

# QUANTIS®

Studier som viser øget tolerance  
overfor høje temperaturer i kartofler ved brug af QUANTIS

University of Nottingham



# Introduktion

Ved brug af QUANTIS i marken, er det oftest svært at se forskel på behandlet og ubehandlet, men i dette studie måler University of Nottingham på hvad som sker i kartoffelplanten.

QUANTIS blev anvendt præventivt, dvs før planten blev udsat for høj temperatur (varmestress) og på det vækststadie, hvor kartoffelplanten er mest sårbar, dvs. i forbindelse med krogdannelse eller begyndende knolddannelse (BBCH20/40).

24 timer efter behandling med QUANTIS, blev temperaturen hævet til 30°C. Det er over den optimale temperatur for knolddannelse som er 15-20°C, og samtidig over den temperatur som forsinket knolddannelse (25°C).

Efter yderligere 6 dage blev forskellige målinger foretaget, heriblandt måling på fotosyntesen og indhold af forskellige hormoner, proteiner og enzymer, samt på udbytte og knoldstørrelse.

I det følgende præsenteres nogen af de væsentligste resultater.



Control

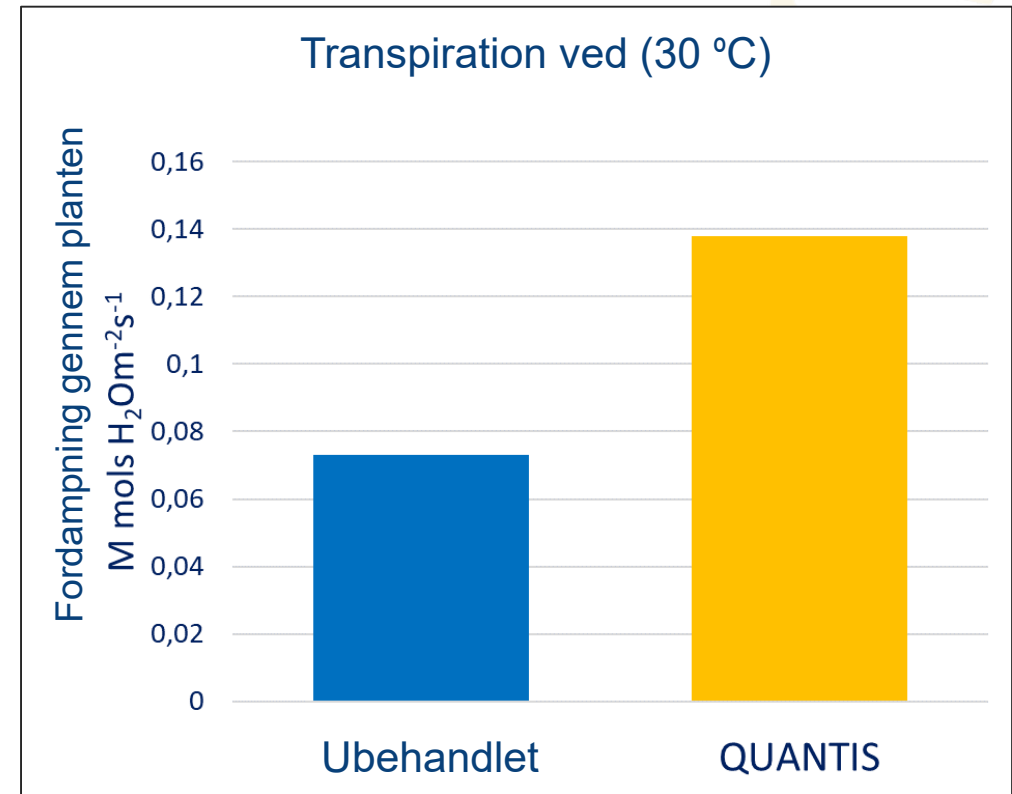
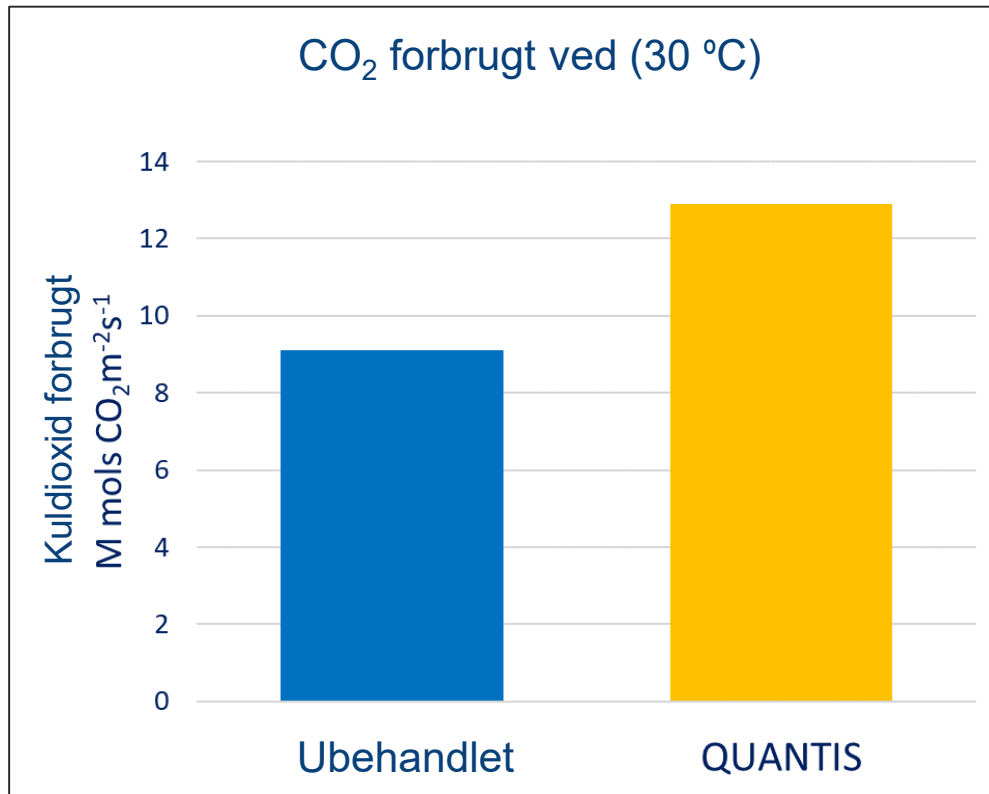
Quantis +



