



Hygiënisch ontwerpen

Hygiënisch ontwerpen: veel productieprocessen kunnen niet op microbiologische schaal gereinigd worden en geven direct bij aanvang een nabesmetting. De EHEDG (www.ehedg.nl) heeft een testmethode ontwikkeld die aangeeft of apparatuur die visueel schoon lijkt ook daadwerkelijk op microbiologisch niveau gereinigd kan worden. De levensmiddelen-technoloog moet daarom kritisch meekijken met het ontwerp en dit niet alleen overlaten aan de technische dienst.

Hygiënisch verpakken

Tekst: Ir W.N.A. Burggraaf, Burggraaf & Partners B.V., lid EHEDG-werkgroep Training & Education
Foto's/illustratie: CFS, EHEDG

▶▶▶ De werkgroep Packing Machines van de European Hygienic Engineering and Design Group (EHEDG) heeft enige tijd geleden twee richtlijnen gepubliceerd over het verpakken van voedingsmiddelen die niet aseptisch verpakt hoeven te worden, maar die wel beschermd moeten worden tegen ontoelaatbare microbiële besmetting. In dit artikel wordt hier dieper op ingegaan. In een volgend artikel wordt aseptisch verpakken uitgewerkt.

▲ *Hygiënisch ontwerp van een verpakkingsmachine (ontworpen volgens EHEDG)*

Aseptisch verpakken is gericht op producten met een lange houdbaarheid bij omgevingstemperatuur. De aanvaardbare aanwezigheid van relevante micro-organismen in dergelijke producten is erg laag (bijvoorbeeld minder dan één per 10.000 verpakkingen). Is er sprake van een korte houdbaarheid of wordt de gewenste houdbaarheid bereikt door gekoelde opslag, invriezen of hittebehandelingen in de eindverpakking, dan bevat het product, vlak voordat het verpakt wordt, gewoonlijk grotere aantallen

micro-organismen. Dergelijke producten moeten hygiënisch afgevuld worden. Daarom dient een hygiënische verpakkingsmachine gebruikt te worden. Een dergelijke machine moet ervoor zorgen dat het aantal in het product aanwezige micro-organismen niet onaantvaardbaar toeneemt.

Microbiologisch (on)stabiel

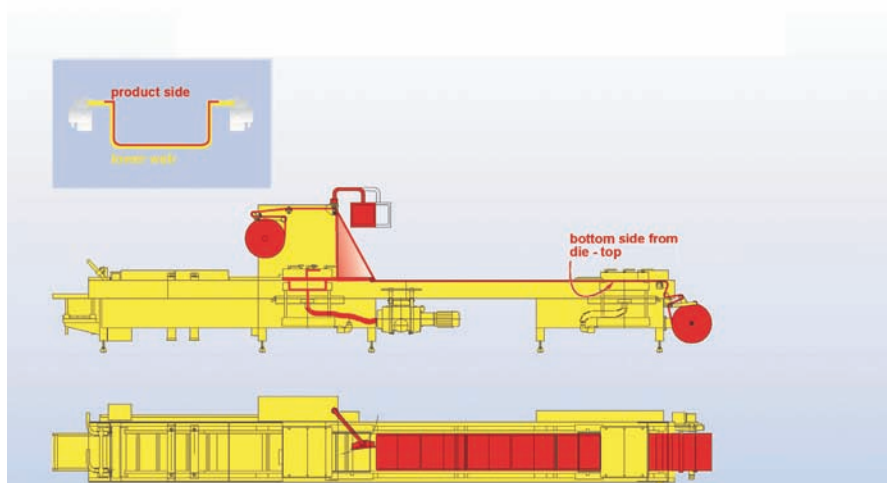
Voedingsmiddelen kunnen onderverdeeld worden in twee groepen: microbiologisch stabiele en microbiologisch onstabiele pro-

ducten. In de eerste groep zijn micro-organismen wel levensvatbaar, maar kunnen ze niet groeien. Toch mag de concentratie van in het product aanwezige micro-organismen de wettelijke grenzen niet overschrijden, noch op enigerlei wijze afbreuk doen aan de productkwaliteit. Voor dergelijke producten geldt dat de verpakkingsmachine tijdens het afvullen geen water (ook geen condens) mag bevatten, dat achtergebleven is na het reinigen of decontamineren van de machine. Ook al is het water steriel wanneer het in aanraking komt met het product, het zal het product toch verdunnen, waardoor de microbiologische stabiliteit zou kunnen afnemen.

