



FAUPE – Forbedring af Afgrødernes Udbytte og Produktionsmæssige Egenskaber

Financeret af promilleafgiftsfonden

Generelt om FAUPE - arbejdsplan 1 og 3

2014 - 2016

Af

**Simon Fiil Svane
Jesper Svendsgaard
Svend Christensen**

**Institut for Plante- og Miljøvidenskab
Højbakkegaard Allé 13
2630 Taastrup**

FAUPE projektet

Indledning

Dansk planteproduktion står i dag med en række udfordringer, der truer med at svække konkurrenceevnen og udbyttet. Den første store udfordring ligger i reguleringen af gødningsforbruget, herunder ikke mindst den underoptimale kvælstofforsyning, der fulgte med Danmarks tre vandmiljøplaner. Siden første regulering af kvælstoftilførslen er det lykkedes forædlingen og praksis at fastholde udbytterne, men med et stadigt faldende proteinindhold i afgrøderne til følge, hvilket har betydning for såvel kvaliteten som det økonomiske udbytte. Dette pres via underoptimale kvælstofnormer har nu nået et niveau, som ikke længere kan klares via traditionel forædling. Den anden store udfordring er betydningen af flere ekstreme vejrsmæssige hændelser, hvor der er risiko for, at længere perioder med hhv. vedvarende tørke eller regn vil intensiveres. Begge udfordringer forstærkes af, at planteproduktionen i mange konkurrerende lande ikke er underlagt de samme miljømæssige restriktioner som i Danmark.

Med en udviklingstid for de fleste nye sorter, der ligger på 6-12 år, er det afgørende, at der hurtigst muligt bliver iværksat nye forskningsaktiviteter, der kan udvikle en ny og markant mere effektiv praksis til forædling af afgrøder/sorter med bedre produktionsegenskaber. Planteproduktionen er udgangspunktet for fødevarekæden, og udvikling af nye, forbedrede sorter vil derfor påvirke konkurrenceevnen positivt i hele kæden.

De overordnede formål med FAUPE projektet er:

udviklingen af nye, markant hurtigere og mere effektive screeningsmetoder til udvælgelse af forædlingsmateriale med den bedst mulige udnyttelse af tildelt kvælstof (NUE¹) og forbedret tørketolerance, og

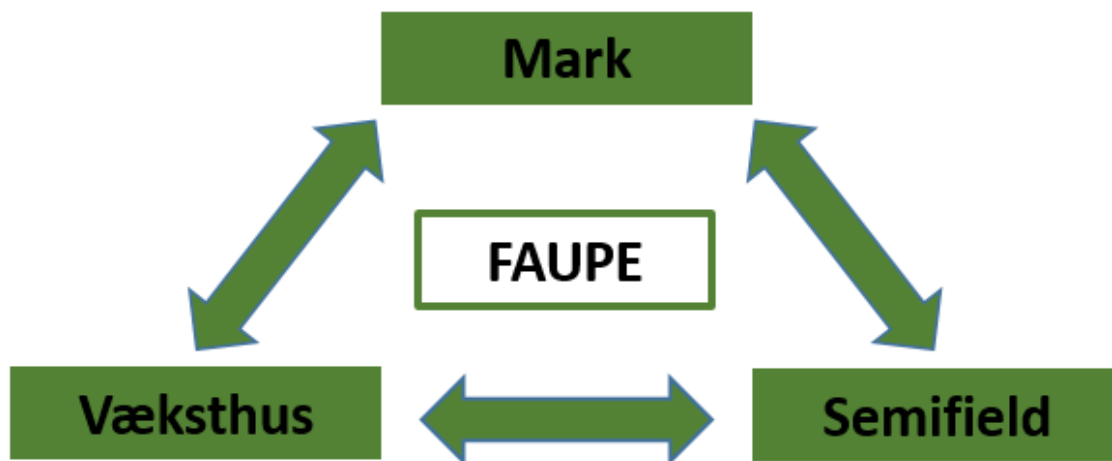
en udvikling af protokoller til at analysere store mængder fæno- og genotypiske screeningsdata med henblik på udvikling af genomiske markører til forædling af sorter.

