

Bioplastics ook voor MAP

Toepasbaarheid bioverpakkingen onderzocht

Van bioplastics werd vaak gedacht dat hun gasbarrière onvoldoende is voor verpakken onder gemodificeerde atmosfeer. Onterecht, zo blijkt uit een groot coöperatief onderzoek in Vlaanderen. Met name op cellulose gebaseerde plastics zijn geschikt voor MAP.

Heel wat verpakkingsmaterialen gingen de afgelopen jaren door de handen van onderzoeker Nanou Peelman van de vakgroep Voedselveiligheid en Voedselkwaliteit (UGent). Stuk voor stuk multilaags plastics van biogebaseerde materialen. In het tweejarige project onder leiding van prof. Peter Ragaert werkte de Gentse vakgroep samen met andere onderzoeksinstituten (Hogeschool Gent, Verpakkingscentrum, Belgisch Verpakkingsinstituut en Vlaams Kunststofcentrum) binnen Pack4Food, terwijl 22 bedrijven in een gebruikersgroep deelnamen. Met heel concrete resultaten. Peelman: "In een samenwerking tussen Lima (biologische voedingsmiddelen) en Be_Natural (verpakkingsconsulent duur-

zame verpakkingen) worden nu rijst en pasta's verpakt in een barrière-biofilm op cellulosebasis: de nieuwe, thuiscomposteerbare Natureflex van Innovia Films. Die film is ook voor Ter Beke de basisfolie voor een nieuwe thuiscomposteerbare verpakking voor gesneden fijne vleeswaren. De onderzochte bioplastics zijn verpakkingsfilms of -schalen van hernieuwbare grondstoffen (zie tabel 1). Polymelkzuur (PLA) wordt via fermentatie gemaakt uit mais. Polyhydroxybutyraat (PHB) is een polyhydroxyalkanoaat dat bacteriën maakt. De cellulose voor de Natureflex en Cellophane komt uit houtpulp. En het xylaan van Xylophane A wordt gewonnen uit agrarische bijproducten, zoals graanze-



Lima rijst wordt verpakt in een barrière-biofilm op cellulosebasis: de nieuwe, thuiscomposteerbare Natureflex van Innovia Films.

melen. Daarnaast is een bioafbreekbaar en industrieel composteerbaar materiaal op oliebasis getest: Ecoflex van BASF. Ecovio van BASF bevat zowel Ecoflex als PLA. Een aantal films is speciaal voor het project ontwikkeld, zoals de combinatie Cellophane, metaal en PLA, die van Natureflex en PLA, en van PHB en Ecoflex. Ook werd een door de Hogeschool Gent ontwikkelde PLA-schaal meegenomen.

Goede barrière?

Voor verpakken onder gemodificeerde atmosfeer (MAP) moet de zuurstof- en koolstofdioxidebarrière van een bioplastic voldoende hoog zijn, terwijl voor droge voedingsmiddelen de waterdoorlaatbaarheid laag moet zijn. Beide eigenschappen zijn gemeten in het Verpakkingscentrum van Xios Hogeschool in Hasselt (tabel 1). "Een zuurstofdoorlaatbaarheid van minder dan 10 cc/m².d betekent een goede barrière en geschikt voor MAP-toepassingen in koe-

Wat zijn bioplastics?

Sommige bioplastics zijn zowel van hernieuwbare grondstoffen als bioafbreekbaar, andere zijn wel bioafbreekbaar maar op aardoliebasis, en weer andere zijn van hernieuwbare grondstoffen maar niet bioafbreekbaar. Bioafbreekbaar betekent dat het materiaal door micro-organismen wordt afgebroken. De omstandigheden waarin dit proces kan plaatsvinden, verschilt per materiaal. Sommige zijn industrieel composteerbaar (norm EN 13432), maar er zijn ook thuiscomposteerbare bioplastics. Bioplastics kunnen nog twee tot drie keer duurder zijn dan conventionele folies.
<http://en.european-bioplastics.org> en www.belgianbiopackaging.be

ling”, duidt Peelman. “Tussen de 10 en 100 is een medium barrière. Boven de 100 is een vrij lage barrière: die materialen zijn alleen geschikt voor groente en fruit of voedingsmiddelen die onder lucht worden verpakt.” Tot die laatste groep behoren het multilaags PLA (Bioska) en de combinatie Ecoflex/Ecovio. Een goede barrière voor MAP hebben de Natureflex-films, de combinatie met Cellophane, en Xylophane A. De doorlaatbaarheid voor water blijkt eveneens het hoogst bij de Bioska en Ecoflex/Ecovio, terwijl de gemetalliseerde cellulosefilm (Natureflex type 2) en de PLA-tray het beste vocht buiten houden. Ook hier is een waarde van onder de 10 (g/m².d) een vrij hoge barrière, weet Peelman. “Voor echt droge producten zou het echter nog iets lager moeten liggen, onder de 5, maar dat is ook afhankelijk van het voedingsmiddel.” De Bioska en de Ecoflex/Ecovio zijn dus niet geschikt voor droge producten, maar wel voor bijvoorbeeld groente en fruit of als omverpakking.

