
**ETELÄ-AFRIKAN PROTEAKASVIEN
(PROTEACEAE) SIEMENLISÄYS JA
KASVATUSOHJEET**

HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa, kevät/2013

Ulla Montin

LEPAA
Puutarhatalouden koulutusohjelma
Avomaatuotanto

Tekijä	Ulla Montin	Vuosi 2013
Työn nimi	Etelä-Afrikan proteakasvien (Proteaceae) siemenlisäys ja kasvatusohjeet	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, soveltuvatko Etelä-Afrikassa kasvavat proteakasvit (Proteaceae) kasvitieteellisissä puutarhoissa lisättäviksi ja kasvatettaviksi sekä tehdä hoitotiimille kasvatusohjeet. Monet Proteaceae-heimoon kuuluvat lajit ovat vaikeita idättää ja kasvattaa, minkä vuoksi niitä on hyvin vähän kasvitieteellisten puutarhojen kokoelmissa. Työn toimeksiantaja oli Helsingin yliopiston kasvitieteellinen puutarha, Kaisaniemi.

Työssä perehdyttiin proteakasveihin ja niiden luontaisiin kasvuoloihin ja tehtiin taimettumiskoe. Kirjallisuudesta kootun tiedon ja kokeesta saatujen tulosten perusteella laadittiin kasvatusohjeet. Kokeen kasvilajit olivat: *Leucadendron chamelaeae*, *Leucadendron sessile*, *Leucospermum catharinae*, *Leucospermum formosum*, *Mimetes chrysanthus*, *Paranomus reflexus*, *Protea eximia*, *Protea lepidocarpodendron*, *Protea magnifica* ja *Protea susannae*.

Siemenet esikäsiteltiin itävyyden varmistamiseksi ja sienitautien ehkäisemiseksi. Kovakuoristen *Leucospermum*-, *Paranomus*- ja *Leucadendron*-lajien siemenet liotettiin 3 %:ssa vetyperoksidiliuoksessa 24 tunnin ajan. Kaikkien lajien siemenet liotettiin savukemikaaliliuoksessa 24 tuntia. Lopuksi *Protea*-siemenet käsiteltiin +50 °C vesihauteessa 30 minuutin ajan. Siemenet kylvettiin saviruukkuihin. Kylvöalustana käytettiin turpeen, perliitin, hiekan ja leca-soran seosta.

Taimettuminen kesti noin 30 vuorokautta ja taimettumisprosentti vaihteli 19–75 % välillä. Vain *Paranomus reflexus* jäi itämättä. Parhaiten taimettui *Leucospermum sessile* 70 %. Kontrollilajin, *Protea lepidocarpodendron*, itämisprosentti oli 69 %, mikä vastasi kirjallisuudesta löytynyttä tietoa. Tulosten perusteella proteakasvien siemenlisäys onnistuu hyvin Kaisaniemessä, noudattamalla tarkasti eri lajeille annettuja lisäys- ja hoito-ohjeita sekä järjestämällä kasvuolot näille kasveille sopiviksi. Lopussa oleva hoito-ohjeosa toimii myös erillisenä oppaana.

Avainsanat Proteaceae, Protea, Etelä-Afrikka
Sivut 44 s. + liitteet 19 s.

Unit
Name of degree programme
Option

Author	Ulla Montin	Year 2013
Subject of Bachelor's thesis	Seed Propagation of South African Proteaceae and the Growing Instructions	

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to examine the suitability of Southern African Proteaceae for propagation and growing in botanical gardens and to create the growing instructions for the staff. Many species belonging to the Proteaceae family are difficult to germinate and to be grown which is why they are so few in the collections of botanical gardens. The commissioner of this thesis was the botanical garden of the University of Helsinki.

This thesis highlights Proteaceae family and the natural growing conditions. The germination experiment was also done. The growing instructions were created based on literature and the results of the experiment. The species of the experiment were: *Leucadendron chamelaea*, *Leucadendron sessile*, *Leucospermum catherinae*, *Leucospermum formosum*, *Mimetes chrysanthus*, *Paranomus reflexus*, *Protea eximia*, *Protea lepidocarpodendron*, *Protea magnifica* ja *Protea susannae*.

The seeds were pretreated to promote germination and to prevent fungus diseases. The seeds of hard coated *Leucospermum*-, *Paranomus*- ja *Leucadendron* species were soaked in a solution of 3 % hydrogen peroxide for 24 h. All seeds were soaked in a solution of smoke chemicals for 24 h. Finally *Protea* seeds were treated in hot water at 50 °C for 30 minutes. Seeds were sown in clay pots. The sowing medium consisted of mix of peat, perlite, sand and Leca.

Seedlings appeared approx. in 30 days. Germination percentages were between 19–75 %. Only *Paranomus reflexus* did not germinate. *Leucospermum sessile* had the highest germination percentage of 70%. The control species was *Protea lepidocarpodendron* with 69 % corresponding to the results found in literature. The results of this work encourage the successful propagation of Proteaceae from seeds in Kaisaniemi when following the growing instructions and arranging the conditions appropriate for these plants. The growing instructions in the end are feasible separately.

Keywords Proteaceae, Protea, South Africa.
Pages 44 p. + appendices 19 p.

SANASTO

Antimeridionaalinen	Eteläisen pallonpuoliskon kasvillisuusvyöhyke, joka sijaitsee lauhkean ja subtrooppisen kasvillisuusvyöhykkeen välissä.
Biofungisidi	Biologinen kasvinsuojeluaine maalevintäisten sienitautien torjuntaan.
Bract, floral bract	Ylälehti, suojuslehti. Kukkaa suojaava ylälehti.
Elaiosomi	Hedelmän tai siemenen kuoriosan päällä oleva mehevä, muurahaisia houkutteleva osa.
Endeeminen	Kotoperäinen, laji joka esiintyy vain tietyllä alueella, ei muualla.
Fungisidi	Kemiallinen aine tai fysikaalinen käsittely, joka tappaa homesieniä. Voidaan käyttää kasvitautien torjuntaan.
Fynbos	Etelä-Afrikassa, Länsi-Kapmaan alueella sijaitseva kasvillisuustyyppi.
Gondwana-manner	Eteläisellä pallonpuoliskolla sijainnut jättimanner noin 500 milj.—130 milj. vuotta sitten.
Involucre	Kehto. Mykeröä ympäröivien ylälehtien eli kehtosuomujen muodostama kokonaisuus.
Isobilateraallinen lehti	Lehdessä on pylvästylppyä sekä ylä- että alapinnalla.
Myrmekokoorinen	Muurahaislevintäinen
Pollen presenter	Emin rakenteellinen osa, johon varisee siitepölyä pölyttäjien saataville jo nappuvaiheessa.
Serotiininen	Kypsyneet siemenet säilyvät kasvin hedelmissä tai puumaisissa kävyissä vuoden tai pidempään.
Sklerofyllinen	Lehtityyppi, joka on suhteellisen paksu ja tukeva, usein pieni tai suomuinen ja siinä on kuivumista ehkäiseviä rakenteita, kuten paksuseinäisiä pintasolukkoja ja paksu vahakerros.
Vieraslaji	Tulokaslaji, joka on <u>ihmisen</u> tietoisella tai tahattomalla myötävaikutuksella levinnyt luontoon, ylittäen luontaiset leviämisen esteet, kuten mantereen, meren tai vuoriston.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	PROTEAKASVIT (PROTEACEAE)	2
2.1	Heimon tuntomerkit	2
2.2	Taksonomiasta.....	3
3	EKOLOGIA	3
3.1	Ilmasto.....	4
3.2	Kasvillisuus	4
3.3	Maaperä ja ravinteet	7
3.4	Geologia	7
3.5	Pensaspalot	8
3.6	Taudit ja tuholaiset	8
3.7	Uhanalaisuus	8
4	KASVISUKU- JA LAJIKUVAUKSET.....	9
4.1	Leucadendron, hopeapuut	9
4.1.1	<i>Leucadendron sessile</i>	10
4.1.2	<i>Leucadendron chamelaea</i>	11
4.2	Leucospermum	12
4.2.1	<i>Leucospermum catherinae</i>	12
4.2.2	<i>Leucospermum formosum</i>	14
4.3	Mimetes	15
4.3.1	<i>Mimetes chrysanthus</i>	15
4.4	Paranomus	16
4.4.1	<i>Paranomus reflexus</i>	16
4.5	Protea.....	17
4.5.1	<i>Protea eximia</i>	17
4.5.2	<i>Protea lepidocarpodendron</i> , mustesuuprotea	18
4.5.3	<i>Protea magnifica</i> , partaprotea	19
4.5.4	<i>Protea susannae</i>	20
4.6	Serruria.....	21
4.6.1	<i>Serruria rosea</i>	22
5	LISÄYS	23
5.1	Lepotila.....	23
5.1.1	Lepotilan murtaminen	24
5.2	Kylvö.....	24
5.2.1	Kylvöalusta.....	24
5.3	Tautien torjunta	24
5.4	Idätystila	25
5.5	Lämpötila	25
5.6	Siementen varastointi	25
6	AINEISTO JA MENETELMÄT	25

6.1	Aineisto	25
6.2	Menetelmät.....	26
6.2.1	Koejärjestelyt.....	26
6.2.2	Esikäsittelyt	27
6.2.3	Kokeen hoito ja havainnointi.....	30
6.2.4	Kokeen purkaminen.....	31
6.2.5	Tulosten kokoaminen ja analysointi	33
7	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	34
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	37
	LÄHTEET	39
Liite 1	Satunnaistettujen täydellisten lohkojen koekaavio	
Liite 2	Lämpötilahavainnointi	
Liite 3	Taimettumishavainnointi	
Liite 4	Taimettumisen yhteenvetolomake lohkoittain	
Liite 5	Etelä-Afrikan uhanalaisuusluokitus	
Liite 6	Kapkaupungin ja Helsingin päivänpituus- ja vuodenaikavertailu	
Liite 7	Proteakasvien kasvatusohjeet	

1 JOHDANTO

Proteakasvit (Proteaceae) ovat yksi merkittävimmistä eteläisen hemisfäärin kukkivista kasviheimoista (Rebelo 1995, 9). Tämä ikivanha kasviheimo on peräisin Gondwana-mantereen ajalta ennen suurten mannerten erkaantumista, noin 140 miljoonan vuotta sitten. (Encyclopedia Britannica 2012; Rebelo 1995, 9). Hillin ja Prodriffin (2006) mukaan Australiasta on löydetty 94 miljoonan vuoden ikäisiä Proteaceae-fossiileja (Angiosperm phylogeny website 2012). Nykyisin proteakasveja tunnetaan noin 85 sukua ja 1710 lajia, joista suurin osa kasvaa Australiassa ja Etelä-Afrikassa (Angiosperm phylogeny website 2012).

Afrikan noin 400 proteakasvilajista 360 kasvaa Etelä-Afrikassa ja näistä 330 Länsi-Kapmaan alueella hyvin pienellä ja lajirikkaalla Kapin kasvis-toalueella. Luontaisilla kasvualueillaan useat lajit ovat erittäin uhanalaisia. Suurimpia uhkia ovat mm. kasvava vesikriisi, aggressiivisesti leviävät vieraslajit, viini- ja puuviljelmien laajeneminen, maanrakennus sekä monet muut maankäyttöön liittyvät ongelmat. (Rebelo 1995, Rebelo 2011). Uusimmat uhkakuvat johtuvat ilmastonmuutoksesta (Freeth, Bomhard & Midsley 2010).

Proteakasveista on tehty kaupallisia risteytyksiä, joita viljellään Etelä-Afrikan lisäksi myös muilla välimerenilmastoalueilla, kuten Kaliforniassa, Ranskassa, Espanjan saarilla ja Israelissa (Rodríguez-Pérez 2010). Monet proteakasvit, erityisesti *Protea*, erikoisen ja näyttävän kukintonsa vuoksi, ovat suosittuja leikkokukkia ja puutarhakasveja (Ackerman ym. 1995.)

Proteakasveja on pidetty vaikeasti kasvatettavina lajeina luontaisten kasvualueidensa ulkopuolella. Kaisaniemen kasvitieteellisessä puutarhassa kylvökset ovat monesti tuhoutuneet tai taimivaiheessa kasvu on pysähtynyt ja kasvit kuolleet. Syitä vaikeuksiin ei tarkasti tiedetä. Siemenet ovat lepotilaisia ja lepotilan murtamiseksi on löydettävä sopiva lajikohtainen menetelmä. Itämis- ja taimivaiheessa lämpö ja kosteus edistävät sienitauteja, joille nämä kasvit ovat erityisen alttiita. Juuristo on hyvin hauras ja herkästi vioittuva. Koulintavaiheessa juuristo helposti vahingoittuu tai kasvualustan ja kasvuolojen muutos voi heikentää taimet. Ravinneköyhään maahan sopeutunut tehokas juuristo kerää liikaa fosforia, jolloin kasvi voi kuolla fosforimyrkytykseen. (L. Junikka & M. Christenhusz, henkilökohmainen tiedonanto 10.4.2012).

Työn tarkoituksena on selvittää proteakasven kasvattamiseen liittyviä kysymyksiä sekä laatia kasvatus-ohjeet hoitotiimille. Työ on kolmiosainen. Kirjallisuusosassa (luvut 2–4) selvitetään Etelä-Afrikan proteakasvien luontaisia elinoloja, esitellään lajikuvaukset, levinneisyydet sekä uhanalaisuusluokitukset. Toisessa osassa (luvut 5–8) käsitellään Kaisaniemessä tehtyä taimettumiskoetta, kokeen tuloksia ja näihin liittyviä käsitteitä. Kolmas osa (liite 7) on vapaamuotoisempi ja tarkoitettu erilliseksi hoito-ohjeeksi.

2 PROTEAKASVIT (PROTEACEAE)

Proteakasvit ovat hyvin monimuotoisia kukkivia pieniä puita tai pensaita. Heimonimi Proteaceae on johdettu *Protea*-suvusta, jonka Linné nimesi vuonna 1735 kreikkalaiseen mytologiaan liittyvän Protea-jumalolennon mukaan, jolla oli kyky vaihtaa hahmoaan (Vogts 1982, 12).

2.1 Heimon tuntomerkit

Kukat ja kukinnot ovat tärkeitä sekä heimon että eri sukujen tunnistamisessa. Kukat ovat ryhmittyneet suuriksi mykeröiksi (*Protea ja Leucadendron*) tai tertuiksi, röyhyiksi ja tähkiksi (*Paranomus, Serruria*). (Rebelo 1995, 12–13). Kukintoa ympäröivät usein värikkäät ylälehdet (Kasvien maailma 4). Kukka on vastakohtainen ja kehä on 4-liuskainen. Liuskojen välissä on kahdesta neljään suomua (Kasvien maailma 4). Kukan auetessa kehäliuskat erkanevat kiertyen taaksepäin vapauttaen emin pitkän vartalon. Kehäliuskoihin on kiinnittyneinä neljä palhotonta pontta. Kehänpäällinen sikiään on muodostunut yhdestä emilehdestä. (Angiosperm phylogeny website 2012; Rebelo 1995, 12–13; Vogts 1982, 12.) Etelä-Afrikan proteakasvien siemenet ovat kasvitieteellisesti pähkylöitä (Rodríguez 1995).

Proteakasvien lehdet ovat vuorottaisia, ehyitä tai liuskaisia, nahkeita ja usein karvaisia (Kasvien maailma 4). Karvapeite suojaa auringonpaisteelta ja tuulelta sekä ehkäisee veden haihtumista. Lehdet voivat olla pieniä, neulamaisia tai hyvin suuria. Läntisen Etelä-Afrikan ainavihannat lehdet ovat neljää tyyppiä: 1. Tasainen, isobilateraalin lehti, joka on molemmilta puoliltaan samanlainen, jossa kaasujen vaihto ja haihdutus toimii lehden kummallakin puolella. Fotosynteesi tapahtuu aamupäivällä lehden yläpinnan ja iltopäivällä alapinnan kautta. Keskipäivällä auringon paistessa kohtisuoraan, lehden reuna on aurinkoa vasten, mikä vähentää vedenhukkaa ja ehkäisee kuumuutta. 2. Pyöreän lieriömäinen, neulasmainen lehti, 3. Kourumainen lehti, jolloin sisäpuolelle jäävät ilmaraot ovat suojassa liian voimakkailta auringonsäteiltä ja tuulelta. 4. Pariosaiset, ohutliuskaiset lehdet, jotka ovat hyvin haaroittuneita (*Serruria ja Paranomus*). (Rebelo 1995, 9–10.)

Proteaceae-heimoon kuuluvat kasvit ovat monessa suhteessa hyvin poikkeuksellisia. Proteakasvien eräs erikoinen piirre on siitepölyn varistaminen emin vartalon kärkiosaan (pollen presenter) juuri ennen kukan avautumista. Näin siitepöly on tehokkaasti esillä potentiaalisille pölyttäjille. Pölyttäjän vierailu kukassa tavallisesti laukaisee vartalon esiintulon. Jos pölyttäjä ei tule, siitepöly putoaa pois muutaman tunnin kuluessa ilmapirran vaikutuksesta. Kukka avautuu täyteen kukintaan 24–36 tunnin kuluttua, jolloin luotti on valmis ottamaan vastaan toisen kasvin siitepölyä. Ristipölytyksen varmistamiseksi proteakasveille on tyypillistä aikaisheiteisyys; hetiö kehittyä ennen emiötä. Enimmät proteakasvit ovat kyvyttömiä itsesiitokseen (poikkeuksena tietyt *Serruria* ja *Leucospermum*-lajit), joka varmistaa ristipölytyksen. Pölyttäjinä toimivat nisäkkäät, linnut (*Mimetes, Protea*) tai hyönteiset (*Leucospermum*). Tuulipölytteisiä lajeja on myös

olemassa, kuten eräät tuoksuttomat *Leucadedron*-lajit. (Rebelo 2001, 14–15.)

Usein vähäravinteisessa maassa kasvavat kasvit elävät symbioosissa juuristossa elävien sienten kanssa. Sienijuuri eli mykoritsa parantaa kasvin ravinteiden- ja vedenottoa. Proteakasveilla ei yleensä tavata mykoritsaa. (Brundrett 2002.) Sen sijaan ne voivat muodostaa ajoittain lyhytikäisiä hentokarvaisia juurikimppuja (proteoid roots) tavanomaisten juurien rinnalle, lähelle maan pintaa (Shane & Lambers 2005). Nämä erityiset ”proteajuuret” muodostuvat yleensä sateen jälkeen, erittäin ympärilleen orgaanisia happeja, fosforin ja mahdollisesti muidenkin ravinteiden vapauttamiseksi maanpinnan karikkeesta. ”Proteajuuret” ovat lähes kaksi kertaa tehokkaampia ravinteiden- ja vedenotossa kuin tavanomaiset juuret. Proteakasvit, jotka luontaisesti kasvavat ravinteikkaassa maassa, eivät muodosta ”proteajuuria”, kuten eivät myöskään taimet muutaman ensimmäisen elinkuukauden aikana, sillä paksuissa sirkkalehdissä on runsaasti ravintoa. (Shane & Lambers 2005; Rebelo 1995,13.)

2.2 Taksonomiasta

Proteales-lahkoon kuuluvat kaksisirkkaiset proteakasvit (Proteaceae) jaetaan viiteen alaheimoon: Bellendenoideae, Grevilleoideae, Persoonioideae, Proteoideae ja Symphinematoideae. Alaheimoista laajimmat ovat Grevilleoideae, jossa on 45 sukua ja 855 lajia sekä Proteoideae, johon luetaan nykyään 25 sukua ja 640 lajia. (Angiosperm phylogeny website 2012).

3 EKOLOGIA

Tässä luvussa käsitellään proteakasvien elinympäristöä - elollisen ja elottoman ympäristön vuorovaikutusta. Elinympäristön kaventumiseen liittyy vakavia uhkatekijöitä, joista on tarkemmin kerrottu luvun viimeisessä kappaleessa.

Proteakasvit ovat levinneet laajalle eteläisen pallonpuoliskon alueelle. Useimmat heimon lajit kasvavat alueilla, joilla vallitsee pitkä kuiva kausi. Heimo kasvaa Etelä-Afrikassa ja trooppisen Afrikan vuorilla, Madagaskarissa, trooppisessa Aasiassa, Malajien saaristossa, Australiassa, Uudessa-Kaledoniassa ja Uudessa-Seelannissa sekä trooppisessa Amerikassa ja Chilessä, (kuva 1). (Kasvien maailma 1981, 1577.)

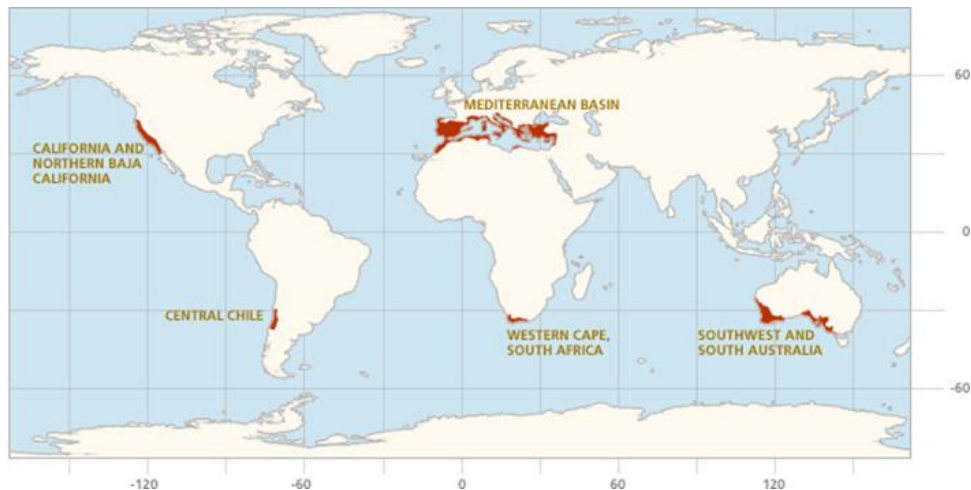


Kuva 1. Proteakasvien levinneisyys. (Johnson & Briggs 1975, Weston 2006, Prance et al. 2007).