Nye Screeningsmetoder

Den del af FAUPE projektet der beskrives i denne rapport vedrører nye og forbedrede metoder til at screene for afgrøders fænomiske² træk både over- og under jorden, jævnfør arbejdsplaner 1 og 3 i den generelle ansøgning. Det har i årene 2014 til 2016 været opbygget som en 3-delt konstruktion, med fokus på forskellige aspekter af karakteriseringen af udvælgelsesmateriale. Som illustreret i figur 1 nedenfor udgøres de 3 delprojekter af studier i væksthuse for simple setup til screening af rodvækst, suppleret af studier af samme metoder opskaleret under semifield forhold for at udvikle metoder der kan bruges lokalt hos forædlerne. Endelig er der lavet studier af metoder til screening af bladvækst og rødder under markforhold. Som figur 1 illustrerer, samspiller de 3 områder på den måde, at væksthusestudierne bruges til kontrollerede test af de metoder, der skal implementeres i semifield forsøg samt markforsøg. Disse metoder opskalles i semifield setup, så der kan screenes på et væsentligt større forædlingsmateriale. Endelig vil metoder og resultater skulle kunne valideres under markforhold for at opnå det bedste resultat. For konstant at udvikle, kvalitetssikre og lave effektive metoder, skal alle 3 områder i figur 1 kunne samspille

¹ NUE: Nitrogen Use Efficiency.

² Fænotype er den samlede mængde af egenskaber ved planten der kan bestemmes visuelt (menneskeligt eller kamera/sensorisk) og ved at analysere, måle, veje etc. Plantematerialet, hvad enten det er rod eller top.



Figur 1: Udvikling af nye og hurtigere screeningsmetoder finder sted på 3 fronter: I væksthuse for at teste og udvikle nye metoder kontrolleret. Semifield for at have stor kapacitet under naturlignende forhold. I marken for at teste metoderne af og se resultaterne under rigtige dyrkningsbetingelser.

Arbejdshypotese i FAUPE projektet arbejdsplan 1 og 3

En af FAUPE projektets hovedhypoteser er en dybere rodvækst vil medføre en forbedret udnyttelse af kvælstof og bedre tolerance overfor tørke. Flere forsøg har påvist at afgrøder i vækst stort set er i stand til at udnytte alt tildelt kvælstof gennem vækstsæsonen (Macdonald et al. 2005). Derudover synes det eneste måde at forbedre tolerancen mod tørke, uden at gå på kompromis med højt udbytte, at være forhold hvor afgrøden har forøget udnyttelse af vand i jorden i tørre perioder (Ober et al. 2014; Dodd et al. 2011). Både for kvælstof og vand er vores hypotese, at dybere rødder vil forøge udnyttelsen i dybe jordlag, hvor vand og kvælstof ellers er utilgængelige for sorter med overfladisk rodvækst.

På den baggrund skal projektets aktiviteter for de inkluderede afgrøder belyse og udvikle metoder til screening for dybere rødder, screening for respons på dybe rødder og hvad dette sammenholdt med plantens vækst over dyrkningssæsonen betyder i sidste ende. Herunder skal følgende parametre undersøges:

1. Sammenhæng mellem NUE, tørketolerance og roddybde.
2. Sammenhæng mellem test af småplanter og test af fuldt udviklede planter, når det gælder tørketolerance, NUE, rodlængde, -arkitektur og -mængde.
3. Hvilken forsøgsopstilling, der bedst sikrer statistisk robuste resultater i udtørningsforsøg.
4. Hvilke instrumenter, sensorer og tilførselsmekanismer, der egner sig til måling af vandpotentiale samt kvælstofniveau i jord med henblik på at opretholde statistiske, robuste resultater.
5. Sammenhænge mellem tidlig og sen plantevækst for at beskrive det endelige NUE ved høst bedst muligt og bedst muligt udpege de mest betydningsfulde parametre for den enkelte sort.
6. I hvilken udstrækning, der er sammenhæng mellem vandstatus, kvælstofindhold og simpel spektral reflektans fra afgrødens plantedække med henblik på udvikling af effektive remote sensing teknologier til hurtig identifikation af tørkestress hen på sæsonen samt effektivitet i kvælstofoptag både tidligt og sent på sæsonen.

Referencer

- Dodd, I.C. et al., 2011. Genetic and management approaches to boost UK wheat yields by ameliorating water deficits. *Journal of experimental botany*, 62(15), pp.5241–8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21890835> [Accessed November 27, 2014].
- Macdonald, A.J. et al., 2005. The use of cover crops in cereal-based cropping systems to control nitrate leaching in SE England. *Plant and Soil*, 273(1-2), pp.355–373. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s11104-005-0193-3> [Accessed December 7, 2015].
- Ober, E.S. et al., 2014. Genotypic differences in deep water extraction associated with drought tolerance in wheat. *Functional Plant Biology*, 41(11), p.1078. Available at: http://www.publish.csiro.au/view/journals/dsp_journal_fulltext.cfm?nid=102&f=FP14094 [Accessed June 7, 2015].