



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Anders Backlund

1996 – disputerade i systematisk botanik

Inst. f. Systematisk Botanik, UU

1997 – postdoktorala studier på Irland

Dept. of Genetics, Trinity College Dublin

1998 – forskningsassistent

Inst. f. Molekylärbiologi, SLU

1999 – universitetslektor

Inst. f. Läkemedelskemi, UU





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund

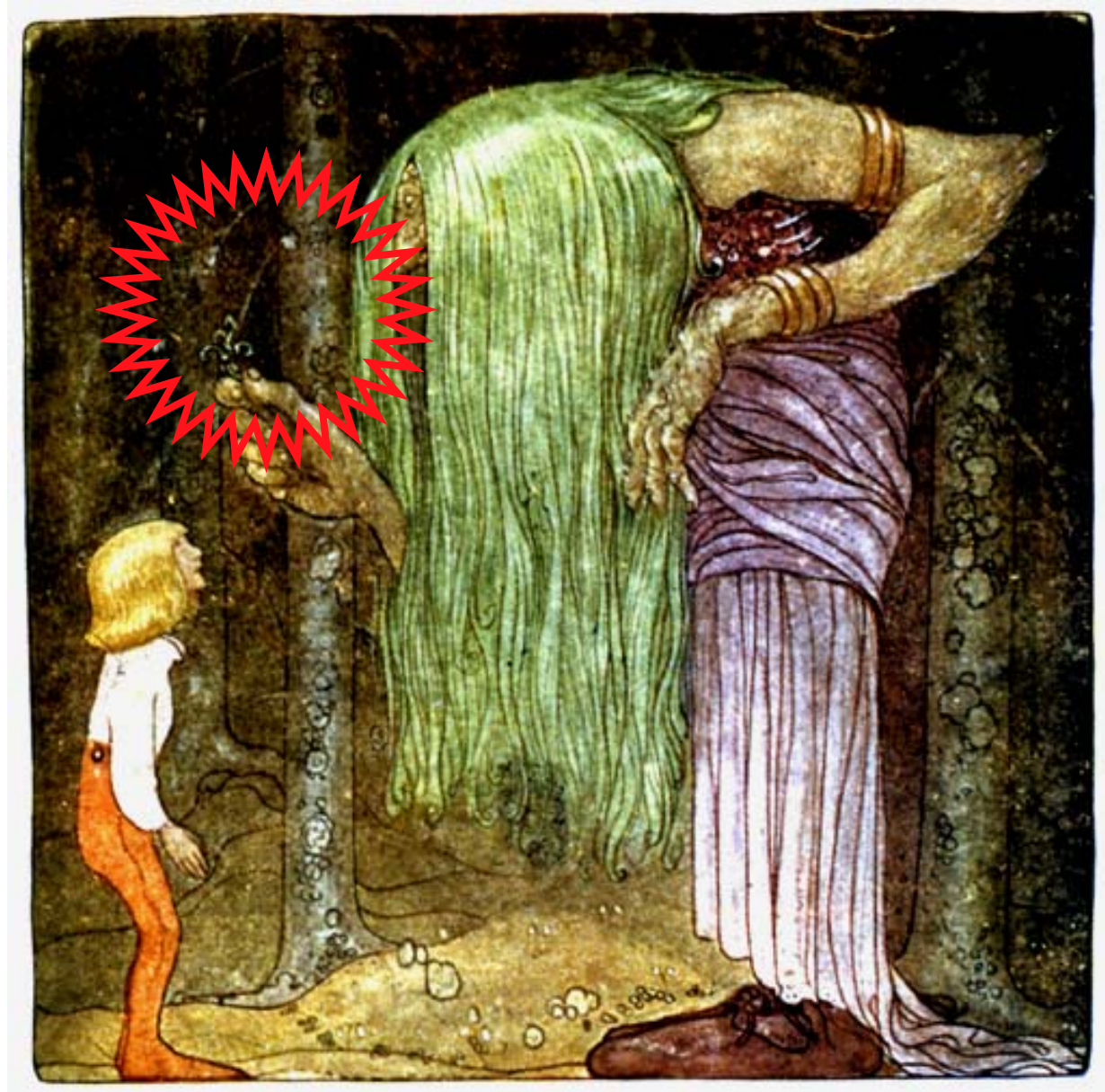




UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Farmakognosi

...

”studiet av naturprodukter som används
som läkemedel, eller för produktion eller
upptäckande av läkemedel”

Gunnar Samuelsson, "Drugs of Natural Origin", 1999



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Farmakognosi...

Växter

Naturläkemedel

Läkemedel





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Farmakognosi...

Växter

Naturläkemedel

Läkemedel

...

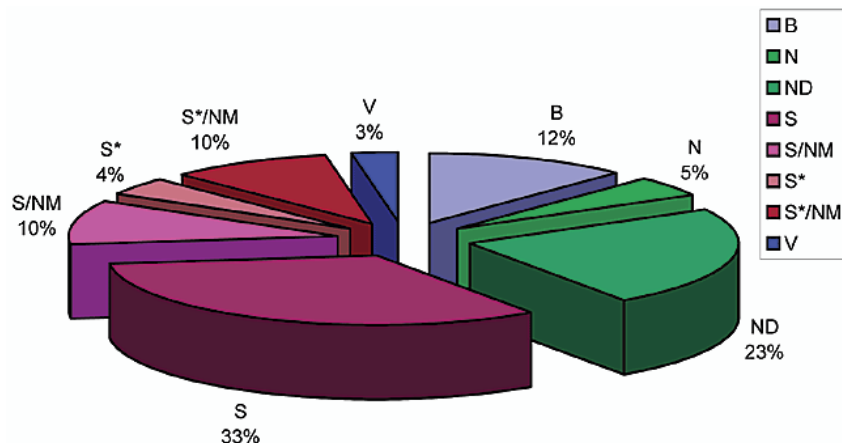
Drug discovery

Utforska naturen





Newman, Cragg & Snader



- B: Biological (>45 AA peptides etc.)
- N: Natural product.
- ND: Derived from a natural product, usually a semisynthetic modification.
- S: Totally synthetic drug.
- S/NM: Natural product mimic
- S*: Total synthesis, pharmacophore from a natural product.
- S*/NM: Total synthesis, pharmacophore a natural product mimic.
- V: Vaccine.

2002. *Natural products as sources for new drugs 1981-*
1022. (2003). *Journal of Natural Products*, 66 (7) p.



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund





Farmakognosi

Stenålder 8000 – 5000 f.Kr.

>200 växter i odling i tidiga agrikulturer

Papaver somniferum, Sambucus ebulus, Fumaria officinalis, Verbena officinalis...

Mesopotamien 4000 – 1600 f.Kr.

lertavlor med sumerisk kilskrift

Biblioteket i Assurbanipal - C. Thompson

Die Babylonisch-Assyrische Medizin – F. Kocher

Treatise of Medical Diagnosis and Prognoses – R. Lat

Väl etablerat bruk av läkemedel
flertal recept och 'behandlingar'/
tillverkningsbeskrivningar men
tolkningsproblem p.g.a. namnen!





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



De första farmakopéerna

Egypten, 3000 – 1300 f.Kr.

Gamla riket

–

Imhotep

–

storvesir åt kung

Djoser,

läkare,

magiker och

pyramidarkitekt



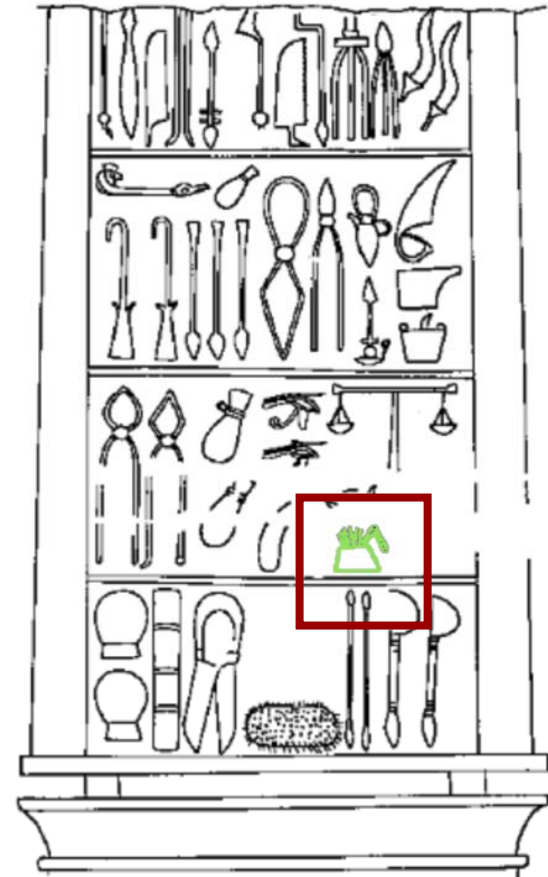


De första farmakopéerna

Egypten, 3000 – 1300 f.Kr.

Böcker omnämnda
men ej bevarade (?).

Inskription i grav vid
Kom Ombos visar
emellertid...





De första farmakopéerna

Gardiner fragments – 2000 f.Kr.

Kahun medical papyrus – 1825 f.Kr.

gynekologi och barnafödande
förtecknar stort antal örter använda

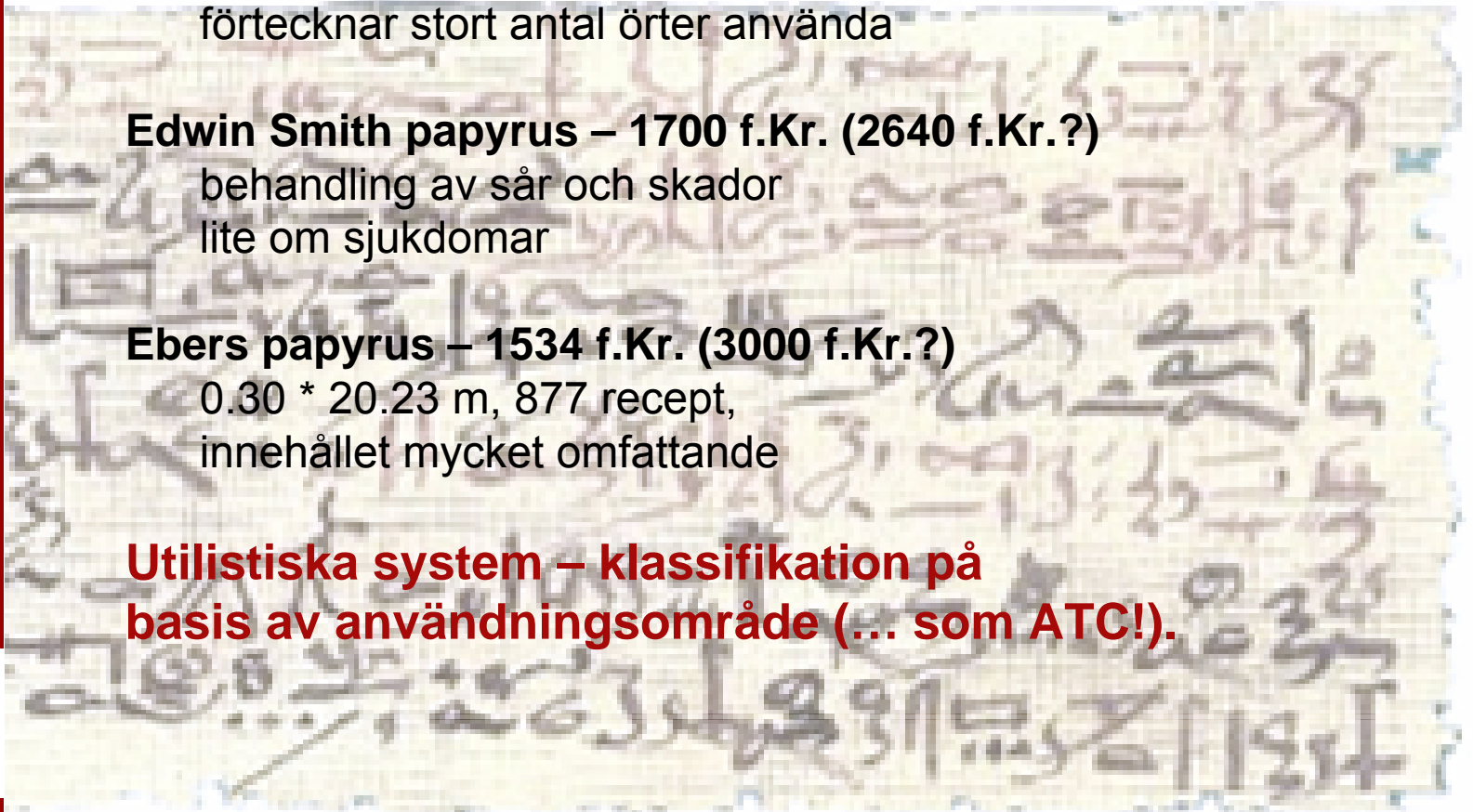
Edwin Smith papyrus – 1700 f.Kr. (2640 f.Kr.?)

behandling av sår och skador
lite om sjukdomar

Ebers papyrus – 1534 f.Kr. (3000 f.Kr.?)

0.30 * 20.23 m, 877 recept,
innehållet mycket omfattande

**Utilistiska system – klassifikation på
basis av användningsområde (... som ATC!).**





Farmakognosins utveckling

**Babylon och Syrien,
1500 – 500 f.Kr.**

**Det antika Grekland,
600 f.Kr. – 300 e.Kr.**

Hippokrates – 460–380 f.Kr.
”medicinens fader”
Corpus Hippocraticus

Theophrastus – 340 f.Kr
om medicinalväxters
bruk och odling

Krateus – 210 f.Kr. (?)
uppfann bildfloran!





