

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

c) Projektets namn

Asp som modellsystem

d) Planerad utsättningsperiod

Sep 2024 - aug 2029

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

Namn

Sveriges Lantbruksuniversitet

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?

Nej

Om "Ja", ange landskod(er)

B. INFORMATION OM DEN GENETISKT MODIFIERADE VÄXTEN

B.1. Mottagar- eller moderväxtens identitet

a) Familj

Salicaceae

b) Släkte

Populus

c) Art

Populus tremula x tremuloides och p. Tremula

d) Underart (i förekommande fall)

e) Växsort/förädlingslinje (i förekommande fall)

T89 resp 3015-15

f) Vedertaget namn

Asp/hybridasp

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

Denna ansökan avser 13 olika linjer/modifieringar som beskrivs nedan

1) pgm1/pgm2 (kodande för phosphoglucomutase). Dessa växter har en starkt minskad stärkelsesynthesis p g a mutationer (inducerad m h a CRISPR) i de två generna kodande för ett viktigt enzym i stärkelsemetabolismen, phosphoglucomutase (PGM). Hygromycin-resistens som selektionsmarkör.

2) sex4-1/sex4-2 (kodande för "Stärkelseexcess 4"). Dessa växter har en starkt minskad stärkelsenedbrytning p g a mutationer (inducerad m h a CRISPR) i de två generna kodande för ett viktigt enzym i stärkelsemetabolismen, phosphoglucomutase (sex-4). Hygromycin-resistens som selektionsmarkör.

3) sex1-1/sex1-2 (kodande för "Stärkelseexcess 4"). Dessa växter har en starkt minskad stärkelsenedbrytning p g a mutationer (inducerad m h a CRISPR) i de två generna kodande för ett viktigt enzym i stärkelsemetabolismen, phosphoglucomutase (sex-1). Hygromycin-resistens som selektionsmarkör.

4) Cao1/Cao2 (kodande för chlorophyll a oxygenase). Dessa växter har en starkt minskad chlorophyll b synthesis p g a mutationer (inducerad m h a CRISPR) i de två generna kodande för ett viktigt enzym i klorofyllmetabolismen, chlorophyll a oxygenase (cao). Kanamycin-resistens som selektionsmarkör.

5) PsbS (kodande för photosystem II-S protein). Dessa växter saknar the photosystem II protein PsbS, the key protein for the qE type of non-photochemical quenching, p g a en mutation (inducerad m h a CRISPR) i genen kodande för a PsbS, Kanamycin-resistens som selektionsmarkör.

6) VDE (kodande för violaxanthin de-epoxidase). Dessa växter saknar violaxanthin de-epoxidase enzymet, som omvandlar violaxanthin till zeaxanthin i den s k xantophyll cycle (och därigenom påverkar "qE type of non-photochemical quenching") p g a en mutation (inducerad m h a CRISPR) i genen kodande för VDE. Kanamycin-resistens som selektionsmarkör.

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

7) Stn7 (kodande för "state transition 7"). Dessa växter saknar Stn7 proteinet, som reglerar de s k "state transitions" i fotosyntesens ljusreaktion genom fosforylering av Lhcb1, Lhcb2 och andra tylakoidproteiner, p g a en mutation (inducerad m h a CRISPR) i genen kodande för Stn7, Kanamycin-resistens som selektionsmarkör.

8) Pgr5 (kodande för "proton gradient regulation 5". Dessa växter saknar Pgr5 proteinet, som reglerar en typ av s k "cyklisk elektron transport runt PSI", p g a en mutation (inducerad m h a CRISPR) i genen kodande för Pgr5, Kanamycin-resistens som selektionsmarkör.

9) ZEP1/ZEP2 (kodande för zeaxanthin epoxidase). Dessa växter saknar zeaxanthin epoxidase enzymet, som omvandlar zeaxanthin till violaaxanthin i den s k xantophyll cykeln (och därigenom påverkar "qE type of non-photochemical quenching") p g a mutationer (inducerad m h a CRISPR) i generna kodande för ZE. Kanamycin-resistens som selektionsmarkör.

