastice și selecția substanțelor condiții de expunere la simulanții alimentari
EN 13130-2:2004 Part 2: Determination of terephthalic acid in food simulants	EN 13130-2: 2004 Partea 2: Determinarea acidului tereftalic în simulanții alimentari
EN 13130-3:2004 Part 3: Determination of acrylonitrile in food and food simulants	EN 13130-3: 2004 Partea 3: Determinarea acrilonitrilului în alimente și simulanți alimentari
EN 13130-4:2004 * Part 4: Determination of 1,3-butadiene in plastics	EN 13130-4: 2004 * Partea 4: Determinarea 1,3-butadienului în materiale plastice
EN 13130-5:2004 Part 5: Determination of vinylidene chloride in food simulants	EN 13130-5: 2004 Partea 5: Determinarea clorurii de viniliden în simulanții alimentari
EN 13130-6:2004 * Part 6: Determination of vinylidene chloride in plastics	EN 13130-6: 2004 * Partea 6: Determinarea clorurii de viniliden în materialele plastice
EN 13130-7:2004 Part 7: Determination of monoethylene glycol and diethylene glycol in food simulants	EN 13130-7: 2004 Partea 7: Determinarea mono-etilen glicolului și a dietilen glicolului în simulanții alimentari
EN 13130-8:2004 * Part 8: Determination of isocyanates in plastics	EN 13130-8: 2004 * Partea 8: Determinarea izocianatului din materiale plastice
CEN/TS 13130-9:2005 Part 9: Determination of acetic acid, vinyl ester in food simulants	CEN / TS 13130-9: 2005 Partea 9: Determinarea acidului acetic, esterului vinilic în simulanții alimentari



CEN/TS 13130-10:2005 Part 10: Determination of acrylamide in food simulants	CEN / TS 13130-10: 2005 Partea 10: Determinarea acrilamidei în simulanții alimentari
CEN/TS 13130-11:2005 Part 11: Determination of 11-aminoundecanoic acid in food simulants	CEN / TS 13130-11: 2005 Partea 11: Determinarea acidului 11-aminoundecanoic în simulanți alimentari
CEN/TS 13130-12:2005 Part 12: Determination of 1,3-benzenedimethanamine in food simulants	CEN / TS 13130-12: 2005 Partea 12: Determinarea 1,3-benzendimetanaminei în simulanții alimentari
CEN/TS 13130-13:2005 Part 13: Determination of 2,2-bis(4-hydroxyphenyl)propane (Bisphenol A) in food simulants	CEN / TS 13130-13: 2005 Partea 13: Determinarea 2,2-bis (4-hidroxifenil) propanului (Bisfenol A) în simuloare alimentare
CEN/TS 13130-14:2005 Part 14: Determination of 3,3-bis(3-methyl-4-hydroxyphenyl)-2-indoline in food simulants	CEN / TS 13130-14: 2005 Partea 14: Determinarea 3,3-bis (3-metil-4-hidroxifenil) -2-indolinei în simuloare alimentare
CEN/TS 13130-15:2005 Part 15: Determination of 1,3-butadiene in food simulants	CEN / TS 13130-15: 2005 Partea 15: Determinarea 1,3-butadienei în simulanții alimentari
CEN/TS 13130-16:2005 Part 16: Determination of caprolactam and caprolactam salt in food simulants	CEN / TS 13130-16: 2005 Partea 16: Determinarea sărurilor de caprolactam și de caprolactam în simuloare alimentare
CEN/TS 13130-17:2005 * Part 17: Determination of carbonyl chloride in plastics	CEN / TS 13130-17: 2005 * Partea 17: Determinarea clorurii de carbonil în materialele plastice
CEN/TS 13130-18:2005 Part 18: Determination of 1,2-dihydroxybenzene, 1,3-dihydroxybenzene, 1,4-dihydroxybenzene, 4,4'-dihydroxybenzophenone and 4,4'-dihydroxybiphenyl in food simulants	CEN / TS 13130-18: 2005 Partea 18: Determinarea 1,2-dihidroxibenzenului, 1,3-dihidroxibenzenului, 1,4-dihidroxibenzen, 4,4'-dihidroxibenzofenonă și 4,4'dihidroxibifenil în alimente simulanți
CEN/TS 13130-19:2005 Part 19: Determination of dimethylaminoethanol in food simulants	CEN / TS 13130-19: 2005 Partea 19: Determinarea dimetilaminoetanolului în simulanți alimentari
CEN/TS 13130-20:2005 * Part 20: Determination of epichlorohydrin in plastics	CEN / TS 13130-20: 2005 * Partea 20: Determinarea epiclorhidrinei în materialele plastice