3.1 Ilmasto

Kapmaa kuuluu antimeridionaaliseen vyöhykkeeseen ja Länsi-Kapissa vallitsee välimerenilmastotyyppi (kuva 2). Tälle ilmastolle on tyypillistä kuumat ja kuivat kesät sekä viileä talvi ja talvisateet. Kapmaan ilmastoon vaikuttaa voimakkaasti kaksi Afrikan eteläkärjessä kohtaavaa erityyppistä merivirtaa. Atlantin puoleisella merialueella kulkee Etelämantereelta tuleva kylmä Benguela-virta (Gyory ym. 2005), mikä tuo kosteutta ja viilentää länsirannikon ilmastoja. Lounaisrannikolle tyypillisiä ovat myrskyt ja vuoden ympäri jatkuva kova tuuli. Itärannikolla kulkee tropiikista tuleva lämmin Agulhasin merivirta (Gyory 2008), jonka vaikutus ulottuu etelärannikolle asti.

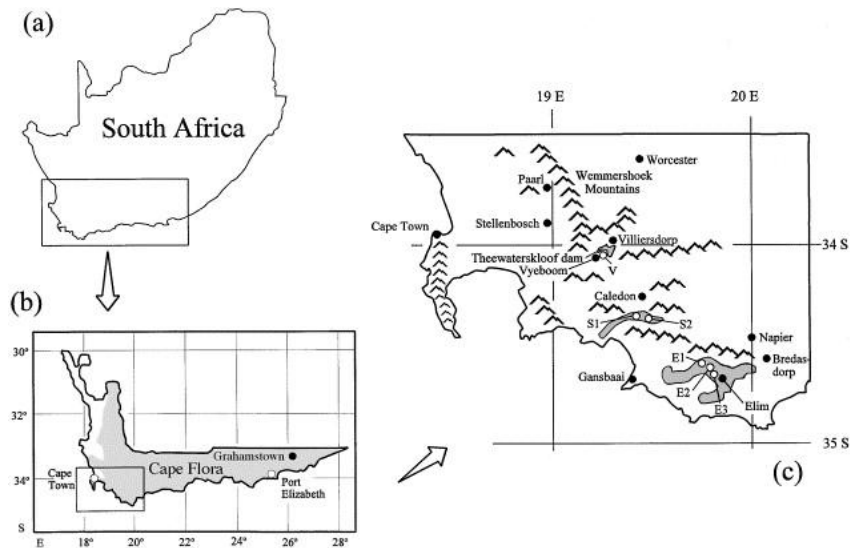
Läntisen Kapmaan alueella ilmasto-olojen vaihtelu on voimakasta. Rannikko on kylmä ja kostea, sisämaa lämmin ja kuiva. Ilmaston vaihtelu on suurta myös korkeussuunnassa karujen vuoristojen ja rehevämpien laaksojen välillä. Vuotuinen sademäärä voi vaihdella 100–2000 mm vuodessa (Goldblatt & Manning 2000). Kapkaupungissa kesän keskilämpötila on 22 °C ja talven 11,4 °C. Vuotuinen sademäärä on 613 mm, josta suurin osa ajoittuu toukokuun ja elokuun väliseen aikaan. (World Climate 2012.)



Kuva 2. Välimerenilmastoalueet. (Mednscience.org.)

3.2 Kasvillisuus

Etelä-Afrikan läntisessä osassa on erikoinen, ympäröivistä alueista poikkeava hyvin lajirikas kasvistoalue (kuva 3). Tämä ainutlaatuinen Kapin kasvistoalue sijaitsee kapealla rannikkovyöhykkeellä, jota rajaa luoteessa Nieuwoundville ja idässä Grahamstown. Alue on maailman rikkain temperaattisten vyöhykkeiden kasvisto. Siellä kasvaa 9600 rekisteröityä kasvilajia, joista 70 % on endeemisiä. (Goldblatt & Manning 2000; Rebelo 1995; South African National Biodiversity Institute 2012).



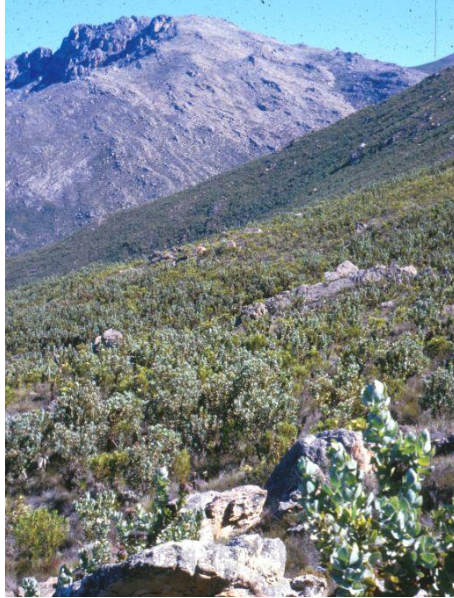
Kuva 3. Etelä-Afrikka (a), Kapin kasvistoalue (b) vuoristoalueet (c). (Kartta: Tansly & Brown 2000).

Kapin kasvistoalueella on 5 kasvillisuustyyppiä, joista vallitsevana on monimuotoinen fynbos (kuva 4). Fynbos on paikallinen nimitys kanervikko- ja pensaiikkokasvillisuudelle. Fynboskasvillisuus on sopeutunut voimakkaaseen tuuleen, pitkään jatkuvaan kuivaan kauteen, harvakseltaan tapahtuviin pensaspaloihin sekä kosteisiin ja viileisiin talviin. Maa on lisäksi ravinneköyhää ja hapanta. (Planzafrica n.d.; Bray 2012.)



Kuva 4. Läntisen Etelä-Afrikan fynbos-kasvillisuusalueita. (Hugo Ahlenius, UNEP/GRID-Arendal).

Fynbos-kasvillisuustyyppi löytyy vain Etelä-Afrikasta ja sen lajisto on harvinaislaatuinen (Free, Bomhard & Midsley 2010). Suurin osa kasveista on matalia sklerofyllisiä pensaita, sipulikasveja ja tyvi- ja juurimukulallisia kasveja. Puita ja yksivuotisia kasveja on hyvin vähän. Karkeasti fynbos-kasvillisuus voidaan jakaa kolmeen tyyppiin: heinäkasvivalentainen tyyppi (Restionaceae), kanervakasvityyppi (Ericaceae) ja proteakasvityyppi (Proteaceae), kuva 5. (Planzafrica n.d.)



Kuva 5. Läntisen Kapmaan proteakasvifynbos, missä vallitsevana lajina on *Protea eximia*. (Planzafrica.)

Fynboksella kasvaa noin 7000 lajia, joista noin 80 % on endeemisiä. Kasvikunnan monimuotoisuuteen vaikuttavat geologian ja jyrkkien ilmastolisten erojen lisäksi mosaiikkisena vaihteleva maaperä. Pensaikkopalot, vähäravinteisuus ja eristäytyneet populaatiot ovat fynbokselle ominaisia ja nämä tekijät myös edistävät endemismia. Alueen 14:sta proteakasvisuvusta 9 on endeemisiä ja 330 lajista endeemisiä on 97 %. (Goldblatt & Manning 2000; Planzafrica n.d.)

Ravinneköyhässä ja paloalittiissa maassa runsaasti ravinteita sisältävät siemenet on varastoitava huolella. Proteakasvien pähkylät säilyvät ja leviävät kahdella tavalla:

1. Myrmekokooriset eli muurahaisten levittämät pähkylät ovat pyöreitä ja kovia, joissa on mehevä vaippa. Esimerkiksi *Leucospermum*, *Serruria*, *Paranomus* ja eräät *Leucadendron*-lajit. Hedelmä kypsyy 6–8 viikon aikana. Sen sisältämä kemiallinen yhdiste houkuttelee muurahaisia, jotka kantavat pähkylän pesäänsä. Muurahaiset syövät vain hedelmän kovettuneen seinän päällä olevan ulkovaipan, elaiosomin, jättäen siemenen rauhaan. Pesässä säilynyt siemen tunnistaa pensaspalon jälkeen hienovaraisista merkeistä milloin kasvuolot maan päällä ovat suotuisat. Merkkeinä toimivat esimerkiksi pH-tason nousu ja hapen lisääntyminen muurahaisten kadottua sekä maanpinnan vuorokautisen lämpötilanvaihtelun voimistuminen päällyskasvillisuuden hävittyä palon seurauksena.
2. Serotiiniset eli kasviin kiinni jäävät pähkylät ovat pehmeäseinäisempiä kuin edelliset, muodoltaan litteitä tai lieriömäisiä. Pähkylöissä on usein lenninkarvoja tai lenninsiivet (*Protea* ja *Leucadendron*). Useimmissa Kapin alueen suvuissa hedelmystöt kypsyvät hitaasti, useiden kuukausien aikana ja jäävät kypsyttyään, kukintorankoihin. Serotiiniset hedelmystöt ovat palonkestäviä ja pysyvät kiinni kasvissa kunnes kasvi kuolee pensaikkopalossa tai muuten. Pähkylän karvat auttavat sitä irtautumaan aukenevista rakenteista ja leviämään tuulen

mukana ja lopulta ankkuroitumaan oikein päin maahan. (Rebelo 1995, 16.)

3.3 Maaperä ja ravinteet

Suurin osa Etelä-Afrikan proteakasveista kasvaa hyvin läpäisevässä ja siksi helposti huuhtoutuvassa maassa. Maa-aines on karkeaa, vähäravinteista ja hapanta hiekkaa tai hiekka-savimaata. Happamassa maassa typpi (N) ja etenkin fosfori (P) pidättyvät lujasti maahan kasvien ulottumattomiin, muodostaen vaikealiukoisia yhdisteitä rauta- ja alumiinioksidien kanssa. Karkeissa kivennäismaissa myös kaliumin (K) huuhtoutuminen voi olla merkittävää. Proteakasvit ovat sopeutuneet tällaiseen maahan, joten ne eivät tule toimeen eloperäisillä eivätkä liian emäksisillä mailla. Proteakasveille sopiva maa on hapanta (pH 4,5–6) ja läpäisevää, hiekan ja karkeiden aineksien seosta, jossa on korkeintaan 20 % savea ja 40 % silttiä (hie-sua). (Montarone 2001, 127–133.)

3.4 Geologia

Fynbos-kasvillisuuteen vaikuttavat monet kasvupaikkatekijät, maaperän, ilmaston ja topografian ohella alueen geologia (Boucher 1987). Kapin kallioperä on ollut alttiina voimakkaalle eroosiolle. Eroosion vaikutuksesta vuorten ylärinteet ovat jyrkkiä ja alarinteet ovat vyörysoraa ja hiekkaa, rinteiden väleissä on syviä rotkoja. Kasvillisuus on ajan myötä sopeutunut karuihin oloihin ja köyhään hiekka- ja soramaahan. Pöytävuoren sarja koostuu hiekkakivestä, kvartsiiteista, saviliuskeesta ja Kapin graniitista (University of Cape Town. 2008.)

Pöytävuoren (kuva 6) hiekkakivi on erodoitunut ajan kuluessa kulkeutuen ja kerrostuen laajoille alueille. Monet proteakasvilajit kasvavat näillä hiekkakivimailla. Alemmat kerrokset koostuvat lisäksi saviliuskeen, mudan ja silttikiven yhdistelmästä, näitä aineksia on kasautunut laaksojen pohjille ja tasangoille. Savipitoisilla, rehevämmillä alarinteillä kasvavat lajit sietävät näin ollen vaihtelevampia ja ravinteikkaampia kasvuolosuhteita. (Bray 2008, Planzafrica n.d).



Kuva 6. Pöytävuoren hiekkakivi on rapautunut ja kerrostunut laajalti valleiksi. (University of Cape Town).

3.5 Pensaspalot

Fynbos-kasvillisuus vaatii uusiutuakseen pensaikkopalon 10–15 vuoden välein (Luise Nurrish 2010). Hitaasti kasvavat proteakasvit, joiden kukintaan ja siementuottoon voi kuluu 3–15 vuotta, ovat sopeutuneet harvakseltaan syttyviin paloihin ja niille on kehittynyt erilaisia selviytymiskeinoja palojen varalle. Tärkeitä selviytymisstrategioita on neljä. 1. Serotiinisuus eli siementen varastointi suojaamaan ja turvalliseen paikkaan tai myrmekokooria 2. Turvallinen kasvupaikka, joka ei ole paloaltis, esimerkiksi kivikko. 3. Vahva kuorikerros, joka suojaa vartta ja silmuja. 4. Maanalaiset kasvupisteet juurakoissa, laajalle levinneissä maavarsissa tai suuressa määrässä lepotilaisia silmuja. Tulipalo toimii tällaisissa tapauksissa usein myös kasvua laukaisevana tekijänä stimuloiden versokasvua. (Rebelo 1995, 16).

3.6 Taudit ja tuholaiset

Proteakasvien uhkana ovat taudit ja tuholaiset, kuten muillakin kasveilla. Tuholaisia vastaan muodostuneita suojautumiskeinoja ovat esimerkiksi paksuuntuneet lehtien reunat, karvat sekä tiuhaan liuskoittuneet lehdet. Korkea hiili-typin suhde tekee kasviosista kovia ja huonosti sulavia, jolloin kasvinsyöjät jättävät kasvin rauhaan. Ruoste sekä monet sien- ja bakteeritaudit vahingoittavat proteakasveja. Proteakasvien juuristo on altis *Phytophthora*-sienen aiheuttamille taudeille, vaikkakin alttius vaihtelee paljon lajien välillä. Esimerkiksi Etelä-Afrikan kansalliskukan *Protea cynaroides*-lajin juuristo vastustaa *Phytophthora*-sienitauteja erittämällä yhdistettä (p-hydroxybenzoylcalleryanin), joka tuhoaa sienten kasvua. (Rebelo 2001, 14.) Biologisia torjuntakeinoja, antagonistibakteereja, on käytetty menestyksellisesti ruukkutaimille *Phytophthora cinnamoni* -tartunnan torjunnassa. Kemiallinen torjunta ei tehoa jos kasvi on jo infektoitunut. Taudin leviämistä edistää kosteus ja korkea lämpötila. (Croxford, Yan & Sedgley, 2006; Wright, Visser, Coezee & Giliomee 1991.)

Monilla proteakasveilla on taipumus ravinteiden luksusottoon. Eräät lajit eivät kykene säätelemään mm. fosforinottoa, silloin kun fosforin määrä poikkeaa normaalioloista. Kasvit voivat saada myrkytysoireita jo hyvin pienestä fosforimäärästä. (Shane & Lambers 2005.)

3.7 Uhanalaisuus

Kolmasosa eteläisen Afrikan proteakasvilajeista on välittömässä vaarassa hävitä ihmisen toiminnan seurauksena. Suurimpia uhkia ovat aggressiivisesti leviävät vieraslajit, kaupungistuminen ja maanviljelys (Rebelo 2001.) Suunnittelemattomasta maankäytöstä johtuvat haitat kuten vesipula, kasvupaikkojen pienialaisuus ja eristyneisyys johtavat nopeasti lajien vähentymiseen ja lopulta kuolemiseen sukupuuttoon. Tämän haavoittuvan ekosysteemin tilannetta ei paranna ilmastonmuutoksen aiheuttamat kohoavat lämpötilat, muutokset sateissa, kuivien kausien pitkittyminen tai yhä useammin toistuvat pensaikkopalot. (Freed, Bomhard & Midsley 2010.)

Etelä-Afrikassa pyritään varautumaan monimuotoisuutta uhkaaviin tekijöihin monin tavoin mm. tutkimuksen ja seurannan, tiedon jakamisen, kansalaisaktiivisuuden sekä lainsäädännön keinoin (Freed, Bomhard & Midsley 2010).

Uhanalaiset lajien seuranta ja uhanalaisuusluokitukset löytyvät ”punaisesta listasta” (Red List of Treated Species™). Uhanalaisia lajeja ovat äärimmäisen uhanalaisiksi, erittäin uhanalaisiksi ja vaarantuneiksi luokitellut lajit. Uhanalaisuusluokitukset perustuvat kansainvälisen IUCN-järjestön (International Union for Conservation of Nature) määrittämiin kriteereihin ja luokitusjärjestelmä on yhdenmukainen kaikkialla maailmassa (Ympäristöministeriö 2012). Etelä-Afrikan putkilokasvien uhanalaisuusluokitus löytyy liitteestä 5.

Uhanalaisuusluokat (IUCN) (Ympäristöministeriö 2012)

- RE = hävinneet
- CR = äärimmäisen uhanalaiset
- EN = erittäin uhanalaiset
- VU = vaarantuneet
- NT = silmälläpidettävät
- DD = puutteellisesti tunnetut

4 KASVISUKU- JA LAJIKUVAUKSET

Proteakasvit ovat Suomessa melko tuntematon heimo, joten tässä luvussa esitellään tutkimuksen kohteena olleet taksonit pääpiirteittäin. Huomio on kiinnitetty vahvan endemismien perusteella erityisesti eri sukujen ja lajien tunnistamiseen, esiintymisalueiden olosuhteisiin sekä kasvupaikan kuvaamiseen. Edellä mainituilla asioilla on suuri merkitys taimien kasvatustuloja pohdittaessa. Uhanalaisten lajien ollessa kyseessä, myös lisääntymiseen liittyviä sekä lajin säilymiseen liittyviä tekijöitä on käsitelty lyhyesti. Suomenkieliset nimet löytyivät vain kolmelta taksonilta.

4.1 Leucadendron, hopeapuut

Leucadendron-suvun lajit ovat kaksikotisia puita tai pensaita. Lajeja on yhteensä 83 kpl. Englanninkielinen nimitys (Conebush) johtuu emikukinnon muodostamasta kovakuorisesta kävystä, jonka sisällä muodostuvat hedelmät. *Leucadendron*-sukuun kuuluvien lajien hedelmät ovat pyöreähköjä pähkylöitä. Kukinto muodostuu kierteisesti järjestäytyneistä pohjussuomuista (floral bracts). Käpyä muistuttavassa emikukinnossa, jokaisen pohjussuomun taakse jää yksittäinen pieni kukka, kun taas hedekukinnossa kukka sijaitsee näkyvässä, pienen ja huomaamattoman pohjussuomun yläpuolella. (Rebelo 2001, 161, 178.)



Kuva 7. *Leucadendron sessile* (Planzafrica).

4.1.1 *Leucadendron sessile*

Leucadendron sessile R.Br. (Sun Conebush) on 1,5 m korkeaksi kasvava pensas (kuva 7). Kasvi näyttää tuuheanpyöreältä, koska runko haaroituu läheltä maan pintaa. Rungon vaurioituessa, laji ei verso uudelleen (Rebelo 1995, 178). Haarot ovat lyhyitä ja tukevia ja niiden kärkeen muodostuu kukinto. Hedekukinnon korkeus on 23 mm ja halkaisija 35 mm. Keltaiset, sitruunanantuiset kukat aukeavat kierteisesti ulkoreunasta sisäänpäin. Punaruskeissa käpymäisissä emikukinnoissa on makea tuoksu. Kukinto on punertavien, vaaleankeltaisten tai vihertävänkeltaisten ylälehtien suojaama. Kukinta on keskitalvesta aikaiseen kevääseen (heinäkuu–elokuu). Kasvulehdet ovat muodoltaan kapeita, soikeita ja karvattomia. Emikasvien lehdet ovat 80 mm pitkiä ja hedekasvien lehdet ovat lyhyempiä, noin 60 mm pitkiä. Lehden kärki on punainen ja hieman taaksepäin taipunut. (Rebelo 1995, 178; Goldblatt & Manning 2000, 581.)

Kukkien pölyttäjinä toimivat pienet kuoriaislajit (Hattingh & Giliomee, 1989). Neljä kuukautta hedelmöitymisen jälkeen emikukinnosta muodostuu kovettunut käpy, jonka sisällä kehittyvät hedelmät. Hedelmät ovat kovaseinäisiä, kaljuja pähkylöitä, joka kypsyttyään tipahtavat maahan, mistä jyrksijät keräävät ne maanalaisiin varastoihinsa. Syömättä jääneet hedelmät säilyvät elinvoimaisina jopa useita vuosia. Emokasvi tuhoutuu pensaspaalossa kokonaan, mutta palon jälkeen alkavat siemenet itää. (Notten 2008.)

