

AP1 Resistent plantemateriale til juletræsproduktion

Milepæl 1)

- Kvantificere forskelle i ædelgranluseresistens mellem kommercielle frøkilder af nordmannsgran og bornmüllergran.

Milepæl 2)

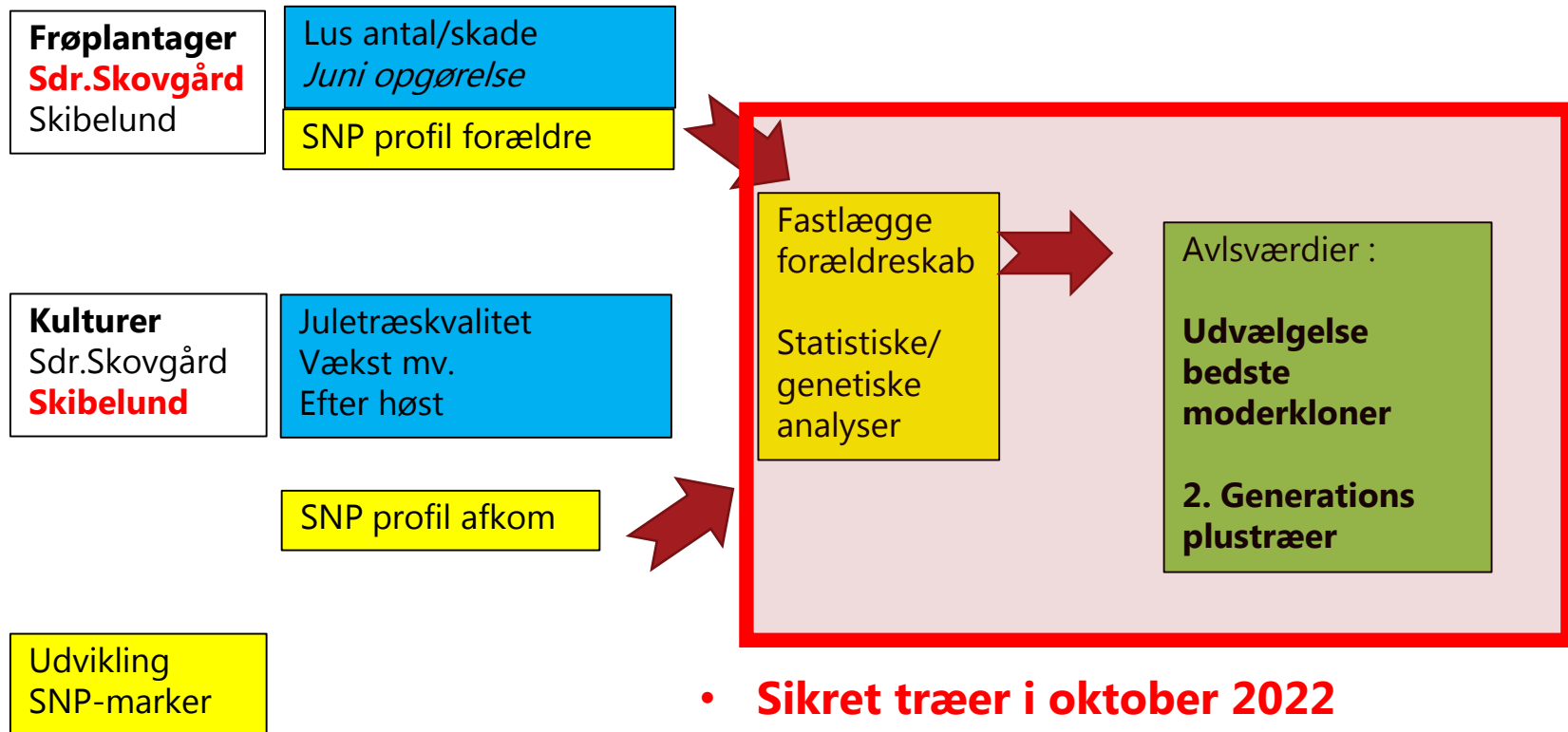
- Udpegning af de 50 bedste hhv. kloner (vegetativt formeret) og modertræer (til frøformering) af nordmannsgran med forøget ædelgranluseresistens og høstudbytte.

Milepæl 3)

- Udpegning af 50 kloner/modertræer af bornmüllergran med forøget ædelgranluseresistens og høstudbytte.

AP1 Resistent plante materiale

Ambrolauri-puljen: 143 kloner – FP246 Sønderskovgaard og FP266 Skibelund



- **Sikret træer i oktober 2022**
- **UDVALG Februar – primo marts 2023**

Udvælgelse:

1. **Simuleringer** – baseret på ældre data (20.000 træer – 4 forsøg)

Mål: få træer som muligt (aht. genotypning = kr.)