Farmakognosins utveckling

Pedianus Dioskorides Ca 55 e.Kr.

Den mest välkända och inflytelserika,
en vittberest läkare i Nero's armé

Περι ηψαλεσ ιατρικεσ

...översätts till 7 språk,
på latin under namnet

De Materia Medica

...som kommer att bli ett begrepp.

Äldsta kända bevarade kopian är den s.k.
Codex Vindobonensis, som cirka 512 e.Kr.
skrevs av åt dottern till Östromerska Rikets
dåvarande Kejsare, Flavius Anicius Olybrius





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Farmakognosins utveckling

Claudius Galenos 129–199 e.Kr.

Grekisk läkare, född i Pergamon
Där han inledde sin bana som
gladiatorläkare (!)

Från 161 e.Kr. verksam i Rom,
bland annat som kejsarens
livläkare.

Efterlämnade skrifter i mer än
20 band, och kom att vara en
auktoritet in på 1800-talet.
Idag mest ihågkommen för sitt intresse
för *hur* läkemedel bereddades.



Galenos demonstrerar hudkrämer.



Farmakognosins utveckling

Keltisk medicin, 480 – 1050 e.Kr.

'Leechcraft', stort mytologiskt inslag, herbalism viktig

'Arabisk' medicin, 700 – 1300 e.Kr.

Avicenna *980, †1037

Canon medicinae

betydande bulk skrivet material

Salerno, 1080 – 1200 e.Kr.

modern medicin åter till Europa,

'Konstantin Afrikanen'

introducerar arabisk medicin

vid centrum för hälsovård

Västerländsk medicin, 1100 – e.Kr.

egen tradition etableras





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Den klassiska eran...



129-199 e.Kr

980-1037 e.Kr.

460-380 f.Kr.



Farmakognosins utveckling

Paracelsus

P. A. T. B. Von Hohenheim,
1493, † 1541, verksam i Schweiz.

”Cornelius Celsus (en berömd läkare
i antikens Roms) jämlike”.

Kraftig motståndare till Galenos och
Avicennas läror, och skall ha bränt
deras böcker på bål!

Alkemist, övertygad om att kroppens
funktioner var beroende av balans i
vissa 'principer', och att vissa av dessa
Var av mineralisk natur.

Kom att utveckla den 'kemiska'
sidan av apotekaryrket, och lär ha
varit i Sverige med Kristian II's
styrkor 1520!





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Farmakognosins utveckling

Farmakopéen som en politisk
manifestation

***Pharmacopoeja
Holmiensis
galeno-chymica,***

15/12 1686





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Den Linneanska eran

* 23 Maj 1707,
† 10 Januari 1778

Systema naturæ – 1735
Fundamenta Botanica – 1736
Flora Lapponica – 1737
Flora Svecica – 1745
Fauna Svecica – 1746
De Materia Medica – 1749
Philosophia Botanica – 1751.
Species Plantarum – 1753

...deskriptivt –
till Guds ära!

Carl von Linné, målad av Roslin, 1775.



Carl von Linné



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Den Linneanska eran... ?

SVERIGES STÖRSTA MORGONTIDNING

DAGENS NYHETER.

nr 102 av 4
Veckdag 1700 - lördag 1100
Svartsvart 100 120 140

Tisdag 24 NOVEMBER 8 1986 VECKA 48

Bussbranschen vill skärpa regler
Istället skärps regler för bussbranschen. Det krävs beaktande skift efter den svåra situation i linjen. Beslutet gäller för en vecka vid sidan för nya fordon. **Uppsala, A 1**

USA fortfaller pressa Irak
USA fortfaller att pressa Irak till att lämna Irak och vägra utträda ut från Irak och biologiska vapen. USA är överens om att utöva tryck. **Uppsala, A 1**

Toppen på sänkningen
Svenska prästerna årets år har slutat på ett sätt som har getts en så kallad sänkning och övrigt. På sänkningen som har på många sätt prästerna årets år har slutat på ett sätt som har getts en så kallad sänkning och övrigt. **Uppsala, A 1**

Stor könskänning i synen på vård
Kvinnor är betydligt mer uppmärksamma på vård än män. Men den stora skillnaden syns inte i vissa ödelämnade - som barn - för att inte bli utslagna av sjukvården. **Uppsala, A 1**

Ekonomi
Svartsvart 100 120 140

Starkt stänger sju teatrar
Teaterförbundet har varit en stor del av teaterlivet i landet. Förbundet vill också ta bort teatrar som inte har varit aktiva under en längre tid. **Uppsala, A 1**

Netosko på väg till ny ägare
Amerika Online förhandlar om att köpa Netosko för 4 miljoner dollar. Det skulle vara en stor affär för företaget. **Uppsala, A 1**

Kultur/Nöjen

Wagner skildring berömd
Operan Thomas Manns skildring av Wagner är en av de bästa som någonsin skrivits om honom. **Uppsala, A 1**

Monumentaljävning av Molins
Två monumenter som står i en park i New York ska tas bort. De är en skulptur av Molins som står i en park i New York. **Uppsala, A 1**

Stockholm/Sport

Fördrag förklarar tvist mellan Sverige och Norge
Sverige och Norge har skrivit ett fördrag som avslutar tvisten mellan de två länderna. **Uppsala, A 1**

Erik Hazelius tvingas skjuta
Erik Hazelius har blivit tvungen att skjuta sin bok om honom. **Uppsala, A 1**

Ledare: "Skulle Bildt kunna ta initiativ till ett..."

Karolinskas akut får hård kritik

Vårdsinspektionen. Flera brister påtalas. Läkare på vårdcentraler kritiska till hur resurserna fördelas.

Vårdsinspektionens kritiker av Karolinska sjukhusets vårdcentraler på sjukhuset till vårdcentralerna. De har kritiserat sjukhuset för att inte ha tillräckligt med resurser på vårdcentralerna. **Uppsala, A 1**

Skogsköp fara för naturvård

Regeringen varnas. Svårt ska nya reservat, anses Naturvårdsverket.

Stor skogsköp av skogslänsägaren i Jämtlands län har väckt oro hos Naturvårdsverket. Regeringen varnas för att nya reservat ska kunna utpekas. **Uppsala, A 1**

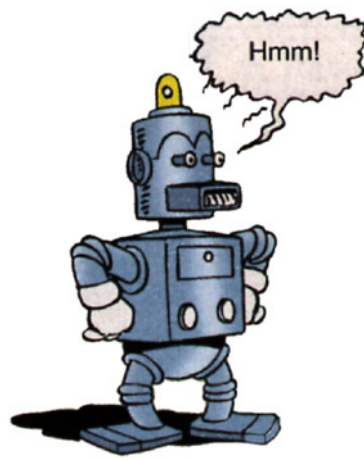
Linné plötsligt passé

Svårt ska nya reservat, anses Naturvårdsverket.

Stor skogsköp av skogslänsägaren i Jämtlands län har väckt oro hos Naturvårdsverket. Regeringen varnas för att nya reservat ska kunna utpekas. **Uppsala, A 1**



Genregiffrer inför EM. Här brinner "Frejns möte", påtittad av eidskulptören Lennart Ström i en genregiffring inför EM i eidskulptur som avgjordes i veckan. Sju svenska lag moter elva internationella på Gärdet i Stockholm. Ett bra bidrag ska brinna i minst fem minuter så att det hinner bli en upplevelse, men inte mer än tjugofem minuter för att det inte ska bli för långt. **Uppsala, A 1**



De från Nedsuper Nya jobb



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Linnés viktigaste bidrag till vetenskapen.



Sexualsystemet

Clariss. LINNÆI, M.D.
METHODUS plantarum SEXUALIS
in SYSTEMATE NATURÆ
descripta





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Linnés viktigaste bidrag till vetenskapen.



Sexualsystemet

Ståndarnas antal och arrangemang ger 23 *klasser* + Cryptogamia.

Pistillernas antal och arrangemang ger 67 *ordningar* i *klasserna*

Enhetligt och enkelt att beskriva, använda och modifiera

Organismerna grupperas på basis av likheter



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Linnés viktigaste bidrag till vetenskapen.



Sexualsystemet

Ståndarnas antal och arrangemang ger 23 *klasser* + Cryptogamia.

Pistillernas antal och arrangemang ger 67 *ordningar* i *klasserna*

Enhetligt och enkelt att beskriva, använda och modifiera

Organismerna grupperas på basis av likheter

Linné vet och förstår att det är ett artificiellt system



Linnés viktigaste bidrag till vetenskapen.



Sexualsystemet

Ståndarnas antal och arrangemang ger 23 *klasser* + Cryptogamia.
Pistillernas antal och arrangemang ger 67 *ordningar* i *klasserna*
Enhetligt och enkelt att beskriva, använda och modifiera
Organismerna grupperas på basis av likheter

Linné vet och förstår att det är ett artificiellt system

Tänker sig att de flesta arter kommit till genom hybridiseringar som han studerat och känner till, och inte genom evolution med ett ”öppet” mål, utan under en Gudomlig Plan...

...till skillnad från Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon, som trodde på spontan regeneration från 'organiska molekyler'.



Linnés viktigaste bidrag till vetenskapen.



Sexualsystemet

Binomial

Genomför enhetlig namnsättning med ett **tvåledat** namn på latin
Underlättar vetenskaplig kommunikation
Varje art som beskrivs namnges

Rosa sylvestris inodora seu canina

Rosa sylvestris alba cum rubore folis glabra

...

Rosa *canina* L.

Släktesnamn Artepitet Auktor



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Linnés viktigaste bidrag till vetenskapen.



Sexualsystemet

Binomial

Typkonceptet

Varje art som beskrivs relateras till ett typmaterial

Genomförs formellt först 1864 i de första versionerna av den nomenklatoriska koden, men anges konsekvent redan av Linné.

Stearn lektotypifierar 1959 *Homo sapiens* med Linnés skelett (!)



Linnés viktigaste bidrag till vetenskapen.



Sexualsystemet

Binomial

Typkonceptet

Hierarkier

Varje art som beskrivs är automatiskt placerad i ett släkte, och varje släkte är placerat i en familj, *etc.* i en hierarki av sinsemellan inneslutande grupper

...

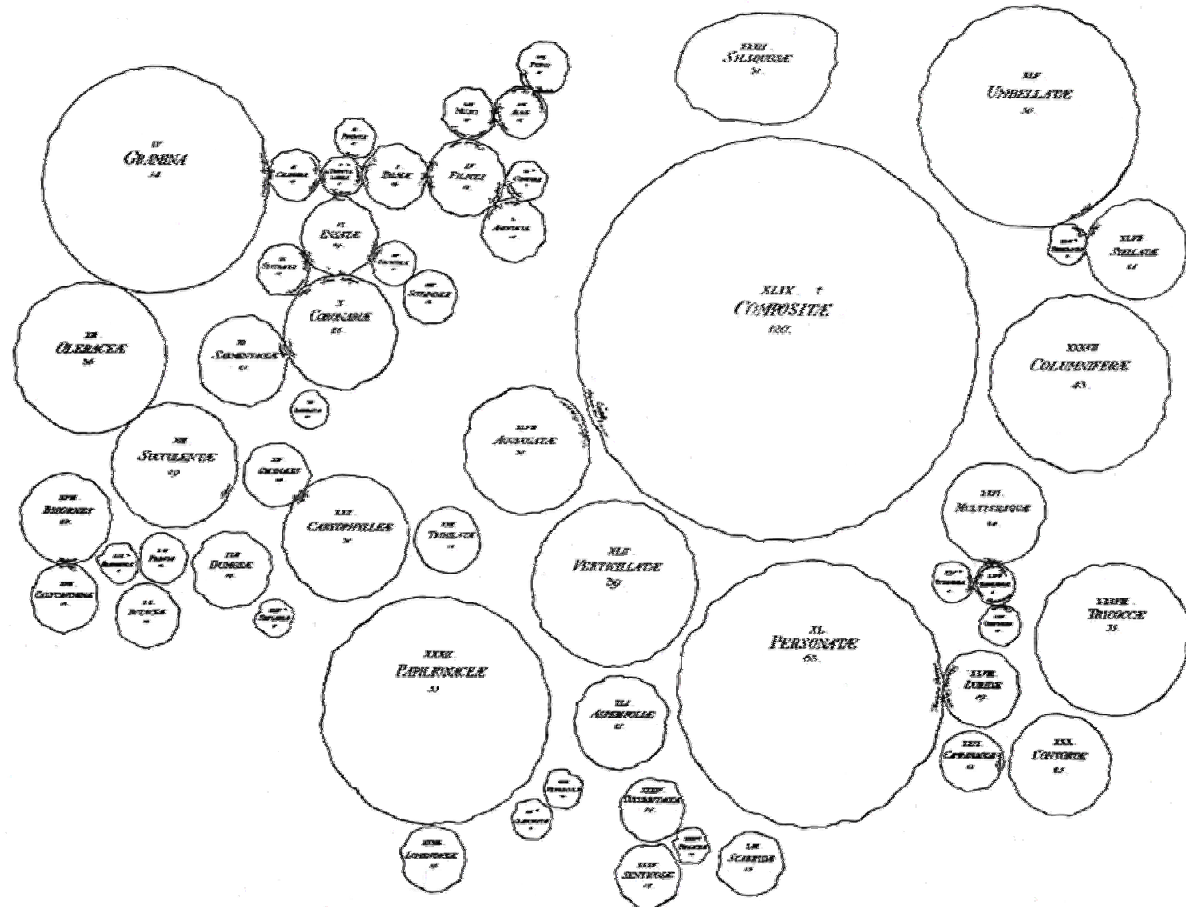
subklass	subclassis	Euasteridae
ordning	ordo	Dipsacales
familj	familia	Linnaeaceae
släkte	genus	<i>Linnaea</i>
art	species	<i>Linnaea borealis</i>
underart	subspecies	<i>Linnaea borealis</i> ssp. <i>americana</i>
varietet	varia	<i>Linnaea borealis</i> ssp. <i>americana</i> v. <i>triflora</i>
form	forma	<i>Linnaea borealis</i> ssp. <i>americana</i> v. <i>triflora</i> f. <i>alba</i>





Efter Linné - naturliga system

Linnés tvivel – var arterna beständiga?
kreationism eller... affinitet och utveckling





Drog och droger...

