



Referat fra 2. møde i arbejdsgruppen om nye plante- forædlingsteknikker (New Breeding Techniques, NBT)

Deltagere

Fra arbejdsgruppen

Henrik Brinch-Pedersen (Aarhus Universitet), Michael Palmgren (Københavns Universitet), Anders Mondrup (Foreningen af danske stammejere af mark- og havefrø), Birger Eriksen (Sammenslutningen af danske sortsejere), Claus Saabye Erichsen (Crop Innovation Denmark), Christian S. Jensen (Dansk Frø), Thor Gunnar Kofoed (Brancheudvalget for Frø), Asbjørn Børsting (Dakofo), Poul Vejby-Sørensen (Bæredygtigt Landbrug), Bruno Sander Nielsen (Landbrug & Fødevarer), Camilla Udsen (Forbrugerrådet TÆNK), Emøke Bendixen (Frøsamlerne), Rikke Lundsgaard (Danmarks Naturfredningsforening), June Rebecca Bresson (NOAH).

Afbud fra Kåre Lehmann Nielsen (Aalborg Universitet), Jan W. Pedersen (Danmarks Tekniske Universitet) og Per Kølster (Økologisk Landsforening).

Observatører

Søren Mark Jensen (Miljøstyrelsen), Jens Litske Petersen (Fødevarestyrelsen), Torben Kåre Berg (Miljø- og Fødevareministeriets departement), Merete Buus (Landbrugsstyrelsen), Maria Boye Simonsen (Landbrugsstyrelsen).

Fra sekretariatet (Landbrugsstyrelsen)

Kim Holm Boesen (formand), Louise Piester, Naja Steen Andersen, Morten Storgaard, Lars Landbo (referent)

Lokalitet og tidspunkt

Mødet blev afholdt hos Landbrugsstyrelsen, Mødelokale 1, den 15. august 2017 kl. 10-12:30.

Dagsorden

1. **Velkomst**
2. **Orientering om aktuelle emner samt indhold af temadagen og de kommende arbejdsgruppemøder**
3. **Gennemgang af planteforædlingsteknikker v/ Henrik Brinch-Pedersen, AU**
4. **En planteforædlers syn på de nye teknikker v/ Birger Eriksen, Sejet Planteforædling**
5. **Perspektiver for at anvende CRISPR til bæredygtig landbrugsproduktion v/ Michael Palmgren, KU.**
6. **Afrunding**

Ad 1, Velkomst

Kim Holm Boesen (Landbrugsstyrelsen) bød velkommen og inviterede deltagerne til kort at præsentere sig selv.



Ad 2, Orientering om aktuelle emner samt indhold af temadagen og de kommende arbejdsgruppemøder

Kim sagde, at:

- Fiskeriområdet har flyttet ministerium, og Landbrugs- og Fiskeristyrelsen er blevet til Landbrugsstyrelsen,
- Der er oprettet en "Filkasse", som alle medlemmer og observatører har adgang til. I Filkassen vil blive lagt slides fra præsentationer, mødereferater, baggrundsmateriale osv. Brugernummer og password er udsendt til alle. Hvis man har problemer med at komme på, bedes man kontakte Morten Storgaard (morsto@lbst.dk eller 2268 9619),
- Styrelsen deltager i en konference 28. september i Bruxelles om nye planteforædlingsteknikker. Der vil være live-streaming fra konferencen, så vi rundsender linket. Nogle medlemmer af arbejdsgruppen deltager også og giver indlæg,
- Styrelsen deltager i et østrigsk "special event" om risikovurdering af nye planteforædlingsteknikker, som afholdes i Wien den 17. oktober,
- Styrelsen har med bidrag fra Patent- og Varemærkestyrelsen udarbejdet et svar på spørgsmål, som Økologisk Landsforening (ØL) rejste på sidste arbejdsgruppemøde om patenter og nye planteforædlingsteknikker. Svaret bliver lagt i Filkassen. Patent- og Varemærkestyrelsen er ansvarlig myndighed for dette sagsområde. ØL har stillet yderligere spørgsmål om patenter, som Landbrugsstyrelsen havde henvist til Patent- og Varemærkestyrelsen. Denne styrelse vil gerne medvirke til at afklare patentforholdene for arbejdsgruppens medlemmer og vil derfor invitere arbejdsgruppen til et møde om sagen, formodentlig i oktober måned. Invitation etc. følger senere¹.

