



Janus Asbjørn Schatz-Jakobsen
R&D Manager,
Sejet Planteforædling

Forbedret Fusarium-resistens, øget foderfordøjelighed og optimeret fotosyntese – udviklingsarbejde på Sejet Planteforædling i forskningsprojektet ReTraQue.

Som en del af hele tiden at forbedre udviklingen og selektionen af nye sorter, deltager vi på Sejet Planteforædlings aktivt og med stort engagement i et stort antal projektarbejder. Projekterne foregår som oftest både i samarbejde med andre industrielle partnere og akademiske forskningsinstitutter. Et af de større projekter vi har deltaget i, og som er afsluttet i 2023, er ReTraQue (Resistance-Traits-Quality), hvor hovedfokus var at udvikle planter med forbedret Fusarium resistens, øget foderfordøjelighed og forhøjet udbytte, gennem optimeret fotosyntese. Projektet var støttet af Innovationsfonden Danmark (IFD) gennem deres Grand Solutions program, og blev startet af Crop Innovation Denmark (CID). Sammen med Københavns Universitet (KU), Aarhus Universitet (AU), Danespo, DLF og Nordic Seed arbejdede vi på at udvikle nye genomiske forædlingsteknikker, de såkaldte NGT'er, her specifikt præcisions-mutagenese teknikken CRISPR/Cas, til i fremtiden at kunne bruges i forædlingsmæssige sammenhænge (Figur 1).



Figur 1 – NGT, specifikt et grå Cas enzym i samarbejde med et grønt guideRNA molekyle, i færd med at frembringe en mutation i en orange DNA-streng

Teknikkerne skal bruges til nøjagtigt og med stor præcision at skabe ny genetisk variation, som input til vores forædlingsprogrammer. De planter som kan frembringes ved brug af disse teknikker, er ækvivalente til planter som kan frembringes ved konventionel mutagenese, enten ved bestråling eller kemisk mutagenese, som resulterer i et stort antal mutationer frembringes tilfældigt i plantens genom. Ved konventionel mutagenese

følger et stort eftersøgningsarbejde for at finde den eller de planter som indeholder nøjagtigt de mutationer i det eller de gener man er på udkig efter. Dette er en tidskrævende proces, da man efterfølgende skal tilbagekrydse de identificerede planter for at blive fri for de mange baggrundsmutationer man ikke måtte være interesseret i. Dette tilbagekrydsningsarbejde kan undgås ved brug af de nye teknikker, som meget præcist kan frembringe den ene mutation man ønsker, på nøjagtigt den position man ønsker. Af netop denne grund ser vi et stort potentiale i brugen af NGT i fremtidig forædling, og vi kender samtidig til begrænsningerne til udbredelsen af disse teknologier i stor skala. En af de store begrænsninger for, er at det kræver en effektiv og robust protokol til produktion af planter ved brug af vævskultur. Da vævskulturmetoden er startperronen i frembringelse af nye sorter på Sejet Planteforædling, har vi allerede et meget stærkt og velfunderet laboratoriehoid med stort kendskab til dette arbejde, og det var derfor naturligt at vi i projektet investerede en stor del af vores engagement i at optimere protokoller for de såkaldte støvdragerkulturer i byg og hvede. Arbejdet var yderst succesfuldt og vi har med resultaterne fra projektet med stor tilfredshed effektiviseret vores sortsudvikling i vinter hvede (Figur 2).



Figur 2 – til venstre; en plante udtaget direkte fra vævskultur. Til højre; markforsøg i byg og hvede ved Sejet Planteforædling, med udsigt til Horsens Fjord.

For nuværende er den største udfordring for at gøre sig brug af NGT i forædlingsmæssig sammenhæng, den europæiske lovgivning, som trods ækvivalensen mellem konventionel mutagenese og de nye teknikker, at NGT er reguleret som traditionel GMO. Da de to metoder fra et detektions- og produktmæssigt perspektiv ikke kan adskilles, pågår der et stort europæisk arbejde, som forventeligt vil deregulere brugen af NGT i den såkaldte kategori 1, allerede med implementering fra 2024. Bliver dette en realitet, har projektet udstyret os som forædlingsfirma, med et vigtigt værktøj i vores fortsatte arbejde på at udvikle de bedste sorter.

En af forudsætningerne for at gøre sig brug af NGT er kendskabet til præcis hvorhenne i plantens genom en mutation skal laves for at have den ønskede effekt. Her kan den konventionelle mutagenese være et godt udgangspunkt for at screene sig frem til de steder på DNA'et der måtte betyde noget for fx sygdomsresistens eller en given kvalitetsparameter. Med formålet også at have et sådant værktøj ved hånden, investerede vi ydermere en stor del af vores projektindsats i tæt samarbejde med Nordic Seed, KU og AU, på at udvikle mutantpopulationer i både byg og hvede, netop gennem konventionel mutagenese (Figur 3).



Figur 3 – et udsnit af mutantpopulationen i hvede, hvor mutationerne viser sig i forskelligartethed i aksets udseende.

Disse populationer er blevet logistisk håndteret så de rutinemæssigt kan anvendes i vores forædlingsprogrammer, og lovende mutationer for forbedret foderfordøjelighed er allerede identificeret i populationerne. Sammen med de planter som er fremskaffet på både AU og KU ved brug af NGT, der viser overbevisende resultater i øget foderfordøjelighed, forstærket Fusarium resistens og optimeret fotosyntese, kan disse planter fra populationerne forhåbentligt snart indgå i krydsningsarbejdet på Sejet Planteforædling, til fremtidig glæde for landmanden og de dyr og mennesker som lever af vores produkter.