“Gezien de variatie in filmeigenschappen zijn multilaags bioplastics geschikt voor het verpakken van verschillende typen voedingsmiddelen, van kort houdbare en middellang houdbare, tot lang houdbare producten”, concludeert Peelman.



Hamworst in PLA-tray met Natureflex type 1/PLA.



Lendenbiefstuk in PLA-tray met Natureflex type 1/PLA.

‘De films liepen soepel over de verpakkingsmachines’

Houdbaarheidstesten

Fysisch-chemische parameters, microbiële groei, chemische parameters voor vetoxidatie (peroxidewaarde, malondialdehyde, vrije vetzuren), en kleur, geur en smaak: ze werden gemeten en beoordeeld in een grote serie houdbaarheidstesten. De combinaties van materialen en voedingsmiddelen zijn gekozen op basis van de gevonden materi-

aaleigenschappen en de onderzoekswensen van de deelnemende bedrijven (zie tabel 2). In de categorie kort houdbaar (gekoeld, 7°C) zijn verpakte tomaten en lendenbiefstuk onderzocht, bij middellang houdbaar (7°C) hamworst, filet de saxe, frieten en geraspte kaas, en bij lang houdbaar (kamer-temperatuur) tortillachips, speculoos, aardappelvlokken en rijstwafels. Het materiaal van bacteriële oorsprong PHB kon uiteindelijk niet mee worden genomen in de houdbaarheidstesten vanwege leveringsproblemen. Terwijl Xylophane A (Skalax) door wijzigingen in de formulering evenmin goed kon worden beoordeeld; het is nog in ontwikkeling.

Tabel 1. Onderzochte multilaags bioplastics en hun barrière-eigenschappen.

MERKNAAM/MATERIAAL	GRONDSTOF	FABRIKANT/LEVERANCIER	O ₂ (CC/m ² .d)	H ₂ O (g/m ² .d)
NATUREFLEX TYPE 1	CELLULOSE/ZETMEEL	INNOVIA FILMS/BASTINPACK	9,9	10,1
NATUREFLEX TYPE 2	GEMETALLISEERD CELLULOSE/ZETMEEL	INNOVIA FILMS/BE_NATURAL	3,4	5,0
ECOFLEX+ECOVIO/ECOVIO/ECOFLEX+ECOVIO	AARDOLIE/PLA	BASF /BPI FORMIPAC	815,0	216,4
GEMETALLISEERD PLA	PLA	TAGHLEEF/VITRAPACK	25,4	2,3
CELLOPHANE/METAAL2/PLA	CELLULOSE/PLA	INNOVIA FILMS/BE_NATURAL	9,1	9,7
PAPIER/ALOX3/PLA	HOUT/PLA	BE_NATURAL	45,7	6,0
BIOSKA (MEERLAAGS PLA)	PLA	PLASTIROLL/BE_NATURAL	617,6	275,1
NATUREFLEX TYPE 1/PLA	CELLULOSE/ZETMEEL/PLA	INNOVIA/FKUR/SEGBERS & BALCAEN	11,01	11,3
PHB/ECOFLEX	PHB/AARDOLIE	GREENGRAN/ BASF/ WAGENINGEN UR	142,1	80,6
XYLOPHANE A GECOAT OP PAPIER (SKALAX)	AGRARISCHE BIJPRODUCTEN	XYLOPHANE AB	3,7	24,3
PLA-TRAY	PLA	ONTWIKKELD DOOR HOGE-SCHOOL GENT	46,8	3,8

1. O₂ gemeten bij 23°C en 75% relatieve vochtigheid (RV) en H₂O bij 38°C en 90% RV | 2. metaallaag: aluminium | 3. AlOx = aluminiumoxide



Tomaten in PLA-trays met daarover meerlaags PLA.

De resultaten zijn overwegend positief voor de kort- en middellang houdbare producten. De geteste multilaags bioplastics vormen voldoende barrière tegen zuurstof en koolstofdioxide om de houdbaarheid van de geteste voedingsmiddelen te garanderen. "Bij bijna alle metingen scoorden de bioverpakkingen even goed als de conventionele film", vertelt Peelman. "Alleen in de sensorische beoordeling zagen we bij hamworst meer verkleuring in de bioverpakking dan in de conventionele verpakking."