Drog =

”s. vegetabiliskt råämne för läkemedelstillverkning o.d.”

SAOL, 1994

”...råämnen med medicinska effekter, utvunna ur torkade växter eller växtdelar... Under inverkan av engelskans *drug* används ordet drog numera ofta i betydelsen narkotikum...”

Lars Boreus i NE – V, 1991

Jfr. engelskans *drug* = tyskans *Droge* = franskans *drogue* = läkemedel



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Nomenklatur

Moderväxterna

...drogernas ursprung – har ett vetenskapligt namn

Drogerna

...efter beredning får drogen ett namn baserat på moderväxtens vetenskapliga namn, men med ett tillägg för att beskriva vilken del av växten som använts till drogen.



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Nomenklatur

Moderväxterna

...drogernas ursprung – har ett vetenskapligt namn

Drogerna

...efter beredning får drogen ett namn baserat på moderväxtens vetenskapliga namn, men med ett tillägg för att beskriva vilken del av växten som använts till drogen, till exempel:

Digitalis purpurea L.

fingerborgsblomma



Nomenklatur

Moderväxterna

...drogernas ursprung – har ett vetenskapligt namn

Drogerna

...efter beredning får drogen ett namn baserat på moderväxtens vetenskapliga namn, men med ett tillägg för att beskriva vilken del av växten som använts till drogen.

***Digitalis purpurea* L.** fingerborgsblomma
Digitalis purpurea folium blad av fingerborgsblomman



Nomenklatur

Moderväxterna

...drogernas ursprung – har ett vetenskapligt namn

Drogerna

...efter beredning får drogen ett namn baserat på moderväxtens vetenskapliga namn, men med ett tillägg för att beskriva vilken del av växten som använts till drogen.

***Digitalis purpurea* L.**

fingerborgsblomma

Digitalis purpurea folium

blad av fingerborgsblomman

Digitalis folium

blad av någon art i *Digitalis*
(ibland underförstått!)



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

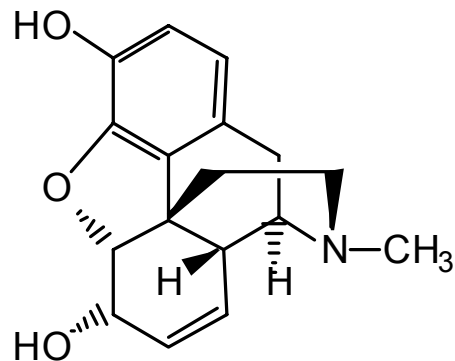
Anders Backlund



Ett trendskifte...

Friedrich Sertürner

isolerar 1806 den
*sömn*givande principen i
opium från opiumvallmon
Papaver somniferum och ger
den namnet ***morfin*** efter
Morfeus, sömnens gud.





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



...är på väg...

...men ingen bryr sig
om det!

Fast varför skulle de?





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



...är på väg...

...men ingen bryr sig
om det!

Fast varför skulle de?

I opium 10-20% morfin!

*För första gången möjligt
att säkerställa dos.*

Dessutom

≈1% **papaverin** - kramplösande

0.8-2.5% **kodein** - potentierande

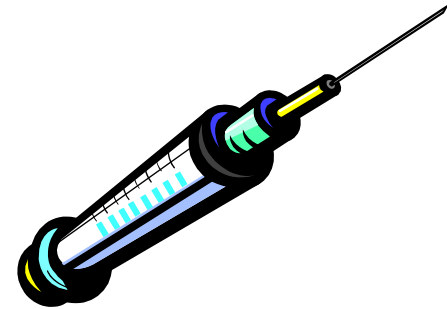
4-8% **noskapin** - hostdämpande

>30% **thebain**, råvara för semisyntes av bl.a:

naloxon - opiatantagonist

buprenorfin - mot postoperativa smärtor

etorfin - mycket kraftigt lugnande





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



..är på väg...

...men ingen bryr sig
om det!

Fast varför skulle de?

I opium 10-20% morfin!

*För första gången möjligt
att säkerställa dos.*

Skriver om det en andra gång
1814 och uppmärksammas av en
veterinär vid namn Gay-Lussac.

Strukturutreds 1920 av Gulland &
Robinson.

Helsyntes 1952 av Gates &
Tschudi,
men kommersiellt ej bärkraftigt.





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



...det öppnar vägen för...

En serie substanser som isoleras i rask takt.

Möjliggör produktion av läkemedel i industriell skala för återförsäljning.

1869 första preparatet med större spridning **Digitalin** av den franske kemisten C. A. Nativelle, framrenad från *Digitalis purpurea*, fingerborgsblomma.

Ett av de allra största **Aspirin**[®] från Bayer – salicylsyra en naturprodukt i *Salix alba*, vitpil, som modifierats genom semisyntes med en acetylering.

FELIX HOFFMANN
OČE ASPIRINA

1897
JE AVTOR
SINTEZIRAL
ACETILSALICILNO
KISLINO

BAYER

1899
SO ZDRAVILO
ZAŠČITILI POD
IMENOM
ASPIRIN

ASPIRIN
ASPIRIN
ASPIRIN
ASPIRIN

SVETOVNA LETNA
PROIZVODNJA :
40 000 ton
tablet

$$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH}) + \text{CH}_3\text{CO} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{CH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{OCOCH}_3) + \text{CH}_3\text{COOH}$$

INDIKACIJE:
zvečana telesna temperatura
pri gripu, prehladu; in drugih obolenjih;
glavobol, zobobol, revmatična obolenja



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



...en ny syn på rollen hos...

Alexander Fleming, 1928



Observerar hur en koloni av penselmögel, *Penicillium notatum*, dödar *Staphylococcus aureus*.

Fortsatta samarbeten leder fram till en isolering av benzylopenicillin (penicillin G, p. 395), vilken från 1944 finns tillgänglig i stor skala för bl.a. amerikanska arméns räkning.

Tidigt föremål för semisyntes, mest för att minska nedbrytning vid lågt pH.

Svamparten *Penicillium notatum* beskrevs av Richard Westling, professor i farmakognosi 1918-1933.



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



...naturens kemiska potential.



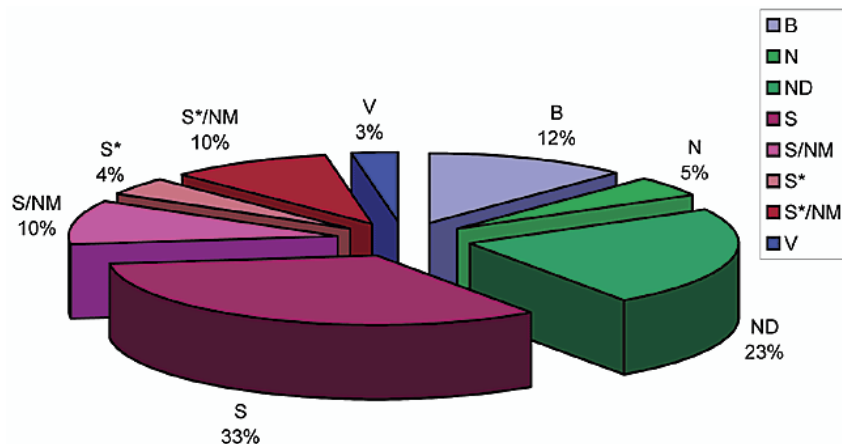
Kristaller av cephalosporin.

Paclitaxel (Taxol)
Galantamin (Reminyl)
Etoposid (Vepesid)
Atropin
Cephalosporiner
Digitoxin (Lanacrist)
Vincristin
Penicilliner
Senosider (Pursenid)
Efedrin (Mollipect)
Artemisinin
Kinin
Kortison
Skopolamin (Scopoderm)

...



Newman, Cragg & Snader



”Finally, although combinatorial techniques have succeeded as methods of optimizing structures and have, in fact, been used in the optimization of a number of recently approved agents, we have not been able to identify a *de novo* combinatorial compound approved as a drug in this time frame.”

Natural products as sources for new drugs 1981-2002.

(2003). *Journal of Natural Products*, 66 (7) p. 1022.



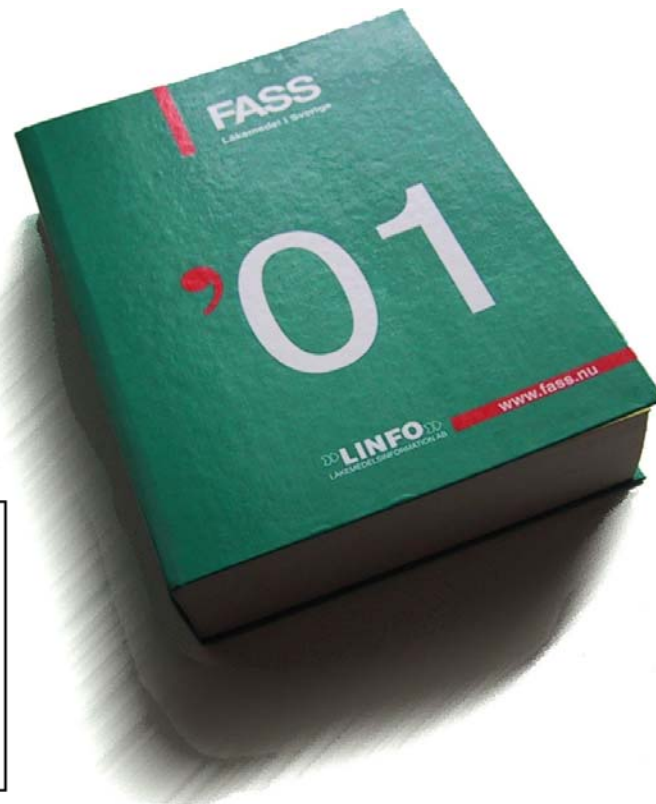
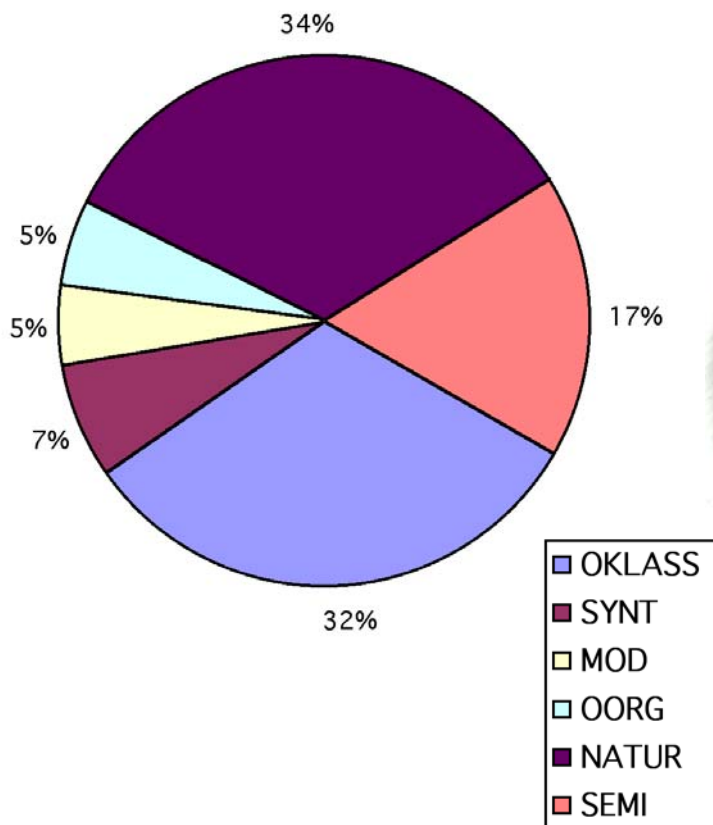
UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



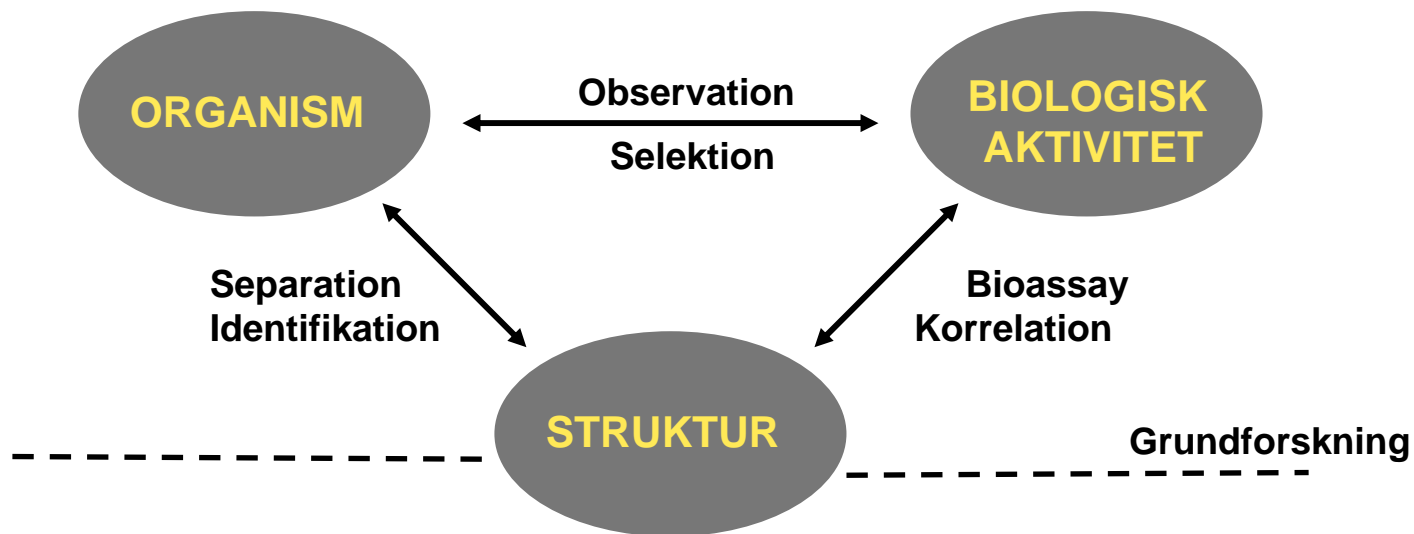
FASS '01



Jenny Ericsson, C-uppsats i farmakognosi vt 2001.