L. sessile kasvaa kotoperäisenä Kapmaan luoteisosissa, Witzenberg–Slanghoek-vuoristo- ja tasankoalueilla sekä lännessä Jonkershoek–Kogelberg alueilla. Kasvualusta on graniitti- ja hiekkakivihiiekkää ja liusketta. (Raimondo ym. 2009, 475; Goldblatt & Manning 2000, 581). Laji viihtyy myös eteläosissa False Bay-rannikolla, missä populaatiot kasvavat tiheinä kasvustoina vuorten alarinteillä, noin 10–600 metrin korkeudella meren pinnasta. Vuosittainen sademäärä on suhteellisen korkea. Rannikolla sumu ja pilvet ovat myös yleisiä. Maa-aines on graniittipitoista savesta. (Notten 2008.)

Laji on silmälläpidettävä (Raimondo ym. 2009, 475.) Punaisen listan mukaan uhkana on lajin kasvualueille laajenevat puuviljelmät, vieraslajit, tu-

lokakasvit samoin liian usein toistuvat pensaspalot sekä kuivuus. (SANBI Red List of South African Plants 2012).



Kuva 8. *Leucadendron chamelaea*. Ylhäällä; kukintoa suojaavat ylälehdet värittyvät kirkkaan keltaisiksi kukinnan aikana (Green Planet). Vasemmalla; korkeita harittavia versoja, jotka kohoavat korkealle muun kasvillisuuden yläpuolelle. Oikealla; emikasvin auennut käpy. (Rebelo, T. 18.4.2012.)

4.1.2 *Leucadendron chamelaea*

Leucadendron chamelaea (Lam.) I. Williams (Crown Conebush) on Etelä-Afrikassa kotoperäinen noin kahden metrin korkuinen pystykasvuinen pensas (kuva 8). Versot haaroittuvat rungon alaosaan. Kasvulehdet, joiden pituus on 40 mm, ovat kapeita, pitkulaisia ja karvattomia. Emikasveilla lehdet ovat hedekasvien lehtiä pidempiä. Myös emikasvien kukinnon ympärillä olevat vaalean kellertävät ylälehdet ovat kookkaampia kuin hedekasvien vastaavat. Sekä hede- että emikukinto on pallomainen ja hal-

kaisijaltaan 20 mm. Kukkien tuoksu on voimakkaan pistävä. (Rebelo 1995, 186–187; Stoll 2011.)

Lajin pölyttäjinä toimivat linnut. Emikukinnosta muodostuu pyöreä käpy (kuva 8), joka kypsyessään muuttuu vihreästä ruskeaksi. Kukinta on syyskuussa ja hedelmät putoavat maahan tammikuussa. (Rebelo 2001, 186–187, Goldblatt & Manning 2000, 580.) Laji on myrmekokoorinen. Muurahaiset keräävät maahan pudonneet hedelmät pesiinsä, missä siemen voi säilyä itämiskykyisenä useita vuosia. Muurahaiset eivät vahingoita siementä, sillä niille kelpaa vain hedelmän mehukas elaisomi. Pensaikkopalon jälkeen, sateiden tullessa alkavat siemenet itää. (Stoll 2011).

L. chamelaea -lajia tavataan Kapmaan lounais- ja luoteisosien tasangoilla ja hiekkaisissa jokilaaksoissa sekä teiden varsilla, noin 150–1000 m korkeudella merenpinnasta. Koue Bokkeveld-vuoriston ja viinialue Franschoek Valley:n välissä. (Rebelo 2001, 186–187; Goldblatt & Manning 2000, 580.)

Laji on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (Raimondo ym. 2009, 467–468). Punaisen listan mukaan kasvupaikat vähenevät maatalousalueiden sekä hedelmä- ja viinitarhojen laajenemisen myötä. Jäljelle jääneet satunnaiset kasvustot löytyvät tavallisesti teiden varsilta, mistä nekin katoavat tienpientareiden kunnostustöiden ja kasvinsuojeluaineiden käytön seurauksena. Lajia uhkaa myös maan kuivatus, vieraslajit, pensaikkopalojen väheneminen sekä ylilaidunnus. (SANBI Red List of South African Plants 2012).

4.2 *Leucospermum*

Leucospermum-suvun lajeille on tunnusomaista pallomaisesta mykerökukinnosta nousevat pitkät vartalot, joiden kärjessä on pyöreät siitepölypää (pollen presenter). Nämä nuppineulaa muistuttavat kukan osat tuovat mieleen neulatyynyn. Tästä johtuu myös kasvisuvun kansankielinen nimitys ”Pincushion” (Vogts 1982, 126.) Suvussa on 48 lajia (Goldblatt & Manning 2000, 582), joiden koko ja habitus vaihtelevat matalasta maatamyötäilevästä pystykasvuiseen pikku puuhun. Kukut muodostuvat versojen kärkien sijasta versohankoihin. Kukinnon ylälehdet (involucral bracts) ovat pienet ja huomaamattomat. Kasvulehtien kärjissä on yleensä hammas. (Stoll 2011).

4.2.1 *Leucospermum catherinae*

Näyttävä *Leucospermum catherinae* Compton (Catherine-wheel pincushion) kuuluu ryhmään, jota kutsutaan nimellä ”The Fireworks Pincushions” (kuva 9). Pystykasvuinen, yksirunkoinen pensas haaroittuu tuuheaksi ajan myötä ja voi kasvaa jopa 3 metriä korkeaksi. Kukinto on yksittäinen ja suuri, halkaisijaltaan 150 mm. Oranssinvärisissä kukinnoissa vartalot kohoavat 70–80 mm korkealle, luottien kääntyessä lähes suorakulmaisesti kukinnosta pois päin. Kukinta kestää syyskuusta joulukuuhun ja hedelmät kypsyvät kaksi kuukautta kukinnan jälkeen. Lehdet ovat harmaanvihreitä,

noin 90–135 mm pitkiä ja 10–20 mm leveitä. Lehden kärjessä on 3–4 hammasta. (Rebelo 2001, 137; Stoll 2011.)



Kuva 9. *Leucospermum catherinae*. (Plantzafrica).

Pölyttäjinä toimivat linnut ja kuoriaiset (*Coleoptera* spp.). (Rebelo 1995, 136–137; Vogts 1982; 127; Stoll 2011.) Laji on myrmekokooinen. Pensaspalon jälkeen, sateiden alkaessa siemenet alkavat itää. Taimet kasvavat kilpailevan kasvillisuuden puuttuessa nopeasti (Stoll 2011.)

L.catherinae on kotoperäinen Luoteis-Kapin alueella. Lajin esiintymisalueet ovat Cederberg- ja Hex River-vuoristojen maisemissa. Kasvupaikka on yleensä 650–1350 metrin korkeudella, vuoristopurojen lähellä sijaitsevilla hiekkatasangoilla tai joen reunamilla, missä maa-aines on karkeaa hiekkakiveä. Näillä alueilla keskimääräinen sademäärä on talvella 1000 mm. (Raimondo ym. 2009, 477; Rebelo 2001, 137; Stoll 2011.)

Laji on erittäin uhanalainen (Raimondo ym. 2009, 477.) Punaisen listan mukaan jäljellä on vain pieniä hajallaan olevia osapopulaatioita. Uhkana on liikalaiduntaminen, epäsäännöllisesti toistuvat pensaspalot, maanviljely, pohjavedenotto ja kasvupaikkojen saastuminen. (SANBI Red List of South African Plants 2012).



Kuva 10. *Leucospermum formosum*. Kukinnon pölyttäjinä toimivat pienet linnut. Kuvassa on kapinmesikko (*Promerops cafer*) (Plantzafrica).

4.2.2 *Leucospermum formosum*

Leucospermum formosum (Andrews) Sweet (kuva 10) kuuluu myös Fireworks Pincusions-ryhmään. Pystykasvuinen pensas kasvaa 3 metriä korkeaksi. Suuret kirkkaan keltaiset ja tuoksuttomat kukinnot ovat halkaisijaltaan 150 mm. Kukinnot ovat joko yksittäin tai 2–3 kukinnon ryhmissä. Kukinnan alkaessa pitkät vartalot (70–80 mm) kääntyvät asteittain sivulle, pois päin kukinnan keskustasta. (Notten 2009). Harmaan nukan peittämät lehdet ovat 65–100 mm pitkiä ja 14–20 mm leveitä. Lehden kärjessä on kolme hammasta. Kansankielinen nimi ”Silver-leaf wheel-pincushion” on hyvin kuvaava. (Rebelo 2001, 136–137.)

Lajin pölyttäjinä toimivat mettä etsivät linnut, kapinmesikot ja medestäjät. Kukinta ajoittuu syyskuusta joulukuuhun. Hedelmät kypsyvät ja putoavat maahan noin 2 kuukautta kukinnan jälkeen. Pähkylän päällä on vaalea ja mehukas elaiosomi, joka houkuttelee muurahaisia. Laji on myrmekokoorinen. Pensaikkopalon yhteydessä emokasvi kuolee ja uusi sukupolvi kasvaa muurahaispesistä. (Rebelo 1995,136; Notten 2009.)

L. formosum kasvaa kotoperäisenä Länsi-Kapin keskiosissa, Riviersonde-
rend-, Langeberg- ja Outeniqua-vuoristojen hiekkafynbos-alueella. Kas-
vupaikka sijaitsee viileillä ja kosteilla etelärinteillä, turvepitoisella maalla,
noin 200–1000 m korkeudella meren pinnasta. Sadetta saadaan näillä alu-
eilla ympäri vuoden.

Laji on erittäin uhanalainen (Raimondo ym. 2009, 478.) Punaisen listan
mukaan uhkana on asutuksen laajeneminen, metsittäminen sekä maatalo-
usalueiden leviäminen kasvupaikoille. Myös liian usein toistuvat pensaik-
kopalat ja luonnonkantojen keräily hävittävät lajia. (SANBI Red List of
South African Plants 2012).

4.3 Mimetes

Mimetes (Pagoda bush) erottuu muista proteakasveista suuren lieriömäisen
kukintoryppään ansiosta (Rebelo 2001, 154). Sukuun kuuluu 13 lajia
(Goldblatt & Manning 2009, 585.)



Kuva 11. *Mimetes chrysanthus* (Vas. Casey Nootenboom / iSpot, oik. Green Planet
2010).

4.3.1 *Mimetes chrysanthus*

Mimetes chrysanthus Rourge (Golden Pagoda) löytyi vasta vuonna 1987
Gamkaberg-vuorilta (kuva 11). Laji on noin 2 metriä korkea, roteva ja
pystykasvuinen pensas. Runko on harvakseltaan haaroittunut. Oliivinvih-
reät lehdet ovat keskittyneet varren yläosiin ollen varressa tiukasti kiinnit-
tyneenä. Lehdet ovat täysikasvuisena paljaita, 30–45 mm pitkiä ja 10–18
mm leveitä. Lehtimuoto vaihtelee soikeasta keihäsmäiseen. *M. chrysan-*
thus-lajilla on muista *Mimetes*-lajeista poikkeava, runsas kukinto. Loista-
van keltainen kukinto koostuu 25–35 kukkaryhmästä, jotka sijaitsevat leh-
tihangoissa. Kukinto on 60–90 mm korkea ja 55–60 mm leveä. Tuoksu
on mieto ja hiukan makea. Kukinta on parhaimmillaan huhtikuusta touko-
kuuhun. (Rebelo 2001, 154–155; Hitchcock 2002.)

M. Chrysanthus kasvaa pienen Karoon alueella, eristyksissä Gamkaberg-
ja Perdeberg-vuoristoissa (Raimondo 2009,484). Kasvupaikka sijaitsee
jyrkähköillä ja aurinkoisilla kaakkoisrinteillä 800–1040 m korkeudella.
Maa on kivikkoista ja ravinneköyhää. Vuosittainen sademäärä on vain
400–450 mm. (Rebelo 2001,155; Hitchcock 2002).

Kukkien pölyttäjinä toimivat todennäköisesti mehiläiset (Rourke 1988). Kukinnan päättyessä toukokuussa esilehdet kovettuvat puumaisiksi. Hedelmä on kova pähkinä, jossa on vaalea vahamainen kerros päällä. Hedelmät kypsyvät noin kahdeksassa kuukaudessa ja varisevat maahan joulukuussa. Maasta paikalliset muurahaiset keräävät ne pesiinsä suojaan. Siemenet itävät, kun pensaikkopalo on tuhonnut kasvillisuuden. (Rebello 2001, 154–155; Hitchcock 2002.)

Laji on vaarantunut (Raimondo ym. 2009). Uhkana ovat tulokaslajit ja liian usein toistuvat pensaikkopalot. (SANBI Red List of South African Plants 2012).

4.4 Paranomus

Paranomus-sukuun kuuluu 18 lajia, joita tavataan Länsi- ja Itä-Kapin vuoristoissa. (Goldblatt & Manning 2009, 586). Erikoinen tähkämäinen kukinto ja kahdet erityyppiset lehdet ovat suvulle ominaisia ja selvästi muista proteakasveista erottuvia. Pyöreät tukilehdet, jotka suojaavat kukkaryhmiä muuttuvat puumaisiksi. Suvun eri lajien erottaminen toisistaan silmämääräisesti on usein vaikeaa. (Rebello, 1995, 99; Notten 2010.)



Kuva 12. *Paranomus reflexus* (Planzafrica).

4.4.1 *Paranomus reflexus*

Paranomus reflexus (E. Phillips & Hutch.) Fourc. (Van Staden's sceptre) on harvinainen ja koristeellinen fynbos-pensas (kuva 12). Roteva ja monihaarainen *P. reflexus* kasvaa 1–2 m korkeaksi. Tällä lajilla on kahdenlaisia lehtiä; ylemmät ovat ehyitä ja teräväkärkisiä, kun alemmat ovat voimakkaasti liuskoittuneita. Kellertävä, pulloharjamainen kukinto on 80–140 mm korkea ja 70 mm leveä. Kukat taipuvat alaspäin (reflex) juuri ennen avautumista. Laji kukkii talvella, kesäkuusta elokuuhun. Pähkylän alaosassa on karvoja ja yläosassa on emin vartalon jäännös. (Notten 2010, Vogts 1982, 25–26.) *P. reflexus* on myös koristeellinen puutarhakasvi ja näyttävä leikkokukka, jolla on hyvä maljakkokestävyys (Notten 2010).

Laji on hyönteispölytteinen. Hedelmät kypsyvät kahden kuukauden kuluttua kukinnasta. Laji on myrmekokoorinen. Pähkylöitä ympäröi muurahaisia houkutteleva ravinteikas kerros, jonka paikalliset muurahaiset syövät vasta pesässään. Emokasvit tuhoutuvat pensaspalossa. (Notten 2010.)

P. reflexus on kotoperäinen itäisen Kapin alueella. Tämä on sukunsa itäisin laji, jota tavataan Van Staden ja Elandsberg-vuoristojen alueilla lähellä Port Elizabeth-kaupunkia. Ilmasto on lämmin ja vähäsateinen, vaikka sateita tuleekin vuoden ympäri. Kasvupaikka sijaitsee hiekkakivirinteillä 1000–2000 metrin korkeudella merenpinnasta.

Laji on erittäin uhanalainen (Reimondo ym. 490). Punaisen listan mukaan uhkina ovat kasvualueille istutetut puuviljelmät ja tulokaskasvit. (SANBI Red List of South African Plants 2012).

4.5 Protea

Proteoiden vaihtelevaan ja laajaan sukuun kuuluu 115 lajia (Goldblatt & Manning 2009, 587), joista 69 lajia kasvaa kotoperäisenä Länsi-Kapin fynbos-alueella (Vogts 1982, 82). Näyttävä kuningasprotea (*P. cynaroides*) nimettiin Etelä-Afrikan kansalliskukaksi 1976 (Vogts 1982, 82).

Protean tunnistaa suuresta mykerökukinnosta. Yhteen kasautuneita kukkia suojaava kehto, mikä on muodostunut erikokoisista koristeellisista suojuslehdistä. Proteoiden kasvutapoja on monenlaisia; ryömivästä pensaasta korkeaksi puuksi. Liuskattomien lehtien koko ja muoto vaihtelee. Kaikki pystykasvuiset ja päätykukintoiset proteat ovat pääasiassa lintupölytteisiä. Ryömivien muotojen kukintoja pölyttävät jyräjät. Hedelmä on kova, pieni ja pitkäkarvainen pähkylä. (Vogts 1982 82–83; Rourke 1982, 44). Proteat ovat suosittuja leikkokukkina.

4.5.1 *Protea eximia*

Protea eximia (Salisb. ex Knight) Fourc. (Spoon-bract Sugarbush, Duchess protea) on pystykasvuinen 2–5 m korkea ja harvakseltaan haaroitunut pensas tai pieni puu (kuva 13). Rungon halkaisija voi olla jopa 300 mm. Lehdet ovat soikeita tai pitkulaisia ja alalehdet herttamaisia, 60–100 mm pitkiä ja 30–60 mm leveitä. Kookas kukinto on 100–140 mm korkea ja 80–120 mm leveä. Kukinnon tunnusomaisena piirteenä ovat pitkät vaaleanpunaiset ja lusikanmuotoiset suojuslehdet, joiden reunoissa on karvoja. (Rebelo 1995, 44–45). Laji kukkii elokuusta lokakuuhun. Kukkinneisiin versoihin muodostuu rosoinen käpymäinen rakennelma, missä hedelmät säilyvät pitkään. Hedelmät ovat pitkäkarvaisia pähkylöitä. Lajia on risteytetty *P. susannaen* kanssa ja tuloksena on saatu kaupalliset hybridit: 'Sylvia' ja 'Cardinal'. Risteytyksestä *P. compacta* x *eximia* tuloksena on 'Pink Duke'. (Notten 2009.)



Kuva 13. *Protea eximia* (Planzafrica).

P. eximia on elinvoimainen laji, jolla ei punaisen listan mukaan toistaiseksi ole uhanalaisuusluokitusta. (Raimondo ym. 2001.)Tämän lajin yksilöt muodostavat laajoja ja tiheitä kasvustoja Etelä-Kapmaan vuoristoalueilla. Levinnäisyysalue on suhteellisen laaja; Keromsberg-, Langeberg- ja Elansdberg-vuoristoalueilta Swartberg-vuorille ja edelleen Kouga vuorille. Levinneyysalueilla vuosittainen sademäärä liikkuu 380–1000 mm välillä. Lajia tavataan monentyyppisillä kasvupaikoilla, kuten kosteilla, matalalla sijaitsevilla fynbos-alueilla tai korkeilla, kuivilla hiekkakivi- ja kvartsiittirinteillä. (Rebelo 1995, 16)

Kukkien pääpölyttäjänä on kapinmesikko (*Promerops cafer*). Lintu työntää päänsä syvälle kukintoon etsiessään mettä, jolloin siitepöly tarttuu linnun päähän emien siitepölyisistä kärkiosista, kulkeutuen linnun mukana seuraavan kasvin kukintoon. Serotiiniset hedelmät eivät putoa heti kypsyytyään, vaan säilyvät kasvin puutuneessa ”kävyssä” seuraavaan kasvukautteen. (Rourke 1982, 82–83.) Karvaiset pähkylät leviävät lopulta ympäristöön tuulen mukana. (Rebelo 1995, 16).

4.5.2 *Protea lepidocarpodendron*, mustesuuprotea

Mustesuuprotea (Black bearded Sugarbush) on 2–3 m korkea, pystykasvuinen pensas (kuva 14). Laji on yksirunkoinen, mutta haaroittuu tuuheaksi rungon alaosasta. Lehdet ovat pitkät ja kapeat, osoittaen ylöspäin. Suojuslehtien mustat ja karvaiset kärkiosat kääntyvät sisäänpäin ja niiden alle peittyä pitkulainen kukinto, joka on 90–110 mm korkea ja 50–60 mm leveä. Kukinnan väri vaihtelee kermanvaaleasta pinkkiin. Hedelmä on pieni, kova ja karvainen pähkylä. Laji kukkii talvella, huhtikuusta elokuulle. (Rebelo 1995, 51; Notten 2006.)



Kuva 14. *Protea lepidocarpodendron* (iSpot / Tony Rebelo 2011).

Laji on kotoperäinen Länsi-Kapin rannikkoalueilla. Mustesuuprotea esiintyy Kapin niemimaan lisäksi Kogelberg-, Groenland-, Kleinmond- ja Kleinrivier-vuoristoalueilla. Kasvupaikat ovat kosteilla, matalilla hiekkakivi- liuske- tai graniittirinteillä, alle 20 km etäisyydellä merenrannasta. (Raimondo ym. 2009; Vogts 1982, 100.)

Kukkien pääpölyttäjiä ovat kapinmesikko ja kovakuoriaislaji (*Trichostetha fascicularis*). Hedelmät säilyvät serotiinisissa kukinnoissa useita vuosia, muodostaen siemenpankin. Pensaikkopalon jälkeen pähkylät vapautuvat samoin käy kasvin tai kasvin osan kuoleamisen yhteydessä. Pähkylän pitkät karvat edesauttavat leviämistä tuulen mukana. (Rebelo 1995, 16; Notten 2006.)

Mustesuuprotea on silmälläpidettävä laji (Raimondo ym. 2001). Laji risteytyy helposti *P. neriifolian* kanssa, mikä on uhka populaatiolle (Rebelo 1995, 51.)

