



## AGROCOS<sup>1</sup> 2010-2014

- LUONNOLLISTEN RAAKA-AINEIDEN KATTAVIN PERUSTUTKIMUS
- KREIKKA JOHTAVASSA ROOLISSA
- CASTANEA ARCADIA / KREIKKALAINEN LUONNOLLINEN RAAKA-AINE YKSI MAAILMAN PARHAMMISTA ANTIOKSIDANTEISTA

Neljä vuotta tutkimusta, **1 800** kasvia joka puolelta maailmasta, **3 600** erilaista uutetta, **70** tutkijaa ja **115 000** työtuntia laboratoriossa muodostiavat laajimman luonnollisiin raaka-aineisiin kohdistuvan perustutkimuksen Euroopassa – joka syntyi kreikkalaisten aloitteesta, johdossaan KORRES ja Ateenan yliopiston farmasian tiedekunta/ farmakognosian laitos.

**AGROCOS**-projekti – sen lyhenne tulee sanoista *Agrochemical* ja *Cosmetic* – on ainutlaatuinen Euroopan tieteellisen komitean hyväksymä tutkimushanke<sup>2</sup> 15 hakemuksen joukossa. Ensimmäistä kertaa kreikkalainen tiedeyhteisö on johtavassa asemassa, ja tekee yhteistyötä seitsemän arvostetun instituutin sekä teollisuuden edustajien kanssa. Näiden joukossa on myös **Ranskan kansallinen tiedetutkimuskeskus** - yksi Euroopan merkittävimmistä tutkimuskeskuksista –, jolla on mittavia tieteellisiä saavutuksia, kuten esimerkiksi Taxoterin, syövän lääkityksen käytettävän luonnollista alkuperää olevan aineen, löytäminen. KORRES on ensimmäinen kosmetiikkayhtiö maailmassa, joka hyödyntää nyt näitä tutkimustuloksia – jälleen kerran – antiage-lämpimurrossaan.

AGROCOS-projekti keskittyi tutkimaan ennenkuulumattoman määrän luonnollisia raaka-aineita ja niiden kosmeettisia sekä agrokemiallisia ominaisuuksia; 1 800 kasvin ja 3 600 uutteen antioksidanttiset, vaalentavat sekä auringolta suojaavat ominaisuudet tutkittiin. Kasvit kerättiin kuudesta monimuotoisesta “kasviparatiisista” ympäri maailmaa – Kreikasta, Panamasta, Uudesta-Kaledoniasta, ranskan Guayanasta, Madagaskarilta ja Etelä-Afrikasta.

Pyrkimys tulkita ja luokitella tuhansien kasvien ja niiden uutteen monitahoiset ominaisuudet; tuloksena uutta tietoa viime aikoina löydettyistä, uusista yrteistä ja uuteteista, mutta mukana myös tuttuja kasveja, joiden piilossa pysyneet ominaisuudet paljastuivat – kuten esimerkiksi kreikkalainen jalokastanja (*Castanea Arcadia*), joka osottautui tehokkaaksi antioksidanttiseksi raaka-aineeksi.

---

<sup>1</sup> From Biodiversity to Chemodiversity: Novel Plant Produced Compounds with Agrochemical and Cosmetic interest

<sup>2</sup> Seventh Framework Programme of the European Community for Research, Technological Development and Demonstration Activities/ “Food, Agriculture and Fisheries, and Biotechnology: Prospecting for novel plant-produced compounds [KBBE-2009-3-1-04]”

## AGROCOS FROM BIODIVERSITY TO CHEMODIVERSITY

1 800 kasvia, 3 600 uutetta, 4 000 tislettä ja 1 500 yhdistettä tutkittiin neljän vuoden aikana.

### KREIKKALAISET KASVIT

Kreikka oli tutkimuksen eturintamassa **450** kasvillaan. Niiden joukossa oli joitakin tuttuja, tavallisia ja käytössä olleita lajeja, joista paljastui uusia piirteitä, kuten myös kasveja, joista on löydetty mainintoja muinaisista kirjoituksista, ja joiden ominaisuuksia tarkasteltiin nyt ensimmäistä kertaa AGROCOSin puitteissa.

