

Sorten er afgørende for planters evne til at sætte gode rødder

Ny forskning viser, at evnen til at etablere et godt rodnet og til at optage næringsstoffer varierer meget fra sort til sort i vårhvede, salat og løg. Den viden kan økologiske planteavlere med fordel udnytte.

Af Kristian Thorup-Kristensen, Dorte Bodin Dresbøll og Marianne Andresen

I økologisk dyrkning er kravene til planternes rodsystemer store. Tilgængeligheden af næringsstoffer i jorden er ofte begrænsende, og alligevel skal planterne være i stand til at optage næringsstoffer, så de kan sikre en god vækst.

Vi har derfor undersøgt, om der er sortsforskelle i rodvækst, som kunne gøre nogle sorter bedre egnede til økologisk dyrkning end andre. Hvis der findes vigtige forskelle, vil det være muligt at forædle nye sorter, som er bedre egnede til økologisk dyrkning, og hvis der allerede nu findes sorter på markedet, som har bedre rodvækst end andre, kan økologiske landmænd vælge dem og dermed få et bedre dyrkningsresultat.



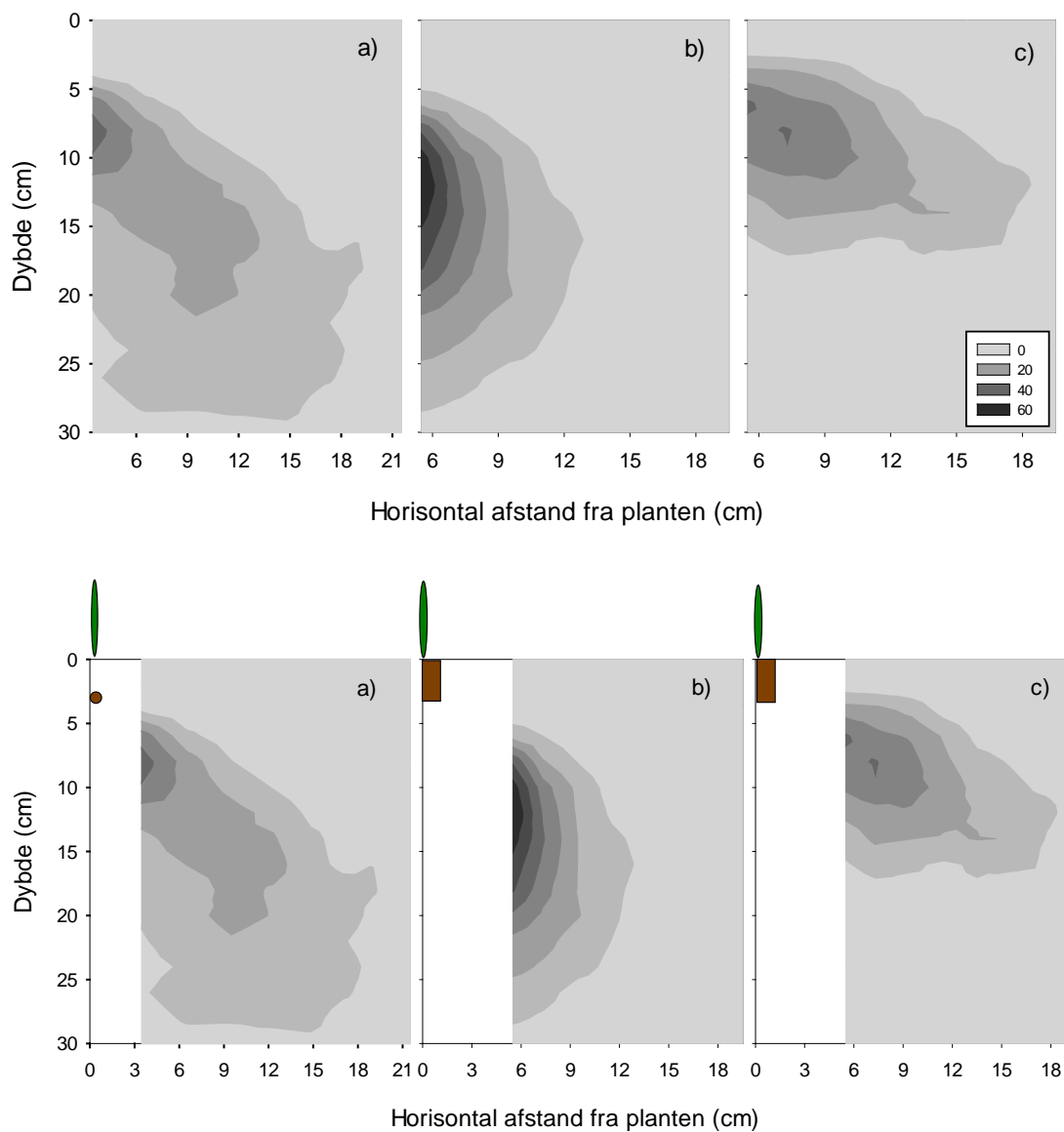
Især i den tidlige vækst og etablering er der store forskelle på, hvad rodsystemet på en økologisk og en konventionelt dyrket plante skal kunne klare. I konventionel dyrkning tilføres der gødning fra starten af væksten, mens økologisk dyrkede planter i stort omfang er afhængig af, at der først mineraliseres næringsstoffer fra jord og organisk gødning. Mineraliseringen sker endda langsomt i det tidlige forår, mens jorden endnu er kold. Økologisk dyrkede planter er derfor langt mere afhængige af et veludviklet rodsystem for at kunne få fat i tilstrækkeligt med næringsstoffer til den tidlige vækst og etablering.

