

Kjøling reduserer grønnfarging av potet

Lys har stor betydning for hvor fort poteter blir grønne. Kjøling forsinker prosessen, viser foreløpige forskningsresultater.



AV HANNE LARSEN, SENIORFORSKER VED NOFIMA



DAGLIGVAREBUTIKKER MOTTAR MANGE kundeklager på grønne poteter. Poteter som utsettes for lys over lengre tid utvikler grønnfarge på grunn av økt mengde klorofyll i skallet.

Lyspåvirkning over lengre tid kan også føre til dannelse av giftige glykoalkaloider (solanin og chaconin) som ikke bør inntas i større mengder. Grønne poteter i butikk er et stort problem som fører til stort matsvinn og tapt fortjeneste.

Foreløpige resultatene fra et nylig avsluttet prosjekt viser

at poteter tåler svært lite lys før de blir grønne. Kjøling er effektivt for å redusere grønnfargingen av potet.

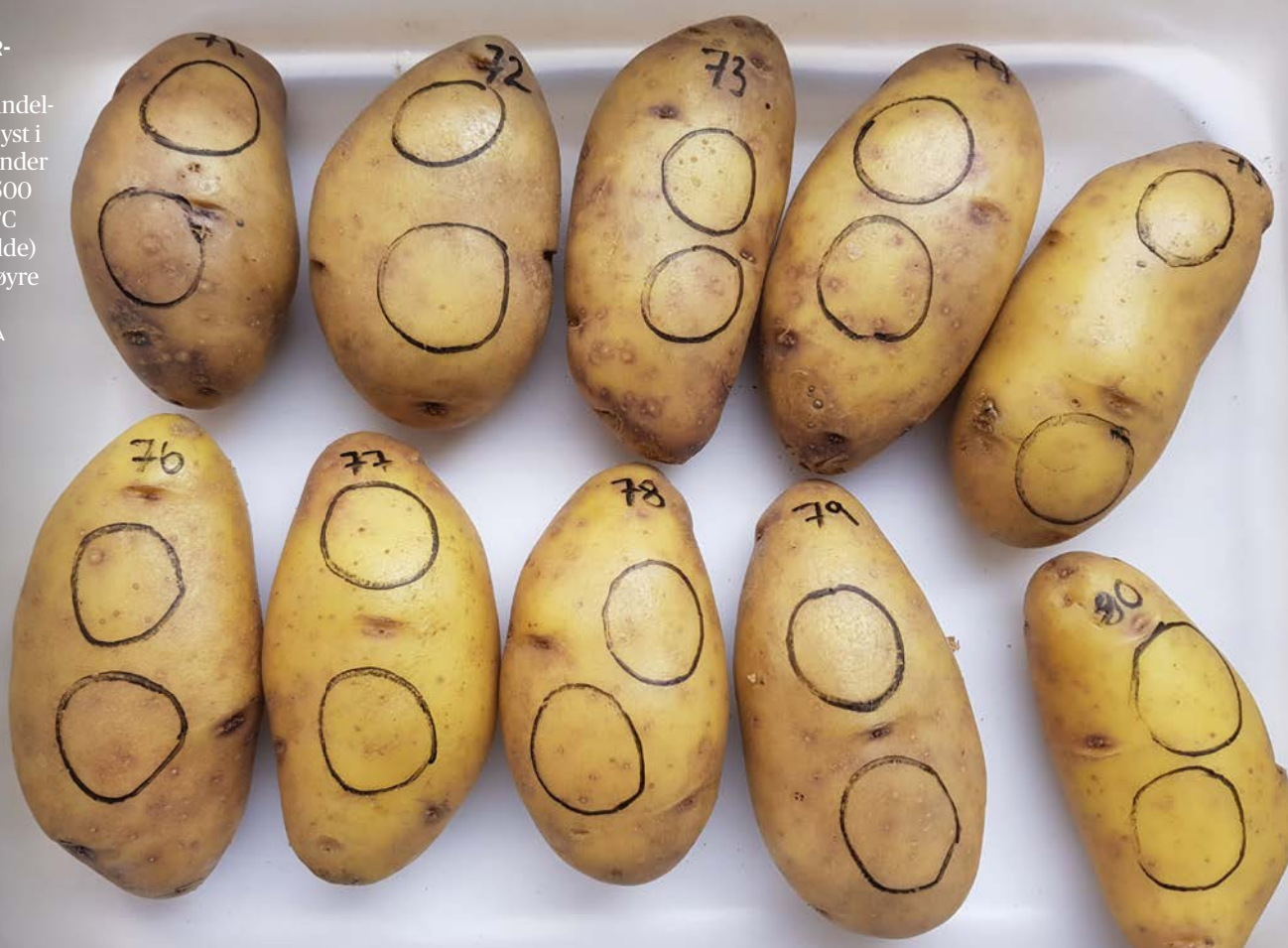
PROSJEKT PÅ GRØNNE POTETER

Et prosjekt med midler fra Grofondet ble gjennomført i 2018 med Norgesgruppen, Bama, Nofima og NIBIO som samarbeidspartnere. Formålet var å identifisere tiltak som kan redusere omfanget av grønne poteter i handelen.