Optimal avlsværdi forældrekloner og 2. generations plustræer

2. **Udvælgelse plustrækandidater** – 4 bedste ud af ca. 200:

- Super god juletræskvalitet (score 1-9)
- Typiske 'Ambrolauri nåletyper' (lange nåle + brede skud + god dækkevne)
- Smalle træer (under middel bredde)
- Mange grene (krans og internodier)
- INGEN skader – f.eks. bare skuldre

3. **Supplerende egenskaber:**

- Højdevækst
- Grenvinkel
- Grenlængde
- Grenantal
- Udspringstidspunkt (også Norup)
- Efter-høst kvalitet (kun plustræer og eksisterende referencetræer)
- LUS : KLONER
- Neonectria : KLONER

4. **Endeligt udvalg** – februar / primo marts 2023

Prioriteret liste til endeligt udvalg (en del detaljer endnu)

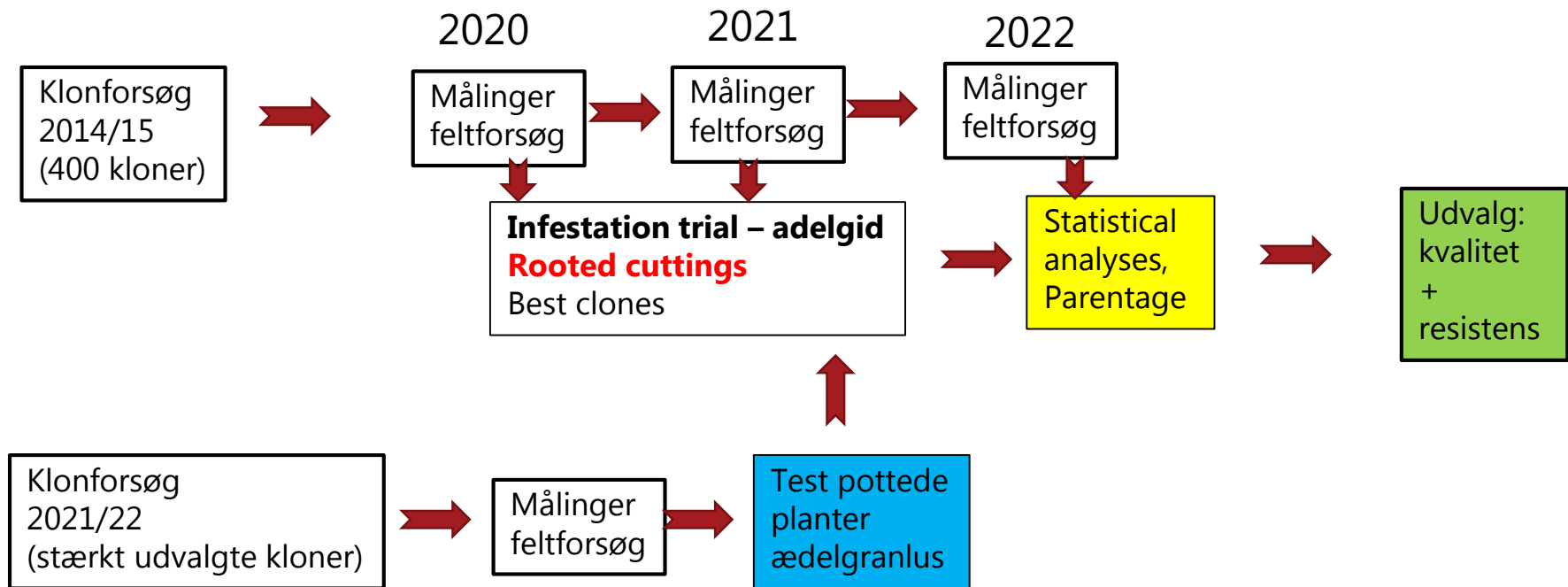
Kedra + Ole : SNPs og forældreskab

Jing : alle beregninger



AP1 Resistent plante materiale

Kloner fra somatisk embryogenese



Article

Genetic Variation among Somatic Embryo Clones of Nordmann Fir Grown as Christmas Trees

Jing Xu *  and Ulrik Braüner Nielsen

Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C, Denmark

* Correspondence: jx@ign.ku.dk

Abstract: Somatic embryogenesis (SE) cloning techniques for Nordmann fir Christmas tree production have been pursued and refined in Denmark, and three SE clonal trials with 201 SE clones from seeds of 27 Nordmann fir trees and seedlings from bulk harvest seeds in Georgia, Caucasus, were established from 2014 to 2015. This study was the first to evaluate the genetic performance of these SE clones in different sites. In addition, the performance of SE clones and (zygotic) normal seedlings in the field was compared in this study. This study was based on three key groups of traits for Christmas tree production, measured 5 and 6 years after planting: growth, commercial tree quality, and disorder. Seedlings grew faster and had better Christmas tree quality than SE clones. There were significant family effects for all traits, indicating that a good family also produced good clones on average. Growth and disorder traits were under moderate genetic control, with estimated broad-sense heritability (H^2) from 0.19 to 0.31 and from 0.20 to 0.28, respectively. Quality traits had low to moderate H^2 , ranging from 0.09 to 0.24. Significant genotype-by-environment interactions were shown for Christmas tree quality, post-harvest needle retention, and branch angle, suggesting the importance of choosing the right clone at each site. There was no significant interaction in height among the years. Superior clones, compared to the unbred seed source, were identified by combining several important traits. Overall, the somatic clones were well established but had slower growth compared to standard seedlings.

