

Planter, Natur og vandmiljø

Dybere rodvækst i vinterhvede, kartofler og græsser kan reducere udvaskningen af kvælstof

Afgrødernes rodvækst er vigtig for at reducere udvaskningen af kvælstof. De sidste 3 år har vi i projekt OptiCrop undersøgt, hvordan sorter med dybere rodvækst kan hjælpe med at løse problemer med kvælstofudvaskning og klimaforandringer.

Viden om

Antal sidebesøg: 1



Sæsonen 2023 har meget tydeligt vist, hvorfor afgrødernes rodvækst er så vigtig. Udvasning af kvælstof har igen fyldt i overskrifterne, ikke mindst på grund af det omfattende iltsvind i de danske farvande sidst på sommeren. Dybere rodvækst kan hjælpe med at reducere udvaskningen af kvælstof. Vi har samtidig haft en rigtig "klimaforandringsæson", med en langvarig alvorlig tørke i forsommeren, men samtidig andre lange perioder med usædvanlig høj nedbør.

Dybere rodvækst vil bidrage til, at afgrøderne i de tørre perioder kan udnytte mere af det regnvand der falder i de våde perioder. Bedre og dybere rodvækst er gunstigt for afgrøderne på mange måder, så det vil være dobbelt gevinst hvis vi med forbedret rodvækst kan løse nogen af de aktuelle problemer med kvælstofudvaskning og klimaforandringer.

Projekt om sortsforskelle i dyb rodvækst

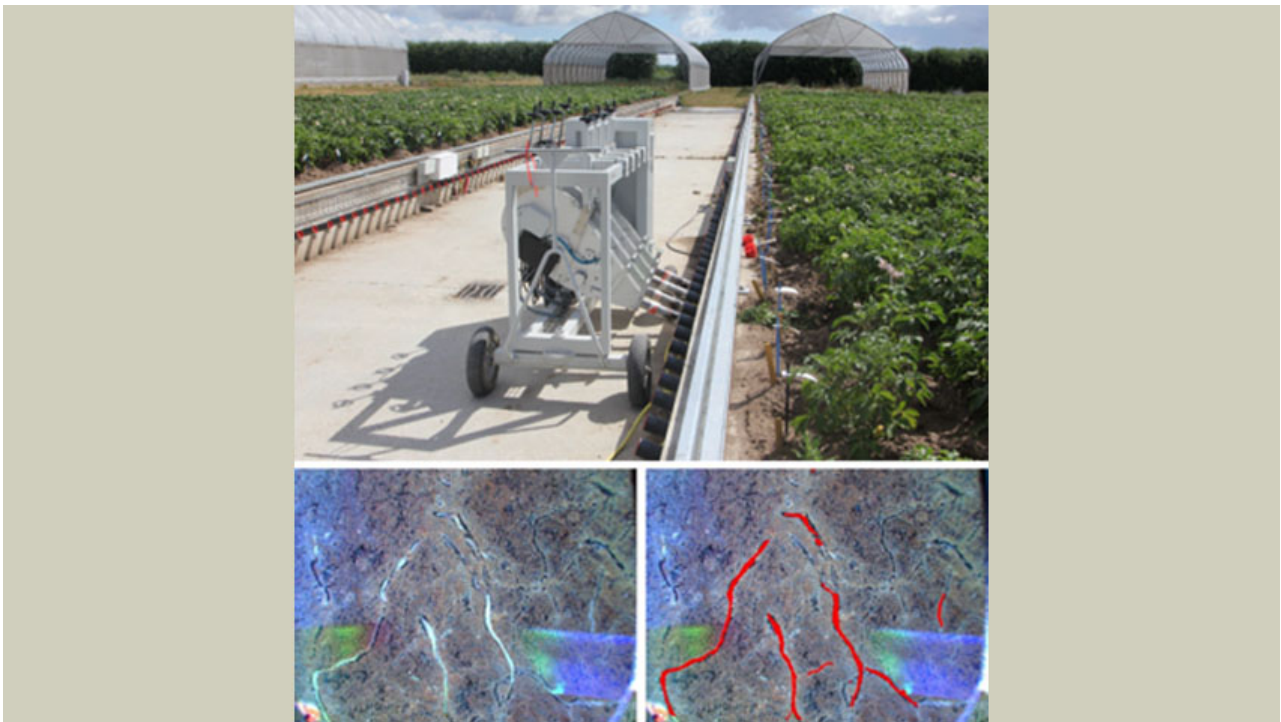
Vi har i de seneste 3 år arbejdet med dette i projektet OptiCrop, På Københavns Universitet har vi studeret sortsforskelle i rodvækst af vinterhvede, græsser og kartofler.

