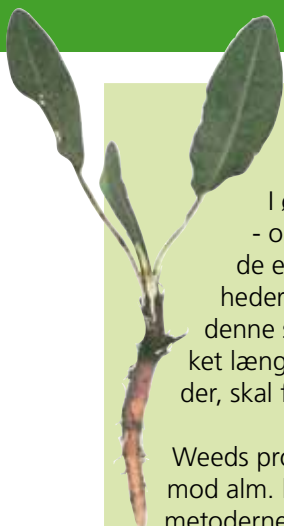


Bedre bekæmpelse af ukrudt i økologisk dyrkning (Weeds)



Baggrunden for projektet

I økologisk planteproduktion er der stadig betydelige problemer med rodukrudt generelt - og med énårigt ukrudt i rækken i rækkeafgrøder specifikt. For rodukrudtets vedkommende er det især arterne alm. kvik, agertidsel, kruset skræppe og følfod, der volder vanskeligheder. Traditionelt bekæmpes rodukrudt ved gentagne jordbearbejdnings i efteråret; men denne strategi er uønsket i økologisk jordbrug grundet ønsket om at holde jorden plantetækket længst muligt for at holde på jordens næringsstoffer. Problemet med ukrudt i rækkeafgrøder, skal først og fremmest findes i det store tidsforbrug til håndlugning.

Weeds projektet har haft til formål at udvikle nye, rationelle bekæmpelsesmetoder og -strategier mod alm. kvik, ager-tidsel og følfod samt ukrudt i rækken i højbærdiafgrøder samt at analysere metodernes anvendelighed i en dyrkningsmæssig sammenhæng.

Bekæmpelse af agertidsel og følfod

Ligesom for alm. kvik er der tidspunkter i agertidslens vækstforløb, hvor den er særlig følsom for bekæmpelse. Grundlæggende undersøgelser af agertidslens evne til genvækst efter afhugning viser, at planten er mest følsom for afhugning på plantens 8-10 bladsstadium. Det er bl.a. klarlagt ved undersøgelser af ager-tidslen's opbygning og forbrug af kulhydrater i rødderne – et vigtigt energirigt stof for plantens evne til genvækst. Et andet interessant resultat viste, at tidselskud vokser og regenererer uafhængigt af eventuelle naboplanter.

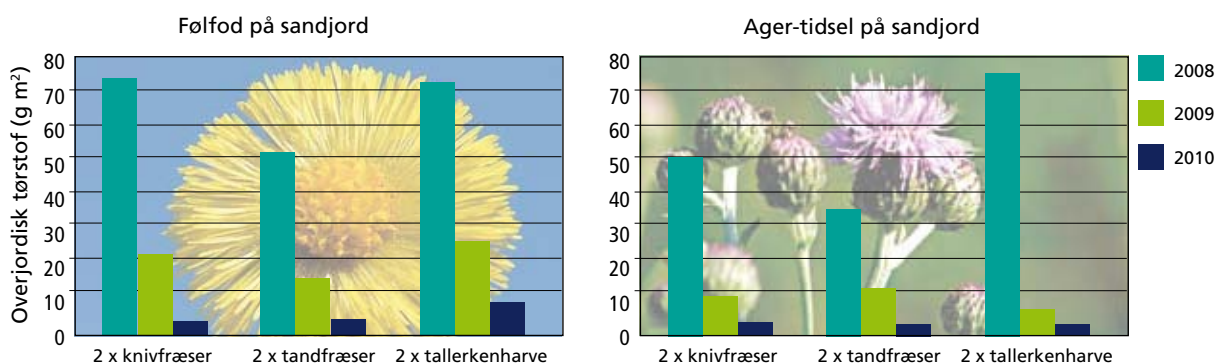
Ager-tidsel og følfod bekæmpes mest effektivt ved jordbearbejdning til 10-15 cm's dybde i perioden efter høst og frem til pløjning. I undersøgelserne

blev behandlingerne udført 2-3 gange, typisk med flere ugers intervaller mellem hver behandling, og der blev opnået en stor reduktion af de to arter (Figur 1). Effekterne var uafhængige af de anvendte redskabstyper (fræser, tandfræser, dynadrive, stubharve m.m.). Strategier med efterafgrøder var derimod mindre lovende.

