



KVÆLSTOFSTRATEGIENS BETYDNING FOR RODVÆKST I VINTERHVEDE

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Både roddybde og rodintensitet er vigtige for afgrødens kvælstofoptag. I en mark med vinterhvede er rodvæksten ved forskellige kvælstofstrategier undersøgt ved hjælp af minirhizotroner.

INDHOLD:

- Baggrund
- Forsøget
- Analysen
- Hypotese
- Resultater
- Gennemsnitlig rodintensitet i forhold til kvælstofstrategi
- Perspektivering
- Konklusion
- Konference om topudbytter i korn og raps
- Litteratur

BAGGRUND

Det er nemt at se afgrøden over jorden, men svært at observere de underjordiske rødder. Der findes forskellige metoder til at undersøge rodvækst, men de er ofte dyre, tidskrævende og destruktive for planten. Minirhizotroner har den fordel, at de ikke skader afgrøden.

Minirhizotronerne består af 3 m lange gennemsigtige plastrør, der placeres skråt gennem jordprofilen i en 30° vinkel. Rørene sættes ned i et hul boret med et specialbor. Ved at føre et

kamera fastgjort på en lang stang ned i røret kan man tage billeder af rødderne i forskellige dybder og følge afgrødens rodvækst gennem sæsonen (Figur 1).

Rodvæksten kan karakteriseres på flere måder ved at tælle de synlige rødder på billederne, hvilket er en arbejdstung proces. KU Højbakkegård (Institut for Plante- og Miljøvidenskab) har stor erfaring med rodundersøgelser.

I det følgende præsenteres SEGES' 1. års erfaringer med minirhizotroner.



Figur 1. Der tages billeder af rødderne ved hjælp af minirhizotroner.

[Til top](#)

FORSØGET

I forbindelse med projekterne "Ny udbyttefremgang i planteavl" og "Forbedring af afgrødernes udbytte og produktionsmæssige egenskaber (FAUPE)" blev der i april 2016 boret 24 minirhizotroner ned i en forsøgsmark med vinterhvede nær Ringsted, hvor parcellerne har fået henholdsvis høj kvælstoftildeling, middel kvælstoftildeling og kvælstoftildeling i forhold til norm. Rørene blev boret ned af KU Højbakkegård.

Der blev kun taget billeder i sorten Torp. Der er taget billeder i maj før skridning, juni før afblomstring og i juli efter blomstring med kameraudstyr udlånt af KU Højbakkegård.

ANALYSEN

Rodbillederne (figur 2) optælles ved at lægge et gridnet over billederne og tælle, hvor mange gange rødderne krydser gridnettet. Herved fås en indikation af rodintensiteten i forskellige dybder (antal rodkrydsninger pr. meter gridnet). Optællingen blev inddelt i jordlag á 50 cm.





Figur 2. Eksempel på rodbillede i ca. 60 cm dybde.

I analysen blev det også undersøgt, om kvælstoftildelingen havde betydning for roddybden ved at undersøge, om den maksimale dybde, hvor der var blevet observeret en rod på et billede, varierede mellem behandlingerne.

HYPOTESE

Afgrøder med øget roddybde forventes at have en større udnyttelse af kvælstof fra dybe jordlag og øget tørketolerance, og det er derfor interessant at undersøge, om rodvæksten varierer i forhold til kvælstofstrategien.

[Til top](#)

RESULTATER

MAKSIMAL RODDYBDE I FORHOLD TIL KVÆLSTOFSTRATEGI

På figur 3 ses den gennemsnitlige roddybde for hver behandling og prøvetagning.