Vi har målt på sortsforskellene i vores rodscreeningsanlæg RadiMax, hvor vi kan følge rodvæksten ned til 2-3 meters dybde for flere hundrede sorter, og hvor vi samtidig direkte kan måle på optagelsen af vand og kvælstof fra den dybe del af rodzonen. Optagelsen måler vi ved at tilføre sporstoffer i form af isotopmærket kvælstof (15N isotop) og vand (2H isotop) til dybe jordlag og derefter måle hvor meget der optages i de forskellige sorter.

Vi måler også på kulstofisotopen 13C, hvor der sker en naturlig berigelse under fotosyntesen når planterne bliver tørkestressede. Det betyder at vi kan sammenholde 13C med de andre målinger, og se om sorter med dyb rodvækst så også var mindre tørkestressede end andre.

For alle 3 arter fandt vi betydelige forskelle i dyb rodvækst, og fandt at sorter med dyb rodvækst også havde bedre vandudnyttelse og højere optagelse af kvælstof fra dybe jordlag.



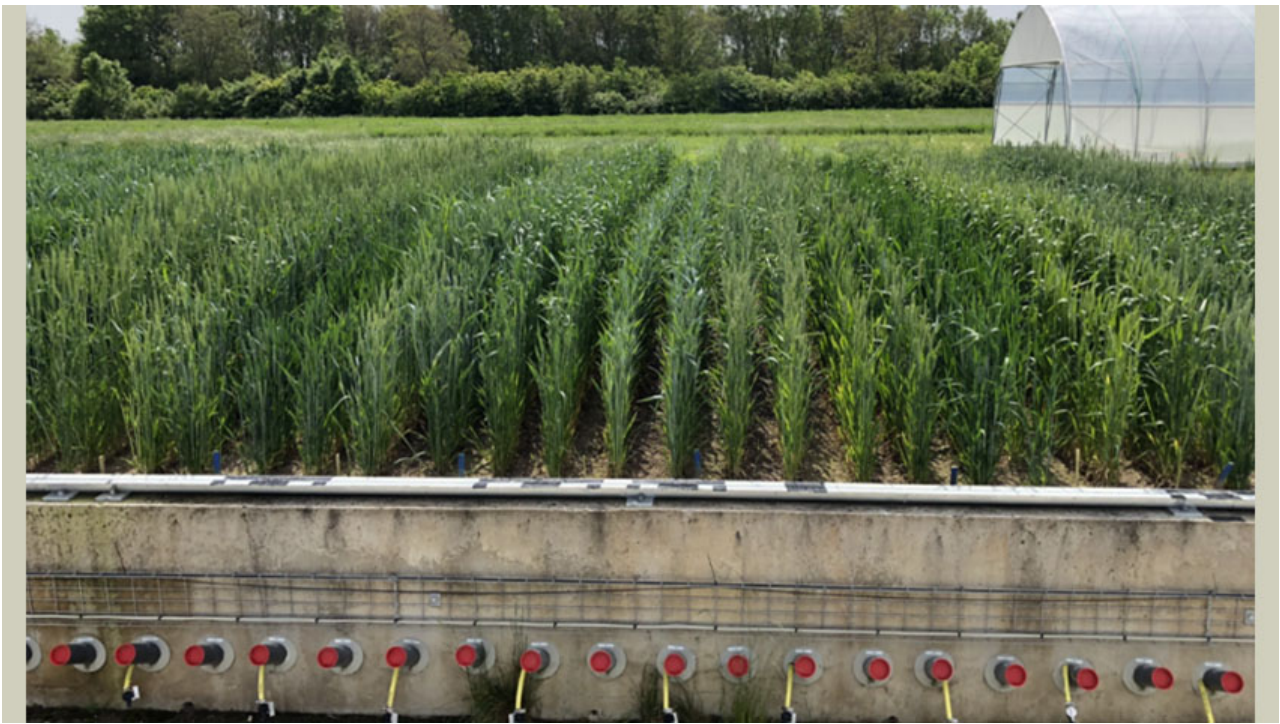


Figur 1. Filmning af kartoffelrødder i RadiMax med kameravogn monteret med 4 kameraer. Rødderne filmes igennem lange gennemsigtige rør som er installeret i jorden, der er 600 rør i anlægget. For neden, et eksempel på et billede der viser rodvækst i jorden, og til højre kan man se de rødder vores billedanalyse-system fandt på billedet, markeret med rødt.