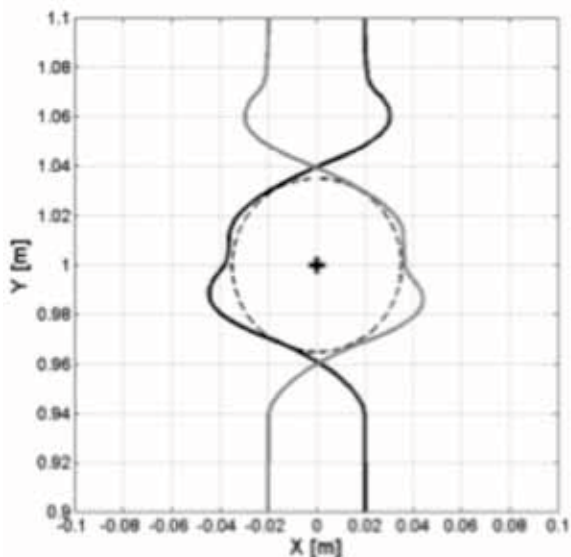
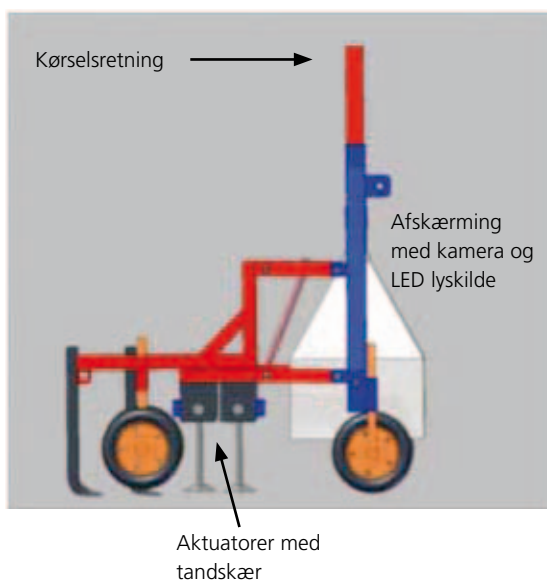
Bekæmpelse af alm. kvik og kruset skræppe

Underjordiske udløbere af alm. kvik og jordstængler af kruset skræppe kan blotlægges pga. deres øverlige placering i jorden. Tandfræsning kan, ved gentagne behandlinger, blotlægge kvikudløbere

Figur 1 Bekæmpelse af en blandet bestand af agertidsel og følfod på sandjord. Behandlingerne blev udført medio august og igen primo september efter høst af vårbyg i årene 2008 og 2009. Hele forsøget blev forårsplojet hvert eneste år. Mængden af overjordisk biomasse blev registreret i slutningen af juni i alle årene 2008-2010. Registreringen i 2008 viser rodukrudtsbestanden, før bekæmpelsen blev iværksat.



Figur 2a + 2b. Ukrudtslugeaggregat udviklet i WEEDS projektet set fra siden. Tandskærenes bevægelsesmønster set fra oven ses i billedet til højre, hvor den sorte og grå bane er de to tandskær. Krydset indikerer position for afgrødeplante og cirklen omkring er arealet som ikke ønskes behandlet med en tandskærdiameter på 50 mm.



næsten fuldstændigt, som efterfølgende kan fjernes, komposteres eller destrueres. På sandjord er der opnået en reduktion på ca. 80% af kvikudløbermassen året efter, at udløberne blev oprykket, blotlagt og fjernet. Oprykningen fandt sted lige efter høst af vårbyg, og der blev etableret en efterafgrøde efter oprykningen.

Ukrudtslugeaggregat ført af en Hortibot

I projektet er der udviklet et præcist ukrudtslugeaggregat (figur 2a), som føres af en HortiBot - en førerløs redskabsbærer, der navigerer langs afgrøderækkerne. Lugeaggregatet har et elektrisk servostyresystem for styring af tandskær (eller brændere) omkring individuelle afgrødeplanter. Der er flere muligheder for tandskærenes bane afhængigt af planteafstand i rækken (Figur 2b). Specielt udvalgte aktuatorer er i stand til at bevæge sig i begge retninger og vinkelret i forhold til kørselsretningen. Kameraet, som optager billeder for plantegenkendelse og positionering, er placeret foran aktuatorerne.

Billedbehandlingsmetode til genkendelse og positionering af planter

I dette projekt, er billedbehandlingsmetoden 'active shape matching' (ASM) anvendt til genkendelse

og positionering af kulturplanter. En database med morfologiske skabeloner af plantearter er nødvendig for, at ASM kan fungere på en computer. I dette projekt er denne database baseret på mere end 100 billeder af majsplanter på 1 til 2 blads stadium. Store problemer med behandlingstid pr billede er nu løst og ligger nu på mindre end 60 ms. Det er tilstrækkeligt til, at plantegenkendelsen og positioneringen fungerer med styringen af et ukrudtslugeaggregat omkring enkeltplanter, som er udviklet i dette projekt.

Realistiske forsøg udføres i efteråret 2011 for at undersøge nøjagtigheden og pålideligheden af robot ukrudtsbekæmpelsessystemet.