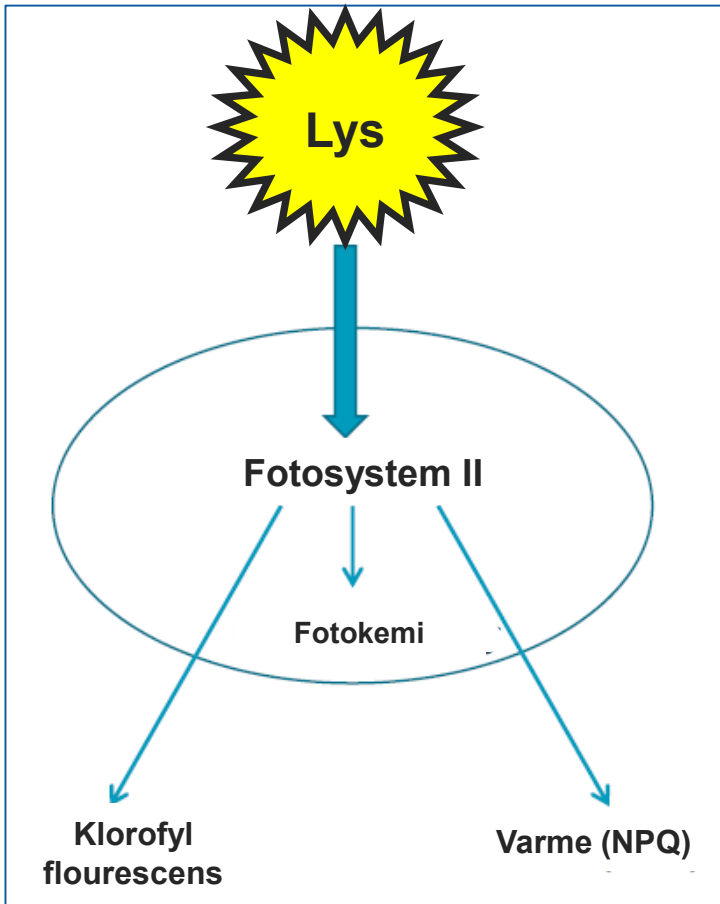
# QUANTIS® reducerer plantens stress så fotosyntesen opretholdes

Resultaterne viser at der er et øget forbrug af CO<sub>2</sub> og en højere transpiration (fordampning fra planten) efter brug af QUANTIS. Begge målinger indikerer dermed at fotosyntesen opretholdes i større udstrækning i planter som har fået QUANTIS.

QUANTIS hjælper planten med at holde stomata åben, hvorigennem CO<sub>2</sub> og vand bevæger sig, så fotosyntensen opretholdes.



# QUANTIS® hæver fotosyntesens effektivitet ved høje temperaturer



Når sollyset rammer 'Fotosystem II' på plantens overflade, bliver lysets energi omdannet til sukker via fotosyntesen:



**NPQ:**

Overskydende energi frigives som varme og det kan måles som NPQ (Non Photochemical Quenching). NPQ bliver dermed et mål for ineffektiviteten af fotosyntesen i planten.

Når planten er stresset evner den at omdanne mindre  $\text{CO}_2$  til sukker, og herved øges NPQ.

**QY:**

Niveauet af fotosyntesen kan også måles ved forbruget af lysfotoner i fotosyntesen som måles i enheden QY (Quantum Yield).

