

Effekt af selvbestøvning i nordmannsgran

Af Ulrik Bräuner Nielsen & Ole K. Hansen, Skov & Landskab, Københavns Universitet

Som i de fleste nåletræsarter forekommer der selvbestøvning i nordmannsgran. Selvbestøvning giver reduceret frøudbytte, men påvirker ikke frøenes spiringsevne – på dette punkt minder nordmannsgran dermed i høj grad om *nobilis*. Overlevelse, form og vækst påvirkes negativt af selvbestøvning, så det er en faktor, der skal tages hensyn til i forædlingen.

Selvbestøvning og indavl

Selvbestøvning forekommer i mange nåletræsarter, også i nordmannsgran. Da nåletræer er vindbestøvet og oftest både har

kogleanlæg (hun) og pollen (han) på det samme individ, er der en potentiel mulighed for, at træet bestøver sig selv, og at der derved i et eller andet omfang opstår indavl. Indavl skal ses i modsætning til udkrydsning, hvor nabotræer bestøver hinanden.

De indavlede individer (= individer som er resultat af en selvbestøvning) vil ofte klare sig dårligere end individer der stammer fra udkrydsning – denne effekt kaldes indavlsdepression.

Selvbestøvning i nordmannsgran er interessant af flere grunde, men en væsentlig del knytter sig til forædling og fremavl af

forbedret frø. I forædlingsarbejdet for nordmannsgran satses der på fremavl af forbedret genetisk materiale via anlæggelse af frøplantager, hvor udvalgte træer podes op (gentages). I frøplantagerne udvælges de bedste modertræer til frøproduktion på basis af deres afkoms formåen i feltforsøg. Ved kun at basere frøproduktionen på de allerbedste modertræer opnås den største forbedring. Derfor er det fristende at basere frøproduktionen på ret få individer – måske helt ned til 10 forskellige modertræer eller endda færre. Det man dog skal gøre sig klart er, at jo færre modertræer (hvert modertræ har mange podninger) jo mere kommer de enkelte modertræers pollen re-



Figur 1. Resultaterne er baseret på kontrollerede krydsninger, der blev foretaget i en klonfrøplantage ved Silkeborg. På billedet ses isoleringsposer, der forhindrer kogleanlæggene at modtage pollen udover det som indgår i eksperimentet. Foto: Ulrik Bräuner Nielsen.

Tabel 1. Skematisk illustration af kontrollerede krydsninger foretaget for at undersøge effekten af selvbestøvning. S = selvbestøvning, hvor modertræet bestøves med sit eget pollen. UD = udkrydsning hvor modertræet bestøves med pollen fra ét andet træ (eks. C13) eller et pollenmiks (Miks) hvori der indgår pollen fra 5 forskellige træer.

		Pollendonor = Far							
		C10	C13	C20	C26	C67	C72	C73	Miks
Modertræ	C10	S					UD	UD	UD
	C13	UD	S					UD	UD
	C20	UD	UD	S					UD
	C26		UD	UD	S				UD
	C67			UD	UD	S			UD
	C72				UD	UD	S		UD
	C73					UD	UD	S	UD

lativt til at udgøre af den pollensky, der skal bestøve træerne i frøplantagen. Forudsat ensartet produktion af pollen udgør hver modertræs (=klons) pollen 10% af pollenskyen ved 10 kloner i frøplantagen og 20% ved 5 kloner.

Studier baseret på kontrollerede krydsninger

De her viste resultater bygger hovedsageligt på en serie med kontrollerede krydsninger, hvor syv modertræer dels blev bestøvet udelukkende med eget pollen (selvbestøvninger) og dels med henholdsvis pollen fra to andre træer og et miks af pollen fra flere træer (begge sidstnævnte tilfælde er udkrydsninger) – se tabel 1. Krydsningerne blev foretaget i en klonfrøplantage ved Silkeborg (figur 1). Frøet blev indsamlet og efterfølgende vurderet for fyldte frø og spireevne vha. røntgen undersøgelser. Frøet blev udsået i Jiffy-potter og dyrket tre år i drivhus (figur 2) – dog i udendørs bænkrammer om sommeren. En række egenskaber blev målt bl.a. vækst, overlevelse, tveger og topfejl samt farve.



Figur 2. Tre år gamle planter. Man kan se den store variation i vækst og farve. Blandt de lysegrønne og gule, samt de små er der en overhyppighed af selvbestøvede. Foto: Ulrik Bräuner Nielsen.

Resultater

Frøsætning og spireevne

Vurderet på gennemsnittet af krydsningerne på de syv modertræer giver de selvbestøvede i gennemsnit 40% færre fyldte frø. De selvbestøvede frø spirer dog ligeså godt som de udkrydsede frø. Der ses således en væsentlig indavlsdepression i frøsætningen, men ikke i spiringen. Der kunne ikke konstateres nogen forskel i spiringstidspunkt efter såning mellem selvbestøvninger og udkrydsninger.