Kim takkede for de indkomne forslag til temaer og oplægsholdere for de kommende arbejdsgruppemøder og for temadagen. Landbrugsstyrelsen havde med udgangspunkt i disse udsendt et udkast til program for de kommende arbejdsgruppemøder. Hvad angår temadagen, så vil den blive afholdt 29. november med Per Rystrom fra Operate som moderator.

Diskussion:

Kim spurgte arbejdsgruppen, om den havde behov for mere tid til at drøfte de i alt otte foreslåede temaer – og om det i givet fald skulle indebære længere møder eller afholdelse af yderligere et arbejdsgruppemøde?

Flere medlemmer sagde, at det var en vigtig problemstilling, som arbejdsgruppen diskuterede, og at den krævede, at arbejdsgruppen fik mere tid til rådighed.

Hvad angik det rundsendte udkast til program for de to næste arbejdsgruppemøder, så var der efterfølgende kommet ønsker om at have særskilte oplæg om forbrugervinklen og økologivinklen. Det ville også kræve mere tid.

Det udsendte udkast indeholder et oplæg om NBT og den socioøkonomisk betydning. Et medlem foreslog at lade oplægget udgå fordi, det pt. ikke er så relevant i forhold til de nye planteforædlingsteknikker. Andre medlemmer var ikke enige. Det blev således nævnt, at socioøkonomiske forhold er vigtige, og at de behandles i EU i sammenhæng med GMO-diskussionen. Et andet medlem påpegede, at vi ikke skulle "køre i baghjul på GMO-diskussionen", og at begrebet "socioøkonomisk betydning" ikke var klart defineret i forhold til de nye planteforædlingsteknikker.

¹ Patent- og Varemærkestyrelsen har efterfølgende meddelt, at mødet afholdes den 18. september.



Det blev nævnt, at der kunne være en sammenhæng mellem patentmuligheder og socioøkonomiske forhold. Det blev også nævnt, at socioøkonomi hænger sammen med den overordnede diskussion om konsekvenserne af de nye planteforædlingsteknikker ("impact assessment") og dermed også med temaet "politisk landskab".

Fra flere sider blev der udtrykt ønske om, at diskussionen om de nye planteforædlingsteknikker bør foregå på et mere overordnet niveau end GMO-diskussionen – hvad er det for et landbrug, vi vil have, og hvordan kan de nye teknikker bidrage til det? De omtalte konsekvenser ("impact") skal således forstås bredt. Oplægsholderne skal have dette brede udsyn *in mente*.

Den tidligere GMO debat har været gold og har primært fokuseret på risikoaspektet. Det blev påpeget, at der altid vil være en risiko, uanset hvad vi gør, og hvor kloge vi bliver.

Der blev spurgt til, hvor langt videnskaben er kommet mht. at håndtere risici ved de nye teknikker, og der blev udtrykt bekymring for, hvad konsekvenserne af de nye teknikker kan blive, hvis de ikke bliver kontrolleret af en offentlig (uvildig) instans.

Kim pointerede, at arbejdsgruppen er etableret, dels fordi Miljø- og Fødevareministeriet finder sagen vigtig og gerne vil udvise rettidig omhu, dels for at afklare hvordan danske interessenter ser på de nye planteforædlingsteknikker, og for at vi kan tale sammen og blive klogere sammen. Som nævnt på første møde, så afventer vi pt. EU-domstolens afgørelse om forholdet til den eksisterende regulering.

