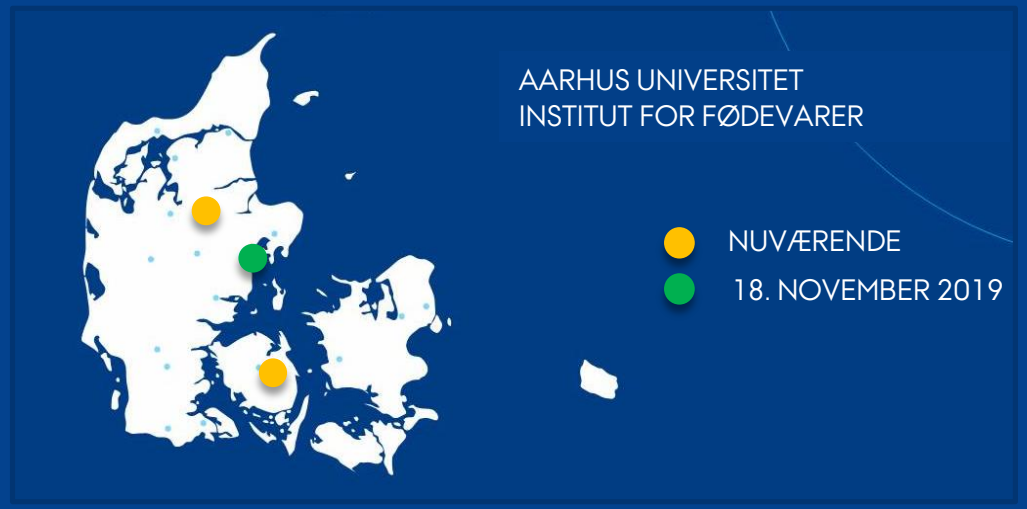
Den nyeste viden om lagring og holdbarhed af bær

Merete Edelenbos
Lektor
Institut for Fødevarer
Aarhus Universitet (AU)

Merete.Edelenbos@food.au.dk



Dele af denne præsentation bygger på resultater
fra GUDP projektet 'KvaliPak'

Indhold

- Kvalitet af bær og optimale lagerbetingelser til bær
- Kvalitetsudfordringer i forsyningskæden
- Kan nye pakkeløsninger løse kvalitetsudfordringerne?

Kvalitet af bær

- **Bær** har deres **optimale kvalitet ved høst** men **holdbarheden** er **kort**.

- Overmodne, fugtige, bløde, skadede og eller rådne bær skal undgås ved plukning. De nedsætter produktets holdbarhed.

- **Køling** samt beskyttelse imod **mekaniske skader** og **udtørring** kan bevare kvaliteten.



Kvalitet af jordbær

Ved høst



Røde, skinnende, saftfyldte bær med grønne haser

Efter høst



Udtørring



Fingermærker



Svampevækst



Saftende bær

Kvalitetsproblemer i bær efter høst

Produkt	Tab af bankhed	Udtørring	Finger-mærker	Saftende bær	Råd	
					Gråskimmel	Rhizopusråd
Jordbær	✔	✔ (bær/hase)	✔	✔	✔	✔
Hindbær		✔		✔	✔	✔
Brombær		✔		✔	✔	✔
Blåbær	✔ (vokslag)	✔	revnede bær		✔	(✔)
Stikkelsbær	?	✔			✔	
Solbær	✔	✔ (bær/stilk)			✔	
Ribs	✔	✔ (bær/stilk)			✔	

Kilder: Mitcham 2016; Nunes 2008; Perkins-Veazie, 2016; Prange, 2016.

Gråskimmel (*Botrytis cinered*) er en alvorlig sygdom

- Svampen er ofte latent tilstede ved høst.
- Vokser ved:
  - 0.5 – 32 °C
  - Svampesporer spirer ved høj fugtighed og frit vand på overfladen.
- Sygdommen spredes ved kontakt eller via luftbåren mycelium.
- 'Sunde' frugter kan blive smittet, hvis de har revner og eller sår (mekaniske skader).
- Lav temperatur og eller høj CO_2 indhold kan hæmme udvikling af gråskimmel efter høst.