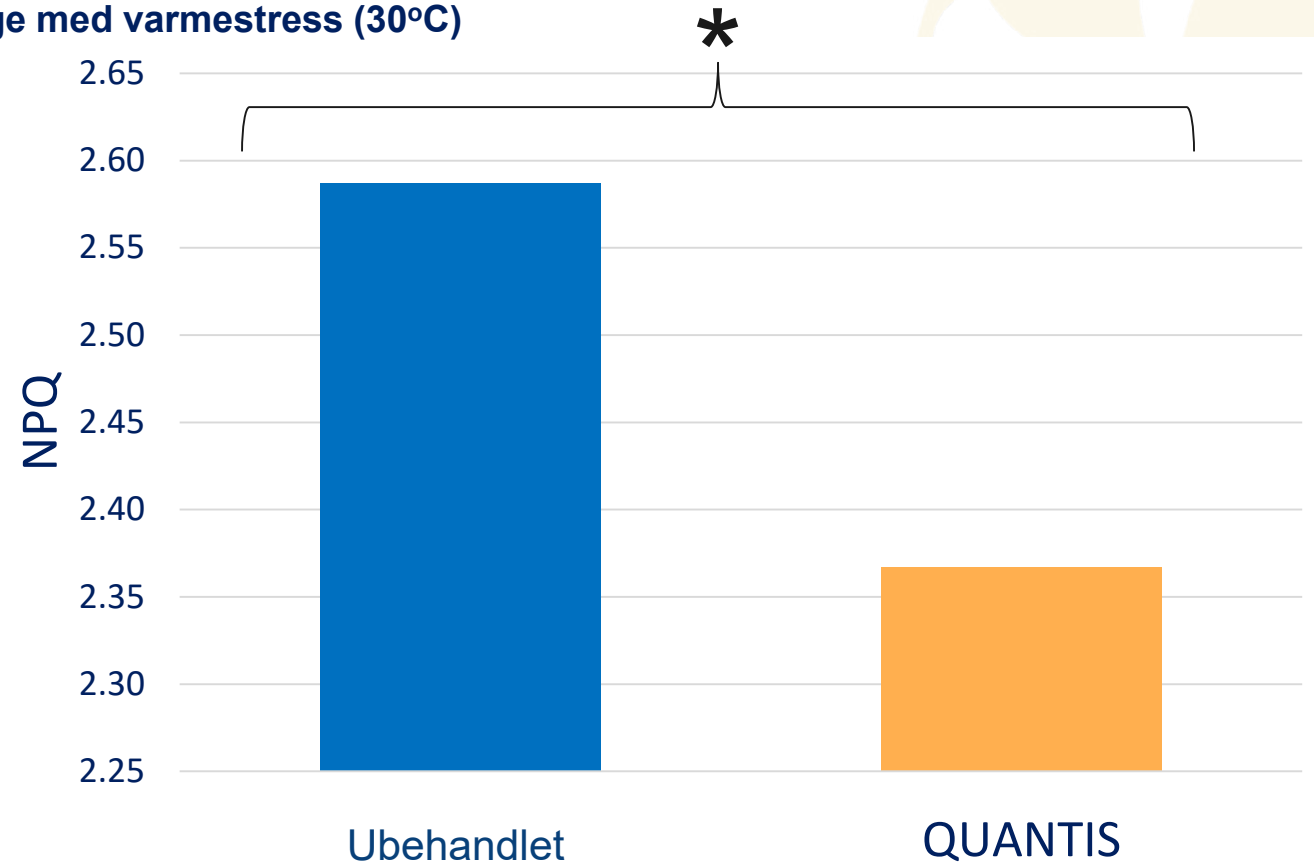
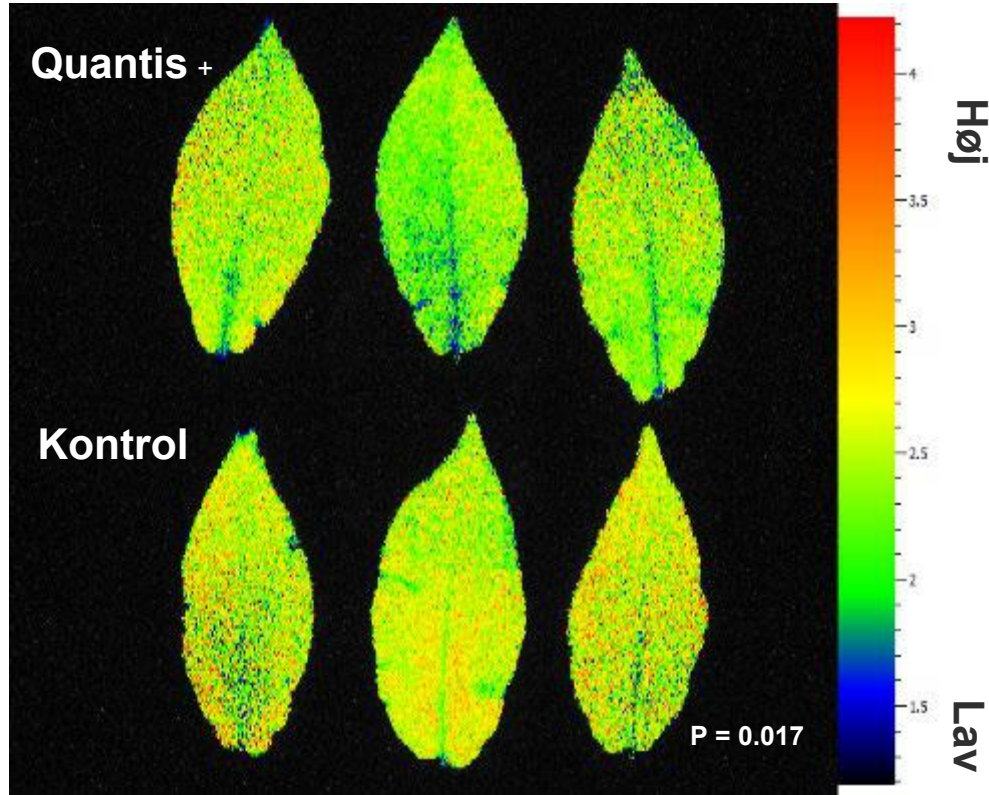
Når planten er stresset evner den at omdanne mindre  $\text{CO}_2$  til sukker, og herved falder QY.