Beslutning:

- De næste arbejdsgruppemøder forlænges til at foregå fra 9:30 til 14:30 (Landbrugsstyrelsen opdaterer mødetidspunktet i Outlook),
- Som mulige oplægsholdere til forskellige vinkler af en mere overordnet diskussion om de nye teknikker blev nævnt: Bo Jellesmark Thorsen, Christian Gamborg, Peter Sandøe og Klemens Kappel (alle fra Københavns Universitet),
- Landbrugsstyrelsen inviterede medlemmerne til at sende forslag til oplægsholdere indenfor en uge,
- Landbrugsstyrelsen vil derefter udsende et revideret program for arbejdsgruppemøder og temadag.

Ad 3, Gennemgang af planteforædlingsteknikker v/Henrik Brinch-Pedersen, AU

Henrik Brinch-Pedersen indledte med at gennemgå, hvorfor de nye teknikker er interessante. Det er de, fordi teknikkerne kan øge den genetiske variation i specifikke områder af genomet. Den type punktmutationer, som teknikkerne inducerer, adskiller sig ikke fra den type mutationer, som kan opstå naturligt eller som kan frembringes med andre mutationsteknikker. Teknikkerne er mere præcise, de kan håndteres af mindre forædlingsvirksomheder, og de øger forædlingshastigheden.

Henrik sagde, at man historisk set havde induceret mutationer med stråling eller behandling med kemikalier. I talende stund høstes der bygsorter, som er resistente mod den alvorlige svampesygdom meldug, og som er udviklet med denne såkaldt traditionelle mutagenese. Denne form for mutagenese indfører tilfældige mutationer spredt over hele genomet. Størstedelen af disse er skadelige, men nogle få er gavnlige. Efterfølgende skal planteforædleren identificere de få gavnlige mutationer og krydse de skadelige mutationer væk, hvad der er en ganske tids- og ressourcekrævende proces.

Henrik fokuserede på den nye teknik CRISPR/Cas, som fungerer ved at klippe DNA-strengen over på et specifikt sted i genomet (dobbeltstrengt klip). Andre af de nye teknikker fungerer på samme



måde, men er mere besværlige at bruge i praksis. Når DNA-strengen er klippet over, kan man enten overlade det til cellen selv at reparere "hullet", hvorved der kan induceres punktmutationer, eller man kan introducere et stykke donor DNA, som derefter indsættes i "hullet". CRISPR og tilsvarende teknikker kan altså enten bruges til at introducere punktmutationer eller til at indføre egentlige nye gensekvenser.

Når CRISPR kombineres med kendskabet til forskellige geners placering og DNA-struktur bliver det muligt at indføre målrettede ændringer i specifikke gener. Sammenlignet med de mange og tilfældige ændringer, som er resultatet af bestråling eller kemisk baseret mutagenese, så kan man med CRISPR lave færre og mere målrettede ændringer og dermed hurtigere nå frem til en plante med de ønskede egenskaber. (5 år for udvikling af en ny sort med de nye teknikker sammenlignet med 8 år ved brug af traditionelle teknikker og 13 år ved brug af GMO).

Med mutagenese har man induceret en mutation, som forbedrer sojaolies sammensætning. Den har vist sig at skyldes et tab på 164.000 basepar (bp). Med nye teknikker har man lavet en tilsvarende forbedring af sojaoliens sammensætning ved at ændre 2 bp.

Efterfølgende diskussion:

Efter oplægget blev der spurgt til forholdet mellem de nye teknikker og GMO.

Henrik sagde, at når de nye teknikker blev brugt til at inducere punktmutationer, så havde produktet ikke noget med traditionelle GMO'er at gøre, hvor der jo er indsat nye gensekvenser.

Andre sagde supplerende, at de mutationer, som vi indførte med de nye teknikker, også før eller siden ville opstå spontant, eller de vil blive frembragt med mutagenese-behandling (bestråling eller kemikalier). Det blev også foreslået at diskutere, hvilke af de nye teknikker, der ikke frembragte GMO'er.