Romanazzi et al. 2016

Optimale lagerbetingelser til bær

Produkt	Temperatur °C	Relativ fugtighed %	Holdbarhed på køl	Yderligere kvalitetsforlængende foranstaltninger ved kontrolleret atmosfære (CA)
Jordbær	0	90-95	7-10 dage	5-10% O2 + 10-15% CO2
Hindbær	-0.5-0	90-95	3-6 dage	5-10% O2 + 15-20% CO2
Brombær	-0.5-0	90-95	2-14 dage	5-10% O2 + 10-20% CO2
Blåbær	-0.5-0	90-95	14-28 dage	1-10% O2 + 10-15% CO2 ≤ 5°C
Stikkelsbær	-0.5-0	90-95	10-28 dage	1.5% O2 + 10-15% CO2 ved 1°C 6 – 8 ugers forlængelse
Solbær	-0.5-0	90-95	7-28 dage	Anbefales ikke
Ribs	-0.5-0	90-95	7-28 dage	2% O2 + 18-20% CO2 ved 1°C 8 – 14 ugers forlængelse

Kilder: Cantwell 2002; Mitcham 2016; Perkins-Veazie 2016; Prange 2016.

Virkning af kontrolleret atmosfære på holdbarhed af jordbær

Antal dage ved 5 °C	Almindelig luft	5% O_2 + 15% CO_2
0		
13		
26		

- Et lavt O_2 indhold nedsætter respiration og aldring.
- Et højt CO_2 indhold undertrykker vækst af gråskimmel (*Botrytis cinerea*).