# QUANTIS® reducerer stress i planten

Når planten er stresset kan lyset ikke udnyttes til fotosyntese og afgives istedet som varme (NPQ). Resultaterne viser et signifikant lavere niveau af NPQ målt i kartoffelplanter som har fået QUANTIS. QUANTIS fastholder en større udnyttelse af lyset til fotosyntese og dermed i sidste ende produktion af udbytte.

7 dage efter behandling med QUANTIS og efterfølgende 6 dage med varmemstress (30°C)



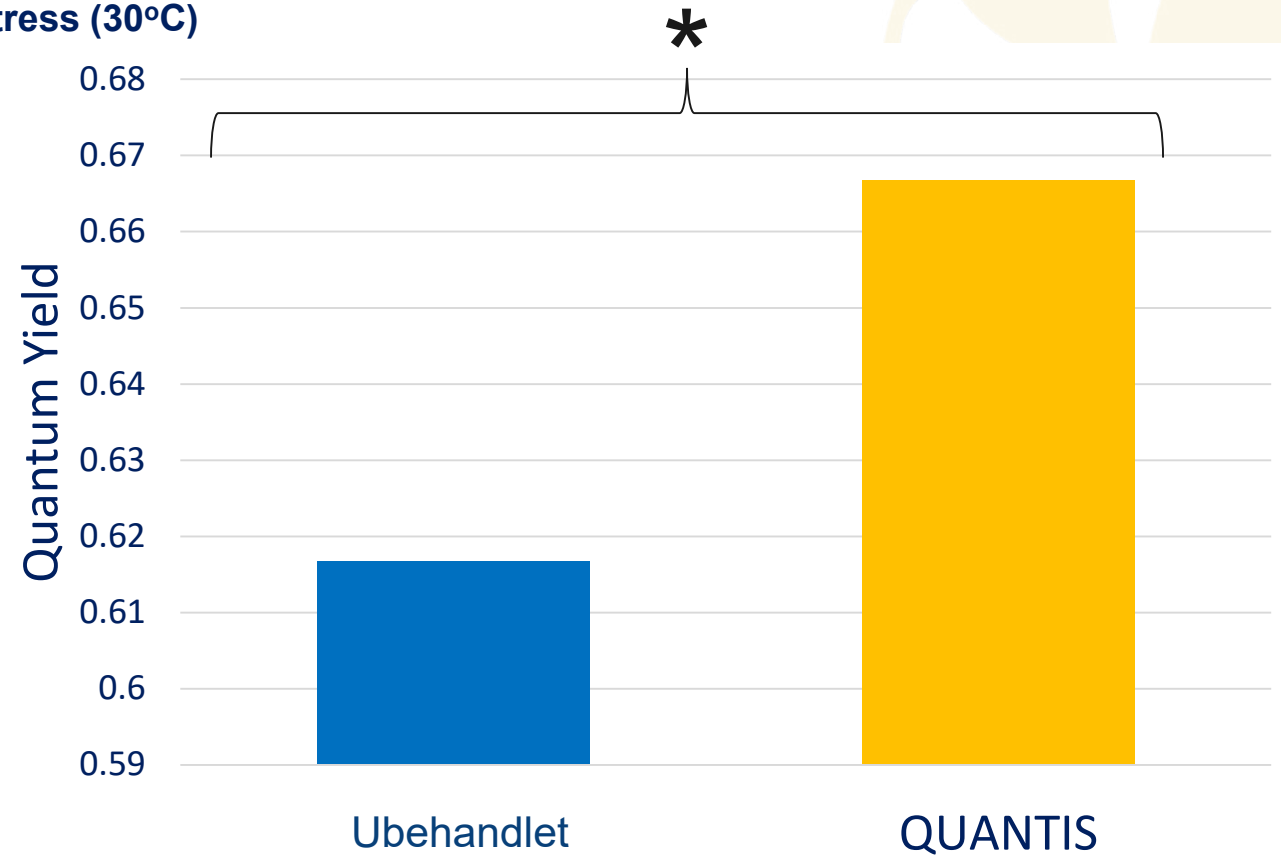
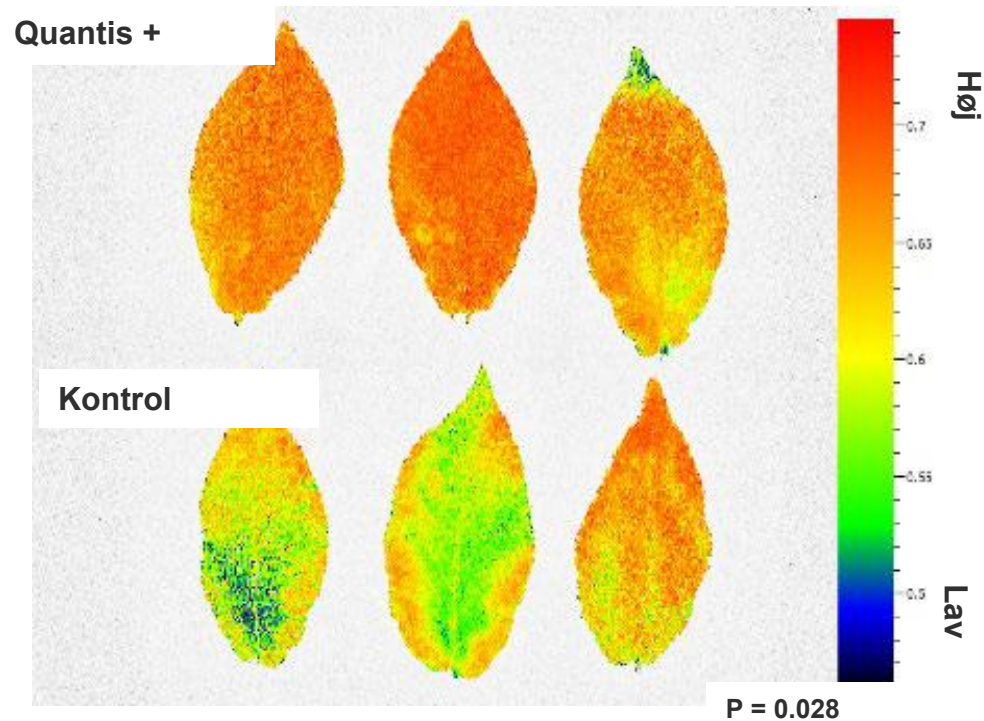
# QUANTIS® reducerer stress i planten, så den kan udnytte mere lys til fotosyntese