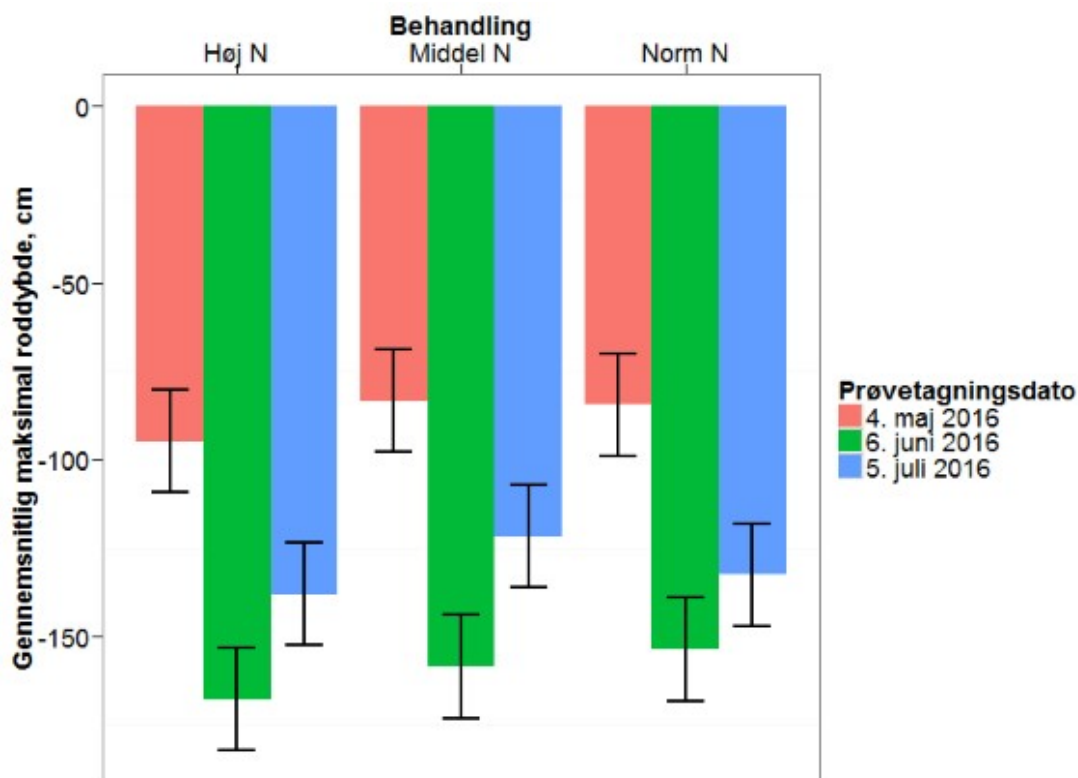
Den maksimale roddybde varierede signifikant mellem prøvetagningerne, hvilket kan skyldes, at minirhizotroenerne blev boret ned forholdsvis sent og derfor kan have forstyrret rodvæksten. Prøvetagningen i juli skete efter blomstring, hvor rødderne begynder at visne.

Der var ikke signifikant forskel mellem de enkelte behandlinger. Dette kan forklares med, at det ekstra tilførte kvælstof ikke har medført mere kvælstof i de dybe jordlag, hvormed der ikke forventes nogen forskel i maksimal roddybde mellem behandlingerne. Tilsvarende er observeret i studier foretaget af KU Højbakkegård (Rasmussen 2015).

Tidligere studier har vist, at både afgrødens roddybde og roddensitet er vigtige for

kvælstofoptagelsen (Dai et al. 2014, Rasmussen 2015, Rasmussen et al. 2015). Roddybden kan være væsentlig for afgrødens kvælstofoptag, idet dybe rødder gør det muligt for afgrøden at udnytte kvælstoffet i de dybe jordlag (Kristensen og Thorup-Kristensen 2004).

Nogle afgrøder kan indgå i symbiose med mykorrhiza-svampe, hvor svampen virker som en rodforlænger for afgrøden, idet den mykorrhiza-svampen kan optage vand og næringsstoffer fra et langt større jordvolumen end planten selv ville kunne nå med sine rødder. Til gengæld bidrager planten med sukkerstoffer til svampen, som den danner ved fotosyntese. Rødder og svampetråde synes dog at være lige gode til at optage kvælstof, så fordelingen ved mykorrhiza-svampe i forhold til kvælstofoptagelse er ikke lige så stor som f.eks. ses ved afgrødens fosforoptagelse (Mortensen og Østergaard 2015).