Voor de tweede groep wordt de gewenste houdbaarheid bereikt door een hittebehandeling na het verpakken of door het product koel of bevroren op te slaan. Zolang dat niet gebeurt is, kunnen relevante micro-organismen die in het microbiologisch onstabiele product aanwezig zijn, groeien. Voor deze groep producten is het essentieel dat de verblijftijd van het product in de verpakkingsmachine goed wordt beheerst. Hoe lager de temperatuur, hoe langer de tijd dat er afgevuld kan worden voordat er weer een reinigingscyclus nodig



- Voorbeeld product-contactoppervlakken gebieden. Uit EHEDG-richtlijn 29. Rood is product-contactoppervlak Geel is niet product-contactoppervlak



is. Bij het verpakken van gekoelde producten moet er goed op gelet worden dat de producten nergens in de verpakkingsmachine te warm kunnen worden, vooral tijdens productiestops. Indien de onderbrekingen langer duren dan een vooraf gestelde tijdsgrens (afhankelijk van het product), kan het nodig zijn de verpakkingsmachine te reinigen en te decontamineren alvorens opnieuw te starten.

Hygiënisch ontwerp

Een hygiënische verpakkingsmachine dient te voldoen aan de EHEDG-definitie van hygiënische procesapparatuur. Met andere woorden, de productcontactoppervlakken

van de machine dienen reinigbaar te zijn en het moet mogelijk zijn om de productcontactoppervlakken van relevante micro-organismen te ontdoen. Zie ook het voorgaande artikel in EVMI 9 van november 2010. Speciale aandacht moet worden geschonken aan de afvoermogelijkheden van de oppervlakken van verpakkingsmachines en aan condens dat zich kan vormen tijdens het verpakken van het product. Condensvorming kan veroorzaakt worden door verschillen in temperatuur tussen het product en de productcontactoppervlakken of door een te hoge vochtigheid van de omgevingslucht. Om ervoor te zorgen dat de apparatuur eenvoudig in-place reinigbaar is,

mogen er geen dode ruimten of spleten in zitten en ook geen gebieden waar de reinigingsvloeistof langzaam stroomt. Manieren om aan deze hygiënische eisen te voldoen, zijn te vinden in EHEDG-richtlijn 10. Statische en dynamische afdichtingen verdienen speciale aandacht. De temperatuurschommelingen waaraan de apparatuur blootgesteld wordt, kunnen namelijk microbiologische problemen veroorzaken door verschillen in thermische uitzetting tussen verschillende materialen, tijdens de reiniging.

Verpakkingsmateriaal

Soms is het nodig om het aantal micro-organismen op het verpakkingsmateriaal te verminderen vóór gebruik. Dit kan gebeuren met waterstofperoxide, hitte, ultraviolet licht of andere behandelingen, die afzonderlijk dan wel in combinatie toegepast kunnen worden.

Het effect van dergelijke behandelingen op de relevante micro-organismen moet wel bekend zijn. Bij voorkeur dienen de microbiële reductiefactoren te worden vastgesteld volgens standaard testmethoden. De ontwikkeling van dergelijke methoden zijn zonder meer aan te bevelen.

Meestal is verpakkingsmateriaal onmiddellijk na fabricage vrijwel steriel. Dit is deels een gevolg van de hittebehandeling die het materiaal ondergaat tijdens de extrusie van kunststoffen, het drogen van vernislagen, of het smelten van glas. Besmetting vindt plaats na fabricage. Mogelijke bronnen voor besmetting vormen:

- stof of andere substanties; de omverpakkingen die gebruikt worden om verpakkingsmaterialen in te vervoeren, kunnen een belangrijke bron van stof vormen. Vooral karton kan grote aantallen micro-organismen bevatten, met name schimmels en bacteriële sporen;
- vochtigheid; vocht in combinatie met voedingsstoffen - of zelfs sporen daarvan - zorgt ervoor dat micro-organismen zich kunnen vermenigvuldigen;
- houten pallets;
- mensen;
- insecten of ander ongedierte.

