

Carl-Otto Ottosen, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet, coo@food-au.dk



LED - hot eller cool

Det skorter ikke på reklame for LED og de positive effekter, men billedet bliver stadig mere kompliceret, fordi der er mange forskellige leverandører og forskere i gang i hele verden

Vi er godt med i Danmark med udviklingen. Her er en status for danske undersøgelser og nogle af de nyeste resultater fra det internationale GreenSys2017 møde.

LED - status

Udviklingen af nye avancerede LED lamper til væksthusebrug giver nye udfordrende muligheder, men prisen og vores viden om, hvordan vi bedst muligt kan udnytte dem, er stadig en udfordring. I GUDP projektet "Intelligent Light" fokuserer vi på at udnytte LED til andet end at erstatte de traditionelle højtryksnatrium lamper, SON-T.

Undersøgelser ved Aarhus Universitet viser, at der ikke er problemer med at skifte til LED (rød/blå) lamper for prydplanter. Da LED ikke har SON-T lampernes begrænsning af lampetænding, så derfor kan man pr. lampetænding få 10-12 minutter lys ekstra sammenlignet med SON-T.

Bedre rodvækst i rødt lys

Vi ved fra tidligere undersøgelser, at dyrkning i rent rødt lys har en negativ

Intelligent Light

Projektet Intelligent Light er finansieret af GUDP, og deltagerne er Aarhus og Kbh. Universitet, Senmatic, Knud Jepsen A/S, Gartneriet Graff Kristensen og Rosborg A/S. Målet med projektet er at finde løsninger til at implementere LED for at skabe merværdi i forskellige dele af produktionen. Nogle af resultaterne kommer fra den nyligt afholdte GreenSys2017 konference.

effekt på planternes udseende (krøllede blade, længere bladstilke), mens øget blå/rødt forhold resulterer i mere kompakte planter og stigende indhold af sekundære indholdsstoffer, hvoraf flere kan være sundhedsfremmende og smagsstoffer som for eksempel æteriske olier og fenoliske syrer. Men meget rødt lys ser også ud til at give en bedre rodvækst.

Smagsændring i basilikum

I "Intelligent light" har vi gennemført

forsøg med otte forskellige spektralsammensætninger med blå/rødt og hvidt blandinger på forskellige krydderurter både ved såning og en og to uger efter såning efterfulgt af dyrkning i væksthuse med målinger af vækst og udvikling og smagstest. Konklusionerne er ikke helt klare, men vi fandt en meget kraftig smagsændring i basilikum efter de behandlinger, som har højt blå niveau i lamperne. Der kan være en fordel ved at starte belysning straks efter såning.

Flere forsøg i støbeskeen

I Kalanchoë er der gennemført forsøg med rødt/langrødt og blå lys for at kunne vurdere, om man kan forbedre blomstringen, men også at lave en længere kortdagsperiode, så man kan få mere tilvækst.

Yderligere har forsøg hos Knud Jepsen A/S vist, at man kan reducere perioden til rodning og ensartethed i formeringen ved at øge rødt/blå forholdet.

I Hibiscus er der startet forsøg med farvesammensætning ved rodning af stiklinger af Hibiscus i multilagssystemer. Som en del af dette har Senmatic bygget nye monokrome lamper til forsøgsbrug med grønt, gult, rødt og blå lys, så vi kan skræddersy lyssammensætninger. Nye undersøgelser tyder på, at grønt kan trænge bedre ned i tætte plantebestande.

Vanskelig sammenligning

Hvordan skal man sammenligne alle de undersøgelser med LED?

Langt de fleste undersøgelser med spektrere er udført uden naturligt lys. Mange af forsøgene bruger hjemmelavede lamper - i visse tilfælde mangler endda dokumentation med hensyn til lyskilde og klimaforhold.

Et eksempel: "hvide" dioder kan faktisk både have røde (varm hvid), blå (kold hvid) og grønne spektre. Så et godt råd, når man ser brochurer om LED, er at få klar besked om spektralsammensætning, fordeling af lyset under lampen og lysintensiteten for eksempel en meter fra lampen. Og at få en pris på, hvad lyset koster pr. mikromol.

