

✍ Anders Johansen, Ulrich Bay Gosewinkel, Institut for Miljøvidenskab, AU, Aimei Wang, Nahidul Islam og Merete Edelenbos, Institut for Fødevarer, AU, ajo@envs.au.dk

📷 Anders Johansen og Jens Michael Madsen, AU

# Luftbårne svampesporer på løglageret

Penicillium-sporer er dominerende i luften på løglageret, hvor de udgør en uønsket smitterisiko

Selvom løg tørres og langtidsopbevares under betingelser med præcis styring af temperatur og luftfugtighed, rådner en betragtelig del af løgene alligevel under lagringen. Det er uetisk, hvis spildet kunne have været undgået og ikke mindst et problem for avlere og distributører, der må bære et betydeligt økonomisk tab. I Innovationskonsortiet 'Strategier og teknologier til at begrænse spild af spisekartofler og grønsager' har der været fokus på at udvikle metoder, der kan afsløre, når grønsager angribes af svampe under lagring, så man kan undgå at produkterne ender i et biogasanlæg i stedet for på supermarkedernes hylder.

## Når svampe angriber løg

Løg bliver inficeret af svampe i marken og bærer svampesporerne med ind på lageret. Det gælder for eksempel arter

som Botrytis og Fusarium, der kan forårsage store tab af løg under lagring, hvis de rette vækstforhold er til stede. Penicillium-arter er også hyppige. Disse svampe manifesterer sig ofte på ydersiden af løgene med store mængder af sporer, der har kraftige blågrønne nuancer. Hvor kunden i supermarkedet nemt kan spotte Penicillium-angreb, så er det vanskeligere at se svampen på et stort løglager, hvor de angrebne løg måske ligger midt i en stor kasse sammen med en masse andre løg. Derfor har vi undersøgt luftens indhold af svampesporer på løglageret.

## Der er noget i luften

Luftbårne svampesporer blev opsamlet på et løglager ved hjælp af et Mini Laser Aerosol Spektrometer. Luften blev filtreret i 30 minutter gennem et

indbygget filter, der tilbageholdt blandt andet svampesporer. Der blev taget 17 prøver, hvor svampesporer efterfølgende blev skyllet af filtrene og spredt ud på et dyrkningsmedie.

Efter to dage blev de hyppigst forekommende kolonier udtaget til videre rendyrkning og karakterisering, for at fastslå deres identitet ved hjælp af DNA-sekventering.

## Penicillium dominerer

Resultaterne pegede entydigt på, at sporer fra Penicillium-arter var hyppigt forekommende i luften på lageret og dermed udgjorde en potentiel smittefare for resten af løgene på lagret. I 11 ud af 17 luftprøver var Penicillium glabrum, den mest dominerende svamp, mens P. polonicum og P. echinulatum dominerede i fem og en luftprøver, henholdsvis. Når først et løg er angrebet af Penicillium, producerer svampen enorme mængder af sporer, der frigives til luften. Det er derfor nemt at forestille sig, hvor hurtigt de luftbårne sporerne kan sprede sig til de andre løg på lageret, når ventilatorerne kører. Foruden Penicillium dukkede der også nogle usædvanlige kolonier op på dyrkningsmediet. De viste sig i at være Wickerhamomyces, der er en gruppe af gær-lignende svampe. Disse svampe menes at danne stoffer, der kan hæmme væksten af plantepatogene svampe. Om de har haft en sådan funktion på de lagrede løg i vores studier, er ikke til at sige. Alle løgene var økologiske og derfor usprøjtede, hvilket måske har fremmet forekomsten af de gær-lignende svampe på løgene.

## Flere forskellige svampe

I et andet lagringsforsøg blev der isoleret svampe fra angrebne løg. Løgene var opbevaret i otte måneder ved 4 grader og 95 procent relativ fugtighed. I de fleste tilfælde var det Botrytis og Penicillium, der var årsag til angrebene. Her viste det sig, at i halvdelen af de angrebne løg var det Botrytis, der var synderen, mens det var Penicillium (P. polonicum og P. glabrum) i de resterende løg. Derudover blev der også isoleret Wickerhamomyces fra løgvævet.

Vi konkluderer derfor, at der er en vis sammenhæng mellem de sporer, der svæver rundt i lagerluften og de svampe,



Mini Laser Aerosol Spektrometer brugt til opsamling af svampesporer på løglagre.



Sygdomsramt løg med tegn på *Penicillium*angreb.

der er på og i løget, for så vidt angår *Penicillium* og *Wickerhamomyces*. Sporer af *Fusarium* og *Botrytis* forekom ikke hyppigt i luften. Disse sygdomme spredes derfor antageligt ikke via luften.

De hyppige fund af *Penicillium*-sporer i luften tyder på, at svampene var aktive – det vil sige, at der var løg, som bar en aktiv infektion, og at sporerne blev spredt via luften i lageret. Forekomsten af de gærlignende *Wickerhamomyces* i luften er interessant, fordi svampene nævnes i

*Penicillium glabrum* med blågrønne sporer. Svampen producerer metabolitter under væksten, der farver agar-mediet gult.



den videnskabelige litteratur, som hæmmere af plantepatogene svampe. Det kunne derfor være interessant at undersøge disse svampes faktiske betydning for patogentrykket i økologiske løg under lagring.

Projektet er støttet af Innovationsfonden og partnerne i Innovationskonsortiet (projekt nummer 1382-00057B). ■

## Faktaboks

Ved hjælp af DNA-sekventering kan man finde ud af hvilke svampe, man har isoleret – få sat artsnavne på dem. Svampens DNA indeholder al den information, som er nødvendig for, at den kan udvikle sig og fungere i det miljø, den lever i. Bestemte dele af DNAet indeholder information, der kan anvendes til at bestemme hvilken art, man har isoleret. Med denne information i hånden, kan man slå op i en stor database over mikroorganismer og sætte navn på dem, samt få information om deres typiske levevis; for eksempel om de er typiske skadevoldere på løg eller beslægtede planter.

**REVOLUTION**



**Lugerobot**  
Ferrari lugerobot, med mulighed for tilskud. Fjerner alt ukrudt uden kemi. Fantastisk venlig brugerflade. Hydrostatiske knive skærer 360 graders fri. Infrarødt vision system, simpelt og bedst. Til et eller flere bede. Også selvkørende. Eneforhandling i Skandinavien.

# Alt til grønsagsproduktion

## A.P. Grønt Sæsonen 2018



---

**Pakkemaskiner**  
Pakkeløsninger. Kom med opgaven – vi finder løsningen. Alle typer pakkninger til alle formål enkeltstående el. komplette linier.



**Germa**  
Vaske- og desinfektionsanlæg til alle typer kasser. Vasker og desinficerer med høj kapacitet – Énmandsbetjent.



**Beekenkamp** småplanter de bedste til jorden. **Seed Spider** såudstyr med U.S. underdel sørger alt. **Ferrari** plantemaskiner traktor trukne eller selvkørende. Fuldautomatisk planter model **Futura** til kål m.m. **Nettuno** vandingsanlæg laveste energiforbrug.



**Brugt på lager: div. kartoffelmaskiner, pakkeudstyr, Ortomec høstmaskiner og meget mere.**



## HUSK! - ring for demo

A.P. Grønt • v/Annette & Per Hardenberg • Kvinderupvej 2 • 3550 Slangerup • Tlf. 48 27 90 19 • Fax 48 27 90 29 • Bil: 40 57 90 19 • E-mail: ph@ap-groent.dk