In de EHEDG-richtlijn 11 staat een aantal speciale maatregelen om besmetting uit deze bronnen te beperken.

Omgeving verpakkingsmachine

Om het risico te beperken op besmetting met micro-organismen, afkomstig uit de onmiddellijke omgeving van de verpakkings-

Belangrijke items voor hygiënisch verpakken

Proces Reiniging

Parameters

Concentratie chemicaliën; temperatuur; stroomsnelheid; reinigingsgraad

Decontaminatie van de machine (algemeen)

Alle methoden

- Droge hitte, heet water of stoom
- Chemicaliën in vloeibare vorm
- Gasvormige chemicaliën

Temperatuur; tijd

Vochtigheid

Concentratie

Concentratie; vochtigheid

Decontaminatie van de proceslijn, doseerpomp, vulmond

Temperatuur; tijd; druk

Decontaminatie van verpakkingsmateriaal (optioneel)

- Met behulp van chemicaliën

Temperatuur; tijd; toegepaste hoeveelheid; concentratie; resthoeveelheid;

- Ultraviolette straling

Energie; tijd

Ontsmetting van de lucht

- Incineratie (verbranding)
- Filtratie

Temperatuur; stroomsnelheid

Drukval; retentie

Luchtsysteem

Luchtsnelheden en -richting

Verpakken

Sluittijd; temperatuur; druk; positionering; integriteit van de verpakking (verzegeling)





Belangrijke items voor hygiënisch verpakken

| Product ¹⁾ | aw | pH | MA |
|-------------------------|-------------|-----|--|
| Vers vlees | 0.98 – 1.00 | 5-6 | vacuüm, laag O ₂ |
| Vleesproducten | 0.85 – 0.98 | 5-6 | vacuüm, laag O ₂ |
| Gesneden kaas | 0.85 – 0.98 | 6-8 | vacuüm, laag O ₂ |
| Vis | 0.98 – 1.00 | 6-8 | Mix van inerte gassen CO ₂ , N ₂ , CO, ... |
| Kant-en-klaarmaaltijden | 0.98 – 1.00 | 5-8 | CO ₂ and N ₂ ²⁾ |
| Sandwiches | >0.97 | 5-8 | CO ₂ and N ₂ ⁵ |
| Salades | 0.98 – 1.00 | 5-7 | CO ₂ and N ₂ ⁵ |
| Gesneden groente | 0.98 – 1.00 | 6-8 | CO ₂ and N ₂ ⁵ |
| Fruit salades | 0.98 – 1.00 | 6-8 | CO ₂ and N ₂ ⁵ |
| Kaas | 0.96 – 1.00 | 5-8 | Vacuüm of MAP |

¹⁾ Alle producten moeten getransporteerd, gedistribueerd en opgeslagen worden onder gekoelde condities. Afhankelijk van de productklasse zijn de standaard condities 0-3 °C, 4 °C of lager dan 7 °C

²⁾ In een klein aantal gevallen CO of Argon

machine, moet aandacht besteed worden aan het ontwerp en het onderhoud van de ruimte waar de verpakkingsmachine opgesteld staat. In dezelfde richtlijn wordt een aantal maatregelen besproken die kunnen helpen bij het verminderen van het aantal micro-organismen dat een gevaar vormt voor het te verpakken product.

Voorbeelden zijn:

- Bovenlangs lopende leidingen en armaturen (verlichting, leidingsystemen, buizen) moeten vermeden worden, tenzij ze zo gemonteerd zijn dat stof of andere substanties er zich niet op of in kunnen verzamelen.
- Vloeren moeten glad, hard, duurzaam en afwasbaar zijn en alle verbindingen moeten ondoordringbaar zijn. Ze moeten bestand zijn tegen de gebruikte reinigingsmiddelen en -methoden en gemakkelijk reinigbaar zijn. Ze moeten geschikt zijn voor het soort product dat verwerkt wordt en de temperatuur die in de procesruimte heerst. Plasvorming moet voorkomen worden door afschot van de vloeren in de richting van de afvoer en afvoersystemen moeten goed zijn gekanaliseerd en voorzien van sifons.