CEN/TS 13130-21:2005 Part 21: Determination of ethylenediamine and hexamethylenediamine in food simulants	CEN / TS 13130-21: 2005 Partea 21: Determinarea etilendiaminei și hexametilendiaminei în simulanții alimentari
CEN/TS 13130-22:2005 * Part 22: Determination of ethylene oxide and propylene oxide in plastics	CEN / TS 13130-22: 2005 * Partea 22: Determinarea oxidului de etilenă și a propilenoxidului în materiale plastice
CEN/TS 13130-23:2005 Part 23: Determination of formaldehyde and hexamethylenetetramine in food simulants	CEN / TS 13130-23: 2005 Partea 23: Determinarea formalhidei și hexametilentetraminei în simulanții alimentari
CEN/TS 13130-24:2005 Part 24: Determination of maleic acid and maleic anhydride in food simulants	CEN / TS 13130-24: 2005 Partea 24: Determinarea acidului maleic și a anhidridei maleice în simulanții alimentari
CEN/TS 13130-25:2005 Part 25: Determination of 4-methyl-1-pentene in food simulants	CEN / TS 13130-25: 2005 Partea 25: Determinarea 4-metil-1-pentenei în simulanții alimentari
CEN/TS 13130-26:2005 Part 26: Determination of 1-octene and tetrahydrofuran in food simulants	CEN / TS 13130-26: 2005 Partea 26: Determinarea 1-octenului și tetrahidrofuranului în simulanții alimentari
CEN/TS 13130-27:2005 Part 27: Determination of 2,4,6-triamino-1,3,5-triazine in food simulants	CEN / TS 13130-27: 2005 Partea 27: Determinarea 2,4,6-triamino-1,3,5-triazinei în simulatoare alimentare
CEN/TS 13130-28:2005 Part 28: Determination of 1,1,1-trimethylolpropane in food simulants	CEN / TS 13130-28: 2005 Partea 28: Determinarea 1,1,1-trimetilolpropanului în simulatoare alimentare



Tabel A1.5 Câteva dintre tehnologiile de testare ale materialelor de ambalarea alimentelor conform <http://www.worldoftest.com/packaging-testing>

Nr.crt	Tehnologia de testare	Teste executate	Caracteristici
	Universal Testing Machines / Mașina de testat universală	Rezistența la întindere și elasticitatea, rezistența la compresie, pentru materiale diverse inclusiv pentru cele de ambalare	Sarcina de încărcare 2-3000 kN (aprox. 200 – 300000 kgf) și cursa 400-1200 mm.
	Universal Force Test Systems / Sistem automat de testare a forței	Tester operat de calculator, cu software de control al calității pentru calculul automat și afișarea grafică a rezistenței la spargere, a alungirii, a modulului de elasticitate și a altor informații despre forța de întindere și compresiune pentru filme extrudate, laminate, hârtie, și țesături	
	Box Compression Tester /Tester de rezistență la compresiune a cutiilor de ambalare, pachetelor și containerelor.	Rezistența la compresiune este una dintre proprietățile utilizate pentru a evalua capacitatea pachetelor, a cutiilor, și containerelor pentru a rezista cu succes forțelor de compresie la care sunt supuse în timpul de depozitare și distribuție. Testul oferă o înțelegere clară a deformării sub forța de compresie	ASTM D 642, ASTM D 4169, TAPPI T804, ISO 2872, ISO 12048, JIS Z0212
	Film Permeability Tester / Tester de măsurare a permeabilității filmelor din plastic	Aceste instrumente este utilizat în general pentru măsurarea vitezei de transmisie a	ASTM D1434, ISO 15105-1, ISO 2556,



		oxigenului (O2), a azotului (N2), a dioxidului de carbon (CO2) și alte gaze neinflamabile prin containerul de ambalare și astfel pentru a se asigura că alimentul din interiorul ambalajului este menținut conform cerințelor. De asemenea pentru măsurarea permeabilității ambalajului la vaporii de apă	JIS K7126-A, iar pentru vaporii de apă, ASTM D3985, ASTM F1927, ASTM F1307, ASTM F2622, ISO 15105-2, DIN 53380-3, JIS K7126-B
	Adhesion Testers /Testere de verificare a adeziunii	Acest instrument este utilizat pentru a aplica un strat de cerneală din banda adezivă pentru a testa eșantionul prin apăsarea acestuia și a adezivului imprimat, împreună, care apoi sunt separate de testerul Peeling Disk pentru a determina condițiile optime pentru transferul cernelei din banda adezivă la eșantionul de probă. Această operațiune se efectuează în condiții controlate de sarcină , viteză de rulare, timp de rulare etc.,	JIS C2107, JIS Z0237
	Leak Tester /Tester pentru scurgeri	Testarea la scurgeri a ambalajelor sub presiune este o parte foarte importantă a fabricării și conservării produsului pentru menținerea calității și cantității sale până la consum pentru ambalajele de alimente, băuturi, produse farmaceutice etc. folosit pentru a testa calitatea etanșării și performanța ambalajelor de tipul pungilor, sticlelor, cutiilor, etc .De asemenea, poate fi utilizat pentru a testa performanța	ASTM D 3078