SJEKK FOR-SKJELLEN:

Figur 2: Mandelpoteter belyst i tre dager under LED-lys (2500 lux) ved 6 °C (venstre bilde) og 20°C (høyre bilde).

FOTO: NOFIMA



Gjennom prosjektet har Nofima målt lys i fem butikker på Østlandet, studert effekt av ulik lysintensitet på misfarging av mandelpotet, testet lyssensitivitet for sju potetsorter, målt lystransmittans (se faktaboks) gjennom emballasje som benyttes til potet og til slutt utført et pakke- og belsningsforsøk med Folva potet.

HVOR MYE LYS ER DET I BUTIKKENE?

Målingene av lysintensitet i fem butikker i Follo-regionen viste at omtrent 2/3 av belsningsutstyret i disse butikkene var fluoriserende lysstoffrør og 1/3 lysemitterende dioder (LED). Gjennomsnittlig irradians var 5,5 W/m² for lysstoffrør og 7,8 W/m² for LED (Figur 1).

Figur 1 viser at LED-lampene hadde høyere totalt energinivå i W/m² sammenlignet med lysstoffrørene, og at de to lyskildene har ulik bølgelengdefordeling. Potetene danner mest klorofyll i blått og rødt lys, og svenske forskere har vist at klorofyllkonsentrasjonen i Bintje poteter belyst med blått lys (0,10 W/m²) var tre ganger så høy etter 16 dagers lagring sammenlignet med poteter belyst med rødt lys (0,38 W/m²) (Virgin og Sundqvist, 1992).

Lysstoffrørene har ca. dobbelt så mye blått lys (400-500 nm) enn LED-lampene, mens LED-lampene hadde over dobbelt så mye rødt lys (620-680 nm) som lysstoffrørene.

Teoretisk kan dermed en erstatning av lysstoffrør med LED-lamper i dagligvarebutikkene redusere belsningen av

de mest skadelige blå bølgelengdene. Type lyskilde har imidlertid ingen betydning hvis det uansett er tilstrekkelig lys til dannelselse av klorofyll.

EFFEKT AV LYSINTENSITET OG TEMPERATUR

Mandelpoteter ble lagt under lysstoffrør og LED-lys med 3 nivå av lysintensitet (fra 3,0 til 15,7 W/m² tilsvarende 1000 til 5000 lux) ved 20 °C og 6 °C. Ingen tydelig forskjell i misfarging ble påvist mellom lysstoffrør og LED-lys ved disse temperaturene.

Det ble heller ikke påvist tydelig effekt av ulik lysstyrke på misfarging, noe som indikerte at selv det laveste nivået av lysstyrke målt i butikk er tilstrekkelig til å gi grønne poteter hvis de ligger lenge nok. Det var derimot stor forskjell mellom lagringstemperaturene.

Mandelpotetene hadde tydelig misfarging etter ca. 1 døgn ved 20 °C og etter ca. 8 dager ved 6 °C.

Figur 2 viser at mandelpotetene var mørke og misfargede etter 3 dager i lys ved 20 °C, men fortsatt fine i fargen ved 6 °C under samme lysbetingelser.

ULIKE SORTER, ULIK LYSFØLSOMHET

Følsomhet for lys ble undersøkt for potetsortene Asterix, Celandine, Folva, Hassel, Mandel, Nansen og Rutt. Poteter ble lagt til lys hver 12. time i totalt 84 timer (betingelser: 20 °C i lysrom ved Nofima, 2500 lux LED, kontinuerlig) ■



FORSKNING

▣ belysning). Uakseptabel farge (ikke salgsvare) ble vurdert visuelt av prosjektdeltagerne.

Det var stor forskjell i lysfølsomhet for de sju potetsortene. Potetene ble vurdert som uakseptabelt misfargede fra 12 til 60 timer. Mandel ble misfarget innen 24 timer, Nansen innen 48 timer, Celandine innen 60 timer og de resterende innen 36 timer. For Asterix og Folva skjedde det en endring fra akseptabel til uakseptabel et sted mellom 24 og 36 timer som vist i **figur 3**.

KAN VÆRE GIFTIGE

Lyspåvirkning over lengre tid kan også føre til dannelse av giftige glykoalkaloider (solanin og chaconin), som i større mengder kan være helseskadelig. De to prosessene er uavhengige av hverandre, men begge påvirkes av lys.

I prosjektet ble mengde glykoalkaloider (solanin og chaconin) målt for alle potetsortene etter 0 og 36 timer i lys. Etter 36 timer i lys oversteg 3 av potetsortene anbefalt total mengde glykoalkaloider, men disse potetene ble på samme tidspunkt vurdert som ikke salgbare.