- Afhankelijk van de kwaliteit van de lucht en andere plaatselijke condities kan extra ventilatie noodzakelijk zijn. Als, bij bederfgevoelige producten, de kwaliteit van de lucht niet goed genoeg is, dan kan ervoor worden gekozen de verpakkingsstap plaats te laten vinden in een zogenoemde 'clean room'. Een alternatief is om de luchttoevoer te voorzien van een filter. De regeling van de luchtstroom en de luchtkwaliteit zijn de verantwoordelijkheid van het voedselverwerkende bedrijf.
- Aanbevolen wordt ervoor te zorgen dat de lucht uit het luchtbehandelingsstelsel een relatieve vochtigheid van minder dan 55 procent heeft om de groei van micro-organismen, en met name van schimmels, zo veel mogelijk te beperken.
- Luchtbehandelingsystemen moeten zo ontworpen zijn dat ze eenvoudig toegankelijk zijn voor inspectie en reiniging. Tevens moeten ze zo veel mogelijk buiten de procesruimte worden geplaatst.
- Perslucht mag niet gebruikt worden voor reinigingsdoeleinden. Om overmatige aerosolvorming te voorkomen, dient hogedrukreiniging vermeden te worden.
- Schoonmaakgerei dient duidelijk gemarkeerd te worden en buiten de proces- en

verpakkingsruimten bewaard te worden in rekken of op tafels of planken (niet op de vloer). Ook wegwerpdoekjes dienen duidelijk gemerkt te worden en op een daarvoor geschikte manier bewaard te worden (bijvoorbeeld in een chloorbad). Van wasbakken en wasruimten dient duidelijk aangegeven te worden voor welk doel ze in gebruik zijn.

Opstelling apparatuur

Alle delen van de apparatuur zullen worden geïnstalleerd op een afstand van tenminste een meter van muren, plafonds en naastgelegen apparatuur om bereikbaar te zijn voor transportsystemen voor ingrediënten en verpakkingsmateriaal, alsmede voor makkelijke toegang voor het bedienend personeel (ten behoeve van inspectie, reiniging en desinfectie, onderhoud en het verhelpen van storingen). Oppervlakken met een direct en indirect contact zijn te reinigen met een eindresultaat van

- < 1 kve (kiemvormende eenheden) per 25 cm²,
- < 1 kve per 10 ml wanneer het item is gespoeld,

Een acceptabel RLU (Relatieve lichteenheden; per apparaat specifiek) wanneer gemeten op achterblijvende ATP (Adeninetrifosfaat).

Zie www.ehedg.nl voor de gepubliceerde documenten en de lijst met gecertificeerde apparaten. ◀◀◀

Referenties

Criteria voor het hygiënisch ontwerpen van procesapparatuur. EHEDG document 8. Zeist: EHEDG, 2006. Oorspronkelijk: "Hygienic equipment design criteria." In: Trends in Food Science and Technology, Vol. 4, No. 7, pp. 225-229, 1993.

Hygiënisch ontwerpen van gesloten procesapparatuur voor vloeibare voedingsmiddelen. EHEDG document 10. Zeist: EHEDG, 2009. Oorspronkelijk: "Hygienic design of closed equipment for the processing of liquid food." In: Trends in Food Science and Technology, Vol. 4 No. 11, pp. 375-379, 1993.

EHEDG Document No.11, 1993. Hygienic packing of food products. Also as an extended abstract in Trends in Food Science and Technology (1993), 4(12):406-411.



Voor reiniging wegklapbare bovenlader (ontwerp CFS)

Burggraaf & Partners (www.burggraaf.cc) adviseert de voedingsmiddelenindustrie en de machinebouw en geeft regelmatig cursussen op dit gebied:

- uitgebreide Engelstalige cursus (14-17 maart 2011)
- 2-daagse cursus CIP (ook voor open systemen!) (4 en 11 februari 2011)
- 2-daagse cursus Hygiënisch Ontwerpen (4 en 11 maart 2011; 10 en 17 juni 2011)
- 1-daagse cursus Droge Processen (8 april 2011)