Verrassende resultaten

De goede scores verrasten Peelman en haar collega's. "Op voorhand was het idee dat bioplastics niet voldoende barrière zouden vormen. Wij hebben aangetoond dat toch zeker een aantal films wel voldoen voor MAP-verpakken. Zo zagen we dat met de Natureflex-films gedurende zeven tot acht weken de zuurstofconcentratie in de verpakking heel laag blijft. Voor de PLA-schaal met daarop papier/Alox/PLA lag de zuurstof in de verpakking iets hoger dan bij de conventionele film, maar nog altijd onder de limiet in de industrie. En de resultaten voor de PLA-schaal met Natureflex type 1/PLA waren echt goed. Die laatste twee resultaten zijn verrassend gezien de vrij hoge zuurstofdoorlaatbaarheid van 45 cc/m².d voor papier/Alox/PLA en van 46,8 cc/m².d voor de PLA-schaal." Het is wel zo dat deze waarden zijn gemeten bij 23°C, terwijl de bewaartemperatuur tijdens de houdbaar-

heidsproeven 7°C was. Een lagere temperatuur resulteert in lagere gasdoorlaatbaarheden. Voor de filet de saxe gaven de testpersonen zelfs de voorkeur aan filet de saxe in biofilm (Natureflex, en PLA-tray+Natureflex/PLA) boven die in de conventionele verpakking, voor smaak, geur en kleur.

Knapperig

Voor de droge, lang houdbare producten als chips, koekjes en rijstwafels is behoud van knapperigheid essentieel en dus moet de verpakking vocht buiten houden. Bieden de multilaags bioplastics voldoende bescherming tegen vocht? De tortillachips waren nog krokant op het eind van de houdbaarheid, bij zowel de Cellophane/metaal/PLA-film, als de Natureflex. Ook rijstwafels waren nog knapperig in de Natureflex-films, maar voor Cellophane/metaal/PLA werd de test vroegtijdig afgebroken. Voor speculoos en aardappelvlokken konden geen conclusies worden getrokken over de waterbarrière. Alle verpakkingproeven werden hier uitgevoerd op industriële verpakkingmachines, waarbij verschillende verpakkingen gaatjes of microlekken vertoonden bij de lasnaden.

Bedrukbaarheid en verwerking

Ook de migratie en bedrukbaarheid van de multilaags bioplastics zijn onderzocht. Alle

materialen bleven binnen de wettelijke migratielimiet van 10 mg/dm². Uitzondering was de voor het project ontwikkelde Natureflex type 1/PLA-film, waarvan de productie nog niet was geoptimaliseerd. De cellulosematerialen waren makkelijk te bedrukken, maar het oppervlak van PLA bleek gevoelig voor oplosmiddelen. Dat laatste is op te lossen met andere inkt. De best presterende plastics in de houdbaarheidsproeven gebruikte Peelman om de producten te verpakken op horizontale en verticale flowpackmachines bij verschillende bedrijven. De films liepen soepel over de verpakkingmachines. "Wel moesten we de instellingen aanpassen", aldus Peelman, verwijzend naar de sealdruk, -tijd en -temperatuur. "De Natureflex-films konden goed worden verwerkt en vrij gemakkelijk worden geseald", specificeert Peelman. "De cellofaanfilm ook. Maar gemetalliseerd PLA en PLA zijn erg temperatuurgevoelig; het voordeel is een lagere sealtemperatuur (vanaf 80°C), wat een energiewinst oplevert tegenover 150°C-180°C. Anderzijds mag uiteraard de temperatuur niet te hoog zijn. Bij hogere temperaturen (bijvoorbeeld 150°C) werd vervorming van de PLA-film en van de Ecoflex/Ecovio-film vastgesteld."

• ANJA JANSSEN •

Dr. A. Janssen is freelance journalist

Tabel 2. Overzicht combinaties voor de houdbaarheidstesten.

VOEDINGSMIDDEL	GESELECTEERDE FILMS
TOMATEN	PLA-TRAY + MEERLAAGS PLA
LENDENBIEFSTUK	PLA-TRAY + NATUREFLEX TYPE 1/PLA
HAMWORST FILET DE SAXE	NATUREFLEX TYPE 1 NATUREFLEX TYPE 2 PLA-TRAY + NATUREFLEX TYPE 1/PLA
HAMWORST	PLA-TRAY + PAPIER/ALOX/PLA
FRIETEN GERASPT KAAS	NATUREFLEX TYPE 1 NATUREFLEX TYPE 2
AARDAPPELVLOKKEN	SKALAX (XYLOPHANE) NATUREFLEX TYPE 2
RIJSTWAFELS TORTILLACHIPS	CELLOPHANE/METAAL/PLA NATUREFLEX TYPE 1 NATUREFLEX TYPE 2
SPECULOOS	NATUREFLEX ZONDER ZETMEEL NATUREFLEX THUISCOMPOSTEERBAAR NATUREFLEX ZONDER ZETMEEL