Når planten er stresset kan lyset ikke udnyttes til fotosyntese, hvilket måles i lavere forbrug af lys (QY).

Resultaterne viser et signifikant højere niveau af QY målt i kartoffelplanter som har fået QUANTIS.

QUANTIS fastholder dermed en større udnyttelse af lyset til fotosyntese og dermed i sidste ende produktion af udbytte.

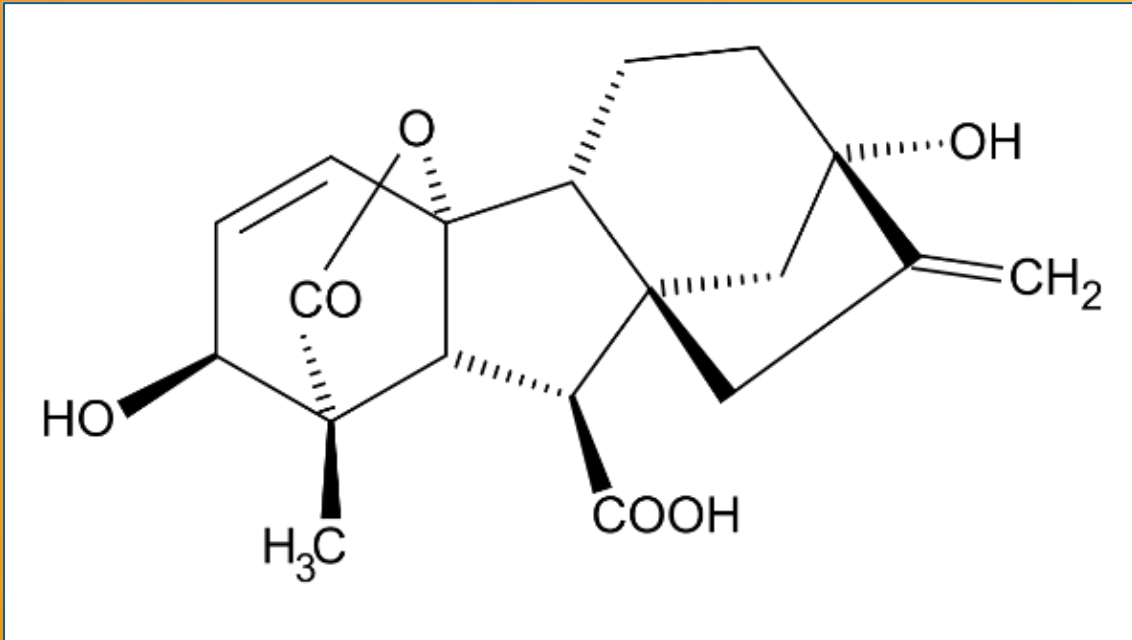
7 dage efter behandling med QUANTIS og 6 dage med varrestress (30°C)