4.5.3 *Protea magnifica*, partaprotea

Partaprotea (Queen protea, Bearded sugar bush) on yksirunkoinen ja kasvutavaltaan joko pystykasvuinen tai maanmyötäinen pensas (kuva 15). Korkeus vaihtelee 0,5–2,5 metriin ja leveys 2–4 metriin. Lehdet ovat pitkänomaisia, nahkeita ja paljaita, pituudeltaan 100–210 mm ja leveydeltään 30–60 mm. Kukinto on suuri ja kuppimainen, jonka korkeus on 90–150 mm ja leveys 50–80 mm. Suojuslehtien väri voi muunnella vihreän, kermanvärisen, vaaleanpunaisen tai karminpunaisen välillä ja niitä peittää vaalea, silkkimäinen karvoitus. Karvat suojuslehtien kärjissä ovat tummia. Kukinta-aika on kesäkuusta tammikuulle. Pölyttäjinä toimivat hyönteiset ja linnut (Wright, Visser, Coetzee & Giliomee 1991). Serotiiniset hedelmät jäävät kukintoon moneksi vuodeksi. Pähkylä on kova ja päärynänmuotoinen, jonka molemmissa päissä on karvoitusta.

Partaprotea on vuoristolaji; suurikukkaisimmat kasvit esiintyvät korkeilla ja kuivilla paikoilla. Taimet kasvavat hitaasti ja kukinta alkaa vasta kuumena vuonna. (Rourke 1982, 140–142; Rebelo 1995, 54.)



Kuva 15. *Protea magnifica* kasvaa korkealla vuoristossa karuissa oloissa lähellä lumirajaa (vas. Nigel Forshaw 2012 / iSpot, oik. Marian Olivier 2012 / iSpot).

Partaprotea on kotoperäinen Länsi-Kapissa, missä se on levinnyt lähes kaikille suurimmille vuoristoalueille. Kasvupaikka on kivikkoisilla, kuumilla ja kuivilla vuoristorinteillä, lähellä lumirajaa 1200–2700 metrin korkeudessa. Lajia tavataan harvoin alle 600 metrin korkeudessa. (Rebelo 1995, 54; Rourke 1982, 141–142.) Elinvoimaisella partaprotealla ei punaisen listan mukaan ole uhanalaisuusluokitusta (Raimondo ym. 2009).

4.5.4 *Protea susannae*

Protea susannae E. Phillips (Stink-leaf Sugarbush) on pystykasvuinen, 2–3 metriä korkea, yhdestä rungosta leviävä pensas (kuva 16). Leveyttä voi kertyä 3–4 metriin. Rungon halkaisija voi olla 150 mm. Soikeat ja aaltoilevat lehdet kääntyvät ylöspäin ja ovat 80–160 mm pitkiä ja 15–30 mm leveitä. Lehdissä on rikinkatkuinen tuoksu. Kupin muotoiset kukinnot ovat 80–100 mm korkeita ja 70–110 mm leveitä. Kukintojen väri vaihtelee ruskehtavasta vaaleanpunaiseen. Kukinnon suojuslehdet ovat tahmeita ja reunoiltaan karvaisia. Pähkylä on pieni, kova ja karvainen. Kukinta ajoittuu toukokuusta heinäkuulle. (Rebelo 1995, 46.) Laji risteytyy monien muiden protealajien kanssa (Vogts 1982, 122). Vastenmielisen tuoksun takia *P. susannae* ei sovi maljakkokasviksi (Rebelo 1995, 46).



Kuva 16. *Protea susannae* (oik. Planzafrica, vas. Tony Rebelo 2011 / iSpot).

P. susannae on kotoperäinen Länsi-Kapissa. Lajin levinnäisyysaluetta on kalkkikivirannikko, akselilla Stanford–Still Bay. Happamuudeltaan neutraali tai hieman emäksinen kasvupaikka sijaitsee meren rannalla, matalalla ja tasaisella hiekkamaalla. Kasvupaikan korkeus ei ylitä 200 metriä merenpinnasta. (Rebelo 1995,46.)

Lajin serotiiniset hedelmät säilyvät useita vuosia kukintorakennelmista muodostuneissa palamattomissa siemenpankeissa. Pensaikkopalon jälkeen tai kasvin muuten kuollessa, pähkylät vapautuvat ja leviävät tuulen mukana. (Tyambetyu n.d.)

P. susannae on silmälläpidettävä (Raimondo ym 2009, 496–497). Punaisen listan mukaan uhkina ovat tulokaskasvit (akaasia), proteaviljelmät sekä asutuksen leviäminen lajin kasvupaikoille. (SANBI Red List of South African Plants 2012).

4.6 Serruria

Serruria on tunnistettavissa helposti lieriömäisesti asettuneista, kapeista ja liuskoittuneista lehdistä. Kukintoja voi olla yksi päätykukintona tai useampi hankakukinto, jolloin kukinnot lähtevät ylimmistä lehtihangoista. Kovan pähkylän päällä on lyhyttä karvoitusta. (Rebelo 1995,78.) Sukuun kuuluu noin 50 lajia (Goldplatt & Manning 2000, 592).



Kuva 17. *Serruria rosea* (Planzafrica).

4.6.1 *Serruria rosea*

Serruria rosea E. Phillips (Rose spiderhead) on 0,6–1,5 m korkeaksi kasvava pensas (kuva 17). Lehdet ovat liuskoittuneita 30–60 mm pitkiä ja neulasmaisen kapeita. (Goldplatt & Manning 2000, 595; Vogts 1982, 55.) Verson päässä on useita kukintoja. *S. rosea* on yksi harvoista *Serruria*-lajeista, jolla on huomiota herättävän suuret, vaaleanpunaiset ylälehdet, jotka ympäröivät hopeaan hohtavia, vaaleanpunaisia ja karvaisia kukkia (Vogts 1982, 55). Laji kukkii elokuusta lokakuuhun. *S. rosea* on kaunis puutarhakasvi, joka risteytyy helposti *Serruria floridan* kanssa. Hybridejä kasvatetaan kaupallisessa tuotannossa (Nurrish 2010).

S. rosea kasvaa kotoperäisenä Länsi-Kapissa. Kasviyhdykunnat sijaitsevat Du Toits' Kloof- ja Riversondered-vuoristojen hiekkaisilla rinteillä 300–600 metrin korkeudessa. Alueen vuosittainen sademäärä on noin 1200 mm, josta suurin osa tulee talvikuukausien (kesä–elokuu) aikana (liite 6). Laji sietää alhaisia lämpötiloja, sillä talvikuukausina lämpötila voi pudota nollan alapuolelle. Kesät ovat kuumia, kuivia ja usein hyvin tuulisia. (Goldplatt & Manning 2000, 595.)

Kukkien pölyttäjiä ovat kuoriaiset ja mehiläiset. Laji on myrmekokoirinen. Kypsyttyään siemenet putoavat maahan, josta muurahaiset keräävät ne pesiinsä talteen. Muurahaisia houkuttelee kypsyneen hedelmän kärjessä oleva rasvainen uloke, elaiosomi, vastaava kuin *Leucospermum*-lajeilla. Myöhäiskesän pensaikkopalon jälkeen, kuolleiden emokasvien tilalle nousevat uudet taimet muurahaispesistä. (Vogts 1982, 36; Nurrish 2010.)

S. rosea on luokiteltu silmälläpidettäväksi (Raimondo ym. 2009, 502). Punaisen listan mukaan lajin kasvupaikkoja uhkaavat laajenevat puuviljelmät, tulokaslajit ja kuivuus. (SANBI Red List of South African Plants 2012).

5 LISÄYS

Kasvien lisäys siemenistä on paitsi luonnollinen myös helppo ja halpa menetelmä, jonka etuna on kasviyksilöiden keskinäinen vaihtelevuus, jolloin jatkokasvatukseen voi valita jälkeläisistä sopivimmat.

Onnistunut lisäys edellyttää sopivien itämisolojen lisäksi, että siemen on elävä, hyvin kehittynyt ja kypsynyt. Siemenet yleensä lajitellaan ja parhaat valikoidaan eri menetelmin riippuen siementyyppistä. Esimerkiksi karvaiset Proteasiemenet lajitellaan käsin. Itämiseen vaikuttaa myös perimä sekä emokasvin kasvuolot. Siemenen alkuperä pitää olla tiedossa. (Vogts 1982, 222.)

5.1 Lepotila

Luonnosta kerättyjen proteakasvien siementen itävyys on epävarmaa ja vaihtelevaa. (Vogts 1982, 222.) Luonnonvaraisten kasvien siemenet voivat vaipua lepotilaan odottamaan kasvulle suotuisia oloja ja osa siemenistä voi jäädä toistaiseksi itämättömäksi, vaikka kasvuolot olisivat suotuisat (Voipio, Ahonen & Rautio 1993, 18). Eri syistä johtuvat, eripituiset lepotilat auttavat kasveja selviytymään pitkien epäsuotuisien jaksojen, kuten kuumien ja kuivien kausien yli (Hartmann ym. 2002, 220).

Siemenen erilaiset lepotilat voidaan ryhmitellä Bewleyn ja Blackin (1985) mukaan primaariseen- ja sekundaariseen lepotilaan. Primaarinen lepotila, joka syntyy siemenen kehittyessä voi johtua alkiosta, siementen kuorikerroksesta tai näiden yhteisvaikutuksesta. Kuorikerros voi olla vettäläpäisemättömä, jolloin se estää elintoimintojen alkamisen. Siemenkuori voi estää alkion hapensaantia tai hiilidioksidin poistumista sekä levon keskeyttäjänä toimivan etyleenin muodostumista siemenessä. Alkiossa, siemenkuoressa tai kovettuneessa hedelmän seinässä saattaa lisäksi olla itämistä estäviä aineita, jolloin kuorinta, siemenen huuhtelu tai pitkä liotus voi poistaa itämisen esteen. Sekundaarisen lepotilaan voi siemen joutua ympäristöolojen muuttuessa tai siemenen käsittelyjen yhteydessä. Esimerkiksi valonpuute, hapenpuute ja itämisen maksimilämpötilan ylittävä lämpötila (termodormanssi) voivat aiheuttaa dormanssia. (Voipio, Ahonen & Rautio 1993, 18–23).

Kuivilla fynbos-alueilla, missä pensaikkopalot ovat tärkeä osa kasvien elämänkiertoa, uusi kasvisukupolvi itää heti pensaikkopaloa seuraavan sadekauden aikana. Australiassa *Grevillea*-lajeja (*Proteaceae*) tutkinut E. C. Morris summaa proteakasvien itämiseen vaikuttavan monet eri tekijät yhdessä ja erikseen. Maaperän siemenpankin tuoreista lepotilattomista siemenistä osa voi itää nopeastikin ja osa odottelee sopivaa hetkeä jopa vuosia. Siemenkuoren rikkoutuminen tai haurastuminen ajan myötä voi murttaa lepotilan, jolloin itäminen alkaa. Selvästikin suurimmalla osalla siemenistä lepotila murtuu tulipalojen aiheuttaman kuumuuden ja savun yhteisvaikutuksesta, jolloin palon jälkeen suurin osa taimista tulee esille. (Morris 2000, 179–189.)

5.1.1 Lepotilan murtaminen

Siementen primaarisen lepotilan murtamiseksi on erilaisia keinoja. Lepotilan syy ja syvyys on tunnettava, jotta siemenlevon katkaisu onnistuu. On paljon lajeja, joiden siemendormanssin perimmäistä syytä ei tunneta. Näillä levon murtaminen perustuu käytännössä saatuihin kokemuksiin.

Skarifiointia käytetään kovakuorisille siemenille, jolloin kovaa siemenkuorta ohennetaan mekaanisesti tai heikennetään kemiallisesti liottamalla. Esimerkiksi *Leucospermum*-lajit, joiden itävyys voi vaihdella suuresti, itävät nopeammin ja tasaisemmin vetyperoksidiliotuksen jälkeen. (Vogts 1982, 222.)

Fynbos-lajien itämistä edistää skarifioinnin lisäksi myös kuumakäsittelyt ja savukäsittelyt (Morris 2000). Kuumakäsittelyissä on käytetty jopa 100 °C lämpötiloja 3 tunnin ajan (Olde 2006). Markkinoilla on erilaisia savukemikaalipakkauksia, joita voi hyödyntää taimikasvatuksessa.

Serotiinisten protealajien itävyyttä voidaan parantaa kylmästratifiointin (5–12 °C ja 20–40 päivää) tai gibberelliinikäsittelyn avulla (Malan 1995).

5.2 Kylvä

Paras kylvöaika on yleensä syksy (huhti–toukokuu, liite 6), mikä Etelä-Afrikassa edeltää kosteaa ja viileää talvea (kesäkuu–elokuu, liite 6), jolloin kasvit ehtivät riittävän suureksi kestäämään kuivat ja kuumat kesäolosuhteet (tammikuu, liite 6). Voidaan olettaa, että myös pohjoisella pallonpuoliskolla kasvatettavat proteakasvit noudattavat tätä alkuperämaansa kasvurytmiä. Käsittelemättömien siementen itäminen voi kestää 1–4 kuumakautta. (Vogts 1982, 222.) Siemenet kylvetään noin 1–1,5 cm syvyyteen. *Leucospermum*-siemenet voidaan kylvää syvempään kuin *Protea*-siemenet. (Vogts 1982, 222.)

5.2.1 Kylvöalusta

Proteakasvien kylvöalustan on oltava puhdasta ja erittäin läpäisevää, samalla sen on pidätettävä riittävästi kosteutta. Kylvöalustassa ei saa olla patogeenia, joten se steriloidaan esimerkiksi 60 °C höyryllä 30 minuuttia. Sopiva kylvöalusta on lievästi hapan, pH-arvoltaan noin 5,5–6,0 ja ravintetasoltaan matala. (McLean 2001; Silver Seeds and Books n.d.)

Kasvialustan sekoitussuosituksia on vaihtelevasti. Sekoituksissa käytetään männyn kuoriketta tai kompostoituneita neulasia, huuhtoutunutta jokihiiekkaa, turvetta, perliittiä ja vermikuliittiä. Myös valmista, kaupallista fynbos-sekoitusta on markkinoilla.

5.3 Tautien torjunta

Kuivan pähkylän pinnalla saattaa kulkeutua sienirihmastoja. Pinnan kostuessa taudinaiheuttajien lepovaihe päättyy ja isäntäkasvi voi sairastua ja tu-

houtua. Itämisen kannalta haitallisia mikrobeja ovat taimipoltteen aiheuttajat: *Pythium* sp., *Fusarium* sp. ja *Rhizoctonia solani*. Näiden patogeenien aiheuttaman taudin iskiessä itämisvaiheessa, taimi ei kehity ja siemen tuhoutuu. Sirkkataimeen tauti iskee maanpinnan alla, jolloin sirkkavarsi mätänee ja taimi kaatuu. (Voipio ym. 1993, 32–33.)

Siemenlevintäisiä tauteja torjutaan peittauksella. Mycostop® on Suomessa kehitetty biofungisidi, joka soveltuu mm. taimipoltteen torjuntaan Tahvosen (1985) mukaan. Sienitauteja torjutaan myös lämminvesikäsitteillä. (Voipio ym. 1993, 40–41.)

Taimikasvatuksen onnistumiseksi on yleisen viljelyhygienian noudattaminen tärkeää. Sienitautien ehkäisemiseksi viljelypaikka, kylvöalusta, välineet ja tarvikkeet on desinfioitava ennen kylvöä. (Vogts 1982, 222.)

5.4 Idätystila

Idätystilan on oltava puhdas ja niin avoin, että ilma kiertää esteettä ja hapensaanti on turvattu. Proteakasvien idätyksessä ei käytetä aluslämpöä. Siemeniä ei idätetä myöskään kuumissa tiloissa eikä lasin alla. Puolivarjoinen paikka olisi paras. (Silver Seeds and Books n.d.)

5.5 Lämpötila

Proteakasvit tarvitsevat itääkseen riittävän lämpötilavaihtelun. Yö- ja päivälämpötilaeron tulisi olla noin 12 °C, jolloin yölämpötila on alle 10 astetta ja päivälämpötila yli 22 °C. Ilman riittävää lämpötilavaihtelua siemenet eivät idä. (Silver Seeds and Books n.d.)

5.6 Siementen varastointi

Siemenet varastoidaan peitattuina, kannellisissa lasi- muovi tai metalliasioissa, jotka on varustettu nimilapuilla. Säilytyspaikan pitää olla valolta suojattu. Sopiva säilytyslämpötila on 10–25 °C välillä ja ilmankosteus 40 %–60 % välillä (McLean 2001).

6 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tässä luvussa mainitaan tutkimuksessa mukana olleet kasvilajit, tarkennetaan menetelmät ja käydään läpi koejärjestelyt sekä kerrotaan siementen esikäsitteletyt kasvilajeittain.

6.1 Aineisto

Opinnäytetyöhön tarvittavat siemenet oli tilattu etelä-afrikkalaisesta Silverhill Seeds-verkkokaupasta. Toimittajan mukaan siemenet kerätään sesongeittain luonnosta Kapmaan vuoristoseuduilta. Paperipusseihin ja pahvirasiaan pakatut siemenet saapuivat 7. helmikuuta ja niitä säilytettiin

huoneenlämpötilassa valolta suojattuna kolme viikkoa, esikäsittelyjen aloitukseen 28. helmikuuta asti.

Lajit:

- A. *Protea eximia*
- B. *Protea lepidocarpodendron*
- C. *Protea susannae*
- D. *Protea magnifica*
- E. *Leucospermum catherinae*
- F. *Leucadendron chamelae*
- G. *Paranomus reflexus*
- H. *Mimetes chrysanthus*
- I. *Leucadendron sessile*
- J. *Leucospermum formosum*

Kontrollina oli *Protea lepidocarpodendron*, jonka varastoidun siemenen itävyys- % on raportoitu olevan 70 % (Robyn, Littlejohn & Allies 2001). Varsinaisen kokeen ulkopuolelle jäi *Serruria rosea*, jonka siemeniä ei ollut riittävästi.

6.2 Menetelmät

Kokeessa tutkittiin ja vertailtiin valikoitujen proteakasvien taimettumista kahden kuukauden (maalis-huhtikuu) ajan kasvitieteellisessä puutarhassa. Koe oli satunnaistettujen täydellisten lohkojen (randomised completely block design) koe (Suojala-Ahlfors, Kallela & Vanhala 2008, 10–11). Liitteenä koekaavio (liite 1). Lajeja oli kymmenen (A–J). Kukin laji esiintyi kerran jokaisella lohkolla. Lohkot järjestettiin kuivuuden suhteen siten, että kaikki lajit sijoittuivat sekä kuivalle että kostealle puolelle. Lajien paikat arvottiin satunnaisesti jokaisen lohkon sisällä erikseen. Ruudussa, joka oli yksi ruukku, oli 4 saman lajin siementä. Kokeessa havainnoitiin lajien taimettuminen. Kokeen aikana koejäsenten taimettumista havainnoitiin ensimmäisen kuukauden (maaliskuu) aikana päivittäin ja toisen kuukauden (huhtikuu) aikana kerran viikossa. Raportointia varten havainnot laskettiin yhteen viikoittain. Lämpötila havainnoitiin päivittäin koko kokeen ajan. Käytössä oli digitaalinen lämpömittari. Siementen esikäsittelyt tehtiin siementoimittajien ohjeiden mukaan, jossain määrin soveltaen. Kaikki kokeen lajit hoidettiin samalla tavalla.

6.2.1 Koejärjestelyt

Koe perustettiin 1.3.2012 Kaisaniemen kasvitieteellisen puutarhan lisäystiloihin, huoneeseen numero 405. Valmistelevat työt, kuten koepaikan kunnostus ja puhdistus, väliseinän teko ja rakenteiden nikkarointi sekä materiaalihankinnat tehtiin perustamispäivää edeltävällä viikolla. Siementen esikäsittelyt aloitettiin kahta vuorokautta ennen varsinaisen kokeen aloittamista. Ruukkujen ja pöydän desinfiointi, kasvualustan sterilointi ja sekointus tehtiin saman päivän aikana, juuri ennen kokeen aloittamista.

Koeruukuille oli järjestetty oma pöytä, joka oli eristetty muusta tilasta läpinäkyvällä muovilla ilmankosteuden lisäämiseksi. Pöytä pestiin mätysuopavedellä, desinfioitiin alkoholilla (70 til-%) ja päälle levitettiin alatakastelumatto. Uudet saviruukut (13 cm) desinfioitiin samoin alkoholilla ja ladottiin riveihin lohkoittain (4 x 10). Jokaisen lohkon kohdalla arvottiin lajijärjestys. Lohkot (I–IV) merkittiin pöytään teippaamalla ja lajit (A–J) merkittiin nimilapuin, jotka asetettiin valmiiksi ruukkuihin.

Kasvualustasekoitukseen käytettiin luonnonturvetta (Kekkilä Oy), kylvöseosta (Kekkilä Oy), perliittiä, jokihiekkaa (HS aqua 1–2 mm) ja leca-soraa. Ainekset sekoitettiin suhteessa 1:1:1:1:½. Jokihiekka huuhdeltiin paineella juoksevan veden alla neljä kertaa ja lopuksi steriloidtiin keitettyllä vedellä. Kasvualustoista tehtiin erittäin läpäiseviä ja ilmavia.

Esikäsitellyt siemenet kylvettiin tasaisin välein 4 kpl per ruukku, lähelle ruukun reunoja 20 mm erilleen toisistaan. Kylvösyvyys oli noin 10 mm. Kylvös peitettiin jokihiekan ja vermikuliitin (1–2 mm) seoksella (sekoitussuhde 1:1). Siementen lopullinen syvyys oli noin 15–20 mm. Reunariiveihin jätettiin kokeessa käytetyllä kasvualustalla täytetyt ruukut, joihin kylvettiin ylijääneet siemenet, *Serruria rosea* (*Proteaceae*), jota oli vain 6 siementä, *Grielum grandiflorum* (*Neuradaceae*) ja *Saltera sarcocolla* (*Pentaceae*). Osa reunaruukuista jätettiin kylvämättä. Reunakylvökset peitettiin vermikuliitilla. Kylvökset kasteltiin Mycostop-vesiliuksella (0,01 %). koealue peitettiin läpinäkyvällä muovihupulla (kuva 18).