10. VPZ överuttryckare. Dessa växter har ökad mängd av PsbS, VDE och ZE p g a overexpression av generna kodande för dessa proteiner, vilker ger en snabbare "qE type of non-photochemical quenching". Kanamycin-resistens som selektionsmarkör.

11) CALS3 överuttryckare (kodande för callose synthase isoform CALS3. Dessa växter har ökad mängd av CALS3, inblandat i syntesen av hemicellulosa under syntesen av sekundär cellvägg. Bar-resistens som selektionsmarkör.

12) FMT överuttryckare (kodande för feruloyl-coenzym A monolignol transferase). Dessa växter har ökad mängd av FMT som förväntas ändra ligninsammansättningen för att ge förbättrade processegenskaper vid såväl papper som biobränsle-framställning, Kanamycin- och hygromycin-resistens som selektionsmarkörer.

13) F5H överuttryckare (kodande för ferulate 5-hydroxylase). Dessa växter har ökad mängd av F5H som förväntas ändra ligninsammansättningen för att ge förbättrade processegenskaper. Kanamycin- och hygromycin-resistens som selektionsmarkörer.

B.3. Den genetiska modifieringens art	Sätt kryss efter passande alternativ nedan
a) Införande av genetiskt material	x
b) Avlägsnande av genetiskt material	x
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

1) pgm1/pgm2 (kodar för phosphoglucomutase). Hygromycin-resistensgen under CaMV 35S-promotorn, Cas9 under 35S-promotorn och guide-RNA riktade mot pgm1 and pgm2. Avsedd funktion att inducera deletion i pgm1 and pgm2 generna.

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

- 2) sex4-1/sex4-2 (kodar för "Starch excess 4"). Hygromycin-resistensgen under CaMV 35S-promotorn, Cas9 under 35S-promotorn och ett par guide-RNAn riktade mot sax4-1 and sex4-2. Avsedd funktion att inducera deletion i sex4-1 and sex4-2 generna.

- 3) sex1-1/sex1-2 (kodar för "Starch excess 1"). Hygromycin-resistensgen under CaMV 35S-promotorn, Cas9 also under 35S-promotorn och ett par guide-RNAn riktade mot sax1-1 and sex1-2. Avsedd funktion att inducera deletion i sex1-1 and sex1-2 generna.

- 4) Cao1/Cao2 (kodar för chlorophyll a oxygenase). Kanamycin-resistensgen under Nos-promotorn, Cas9 under 35S-promotorn och ett par guide-RNAn riktade mot cao1 and cao2. Avsedd funktion att inducera deletion i cao1 and cao2 generna.

- 5) PsbS (kodar för photosystem II-S protein). Kanamycin-resistensgen under Nos-promotorn, Cas9 under 35S-promotorn och ett par guide-RNAn riktade mot PsbS. Avsedd funktion att inducera deletion i PsbS gene.

- 6) VDE (kodar för violaxanthin de-epoxidase). Kanamycin-resistensgen under Nos-promotorn, Cas9 under 35S-promotorn och ett par guide-RNAn riktade mot VDE. Avsedd funktion att inducera deletion i VDE gene.

- 7) Stn7 (kodar för "state transition 7"). Kanamycin-resistensgen under Nos-promotorn, Cas9 under 35S-promotorn och ett par guide-RNAn riktade mot Stn7. Avsedd funktion att inducera deletion i Stn7 gene.

- 8) Pgr5 (kodar för "proton gradient regulation 5". Kanamycin-resistensgen under Nos-promotorn, Cas9 under 35S-promotorn och ett par guide-RNAn riktade mot pgr5. Avsedd funktion att inducera deletion i pgr5 gene.