# QUANTIS<sup>®</sup> ændrer mængden af hormoner i planten

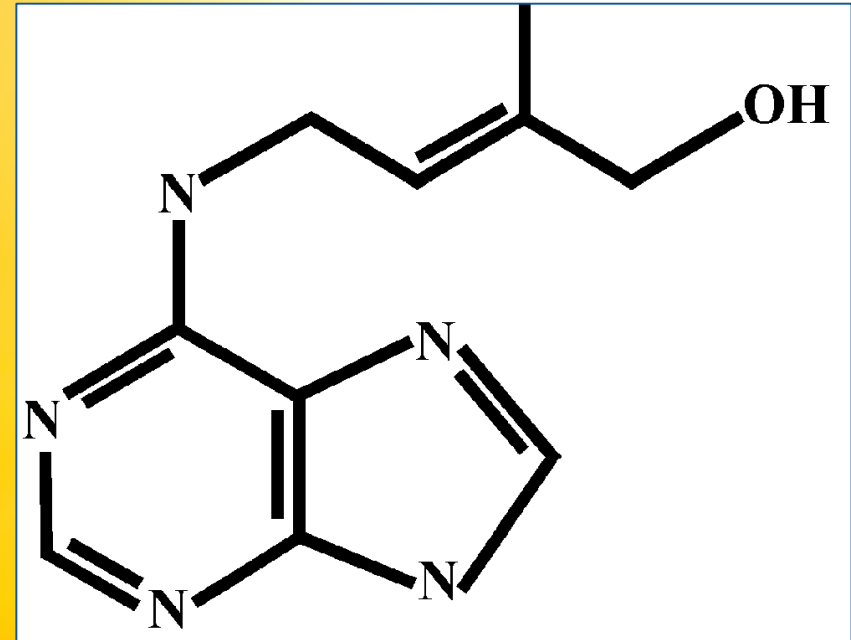
Plantens reaktion på højere temperaturer og dermed stress, kan måles i ændrede niveauer af mange proteiner, enzymer, hormoner og andre stoffer (>100 forskellige). Plantens fysiologi tilpasser sig dermed den aktuelle situationen ved at opregulere eller nedregulere produktion af forskellige stoffer.

