

**SAMMANFATTNING -  
ansökan om utsättning  
av genetiskt  
modifierade högre  
växter (angiospermae  
och gymnospermae)**

Skickas till:  
genteknik@jordbruksverket.se

## A. ALLMÄNNA UPPGIFTER

### A.1. Ansökningsuppgifter

a) Ansökningsnummer – fylls i av Jordbruksverket

B/SE/25/2888

b) Datum för mottagande av ansökan – fylls i av Jordbruksverket

2025-02-19

c) Projektets namn

Arabiodopsis fotosyntes

d) Planerad utsättningsperiod

2025-2029

### A.2. Sökanden (företag, institution eller motsvarande)

Namn

Umeå universitet, Fysiologisk botanik

### A.3. Planerade utsättningar på annat håll

Planeras samma utsättning av genetiskt modifierade växter på annat håll inom eller utanför EU och av samma sökande?

Nej

Om "Ja", ange landskod(er)

### A.4. Tidigare ansökningar på annat håll

Har samma sökande ansökt om utsättning av samma genetiskt modifierade växt på annat håll inom eller utanför EU?

Ja

Om "Ja", ange landskod(er)

SE

## B. INFORMATION OM DEN GENETISKT MODIFIERADE VÄXTEN

### B.1. Mottagar- eller moderväxtens identitet

a) Familj

Brassicacea

b) Släkte

Arabidopsis

c) Art

A.thaliana

d) Underart (i förekommande fall)

e) Växsort/förädlingslinje (i förekommande fall)

f) Vedertaget namn

Backtrav

### B.2. Redogörelse för de egenskaper som införts eller modifierats, inbegripet markörgener och tidigare modifieringar

I samtliga fall rör det sig om T-DNA eller transposon KO-mutationer av olika Arabidopsis gener, med linjer från de olika KO-kollektionerna tillgängliga för forskare, t ex de så kallade SALK, SAIL, IMA och RIKEN. Olika vektorer i de olika kollektionerna pDAP101, pROK2. Transposon KO-mutationer induceras av transposition av element som satts in tidigare, inte introduktion av nytt genetiskt material via transformation. Selektionsmarkörer antingen kanamycin, hygromycin, BASTA eller chlorsulfron- resistens.

KO växter är mycket viktiga i grundforskningen eftersom de gör det möjligt att kvantifiera betydelsen av enskilda gener; om en växt som saknar ett viss protein växer sämre än vildtypen, betyder det att proteinet har en viktig funktion under dessa tillväxtbetingelser. Poängen med modifieringarna i dessa mutantkollektioner är att det införda DNA:t i sig själv inte skall leda till några fenotypiska förändringar (förutom en selektionsmarkör) så att alla skillnader i fenotyp skall endast bero på inaktiveringen av target-genen. Att så är fallet har bekräftats av tusentals vetenskapliga artiklar där sådana växter analyserats.

Alla växter som omfattas av denna ansökan är "loss-of-function" mutanter, sådana skapas spontant i naturliga populationer och om de vore fördelaktiga för växten hade de redan selekterats för, så dessa linjer växer nästan alltid sämre än de omodifierade kontrollen.

Pgr5 och ndhf5 reglerar två olika delprocesser i "cyklisk elektrontransport" kring fotosystem I. Stn7 och tap38 är proteinkinaser som motverkar varandra i regleringen av s k "state transitions" när en del av LHC-antennen omfördelas mellan fotosystem I och II. Curt1abcd är har förändrad kapacitet för av tylakoidmembranets "stacking". I samtliga fall leder detta till försämring av av fotosynteskapaciteten. I

### B.3. Den genetiska modifieringens art

### Sätt kryss efter passande alternativ nedan

a) Införande av genetiskt material

x

b) Avlägsnande av genetiskt material

c) Basutbyte

d) Cellfusion

e) Annat, specificera

#### **B.4. Om genetiskt material har införts, ange ursprung och den avsedda funktionen för alla beståndsdelar i den sekvens som har införts**

I samtliga fall, funktionen av det införda materialet är att slå ut - i vissa fall minska - expressionen av en av Arabidopsis egna gener (plus selektionsmarkör). Inga andra funktioner införda. Som nämnts ovan, sådana mutationer skapas kontinuerligt i naturliga populationer och skulle ha selekterats fram om de vore till fördel för växten. Vi har genomfört liknande experiment med många sådana linjer, och dessa klarar sig antingen lika bra som vildtypskontrollen, alternativt sämre. Liknande effekter har setts i väldigt många vetenskapliga studier. Vi kan förstås inte utesluta möjligheten att några kommer att växa bättre och att dessa mutationer av någon okänd anledning inte uppstått i det vilda, men det är osannolikt.