Hvede, løg og salat undersøgt

Vi har i RoCo projektet undersøgt forskelle i tidlig rodvækst hos sorter af vårhvede, løg og salat. Vi såede hveden direkte, men etablerede løg og salat som udplantningsplanter, sådan som man normalt vil gøre i økologisk dyrkning. Vi valgte de tre arter, fordi de er meget forskellige med hensyn til rodvækst. Salat er en to-kimbladet art, mens løg og hvede er enkimbladede arter med trævlerodssystemer. Løg har en meget langsom rodvækst, mens hvede og salat har hurtigere rodvækst, typisk 5-10 gange hurtigere end løg. Løg og salat dyrkes med få planter per kvadratmeter og ret stor afstand imellem planterne, og det betyder, at det er ekstra vigtigt, at rodsystemet kan udvikle sig hurtigt ikke bare lodret ned, men også horisontalt ud fra planterne. Hvede dyrkes i meget tættere bestande, men den horisontale rodudvikling kan alligevel være vigtig i den tidlige vækstfase. Vi har

undersøgt seks sorter af hver af de tre arter, udvalgt blandt almindeligt dyrkede sorter, og i vårhvede har vi desuden undersøgt et bredere materiale, der også omfattede gamle sorter og sorter fra andre dele af verden. Forsøgene blev

gennemført sådan, at vi kunne måle både på udviklingen af roddebyde, på røddernes horisontale vækst og på den samlede udvikling af rodlængde.