Photo: Jens Michael Madsen

Kvalitetsudfordringer i forsyningskæden

Produktion → Høst og opbevaring → Pakning → Distribution og salg → Konsum

sorter



friland



tunnel



konventionel

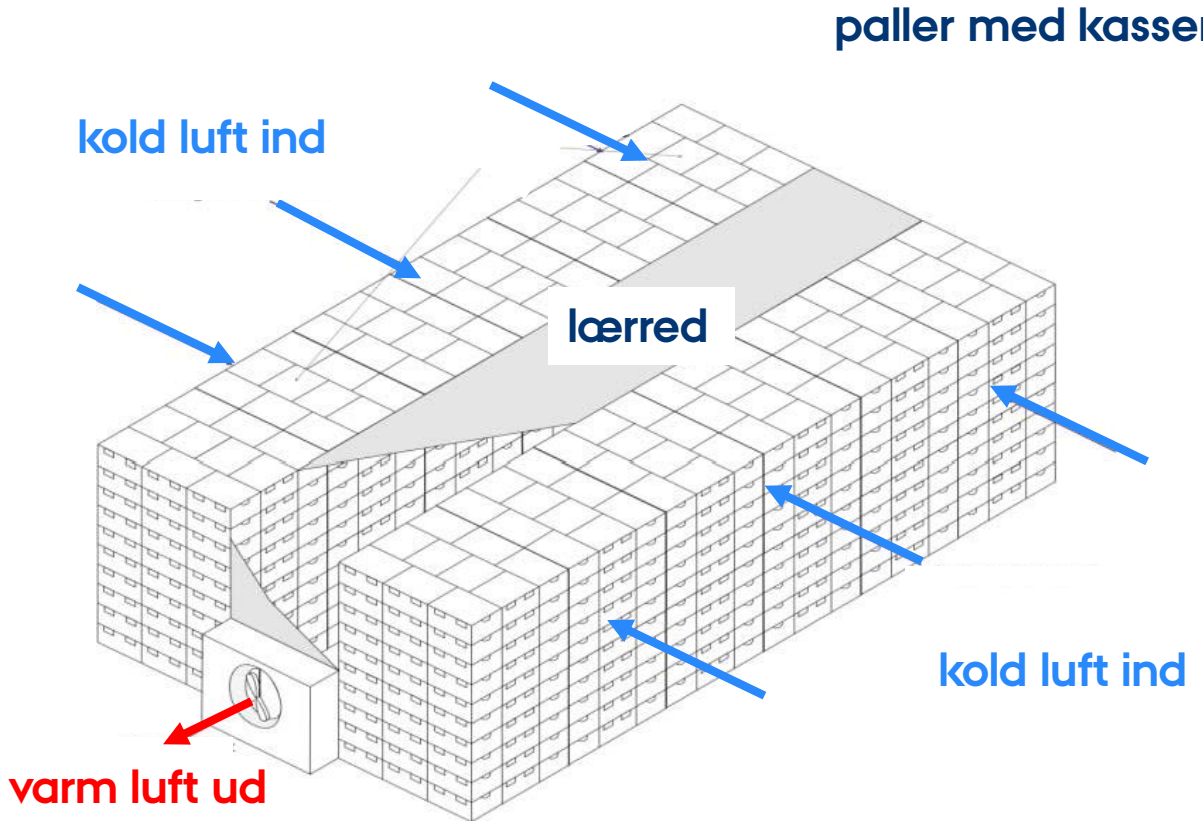
økologisk

Luftkøling er mest almindeligt



Styret køling (forced air) er dog bedre





Distribution og salg











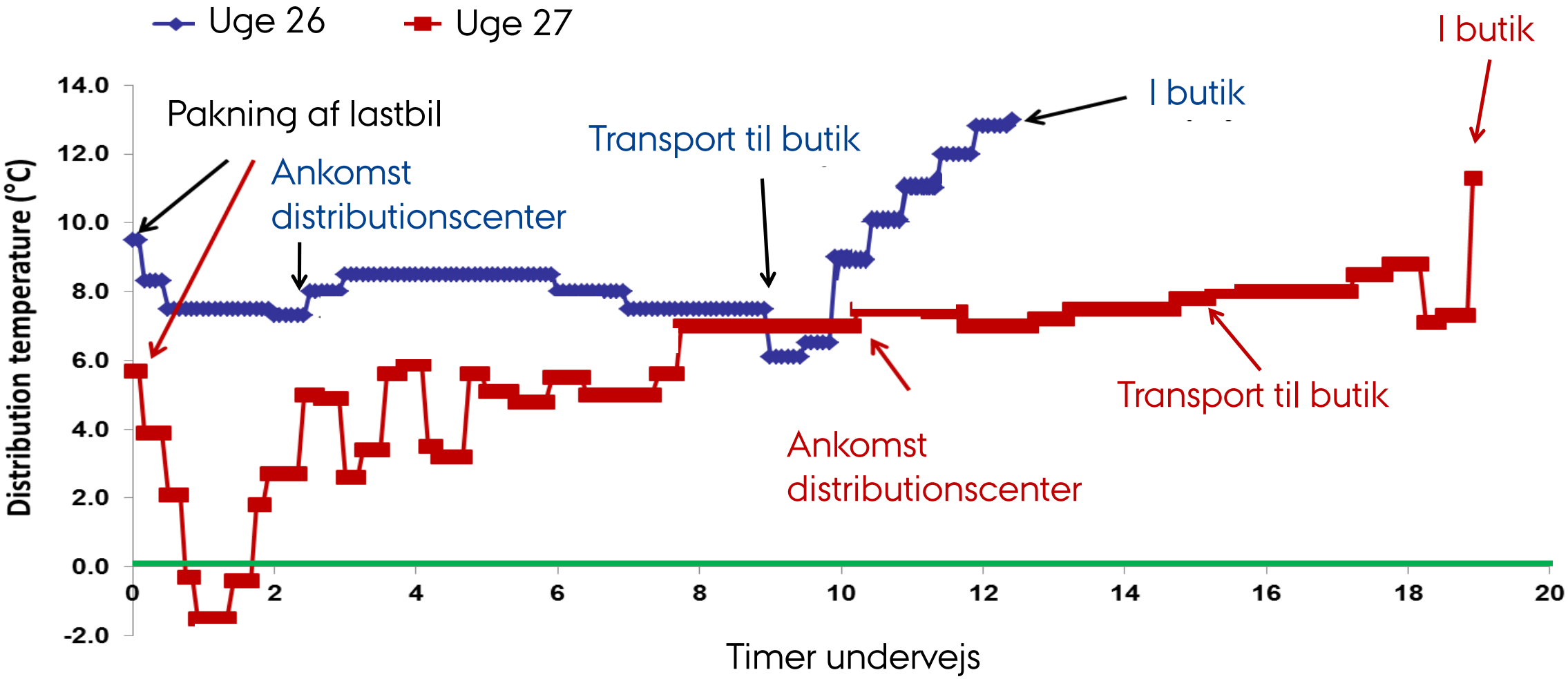




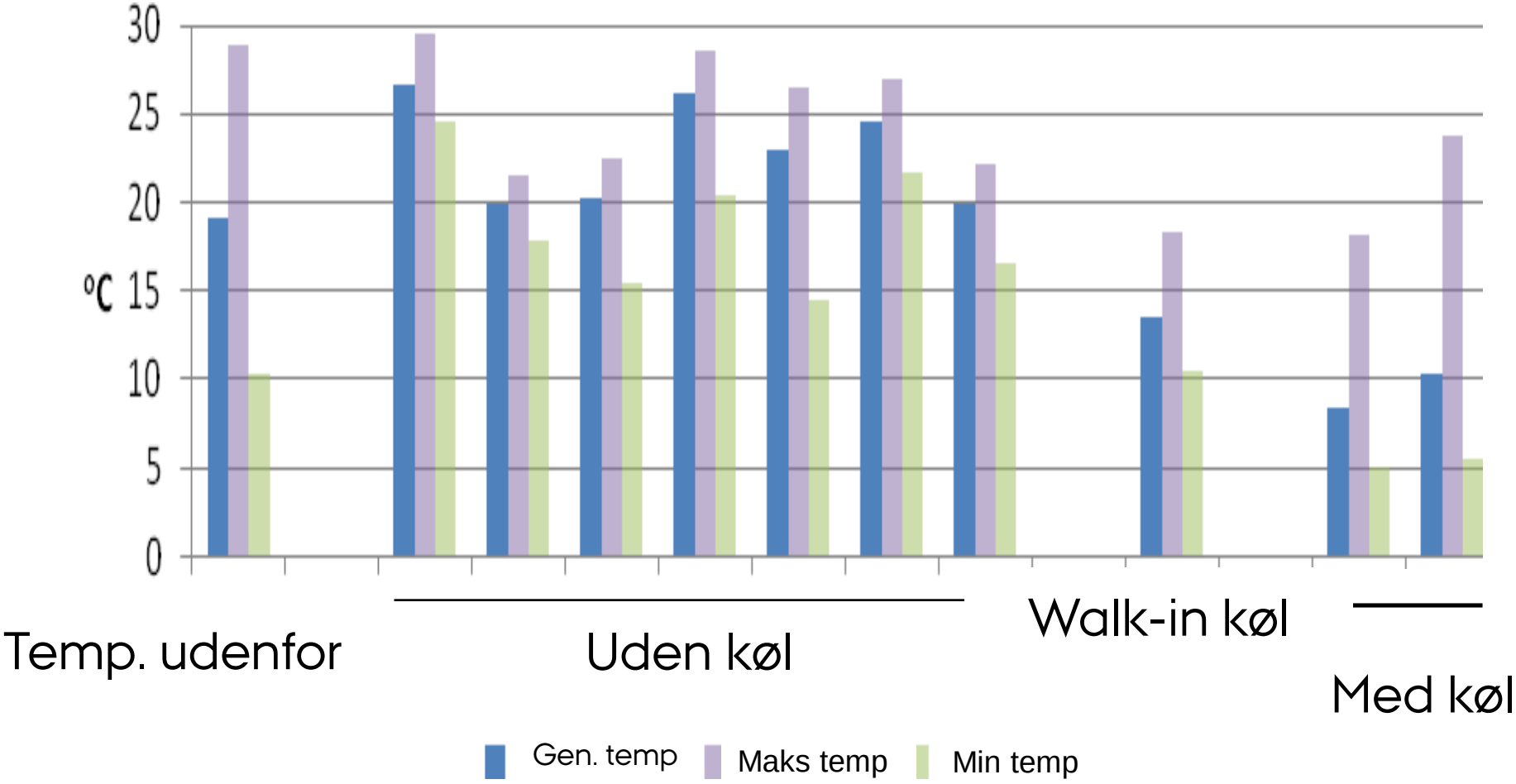


Producent **Transportør** **Samlecentral** **Transportør** **Distributionscenter** **Transportør** **Detailhandel** **Forbruger**

Temperaturforhold under distribution



Temperaturforhold ved salg i butik



Pakning af bær

Bær pakkes for at:

- Holde sammen på produktet og beskytte bærrene
- Kommunikere til forbrugerne
- Begrænse udtørring
- Forlænge holdbarheden og reducere fødevarespildet







Kan folie løse kvalitetsudfordringerne?

