

Landbrugsstyrelsen  
Nyropsgade 30  
1780 København V  
Att. Lars Landbo / Morten Storgaard

Dato: 23-03-2023  
J.nr. 23/1004331  
JP/KMC - resistance DTU -  
2.docx

I forbindelse med at vi fra Landbrugsstyrelsen har modtaget to ansøgninger til forsøgsudsætning fra KMC har DTU, Fødevarerinstitutionen foretaget en vurdering af risikoen. De to ansøgninger vedrører kartofler og er med mange lighedspunkter omkring indeslutningen. Sagerne har vi valgt at behandle hver for sig trods ligheder.

I kontrakten mellem LBST og DTU Fødevarerinstitutionen er beskrevet to opgaver hvor dette svar er relateret til den anden opgave hvor Landbrugsstyrelsen har bedt om følgende:

*Sundhedsmæssige risikovurdering af den foreslåede forsøgsudsætning (jf. udsætningsdirektivet), herunder en vurdering af de introducerede genetiske ændringer af de to kartoffelsorter. Risikovurderingen skal tage udgangspunkt i det vedlagte materiale fra ansøgeren, herunder ansøgers egen vurdering af virkningen på mennesker og dyrs sundhed.*

Nedenstående vedrører kartoflerne med øget resistens overfor kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*)<sup>1</sup>.

## Kort beskrivelse af projektet.

Der ansøges om forsøgsudsætning af genetisk modificeret kartoffel med forbedret resistens mod kartoffelskimmel forårsaget af svampen *Phytophthora infestans*. Formålet med den genetiske ændring er at mindske tab i udbytte ved angreb af kartoffelskimmel og undgå (mindske) sprøjtning med pesticid. Formålet med den eksperimentelle udsætning er, at undersøge den forbedrede resistens over for kartoffelskimmel under markforhold.

Dyrkningen vil finde sted fra maj til høst i september 2023 og ligge i et konventionelt dansk landbrugsareal. Området for dyrkningen er sat til 380 m<sup>2</sup>.

Kartoffelplanterne vil bestå af flere linjer baseret på sorten Ydun og blive udsat fra potter.

## Konstruktion

Ansøger beskriver at de har anvendt en CrisprCAS teknologi til at foretage målrettede mutationer i kartoflerne. Genet StDMR6-1 i Ydun, anvendes af skimmelsvampen som ”genkendelse” af planten og medvirker til infektionen af planten. Ved at indføre en målrettet mutation i alle generne

<sup>1</sup> ”Ansøgning udsætning af CrisprCAS kartoffel til kartoffelstivelsesproduktion, med forbedret modstandskraft imod kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*)”

StDMR6-1 (kartoffel er tetraploid) ved brug af CrisprCAS teknikken, som bevirker at generne inaktiveres, bliver kartoflerne mindre modtagelige for kartoffelskimmel.

Ansøger angiver at den anvendte metode for ændringerne er som beskrevet i artiklen fra Johansen et al (2019) med den modifikation, at de har anvendt Crispr/Cas i form af et DNA-frit kompleks som benævnes RiboNucleoProtein (RNP). Metoden er beskrevet i en artikel (Carlsen et. al. 2022) som ansøger henviser til. Efterfølgende har ansøger beskrevet mere detaljeret, at der er anvendt ”multiplex” editering hvor mutationerne er målrettet til to exons i det aktuelle gen (fire alleler).

Det er vurderingen fra DTU, Fødevareinstituttet at den anvendte metode til indførelse af målrettede mutationer kan anvendes meget præcist og mindsker eller udelukker indsættelse af ”fremmed DNA” i kartoflerne. Det kan ikke udelukkes, at der under gensplejsningen er sket utilsigtede mutationer andre steder i genomet, men det må anses for at udgøre en ubetydelig risiko set i relation til traditionel forædling.

Ansøgningen vedrører i alt 8 forskellige linjer som er udvalgt til nærmere undersøgelse under dyrkningsforhold.

Ansøger beskriver en metode til kaldet IDAA (PCR Indel Detection Amplicon Analysis) som kan anvendes til påvisning af mutationerne og identifikation af kartoflerne. Kartofflerne er vist at være muteret i de aktuelle alleler hvor der kan forekomme lidt forskellige typer af mutationer herunder deletioner. Der foreligger ikke analyser for fravær af sekvenser fra det anvendte plasmid, hvilket kan opvejes af den høje grad af indeslutning.

DTU, Fødevareinstituttet anser beskrivelsen af gensplejsningen for tilstrækkeligt til, at der kan foretages en risikovurdering af planterne der skal udsættes. DTU, Fødevareinstituttet vurderer ikke at de tilsigtede mutationer vil ændre på kartoflernes sundhedsmæssige status.

## **Indeslutning:**

Den **biologiske indeslutning** vurderes som høj for kartoffel. Dels sker opformering af kartofler ikke ved pollenbestøvning, de er i høj grad selvbestøvende og kartofler er følsomme overfor frost som i Danmark og overvintrer sjældent.

Den **fysiske indeslutning** synes ikke specielt høj for den aktuelle udsætning i relation til adgangsbegrænsning. F.x er der ikke hegn omkring forsøgsområdet, men ansøgeren vil dyrke et 3 m bredt bælte med ikke-genetisk modificeret kartoffel omkring feltet. Afstand til nærmeste kartoffelmark er 15m.

Høst foregår manuelt og procedurer for transport, som beskrevet i ansøgningen, sikrer en god indeslutning.

Afklipping af blomster (begyndelsen af juli) vil i høj grad forhindre utilsigtet pollenspredning og dannelse af frø.

I alt vurderer DTU, Fødevareinstituttet at indeslutningen af kartoflerne samlet set er høj under dyrkningen og vurderer at der ikke vil ske spredning til andre marker eller kartoffelplanter.

Den efterfølgende overvågning af arealet til året efter udsætning og fjernelse/destruktion af eventuelle kartofler på arealet vurderes at kunne sikre at en tidsmæssig spredning undgås.

### **Samlet vurdering.**

Det er DTU, Fødevareinstituttet vurdering, at kombinationen af den fysiske og biologiske indeslutning af kartoflerne under dyrkning i høj grad sikrer, at der ikke vil ske spredning af GM-materiale (kartofler/pollen/frø).

Det er DTU, Fødevareinstituttet vurdering at et "worst-case senario" hvor de gensplejsede kartofler via knolde eller pollen spredes til kartoffelmarker (fx til konsum eller opformering) ikke vil udgøre et sundhedsmæssigt problem ud fra viden om konstruktionen. De forventede nye egenskaber er ikke forbundet med en sundhedsmæssig risiko af kartofler og bevirker ikke dannelse af nye indholdsstoffer.

Med venlig hilsen

Jan Pedersen