Figur 3. Gennemsnitlig maksimal roddybde fordelt på kvælstofbehandlinger og prøvetagninger.

[Til top](#)

GENNEMSNI TLIG RODINTENSITET I FORHOLD TL KVLSTOFSTRATEGI

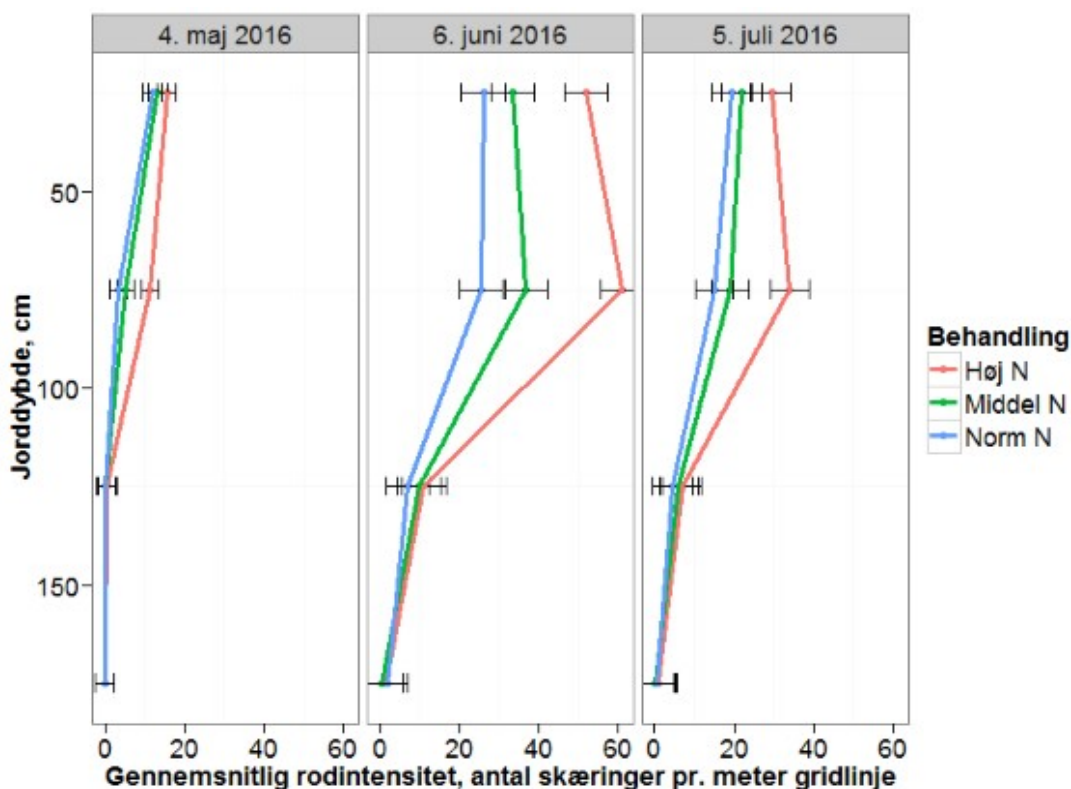
På figur 4 ses den gennemsnitlige rodintensitet i hvert jordlag fordelt på behandlinger og prøvetagninger.

Rodintensiteten var generelt større i alle jordlag, især i de øverste 100 cm, ved høj kvælstoftildeling. Forskellen var mindre tydelig mellem norm og middel kvælstoftildeling. Ved

kvælstoftildeling forventes koncentrationen af kvælstof netop at være størst i de øverste jordlag, hvor rodintensiteten også var størst (Rasmussen 2015).

Den øgede rodintensitet ved øget kvælstoftildeling kan indikere, at planten øger sit rodnet for bedre at kunne optage det ekstra kvælstof i jorden (Dai et al. 2014).