JA:

- Folien gør, at bærrene ikke fjernes fra bakken.

- Vægttabet er mindre med folie*:
  - **0.5%b med** og **2.7%a uden**.

- **Jordbærhaserne** er **mere saftspændte** og bærrene ser 'friskere' ud med folie.





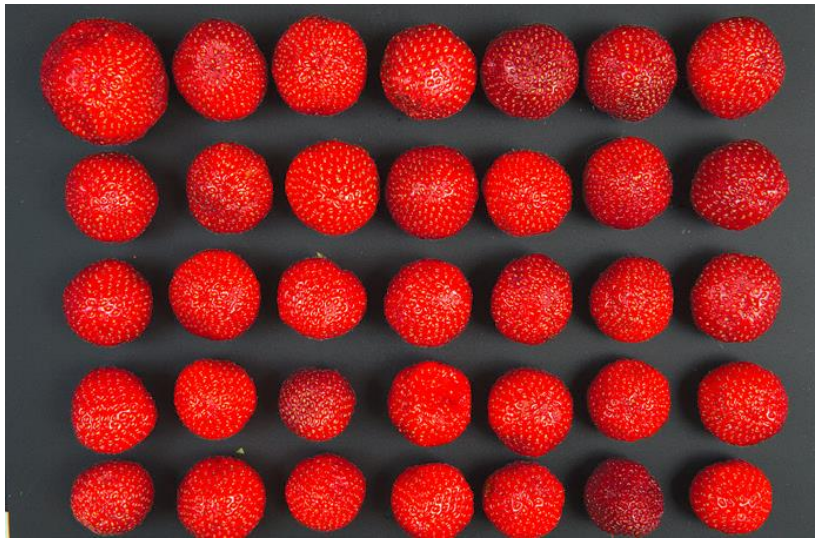
* Efter 2 dages opbevaring ved 5 °C efterfulgt af 10 timer ved 20 °C

Kan plastfolie løse kvalitetsudfordringerne?

NEJ – bærrene rådner stadig









Forekomst af rådne bær

5.5%a

7.8%a

Kan biobaserede folier med høje vanddamptransmissions-egenskaber løse kvalitetsudfordringerne?

NEJ – bærrene rådner stadig!







Rådforekomst:

7.8%a

17.5%a

6.4%a

Kan aktiv pakning løse kvalitetsudfordringerne?

Ved aktiv pakning **udskiller** eller **optager** pakkematerialet **stoffer**, der kan **forlænge** produktets **holdbarhed**.

I 'KvaliPak' har vi undersøgt forskellige typer af aktive materialer:

- Fugtsugende indlæg (sugar pads)
- Indlæg, der binder ethylen
- Pellets, der frigiver antimikrobielle stoffer
- Papir, der frigiver antimikrobielle stoffer

Virkning af fugtsugende indlæg på forekomst af råd

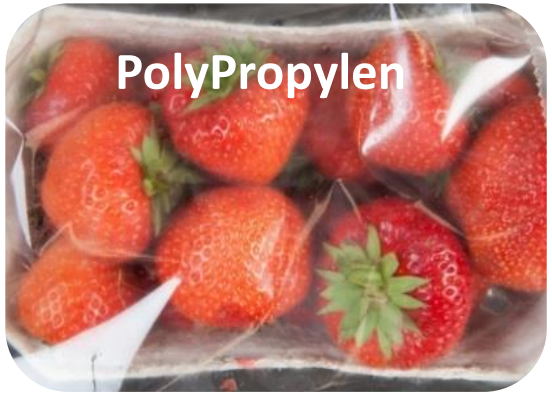






7.6%a

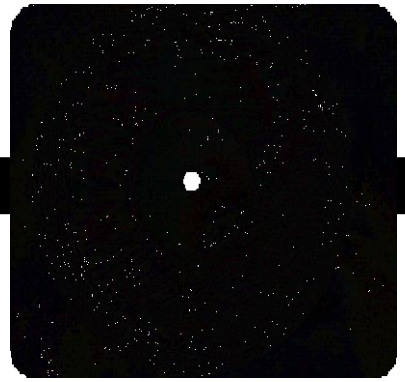






10.6%a

Virkning af flygtig grapefrugtolie på holdbarheden



Test af grapefrugtoliens antimikrobielle egenskaber ved mikrobiologiske undersøgelser