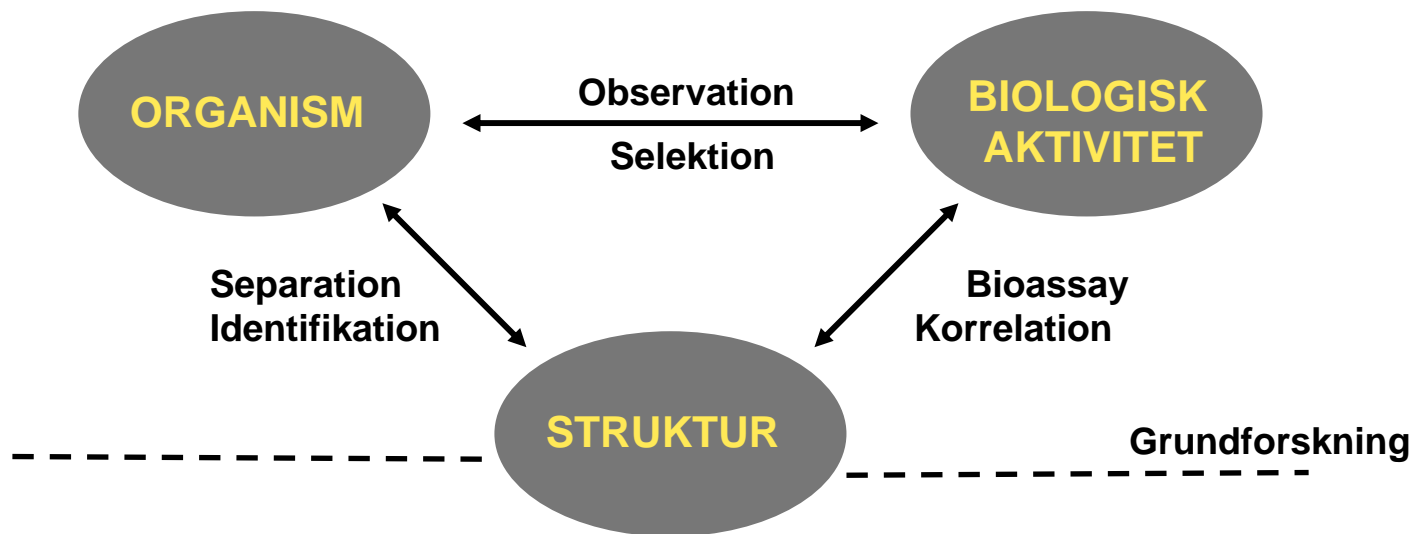
En modell...



Bruhn, J. och Bohlin, L., Drug Discovery Today, 2, p. 243-246, 1997



En modell...



Mer om detta den 20 oktober!

Bruhn, J. och Bohlin, L., Drug Discovery Today, 2, p. 243-246, 1997



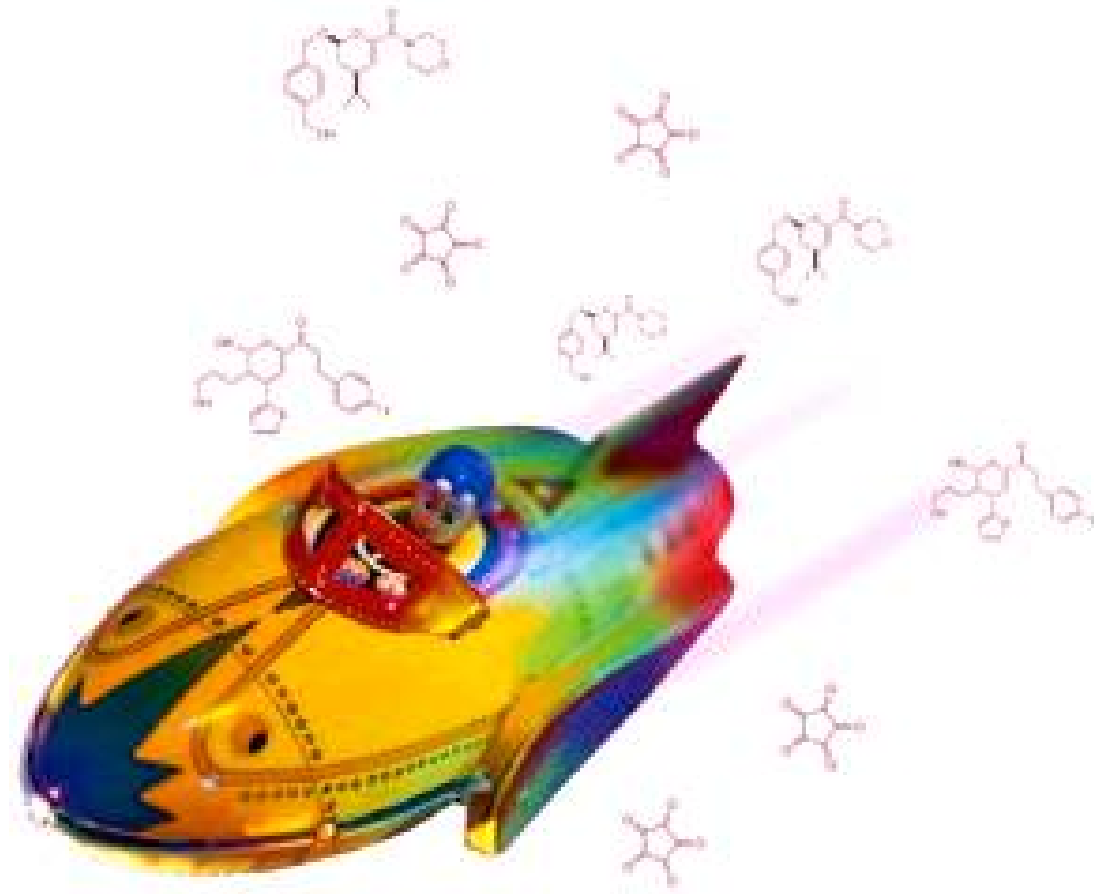
UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Farmakognosi imorgon... ?





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



[R]evolutionen

arterna är inte beständiga, pågående utveckling – evolution
...men *vad är det som driver evolutionen?*



Jean-Baptiste de Lamarck
* 1744, † 1829
"Recherches sur l'organisation des
Êtres vivants" 1801
1859



Charles Darwin
* 12/2 1809, † 19/4 1882
"On the origin of species
by means of natural selection" 24/11



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Evolution och fylogeni

Evolution

= utvecklingslära

Fylogeni av

phylum = organismgrupp och

genesis = ursprung

”hypotes över organismernas ursprung”



UPPSALA
UNIVERSITET

Evolution och fylogeni

Ernst Haeckel,
1866...

*Klassifikation på
basis av släktskap*

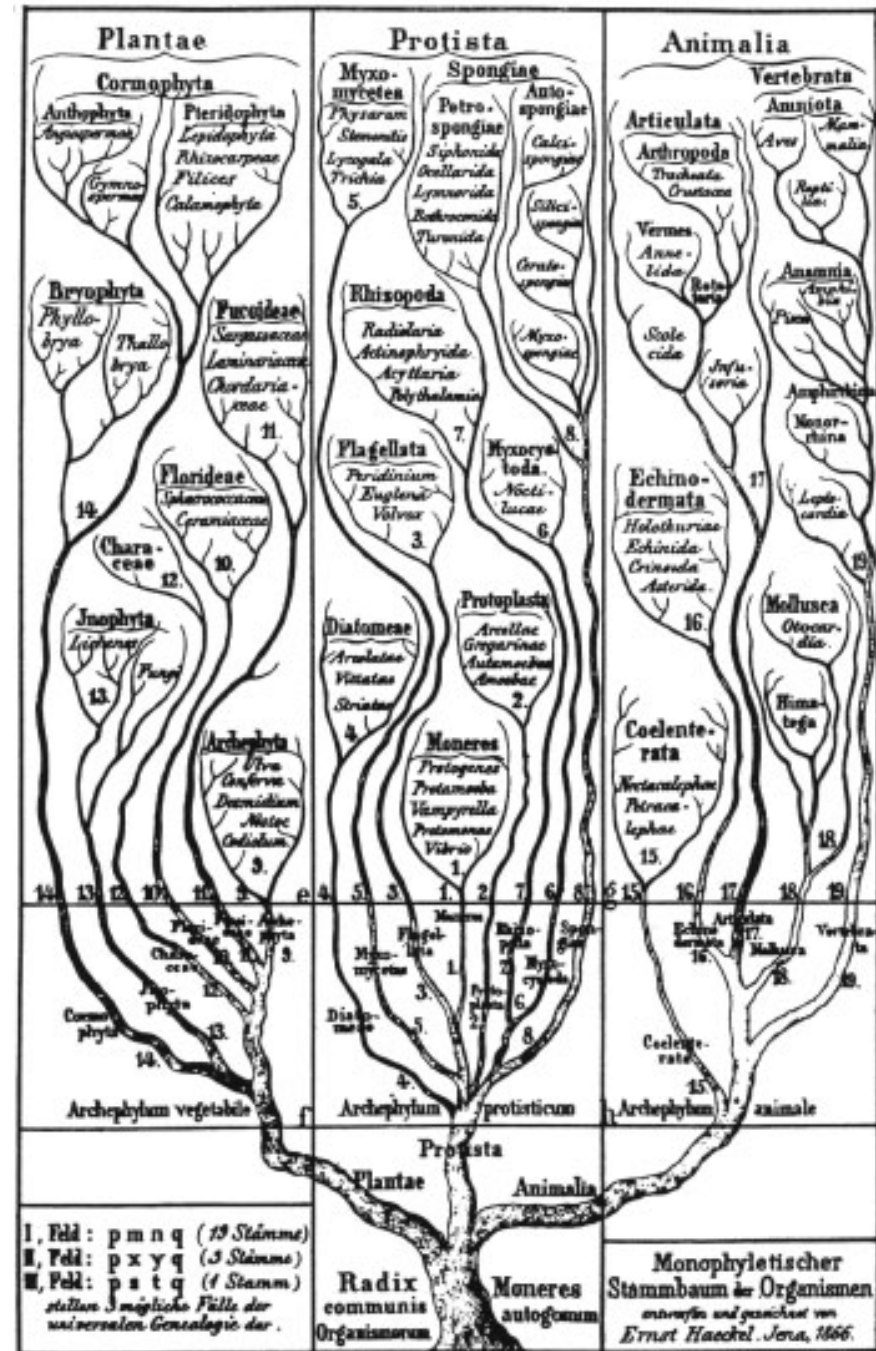
Generelle Morphologie
der Organismen

morfologi = formlära,
vilka former något kan ta

*Första publicerade
släkträdets över alla
organismer...*

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Evolution och fylogeni

**Willie Hennig,
1950, 1960...**

***Klassifikation på
basis av släktskap***

Identifierandet av
monofyletiska grupper
”en förfader och all

dess avkomma”





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Evolution och fylogeni

**Willie Hennig,
1950, 1960...**

***Klassifikation på
basis av släktskap***

Identifierandet av
monofyletiska grupper
”en förfader och all
dess avkomma”