Keywords: *Abies nordmanniana*; somatic embryogenesis; heritability; Christmas tree; clone



Citation: Xu, J.; Nielsen, U.B. Genetic Variation among Somatic Embryo Clones of Nordmann Fir Grown as Christmas Trees. *Forests* **2023**, *14*, 279. <https://doi.org/10.3390/f14020279>

Academic Editors: Bert Cregg, Inger Sundheim Floistad and

1. Introduction

Christmas trees are widely used in many countries due to their traditional usage and are an important economic product [1–3]. Different tree species are used as Christmas trees in different parts of the world. Nordmann fir (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach) is native

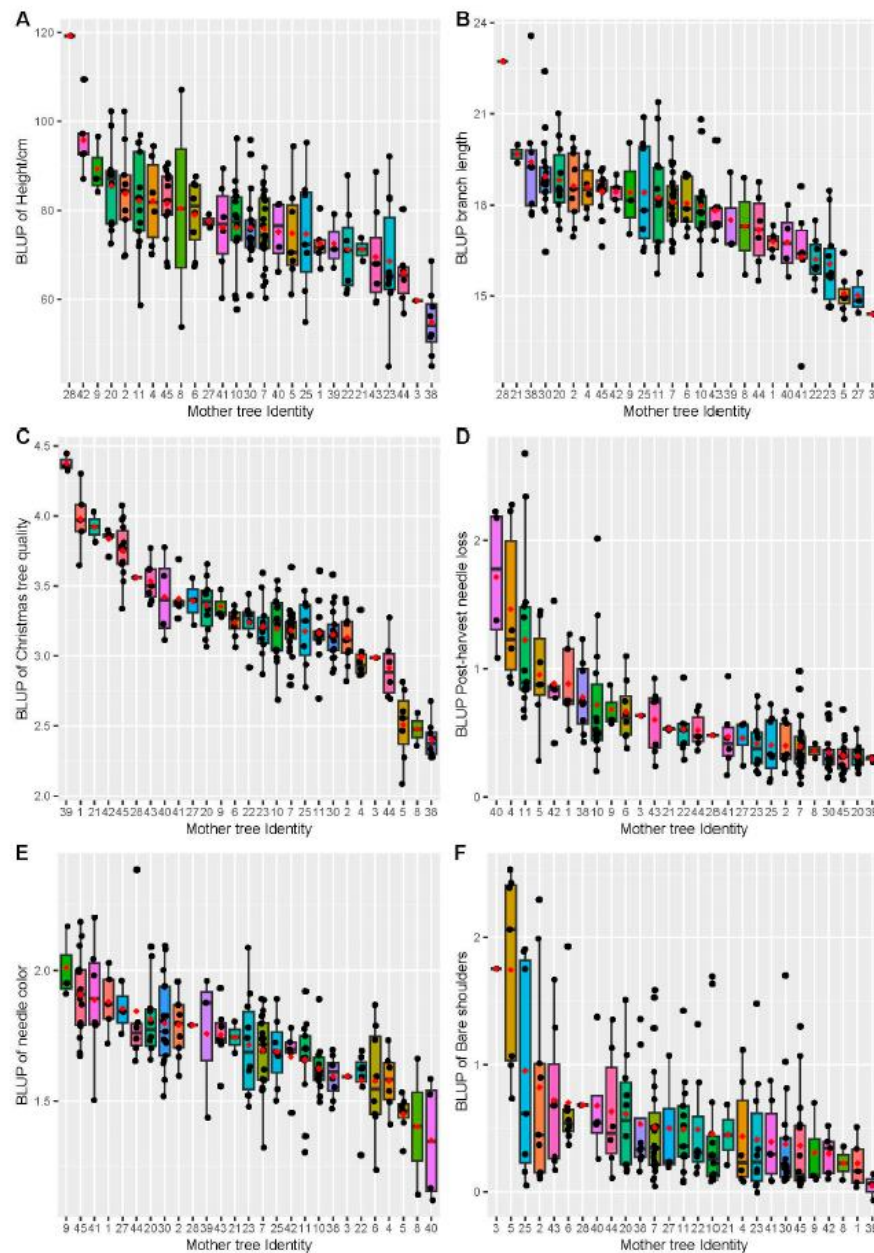


Figure 5. Boxplot of best linear unbiased predictions (BLUPs) of 27 half-sib families for studied traits; the red dot in each box indicates the mean BLUP of each half-sib family; black dots around each box indicate clone values of clones from each half-sib family. Traits: (A) height; (B) branch length; (C) Christmas tree quality; (D) post-harvest needle loss; (E) needle color; and (F) needle disorder bare shoulders.