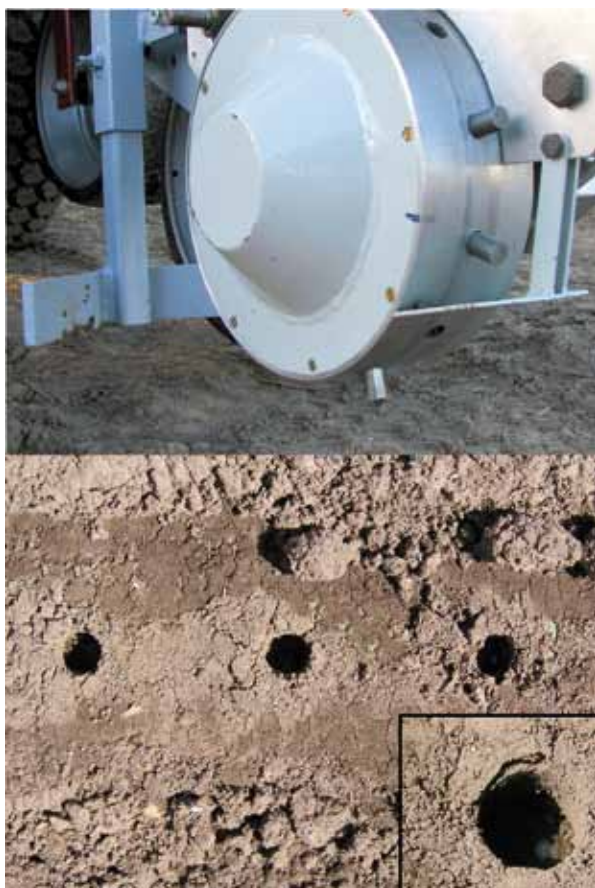
Punktsåning mindsker fremspiring af ukrudt

Ved almindelig såning forstyrres jorden i rækkerne og ukrudtsfrø stimuleres til at spire. Ved punktsåning trykkes kulturplanternes frø ned i jorden og jorden forstyrres minimalt i rækkerne. Dette mindsker fremspiring af ukrudt i afgrøder med langsom fremspiring. Som gennemsnit af to år og fem forskellige såtidspunkter reducerede flammebehandling ved løgs fremspiring antallet af ukrudtsplanter i rækkerne med 59% og punktsåning reducerede den tilbageblevne ukrudtsmængde med yderligere 37%. Lignende resultater blev fundet i gulerødder, hvorimod der ikke var nogen sikker effekt

Bedre bekæmpelse af ukrudt i økologisk dyrkning (Weeds)



Figur 3. Punktsåningsenhed (øverst) med såhjul og paler, som presser frøene ned i jorden og åbenstående hul (nederst) med frøet presset ned i bunden af hullet.



af punktsåning i sukkerroer. Flammebehandling reducerede både antallet af ukrudtsplanter og deres størrelse og sikrede samtidig en ukrudtseffekt ved forsinket såning. Anvendes forsinket såning uden flammebehandling vil vejrforholdene omkring såtidspunktet have så stor betydning for ukrudtsfremspiringen, at der ikke i alle år vil være mindre ukrudt ved sen såning.

Værktøj til simulering af ukrudtets udvikling på vej

Regulering af både énårigt og flerårigt ukrudt i økologisk jordbrug er en kompliceret sag - især hvad den fremtidige udvikling af ukrudtet vil blive som følge af de udførte bekæmpelser. Til hjælp for vurdering af dette udvikles der et modelleringsværktøj, som kan simulere ukrudtets udvikling over tid. Redskabet vil ikke kunne give eksakte fremskrivninger, men snarere sandsynliggøre hvad forskellige bekæmpelser kan medføre.



Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Resultaterne forventes at kunne forbedre bekæmpelsen af rodgrudt samt at kunne nedsætte tidsforbruget til håndlugning af rækkekulturer. Konkurrence fra rodgrudt kan undertiden halvere udbytte. Ofte er forekomsterne så store, at producenten enten tvinges ud i en kortere eller længere braklægningsperiode, omlægning af græsarealer eller andre drastiske ændringer i sædskiftet. Alt sammen tiltag, som har betydelige negative økonomiske konsekvenser, da markernes produktionspotentiale ikke udnyttes tilstrækkeligt.

Håndlugning af rækkekulturer kan være en meget arbejd tung opgave. Tidsforbruget per hektar er ofte betydelig og lønudgiften tilsvarende høj. Et andet problem er, at håndlugning beslaglægger en betydelig mængde arbejdskraft, som kunne anvendes til andre værdiskabende opgaver på bedriften. En rationalisering af ukrudtsbekæmpelse i rækkekulturer kan således gøre det muligt enten at dyrke flere højt værdiafgrøder på samme bedrift eller anvende arbejdskraften andre steder i produktionen og dermed forbedre indtjeningen.

Videre læsning

Se Organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/DA3-WEEDS.html>
og www.icrofs.dk/danskforskning

Projektleder

Bo Melander,
Institut for Agroøkologi – Pesticidforskning og miljøkemi
Aarhus Universitet,
Forsøgsvej 1, 4200 Slagelse.
Tlf.: 8715 8198,
E-mail: bo.melander@agrsci.dk

