

Insekters mångfald och betydelse för ekosystemets funktion i strömmande vatten



Björn Malmqvist,
Ekologi, Miljö och
Geovetenskap,
Umeå Universitet



Vattendagarna, Stockholm 20-22 nov 2007



300,000 km vattendrag



Fiskar

Makrofyter

Insekter

Alger

Mossor

Kräftdjur

Kvalster

Svampar

Nematoder

Bakterier



Artantal

Breitenbach

totalt >1000 arter



tvåvingar	468
skalbaggar	71
nattsländor	57
dagsländor	18
bäcksländor	18
steklar	3
vattennätvingar	2
nätvingar	2
trollsländor	1
Σ insekter	640
Σ icke insekter	445

Varför vet vi så lite om mångfalden?

- ▶ Strömvatten är dynamiska system
- ▶ Att identifiera deras djurliv kräver taxonomisk expertis
- ▶ Få arter är vanliga, många är sällsynta
- ▶ Provtagning svår
- ▶ Låg prioritet?



Men, stora inventeringar har ju gjorts....

Förvisso, men bilden är ofullständig. T.ex. hade Riksinventeringarna 1995 och 2000 följande begränsningar:

- ▶ Provtagning bara på hösten
- ▶ Krångliga grupper identifierades ej
- ▶ Ansträngningarna begränsades till medelstora vattendrag (15-250 km²)
- ▶ Hårdbotten prioriterades
- ▶ Det föreligger många andra inventeringar med liknande eller snävare villkor

Att bättre beskriva livet i vattendragen är angeläget och borde göras i en omfattning som täcker hela året och från de minsta till de största systemen

Variationen hos vattendragens biologisk mångfald

- Vattenkvalitet (t.ex. pH, syre, närsalter)
- Substrat
- Hydrologiska förhållanden
- Fysiska dimensioner
- Interaktioner mellan arter
- Neutrala modeller - spridning, artbildning, ekologisk drift

*Nuvarande paradigm:
mångfalden är en konsekvens
av miljöförhållandena*



Den biologiska mångfalden är i riskzonen

- ▶ Ökat tryck på naturmiljöer
- ▶ Sötvatten ofta särskilt utsatta
- ▶ Fysiska störningar (t.ex. kanalisering, fördämningar, bortledning av vatten)
- ▶ Kemiska störningar (diverse föroreningar)
- ▶ Biologiska störningar (effekter av introducerade arter)
- ▶ Klimatförändringen

Störningar leder till förlust av arter



Behövs hög biologisk mångfald?

- Biologisk mångfald bidrar till ekosystemens förmåga att producera varor och tjänster
- Biologisk mångfald fungerar som en försäkring mot ändrade förhållanden, t.ex. klimatförändring
- I USA bidrar vilda insekter med ekologiska tjänster motsvarande 57 miljarder dollar per år (gräver ner dynga, håller nere skadliga organismer, pollinerar växter och utgör föda för vilda djur)(Losey & Vaughan 2006 BioScience)

