

Planter

Indlejring af kvælstof som protein i kernen hos hvedesorter med et højt proteinindhold

Aarhus Universitet har undersøgt hvorfor nogle sorter har et stabilt højt proteinindhold i kernen, selv ved høje udbytter.

Viden om



Et højt indhold af protein i kernen er som oftest en ønsket egenskab i hvede, fordi det giver en høj næringsværdi i foderhvede og gode bageegenskaber for brødhvede. Proteinindholdet i den høstede afgrøde er først og fremmest afhængigt af tilgængeligt kvælstof (N), som hvedeplanten optager fra jorden, idet den væsentligste komponent af protein udgøres af dette næringsstof. Da der er tydelige forskelle mellem sorterens proteinindhold, er der dog også en genetisk komponent i proteinegenskaben, som gør det muligt for planteforædlere at forædle nye sorter med højt niveau af protein.

Resultater fra landsforsøg

Resultater fra landsforsøg viser, at nogle sorter har et stabilt højt proteinindhold i kernen, selv ved høje udbytter. Sorten Ohio er især faldet i øjnene pga. dens kombination af højt udbytte og høj proteinprocent. I forsøg ved Aarhus Universitet er der lavet forskellige undersøgelser for at afdække, hvad der karakteriserer denne højproteinsort ift. andre sorter mht. dynamikken i optagelse og remobilisering af N i planten.

En stor del af den N, som ved høst findes som protein i kernen, vil være optaget i planten før kernen begynder at udvikle sig efter blomstring. En vigtig faktor for proteinindholdet i kernen er derfor, at remobiliseringen af N fra blade og stængler til kernen i kernefyldningsperioden er effektiv. Derudover kan et optag af N efter blomstring være af betydning for det endelige proteinindhold.

I forsøgene blev der udført målinger af N-indhold i hele hvedeplanten ved skridning/blomstring i starten af juni og i halm og kerne ved høst. Først og fremmest bekræfter resultaterne, at Ohio, som forventet, har et højt proteinindhold sammen med et højt udbytte. Endvidere viser resultaterne, at det kvælstof, som findes i protein i kernen ved høst, kommer fra kilder: enten som remobiliseret N fra bladene eller som N optaget fra jorden efter blomstring. Optagelsen fra jorden synes at bidrage med en større del hos Ohio-sorten end hos andre sorter i forsøgene, og er derfor en interessant egenskab hos Ohio.

Det er kendt fra andre undersøgelser, at optag af N fra jorden i hvede efter blomstring kan hænge sammen med, at planten holder sig længere grøn. Der synes at være en konkurrence mellem de to strømme af N, direkte fra jorden til kernen eller remobiliseret fra blade til kernen. Hvis planten først begynder at visne (undergå senescens), vil remobiliseringen dominere. Det interessante her er, at Ohio synes at være en sort, som – hvis dyrkningsbetingelserne er gode – har blade, der holder sig grønne relativt længe (figur 1).

Et kig ned i en bestand af sorten Ohio



Figur 1. Sorten Ohio, 8. juli 2021. Bladene er begyndt at gulne, men Ohio holder sig grøn relativt længe, især på bladskeuderne.