- Kaikkiaan tutkittiin antioksidanttisilta ominaisuuksiltaan **960** uutetta maailmanlaajuisesti, ja näistä **100** tuli Kreikasta. Castanea Arcadia osottautui yhdeksi tehokkaimmista antioksidanteista.

### MUITA MIELENKIINTOISIA TULOKSIA

- Mulperipuun rungon fenoliyhdisteellä paljastui olevan valkaisevia ominaisuuksia.
- Valkoinen jouluruusu on tunnettu antiikin ajoista lähtien, mutta vasta nyt tutkittiin sen kosmeettisia vaikutuksia. Sen kukista ja juurista saataval uute estää tehokkaasti tyrosinaasin (entsyymin, joka toimii katalysaattorina melaniinin muodostumisessa) toiminnan sellaisten ainesosien kuin flavonoidien avulla.

Kreikan merkittävä rooli johtuu alueen luonnon huomattavasta monimuotoisuudesta – sen näyttävästi vaihtelevista maisemista, sen ainutlaatuisista kasvitieteellisistä vyöhykkeistä sekä sen kasvien ainutkertaisista ominaisuuksista mukaanlukien niiden kyky “selviytyä”, joka kehittyi jo jääkauden aikana.



Castanea Arcadia



## AGROCOS / TUTKIMUS YKSITYISKOHTAISEMMIN

### KORKEAN TASON LIITTO

Yhdeksän kansainvälisesti arvostettua instituuttia ja kuusi johtavaa yritystä kosmetiikan, maatalouskemikaalien ja spektroskopian aloilta yhdistivät voimansa AGROCOS-projektissa.

- Ateenan yliopisto/ Farmasian tiedekunta, farmakognosian laitos, Kreikka
- KORRES, Kreikka
- Kansallinen tutkimuskeskus, "Demokritos", Kreikka
- Kansallinen tutkimuskeskus, Ranska
- Baselin yliopisto, Basel, Sveitsi
- Panaman yliopisto, Panama
- Tieteellisen & teollisen tutkimuksen neuvosto, Etelä-Afrikka
- BASF SE, Saksa
- Bruker Biospin GMBH, Saksa

### TAVOITE

Planeettamme on koti 400 000 kasvilajikkeelle, ja "vihreä kasvipopulaatio" käsittää suunnilleen 15 % kaikista elävistä organismeista. Huolimatta niiden tärkeästä osuudesta ihmiskunnan selviytymisen kannalta – joko ravintona, lääkkeinä tai jopa aseina – vain pienelle osalle virallisesti dokumentoiduista kasveista on tehty fotokemiallinen analyysi. Nykyisin yli 50% lääkevalmisteista on luonnollista alkuperää, ja kosmetiikka- ja maatalousalat ovat olleet ensimmäisiä huomaamaan tarpeen "vihreämille käytännöille" ja halun hyödyntää luonnon ääretöntä voimaa.

AGROCOSin perimmäinen tavoite on kehittää innovatiivisia, tutkimustuloksiin nojattavia tuotteita, jotka ovat ympäristöystävällisiä ja noudattavat kestävä kehityksen periaatteita – projekti, joka tukee Euroopan teollisuutta innovaatioiden avulla.

Neljän vuoden panostus tutkimusprojektiin on luonut monipuolisen tietolähteen kansainväliselle luonnonkosmetiikkateollisuudelle. Ollessaan myös luonnollisten raaka-aineiden laajin perustutkimus, se tarjoaa kansainvälisen yhteisön käyttöön yhden maailmanlaajuisesti suurimman tietokannan, joka varmasti osottautuu hyödylliseksi useille aloille, kuten esimerkiksi farmaseuttiselle tai lääkealalle.

EU piti AGROCOS-projektia erittäin tärkeänä alalleen, ja esitteli sen tärkeässä tieteellisessä konventiossa *Bioeconomy Investment Summit - Unlocking EU Leadership in 21st Century Bioeconomy*ssa marraskuussa 2015.