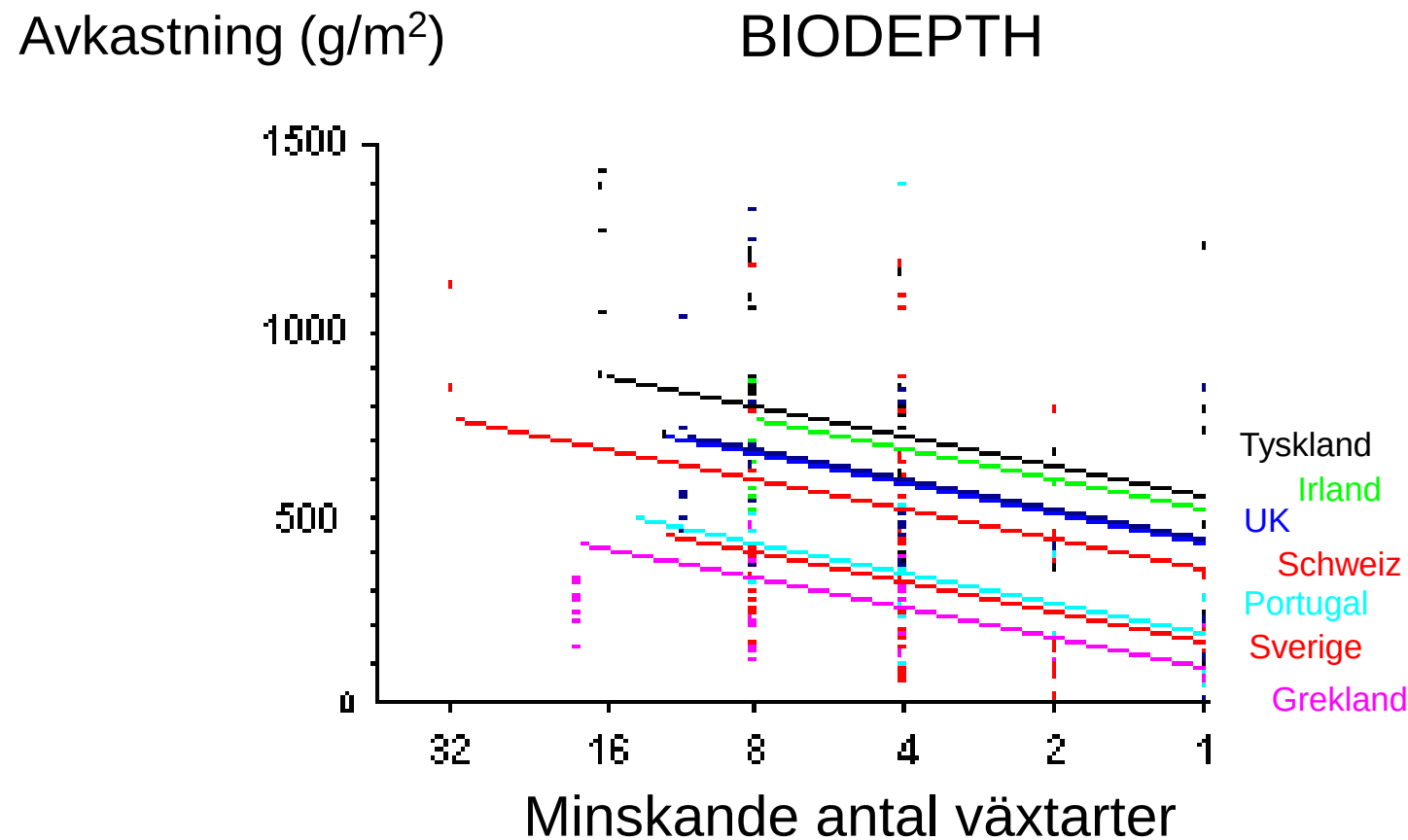


Minskande biodiversitet hämmar ekosystemens funktioner

Samband artrikedom-
processer

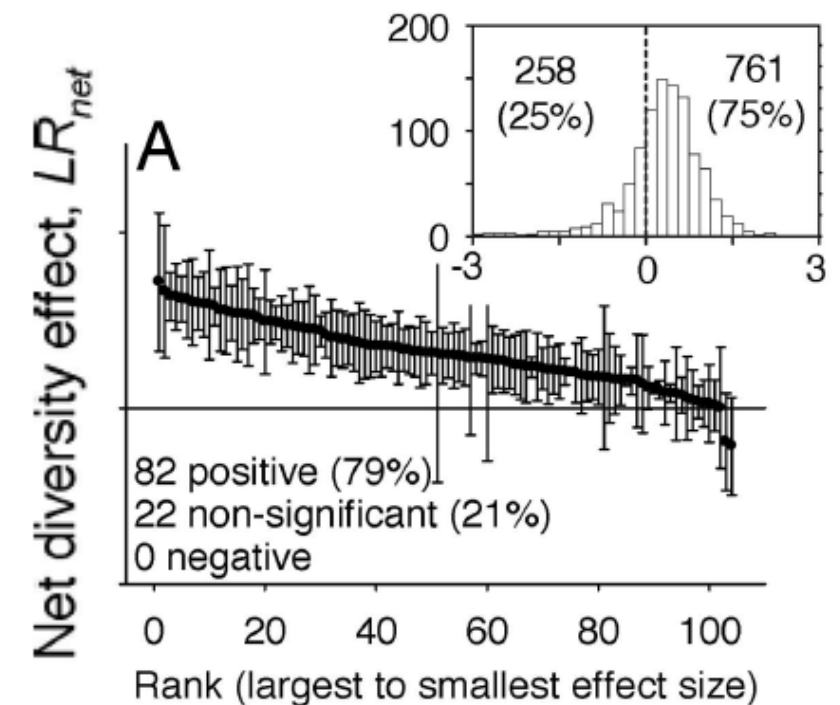
- Ecotron
- Cedar Creek
- Biodepth

Minskande avkastning med minskad biodiversitet



Hector et al 1999 Science

De klart flesta av 104 studier som gjorts
angående diversitetseffekter hos
gräsmarksväxter visar positivt effekt



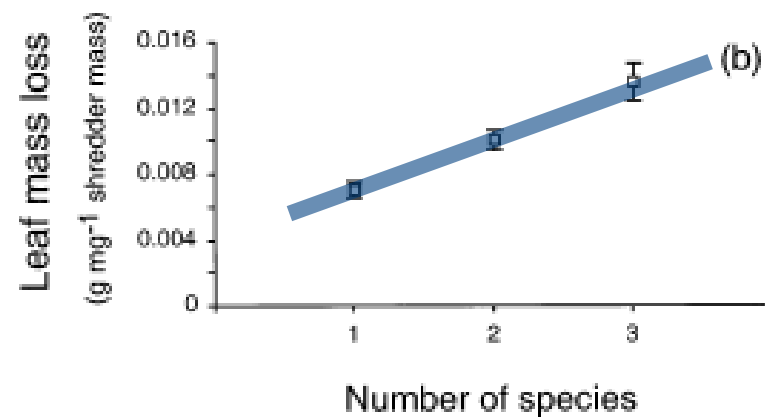
Cardinale et al PNAS (2007)