Sortsforskelle i roddeybde i vinterhvede

Vi har målt på sorter af vinterhvede i alle 3 projektår, fra 2020 til 2022, og fundet betydelige forskelle imellem sorterne. Roddeybden hos vinterhvede varierede imellem årene, men i gennemsnit har hveden nået en roddeybde på ca. 190 cm, og inden for det enkelte år har der været sortsforskelle på i hvert fald 30-40 cm. Vi har tilført sporstofferne dybt i hvedens rodzone, i en dybde af ca. 150-180 cm, og kan se at nogen af sorterne har et tydeligt optag, mens andre praktisk har meget begrænset optagelse så dybt i jorden. Vi ser en god sammenhæng imellem de forskellige målinger, så sorter med dyb rodvækst også viser høj optagelse kvælstof (15N) og vand (2H) fra de dybe jordlag. Målinger af 13C har vist, at sorter med dyb rodvækst også generelt var mindre tørkestressede end andre.

Ønsket er at resultaterne skal bruges til at forædle sorter med forbedret rodvækst. Studierne har vist sammenhænge imellem dyb rodvækst hos hvedesorterne og genetiske markører, men sammenhængene er ikke så stærke som vi kunne ønske os. Selvom forskellene er relativt store, er målinger af rodvækst og funktion forbundet med en betydelig usikkerhed. Vi arbejder videre med at kombinere alle målinger af rodvækst og optagelse af sporstoffer og forsøger at optimere resultaterne så de mere effektivt kan bruges i forædlingen.

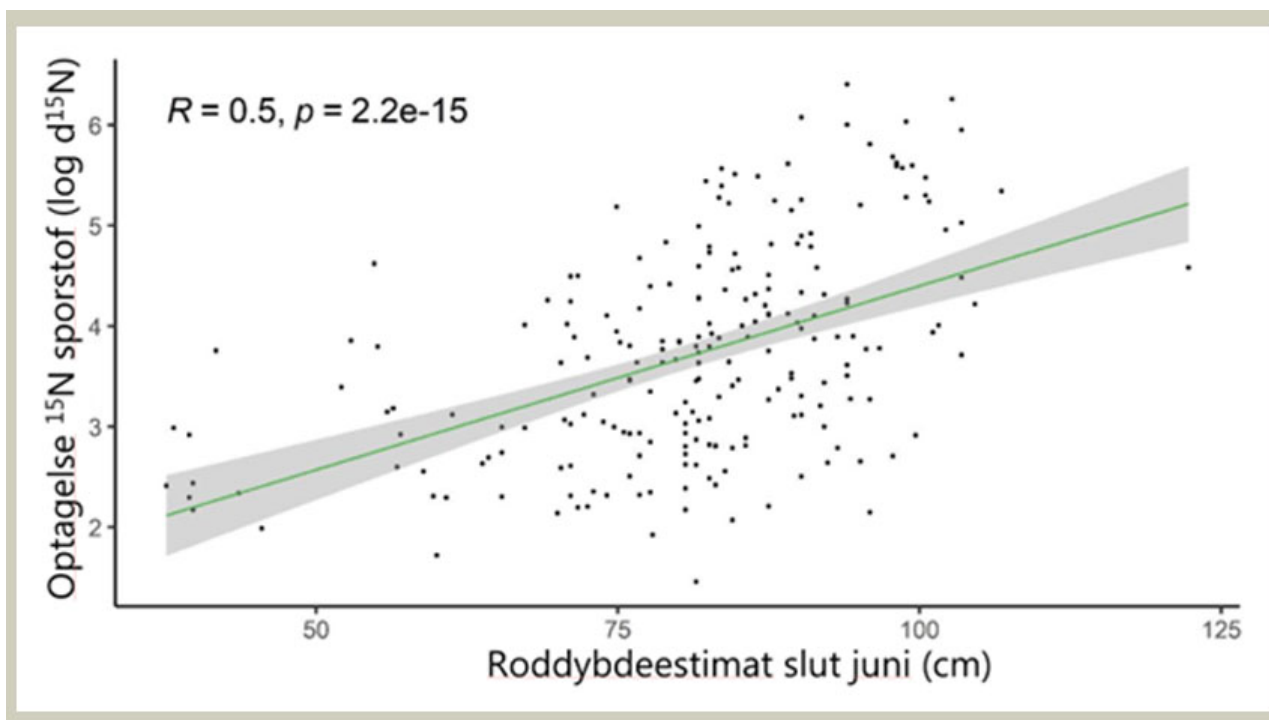


Figur 2. Hvedesorter i RadiMax anlægget, der gror en hvedelinje over hver af rodrørene som ses i betonkanten for neden, hvert rør med et rødt låg.