I dette studie er der specifikt målt på niveauerne af gibberellinsyre og cytokinin, som er to velkendte plantehormoner, som henholdsvis inhiberer og fremmer knolddannelse.



## Gibberellinsyre

Fremmer vækst af stængel  
Inhiberer knolddannelse



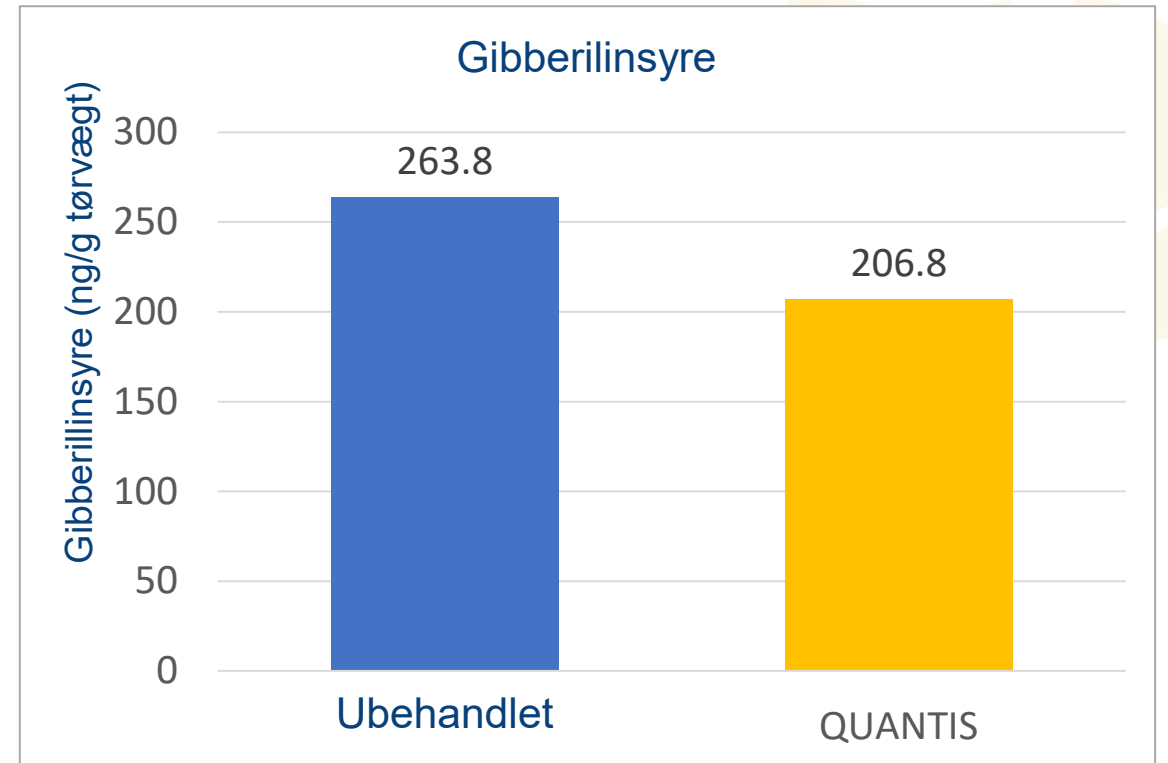
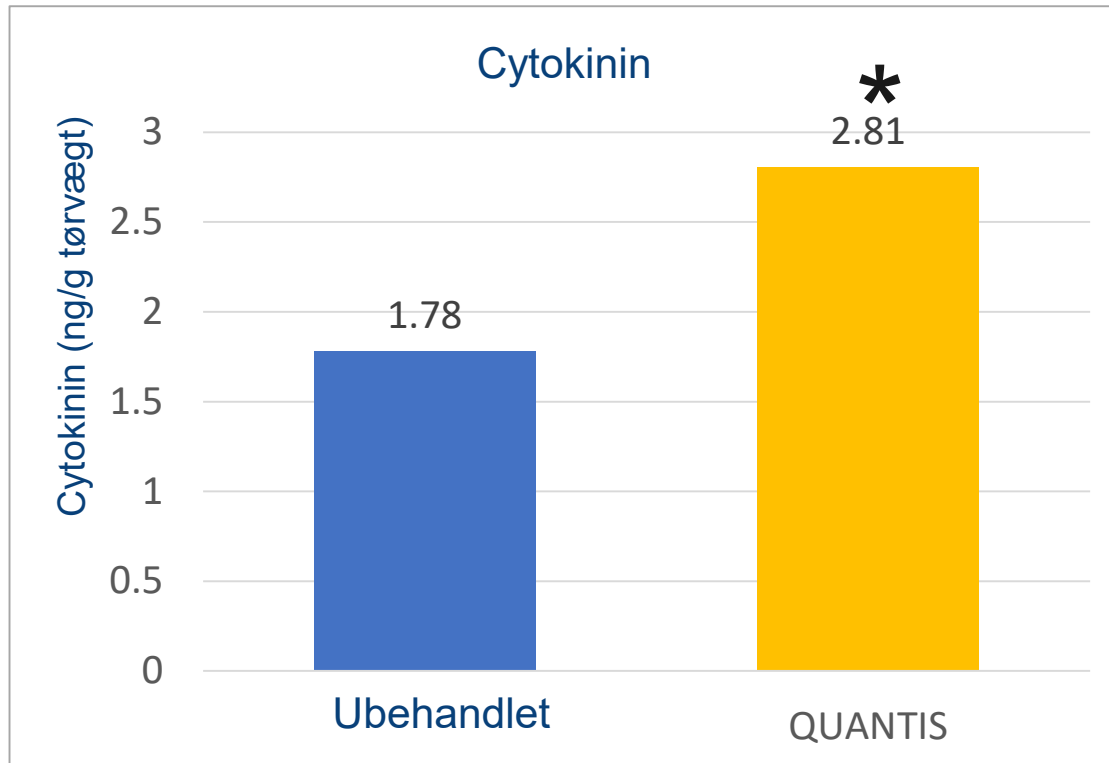
## Cytokinin