*En ny paradigm är under framväxt
där biodiversiteten inte bara ses
som en produkt av rådande
omvärldsfaktorer utan också som
en faktor som själv påverkar miljön*

Studier av biodiversitet vs ekosystemfunktioner i limnisk miljö

- Modellsystem: Lövnedbrytning vs detritivorer
- Effekt av artantal
- Artidentitet
- Relativ abundans av olika arter (dominans/evenness)

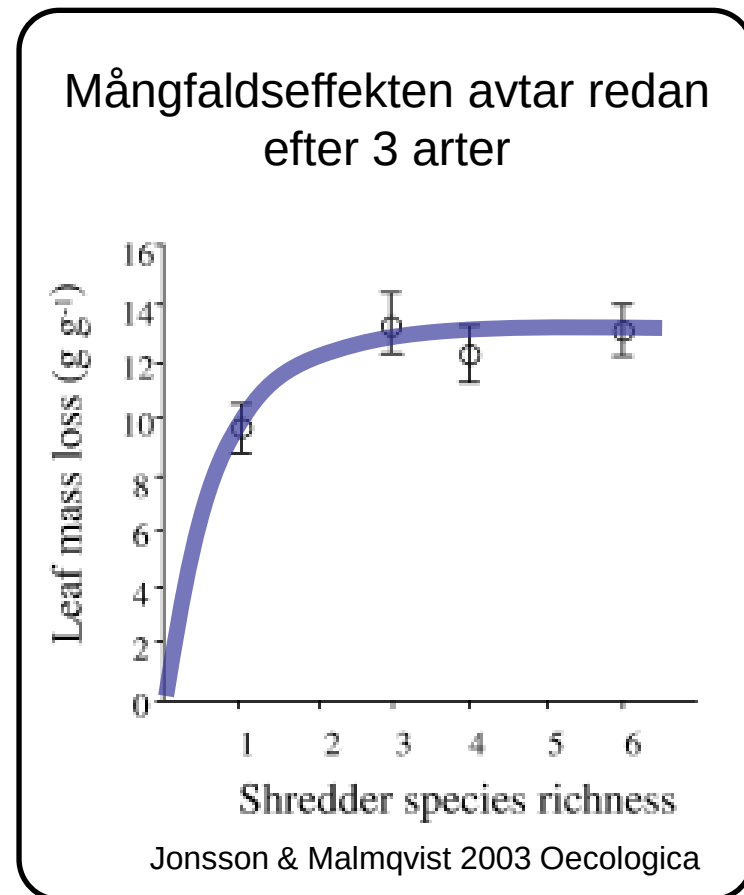
Positiv effekt av artantal på nedbrytning