Medlemmer af arbejdsgruppen sagde videre:

- at formuleringen om, at produkterne fra de nye teknikker "intet havde med GMO at gøre" ikke var rigtig. Der er tale om en mere kompleks diskussion, hvor man ikke kan nøjes med at fokusere på det, som foregår på DNA-niveau. Under GMO debatten var det i øvrigt også urigtigt blevet fremført, at GM-teknikken "bare var en slags traditionel forædling",
- at begrebet "GMO" er uklart. Alle organismer er genetisk modificerede og dermed "GMO" – hvorfor slæber vi så stadig rundt på en dårlig definition fra 1980erne? Uden genetisk variation ville vi alle gå sultne i seng, men samtidig er der en bekymring for den menneskeskabte genetiske variation. Risici skal håndteres mere kvalificeret end ved at lukke øjnene for den,
- at alle organismer selvfølgelig er "GMO'er". Begrebet transgen organisme ville være en bedre betegnelse for organismer, der er udviklet ved egentlig gensplejsning, og som ikke kunne være opstået naturligt. Det er en anden kategori end de typer organismer, som har fået induceret mutationer, som også ville kunne være opstået i naturen,
- at udviklingen af GMO var kommet afsted på "det gale ben", fordi den var blevet drevet af store kemikaliefirmaer. De nye teknikker vil kunne bruges af små forædlingsfirmaer til at udvikle sorter, som er bedre for miljøet og forbrugerne. Det er uheldigt, at den nuværende EU-regulering omhandler det gamle GMO-scenarie,
- at der er risici ved de nye teknikker og ved genmodificering, og derfor bliver de også mødt med skepsis. Det skyldes bl.a., at de genetiske ændringer sker hurtigere med de nye teknikker og med genmodificering, end de sker i naturen. I Australien er der sket spredning af en hvede, som er udviklet med CRISPR/Cas
- at de nye teknikker ville kunne bruges i laboratoriet til at udvikle nye afgrøder. Hvis reguleringen ikke tillod, at disse blev godkendt, ville man i stedet for kunne udvikle tilsvarende afgrøder med



strålings- eller kemibaseret mutagenese – som så godt ville kunne godkendes. Det ville blot tage længere tid,

- at termen "GMO" bliver brugt på forskellige måder. Vi må således skelne imellem EU-lovgivningens definition på GMO og på den brug af GMO-betegnelsen, som er kommet til udtryk i tidligere bemærkninger på mødet, f.eks. om at "alle organismer er GMO",
- at EU-lovgivningen (om GMO) er lavet for at håndtere transgenese. Det var transgenese, og ikke mutagenese, som Ministerrådet og Europa-Parlamentet i sin tid var bekymret for og ønskede at regulere. Kommissionen vil derfor kunne vælge at undtage teknikker, som ikke indebærer, at der overføres gener mellem arter.

Ad 4, En planteforædleres syn på de nye teknikker v/ Birger Eriksen, Sejet Planteforædling

Birger Eriksen tog udgangspunkt i, at der blev lavet et klip i en plantes DNA. Det kunne ske pga. sollysets påvirkning, via mutagenese-behandling (bestråling eller kemisk behandling) eller med CRISPR/Cas. Det kan så resultere i en punktmutation, når planten reparerer det fremkomne hul i DNA-sekvensen. Uanset hvordan klippet sker, fandt Birger, at processen vil falde ind under udsætningsdirektivets mutagenese-undtagelse, dvs. være omfattet af Bilag 1B. Der var således ikke behov for at revidere direktivet for at håndtere de nye teknikker, som giver anledning til punktmutationer. En sådan revision ville heller ikke være praktisk gennemførlig pga. uenigheder mellem medlemsstaterne.

Birger beskrev, hvordan genetisk variation bruges i planteforædlingen. Hvert år har Sejet således 20.000 hvedesorter i marken. Hvedens genom består af 16 milliarder basepar, så samlet set er der tale om en overordentlig stor genetisk variation.