---

#### **B.5. Om genetiskt material har avlägsnats eller modifierats, ange de avlägsnade eller modifierade sekvensernas funktion**

---

#### **B.6. Kort beskrivning av de metoder som använts för den genetiska modifieringen**

Agrobacterium-medierad transformation

---

#### **B.7. Om mottagar- eller moderväxten är en skogsträdart, ange spridningsvägar och spridningens omfattning samt redogör för särskilda faktorer som påverkar spridningen**

---

## **C. UPPGIFTER OM FÖRSÖKSUTSÄTTNINGEN**

#### **C.1. Utsättningens syfte, t.ex. agronomiska ändamål, hybridiseringsförsök, ändrad överlevnads- eller spridningsförmåga, test avseende effekter på mål- eller icke-målorganismer**

Grundforskning om fotosyntesen i Arabidopsis. Som nämnts ovan är KO växter ett av de vanligaste och viktigaste verktygen i grundforskningen. Alla växter som omfattas av denna ansökan är "loss-of-function" mutanter och vårt intresse är att - bildligen - förstå funktionen av Arabidopsis alla gener. Vi vet efter många års studier att många loss-of-function mutationer klarar sig ganska bra i klimatkammare och/eller växthus, men om man växer dem under naturliga förhållanden behövs korrekt uttryck av de flesta generna för att ge optimal tillväxt och reproduktion. Därför är studier av växter växta under naturliga förhållanden nödvändiga i strävandena efter att förstå hur växter växer och hur deras gener fungera. Vi har också börjat använda helt nya tekniker i studier av fotosyntesen och vill, förstås, kunna använda växter som växt i naturliga förhållanden, inte bra i konstanta och kontrollerade förhållanden inomhus

---

#### **C.2. Utsättningsplatsens lokalisering**

Umeå universitet, Sverige

---

#### **C.3. Platsens storlek (m<sup>2</sup>)**

<5 m<sup>2</sup>

---

#### **C.4. Relevanta uppgifter om eventuella tidigare utsättningar av samma genetiskt modifierade växt, särskilt avseende potentiell inverkan på miljön och människors hälsa**

Att minska eller slå ut expressionen av en Arabidopsis-gen kan inte förväntas ha någon inverkan på miljö eller människors hälsa

I tre fall har vi publicerat vetenskapliga artiklar som beskriver fenotypen av dessa växter i fält. I samtliga fall, försämrade fotosyntes och fitness

Frenkel M, Bellafiore S, Rochaix J-D, Jansson S (2007) Hierarchy amongst photosynthetic acclimation responses for plant fitness. *Physiol Plant* 129: 455-459

- Suorsa M, Järvi S, Grieco M, Nurmi M, Pietrzykowska M, Rantala M, Kangasjärvi S, Paakkari V, Tikkanen M, Jansson S, Aro EM (2012) PROTON GRADIENT REGULATION5 Is Essential for Proper Acclimation of Arabidopsis Photosystem I to Naturally and Artificially Fluctuating Light Conditions. *Plant Cell*. 24: 2934-2948

- Pribl M, Sandoval-Ibanez O, Xu WT, Sharma A, Labs M, Liu QP, Galgenmuller C, Schneider T, Wessel, M, Matsubara S, Jansson S, Wanner G, Leister D (2018) Fine-Tuning of Photosynthesis Requires CURVATURE THYLAKOID1-Mediated Thylakoid Plasticity. *PLANT PHYSIOLOGY* 2018, 176(3):2351-2364.

## **D. SAMMANFATTNING AV DEN POTENTIELLA INVERKAN PÅ MILJÖN AV UTSÄTTNINGEN AV DE GENETISKT MODIFIERADE VÄXTERNA**

**Sammanfattningen ska vara i enlighet med bilaga 1, D2 till förordningen (2002:1086). Ange särskilt huruvida de införda egenskaperna direkt eller indirekt kan medföra selektiva fördelar i en naturlig miljö och redogör för eventuella betydande förväntade miljöfördelar**

Eftersom alla "loss-of-function"-mutationer förväntas uppträda spontant i den naturliga populationen, kan man räkna med att alla sådana som skulle innebära en selektionsfördel redan har uppträtt och selekterats fram. Det är därför mycket osannolikt att en T-DNA- eller transposon-insertion kan leda till en selektiv fördel i en naturlig miljö. Vi har också studerat dessa och andra liknande mutanter i många fältexperiment, några har selektiva nackdelar, andra har ingen skillnad

## **E. VIDTAGNA ÅTGÄRDER**

**Kort redogörelse för eventuella åtgärder som ska vidtas av sökanden för att kontrollera riskerna, inbegripet åtgärder för att begränsa spridning, t.ex. förslag avseende övervakning, även efter skörd**

Våra sedan ca 20 år utarbetade rutiner för skötsel av denna typ av försök (dagliga inspektioner, åtgärder för att förhindra kors-pollinering och spridning av frö, avfallshantering etc.) gör det mycket osannolikt att transgent material kommer att spridas. Sådd ske inomhus, växterna odlas i pallkrage, till stor del täckta, växterna följs en och en, prov tas och när försöket avslutas hanteras allt material som funnits i närheten som transgent material. En detaljerad beskrivning av våra rutiner finns i Frenkel M, Johansson Jänkanpää H, Moen J, Jansson S (2008) An illustrated gardener's guide to transgenic *Arabidopsis* field experiments. *New Phytologist* 180: 545-555.

Trots att Arabidopsis är en nästan obligat självbefruktare - och Arabidopsis inte finns i grannskapet och det är tveksamt om hybridisering med någon annan vildväxande art är möjlig - täcker vi i alla fall försöket för att ytterligare minska risken för spridning av transgent material. Allt material, jord, plantor etc, från försöksytan betraktas som transgen och avlägsnas för destruering

## F. PLANERADE FÄLTFÖRSÖK ANGÅENDE UTSÄTTNINGENS INVERKAN PÅ MILJÖ OCH HÄLSA

**Sammanfattning av planerade fältförsök i syfte att få fram nya uppgifter om utsättningens inverkan på miljön och människors hälsa (i förekommande fall)**

Inga

---