

Tidlig varslning af lagerråd i løg

Trådløs måling af temperatur og luftfugtighed på løg-lageret kan forbedre lagerstyringen og varsle lagerråd og dermed resultere i mindre spild i forsyningskæden

✂ Merete Edelenbos, Nahidul Islam og Aimei Wang, Institut for Fødevarer, AU, Merete.edelenbos@food.au.dk

📷 Jens Michael Madsen, AU

Et ansvarligt forbrug og en ansvarlig produktion er et af FN's 17 verdensmål. Mindre spild i forsyningskæden vil derfor formentligt blive en vigtig konkurrenceparameter fremover for frugt- og grønsagsbranchen.

I Innovationskonsortiet 'Strategier og teknologier til at begrænse spild af spisekartofler og grønsager', har vi tidligere skrevet om emnet. Her kommer en artikel om trådløs måling af temperatur og relativ luftfugtighed på løglager.

Løg er levende og respirerer

Løg er levende og udskiller kuldioxid, vand og varme under lagring samt

flygtige stoffer. Det betyder, at temperaturen og den relative luftfugtighed vil stige, hvis løget ikke køles og ventileres tilstrækkeligt.

På et moderne løglager er det muligt at sikre et stabilt og koldt lagerklima gennem præcis styring. Alligevel viser målinger, at der er forskelle i mikroklimaet på lagret.

Måling af mikroklima

Der findes forskellige sensorer til måling af temperatur og relativ luftfugtighed på lagre, men det er ikke alle sensorer, der er lige velegnede. Til løg er det vigtigt, at sensoren kan måle relativt præcist inden for et stort temperatur- og fugtig-

Tabel 1. Den gennemsnitlige lagertemperatur ved 110 dages opbevaring af løg i to-tons kasser. Temperaturen er målt med Webstech spyd i hele lagerperioden og tørstofindholdet og procent syge løg bestemt ved slut. Forskellige bogstaver inden for kolonne angiver statistisk sikre forskelle.

Parti	Lagertemperatur °C	Tørstofindhold %	Syge løg %
P1	0,65	7,4c	10,7a
P2	0,39	9,2a	4,4b
P3	0,49	8,6b	5,8ab
P4	0,64	8,6b	11,2a
P5	0,47	8,4b	4,4b



To-tons kasser med løg med Webstech spyd til trådløs registrering af temperatur og relativ luftfugtighed. Senderen (den blå kugle) og antennen (den sorte pind) stikker ud, mens selve spyddet ikke kan ses, da det er placeret inde i kassen. Spyddet har to sensorer, en 78 cm og en 8 cm fra spydspidsen.

hedsområde, og at den kan sende data trådløst til en central server, for herefter at blive hentet ned via internettet. Det giver en stor fleksibilitet i tilgangen til data.

I vores forsøg brugte vi lagerspyd fra Webstech, der blev placeret i forskellige partier af løg. Hvert spyd bestod af en blå sender med en antenne, samt et spyd med to sensorer placeret henholdsvis 8 og 78 cm fra spydspidsen.

Fordelen ved disse spyd er, at både lufttemperaturen og den relative luftfugtighed kan måles i indgangsluften (78 cm fra spydspidsen) og midt i kassen (8 cm fra spydspidsen) med det samme spyd. Herved var det muligt for os at tage højde for eventuelle forskelle i indgangsluftens temperatur- og luftfugtighed afhængig af kassens placering på lageret.

Optimal styring er vigtig

Gule løg tørres ved 20 grader eller 35 grader, indtil løghalsen og de yderste løgskæl er tørre. Den høje temperatur bruges til økologiske løg for at sikre, at løghalsen hurtigt lukker, og at de yderste løgskæl dør og danner en hinde, som beskytter imod angreb af mikroorganismer.

Vi brugte spyddene til at undersøge tørreforholdene i økologiske løg og fandt, at nogle partier udviklede glasagtige skæl, fordi temperaturen inde i kasserne blev for høj under tørringen. Resultaterne viste også, at den relative luftfugtighed varierede betydeligt under tørringen fra 89 procent i starten og ned til 29 procent, da temperaturen var på sit højeste.