Birger problematiserede på denne baggrund forslag om, at der skulle laves risikovurderinger af de mutationer, som indføres med anvendelse af de nye teknikker. Skulle man så også kræve risikovurdering af de mutationer, som findes i materialet i genbankernes samlinger eller af de mutationer, som forædlerne frembringer med traditionel mutagenese?

Han beskrev videre, hvordan alle nyudviklede sorter bliver afprøvet for deres dyrkningsegenskaber (såkaldt værdiafprøvning) og for deres selvstændighed, ensartethed og stabilitet (såkaldt SES-afprøvning). Dette - i kombination med et certificeringssystem, som regulerer opformeringen af sorterne - sikrer landmændene frø og udsæd af høj kvalitet.

Som eksempler på egenskaber, der kan udvikles med de nye teknikker, blev nævnt udvikling af bl.a. meldugresistent hvede og af kartofler til produktion af chips med mindre indhold af akrylamid.

Birger sagde, at de meget høje udgifter, der – pga. lovgivningens krav - er forbundet med at markedsføre en GM-sort betød, at kun de største forædlingsvirksomheder har råd til at bruge GM-teknikker. De store firmaers faktiske monopol er der mulighed for at bryde med de nye teknikker.

Efterfølgende diskussion:

Et medlem tog afstand fra, at der blot var tale om et simpelt klip i en plantes DNA-streng, som nemt kunne reguleres via den nuværende lovgivnings mutagenese-undtagelse. Det kunne fremstå som et forsøg på at latterliggøre dem, der er bekymret for følgerne af at bruge de nye teknikker. Vi skal passe på ikke at gentage tidligere GMO-diskussioner, hvor modstandere f.eks. er blevet skudt i skoene, at de ikke vil være med til at brødføde verden, fordi de ikke ønsker at bruge GMO.

Et andet medlem bakkede op om dette og sagde videre, at et fravalg af GMO også kunne være udtryk for et ønske om at fravælge Round-up soja.



Et medlem talte for, at diskussionen ikke skulle fokusere på selve teknikkerne, men mere på, hvad vi vil bruge teknikkerne til. CRISPR (via genedrivende) kan f.eks. bruges til at udrydde arter, hvis det var det, man ønskede! Det ville være mere passende at drøfte, om vi vil acceptere, at man bruger teknikker, som udvikler planter, der også kunne være fremkommet naturligt? Vil vi acceptere planter, som ikke kunne være fremkommet naturligt?

Et medlem sagde, at hans hvedemarken blev sprøjtet en til tre gange mod svamp – en resistent hvede ville være helt fantastisk! Han vurderede, at de nye teknikker ville kunne betyde meget for landmanden. Der er brug for bedre afgrøder, som kan dyrkes uden pesticider. Det kemikaliefrie landbrug vil komme, men så må vi have nogle teknikker, som kan hamle op med de skadevoldere, som naturen udvikler.

Et medlem konstaterede, at diskussionen viste, at der "blev sendt og modtaget på forskellige frekvenser". Vi skal undgå at gentage tidligere GMO-debatter – hvordan får vi en bedre diskussion? Arbejdsgruppen er et godt set-up. Medlemmet fandt, at de nye teknikker kunne bidrage til at løse problemer vedr. bæredygtighed og klimaaftryk, og at de kunne føre til sundere planter og fødevarer.

Ad 5, Perspektiver for at anvende CRISPR til bæredygtig landbrugsproduktion v/ Michael Palmgren, KU.

Michael Palmgren startede med en figur, som viste, at vi er langt fra at nå de globale 2050-mål for fødevarerforsyningsikkerhed og bæredygtighed med vores nuværende landbrugssystem. Miljøbelastningen skal ned og produktionen op; altså en bæredygtig intensivering: less in – more out!