Kuva 18. Proteakasvien kylvökset ovat ruukuissa muovihupun alla. Samassa tilassa talvetettiin kokoelmakasveja.

6.2.2 Esikäsitellyt

Pähkylät lajiteltiin siten, että silmämääräisesti suurimmat ja eheät valikoitiin varsinaiseen kokeeseen. Koska eri lajit olivat eri tyyppisiä, esikäsitellyt tehtiin pähkylätyypin mukaan. Kovaseinämäiset pähkylät (*Leucospermum*, *Paranomus* ja *Leucadendron*) liotettiin 24 tuntia 100 ml dekantterii-

lasissa vetyperoksidi-vesiliuoksessa suhteessa 1:2 (10 %:sta vetyperoksidia (H₂O₂) 5 ml ja vettä H₂O 10 ml). (Kuva 19.)



Kuva 19. *Leucospermum*-, *Paranomus*- ja *Leucadendron*-pähkylät pehmitettiin liottamalla niitä vetyperoksidiliuoksessa 24 tuntia.

Tämän jälkeen kaikkien lajien pähkylät liotettiin 24 tuntia ”seed primer”-savukemikaaliliuoksessa (Cape Super Smoke Plus). Savukemikaaliekikko sijoitettiin dekanterilasın pohjalle, vettä lisättiin 50 ml. Kiekkoja oli niin vähän, että kaksi lajia oli yhtä aikaa samassa liuoksessa. (Kuva 20.)



Kuva 20. Savukemikaaliliuoksessa on likoamassa *Mimetes chrysanthus* ja *Protea eximia*. Paperiekkoon on imeytetty fynbos-savukemikaaleja. Savukemikaalien tiedetään auttavan proteakasvien lepotilan murtamisessa.

Protea-pähkylät (*Protea eximia*, *P. lepidocarpodendron*, *P. magnifica* ja *P. susannae*) ovat karvaisia (kuva 21) ja pintakerroksen puhdistamiseksi liasta ja mikrobeista niitä liotettiin 30 minuutin ajan kuumassa vedessä, jonka lämpötila oli tarkalleen 50 °C (kuva 22.) Liotus tehtiin juuri ennen

kylvöä. Siemtoimittajan ohjeiden mukaan siemenet tulisi liotuksen jälkeen peitata fungisilla (Tiraami), mutta tämä toimenpide jätettiin pois käsittelystä ja korvattiin kylvösten sädesienivalmistekastelulla (Mycostop). Ennen kylvöä kuorittiin pähkylöiden irtoava uloin kalvokerros, elaiosomi seuraavilta lajeilta: *Mimetes chrysanthus*, *Leucospermum catherinae*, *Paranomus reflexus* sekä *Leucospermum formosum*.



Kuva 21. *Protea susannae*, *P. magnifica* ja *P. lepidocarpodendron*-pähkylät ovat karvaisia.



Kuva 22. *Protea*-pähkylöitä liotettiin puolen tunnin ajan 50-asteisessä vesihauteessa. Lämmitys tapahtui Kaisaniemen laboratorion tiloissa.

6.2.3 Kokeen hoito ja havainnointi

Kosteusolojen tarkistus tehtiin aistinvaraisesti päivittäin havaintojen yhteydessä. Kylvös pidettiin kosteana sumuttamalla kasteluletkun sumutuspäällä tai kastelemalla varovasti letkulla tarpeen tullen. Vesimäärää ei mitattu. Vermikuliitti ja muovikate säilyttivät kylvösten kosteuden keskimäärin riittävän hyvin. Ilman lämpötilahavainnot tehtiin päivittäin. Lämpötilat kirjattiin aamuisin noin kello 8 ja iltpäivisin noin kello 14 (liite 2). Havainnoidut minimi-maksimilämpötilat vaihtelivat koeaikana 9–36 °C välillä ja lämpötilaerot vaihtelivat 0–20 °C välillä. Minimilämpötilojen keskiarvo oli maaliskuussa 13 °C, maksimi oli 24 °C ja näiden erotusten keskiarvo 11 °C. Huhtikuussa minimikeskiarvo oli 16 °C, maksimikeskiarvo 25 °C ja näiden erotusten keskiarvo 9 °C (taulukko 1).

Taulukko 1. Protea-taimien itämislämpötilojen minimin ja maksimin keskiarvo ja näiden erotuksen keskiarvo. Lämpötila on kylvösteltan sisälämpötila. Arvot kirjattiin aikaisin aamulla ja myöhään iltpäivällä.

Taimettumisaika	Minimilämpötila °C	Maksimilämpötila °C	Lämpötilojen erotus °C
2.3.–31.3.	13	24	11
1.4.–30.4.	16	25	9

Keinovaloa kylvökset saivat maaliskuussa pilvisinä päivinä työpäivän ajan (kello 07.00–15.45). Taimettumisen alkaessa muovikatetta avattiin ilman kierron parantamiseksi (kuva 23). Aurinkoisina päivinä kattoluukut olivat raollaan. Huhtikuun viimeisellä viikolla asennettiin kattoon varjostusverhot suojaamaan taimia liialta auringon paahteelta. Kasvualustan pH mitattiin reunaruuokuista. pH-mittarilukemaksi saatiin 6,6 ja Neudorfin pH testi näytti värikoodia, joka vastasi pH:ta välillä 5–6.



Kuva 23. Kuvassa on koeläue, jossa on nähtävissä jo muutamia hyvässä kasvussa olevia taimia. Muovikate on vedetty syrjään ilmankierron parantamiseksi.

Taimettumista havainnoitiin maaliskuussa päivittäin ja huhtikuussa viikoittain. Taimettumishavainto kirjattiin, kun sirkkalehdet olivat selvästi näkyvissä ja avautuneet (kuva 24). Vajaasti tai muuten huonosti kehittyneitä taimia ei kirjattu. Viimeiset ja lopulliset havainnot kirjattiin 30.4.2012, jolloin suurin osa lajeista oli taimettunut.



Kuva 24. *Leucadendron sessile*. Taimettumishavainto kirjattiin, kun sirkkalehdet olivat täysin näkyvissä. Kuva otettu 28.3.2013.

6.2.4 Kokeen purkaminen

Taimettumishavaintojen jälkeen taimet koulittiin ja ruukutettiin. Alkuperäisiin kylvöruukkuihin jätettiin vielä ilmaantumattomat siemenet odottamaan itämistä. Heikot ja huonot taimet poistettiin.

Ensimmäinen koulinta aloitettiin harjoituksen vuoksi varsinaiseen kokeeseen kuulumattomista reunaruukuista. Ensimmäiset kokeeseen kuuluneet taimet (3 kpl, *Leucadendron sessile*) koulittiin 16. huhtikuuta (kuvat 25,

27). Taimet olivat 4–6 kasvulehti-vaiheessa ja juuristo oli haaroittunut ja venynyt 10 cm pitkäksi (kuva 26). Huhtikuun aikana koulittiin osa *Leucadendron sessile* ja *Protea lepidocarpodendron*-taimista 13 cm:n ruukkuihin.

Ruukut steriloidtiin upottamalla kiehuvaan veteen (30 min.). Kasvualusta sekoitettiin Kekkilän ruukutusseoksesta ja luonnonturpeesta, suodatinhiekkasta (Weber Saint-Cobain hiekkatuote, 1–2 mm) ja perliitistä suhteessa 1:1:2:2. Päälimmäinen kerros, noin 15 mm oli pelkkää suodatinhiekkää. Hiekka huuhdeltiin paineella juoksevan veden alla neljä kertaa ja steriloidtiin keitetyllä vedellä. Lopuksi ruukut kasteltiin Biolan Ruukun voima-merileväuuteliuksella.

Kesän aikana taimet ruukutettiin suurempiin 3–5 litran ruukkuihin. Osa näistä siirrettiin kokoelmahuoneisiin, muutama toimitettiin muihin suomalaisiin kasvitieteellisiin puutarhoihin ja suurin osa jäi odottamaan koehuoneeseen lopullista sijoituspaikkaa.



Kuva 25. Taimet koulittiin uusiin ruukkuihin, kun kasvulehtiä oli näkyvissä 4–6 kpl. kuvassa *Leucadendron sessile*.



Kuva 26. *Leucadendron sessilen* juuri koulintavaiheessa.



Kuva 27. Etualalla näkyvissä koulitut taimet, jotka on ruukutuksen jälkeen siirretty pois kylvöteltasta. Ylhäällä on näkyvissä varjostusverkot. Kuva on otettu huhtikuun viimeisellä viikolla 2012.

6.2.5 Tulosten kokoaminen ja analysointi

Kokeen tulokset on kerätty Excel-taulukoon (liite 3). Taulukosta näkyy koejäsenten taimettuminen ja taimettumisvuorokaudet lohkoittain. Huhtikuun ajalta on merkitty viikoittaiset havaintopäivämäärät.

7 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

Siemeniä kylvettiin 16 kpl per laji, yhteensä 160 kpl. Loppuhavainnointi tehtiin 60 vuorokautta kylvöstä 30.4. Siemenistä iti ja kasvatti sirkkalehdet koeaikana yhteensä 55 tainta (34 %). Parhaiten taimettuivat lohkon IV kylvökset, jossa oli 17 sirkkatainta (43 %). Liite 4.

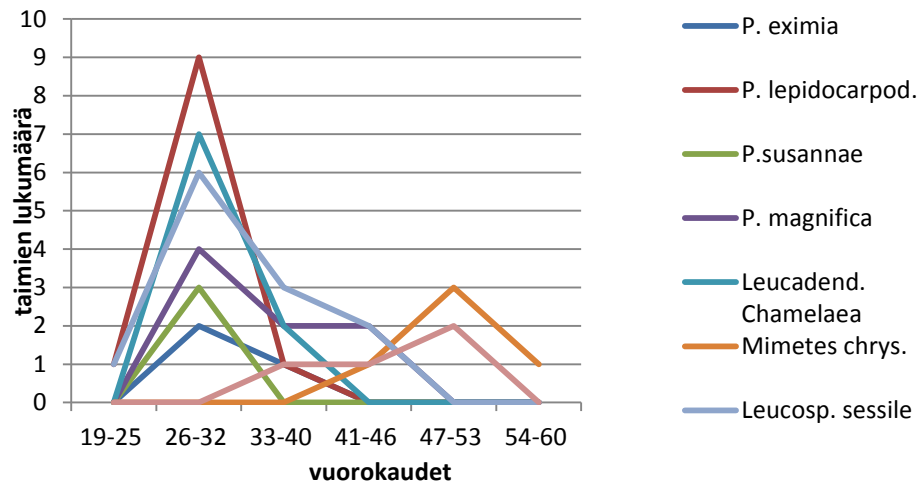
Ensimmäiseksi sirkkalehtivaiheen saavuttivat 26.3. *Leucadendron sessile* ja *Protea lepidocarpodendron*, joilla taimettumisprosentit nousivat myös kaikkein korkeimmiksi. Havainnointilomakkeista koottuna yhteenvetona nähdään lajeittain ensimmäiset taimettumispäivät ja -vuorokaudet, taimettuneet yhteensä ja taimettumisprosentti. (Taulukko 2).

Taulukko 2. Proteakasvien taimettuminen.

Kasvilaji	Ensimmäiset taimettuneet / pv	Ensimmäiset taimettuneet / vrk	Taimettuneet yht. / kpl	Taimettumis-%
<i>Leucadendron chamelaea</i>	30.3.	29	9	56
<i>Leucadendron sessile</i>	26.3.	25	12	75
<i>Leucospermum catherinae</i>			0	0
<i>Leucospermum formosum</i>	10.4.	40	4	25
<i>Mimetes chrysanthus</i>	16.4.	46	5	31
<i>Paranomus reflexus</i>			0	0
<i>Protea eximia</i>	28.3.	27	3	19
<i>Protea lepidocarpodendron</i>	26.3.	25	11	69
<i>Protea magnifica</i>	30.3.	29	8	50
<i>Protea susannae</i>	28.3.	27	3	19

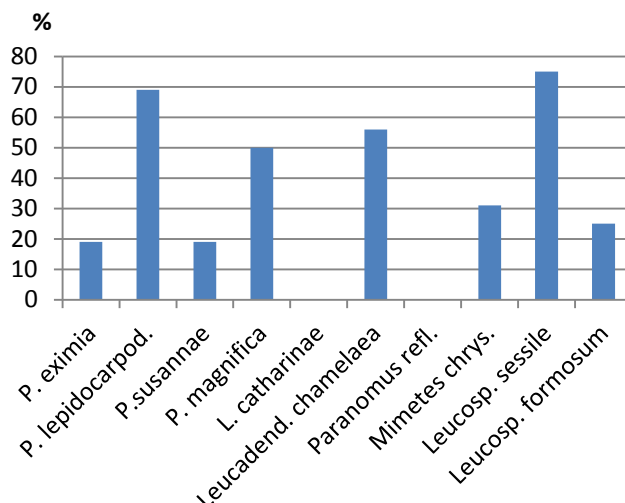
Kokeessa olleet proteakasvit taimettuivat 60 vuorokaudessa (kuva 28), suurin osa lajeista taimettui 26–32 vuorokauden aikana. Nopeimpien lajien (*Protea lepidocarpodendron* ja *Leucadendron sessile*) ensimmäiset

taimet ilmestyivät 25 vuorokaudessa. Hitaimmin taimettuivat *Mimetes chrysanthus* (46 vrk) ja *Leucospermum formosum* (40 vrk). *Paranomus reflexus* ja *Leucospermum catherinae* jäivät koeaikana kokonaan itämättä.



Kuva 28. Proteakasvien taimettumisen edistyminen 19–60 vuorokauden aikana. Taimettuneiden lajien kappalemäärät on laskettu yhteen viikoittain.

Kokeessa olleiden eri lajien taimettumisprosentit vaihtelivat 0–75 prosenttiin (kuva 29). Paras taimettumisprosentti 75 % oli *Leucospermum sessilellä*. Hyvin taimettui myös *Protea lepidocarpodendron*, jonka siemenistä 69 % iti, mikä vastasi kirjallisuudesta löytynyttä 70 %:n itävyys-tulosta (Robyn, Littlejohn & Allies 2001). Heikoimmat taimettumisprosentit olivat *Protea eximia* ja *Protea susannae*-lajeilla kummallakin 19 %. Kaksi lajia; *Leucospermum catharinae* ja *Paranomus reflexus* eivät itäneet koeaikana lainkaan.



Kuva 29. Kokeessa itäneiden lajien taimettumisprosentit vaihtelivat 19–75 % välillä.

Lohkoittain tarkasteltuna taimettumisprosentti oli suurin (43 %) lohkoissa 4, joka oli seinään päin ja kosteutta oli enemmän. Pienin taimettumisprosentti (30 %) oli lohkoissa 1, joka oli sivuikkunoihin päin ja sai eniten au-

rinkoa ja kuivui helpommin. Kahdessa keskimmaisessä lohossa taimettumisprosentti oli 33 % molemmissa. (Taulukko 3.)

Taulukko 3. Eri lohkojen vaikutus taimettumiseen. Lohkossa IV taimettuneita oli eniten, 43 %. Lohko IV oli myös helpoin hoidettava, sillä se oli muoviteltan etuosassa. Taaimmainen lohko I sai eniten aurinkoa ja jäi kuivemmaksi. Taimettuneita oli vähiten, 30 %, lohossa I.

	Lohko I	Lohko II	Lohko III	Lohko IV	Yhteensä
Taimettuneita yht. kpl	12	13	13	17	55
Taimettuneita %	30	33	33	43	34
Keskiarvo kpl	1,2	1,30	1,30	1,70	1,38
Keskihajonta kpl	1,23	1,34	1,25	1,42	1,31

Lajeista parhaiten taimettui *Leucospermum sessile*, jonka taimettumisprosentti oli 75 %. *Protea lepidocarpodendron* oli kontrollilaji, jonka itävyys on kirjallisuuden mukaan ollut 70 %. Kaisaniemen kokeessa itävyys oli 69 %, mikä vastaa hyvin edellä mainittua tulosta. *Leucadendron chamelaeae*-lajin siemenistä taimettui yli puolet (56 %) ja tasan puolet taimettui *Protea magnifica*-siemenistä (50 %). Suurin yllätys oli kuitenkin harvinaisen *Mimetes chrysanthus*-lajin taimettumisen onnistuminen. Kirjallisuuden mukaan siemeniä on vaikea saada itämään. Kokeessa *M. chrysanthus*-siemenistä iti ja taimettui 31 %.

Leucospermum formosum-siemenistä taimettui neljännes (25 %). Lohkoissa I ja II ei taimettunut ainuttakaan siementä, sen sijaan molemmissa lohkoissa III ja IV taimettui puolet siemenistä. Osasyynä saattoi olla kahden jälkimmäisen lohkon kosteammat olot, sillä *L. formosum* vaatii muita lajeja kosteamman maan. *L. formosum*-lajin kova perikarppi vaatii Kirstenbosch'in tietojen mukaan 1 %:sen vetyperoksidikäsittelyyn ”yön yli”. Kaisaniemessä vetyperoksidikäsittely tehtiin siementoimittajan ohjeiden mukaan - 24 tuntia ja 3,3 %:lla liuoksella. Käsittelemättömillä *Leucospermum*-lajeilla on muita pidempi itämisaika, joten ne kylvetään yleensä noin kuukautta aiemmin kuin muut lajit. (Vogts 1982, 220.)

Heikoimmat taimettumistulokset (19 %) olivat *Protea eximia*- ja *P. susanna*-lajeilla. *P. eximia* itämistulokseksi on kirjallisuudessa raportoitu 41,5 % ja *P. susanna* 55,6 % (Robyn ym. 2001). Kirjallisuuden mukaan serotiiniset *Protea* hyötyvät kylmäkäsittelystä (Brits 1986). Kaisaniemen kokeessa kylmäkäsittelyä ei ajan puutteen vuoksi tehty. Tiedetään, että kylmäkäsittely voidaan korvata gibberelliinikäsittelystä. Gibberelliinikäsittely nosti Teneriffalla tehdyissä kokeissa *P. eximia* itämistuloksen 44,7 %:iin verrokkien tuloksen jäädessä 14 %:iin. (Rodríguez Pérez 1995). Siementoimittajien mukaan itäminen pitäisi kuitenkin tapahtua 21 vuorokaudessa ilman esikäsittelyä, toisaalta savukemikaalikäsittely nopeuttaa

itämistä (Australian Seed 2012). *P. eximian* ja *P. susannaen* siemeniä liotettiin 30 minuuttia 50-asteisessa vesihauteessa sienitautien ehkäisemiseksi siementoimittajan ohjeiden mukaan. Molemmat lajit saivat myös 24-tunnin savukemikaalikäsittelyn.

Leucospermum catharinae ja *Paranomus reflexus* eivät taimettuneet koeaikana. *P. reflexus* pitäisi kirjallisuuden mukaan olla helposti siemenistä lisättävä. Lajin itämistä voidaan siementoimittajan mukaan nopeuttaa vetyperoksidikäsittelyllä. Käsittelystä huolimatta yksikään siemen ei taimettunut koeaikana eikä sen jälkeen. *P. reflexus* on hyvin arka sienitaudeille, joten siementen fungisidikäsittely ennen kylvöä olisi saattanut olla tarpeen. Koeajan jälkeen kaksi *L. catharinae*-tainta kuitenkin iti ja taimettui.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Proteakasvien siemenlisäys onnistui Kaisaniemessä odotettua paremmin. Koeaikana kahdeksan lajia kymmenestä taimettui ja koeajan jälkeen taimettui vielä yhdeksäs laji. Vain yksi laji (*Paranomus reflexus*) jäi kokonaan itämättä. Proteakasveilla on pitkä itämisaika. Suurin osa iti noin 30 päivässä mutta vielä 60 päivän jälkeen iti 18 tainta.

Siementen esikäsittelyt tehtiin lajikohtaisten vaatimusten mukaan. Kovat myrmerokooriset pähkylät käsiteltiin vetyperoksidiliuoksella, serotiiniset pähkylät liotettiin kuumassa vedessä ja lopuksi kaikki fymbos-alueen siemenet saivat savukemikaalikäsittelyn. Siementen esikäsittelyjen tarkoituksena oli nopeuttaa ja parantaa itämistä. Kaupallisessa viljelyssä lämminvesikäsittelyn jälkeen Protea-siemenet kuivataan ja kylmäkäsittelään 20–40 päivää 5–12 °C lämpötilassa ja peitataan ennen kylvöä. Kylmäkäsittely olisi voinut nopeuttaa itämistä, sillä Kaisaniemessä useita Proteataimia ilmaantui pitkään koeajan jälkeenkin (*Protea susannaen*, *P. magnifica* ja *P. eximia*).

Proteakasvit eivät viihdy hyvin kasvihuoneessa, niiden viljely tapahtuukin aina avomaalla. Kasvihuoneessa on vaikeaa jäljitellä Etelä-Afrikan luontaisia kasvuoloja. Kaisaniemen kokeessa tavoitteena oli noudattaa valo-, lämpötila- ja kosteusoloille annettuja suosituksia niin hyvin kuin mahdollista.