## YLEISIÄ HUOMIOITA / KOSMEETTISIA VAIKUTUKSIA

- Monet hyvin “antioksisuudestaan” pisteitä saaneista kasveista ovat peräisin Madagaskarilta, Ranskan Guayanasta ja Uudesta-Kaledoniasta.
- Myrtaceae- (myrtit) ja Anacardiaceae- (sumakit eli mm. mango, mantelipistaasi ja cashew) heimoihin kuuluu lukuisia, joilla on erinomaisia antioksidanttisia ominaisuuksia.
- Trooppiset kasvit ovat johtavassa asemassa mitä tulee UV-säteilyltä suojautumiseen – elinympäristöön liittyvä ominaisuus, koska tehokas suojamekanismi kehittyi jatkuvan ja voimakkaan säteilyn vuoksi.
- Vain 9% kasveista, joilla todettiin olevan tehokkaita vaalentavia ominaisuuksia, olivat osa kreikkalaista kasvistoa. Nämä lajikkeet olivat kuitenkin yliverkaisia verrattuna muilta alueilta oleviin kasveihin.
- 36% kasveista, joilla on merkittäviä vaalentavia ominaisuuksia, kuuluvat Leguminosae (hernekasvien) -heimoon.

## TUTKIMUKSEN KUUSI HOT SPOT -ALUETTA

AGROCOS -projektin tarkoituksena oli myös hyödyntää tutkimustuloksiaan kiinnittääkseen huomiota luonnon monimuotoisuuteen ja sen merkitykseen.

Ympäri maailmaa on 25 aluetta, joiden luonto ja kasvisto on erittäin monimuotoista (Hot Spot -alueet). Nämä alueet huolehtivat koskemattomista, “pilaantumattomista” ekosysteemeistä, jotka ovat useiden kotoperäisten – ja uhanalaisten – lajien kasvupaikka. Hot Spot -alueiden ja niiden luonnon rikkauksien merkityksen ymmärtäminen on saanut EU:n kohdentamaan tutkimuksiaan kyseisille alueille ja investoimaan niiden suojeluun. Euroopan komission ympäristösivuston mukaan ([http://ec.europa.eu/environment/nature/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm)): *We aim to halt biodiversity loss in the EU and help stop global biodiversity loss by 2020.* (Tarkoituksemme on ehkäistä luonnon monimuotoisuuden katoaminen EU:ssa ja auttaa maailmanlaajuisen monimuotoisuuden häviämisen estämisessä vuoteen 2020 mennessä.).

Kuusi HotSpot -aluetta oli osallisena AGROCOS-projektissa; alueet, joiden keskenään erilaiset maantieteelliset sijainnit varmistivat mahdollisimman laajan kasvimateriaalin kirjon.



## KREIKKA

Välimeren altaan kasvisto on hyvin poikkeuksellinen. Siellä on 11 700 kotoperäistä kasvia, mikä on neljä kertaa enemmän kuin muualla Euroopassa yhteensä. Altaan sijainti kahden valtavan maamassan, Euraasian ja Afrikan, välissä on osaltaan vaikuttanut sen luonnon monimuotoisuuteen ja toisaalta sen endeemisyyteen. Alueelta löytyy jopa 4 500 metriin asti kohoavia vuoria, niemimaita ja yksi maailman laajimmista saaristoista. Kreikka, ja erityisesti sen eteläiset osat, ovat Välimeren alueen monimuotoisimmat kasvistoltaan – yli 6 000 erilaista kasvia, joista 1 200 kasvaa ainoastaan tuolla alueella. Merkittävä osa maata on korkeaa vuoristoa, joka muodostaa mielenkiintoisia kasvitieteellisiä vyöhykkeitä. Esimerkiksi Olympus-vuorella on tavattu yli 1 500 kotoperäistä kasvia, kun taas Kreetalta tunnetaan 1 600 vastaavaa lajiketta. Pitkäaikainen maantieteellinen eristyneisyys, epätavalliset ilmastonvaihtelut sekä välimerellisten ja keskieuropalaisten lajien sekoittuminen ovat kaikki vaikuttaneet maan ainutlaatuisen kasviston syntyyn.