Større forskelle i rodvækst mellem græsarter og sorter

Resultater med græsser viser sig umiddelbart lettere at bruge i forædlingen. Vi har fundet store forskelle i rodvækst imellem græsarterne, hvor især strandsvingel har vist dyb rodvækst til mere end 180 cm, mens rajgræs arterne og rajsvingel viste rodvækst til ca. 130 cm. Der var noget variation imellem typer af rajsvingel, hvor nogen viste klart dybere rodvækst end rajgræs. Sporstofferne viste også for græsserne en god sammenhæng med den målte roddebte, bortset fra 13C i 2021. I 2021 var der ikke vandmangel i den periode hvor vi målte på isotopberigelsen, og derfor viste resultaterne heller ikke effekter af roddebte på vandstres. Heldigvis kunne anvendelsen af vand mærket med 2H som sporstof selv i 2021 vise, at sorter med dybe rødder havde højere optagelse af vand fra de dybe jordlag.

Sammenhængen imellem dyb rodvækst og genetiske markører var stærkere i rajgræs end i hvede, muligvis fordi der er en større genetisk variation i forædlingsmaterialet hos græsserne. Resultaterne viser, at med både forskelle i rodvækst af græsarterne og mulighed for forædling for dybere rodvækst inden for de enkelte arter, er der god mulighed for at udvikle mere tørketolerante græsafgrøder, både ved planteforædling og ved valg af arter og sorter til græsmarksblandinger.



Figur 3. Sammenhæng imellem måling af roddybde hos græsser og optagelse af ¹⁵N sporstof tilført i ca. 120 cm dybde.

Dybe rødder i kartofler

Hos kartofler kunne vi ikke studere så mange sorter, fordi kartoflerne dyrkes på større rækkeafstand. Det betyder at vi ikke har mulighed for at finde genetiske markører for dyb rodvækst, selvom vi fandt betydelige forskelle imellem sorterne. Roddybden hos kartoflerne var dybere end forventet, mange af sorterne nåede ned imellem 100 og 150 cm roddybde, og vi målte på optagelse af sporstoffer fra over 100 cm dybde. Hos kartoflerne er der større forskel i tidelighed end hos hvede, og det har stor effekt på den roddybde de opnår.

Også hos kartoflerne var forskelle i roddybde vigtige for optagelsen af vand og kvælstof. Vi har sammenholdt resultaterne fra vores rodmålinger med Danespos målinger af udbytte både i opformeringen af læggekartoflerne i Danmark og produktion af spisekartofler i Spanien og Marokko. Sammenligningen viste en sammenhæng imellem god rodvækst målt hos os, og udbyttestabilitet på tværs af de meget forskellige vækstforhold.

Stort potentiale i arbejdet med forbedret rodvækst

Samlet set viser resultaterne, at der er stort potentiale i at arbejde med forbedret rodvækst og øget roddybde hos afgrøderne. Det er krævende målinger, så det er stadig en udfordring at måle på tilstrækkeligt mange sorter, og med tilstrækkelig sikkerhed til, at det kan indgå effektivt i planteforædlingen. Med bl.a. OptiCrop projektet har vi dog nu opnået et langt større kendskab til hvor store sortsforskelle der er, og hvad de betyder.

Med resultaterne kan vi begynde at inddrage rodvækst i planteforædlingen, og har vi har skabt et stærkt grundlag for det videre arbejde, så vi forhåbentligt kan udvikle metoder der gør det muligt i praksis at screene et langt større antal sorter, og dermed muliggøre en effektiv forædling for dyb rodvækst.

Om projekt OptiCrop

Artiklen er produceret i projekt OptiCrop - Optimerede afgrøder til fremtidens effektive og klimavenlige landbrug og er et samarbejde mellem Seges, Københavns og Aarhus universiteter, og danske planteforædlere fra DLF, Sejet, Nordic Seed og Danespo.

Projekt OptiCrop er finansieret af Promilleafgiftsfonden.

Forfatter: Professor Kristian Thorup-Kristensen, Institut for plante og miljøvidenskab, Københavns Universitet

Emneord

Frøafgrøder

Kartofler

Kvælstofudvaskning

+1

Publiceret: 11. december 2023

Opdateret: 11. december 2023

Vil du vide mere?



Alice Thoft Christensen

Afdelingsleder

SEGES Innovation P/S

atch@seges.dk

+45 2384 3413

Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES Innovation P/S Tlf. 8740 5000

Agro Food Park 15 Fax. 8740 5010

8200 Aarhus N Email info@seges.dk