Resultater fra Israel har vist, at den varme tørre luft ved mark-tørring resulterede i mange revnede løgskæl. Det kan derfor ikke udelukkes, at en mere optimal styring af luftfugtigheden under tørringen af løgene vil resultere i færre revnede løgskæl.

Varsler syge løg

Temperaturmålinger inde midt i kassen viste, at lagertemperaturen varierede fra 0,39 til 0,65 grader, se tabel 1.

Parti 1 og parti 4 havde den højeste lagertemperatur på 0,64 og 0,65°C og flest syge løg, mellem 10,7 og 11,2 procent, mens parti 2 havde den laveste lagertemperatur (0,39°C) og færrest syge løg (4,4 procent).

Som det også fremgår af tabellen, var der forskel på partiernes tørstofindhold efter lagring. Parti 2 havde det højeste indhold og parti 1 det laveste indhold.

Vi har tidligere vist (Gartner Tidende nr. 12, 2017), at syge løg har en højere respiration end sunde løg, hvilket forklarer, hvorfor lagertemperaturen var højere og tørstofindholdet lavere i løgpartier med en høj forekomst af syge løg.

Implementering mangler

Vores foreløbige erfaringer viser, at spyddene let går i stykker, fordi senderen 'slås' af, når der køres rundt med kasserne. Derfor er det mere optimalt at bruge sensorlugler, der kan placeres inde i kasserne og derved beskyttes.

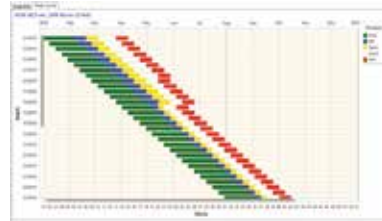
Den helt store udfordring er imidlertid ikke selve udstyret men brugen af de enorme mængder af data. For eksempel skal der udvikles algoritmer, der kobler klimadata med kvalitetsdata, så det fremover bliver muligt at bruge trådløs klimamåling af løg til at forbedre lagerstyringen og reducere spildet i produktionen.

Projektet har fået tilskud fra Innovationsfonden (projekt nummer 1382-00057B). ■

GreenPlan

Beregn værdien af dine egne produkter og træf beslutninger om fremtidens produktion.

Budget for produktionen og detaljeret produktionsplanlægning er nerven i hvorfor GreenPlan er et vigtigt ledelsesværktøj for gartnere.



IT-programmet er udviklet over flere år med brug af den bedste viden og erfaring fra potteplante-gartnere. Et nyt maskinkartotek er

indarbejdet, hvorfor også frilandsproduktion af grønsager kan få værdi af programmet. GreenPlan kodes af NB-Data, og salg og brugersupport udføres af HortiAdvice.

Den løbende programudvikling foregår i en kort kæde mellem brugerne - HortiAdvice og NB-Data.

NB-Data har valgt at flytte driftskontor til samme adresse som HortiAdvice i Skejby ved Aarhus.

Alle arbejds gange og kundesupport er effektiviseret og der er korte terminer for programudvikling.

Der opleves stigende interesse fra mange lande, og programmet har i en længere periode været tilgængelig på flere sprog.

For at imødekomme interessen deltager NB-Data og HortiAdvice med egen stand på IPM Essen, 2019, Hal 6 blandt de danske udstillere.

Mange nye faciliteter rettet mod aftalesalg er tilføjet i programmet. Har jeres gartneri et overblik- og planlægningsbehov er et besøg hos Charlotte, Nikolaj og Jens velkomment.

Til kommende brugere har vi en USB-nøgle med hele programmet klar, så jeres plan- og økonomiansvarlige kan komme hjem og afprøve hele pakken.



Branchens første planlægningsprogram GartPlan er i efteråret 2018 overtaget af NB-Data og HortiAdvice. Der ydes IT-support for kunderne, så det i videst muligt omfang kan fungere fremadrettet, men der bliver ikke udviklet på programmets indhold og funktionaliteter. Derfor anbefales et skifte til GreenPlan.



*Kontakt Charlotte for mere information:
Eller se mere på www.HortiAdvice.dk*

Charlotte Holde
chol@hortiAdvice.dk
Telefon 87 40 66 14 eller 23 49 66 14