***Prediktabilitet &
Objektivitet***



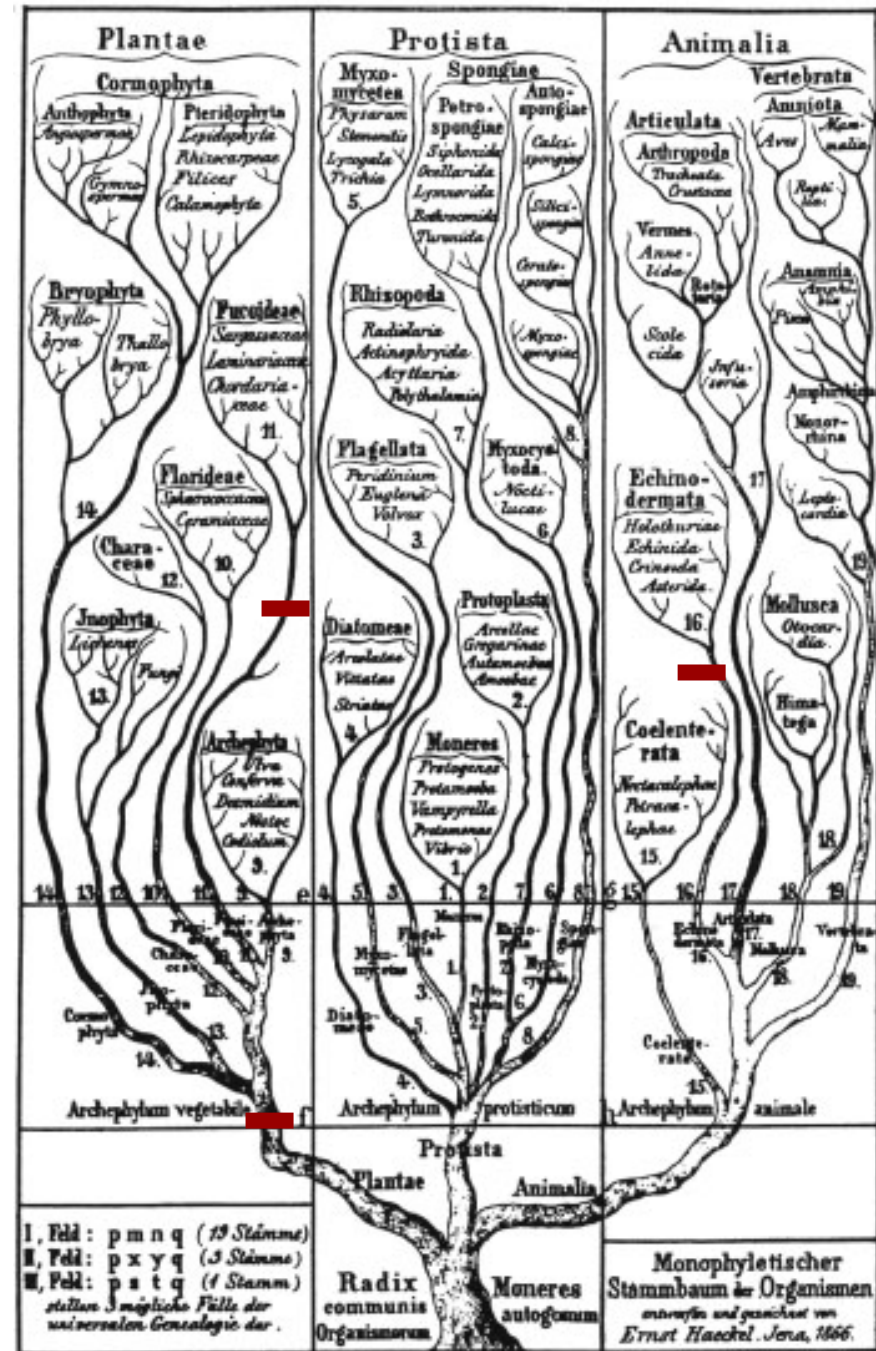


Evolution och fylogeni

Monofyletiska
grupper

Baseras på
gemensamma
likheter:

- cellkärna
Eukaryoter
- ryggrad
Vertebrater
- opiater
Vallmoväxter





Data för fylogenetisk analys

Morfologi

Anatomi

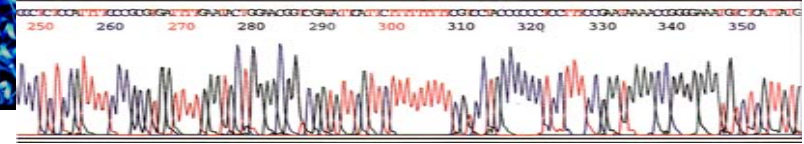
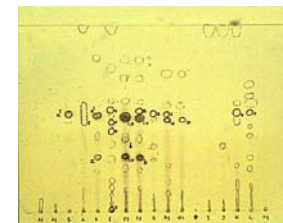
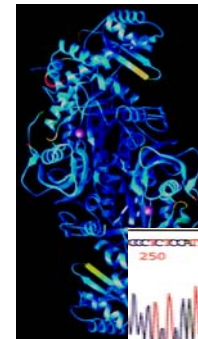
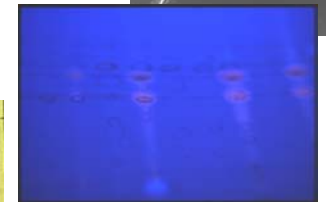
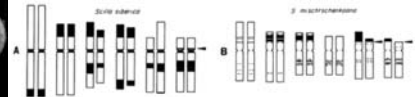
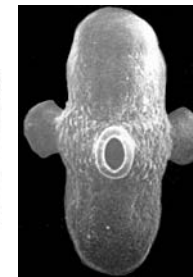
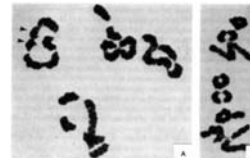
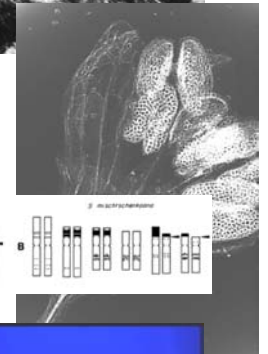
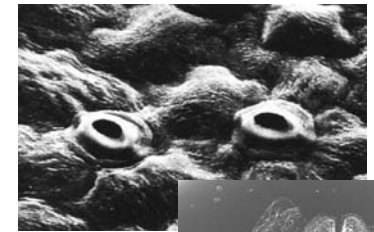
Palynologi

Cytologi

Fytokemi

Proteinstrukturer,
Isoenzymdata,
RFLP etc.

Aminosyre- och
Nukleotidsekvenser





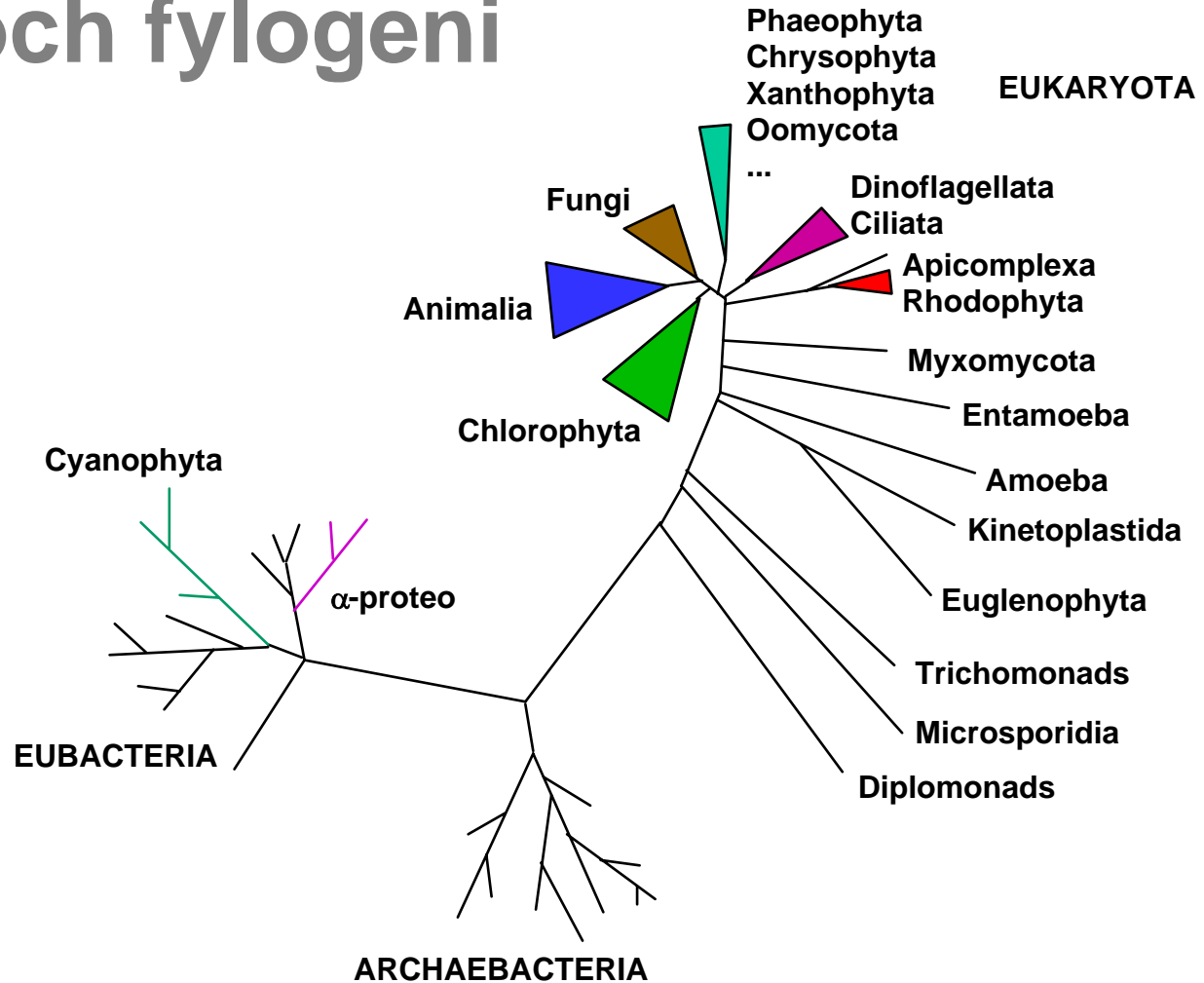
UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Evolution och fylogeni



Omritat och justerat efter M. L. Sogin, *Current Opinions in Genetics and Development* 1: 457 (1991)



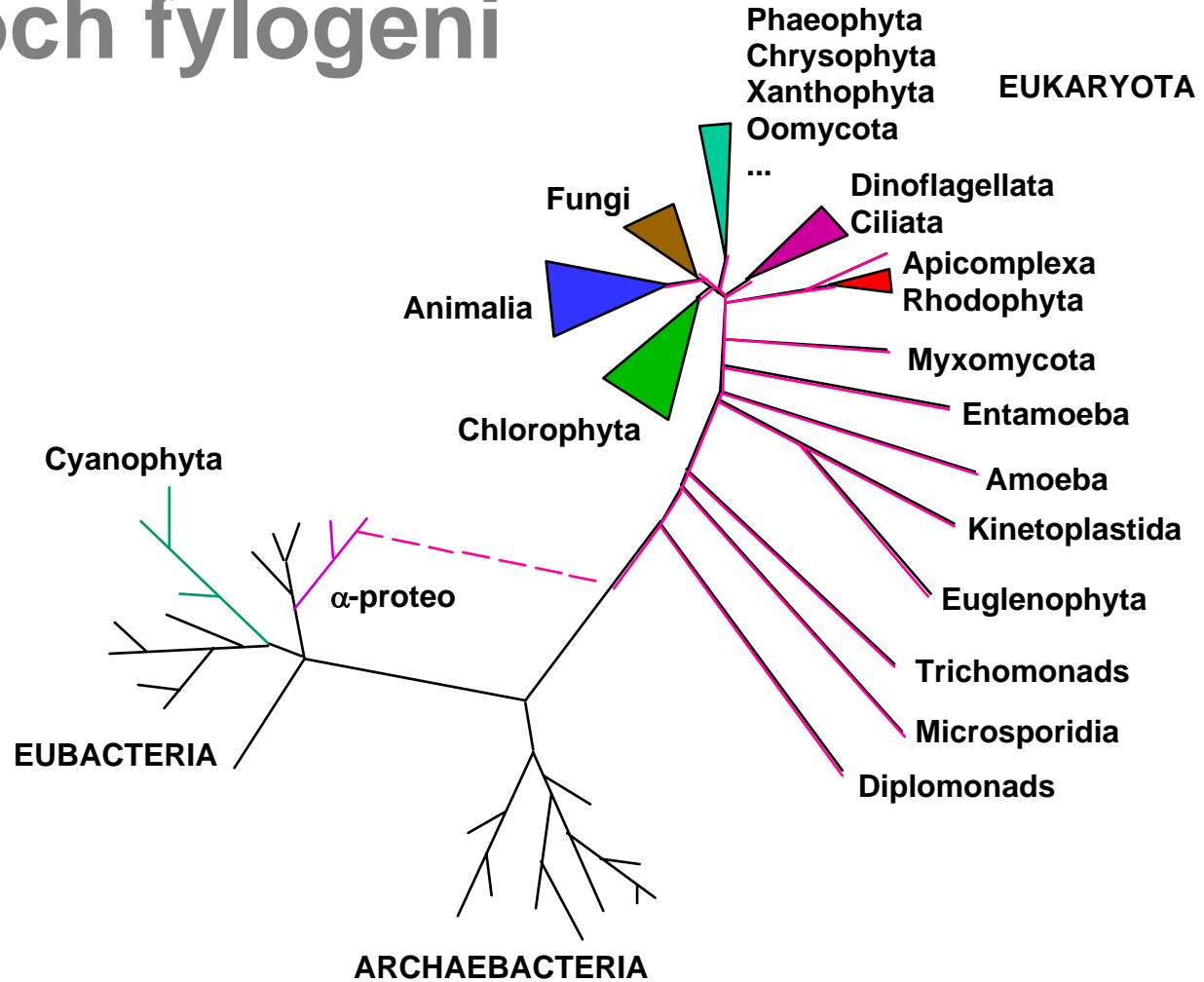
UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Evolution och fylogeni