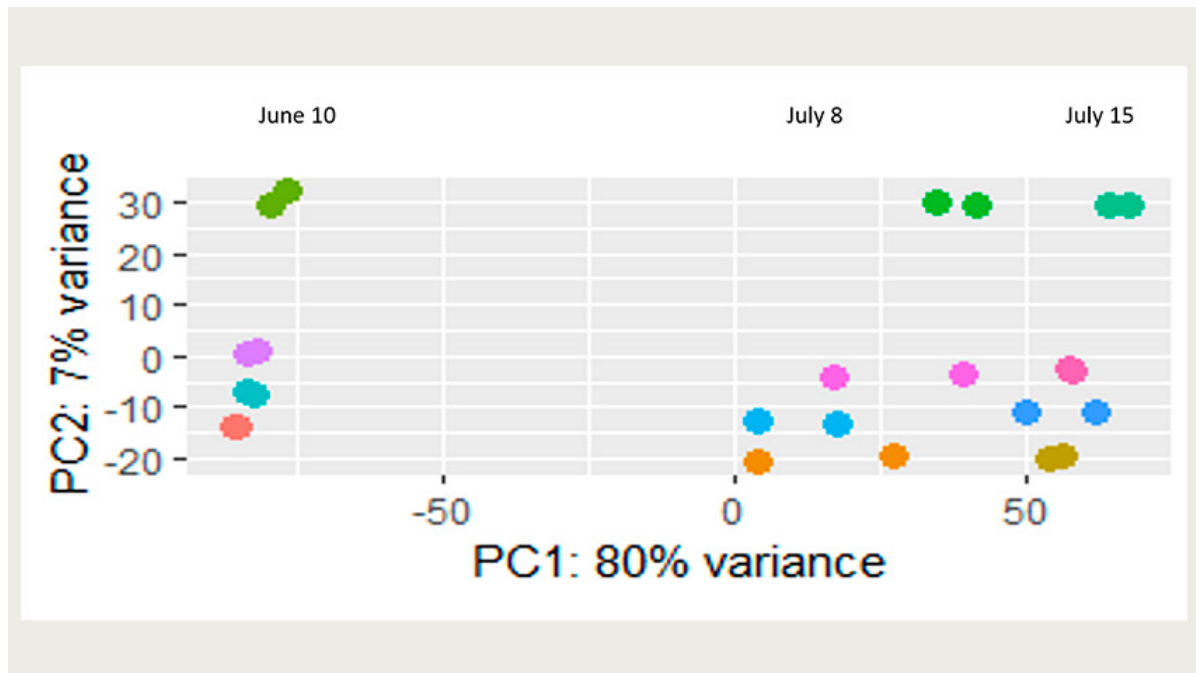
En stor hjælp til forædlingen for et højt proteinindhold ville være at vide, hvilke gener der er involveret i at give en sort et højt proteinindhold. Hvis man kender et gen for en egenskab og dens DNA-sekvens, kan man lave genetiske markører, så man relativt let kan følge egenskaber i afkom efter krydsninger. Hvis det kun er få gener, som koder for en egenskab, er metoden mere simpel, men ofte er de mere komplekse egenskaber ret af mange gener.



Proteinegenskaben er bestemt af effekten af mange gener, som virker sammen til at forbedre en lang række forskellige processer i planten lige fra optagelse, transport, remobilisering og indlejring i kernen af N. Derfor er det vanskeligt at finde en direkte sammenhæng til enkelte gener. For at få et overblik over, hvilke gener der kunne være involveret i proteinegenskaben specifikt hos Ohio, blev mønstret for alle geners udtryk undersøgt ved hjælp af RNA-sekventering, hvor mængden af RNA fra hvert gen måles.

Det overordnede mønster ses klart at adskille Ohio fra andre sorter med relativt lavere proteinindhold (figur 2), og der er således grundlag for at undersøge, hvilke gener der specifikt giver anledning til denne forskel.

PCA af det overordnede mønster af gener udtrykt i Ohio



Figur 2. PCA af det overordnede mønster af gener udtrykt i Ohio (grøn), sammenlignet med tre andre sorter med relativt lavere proteinindhold i kerner. RNA-sekventeringen er foretaget på prøver fra flagblade udtaget på de angivne tre tidspunkter fra blomstring og frem.

I hele undersøgelsen indgår resultater for flere tusinder gener, men hvis forskellene mellem Ohio og de andre sorter undersøges nærmere, kommer man ned på nogle få hundrede gener. Da man kender DNA-sekvensen for de enkelte gener, danner disse resultater grundlag for at udpege specifikke gener, som planteforædlerne kan afprøve som genetiske markører i udvælgelsen af sorter med højt proteinindhold.

Artiklen er skrevet af Per L. Gregersen og Cristiana Paina, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

Emneord

Forædling

Hvede

Næringsstofoptagelse

+3

Publiceret: 13. december 2022

Opdateret: 13. december 2022

Vil du vide mere?



Nanna Hellum Kristensen

Afdelingsleder

SEGES



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