Kirjallisuuden mukaan proteakasvien itämiseen vaikuttaa riittävä yö- ja päivälämpötilojen ero. Kylvöajaksi suositellaan Etelä-Afrikan syksyä. Nicolette Stoll Kirstenboschin kasvitieteellisestä puutarhasta mainitsee ohjeissaan, että 4–10°C yölämpötilat ja 20–24°C päivälämpötilat ovat Länsi-Kapin alueelle tyypillisiä syksyn lämpötiloja. Tällöin edellä mainittujen lämpötilojen eroksi tulee 14–16°C. Kaisaniemen kokeessa yölämpötilat saattoivat jäädä liian korkeiksi, jolloin lämpötilavaihtelu oli keskimäärin vain 10 °C, mikä ei ehkä ollut kaikille lajeille riittävän suuri. Myös päivälämpötilat kohosivat turhan korkeiksi keväällä, millä saattoi olla itämistä estävä vaikutus.

Valo- ja kosteusolot vaihtelivat eri lohkojen välillä. Ikkunan puoleiset lohkot (I–II) saivat eniten aurinkoa ja ehkä vähiten vettä, teltan perällä ole-

van katveisen sijaintinsa takia. Kylvö- ja kasvualustan kosteuden arviointia vaikeutti kasvualustana käytetty hiekkaseos, sillä karkea hiekka kuivui nopeasti. Siementen peittämisessä käytetty vermikuliittilisa paransi kosteuden pysymistä siementen ympärillä. Taimivaiheessa kastelua ei aina ehditty tekemään aamulla, jolloin kosteus olisi haihtunut iltaan mennessä. Pintakosteutta pyrittiin vähentämään ja ilmankiertoa lisäämään tuulettimen avulla. Kattoluukut olivat aina säiden salliessa auki. Sadesäällä luukut oli pidettävä kiinni, mikä lisäsi ilmankosteutta. Hyvä tuuletus ja ilmankierto pitäisi varmistaa jollakin keinolla.

Kaisaniemessä viljelyhygieniaan kiinnitettiin erityistä huomiota. Kasvatustilan, pöydän, ruukkujen ja välineiden pesu ja desinfiointi tai sterilointi samoin kasvualustahiekan huuhtelut ja sterilointi teetti paljon työtä, mutta oli varmasti tarpeellista. Taimihuhoja ei esiintynyt. Kaikilla lajeilla käytettiin samanlaista kylvö- ja kasvualustaa, joka oli mahdollisimman läpäisevä, puhdas ja vähäravinteinen. Sekoitus vaikutti sopivalta proteakasveille. Alustan pH saatiin suositusten mukaiseksi käyttämällä sekoituksessa luonnonturvetta.

Proteakasvien taimet ovat herkkiä siemenlevintäisille sieni- ja juuristotauteille. Eloonjäävien taimien määrää lisää siementen fungisidikäsitely. (Alice Notten 2009). Kaisaniemessä fungisidikäsitelyä ei tehty yhdellekään siemenlajille. Sen sijaan kaikki kylvökset kasteltiin biologisella torjunta-aineella. Toimittajan mukaan suomalaisesta kasvuturpeesta eristetty *Streptomyces*-sädebakteeri vaikuttaa monella tapaa ehkäisten *Fusarium*-, *Pythium*- ja *Alternaria*-sienten aiheuttamaa taimipoltetta ja juuristotauteja edistäen samalla kasvien kasvua. Taimien terveyden vuoksi saattaisi olla hyvä uusien toimenpide ajoittain.

Kaikki siemenet kylvettiin samaan noin 15-20 mm syvyyteen. Kylvösyvyys oli ehkä joillekin protea-lajeille liian syvä. Ainakin muutamat *Protea magnifican* sirkkalehdet jäivät puoliksi hiekan alle.

Siemenlisäyksen ohella proteakasveja voidaan lisätä kasvullisesti. Kasvullisesta lisäyksestä löytyy käytännöllisiä ohjeita ainakin muutamien kaupallisten lajien ja risteymien osalta.

LÄHTEET

- Ackerman, A., Ben-Jaakov, J., Brits, G. J., Malan, D. G., Coetzee, H. J., & Tal, E. 1995. The development of *Leucospermum* and *Serruria* as flowering pot plants. *Acta Horticulturae* 387, 33.
- Boucher, C. 1978. Cape hangklip area II. The vegetation. *Bothalia* 12 (3) 455–497.
- Croxford, B., Yan, G. & Sedgley, R. 2006. Development of protocol to assess *Phytophthora* tolerance in *Leucadendron* using excised stems. *Acta Horticulturae* 716, 97–104.
- Goldblatt, P. & Manning, J.C. 2000. Cape plants: a conspectus of the Cape flora of South Africa. *Strelitzia* 9. Pretoria, South Africa: National Botanical Institute of South Africa & St.Luis, Missouri: MBG Press. Missouri Botanical Garden.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T. Jr. & Geneve, R. L. 2002. Hartmann and Kester's plant propagation: Principles and practices. 7. painos. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Hattingh, V., Giliomee, J.H. 1989. Pollination of certain *Leucadendron* species (proteaceae). *South African Journal of Botany*. 55(4), 387–398.
- Kallio, P. & Rousi, A. (päätoim.).1981. Kasvien maailma 4. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Montarone, M. 2001. Update on the cultivation of *Protea*. *Acta Horticulturae* 545, 127–133.
- Morris, E. C. 2000. Germination response of seven east australian *Grevillea* species (proteaceae) to smoke, heat exposure and scarification. *Australian Journal of Botany* 48: 179–189.
- Rebelo, A. 1995. *Sasol Proteas: a field guide to the proteas of southern Africa*. Vlaeberg: Fernwood Press.
- Raimondo, D., Von Staden, L., Victor, J.E., Helme, N.A., Turner, R.C., Kamundi, D.A. & Manyama, P.A. (eds). 2009. Red List of South African plants. *Strelitzia* 25. Pretoria, South Africa: South African National Biodiversity Institute.
- Robyn, A., Littlejohn G. M. & Allies, H. 2001. Seedbanks of Southern African Proteaceae. *Acta Horticulturae* 454, 29–33.
- Rodríguez-Pérez, J. A. 2010. Effects of salinity on seedling emergence of *Leucospermum cuneiforme* (Proteaceae). *Acta Horticulturae*. 869, 31–35.
- Rourke, J.P. 1982. *The Proteas of Southern Africa*. Toinen painos. Johannesburg: Centaur Publishers.

Rourke, J.P. 1988. A New species of *Mimetes* (proteaceae) from the southern Cape. South African Journal of Botany. 54 (6),636-639.

Turnbull, L. V., Crees, L. R. 1995. Field studies on the effectiveness of phosphonate suppression of Phytophthora root rot in proteas. Acta Horticulturae 387.

Vogts, M. 1982. South Africa's Proteaceae know them and grow them. 1. painos. Cape Town: C. Struik.

Voipio, I., Ahonen, S & Rautio, E. 1993. Puutarhakasvien siemenlisäys: siemen, itäminen ja itämisen hallinta. Puutarhatieteen julkaisuja 22. Helsinki: Helsingin yliopiston kasvintuotantotieteen laitos.

Tahvonen, R. 1985. Mycostop – ett biologisk bekämpningsmedel mot svampsjukdomar. Växtskyddsnotiser 49, 5: 86–90, 93.

Wright, M.G., Visser, D., Coetzee, J.H. & Giliomee, J.H. 1991. Insect and bird pollination of Protea species in the western Cape. South African Journal of Science. 87(5), 214–215.

HENKILÖKOHTAISET TIEDONANNOT:

Junikka, L. & Christenhusz, M. Henkilökohtainen tiedonanto. 10.4.2012.

SÄHKÖISET LÄHTEET:

Angiosperm phylogeny website 2012. Versio 12. Proteaceae. Viitattu 2.11.2012. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>

Australian Seed. 2012. Protea eximia ”Duchess Protea”. Viitattu 8.10.2012. www.australianseed.com

Bray, R. 2012. Cape Town, South Africa. Guide to a great city. Viitattu 17.12.2012. <http://www.capetown.at/index.htm>

Brundrett, M. C. 2002. Coevolution of roots and mycorrhizas of land plant. New Phytologist 154, 275–304. Viitattu 1.11.2012. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1469-8137.2002.00397.x/full>

Encyclopedia Britannica. 2012. Gondwana. Viitattu 1.11.2012. www.britannica.com

Freeth, R., Bonhard, B. & Midsley, G. 2010. Adapting to climate change in the Cape Floristic Region. Viitattu 22.12.2012. <http://www.sanbi.org/programmes/threats/climate-change-and-bioadaptation-division/climate-change-updates>

Gyory, J., Mariano, A.J. & Ryan, E.H. 2005. The Benguela current. Surface currents in the Atlantic Ocean. Rosentiel School of Marine & Atmospheric science. University of Miami. Viitattu 25.10.2012. <http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic>

Gyory, J. Beal, L.M., Bischof, B., Mariano, A.J. & Ryan, E.H. 2008. The Agulhas current. Surface currents in the Atlantic Ocean. Rosentiel School of Marine & Atmospheric science. University of Miami. Viitattu 29.10.2012. <http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic>

Hitchcock, A. 2002 Discovery of *Mimetes chrysanthus*. South African National Biodiversity Institute. Viitattu 29.10.2012. www.plantzafrica.com

McLean, R. 2001. The propagation of *Banksia*. Australian Plants online 24. Viitattu 29.10.2012. <http://anpsa.org.au/APOL24/ac04-01.html>

Notten, A. 2006. *Protea lepidocarpodendron* (L.)L. Viitattu 30.10.2012. www.plantzafrica.com

Notten, A. 2008. *Leucadendron sessile* R. Br. Viitattu 30.10.2012. www.plantzafrica.com

Notten, A. 2009. *Leucospermum formosum* (Andrews) Sweet. Viitattu 8.10.2012. www.plantzafrica.com

Notten, A. 2009. *Protea eximia* (Salisn. ex Knight) Fourc. Viitattu 30.10.2012. www.plantzafrica.com

Notten, A. 2010. *Paranomus reflexus* E. Phillips & Hutch. Fourc. Viitattu 29.10.2012. www.plantzafrica.com

Nourrish, 2010. *L. Serruria rosea* E.Phillips. Viitattu 25.10.2012. www.plantzafrica.com

Olde, P. 2006. Review of the promptive effects of smoke on seed dormancy. Australian Plants online 24. Viitattu 25.10.2012. <http://anpsa.org.au/APOL24/ac04-01.html>

Rebelo, A. G. 2011. South African National Biodiversity Institute. Threatened species research. Viitattu 17.12.2012. <http://www.sanbi.org/programmes/conservation/threatened-species-research>

Stoll, N. 2011. *Leucospermum catherinae* Compton. Viitattu 8.10.2012. www.plantzafrica.com

South African National Biodiversity Institute. Red List of South African Plants. 2012. Viitattu 25.10.2012. <http://redlist.sanbi.org/>

Shane, M. W. & Lambers H. 2005. Cluster roots: curiosity in context. *Plant Ecophysiology*. Volume 4, 101–125. Viitattu 1.11.2012.
http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F1-4020-4099-7_5?LI=true

Silverhill Seeds and Books 2012.
Viitattu 8.10.2012. <http://www.silverhillseeds.co.za/>

Suojala-Ahlfors T., Kallela, M. & Vanhala, P. 2008. Vihannesten lajikekokeita tiloilla ja koekentillä: Koeohjeita. MTT:n selvityksiä 163. Viitattu 24.9.2012. <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts163.pdf>

Time and Date AS. 2012. Sunrise and sunset in Cape Town.
Viitattu 3.11.2013
<http://www.timeanddate.com>

University of Cape Town. Department of geological sciences. 2008. Geology of the Cape Peninsula.
Viitattu 3.11.2012.
<http://web.uct.ac.za/depts/geolsci/cape.htm>

Verdera Oy. 2012. Biologinen kasvinsuojeluaine Mycostop®. Viitattu 8.10.2012. <http://www.verdera.fi>

World climate. 2012. Climatedata for 33°S ja 18°E. Viitattu 3.11.2012.
<http://www.worldclimate.com/cgi-bin/grid.pl?gr=S33E018>

Ympäristöministeriö. 2012. Uhanalaisuuden luokat. Suomen ympäristökeskus. Viitattu 25.10.2012. www.ymparisto.fi

KUVAT:

Kuva 1. Proteakasvien levinneisyys. Angiosperm phylogeny website 2012. Kartta: Johnson & Briggs 1975, Weston 2006, Prance et al. 2007.
<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/orders/protealesweb.html>

Kuva 2. Välimerenilmastoalueet. Mediterranean Ecosystem. Mediterranean Coast Network. Southern California Research Learning Center. Viitattu 23.1.2013.
http://www.mednscience.org/mediterranean_ecosystem

Kuva 3. Etelä-Afrikka, Kapin kasvistoalue ja vuoristoalueet. Tansley, S.A. & Brown, C. R. 2000. RAPD variation in the rare and endangered *Leuca-dendron elimense* (*Proteaceae*): implications for their conservation. *Biological conservation* 95 (1) 39–48. <http://www.sciencedirect.com>

Kuva 4. Läntisen Etelä-Afrikan fynbos-kasvillisuusalueita. Hugo Ahlenius. UNEP/GRID-Arendal.
http://www.grida.no/graphicslib/detail/fynbos-ecoregion-in-south-africa_1320

Kuva 5. Proteakasvifynbos. Planzafrica.
www.planzafrica.com.

Kuva 6. Pöytävuori. Geology of the Cape Peninsula. University of Cape Town. Department of Geological Sciences.
<http://web.uct.ac.za/depts/geosci/cape.htm>

Kuva 7. *Leucadendron sessile*. Planzafrica. 2008.
<http://www.planzafrica.com/plantklm/leucadensessile.htm>

Kuva 8. *Leucadendron chamelaea*. iSpot /Tony Rebelo 2012.
<http://www.ispot.org.za/node/148742>
Green Planet.
<http://www.greenplanet.co.za/plant.php?plant=96>

Kuva 9. *Leucospermum catherinae*. Planzafrica. 2011.
<http://www.planzafrica.com/plantklm/leucospermcath.htm>

Kuva 10. *Leucospermum formosum*. Planzafrica 2009.
<http://www.planzafrica.com/plantklm/leucoformosum.htm>

Kuva 11. *Mimetes chrysanthus*. iSpot/Casey Nootenboom 2007. Green Planet 2010. <http://www.ispot.org.za/node/152521>
<http://www.greenplanet.co.za/plant.php?plant=196>

Kuva 12. *Paranomus reflexus*. Planzafrica. 2010.
<http://www.planzafrica.com/frames/plantsfram.htm>

Kuva 13. *Protea eximia*. Planzafrica 2009.
<http://www.planzafrica.com/plantnop/proteaeximia.htm>

Kuva 14. *Protea lepidocarpodendron*. iSpot/Tony Rebelo 2012.
<http://www.ispot.org.za/node/150959>
<http://www.ispot.org.za/node/136274>

Kuva 15. *Protea magnifica*. iSpot. Nigel Forshaw 2012.
<http://www.ispot.org.za/node/144727>
iSpot. Marian Olivier 2012.
<http://www.ispot.org.za/node159149>

Kuva 16. *Protea susannae*. Planzafrica 2011.
<http://www.planzafrica.com/plantnop/proteasusannae.htm>
iSpot. Tony Rebelo 2011.
<http://www.ispot.org.za/node/129635>

Kuva 17. *Serruria rosea*. Planzafrica 2010.
<http://www.planzafrica.com/plantqrs/serruriaros.htm>

Kuvat 31–32. Leikkaus. FineBushPeople.
<http://finebushpeople.co.za/ffpruningproteas.htm>

SATUNNAISTETTUIJEN TÄYDELLISTEN LOHKOJEN KOEKAAVIO

10 koejäsentä (lajike, käsittely), 4 kerrannetta. Jokaisen lohkon (I–IV) sisällä koejäsenten (A–J) arpominen koeruutuihin.

Päättyikkunat vasemmalla reunassa, pöytä jatkuu oikealle.

Lohko I

Lohko II

Lohko III

Lohko IV

Kuivempaa

Kosteampaa

LÄMPÖTILAHAVAINNOINTI

Päivä	1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3	11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	16.3
Min °C		14	12	10	12	10	9	10	11	11	13	13	12	11	12	12
Max °C		23	28	29	28	27	28	26	23	20	25	22	23	28	21	19
Ero °C		9	16	19	16	17	19	16	12	9	12	9	11	19	9	7

Päivä	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3
Min °C		14	12	10	12	10	9	10	11	11	13	13	12	11	12
Max °C		23	28	29	28	27	28	26	23	20	25	22	23	28	21
Ero °C		9	16	19	16	17	19	16	12	9	12	9	11	19	9

Päivä	1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.4	10.4	11.4	12.4	13.4	14.4	15.4
Min °C	14	14	15	14	15	12	15	14	14	15	15	15	17	15	13
Max °C	30	23	25	28	23	16	27	24	28	26	26	26	21	15	29
Ero °C	16	9	10	14	8	4	12	10	14	11	11	11	4	0	16

Päivä	16.4	17.4	18.4	19.4	20.4	21.4	22.4	23.4	24.4	25.4	26.4	27.4	28.4	29.4	30.4
Min °C	17	16	14	17	15	17	17	16	17	14	18	20	16	18	17
Max °C	22	20	18	30	16	19	27	27	21	26	20	23	36	34	32
Ero °C	5	4	4	13	1	2	10	11	4	12	2	3	20	16	15

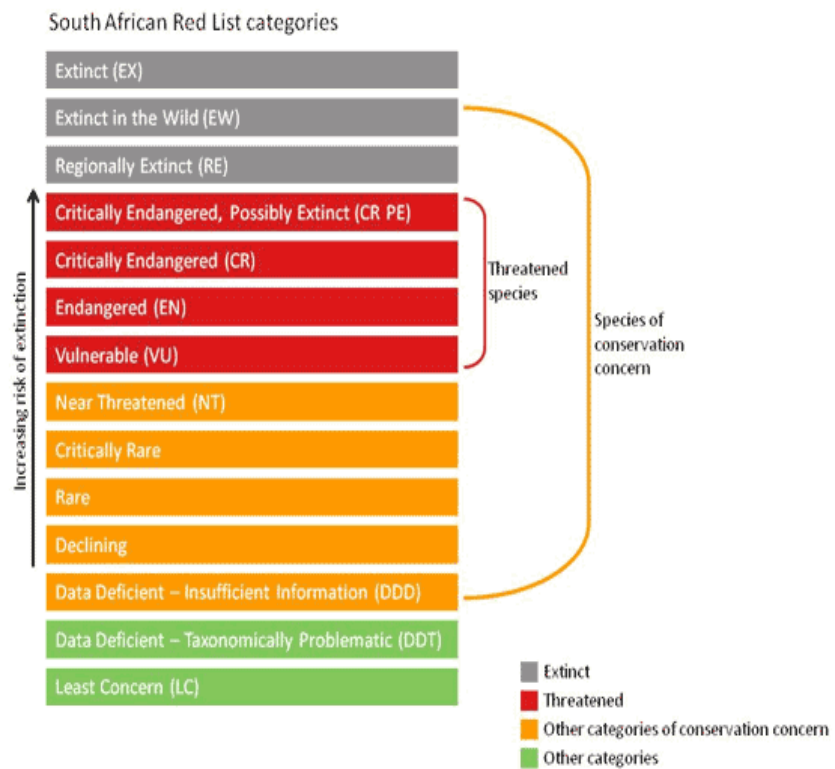
TAIMETTUMISHAVAINNOINTI

		Maaliskuu					Huhtikuu					
		Taimettumisaika, vrk, alkaen 26 vrk					2.4.	10.4.	16.4.	23.4.	30.4.	
Lohko I	Kerranne	26	27	28	29	30	33	41	47	54	61	Laji
A	1			1								<i>P. eximia</i>
B	1						1	2				<i>P. lepidocarpodendron</i>
C	1						1					<i>P. susannae</i>
D	1					1			2			<i>P. magnifica</i>
E	1											<i>Leucospermum catharinae</i>
F	1					1	2	3				<i>Leucadendron chamaelaea</i>
G	1											<i>Paranomus reflexus</i>
H	1											<i>Mimetes chrysanthus</i>
I	1			1			2	3				<i>Leucospermum Sessile</i>
J	1											<i>Leucospermum formosum</i>
Lohko II												
Koejäsen	Kerranne	26	27	28	29	30	33	41	47	54	61	Laji
A	2											<i>P. eximia</i>
B	2			1		2	3					<i>P. lepidocarpodendron</i>
C	2						1					<i>P. susannae</i>
D	2							2				<i>P. magnifica</i>
E	2											<i>Leucospermum catharinae</i>
F	2						3					<i>Leucadendron chamaelaea</i>
G	2											<i>Paranomus reflexus</i>
H	2									1		<i>Mimetes chrysanthus</i>
I	2				1			2	3			<i>Leucospermum Sessile</i>
J	2											<i>Leucospermum formosum</i>
Lohko III												
Koejäsen	Kerranne	26	27	28	29	30	33	41	47	54	61	Laji
A	3											<i>P. eximia</i>
B	3	1	2			3						<i>P. lepidocarpodendron</i>
C	3			1								<i>P. susannae</i>
D	3						2					<i>P. magnifica</i>
E	3											<i>Leucospermum catharinae</i>
F	3						1	2				<i>Leucadendron chamaelaea</i>
G	3											<i>Paranomus reflexus</i>
H	3											<i>Mimetes chrysanthus</i>
I	3	1		2		3						<i>Leucospermum Sessile</i>
J	3								1	1		<i>Leucospermum formosum</i>
Lohko IV												
Koejäsen	Kerranne	26	27	28	29	30	33	41	47	54	61	Laji
A	4						1	2				<i>P. eximia</i>
B	4			2		3						<i>P. lepidocarpodendron</i>
C	4											<i>P. susannae</i>
D	4						1		2			<i>P. magnifica</i>
E	4											<i>Leucospermum catharinae</i>
F	4						1					<i>Leucadendron chamaelaea</i>
G	4											<i>Paranomus reflexus</i>
H	4								1	3		<i>Mimetes chrysanthus</i>
I	4					1		2	3			<i>Leucospermum Sessile</i>
J	4							1		2		<i>Leucospermum formosum</i>