Nitrat i salat påvirkes

Flere grupper har set på nitratindhold i salat, og hvordan man kan regulere det, så man balancerer produktion og mængde af nitrater i salgsproduktet. Phillips i Holland har undersøgt salat og rucola og ser typisk et faldende indhold af nitrat med stigende lysniveau, men foreslår, at en simpel løsning er at lade lyset være tændt i hele døgnet i de sidste dage, fordi det mindsker nitratindholdet og øger C-vitamin indholdet. Konklusionen fra flere undersøgelser er, at 72 timer konstant lys er nok til at sænke nitratniveauet, så de sundhedsmæssige krav bliver opfyldt uanset andre dyrkningsforhold.

Skræddersyede tomatplanter

Der er som nævnt mange forsøg med tomat, og Wageningen Universitet i Holland påpeger, at man faktisk kan skræddersy tomatudviklingen med lyset - Blåt/rødt/langrødt: flest blade. Rødt/langrødt: hurtigst til blomstring og hvidt/blåt: de mest kompakte planter.

Det er i hvert fald nogle forhold, som man kunne arbejde med til udplantningsplanter eller for at reducere brugen af retarderingsmidler.

Langrødt - det nye sort

Et af det områder for LED, der er vældig hot lige nu, er brugen af langrødt lys sammen med andre farvesammensætninger.

Tomat er modelafgrøden i langt de fleste undersøgelser. Hollandske undersøgelser fra Wageningen viser, at med rød, blå og koldhvid + langrød LED får man en betydelig strækning af planter, som måske ikke er ønskelig. Men antallet af dage til første blomst falder med en uge, mens



det ikke påvirker tiden fra blomstring til frugtsætning. Har man for meget hvidt i behandlinger, er der større risiko for gråskimmel.

Michigan State er en af de stærkeste grupper i USA på udplantningsplanter. De har vist, at langrødt lys kan være en fordel, hvis man holder blåt stabilt og øger langrødt. Det resulterer i strækningsvækst, men med et (ret) højt lys niveau 96/288 mikromol, hvor der er mervækst med mere lys, men næppe økonomi i installationen.

Bedre tomater med LED

I England ser man, at værdien af grøn-

sagsproduktion i væksthus er stigende specielt efter de seneste års variation i sydeuropæiske varer som følge af klimaet.

Universitetet i Nottingham har vist, at LED som sådan forbedrer kvalitet og gør det nemmere at holde et konstant klima. Kinesiske undersøgelser bekræfter, at rødt/blåt/langrødt lys reducerer tiden til blomstring og yderligere øger lycopen indholdet i frugterne, mens lige dele rødt/blåt gav mere sukker i frugterne. Men der kan være store sortsforskelle. ■

Plantefabrikker på vej

I Japan, Kina og USA er der en del aktivitet med lukkede plantefabrikker i multilagssystemer. Men en af de japanske forskere, der var pioner på området, pointerer: Invester i 2017, men tjen først penge i 2025.

Der er mange eksempler på forskellige modeller for multilagproduktion på markedet. Langt de fleste er meget arbejdstunge og udnytter slet ikke den viden, der er om automatisering i væksthuse, og som nok er en forudsætning for rentabilitet i det hele taget.

Luftfordeling og fugtstyring er et stort problem i multilagssystemer, mens lysfordelingen i høj grad afhænger af lamperne.

Hovedafgrøder i plantefabrikkerne er bladgrønsager i bredeste forstand og krydderurter. Fødevarer sikkerhed og -kvalitet er et problem i Kina, men en moderne væksthusedyrkning er svær at konkurrere med rent økonomisk. Men med de nye kæmpebyer verden over kan der kan være en forretning i plantefabrikker på grund af forurenede jord eller simpelthen mangel på jord. Alternativet er, at der er et marked for en speciel kvalitet, som man kan sælge til højere priser. Eller hvis man har en historie. Dyrkningen i gamle undergrundstogtunneller i London er et eksempel på det. For danske gartnerier er multilagproduktion noget, man burde overveje i den del af produktionen, hvor planterne står meget tæt også for at holde det bedste klima året rundt i produktionen, så man kan reducere spildet og gøre formeringen så ensartet som muligt.