Michael redegjorde for, at hele vores jordbrug og ernæring baserer sig på "genetisk modificerede planter", dvs. mutanter. Han viste eksempler på den forbløffende genetiske variation, som findes i almindelig havekål og redegjorde for, hvordan blomkål var udviklet ved "tab af funktion-mutationer" i de gener, som fik blomsten til at folde sig ud.

Mange af vores afgrøders egenskaber, som har været afgørende for deres kultivering, har således vist sig at skyldes tilfældige mutationer, som fører til at et gen er blevet ødelagt, og en funktion er gået tabt. Det har været en vigtig erkendelse, at "tab af funktion" har spillet en så central rolle i den traditionelle forædling.

Med vore dages genkort og teknikken CRISPR kan man målrettet lave sådanne "tab af funktion-mutationer". Perspektivet er, at man på denne måde kan udvikle ny kulturplanter ud fra mere eller mindre vilde planter eller gamle sorter. Mange af de egenskaber, som er vigtige for et mere bæredygtigt landbrug vil allerede kunne findes i denne type planter. En sådan anvendelse af de nye teknikker vil bidrage til at øge diversiteten i jordbruget.

Michael brugte den store europæiske import af GMO-soja til proteinfoder, som et eksempel på en produktion, som man kunne overveje at erstatte med andre afgrøder, der var udviklet med CRISPR. Raps har således en gunstig proteinsammensætning, men indeholder giftige indholdsstoffer. Indholdsstofferne beskytter planten mod insektangreb. Indholdsstofferne dannes i bladene og bliver ført op til frøene af særlige transportproteiner. Man kunne overveje at sætte generne for disse proteiner ud af kraft og på denne måde få rapsplanter, som ikke har giftige frø, men som samtidig er beskyttet mod insektangreb. En anden mulighed ville være at benytte lupin, der ydermere har den fordel, at den er kvælstoffikserende.



I den nuværende landbrugsproduktion spiller korn – som botanisk set er enårige græsser - en fremtrædende rolle. Man ville kunne få et mere miljøvenligt landbrug, hvis man kunne udvikle en kornproduktion baseret på flerårige græsser.

Efterfølgende diskussion:

Medlemmer sagde:

- at vi fokuserer meget på de nye teknikker, men en forudsætning for at kunne bruge dem er, at vi i de seneste 20 år har fået bedre genkort og dermed kender opbygning og lokaliseringen af en lang række gener,
- at hvis vi ønsker at ændre det nuværende jordbrug, så har vi brug for andre afgrøder. Det kræver nye teknikker at udvikle sådanne afgrøder. Vi skal passe på ikke kun at diskutere specifikke teknikker. En sådan diskussion bliver hurtigt forældet, fordi der hele tiden udvikles nye teknikker. Vi skal snarere diskutere, hvad vi vil opnå med teknikkerne,
- at det havde været gode indlæg, og at diskussionen burde handle om, hvad vi vil bruge teknikkerne til,
- at selvom en teknik kan bruges til noget godt, skal man ikke være blind for, om den også kan give anledning til problemer. Vi bliver hele tiden klogere, det har dagens indlæg også vist,
- at der er forskel på teknikker, herunder om de bør falde indenfor eller udenfor GMO-reguleringen. Landbrugsstyrelsen sagde afslutningsvis, at vi afventede EU-domstolens afklaring af dette forhold.

Ad 6, Afrunding

Kim takkede for oplæg og for den aktive deltagelse i diskussionen. Han bemærkede videre, at betegnelsen GMO bruges på forskellig måde, men at den for mange dækker over en transgen organisme. Han sagde endvidere, at vi skulle erkende, at der er reel bekymring over de nye teknikker, og at denne bekymring ikke skal ses som et udtryk for teknologi-forskrækkelse.

Endelig henstillede han til deltagerne om at tænke videre over forholdet mellem teknik og produkt (jf. dagens møde) samt over problemerne med detektion, jf. næste arbejdsgruppemøde.