TAIMETTUMISEN YHTEENVETOLOMAKE LOHKOITTAIN

Kasvilaji	Lohko I	Lohko II	Lohko III	Lohko IV	Yhteensä
<i>P. eximia</i>	2	0	0	2	3
<i>P. Lepidocarpodendron</i>	2	3	3	3	11
<i>P. susannae</i>	1	1	1	0	3
<i>P. magnifica</i>	2	2	2	2	8
<i>L. catharinae</i>	0	0	0	0	0
<i>L. chamelaea</i>	3	3	2	1	9
<i>Paranomus refl.</i>	0	0	0	0	0
<i>Mimetes chrys.</i>	0	1	0	4	5
<i>Leucosp. sessile</i>	3	3	3	3	12
<i>Leucosp. formosum</i>	0	0	2	2	4
Taimettuneita yht. kpl	12	13	13	17	55
Taimettuneita %	30	33	33	43	34
Keskiarvo	1,2	1,30	1,30	1,70	
Keskihajonta	1,23	1,34	1,25	1,42	

ETELÄ-AFRIKAN UHANANAISSUUSLUOKITUS



KAPKAUPUNGIN JA HELSINGIN PÄIVÄNPITUUS- JA VUODENAICAVERTAILU

Kuukausi*)	Kapkaupunki			Helsinki		
	nousu	lasku	päivänpituus	nousu	lasku	päivänpituus
tammikuu	5:39	20:01	14 h 21 min	9:24	15:24	5 h 59 min
helmikuu	6:07	19:52	13 h 44 min	8:37	16:32	7 h 55 min
maaliskuu	6:34	19:22	12 h 47 min	7:18	17:47	10 h 29 min
huhtikuu	6:59	18:41	11 h 42 min	6:44	20:05	13 h 20 min
toukokuu	7:21	18:05	10 h 43 min	5:17	21:20	16 h 03 min
kesäkuu	7:43	17:45	10 h 01 min	4:07	22:30	18 h 22 min
heinäkuu	7:52	17:48	9 h 56 min	4:01	22:47	18 h 45 min
elokuu	7:39	18:04	10 h 28 min	5:00	21:51	16 h 50 min
syyskuu	7:04	18:29	11 h 24 min	6:15	20:23	14 h 08 min
lokakuu	6:23	18:49	12 h 26 min	7:26	18:52	11 h 25 min
marraskuu	5:46	19:15	13 h 29 min	7:44	16:23	8 h 38 min
joulukuu	5:28	19:43	14 h 14 min	8:57	15:21	6 h 24 min

*) Jokaisen kuukauden 1. päivän tiedot. (Lähde: Time and Date AS 2012.)

kevät
kesä
syksy
talvi



KASVATUSOHJEET PROTEAKASVEILLE



KASVATUSOHJEET PROTEAKASVEILLE

Kasvatusohjeet perustuvat Kaisaniemessä keväällä 2012 tehtyyn taimetumiskokeeseen sekä kirjallisuudesta löytyneisiin tietoihin ja tutkimustuloksiin. Käyttökelpoisuuden ja luettavuuden vuoksi lähdeviitteet on jätetty tästä osasta pois. Lähteet ovat kuitenkin samoja, kuin edellä olevassa kirjallisuusosiossa ja ne löytyvät lähdeluettelosta. Linkit, joista saa lisätietoa proteakasvien kylvöön ja taimikasvatukseen, löytyvät ohjeosan lopusta.

Yleiset ohjeet

Tähän osaan on koottu tietoa proteakasvien kylvöön, koulintaan ja taimikasvatukseen liittyvistä oleellisista asioita.

Lämpötila

Proteakasvien itäminen edellyttää että yö- ja päivälämpötilan ero on riittävän suuri. Yleensä riittävä ero on 12 °C. Käytännössä yölämpötila saisi olla alle 10 °C ja päivälämpötila yli 22 °C. Kasvit sietävät täysikasvuina ja karaistuneina laajaa lämpötilaskaalaa ja monet jopa pientä hallaa. Suomessa talviaikana kasvit viihtyvät lämpimässä, valoisassa ja suhteellisen kuivassa paikassa, yölämpötila saa olla viileä.

Valo

Valoa, mieluiten luonnonvaloa tarvitaan riittävästi, että taimista tulee terveitä ja tanakoita. Taimien lisävalotuksessa yleensä 40–50 W/m² on riittävä asennusteho. Lisävaloa ei enää tarvita päivänpituuden ylittäessä 12 tuntia. Toisaalta pilvisinä ja sateisina päivinä lisävalo on aina tarpeen.

Keväällä päivän pidentyessä, liian lyhyeksi jäävä yö voi haitata joidenkin lajien itämistä. Alkuvaiheessa, muutaman viikon ajan kylvökset on hyvä pimentää yön ajaksi. Kaisaniemen kokeessa pimennykseen käytettiin tummanvihreää kaksinkertaista varjostusverkkoa, mikä ei ollut pimennyksen kannalta paras ratkaisu. Kylvökset pimennettiin töistä lähtiessä ja verkot avattiin aamulla töihin tullessa.

Suuret kasvit voivat olla auringonpaisteessa, mutta pienet taimet on suojattava suoralta auringonpaahteelta varjostusverkoilla. Valotaso nostetaan vähitellen vähentämällä varjostusta. Kasvien lehdille osuneiden vesipisaroiden ja auringonpaisteen yhteisvaikutus voi ruskettaa lehtiä. Kukkiakseen proteakasvit, erityisesti *Proteat*, tarvitsevat runsaasti auringonvaloa. Heikossa valossa nuput irtoavat.

Tuuli ja tuuletus

Tuulisilla rannikkoalueilla ja vuorenrinteillä kasvavat proteakasvit menestyvät ja pysyvät terveinä, kun pintakosteus haihtuu nopeasti. Kasvupaikka ei saa jäädä märäksi ja sen on oltava sellainen, että ilma pääsee vapaasti

kiertämään, myös ruukkujen välissä. Ruukut eivät saisi olla liian tiheässä ja tuuletusta on kasvihuoneessa hyvä tehostaa tuulettimien avulla. Kasvihuoneen luukut avataan päivän ajaksi kun ulkoilman lämpötila ylittää muutamalla asteella + 0° C.

Viljelyhygieniä

Tavanomaista hyvää viljelyhygieniää noudattaen proteakasveilla on mahdollisuus menestyä. Poikkeuksena on kylvöjen, koulintojen ja ruukutuksi-
en yhteydessä tehtävät kasvualustan, työvälineiden, ruukkujen ja lisäys-
pöydän steriloinnit ja desinfioinnit. Kylvökset, ruukut ja kasvualusta eivät saa sammaloitua tai leväytyä. Kaikki vioittuneet, kuolleet ja karisseet kasvinosat on heti poistettava ja kasvualusta pidettävä puhtaana rikkakasveista.

Taudit ja tuholaiset

Sienitaudit ovat proteakasvien suurin uhka. *Pythium* sp., *Fusarium* sp. ja *Rhizoctonia solanii* -sienet aiheuttavat taimipoltetta, mikä näkyy heikkona itävyytenä ja taimettumisena ja *Phytophthora cinnamomi*-sienen aiheuttaman lakastumistauti tuhoaa taimia. Leväsienet *Pythium* ja *P. cinnamomi* viihtyvät hyvin kasvihuoneoloissa; kosteassa ja lämpimässä (20–28°C). Kasvitaudit leviävät ihmisen, hyönteisten, siementen, kasvualustan, tuulen, veden ja vesiroiskeiden sekä työvälineiden kautta. Taudinaiheuttaja säilyy sienirihmastona tai kestoitiöinä kasvualustassa, kasvijätteissä, rikkakasveissa ja siemenissä sekä infektoituneissa kasvin osissa.

Kasvitauteja torjutaan noudattamalla hyvää viljelyhygieniää ja ylläpitämällä sopivia viljelyolosuhteita. Kasvualustan kosteuden hallinta on tärkeää niin tautien torjunnassa, kuin levän kasvun ja yleisimpien tuholaisien, kuten harsosääskien ja liejukärpästen ehkäisyssä. Siementen peittäminen tai biologinen torjunta ehkäisevät myös kasvitauteja. Taimipolteen biologiseen torjuntaan sopivat Mycostop, Prestop WP ja Prestop Mix. **Tärkeä käytännön ohje on; kuumalla ilmalla kasvusto pidetään kuivana ja kastelu suoritetaan aamuisin, ei koskaan iltapäivällä!**

Kirvat ilmestyvät säiden lämmitessä imemään kasvinesteitä. Kirvoista on syytä päästä ajoissa eroon, sillä ne levittävät kasvitauteja. Tavallisimmat lehtikirvalajit ovat persikkakirva ja kurkkukirva, myös suurempia koisokirvoja tai ansarikirvoja voi näkyä. Ennakkotorjunta on mahdollista kirvapankkien avulla. Torjuntaeliöinä käytetään kirvavainokaisia (kurkku, persikka ja tupakkakirvat), jättikirvavainokaisia tai isokirvavainokaisia. Paikallisesti pienten kasvien lehdistä kirvat voi poistaa varovasti käsin. Lentäviä hyönteisiä voidaan pyydystää ja tarkkailla kelta-ansoilla.

Juuristo

Proteakasvien juuret ovat erittäin herkkiä vioittumaan, jolloin ne ovat alttiita myös sieni-infektioille, mikä on hyvä muistaa kastelujen ja ruukutus-
ten yhteydessä. Jo pieni sirkkataimi kasvattaa nopeasti pitkän, haaraisen

paalujuuren. Parissa kuukaudessa muodostuvat erityiset ”proteajuuret” (kuva 31), jotka ovat erittäin hauraat. Kastellessa vettä tulisi antaa varovasti ja tasaisesti, myötäillen ruukun reunoja, niin ettei ruukun päällä olevaan hiekkaan tule koloja. Taimet on hyvä ruukuttaa riittävän suuriin ruukkuihin, viimeistään muutaman viikon sisällä taimettumisesta, ennen ”proteajuurten” muodostumista.



Kuva 30. *Protea lepidocarpodendron*-taimen erityiset ”proteajuuret”. (Kuva U. Montin otettu 15.8.2012.)

Siementen esikäsitteilyt

Siementen esikäsitteilyjen avulla voidaan parantaa ja nopeuttaa itämistulosta sekä ehkäistä sienitauteja.

Vetyperoksidikäsitteilyssä siemeniä liotetaan 24 tuntia vetyperoksidiliuoksessa (H_2O_2), jossa 10 %:sta vetyperoksidia sekoitetaan veteen suhteessa 1:2 (esim. 5 ml vetyperoksidia ja 10 ml vettä). *Huom. Usein on suositeltu myös laimeampaa 1 %:sta vetyperoksidiliuosta.* Lopuksi siemenet huuhdellaan lävikössä.

Lämminvesikäsitteilyssä siemeniä liotetaan 30 minuuttia vesihauteessa, missä veden lämpötilan on oltava tarkalleen $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Käsitteilyssä tarvitaan dekantterilaseja, lämpölevyä, lämpömittaria ja ajastinta. *Huom. lämpötilaa on seurattava ja vettä sekoitettava koko puolen tunnin ajan, ettei vesi pääse kuumenemaan liikaa.*

Savukemikaalikäsitteilyssä (Smoke Primer) savukemikaaleja sisältävä paperi laitetaan likoamaan dekantterilasiin, jossa on 50 ml vettä. Siemenet liotetaan liuoksessa 24 tuntia.

Siementen peittäus

Esikäsittelyjen jälkeen siemenet voidaan peitata fungisidilla (Tiraami) tai biofungisidilla. Peittauksen sijasta kylvökset voidaan kastella biofungisidiliuoksella (esim. Mycostop-vesiseoksella (0,04 %), jolloin sekoitussuhde on 2 grammaa Mycostop-jauhetta 5 litraan vettä. Jauhe sekoitetaan ensin pieneen vesimäärään, esimerkiksi yhteen litraan, annetaan seistä 30 minuuttia, jonka jälkeen se sekoitetaan ja laimennetaan lopulliseen käyttöväkyyteen. Liuos on käytettävä heti. *Huom. Käyttö edellyttää hyvää suojautumista ja käsittely on syytä tehdä työajan ulkopuolella, sillä ”homeen haaju” leviää ympäristöön, häviten noin vuorokauden kuluessa.*

Kylvöastiat

Kylvöastian on oltava riittävän syvä ja tilava (esim. 0,5 litraa), sillä taimet kasvattavat nopeasti hyvin pitkän juuren. Juuri on erittäin hauras ja herkästi katkeava. Astiat on oltava puhtaita, levättömiä ja steriloituja, mieluiten käyttämättömiä ja uudetkin astiat desinfioituja esimerkiksi alkoholilla. Astiat olisi hyvä säilyttää suojattuna ennen käyttöä. Esimerkiksi saviruukuun, jonka halkaisija on 13 cm, voi kylvää 1–4 siementä parin cm:n välein.

Kylvöalusta

Kylvöalustan on oltava ilmava ja läpäisevä. Alusta on tarpeeksi läpäisevä, kun vesi valuu suoraan kylvöseoksella täytetyn ruukun läpi. Kylvöalusta voidaan sekoittaa turpeesta, hiekasta (raekoko 1–2 mm) perliitistä ja tai pienirakeisesta leca-sorasta. Sekoitukseen lisätään sama määrä kutakin ainesta eli sekoitussuhde on 1:1:1. Kasvualustan pitäisi olla lievästi hapan (pH 5,5–6), jolloin puolet tarvittavasta turpeesta voi olla luonnonturvetta ja puolet kylvöseosta.

Esivalmistelut

Idätykseen tarkoitettun paikan pitää olla ilmava, vesi ei saa jäädä sen pohjalle seisomaan, eikä paikka saa lämmitä liikaa. Maitomuovilla huputettu korkea kaarikehikko, missä muovin saa raolleen, sopinee tarkoitukseen.

Kylvöseosaineokset käsitellään ja sekoitetaan puhtaissa ja desinfioiduissa astioissa. Hiekka huuhdellaan paineella muutamaan kertaan, jotta hieno kiviaines huuhtoutuu pois, minkä jälkeen hiekka steriloidaan kuumalla höyryllä tai kiehuvalle vedellä. Hiekka, perliitti ja turve sekoitetaan huolellisesti tasaiseksi massaksi.

Puhdistettu idätyspaikka desinfioidaan, steriloidut tai desinfioidut kylvöastiat täytetään tasaisesti seoksella ja tiivistetään kevyesti, niin että ruukun reunoja jää näkyviin noin 1cm. Ruukut kastellaan suihkupäällä, kädenlämpöisellä vedellä ja ylimääräinen vesi jätetään valumaan pois ennen kylvöä.

Kylvö

Esikäsitellyt siemenet kylvetään välittömästi, painamalla ne noin 1 cm:n syvyyteen ja noin 2 cm:n etäisyydelle toisistaan. Siemenet kannattaa sijoittaa mieluummin lähelle ruukun reunoja, kuin keskelle ruukkua, sillä ilman kierron ja kosteusolojen suhde on parempi reuna-alueilla. Kylvöksen päälle ripotellaan huuhdellun ja steriloidun hiekan (jokihiekan) ja vermikuliitin seosta, seoksella varmistetaan riittävä hapensaanti. Vermikuliitti säilyttää kosteuden hiekkaa paremmin, mikä ehkäisee siementen kuivumista. Lopuksi kylvös voidaan kastella Mycostop-liuoksella.

Kastelu ja veden laatu

Kylvökset pidetään kosteina, mutta ei märkinä, sumuttamalla tai suihkupään avulla. Suihkupäätä käytettäessä kylvös kastellaan varovasti ja nopeasti korkealta, suihkupään ollessa ylöspäin, jolloin vesipisarot putoavat kevyesti kuin sateena. Liian kosteassa alustassa lisääntyy kasvitautiriski toisaalta kylvös voi tuhoutua jos itämässä olevat siemenet kuivahtavat kerran.

Taimivaiheessa kastelua harvennetaan, jolloin kasvualusta saa kuivahtaa kevyesti kastelujen välillä. Saviruukuista on nähtävissä kasvualustan kuivuminen, kun ruukku alkaa olla kuiva, on kastelun aika. Kastelu ajoitetaan aamupäivään, ettei kasvupaikka jää kosteaksi päivän kuumimmaksi ajaksi tai yön ajaksi. Ruukku kastellaan tasaisesti reunoilta käsin varoen kastelimesta kasvin lehtiä tai tyveä. Neljän litran ruukkuun riittää noin litra vettä kerran viikossa. Aurinkoisella ja kuumalla säällä vettä voi antaa kahdesti viikossa.

Veden laatu vaikuttaa itämistuloksiin, joten laatuselvitys kannattaisi tehdä. Suositeltava kasteluveden happamuus on noin pH 5,5, mutta vesijohtoveden pH on usein liian korkea (emäksinen), jopa pH 9,5. Vesijohtoveden sähkönjohtokyky voi olla myös korkea. Johtokyky (mS/m) kuvaa veteen liunneiden suolojen (ionien) kokonaismäärää. Vesi voi sisältää klooria ja muita aineita ja yhdisteitä, jotka nostavat veden sähkönjohtokykyä. Liian emäksinen tai liikaa suoloja sisältävä kasteluvesi vaikuttaa haitallisesti proteakasveihin. Suolojen kertymistä kasvualustaan voidaan ehkäistä ylikastelulla. Ihanteellinen kasteluvesi proteakasveille olisi sadevesi.

Koulinta

Taimettuminen kestää noin kuukauden. Taimet koulitaan mahdollisimman pian sirkkalehtien avauduttua. Koulintaruukkuina voidaan käyttää litran saviruukkuja. Saviruukku on hyvä huokoisuutensa takia ja se helpottaa kastelutarpeen seuranta. Ruukun pohjareian päälle laitetaan kookkain ruukunpala (kovera puoli alaspäin) ja tämän päälle pienempiä palasia. Ruukkujen ja ruukunpalasten tulee olla puhtaita ja steriloituja. Ruukku täytetään puolilleen puhdistettua kasvialustaseosta. Juuripaakulle muotoilaan sopiva kuoppa. Ruukun reunoille on hyvä jättää 2 cm tilaa hiekalle ja

kasteluvedelle. Kasvualustana voi käyttää samaa kasvualustaa kuin kylvöksissä.

Koulintaa aloitettaessa kylvösrucuku kastellaan kädenlämpöisellä vedellä ja annetaan kosteuden tasoittua sekä ylimääräisen veden valua pois. Jos ruukutettavana on vain yksi taimi, koko juuripaakku nostetaan uuteen suurempaan astiaan kokonaisena. Jos samasta kylvöruukusta koulitaan useampi taimi, koko paakku irrotetaan kääntämällä ruukku ylösalaisin ja taimet erotellaan varovasti koulintapuikolla toisistaan. Jokainen taimi pyritään siirtämään mahdollisimman suuren multapaakun kanssa uuteen ruukkuun, juuria vahingoittamatta. Juuripaakku pidetään koossa ja asetetaan kevyesti paikalleen uuteen ruukkuun, entiseen kasvusyvytyteen. Lopuksi levitetään noin 1,5 cm:n kerros puhdistettua ja steriloitua hiekkaa ruukun pinnalle, kastellaan ja annetaan ylimääräisen veden valua pois. Siirron aiheuttamaa stressiä ja juuriston oloja voi yrittää parantaa merileväutekastelun avulla myös GlioMix parantaa stressinsietokykyä ja ehkäisee kasvitauteja.