## MADAGASKAR

Madagaskar ylpeilee hämmästyttävällä kasvien monimuotoisuudellaan, jota pidetään ainutlaatuisena ja samalla erittäin uhanalaisena; saarelta löytyy 13 000 kukkivaa kasvilajiketta, joista yli 85% on kotoperäisiä. Madagaskar ja mantereiset Seychellit irtaantuivat Gondwanajättiläntiereesta yli 160 miljoonaa vuotta sitten, ja näin ne ovat kirjaesimerkki lajien evoluutiosta täydellisessä eristyksessä. Tämän Hot Spot -alueen kasvisto on hyvin monipuolinen; Madagaskarin itäisen jyrkenteen trooppiset sademetsät ja toisaalta alangot tekevät tilaa kuiville, lehtensä pudottaville metsille läntisellä rannikolla. Saaren eteläkärkeä hallitsee omaleimainen autiomaa runsaslukuisine piikkikäine kasveineen. Sieltä löytyy myös useita vuoristoisia ekosysteemejä, joissa kasvaa sammalta ja jäkälää.

## ETELÄ-AFRIKKA

Etelä-Afrikka ansaitsee paikkansa Hot Spot -alueiden joukossa, sillä sen rajojen sisälle mahtuu yli 24 000 kasvilajia. Tämä määrä edustaa kaikkiaan 10% koko maailman lajikkeista vaikkakin pinta-alaltaan Etelä-Afrikka on vähemmän kuin 1% maapallon kokonaisalasta. Maa jakautuu seitsemään biomiin (eloyhteisöön) ja 68 kasvillisuustyyppiin. Savannibiomi kattaa 33% maa-alasta, mutta varsinkin Flora Capensis on ainutlaatuinen; tämä *Cape Floral Kingdom* on pienin maailman kuudesta ”kukkavaltakunnasta”, ja se käsittää kaikkiaan 8 700 lajiketta, joista 68% on kotoperäisiä.

## UUSI-KALEDONIA

Uusi-Kaledonia on yksi pienimmistä Hot Spot -alueista, ja siellä on erityisen runsaasti kotoperäisiä kasveja. Pienestä koostaan huolimatta Uusi-Kaledonia on selkeästi erilainen maa biologisessa mielessä. Maailmanlaajuisessa mittakaavassa sen kasvien monimuotoisuus sekä niiden kotoperäisyys on suorastaan poikkeuksellista – sen 3 270 kasvilajikkeesta jopa 2 432 on kotoperäisiä; luku on hämmästyttävä niin pienelle alueelle, ja sen ohittavatkin ainoastaan Madagaskar sekä Etelä-Afrikan *Cape Floral Kingdom*. Varovaisen arvion mukaan jopa 5% putkilokasveista on vielä tunnistamatta, mikä nostaisi kasvien määrää yli 3 400 lajikkeeseen.

## PANAMA

Panama kuuluu Mesoamerikan Hot Spot -alueeseen. Osana planeettamme monimuotoisuuden keskusta Panamasta löytyy lähes 10 000 kasvilajiketta, joista jopa 200 on uhanalaista. Nykyisin Mesoamerikan alueella kasvavat lajikkeet ovat seurausta Pohjois- ja Etelä-Amerikan kasvien lähentymisestä; monimutkainen kasvivyhteisöjen mosaiikki, joissa kasvit ovat yhdistyneet, adaptoituneet ja – monissa tapauksissa – kehittyneet uusiksi lajeiksi. Ja näin Mesoamerikan ainutkertainen geologinen ja evolutiivinen historia on synnyttänyt erittäin monimuotoisen ja kotoperäisen kasviston.

## RANSKAN GUAYANA

Kun puhutaan luonnon monimuotoisuudesta, Ranskan Guayana on yksi rikkaimmista alueista maailmanlaajuisesti. Trooppisista sademetsistä löytyy usein reilusti yli 1 000 puulajiketta sisältäen samanaikaisesti elävät lajit. Amazonian alueen sademetsät kattavat 96% sen pinta-alasta, ja se sisältää yhden maailman viidestä jäljellä olevasta neitseellisestä metsästä. Viimeisten arvioiden mukaan 5 500 putkilokasvien lajiketta on tunnistettu Ranskan Guayanassa, ja yhä tunnistamatta on useita lajikkeita.