Figur 1. Gennemsnitlig rodintensitet og rodfordeling i jorden, i de tre arter

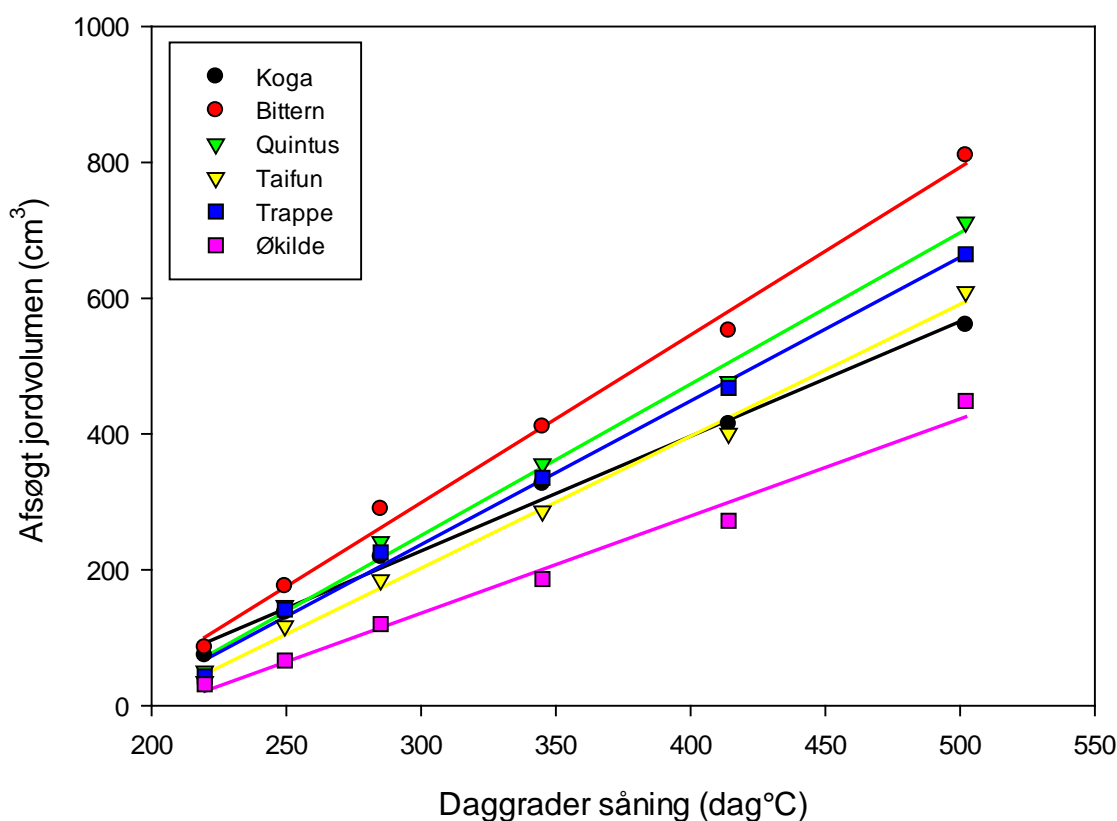
a) vårhvede, b) løg og c) salat. De forskellige farver indikerer rodintensiteten; den mørkeste farve viser en rodintensitet (antal rodskrydsninger per meter tællelinje) på > 60 og den lyseste farve indikerer at der ingen rødder er. Da hvede er blevet sået 3 cm fra rørets kant, er den horisontale afstand fra planten der er blevet målt på mellem 3 og 21.5 cm. Løg og salat blev plantet 5 cm fra rørets kant, og den horisontale afstand fra planten strækker sig fra 5 til 19.5 cm.

Som forventet var der store forskelle i rodvækst imellem de tre arter. Det kender vi også fra tidligere studier. Noget af det mest interessante var forskellen i, hvordan rødderne breder sig horisontalt ud fra planterne. Det var salat som forventet bedst til, fordi den som to-kimbladet plante har bedre evne end de andre til at forgrene sit rodsystem. Mere overraskende var det, at hveden viste sig meget bedre end løgene til at sprede rodsystemet horisontalt. Hos løg var der kun en meget lille del af rødderne, som nåede så langt som 10 cm væk fra planten inden for de første 42 dage efter udplantning. For hvede og salat må konklusionen være, at forskelle i

horisontal rodvækst kan være vigtige i den tidlige væksthase. Løgssorterne havde derimod så svag en evne til horisontal rodvækst, at forskellene kan være vigtige igennem en betydelig del af afgrødens vækst.

Store forskelle i rodvækst

For alle tre arter blev der også fundet klare sortsforskelle i rodvæksten, både den samlede rodvækst og rodfordelingen. Den samlede rodvækst hos den bedste sort var dobbelt så høj som hos den sort med svagest rodvækst i både hvede og salat, og i løg var forskellen endnu større.



Figur 2. Jordvolumen afsøgt af rødder i seks forskellige sorter af vårhvede.

Det er især sorter som kombinerer en høj samlet rodvækst med en god rodfordeling som hurtigt er i stand til at afsøge et stort jordvolumen.

Der var også andre forskelle. Nogle sorter udviklede i højere grad rødderne lige under planten, mens andre var bedre til at sprede rødderne horisontalt. I f.eks. hvede havde sorten 'Koga' en stærk rodvækst, men rødderne var mest samlet lige under planterne. Rodtætheden under planten var ca. 10 gange højere end rodtætheden 15-20 cm fra planten. Sorten 'Quintus' viste modsat en meget effektiv spredning af rødderne, med ca. samme rodtæthed 15-20 cm fra planterne som under dem, efter 28 dages vækst, men den havde mindre samlet rodvækst end 'Koga'.