Vækst og overlevelse

For højdevækst i de tre første år kunne der ses en indavlsdepression på 7% det første år og voksende til 15% efter 3 år (figur 3). Antallet af knopper på topskuddet lå 7% lavere for de selvbestøvede. Der var ligeledes en tendens til at overlevelsen af de selvbe-

AZ 2 Tågesprøjter for juletræer

Tågesprøjter fra én af Europa's førende fabrikker i specialsprøjter:

Trailersprøjter fra 1.000 l – 3.000 l
Liftsprøjter fra 400 l – 1.000 l

Rækkevidde: Op til 60 m vandret og op til 35 m lodret

Pumpe med stor ydelse og tryk

Fås med drejbar flextud eller ståltud m.m. Galvaniseret ramme



Ring for yderligere information tlf. 74 75 12 05



Skærbæk Maskinforretning

v/ Bent Sørensen · Aabenraavej 17 · 6780 Skærbæk · Tlf. 74 75 12 05 · Fax 74 75 05 55
www.skaerbaekmaskinforretning.dk · info@skaerbaekmaskinforretning.dk



Figur 3. Fotos af tre planter – 1 år efter udplantning i feltforsøg – 4 år gamle. I midten en typisk udkrydsset, mens planterne til venstre og til højre er to små selvbestøvede. Fotos: Ulrik Bräuner Nielsen.

støvede var ringere end de udkrydsede – 11% flere døde.

Form og farve

Frøplanterne blev også vurderet for hyppighed af tveger og topfejl – her havde de selvbestøvede næsten dobbelt så mange individer med fejl som de udkrydsede – men generelt var niveauerne lave, de selvbestøvede havde henholdsvis 10% med topfejl og 6% med tveger. Det tredje år blev planterne vurderet for nålefarve fra gullig over grøn til mørkegrøn. Blandt de selvbestøvede var der 14% gullige individer mod 6% for de udkrydsede.

Salgbare planter

Antallet af salgbare planter afhænger af sorteringspraksis. Kræves det, at planterne er mindst 8 cm høje (i treårs alderen), har en top og ikke er gullige, giver selvbestøvede 37% færre salgbare træer end de udkrydsede. Dette er en væsentlig reduktion, men på den anden side er der også 63% af de overlevende selvbestøvede som "slipper" igennem sorteringen og dermed går videre til juletræskulturerne.

Store genetiske forskelle

Forsøget viste også meget store forskelle mellem de 7 træer vi brugte som mødre i krydsningerne. Nogle havde en meget stor reduktion i fyldte frø, men de frø der så blev sået ud gav gode planter, der ikke nævneværdigt afveg fra de udkrydsede. Andre gav mere frø, men også flere svage planter. Undersøgelsen viser derfor, at det er en væsentlig fordel at kende de enkelte modertræers respons på selvbestøvning inden man etablerer eller tynder frøplantager med få kloner.

Omfanget af selvbestøvning

Der er meget få undersøgelser, der viser, hvor meget selvbestøvning der findes i naturlige bevoksninger af nordmannsgran, en enkelt udenlandsk undersøgelse angiver ca. 6%. Analyser med DNA-markører viste 6% selvbestøvning i frø fra en mindre dansk frøplantage med 13 kloner, men med store forskelle mellem modertræerne. Med samme DNA-markører har vi i et afkomsforsøg vist at 2% af træerne var resultatet af selvbestøvning.

Sammenfatning

Vi kan ud fra denne undersøgelse ikke sige noget om hvor meget selvbestøvning, der er i vores frø- og plantepartier, men kun give et første bud på hvordan de indavlede gror.

- Baseret på en sparsom litteratur for nordmannsgran menes selvbestøvning ikke at have noget betydende omfang i de frøpartier, der normalt anvendes til juletræsproduktion. Det kan dog ikke afvises, at der under særlige forhold kan være højere andele af selvbestøvede individer.
- Selvbestøvning påvirker generelt frøsætningen negativt – med færre fyldte frø til følge.
- Spireevnen af de fyldte frø påvirkes tilsyneladende ikke, de selvbestøvede spirer ligeså godt og ligeså hurtigt som de udkrydsede.
- Selvbestøvning giver i planteskolen generelt lavere vækst, færre knopper, større dødelighed og dårligere form, samt flere gullige individer. Ved høje niveauer af selvbestøvning vil denne effekt slå forholdsvis hårdt igennem, især ved pro-

duktion af dækrodsplanter i pottesystemer, og særligt ved enkelt-frø-såning.

- Man kan ikke undgå problemet med selvbestøvede individer via sortering i planteskolen, kun reducere det.
- Der er store forskelle fra træ til træ i hvordan selvbestøvning påvirker frø- og planteproduktion. Disse genetiske forskelle vil man med fordel kunne tage hensyn til i anlæg og pleje af elite-frøplantager baseret på relativt få kloner.

Videre tiltag

Disse første resultater videreføres i et nyt projekt, hvor der fokuseres på de allerbedste modertræer i avlsprogrammet – netop med den hensigt at minimere effekten af indavl. Vi vil se på de genetiske forskelle blandt de bedste træer, og derudfra komme med anbefalinger til nyanlæg og tynding af frøplantager med relativt få kloner. Målet er, at kunne producere frø med en meget høj dyrkningsværdi – altså højt udbytte og god kvalitet, uden at der opstår uventede problemer med selvbestøvning.

Tak til

Denne undersøgelse er medfinansieret af Carlsen-Langes Legatstiftelse, Fonden Plan-Danmark, og Produktionsafgiftsfonden for Juletræer og Pyntegrønt. Statsskovenes Planteavlstation har venligst stillet frøplantage og indhøstede frø til rådighed. Martin Jensen, AU, Årsløv, takkes for gode råd om frøhåndtering og Ole Byrgesen, Arboretet KU, for pleje af planterne.