Omritat och justerat efter M. L. Sogin, *Current Opinions in Genetics and Development* 1: 457 (1991)



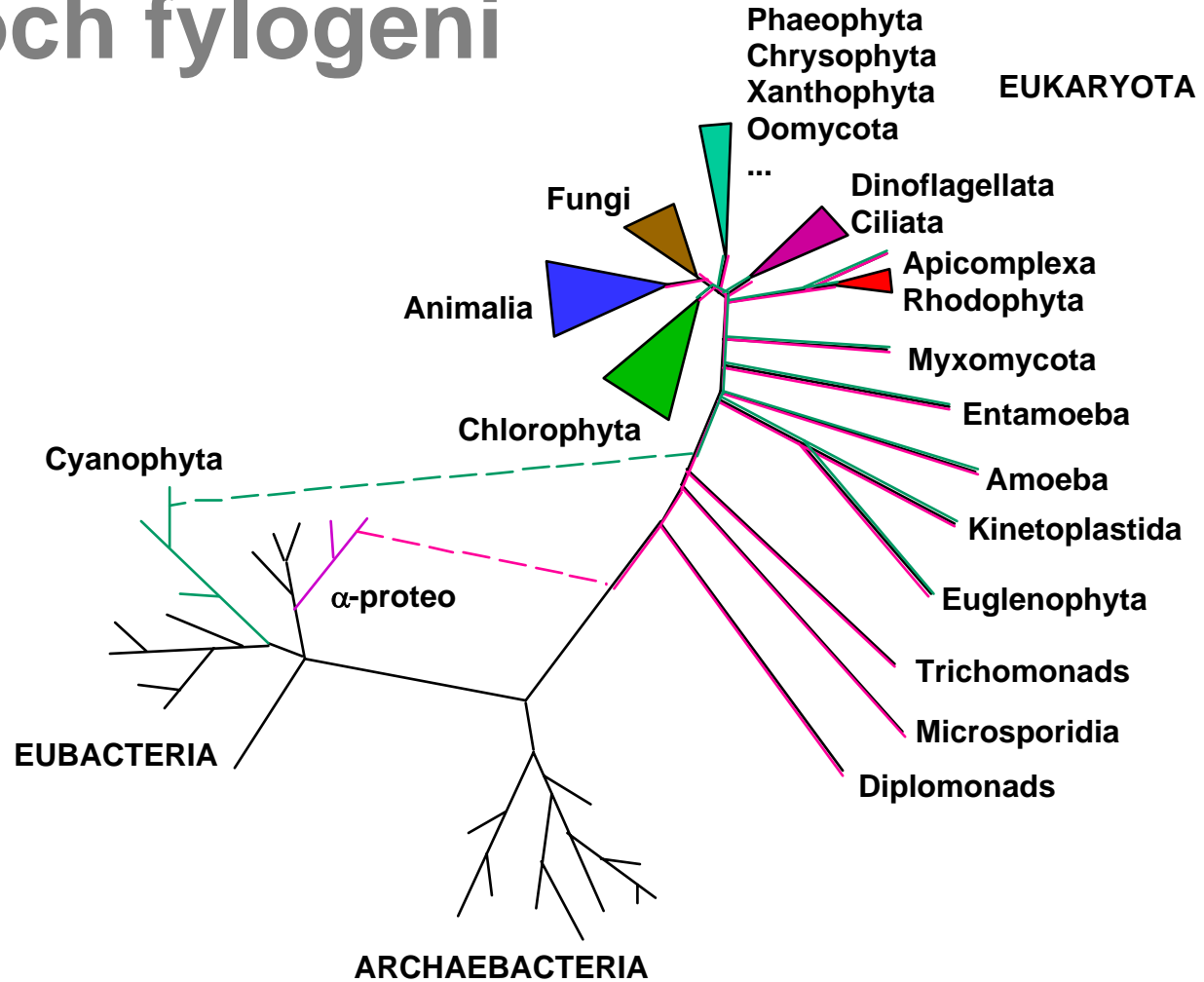
UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Evolution och fylogeni



Omritat och justerat efter M. L. Sogin, *Current Opinions in Genetics and Development* 1: 457 (1991)