LYSTRANSMITTANS GJENNOM EMBALLASJEN

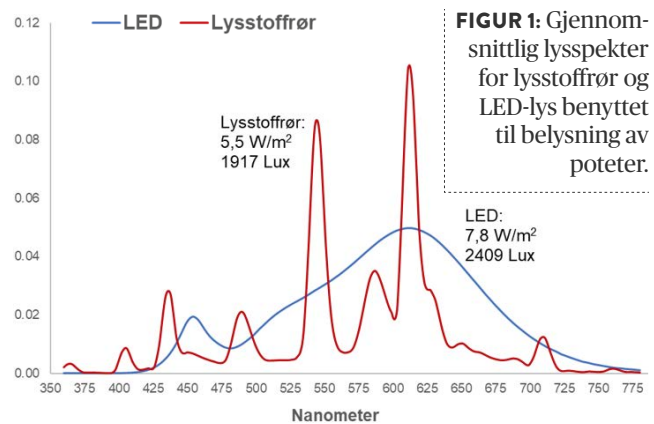
Spektral lystransmittans gjennom emballasjematerialene ble målt ved bruk av et bærbart spektroradiometer plassert mellom emballasjematerialet og to lyskilder (lysstoffrør og LED).

Lystransmittans = lysgjennomtrengelighet = mengde lys i W/m² som går gjennom materialet for hver nanometer i området 360 til 780 nm.

Fibermaterialer hadde generelt lavere lystransmittans enn plastmaterialer, uavhengig av trykkfargen, mens mørke trykkfarger reduserte lystransmittans også for plastmaterialene.

Figur 4 viser lystransmittans gjennom et lite utvalg av de testede materialene, en plastpose med 2 trykkfarger, en lys papirpose med 3 trykkfarger og en mørk papirpose med 2 trykkfarger.

Figuren viser at mørk fiber med sort trykk hadde lavest lystransmittans, mens plast med lysbeige trykk hadde høyest transmittans.



EMBALLASJEN HINDRET IKKE GRØNNFARGING

Poteter av varianten Folva ble pakket i de tre emballasjematerialene vist i **figur 4** og lagt under LED-belysning (2500 lux, 16 timer/døgn) ved 20 °C og 6 °C. Farge på potetene ble målt jevnlig i opptil 4 dager ved 20 °C og opptil 18 dager ved 6 °C.

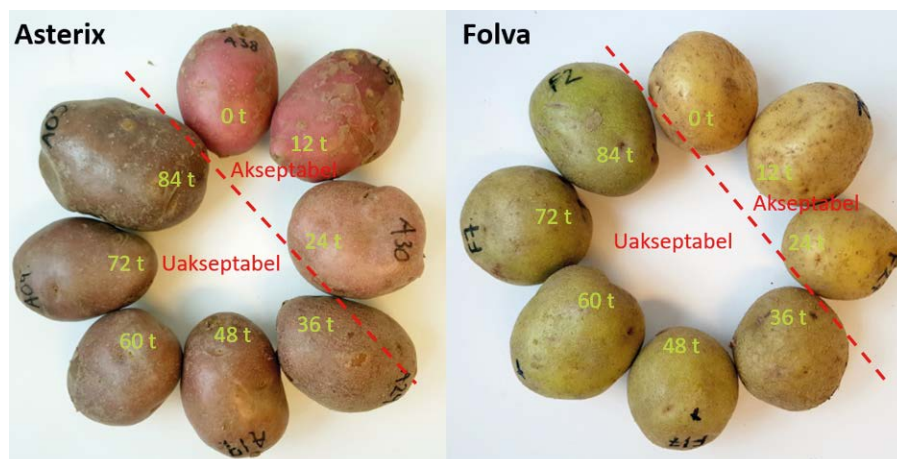
Ingen av de testede emballasjetypene (selv ikke den mest lystette fiberposen) ga tilstrekkelig beskyttelse mot lys i vårt forsøk og potetene var uakseptabelt grønne etter 2 dager i lys ved 20 °C og 9 dager i lys ved 6 °C.

Forsøk med andre lystette materialer viste at emballasjematerialet bør ha en total spektral lystransmittans lavere enn 0,02 W/m² for å unngå utvikling av grønn farge under lyseksponering ved romtemperatur i dagligvarebutikkene.

NYE PROSJEKTER MÅ TIL

Det var ikke forventet at potetene er så lysfølsomme som påvist i løpet av dette prosjektet. Dette krever andre tiltak og en annen type emballasje enn tidligere antatt. Det jobbes videre med problemstillingen på flere fronter for å finne emballaseløsninger som beskytter tilstrekkelig mot lys i butikk samtidig som de vurderes som akseptable ut fra et bærekraftperspektiv.

Litteratur: Virgin, H.I. and Sundqvist, C. (1992). Pigment formation in potato tubers (*Solanum tuberosum*) exposed to light followed by darkness. *Physiologia Plantarum* 86: s. 587-592. ▣



«Det var ikke forventet at potetene er så lysfølsomme»

FIGUR 3: Asterix (venstre bilde) og Folva (høyre bilde) poteter belyst i opptil 84 timer under LED-lys (2500 lux) ved 20 °C.

FOTO: NOFIMA