Holstebro – one of the best clones 2.217

(offspring from Tversted clone 31) Planted autumn 2015 – photos January 2022
– 6 growing seasons



FP266 Skibelund

Tlugi afd. 15

Nikoldsminda 1015

Ambrolauri

AP 2 Forståelse af insekters biologi og populationer

Formålet er, at udvide forståelsen af de skadegørende insekter – især ædelgranlus, deres populationsudvikling, samspil med nytteinsekter, disses leversteder, samt vejrets indflydelse.

For herudfra bedre:

- at kunne udvælge resistent plantemateriale,

- at fremme naturlig biologisk bekæmpelse.

AP2 Forståelse af insekters biologi og populationer

Delpakker jf. Gantt diagram:

2.1 Genetisk analyse ædelgranlus

2.2 Etablering og monitorering observationsflader

2.3 Nyttedyrs samspil med habitat og skadegørere

2.1 Population structure (On going)

28 samples collected at 2022

Will be genotyped by SSRs

Mere genotypning forår 2023



AP 2.2 Etablering og monitoring af observationsflader



Vender vi tilbage til på Hulemosevej i eftermiddag

Afviklingsplan?

AP2.3 Nyttedyrs samspil med habitat og skadegørere

“at fremme naturlig biologisk bekæmpelse”

Mathias's tanker

- Hans Peter Ravn rapport Øko vs. konventinel
- Hvilke predatorer er aktuelle ?
- Indsåning af afgrøder på spor mv.
- Hegnsplanter ?
- Praktiske anbefalinger (arter, såtidspunkt, sådybde osv)
- Effekt-malinger ?

Ideer til 2023-24

– tanker om at fremme ædelgranlusens fjender

Potteforsøg?

- Inficerede træer i potter
- Kontroltræer
- Hjelpekulturer også i potter, der er værter for predatorer på ædelgranlus

Registrering niveau af ædelgranlus – sammenhæng med hjelpekulturer ?
Hvilke arter indfinder sig?

Der skal nok tænkes mange tanker 😊

Næppe økonomi til forsøg – vanskeligt
Erfaringsindsamling fra litteaturen
“Banker plant systems”

Registrering i blomsterkulturer

- Konstatering af predatorer – hvilke?

SKAL UDFØRES

Mider ?

- Har p.t. ikke kunnet finde nogen i forsøget på Kirstineberg
- Afventer resultater fra SNP-analyser på ngr,
- IDE: SNP analyser på midefri træer i hårdt ramte kulturer?
- Demorækker ?

AP3 Optimeret fremavl

Formålet er, at sikre danske juletræsdyrkere adgang til:

- resistent frø/klonmateriale
- højere udbytte.

Frømaterialet vil kunne bruges til både konventionel og økologisk produktion.

Planer 2022+

- 2. generations plustræer – Ambrolauripuljen
- 2. generations plustræer – Tverstedpuljen
 - Fraugdegaard forsøg
 - Demoplanter Ry, Lundby, Johanssens planteskole FP1000 Lundby klonvise afkom
- Trimning eksisterende frøplantager
- **Top-grafting** (teknik til at forkorte tid til blomstring)
- Strategi videre forædling
- **Gødskning** – optimal frøproduktion
 - Erstatningsgødskning ? Hvad bibringer vi med frøhøst 3-9 tons kogler/ha ?
 - Jord/nåleanalyser – biomasse fjernet?
 - Sammenligning af frø fra forskellige frøplantager
 - Litteratur sammenfatning

Top-grafting:

Koreagran som grundstamme = har altid kogler

Mål hurtig blomstring: halvering generationstid = større gevinster/tid, *normal blomstring 30-35 år*



Biomasse af frøhøst – i frøplantager

“Erstatningsgødskning”

Frøplantager (Tversted-puljen)

1. Mosemarken 2. Dramstrup 3. Lundbygaard-1 4. Lundbygaard-2

Koglemængde kg
= sække x kg/sæk

Antal sække

Vejning sække

Optælling kogler
udvalgte rækker

Frø i alt kg
+
kvalitet

Frøplantage
Kloner x rameter

Foto med snit pct.

Næringsstof
profil årets
koglehøst

Tørstof %
Næringsstoffer
Makro + mikro

Nåleanalyser
Jordprøver

Vejning enkelte kogler