Indarbejdning af grapefrugtolien i duftfrie pellets og pakning af pellets



Test af pellets i laboratoriet

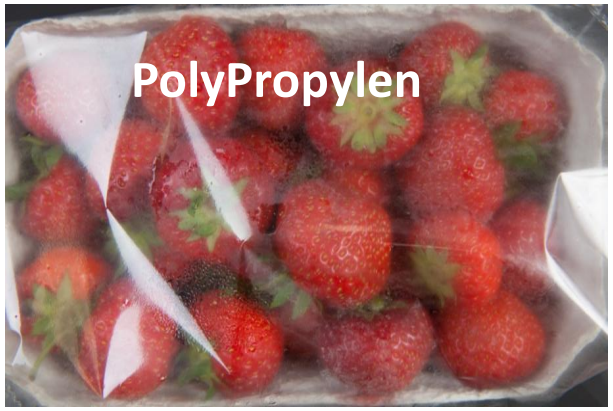


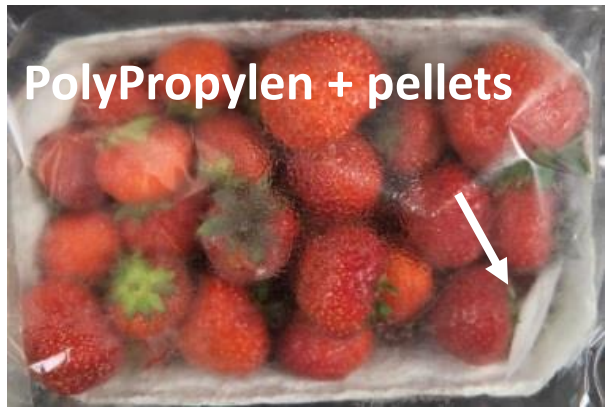
Test af pellets i pakketests med jordbær



Forbruger-undersøgelse

Virkning af flygtige grapefrugtolier på råd





	Grapefrugt-aroma* i pakken		Forekomst af rådne bær
PolyPropylen	1.0b		7.8%a
PolyPropylen + pellets	2.1a		6.0%a

*På en skala fra 1(lidt) til 5 (meget)
efter 2 dages opbevaring ved 5 °C efterfulgt af 10 timer ved 20 °C

Sådan bevares kvaliteten af friske bær efter høst

- Begræns smittespredningen under dyrkning, hvis det er muligt
- Instruer plukkerne i at plukke bærrene skånsomt – vis dem billeder af konsekvenserne af hårdhændet plukning.
- Brug de mindst trykfølsomme sorter i de 'vanskeligste' forsyningskæder.
- Køl hurtigt ned. Sørg for at beskytte bærrene imod stød i forsyningskæden og undgå for høj fugtighed i pakken.
- Lav temperatur, tilstrækkelig fugtighed, hurtig omsætning, først ind – først ud er vigtige forhold for at begrænse fødevarespildet i butikken.
- Hvis der er problemer med kvaliteten – gå i dialog med de andre aktører i forsyningskæden og udarbejd temperatur- og tidskurver.
- Brug kontrolleret/modificeret atmosfære lagring til at forlænge holdbarheden.

Hvis du vil vide mere?

- Temadag om pakning og den nye plastdagsorden på Teknologisk Institut den **25. november 2019**.

  Send en sms til **2945 0133** med din mailadresse så sender jeg materialet.

- God gratis referencebog om opbevaring og kvalitet af frisk frugt og grønt:

  https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/oc/np/CommercialStorage/CommercialStorage.pdf

Spørgsmål og kommentarer

Kontaktoplysninger:

Merete.Edelenbos@food.au.dk

Mobil: 2945 0133