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



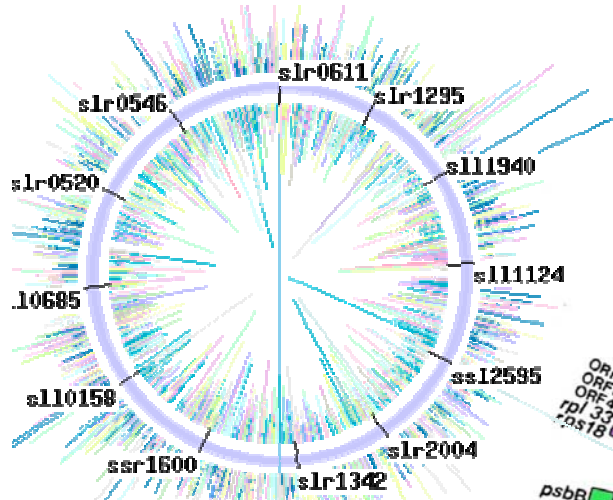
Evolution och fylogeni

Euglena gracilis,
ögondjur



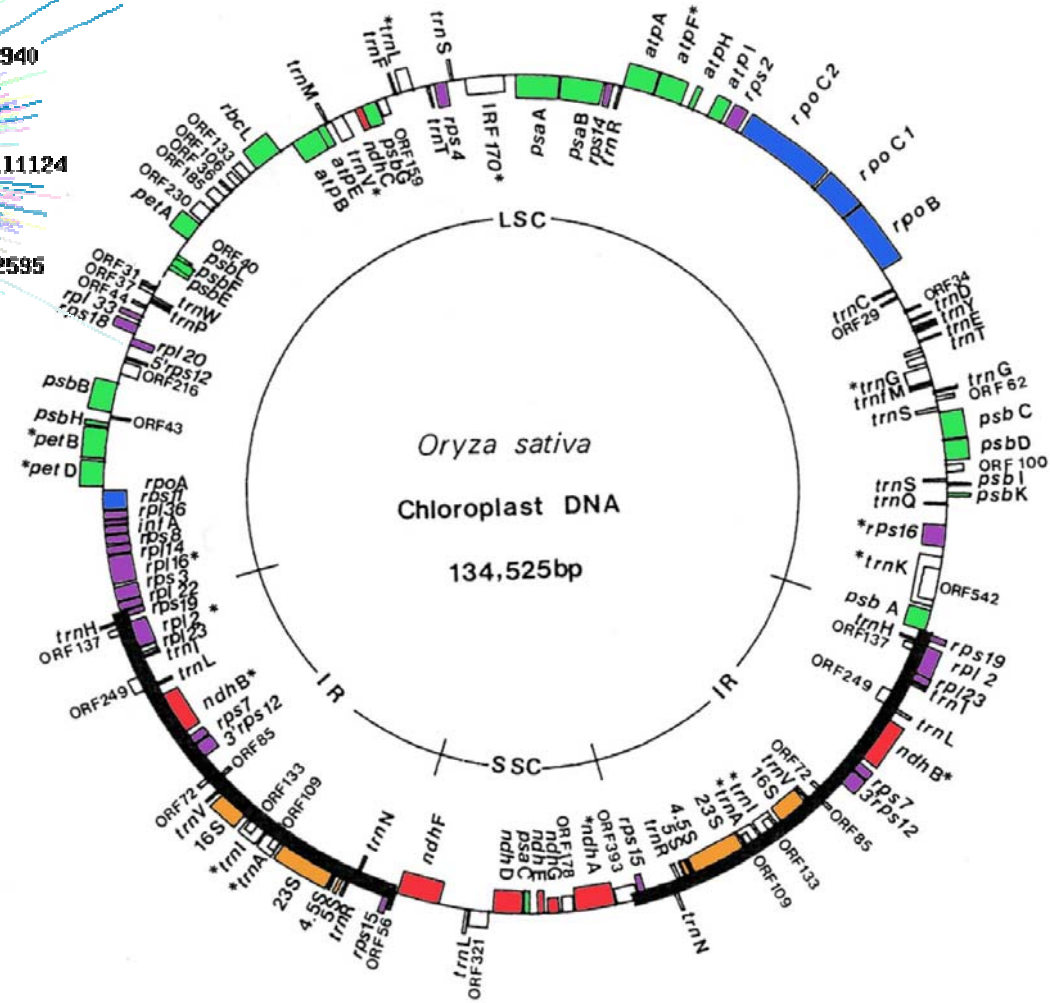


Kloroplast-evolution



Synechocystis sp.,
3,573,470 bp

fotosyntes,
proteinreplikation,
rRNA,
NADH-dehydrogenas,
och RNA polymeras

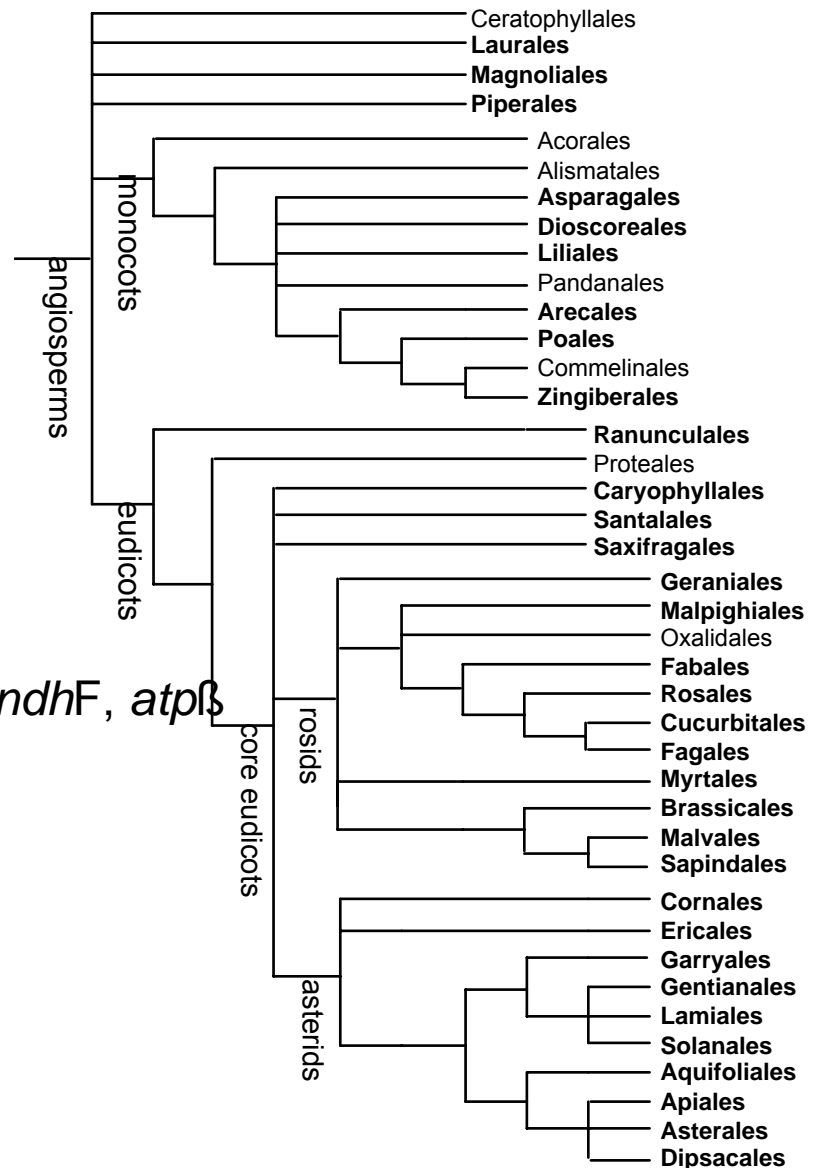




Evolution och fylogeni

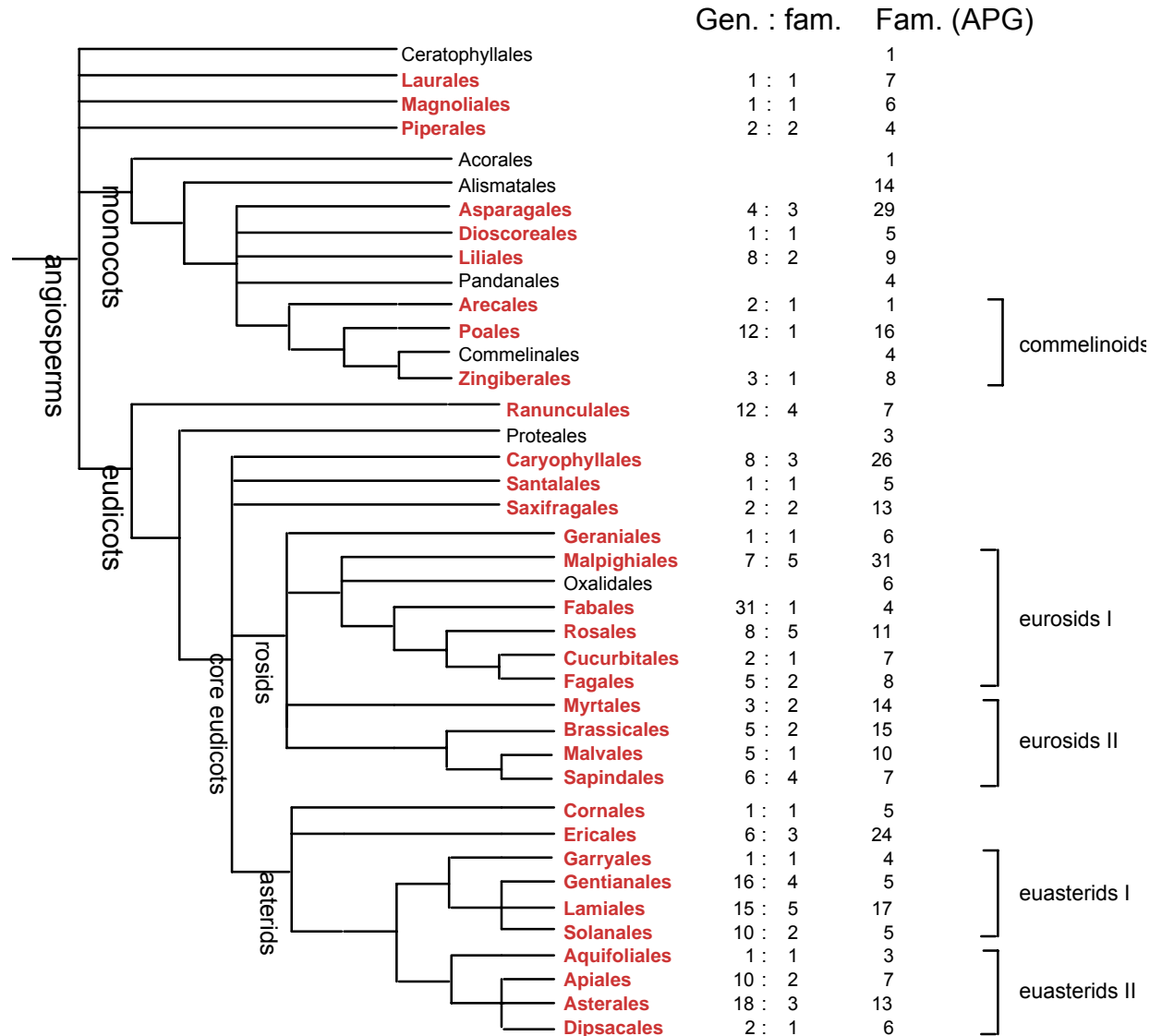
En hypotes om
släktskap hos
fröväxterna,
Angiospermerna

...till stor del baserat på
nukleotidsekvenser av
generna *rbcL*, 18S rRNA, *ndhF*, *atpB*



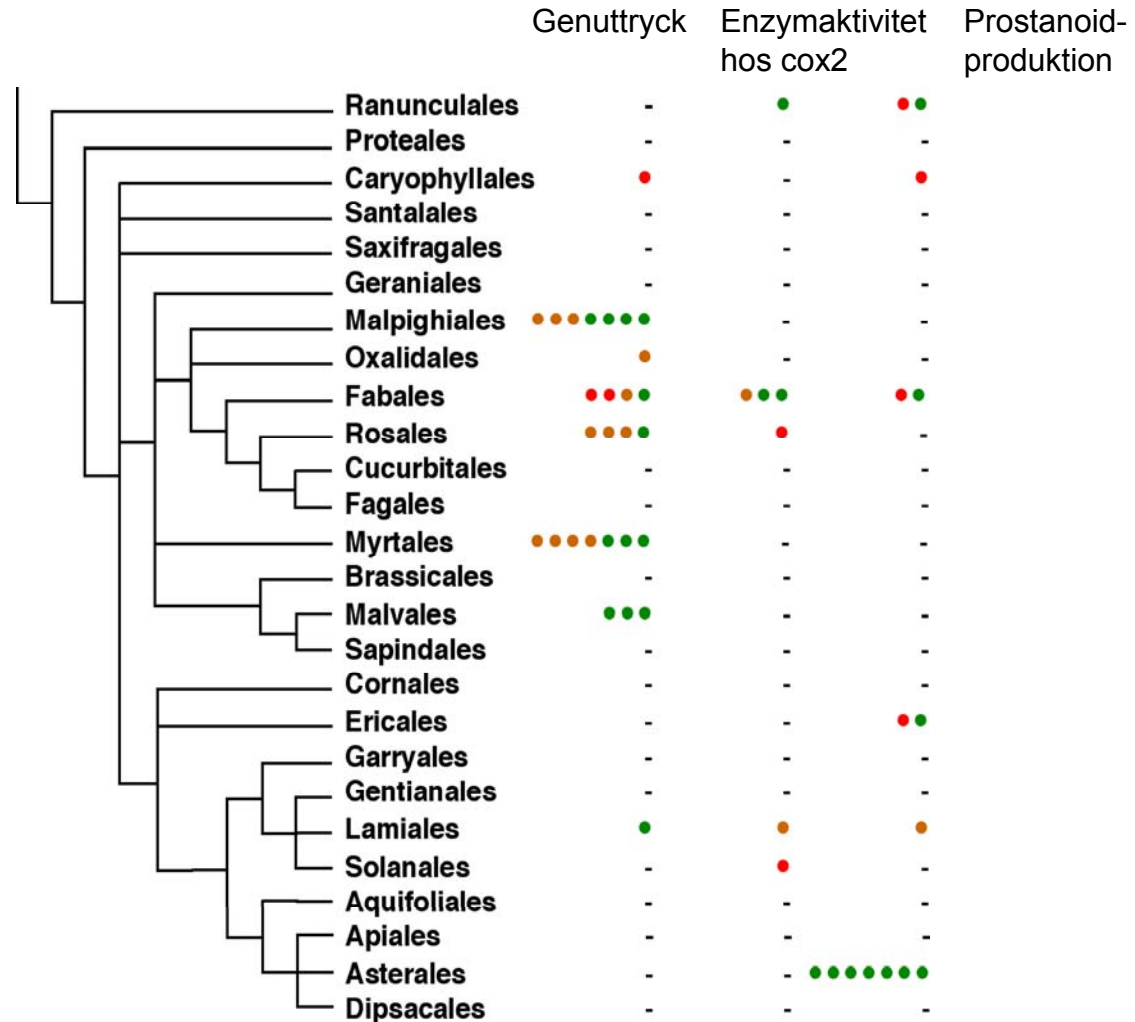


Evolution och fylogeni





Evolution och fylogeni



Perera, P. et al. 2001. Search for natural products which affect cyclooxygenase-2.
In: Bioactive compounds From natural sources. Ed. C. Tringali. Taylor & Francis, London.



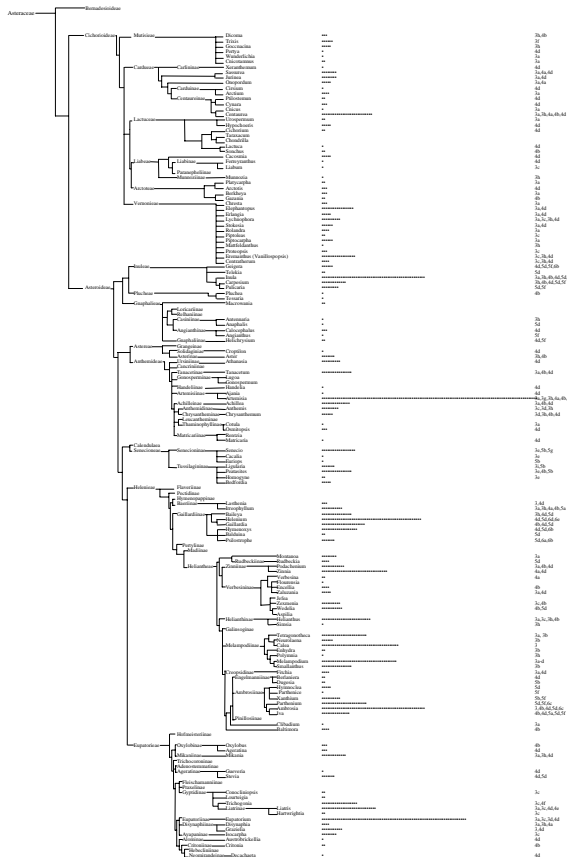
UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund

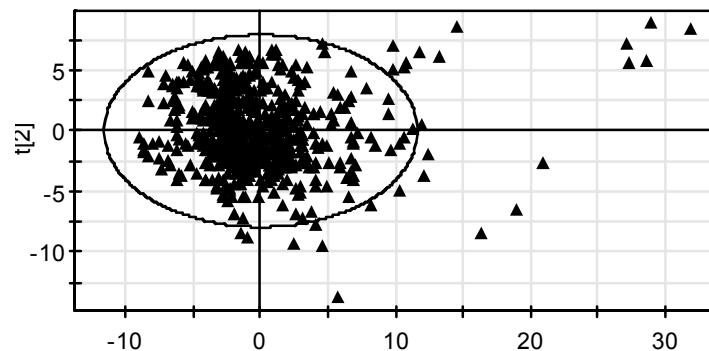


Evolution och fylogeni



- Vilka grupper har?
- Vilka grupper saknar?
- Vilka grupper är inte studerade?
- Var hittas olika typer?
- Korrelerar biosyntesen?
- Reduktion/evolution?
- Var finns aktivitet?

...



Correlation between structure, effect, and occurrence of sesquiterpene lactones from the family *Asteraceae*.

Hanna Ottosson, A9 examensarbete i farmakognosi vt 2003



UPPSALA
UNIVERSITET

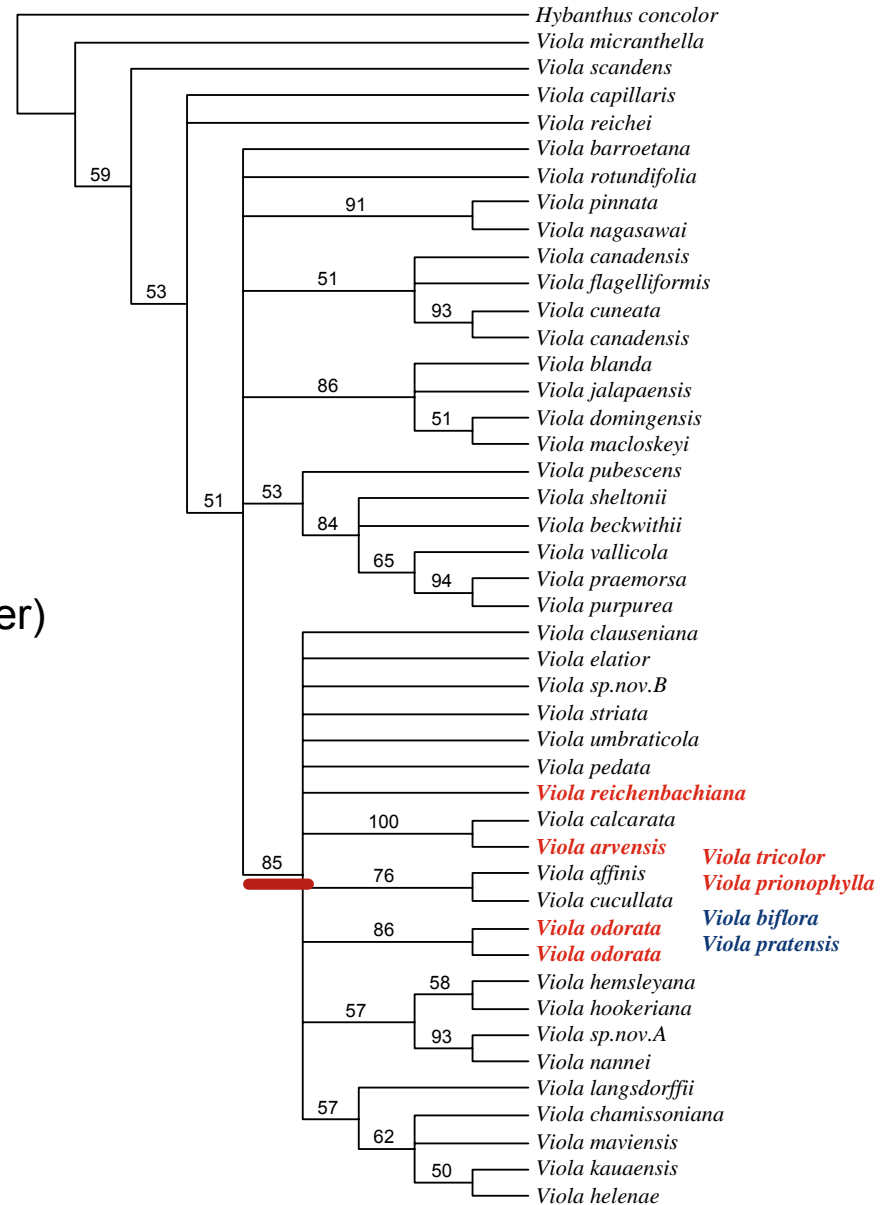
Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



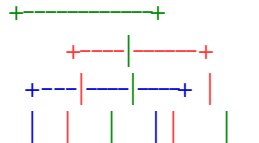
Evolution och fylogeni

Parsimonianalys av
nukleotidsekvensdata
från ITS
(Internal Transcribed Spacer)
i regioner kodande för
rRNA.