		etanșării eșantioanelor după testele de compresie, testele de cădere și alte metode de testare distructive.	
	Digital Elmendorf Tearing Tester /Testerul Elmendorf pentru rezistența la sfâșiere	Folosește metoda lui Elmendorf și este folosit pentru a determina proprietăți de rezistență la sfâșiere a filmelor, foliilor, PVC flexibil, PVDC, filme impermeabile, materiale țesute, polipropilenă, poliester, hârtie, carton, textile etc.	ASTM D1922, ASTM D1424, ASTM D689, ISO 13937-1, ISO 6383, ISO 1974, GB/T16578.2-2009, GB/T 455, TAPPI T414
	Hot Tack Tester / Heat Seal //Tester Tack Tester pentru determinarea rezistenței îmbinărilor prin lipire la cald.	Testerul Hot Tack este folosit pentru a testa rezistența adezivului sau a rezistenței peeling ⁹ a filmelor de ambalaj utilizate pentru etanșarea prin lipire la cald. Acest dispozitiv este compatibil cu testarea diferitelor tipuri de folii termoplastice de etanșare la diferite temperaturi, presiune și la o viteză controlată pentru a evalua diferitele criterii de aplicare pentru materialele de ambalare luând în considerare condițiile de mediu pentru aplicarea efectivă. Testerul Hot Tack măsoară	ASTM F1921, ASTM F2029

⁹ The peel strength este măsura forței medii pentru a despărți două materiale lipite cum sunt banzile, etichetele, filmele textile sau din plastic.

Valoarea zero a retenției cuplului înseamnă că șuruburile și-au pierdut toată încărcătura și nu mai comprimă garnitura și, astfel, șuruburile cad și articulația a eșuat.



		rezistența etanșărilor lipite termic, imediat după realizarea sigiliului și înainte de răcirea acestuia la temperatura camerei. Simulează ambalarea și sigilarea și permite analiza efectelor sale asupra etanșărilor.	
	Torque testers Tester pentru determinarea retenției momentului de strângere a asamblărilor	Testerul de rezistență a momentului de strângere este un instrument special proiectat pentru măsurarea eficientă a retenției cuplului de strângere a capacelor containerelor. Este cea mai potrivită metodă pentru evaluarea tehnică a diferitelor proiecte și modele de recipiente de ambalare și a controlului calității acestora. DE exemplu, valoarea zero a retenției cuplului înseamnă că șuruburile și-au pierdut toată forța de strângere și nu mai comprimă garnitura și, astfel, șuruburile cad și asamblarea a eșuat.	ASTM D2063, ASTM D3198, ASTM D3474
	Impact Tester /Tester pentru determinarea energiei șocului.	Determină energia necesară pentru ca filmele și foliile de plastic să se spargă sub impactul unei căderi libere a unui corp, în condiții specifice. Această energie este exprimată în funcție de greutatea corpului care cade de la o înălțime specificată care duce la o defecțiune de 50% dintre probele testate.	ASTM D1709, ISO 7765-1, JIS K7124
	Ink Rub Tester / Tester al rezistenței la frecare a cernelii de tipărire.	Rezistența la frecare descrie capacitatea materialului imprimat de a rezista la marcarea, spargerea sau murdărirea în timpul manipulării	ASTM D5264, TAPPI T830



		ambalajului, a transportului de distribuție și utilizare. Simulează mediul de lucru real al produsului și ajută la identificarea calității și metodei de tipărire care trebuie utilizată pentru imprimarea etichetei pe baza modului de folosire al produsului și al mediului său de lucru.	
	Coefficient of Friction Tester / Determinarea coeficientului de frecare dintre două suprafețe	Testarea proprietăților de fricțiune ale materialelor este foarte importantă pentru a evalua indicii tehnici care îndeplinesc cerințele de obținere a calității produsului. Coeficientul de fricțiune este determinat de ușurința cu care două suprafețe alunecă una peste cealaltă. Valoarea adimensională a coeficientului de frecare este raportul dintre forța necesară pentru alunecarea suprafețelor și forța perpendiculară pe suprafețe. Un coeficient de frecare mai mic indică faptul că suprafețele sunt mai fine - au o rezistență mai mică la mișcarea de alunecare.	ASTM D1894-01, ISO 8295, TAPPI 816
	Specific Gravity Tester – Densimeter / Tester pentru determinarea densității.	Măsurarea densității materialelor	Exemple: Rezoluție, 0.001g/cm ³ Capacitate 0.01-300g Tipul eșantionului Solid, Lichid



	<p>Film and Paper Thickness Gauges /Măsurarea grosimii filmelor și hârtiei.</p>	<p>Tester electronic de mare precizie este un instrument potrivit pentru a efectua măsurarea grosimii sau analiza comparativă a măsurătorilor de filme subțiri de grosime de la 0 la 1,5 mm cu o precizie ridicată de $\pm 0,1 \mu\text{m}$</p>	
--	---	--	--