Fremmer celledeling og udvidelse  
Inhiberer celleforlængelse  
Fremmer knolddannelse

# QUANTIS® hæver niveau af cytokinin og reducerer indholdet af gibberilinsyre ved højere temperatur

Resultaterne viser et signifikant højere niveau af cytokinin i planterne efter brug af QUANTIS, og dermed fremmes dannelse af knolde under temperaturer over det optimale for knolddannelse. Samtidig ses et lavere niveau gibberelinsyre som giver mindre produktion af stængler og blade.

7 dage efter behandling med QUANTIS og 6 dage med varmestress (30°C):



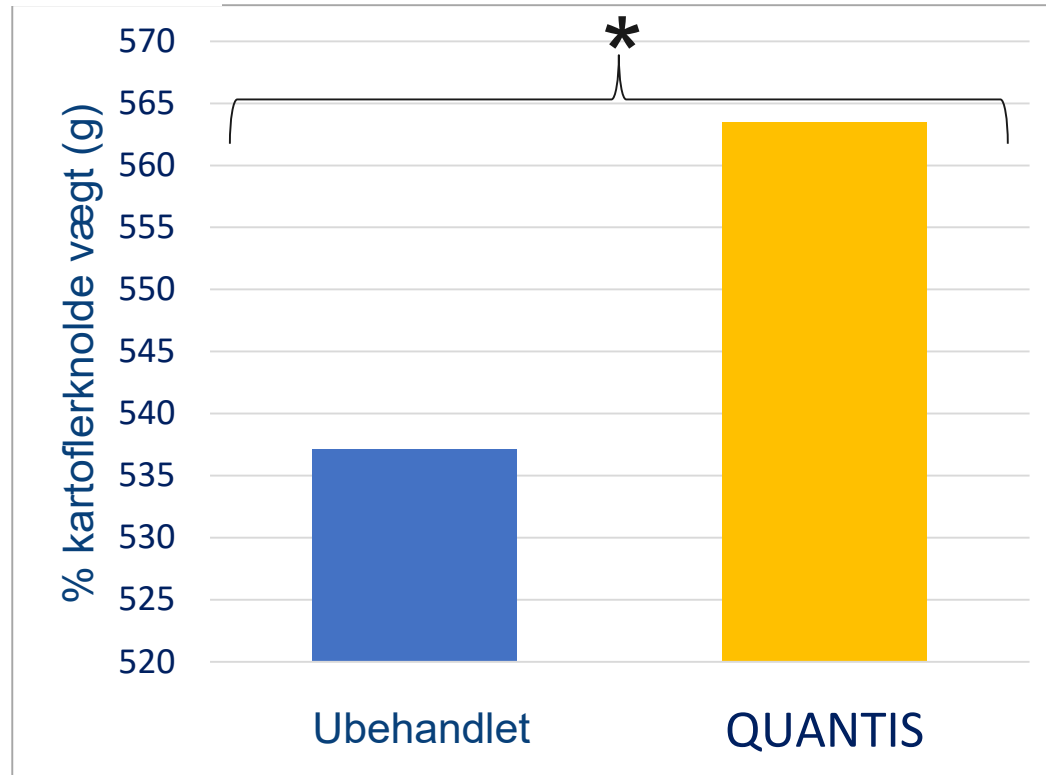


# QUANTIS® reducerer stress i planten: Mere sollys bliver til udbytte

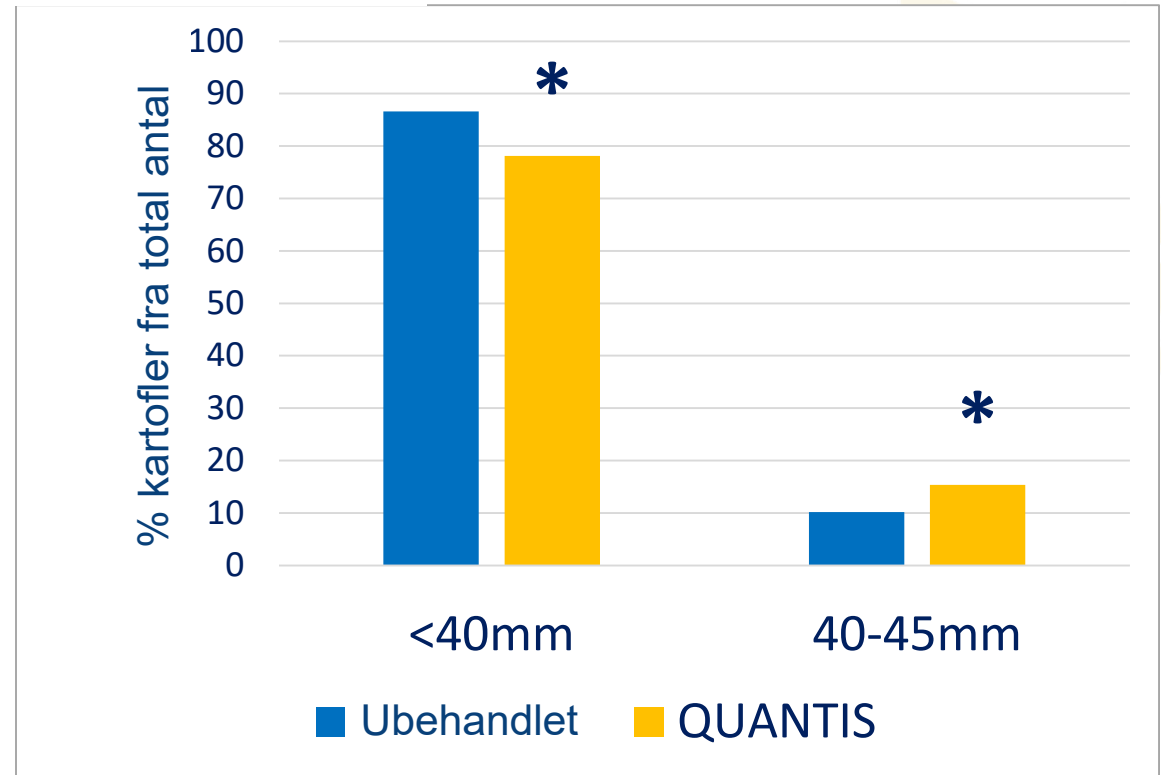
Resultaterne viser en signifikant højere vægt af udbytte efter brug af QUANTIS, og signifikant forskellig størrelsesfordeling mod øget knoldstørrelse.

7 dage efter behandling med QUANTIS og 6 dage med varme stress (30°C):

Udbytte:



Størrelsesfordeling:



# Praktisk anvendelse af QUANTIS®

De viste resultater fra University of Nottingham understøtter vores erfaringer fra markforsøg og understøtter dermed også vores generelle anbefaling for brug af QUANTIS i kartofler.

## Anvendelse

1-2 behandlinger:

- QUANTIS anvendes på kritisk tidspunkt i kartoflens udvikling, hvor den er specielt sårbar overfor abiotisk stress.
- QUANTIS anvendes forebyggende og optages igennem bladene.

## Tidspunkt

Første behandling ved begyndende krog/knolddannelse (BBCH20/40). Der er ingen krav om behandlingsinterval, men der anbefales 14 dage mellem behandlinger.

## Dosering

2,0 L/ha QUANTIS per behandling i 100-300 L vand/hektar.

## Blandbarhed

QUANTIS er fysisk blandbar med mange plantebeskyttelsesmidler. Ingen kendskab til sprøjteskader/svidninger fra praktisk anvendelse.

Ved forebyggende stimulering af plantens naturlige forsvar med QUANTIS, reduceres nedgang i plantens fotosynteseaktivitet under abiotisk stress som varrestress, hvilket medvirker til at anspore potentialet i afgrøden og dermed mulighed for højere udbytte og bedre kvalitet.

