

Hvad kontrollerer den effektive roddybde for næringsstofoptagelse?

Stor roddybde betyder større udnyttelse af vand og næringsstoffer fra jorden. Effektiv roddybde bestemmes af afgrødevalg og andre forhold.



Professor Kristian Thorup-Kristensen
Københavns Universitet
Institut for Plante- og Miljøvidenskab
ktk@life.ku.dk

Afgrødernes roddybde er afgørende for deres udnyttelse af jordens ressourcer i form af næringsstoffer og vand. Stor effektiv roddybde er vigtig, fordi det giver afgrøderne mulighed for at udnytte vand og næringsstoffer også fra dybere jordlag, og dermed for et højt udbytte og en lav udvaskning af kvælstof. På trods af den store betydning af afgrødernes rodvækst og roddybde, ved vi kun lidt om det. For vigtige afgrøder, hvor den overjordiske vækst og fysiologi er studeret grundigt og kendt i detaljer, findes der ingen eller kun ganske få studier, der viser, hvor hurtigt de kan udvikle deres rodsystem, og hvor dybt rødderne kan nå ned.

Der er især fire forhold, som er vigtige for afgrødernes effektive roddybde, 1) afgrødeart og måske sort, 2) hvor lang tid afgrøden har haft til sin udvikling, 3) forsyning med gødning og 4) jordbundsforhold.

Artsvalg

Studier af de forskellige afgrø-

der har vist meget store forskelle i roddybde (tabel 1). Blandt de almindelige markafgrøder og efterafgrøder har afgrøder som roer, vintersæd, vinterraps og olie-ræddike efterafgrøder typisk en roddybde på mere end 200 cm, når de er fuldt udviklede. Igangværende forsøg tyder på, at vinterraps har roddybder på mere end 250 cm. Afgrøder som ærter og kartofler når ikke nær så dybt, ca. 75 cm, og vårsæd ca. 100 cm eller lidt mere. Blandt grønsager er variationen endnu større med arter, der kun når 30-60 cm roddybde (løg, porre, selleri, salat) og andre, som når mere end 2 meters roddybde, f.eks. kålafgrøder med lang vækstsæson.

Igangværende studier tyder på, at der også kan være en betydelig sortsforskel på rodvækst og roddybde. De foreløbige resultater tyder f.eks. på væsentlig forskel i roddybde af vinterhvedesorter, i hvert fald igennem efteråret og det tidlige forår.

Udviklingstid

Afgrøderne udvikler en stigen-

de roddybde igennem det meste af deres vækstsæson, og afgrøder med lang vækstsæson opnår derfor generelt dybere rodvækst. Den meget længere vækstsæson er årsagen til, at vinterkorn opnår meget dybere rodvækst end vårkorn. Tidligere såning kan derfor også øge roddybden. Det er vigtigt at huske, at den maksimale roddybde først nås til sidst i afgrødens udvikling, selvom vårbyg kan nå over 100 cm roddybde, så er roddybden under strækningsfasen måske kun ca. 50 cm, og i den fase har afgrøden også et stort vand- og næringsstofbehov. Dette forhold giver en vigtig fordel for vintersæden, for mens vårsæd først skal udvikle sin roddybde samtidig med, at den skal danne blade, buske sig og strække sig, så har vintersæden ofte allerede en roddybde på op imod 100 cm, når væksten for alvor starter om foråret.

Ved at studere forskellige afgrøder har vi fundet rodvækstrater (altså raten for hvor hurtigt afgrøden øger sin roddybde) fra kun 0,2 mm pr. graddag for

Tabel 1. Eksempler på rodvækstrater og roddebyde for afgrøder ved høst (for efterafgrøder er roddebyde i november angivet). Data for almindelige markafgrøder, grønsager og efterafgrøder samlet fra flere forskellige studier, bl.a. de 2 referencer angivet i litteraturlisten.

	Rodvækstrate		Roddebyde
	mm pr. graddag	mm pr. dag	cm
Vinterhvede	1,3	20	200
Vårbyg	1,2	18	100
Vinterraps	2,3	35	>200
Vinterrug	1,3	20	200
Kartoffel	0,7	11	70
Løg	0,2	3	30
Gulerod	0,7	11	130
Hvidkål	1,5	23	>250
Rajgræs	0,9	14	90
Olieræddike	3,5	53	200

løg og porre til over 3 mm pr. graddag for olieræddike efterafgrøder (tabel 1). Med en typisk dansk vækstdag (gennemsnitstemperatur på 15°C) svarer det til henholdsvis 3 mm og 45 mm tilvækst pr. dag. De fleste af vores landbrugsafgrøder ligger på omkring 1 mm pr. graddag og dermed 15 mm pr. dag (tabel 1).

Gødningsniveau

Det er ofte vist, at meget lavt eller meget højt gødningsniveau kan påvirke rodvækst. Det er dog tvivlsomt om det har den store effekt i praktisk landbrug, hvor variationen i gødningsniveau ikke er så stor, og gødningsniveauet normalt ligger tæt på det optimale for vækst. Alligevel kan gødningsniveau have en betydelig effekt på den effektive roddebyde for udnyttelse af næringsstoffer. Når der er givet mere gødning, bliver planten i højere grad forsynet med de nødvendige næringsstoffer fra de øvre jordlag tidligt i væksten, og dermed bliver optagelsesaktiviteten af de dybe rødder

reduceret sidst på vækstsæsonen. Denne effekt har vi kunnet vise tydeligt i markforsøg allerede, men det er endnu ikke klart, hvor vigtig den kan være, når vi holder os indenfor realistiske gødningsmængder tæt på det optimale for afgrøden.

Jordbundsforhold

I Danmark har den almindelige antagelse været, at afgrødernes roddebyde er kraftigt begrænset på sandjord sammenlignet med lerjord. Ser man på de forskningsresultater fra både Danmark og mange andre lande, er dette billede dog ikke helt så klart, der er både sandjorder, hvor rødderne kan vokse dybt, og lerjorder hvor de ikke kan. Jorden har stor betydning, men meget tyder på, at forskelle imellem plantearterne ofte er vigtigere end de forskelle, der skyldes jordforhold. F.eks. viste forsøg fra Danmark og Australien helt samme rodvækstrater for hvede, selvom jordbundsforholdene er meget forskellige.

Selvom noget tyder på, at

rodvæksten i danske sandjorder kan være dybere, end vi typisk har regnet med, er det dog ikke sikkert, at betydningen er så stor, for mængden af tilgængeligt vand og tilgængelige næringsstoffer i underjorden er ikke så stor på en sandjord, som den er på en lerjord.

Litteratur

Thorup-Kristensen K, Salmeron M & Loges R. 2009. Winter wheat roots grow twice as deep as spring wheat roots, is this important for N uptake and N leaching loss? *Plant and Soil*, 322: 101-114.

Thorup-Kristensen K. 2006. Effect of deep and shallow root systems on the dynamics of soil inorganic N during three year crop rotations. *Plant and Soil*, 288: 233-248.