Mængden af rødder kan øge afgrødens kvælstofoptag. Der er fundet en god sammenhæng mellem roddensitet og kvælstofoptag, når man måler over en kort periode på få dage. På længere sigt over flere uger er sammenhængen mindre god (Kristensen and Thorup-Kristensen 2004). Det indikerer, at roddensitet kan øge kvælstofoptaget i begyndelsen af vækstperioden, men på længere sigt er kvælstofoptaget i højere grad begrænset af tilgængeligheden af kvælstof i jorden og afgrødens kvælstofbehov (Kristensen og Thorup-Kristensen 2004, Dai et al. 2014, Rasmussen 2015).



Figur 4. Gennemsnitlige rodintensitet ($\pm$ 95 % konfidensinterval) i hvert jordlag (0-50 cm, 50-100 cm, 100-150 cm og 150-200 cm) fordelt på kvælstofbehandlinger og prøvetagninger.

PERSPEKTIVERING

Rødder er væsentlige for afgrødens vand og kvælstofoptagelse.

God rodvækst sikrer høj kvælstofoptagelse, hvilket kan reducere mængde af kvælstof i jorden over efteråret og vinteren og således mindske den potentielle kvælstofudvaskning. Både sortvalg og så-tidspunkt har betydning for rodvæksten.

Studier har vist, at øget rodvækst kan opnås ved tidlig såning af vinterhvede (Rasmussen and Thorup-Kristensen 2016). Tidlig såning kan dog være mindre fordelagtigt på grund af andre agronomiske faktorer.

[Til top](#)

KONKLUSION

Øget kvælstoftildeling har ikke en signifikant effekt på afgrødens roddybde, da det ekstra kvælstof hovedsageligt vil befinde sig i de øvre jordlag, hvor afgrøden allerede har rødder.

Roddensiteten øges ved øget kvælstoftildeling, og er størst i den øverste meter, hvor planten øger sit rodnet for bedre at udnytte det ekstra kvælstof.

Kvælstofoptag øges ikke nødvendigvis med roddensiteten, da kvælstofoptaget i højere grad er begrænset af afgrødens kvælstofbehov og tilgængeligheden af kvælstof i jorden.

Roddybden og rodvæksten varierer hen over sæsonen. Minirhizotronerne bør bores ned tidligt for at forstyrre rodvæksten mindst muligt.

KONFERENCE OM TOPUDBYTTER I KORN OG RAPS

Hør mere om rødders betydning for udbyttet på konferencen om topudbytter i korn og raps, der finder sted på Hindsgavl Slot, Middelfart den 30. november.

Her vil Kristian Thorup-Kristensen fortælle hvorfor god rodvækst i afgrøden er essentielt for at sikre topudbytter.

Tilmeld dig her! <http://www.tilmeld.dk/topudbytter>

LITTERATUR:

Dai, X., Xiao, L., Jia, D., Kong, H., Wang, Y., Li, C. and Zhang, Y. 2014. Increased plant density of winter wheat can enhance nitrogen-uptake from deep soil. *Plant Soil* 384: 141-152.

Kristensen, H.L. and Thorup-Kristensen, K. 2004. Root growth and nitrate uptake of three different catch crops in deep soil layers. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 68:529-537.

Mortensen, R. and Østergaard, H. S. 2015. Mykorrhiza-svampe giver en mere effektiv fosforudnyttelse. *Planteavl/orientering* 275.

https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Fosfor-P/Sider/Mykorrhiza-svampe-giver-effektiv-fosforudnyttelse_pl_po_15_275.aspx

Rasmussen, I. S. 2015. Winter wheat root growth and nitrogen relations. PhD thesis. University of Copenhagen.

Rasmussen, I. S. Dresbøll, D. B. and Thorup-Kristensen, K. 2015. Winter wheat cultivars and nitrogen (N) fertilization – effects on root growth, N uptake efficiency and N use efficiency. *Europ. J. Agronomy* 68:38-49.

Rasmussen, I. S. and Thorup-Kristensen, K. 2016. Does earlier sowing of winter wheat improve root growth and N uptake? *Field Crops Research* 196:10-21.

[Til top](#)

Kontakt din lokale rådgivningsvirksomhed, hvis du vil vide mere om dette emne.