Bittern, Cegoline og Hylander bedst

Ud fra disse resultater lavede vi en beregning af, hvor stort et jordvolumen planterne af de enkelte sorter havde spredt deres rødder i. En høj samlet rodlængde som hos 'Koga' er ikke nødvendigvis nogen fordel, hvis mange af rødderne er klumpet sammen i den samme del af jorden. Den beregning viste også netop at 'Koga' afsøgte et lille jordvolumen, mens 'Quintus' med en lavere samlet rodvækst afsøgte et langt større jordvolumen. Sorten 'Bittern' kombinerede en meget kraftig rodvækst med en relativ god evne til at sprede rødderne og var den hvede sort, som samlet set afsøgte klart det største jordvolumen.

Vi fandt tilsvarende forskelle inden for sorter af salat og løg. Blandt salatsorterne viste den rødfarvede 'Intred' svag rodvækst, men selv blandt de almindeligt grønne sorter var der stor spredning. F.eks. kunne 'Cegoline' afsøge mere end dobbelt så stort et jordvolumen som 'Ralph'. Blandt løgsorterne skilte sorten 'Hylander' sig klart ud, og kunne med sit rodsystem afsøge ca. dobbelt så stort et jordvolumen som de fem andre sorter.

Vi målte også på optagelsen af næringsstoffer i de forskellige sorter, for at undersøge, om

forskellene i rodvækst ledte til større næringsstofoptagelse.



Det tyder resultaterne på. F.eks. havde hvedesorten 'Bittern' både den største samlede optagelse af næringsstoffer og den højeste koncentration af næringsstoffer i plantematerialet, i overensstemmelse med dens store og velfordelte rodsystem. Vi har tidligere i projektet fundet tilsvarende sammenhænge i studier af gamle vårhvedesorter fra flere lande.

Samlet set viser resultaterne, at der findes store sortsforskelle i rodvækst og rodfordeling. Sådanne forskelle findes allerede i det sortsmateriale, vi dyrker nu, og dvs., at nogle sorter er bedre i stand til at optage næringsstoffer fra jorden end andre. Den viden kan bidrage til, at vi kan vælge sorter, der er særligt egnede til økologisk dyrkning.

De tydelige forskelle vi har fundet inden for alle tre arter viser, at der er gode muligheder for at forædle sorter med forbedrede rodegenskaber. Den nødvendige genetiske variation er til stede

endda inden for moderne sorter, der kan bruges direkte i forædlingen. De metoder, vi har brugt i projektet til at studere rodvæksten, er alt for tidskrævende til at forædlerne kan bruge dem i deres arbejde, men vi arbejder allerede nu videre

med at udvikle hurtigere metoder, som kan bruges til at udvælge i et langt større forædlingsmateriale.

Table 1. Total rod intensitet, andel rødder i fjerneste afstand fra planten og estimeret jordvolumen afsøgt af rødder i seks sorter af vårhvede, løg og salat, efter henholdsvis 29 (502 dag grader), 42 (531 dag grader) og 32 (488 dag grader) dage efter udplantning.

	Sort	Total rod intensitet (rodkrydsninger m ⁻¹)	Andel rødder (%) i fjerneste afstand (14-20 cm) fra planten	Afsøgt jordvolumen (cm ³)
Vårhvede	Bittern	14.3 (1.6)	14 (2.4)	811 (68.3)
	Koga	11.2 (0.8)	7 (3.9)	561 (47.4)
	Quintus	9.4 (0.9)	26 (2.9)	712 (58.8)
	Taifun	9.5 (0.7)	17 (3.9)	610 (55.9)
	Trappe	10.2 (0.8)	13 (2.8)	665 (50.9)
	Økilde	8.2 (1.0)	7 (3.8)	449 (39.4)
Løg	Armstrong	18.5 (1.6)	5 (2.3)	557 (48.6)
	Bajosta	14.4 (2.0)	11 (4.2)	514 (48.8)
	Hybelle	16.7 (2.8)	5 (1.0)	466 (44.9)
	Hybound	22.4 (2.6)	8 (1.6)	588 (50.1)
	Hylander	30.6 (1.8)	9 (0.7)	910 (66.3)
	Hypark	19.8 (1.3)	9 (2.9)	619 (51.7)
Salat	Cegoline	12.7 (3.8)	13 (3.2)	570 (69.9)
	Intred	4.1 (0.5)	6 (3.6)	157 (24.4)
	Khan	7.9 (2.0)	17 (3.0)	394 (60.2)
	Olite	11.2 (1.9)	15 (5.9)	480 (63.7)
	Ralph	6.0 (0.5)	14 (3.8)	278 (45.3)
	Xaroma	11.7 (1.7)	16 (3.8)	521 (66.0)