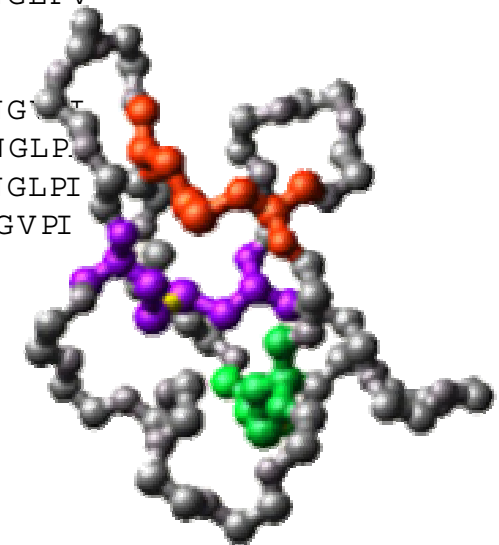


Evolution och fylogeni



violapeptide_1
 varv_A
 varv_B
 varv_C
 varv_D
 varv_E
 varv_F
 varv_G
 varv_H
 ...
 Ca 45 (200?) st ur *Viola*

CGETCVGGT⁺CNTPGCS⁺CS-RPV⁺CT?NGLPV
 CGETCVGGT⁺CNTPGCS⁺CS-WPV⁺CTRNGLPV
 CGETCFGGGT⁺CNTPGCS⁺CDPWPM⁺CSRNGLPV
 CGETCVGGT⁺CNTPGCS⁺CS-WPV⁺CTRNGV⁺CT
 CGETCVGGG⁺CNTPGCS⁺CS-WPV⁺CTRNGLPV
 CGETCVGGT⁺CNTPGCS⁺CS-WPV⁺CTRNGLPI
 CCET⁺CTLGT⁺CYTAG⁺CS⁺CS-WPV⁺CTRNGVPI
 CGETCFGGGT⁺CNTPGCS⁺CDPWPV⁺CSRNGVPV
 CGETCFGGGT⁺CNTPGCS⁺CETWPV⁺CSRNGLPV





UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Evolution och fylogeni

SBT
Bremer & Bremer
Vol. 34:1, 2000

**Populärvetenskaplig
översikt över ffa.
svenska växters
fylogeni**





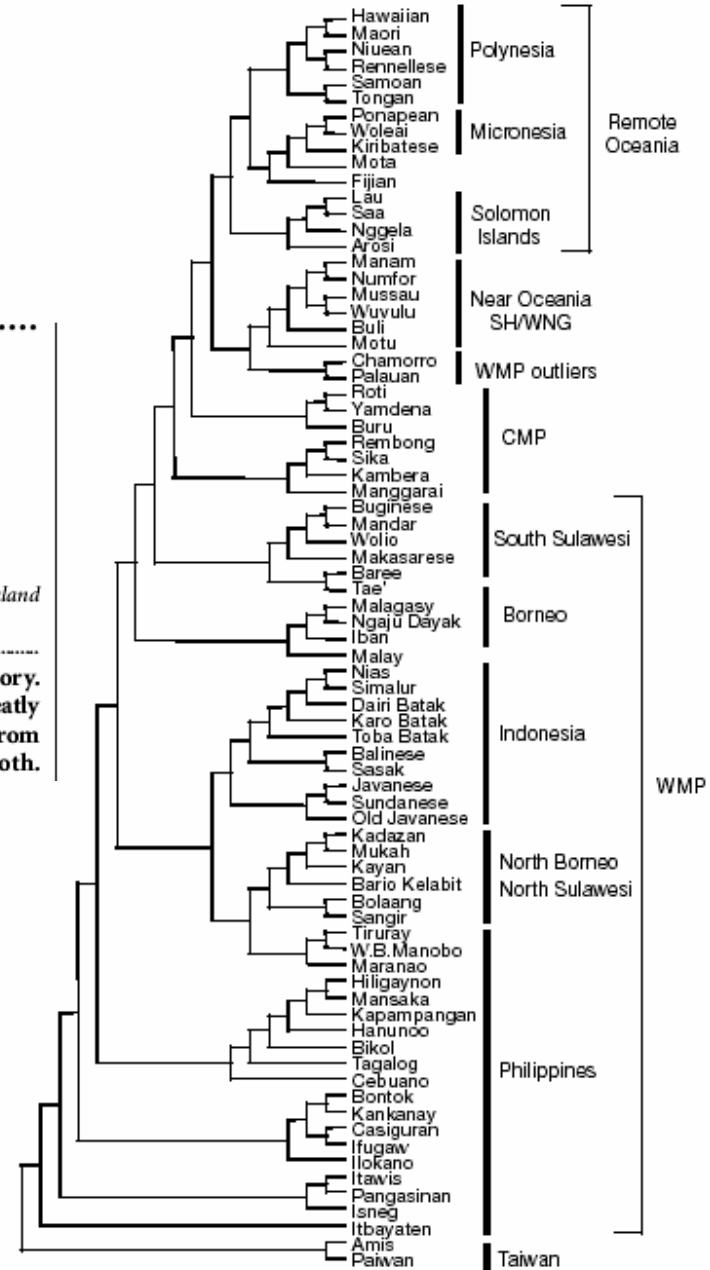
Evolution och fylogeni

Language trees support the express-train sequence of Austronesian expansion

Russell D. Gray & Fiona M. Jordan

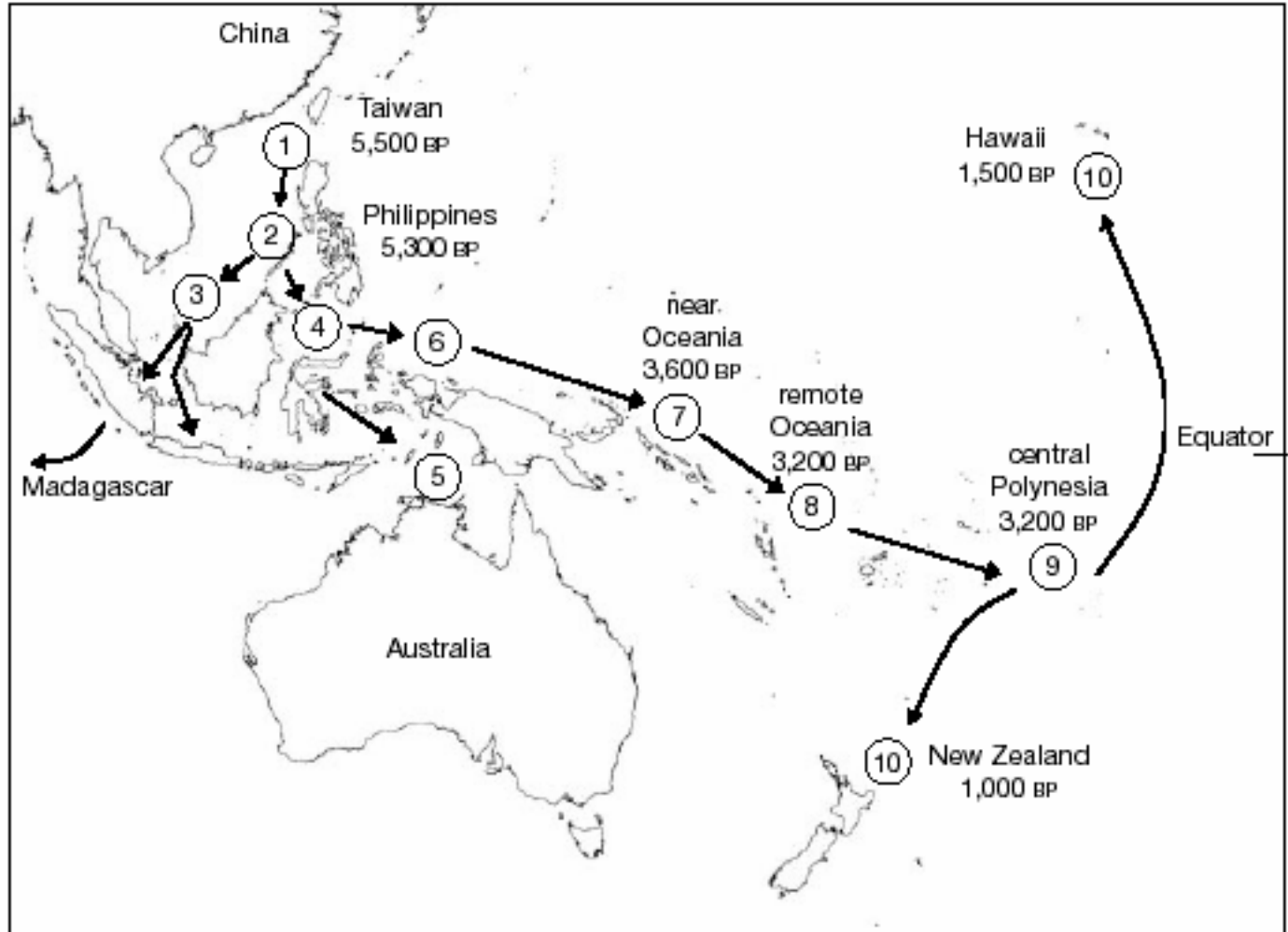
Department of Psychology, University of Auckland, Auckland 92019, New Zealand

Languages, like molecules, document evolutionary history. Darwin¹ observed that evolutionary change in languages greatly resembled the processes of biological evolution: inheritance from a common ancestor and convergent evolution operate in both.





Evolution och fylogeni





Evolution och fylogeni

scientific correspondence

The phylogeny of *The Canterbury Tales*

Geoffrey Chaucer's *The Canterbury Tales* survives in about 80 different manuscript versions¹. We have used the techniques of evolutionary biology to produce what is, in effect, a phylogenetic tree showing the relationships between 58 extant fifteenth-century manuscripts of "The Wife of Bath's Prologue" from *The Canterbury Tales*. We found that many of the manuscripts fall into separate groups sharing distinct ancestors.

Manuscripts such as these were created by copying, directly or indirectly, from the original material (written, in the case of *The Canterbury Tales*, in the late fourteenth century). In the process of copying, the scribes made (deliberately or otherwise) changes, which were themselves copied. Textual scholars have developed a system for reconstructing the relationships between textual traditions by analysing the distribution of these shared changes, and have constructed

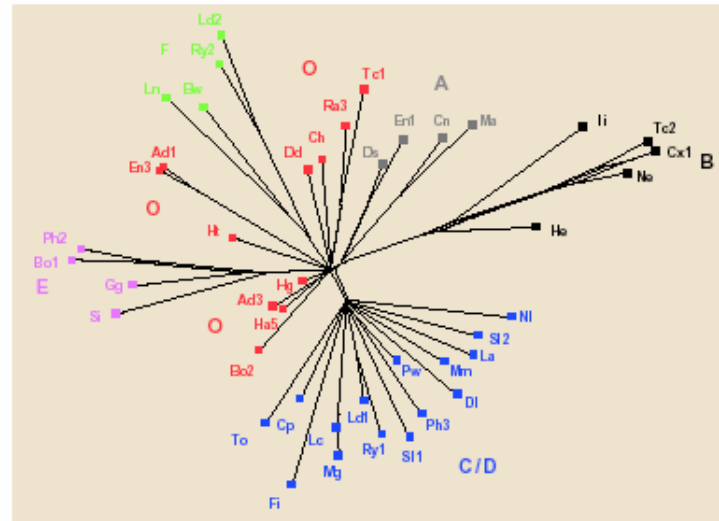


Figure 1 SplitsTree analysis of 44 manuscripts of "The Wife of Bath's Prologue" from Chaucer's *The Canterbury Tales*⁴. The two- or three-character codes indicate individual manuscripts, whereas the large capitals indicate groups of manuscripts, which are coloured the same.

the 58 manuscripts. Very similar results were given by PAUP (not shown). Several manuscripts form groups (A, B, C/D, E and F), each descended from a single and dis-

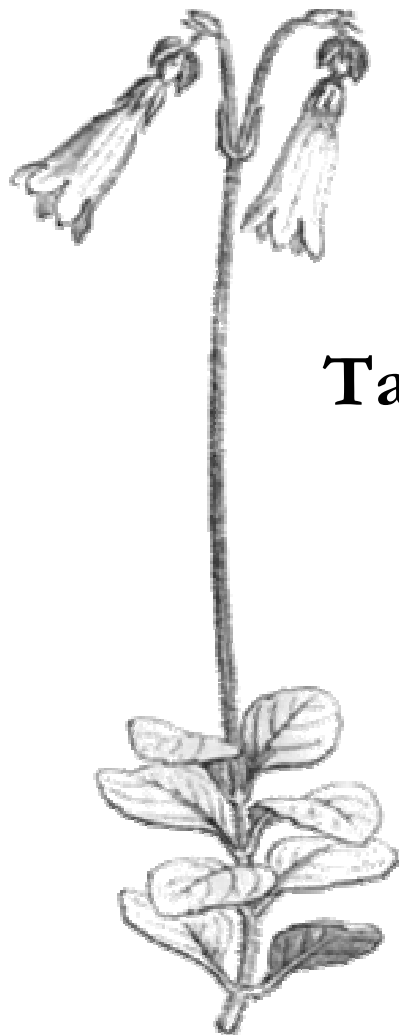
notes of passages to be deleted or added, and alternative drafts of sections. In time, this may lead editors to produce a radically different text of *The Canterbury Tales*. These



UPPSALA
UNIVERSITET

Div. of Pharmacognosy
Dept. of Medicinal Chemistry

Anders Backlund



Tack för Er uppmärksamhet!

anders.backlund@fkog.uu.se