Ruukutus

Taimi ruukutetaan suurempaan ruukkuun, kun juuret tulevat näkyville ruukun pohjasta tai taimi on kasvanut noin 10 cm pitkäksi, mikä tapahtuu noin parin kuukauden kuluttua taimettumisesta. Uuden ruukun tulee olla riittävän suuri, esimerkiksi 4–5 litraa. Ruukutuksessa koko paakku nostetaan uutta kasvualustaa sisältävään ruukkuun. Päälle lisätään puhdistettua hiekkaa noin 2 cm:n kerros. Uudessa ruukussa kasvi voi kasvaa talven yli tai pidempäänkin. Ruukunvaihto tehdään vuosittain maaliskuussa. Kasvi siirretään yhtä kokoa suurempaan ruukkuun, riippuen hiukan kasvutahdista. Ruukkukokoa ei kannata suurentaa, jos juuristo ei ole vielä täytännyt ruukkua. **Proteakasvin juuristoaluetta ei saa häiritä.**

Ravinteet ja lannoitus

Proteakasvit eivät tarvitse paljon lisättyjä ravinteita, sillä niiden erikoinen juuristo ottaa tehokkaasti kasvin tarvitset ravinteet niukkaravinteisestakin maasta. Kemiallisia lannoitteita ei suositella käytettäväksi, sillä liika fosforinotto tappaa kasvin vähitellen. Myös muiden ravinteiden, kuten kaliumin ja typen liikasaannin kanssa on riskinsä. **Proteakasveille sopii orgaaninen ravinne**, kuten esimerkiksi hyvin palanut komposti tai merilevävalmisteet. Markkinoilla on erityisesti proteakasveille tarkoitettua ravinnettä, (Ezee Fyngro super fertilizer, 19.1.10 (36) SRN + 1,2 % Mg + kelaattimuotoiset hivenaineet), joka sisältää hidasliukoista typpeä, hyvin vähän fosforia, kaliumia ja magnesiumia sekä hivenravinteita. Kaisaniemen taimikasvatuskokeessa käytettiin vastaavaa protea-ravinnettä. Lannoitetta ripoteltiin ruukkujen pinnalle tai sekoitettiin ruukutusten yhteydessä kasvualustan reuna-alueille, ei suoraan juurialueelle. Annos oli 10 grammaa (2 teelusikallista) 4 litran ruukkuun 2–3 kuukauden välein kasvuaikana. Suomen talviaikana proteakasveja ei tarvitse lannoittaa.

Suku- ja lajikohtaiset kasvatusohjeet valikoiduille Etelä-Afrikan proteakasveille

Proteakasvit ovat pieniä puita tai pensaita, joilla on usein suuret ja värikkäät kukinnot. *Proteaceae* -heimo on laaja ja monimuotoinen. Luonnonvaraisina kasvavia proteakasvisukuja tavataan Etelä-Afrikassa, Australiassa, Etelä-Amerikassa ja Kaakkois-Aasiassa. Etelä-Afrikan Kapmaassa kasvaa 14 sukua: *Aulax*, *Brabejum*, *Diastella*, *Faurea*, *Leucadendron*, *Leucospermum*, *Mimetes*, *Orothamnus*, *Paranomus*, *Protea*, *Serruria*, *Sorocephalus*, *Spatalla*, *Vexatorella*. Näistä 9 sukua on endeemisiä Kapin alueella.

Leucadendron

L. sessile ja *L. chamelaea* ovat 1–2 metriä korkeita pensaita, jotka sietävät erilaisia kasvualustoja. Kasvualustan on oltava kuitenkin läpäisevää ja happamuudeltaan neutraalia, pH 7. *L. chamelaea* kasvaa mm. hiekkaisilla tien penkereillä ja *L. sessile* viihtyy graniittihiekkamaassa tai kosteassa graniittisavimaassa.

Leucadendron-lajeja voidaan lisätä siemenistä, pistokkaista, varttamalla tai silmuttamalla. Kirjallisuuden mukaan siemenlisäys ei ole vaikeaa, sillä siemenet säilyvät ja itävät hyvin, myös kasvatuksen pitäisi olla vaivatonta. Lisäyksessä ja kasvatuksessa on huomioitava, että *Leucadendron* on lähes ainoa kaksikotinen proteakasvisuku, joten hede- ja emikasvit ovat eri kasveja. Lyhyessä päivässä versokasvu loppuu ja kasvi jää lepotilaan. *Leucadendron* on ehdollinen lyhyenpäivän kasvi. Kukintainduktio edellyttää pitkänpäivän olosuhteiden jälkeen alle 12 tunnin päiviä. *L. Sessile* kukkii Etelä-Afrikan keskitalvesta aikaiseen kevääseen (heinä-elokuussa) ja *L. chamelaea* kukkii keväällä (syys-lokakuussa). (Liite 6).

L. sessilen suuret siemenet itävät hitaammin kuin pienemmät, litteät *L. chamelaean* siemenet. Suurten siementen itämistä voidaan nopeuttaa vetyperoksidikäsittelyn avulla. Molemmat siemenlajit voidaan käsitellä vielä savukemikaaliliuoksella. Suomen oloissa paras kylvöaika on aikainen kevät helmi-maaliskuu, jolloin luonnonvalo alkaa olla riittävästi ja hitaasti itävät siemenet saavat riittävän päivä- ja yölämpötilaeron.

Hoito: kukkineet versot ja lähellä maata olevat versot voidaan leikata pois. Leikkaus tuuheettaa pensasta. Kasvihuonekasvatuksessa kasvualusta pidetään kosteana vuoden ympäri, mutta se ei saa jäädä märäksi. Lajit sietävät myös normaalia korkeampaa ilmankosteutta.

Leucospermum

L. catherinae, ja *L. formosum* on läheisiä sukulaislajeja, jotka kasvavat 2–3 metriä korkeiksi pensiksi. Ne viihtyvät suhteellisen kosteissa kasvupaikoissa savi-hiekka-alustalla. Molemmat lajit pitäisi kirjallisuuden mukaan olla helppoja kasvatettavia.

Pähkylät ovat kovia, vaaleita ja karvattomia. Suurin osa pähkyllöistä säilyy vuosia kuivassa ja viileässä paikassa. Itämistä parantaa 24 tunnin vetyperoksidikäsittely. Käsittelyn jälkeen poistetaan uloin vahamainen kerros. Tämän jälkeen pähkyliötä liotetaan vielä savukemikaalivedessä 24 tuntia, ennen kylvöä. Itäminen kestää 1–2 kuukautta. Lyhyt päivä edistää kukintaa. Kukinta, joka alkaa kolmantena kasvukautena, ajoittuu syyskuusta joulukuuhun. Lisätään keväällä, puolipuutuneista pistokkaista.

Hoito: Kukkinneet ja lähellä maata olevat versot voidaan leikata pois. Leikkaus tuuheuttaa pensasta. Sietää kuivuutta kasvukauden ulkopuolella (talvella). Kasvualustassa, jonka pitää olla läpäisevä, voidaan käyttää myös savea.

Mimetes chrysanthus

M. chrysanthus kasvaa noin 2 metriä korkeaksi pensaaksi, missä versoja on harvakseltaan. Kasvupaikka on jyrkillä hiekkakivisillä ja ravinneköyhillä rinteillä, missä sadetta saadaan vähän ja aurinkoa paljon.

Pähkylä on vaalea ja pyöreähkö. Hedelmät kypsyvät yksitellen useiden kuukausien aikana. Siementen itäminen on epävarmaa. Lajia lisätään pistokkaista ja varrentamalla.

Pääkukinta on maaliskuusta kesäkuuhun. Kasvi voi kukkia ajoittain vuoden ympäri. Kukkinneet versot voidaan leikata 15 cm ensimmäisten lehtien alapuolelta haaroittumisen lisäämiseksi.

Hoito: Laji sietää kuivuutta kasvukauden ulkopuolella (talvella). Kasvualusta voi koostua turpeesta, hiekasta ja savesta. Kasvualusta pitää olla erittäin läpäisevä ja ruukku hyvin salaojitettu. *Mimetes*-lajien juuristo on erityisen altis *Phytophthora*-sienitaudille, jonka takia kasvualusta on pidettävä kuivahkona. Nuoren taimen lehdet voivat alkaa tummua kärjistä, jolloin fungisidikäsittely ja kastelun vähentäminen on tarpeen.

Paranomus reflexus

Kasvi on Etelä-Afrikassa näyttävä talvikukkija ja voi kasvaa 1,5 metriä korkeaksi pensaaksi. Kasvupaikat ovat korkeilla hiekkakivirinteillä Itä-Kapin alueella, missä sataa vähän mutta ympäri vuoden ja aurinkoa on paljon. Kasvi on erittäin altis *Phytophthora*-sieni-infektioille.

Pyöreähkön pähkylän alaosassa on muutamia karvoja ja yläosassa on terävä vartalon jäännös. Kirjallisuuden mukaan siemen- ja pistokaslisäyksen sekä varrennuksen pitäisi onnistua vaikeuksitta. Tämä oli ainoa laji, joka ei itänyt lainkaan Kaisaniemen kokeessa. Kukinta on kesäkuusta elokuuhun.

Itävyyttä voidaan tehostaa ja nopeuttaa vetyperoksidi- ja savukemikaalikäsittelyn avulla. Uloin vahamainen kerros hierotaan pähkylän päältä pois.

Hoito: Kasvi sietää hyvin kuivuutta, etenkin kasvukauden ulkopuolella. Kasvualustaksi sopii suurirakeisen hiekan ja saven yhdistelmä, joka on erittäin läpäisevä.

Protea

Protean pähkylä on pieni ja pitkäkarvainen. Kirjallisuuden mukaan monia lajeja on helppo lisätä ja kasvattaa. Hedelmät kypsyvät hitaasti, esim. *P. magnifican* hedelmät kypsyvät emokasvissa 8 kuukautta. Pähkylät lajitellaan aina käsin. Hyvin kehittyneet, hieman joustavat pähkylät sisältävät eläviä siemeniä mutta kovettuneet ovat yleensä elinkelvottomia. Täysin kypsyneet hedelmät säilyvät vuosia kuivassa ja viileässä paikassa.

Protean pähkylät eivät välttämättä vaadi esikäsittelyä, mutta itämistä auttaa kuumavesikäsittely ja kuivaus, joka samalla ehkäisee sienitautien leviämistä. Myös savukemikaalikäsittelyä suositellaan itämisen nopeuttamiseksi. Kasvihuoneviljelyssä hedelmät on myös syytä käsitellä fungisidilla ennen kylvöä. *Proteoita* voidaan lisätä puolipuutuneista saman kasvukauden pistokkaista. Lannoitusta annetaan kasvukaudella (kukinnan jälkeen).

Monet *proteat* voidaan tyypistää nuorina, elleivät ne haaroitu. Verso leikataan, kun uusi kasvu alkaa keväällä. Kunnollisia lehtiä pitää jäädä versoon noin 10 cm:n matkalta. Tämän jälkeen leikataan vain kukkineet versot samalla tavalla. Muuten kasvusta tulee luiseva.

P. eximia, (korkeus 2–5 m x leveys 2,5 m) on helppo viljeltävä, sillä se sietää monenlaisia kasvupaikkoja ja vaihtelevia sääoloja. Lajin ulkoasu vaihtelee voimakkaasti populaation ja kasvupaikan mukaan. Kasvu on voimakasta. Lisäys onnistuu siemenistä tai pistokkaista. Laji itää noin kolmessa viikossa ja kukkii neljäntenä vuonna kylvöstä. Kukinta on elokuusta lokakuuhun. Hedelmät säilyvät kasvin kukinto-osassa lähes vuoden. Laji sietää kuivuutta. Kasvi on pitkäikäinen (20–30 vuotta).

Hoito: Laji vaatii aurinkoisen paikan ja hyvän tuuletuksen. Kasvukaudella kastellaan riittävästi ja lannoitetaan protealannoitteella noin kolmen kuukauden välein. Kasvukauden ulkopuolella (talvella) kasvualusta saa välillä kuivahtaa, kasvia ei lannoiteta, mutta valo ja hyvä tuuletus on tärkeää. Nuorten kasvien kasvupisteiden poisto (latvonta) juuri ennen uutta kasvua, edistää haaroittumista. Kukintojen poisto kukinnan jälkeen tuuheuttaa pensasta.

P. lepidocarpodendron on runsas- ja nopeakasvuinen, 2–3 metriä korkea pensas. Laji kasvaa Kapin niemimaan matalilla rannikkorinteillä. Kasvupaikka on yleensä kosteahko, graniitti- ja hiekkakivisavesta sekä liuskekiivistä muodostunut. Hedelmät säilyvät kasvissa vuosia kunnes kasvi kuolee. Siemenet itävät noin 30 päivässä. Kukinta alkaa kolmantena vuotena ja kukinta-aika on huhtikuusta elokuuhun.

Hoito: Kastellaan normaalisti ympäri vuoden, etenkin kasvukaudella. Lajille sopii aurinkoinen paikka, jossa hyvä tuuletus. Kasvi uusitaan 8–10 vuoden välein, saman vuoden puolipuutuneista pistokkaista. Versoja voidaan leikata, mutta yhteyttäviä lehtiä ja versoja on jäätävä runsaasti jäljelle.

P. magnifica on poikkeuksellisesti juurakollinen ja kasvaa ryömivänä noin 2 metriseksi pensaaksi. Laji viihtyy korkealla vuoristossa, kivikkooisissa ja karuissa oloissa, lähellä lumirajaa, missä tuulee runsaasti. Kesäisin on kuumia ja hyvin kuivia kausia. Laji itää noin kolmessa viikossa ja taimet kasvavat hitaasti. Kukinta on vasta kuudentena vuonna ja kukinta-aika on vaihteleva.

Hoito: kasvi viihtyy hyvin voimakkaassakin auringonpaisteessa. Tuuletus on tärkeää! Kaikkein alimmat versot voidaan tarvittaessa leikata, jotta kasvu suuntautuu ylöspäin. Laji ei siedä turpeista kasvualustaa, ei suurta ilmankosteutta, varjostusta eikä kosteaa kasvualustaa. *P. magnifica* on arka sienitaudeille, joiden oireet näkyvät punertavanruskeina läikkinä lehdistä ja lopulta lehtien putoamisena.

P. Susannae on tanakka 2–3 m korkea ja 3–4 m leveä kasvi. Laji kasvaa hiekkaisilla rannikkoalueilla, jossa maa on happamuudeltaan lähes neutraalia, pH on 7, mutta laji sietää myös muun tyyppisiä kasvupaikkoja. Kirjallisuuden mukaan lajia on helppo kasvattaa. Kukinta vaihtelee Etelä-Afrikan syksystä aikaiseen kevääseen (toukokuu-heinäkuu). Hedelmät säilyvät kasvissa vuosia ja vapautuvat pensaikkopalon jälkeen. *P. susannae* risteytyy helposti muiden lajien kanssa. Lisätään siemenistä tai pistokkaisuista. Itää kolmessa viikossa, mutta itämisprosentti on yleensä heikko (itää mahdollisesti paremmin pimeässä?). Poikkeuksena muista proteakasveista, *P. Susannae* muodostaa sienijuuren eli mykorritsan ja elää symbioosisa maassa elävän sienien kanssa.

Hoito: Nuoren kasvin versoja voi ty pistää, kun hyvälaatuisia lehtiä jätetään riittävästi ty pistettävään versoon. Kastellaan ohjeiden mukaan normaalisti kasvukaudella. Kasvi heikkenee helposti huonoissa olosuhteissa, jolloin *phytophthora* -sienitaudit iskevät.

Serruria rosea

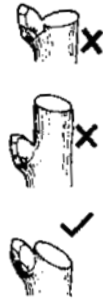
S. rosea on lyhytikäinen ja pienikasvuinen, 60 cm korkea pensas, joka kasvaa hiekkafynboksella Länsi-Kapin alueella. Talvella (kesä-, heinä- ja elokuussa) kasvin kasvualueilla sataa runsaasti, mutta kesät ovat kuumia, kuivia ja tuulisia. Laji itää 3–4 viikossa. Kukinta kestää elokuusta lokakuuhun.

Hoito: Viihtyy parhaiten aurinkoisella ja tuulisella paikalla. Kasvukaudella kastellaan normaalisti ja kasvukauden ulkopuolella, Suomen talvella, kasvualusta voi välillä kuivahtaa. Versoja voidaan latvoa kevyesti haaroittumisen edistämiseksi, keväällä ennen kasvun alkamista. Versoihin on jätet-

tävä riittävästi hyväkuntoisia lehtiä (2/3). Jos pistokkaita otetaan säännöllisesti keväisin, pensas pysyy tuuheana ja kukkivana.

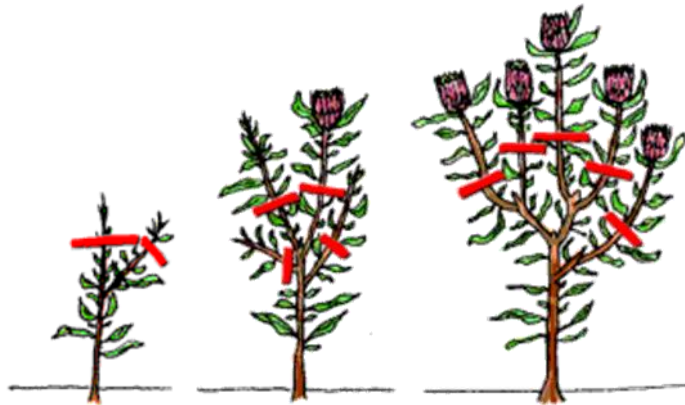
Leikkausohjeet

Alla olevista kuvista selviää tyvistys- ja leikkausohjeet kolmen ensimmäisen vuoden aikana (kuvat 31–33).



Kuva 31. Leikkauskohta on viistosti silmun yläpuolelta (FineBushPeople).

Typistys tehdään keväällä ennen kasvukauden alkua. Versokasvun ylittäessä 30 cm, poistetaan kasvupiste tai lyhennetään noin 3 cm verson kärkiosasta. Myös vioittuneet kasvin osat poistetaan. *Huom. kasvia ei suositella leikattavaksi, jos riskinä on sienitautivaara ja ilmankosteus on korkea.*



Kuva 32. Liian pitkiksi venyneet versot tyvistetään keväällä. (FineBushPeople)

Liite 7 kansikuva: Proteakasveja Kaisaniemen kasvitieteellisessä puutarhassa elokuun 2012 lopussa. (Kuvakooste; Ulla Montin).

Lyhyt yhteenveto

- Muista viljelyhygieniä! Steriloi kylvöalusta, ruukut ja työvälineet ja desinfioi etukäteen pesty tila. Älä kuljeta käsien, vaatteiden tai muiden materiaalien, kuten varjostusverkkojen mukana taudinaiheuttajia, huomioi työskentelyjärjestys.
- Itää viileässä, noin 30 vuorokaudessa. Yö- ja päivälämpötilojen ero pitää olla 12 °C.
-
- Esikäsittele siemenet ohjeiden mukaan.
- Kasvualusta läpäisevä ja pH pitäisi olla alle 6.
-
- Käytä tavanomaista suurempia idätys- ja taimikasvatuspotteja tai ruukkuja, joihin mahtuu reilusti kasvualustaa.
- Käsittele siemenet peittaamalla sienitautien varalta tai kastele kylvös biofungisidiliuoksella.
- Kylvä siemenet 2 cm välein, peitä vermikuliitilla ja pidä kylvös tasaisen kosteana.
- Poista muovikalvo tai kuitukangas heti kun itäminen on silmin havaittavaa.
- Kouli litran ruukkuihin kun ensimmäiset kasvulehdet ovat ilmestyneet.
-
- Käytä koulinta ja ruukutusvaiheessa merileväuutecastelua ja tai GlioMix-käsittelyä.
- Varo vahingoittamasta juuristoaluetta, kastelun, koulinnan tai ruukutusten yhteydessä, pidä hiekkakerros ruukun päällä tasaisena, älä kaiva rikkakasveja tms.
- Kastelu aina aikaisin aamulla, jotta kosteus ehtii haihtua iltaan mennessä. Tuuletusluukut auki aina kun on mahdollista.
- Turvaa ilmankierto ja kosteuden poistuminen tehokkaiden tuulettimien avulla.
- Keinovaloa annetaan etenkin pilvisäillä.
- Tarkkaile kasvustoja päivittäin (kosteus, valo, lämpötila, taudit ja tuholaiset).

- Poista heti tautiset tai huonokuntoiset taimet, rikkakasvit ja levä.
- Käytä liima-ansoja.
- Käytä taimipolteen ennaltaehkäisyyn hyötymikrobivalmisteita esim. Mycostop.
- Päivän pituus yli 12,5 tuntia ja viileät yöt edistävät kompaktia kasvua.
- Vaatii runsaasti valoa.
- Lannoita fynbos-lannoitteella 2–3 kuukauden välein kasvukaudella.
- Älä käytä tavanomaisia ravinteita tai huonosti palanutta kompostia.

LINKKEJÄ & LISÄTIETOJA

Australian seed, www.australianseed.com

Backman, T. & Salonen, K. 2007. Ryhmäkasvien viljely & ryhmäkasvi-tuotannon talous. Kauppapuutarhaliitto ry. Tuotanto-osasto, julkaisu n:o 19. 1. painos. Vantaa: Mestari-Offset.

FineBushPeople, <http://finebushpeople.co.za>

HSY, Helsingin seudun ympäristöpalvelut, veden laatu, www.hsy.fi

Knight, Joseph, 1809, Growing proteas in Europe and the temperate north, <http://protea.worldonline.co.za/growknight.htm>

Charles & Julie Oertel, The Fijnbosch Farme Trust, Cape Town, South Africa, www.finebushpeople.co.za

Green planet, plants, www.greenplanet.co.za

Protea Atlas Project, Pruning proteas.
<http://protea.worldonline.co.za/default.htm>

Silverhill Seeds and Books, www.silverhillseeds.co.za

Skogster Hanna, 2010, kasvinsuojelu, Puutarhaliitto.
hanna.skogster@puutarhaliitto.fi

SAMBI South African National Biodiversity Institute, www.sanbi.org

Vogts Marie, 1982, South Africa's Proteaceae; know them and grow them.