- 9) ZEP1/ZEP2 (kodar för zeaxanthin epoxidase). Kanamycin-resistensgen under Nos-promotorn, Cas9 under 35S-promotorn och ett par guide-RNAn riktade mot ZEP1 and ZEP2. Avsedd funktion att inducera deletion i ZEP1 and ZEP2 gene.

10. VPZ överuttryckare. Kanamycin-resistensgen under Nos-promotorn, VDE under Rbcs1a promotorn, PsbS under GAPA-1 promotorn and ZEP under FBA2 promotorn.

- 11) CALS3 överuttryckare (kodar för callose synthase isoform CALS3. Bar-resistensgen, Cal3S under IRX8 promotorn.

- 12) FMT överuttryckare (kodar för feruloyl-coenzyme A monolignol transferase. Kanamycin- and hygromycin-resistensgens, FMT under CAS8A och under C4H promotorn.

- 13) F5H överuttryckare (kodar för ferulate 5-hydroxylase). Kanamycin- and hygromycin resistence resistensgens. F5H under CES8A promotorn

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

- 1) pgm1/pgm2. Deletioner i pgm1 and pgm2 generna.
-

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

- 2) sex4-1/sex4-2. Deletioner i sex4-1 and sex4-2 generna.
- 3) sex1-1/sex1-2. Deletioner i sex1-1 and sex1-2 generna.
- 4) cao1/cao2. Deletioner i cao1 and cao2 generna.
- 5) PsbS. Deletion i PsbS genen.
- 6) VDE. Deletion i vde genen.
- 7) Stn7. Deletion i Stn7 genen.
- 8) ZEP1/ZEP2. Deletioner i ZER1 and ZEP2 generna.
- 9-13) Inga

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

Agrobakterium-medierad transformation

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

Asp är vindpollinerad, samt förökar sig genom rotskott. <träden kommer inte att låtas gå i blom

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

C.2. Utsättningsplatsens lokalisering

Alnarp, Skåne och Umeå universitet, Umeå

C.3. Platsens storlek (m²)

Ca 1 ha i Alnarp, ca 10 m² (i krukor) i Umeå

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

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

Detta rör i huvudsak grundforskning, i de allra flesta fall deletioner i gener viktiga för stärkelsemetabolism eller fotosyntes. Dessa kommer rimligen bara kunna leda till selektiva nackdelar, växterna kommer antingen att växa sämre, eller lika bra som den omodifierade växterna, och det är svårt att tänka sig att detta på något sätt skulle ha någon inverkan på miljö. I något fall (speciellt VPZ) kan fotosyntesen möjligen öka, det skulle vara en fördel med tråd som växte lite bättre under de givna förhållandena, men det är svårt att se att detta skulle kunna ha någon negativ inverkan på miljön. Några linjer har ändrad cellväggs-sammansättning vilket skulle kunna ge virket bättre egenskaper när det används, men också där är det svårt att kunna tänka sig någon inverkan på miljön. Tilläggs kan att vi har genomfört åtskilliga liknande försök utan att någon negativ inverkan på miljön p g a de genetiska modifieringarna noterats. Ökad tillväxt och bättre vedegenskaper kan givetvis, i det längre perspektivet, ge betydande miljöfördelar.

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

Alnarp: Träden huggs ner efter avslutat experiment och växtmaterial avlägsnas mekaniskt och/eller kemiskt. Försöksytan plogas efter avslutat försök och inspekteras 3 år efter att sista asp-skott detekterats. Regelbunden inspektion för att upptäcka ev träd som skall blomma (som i så fall avlägsnas), rotskott hålls tillbaka, hägnad runt försöket.

Umeå: Träd och jord i krukorna destrueras

F. PLANERADE FÄLTFÖRSÖK ANGÅENDE UTSÄTTNINGENS INVERKAN PÅ MILJÖ OCH HÄLSA

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

Nej