Jonsson & Malmqvist 2000 Oikos



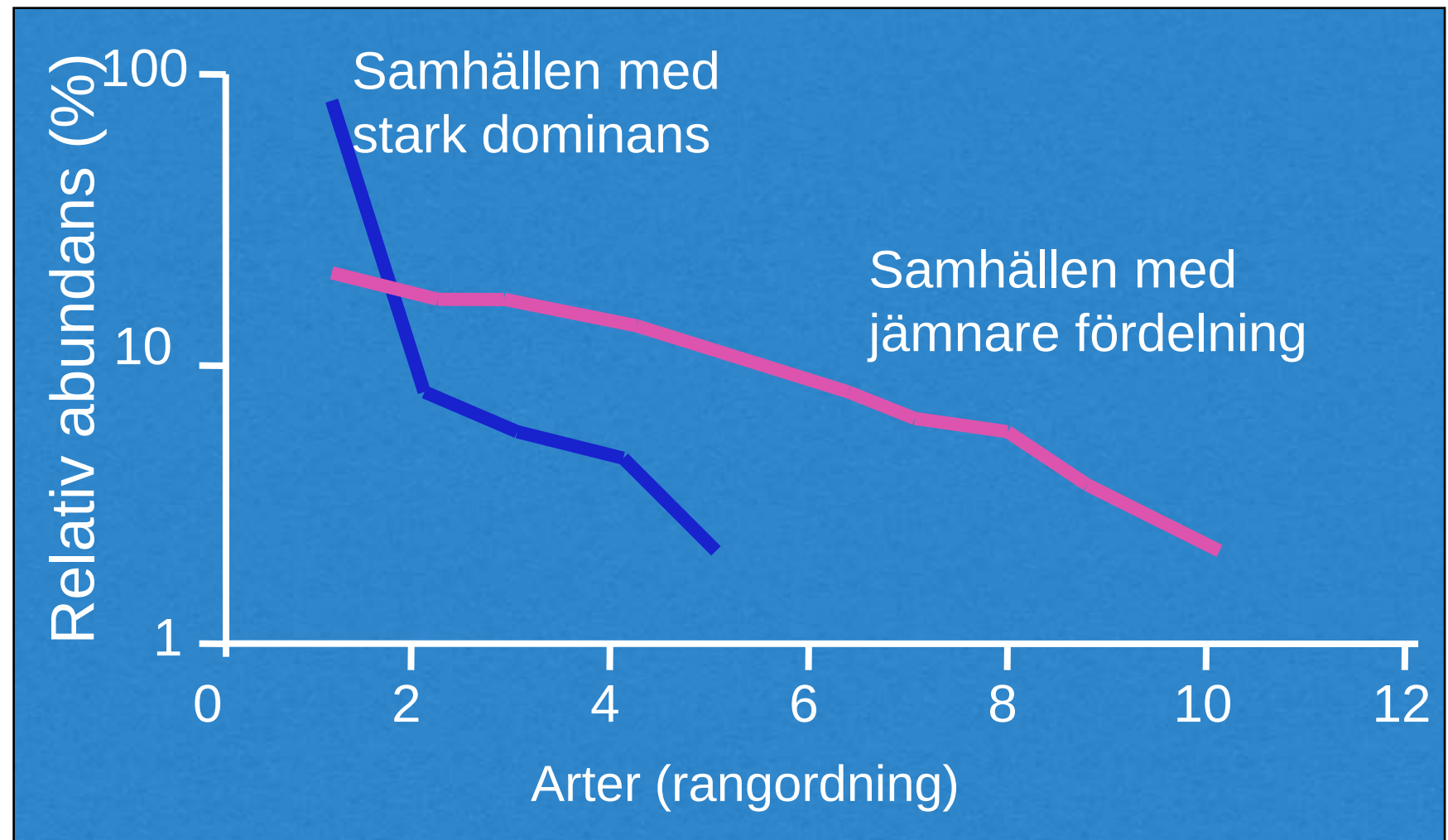
Diversitetseffekten planar ut



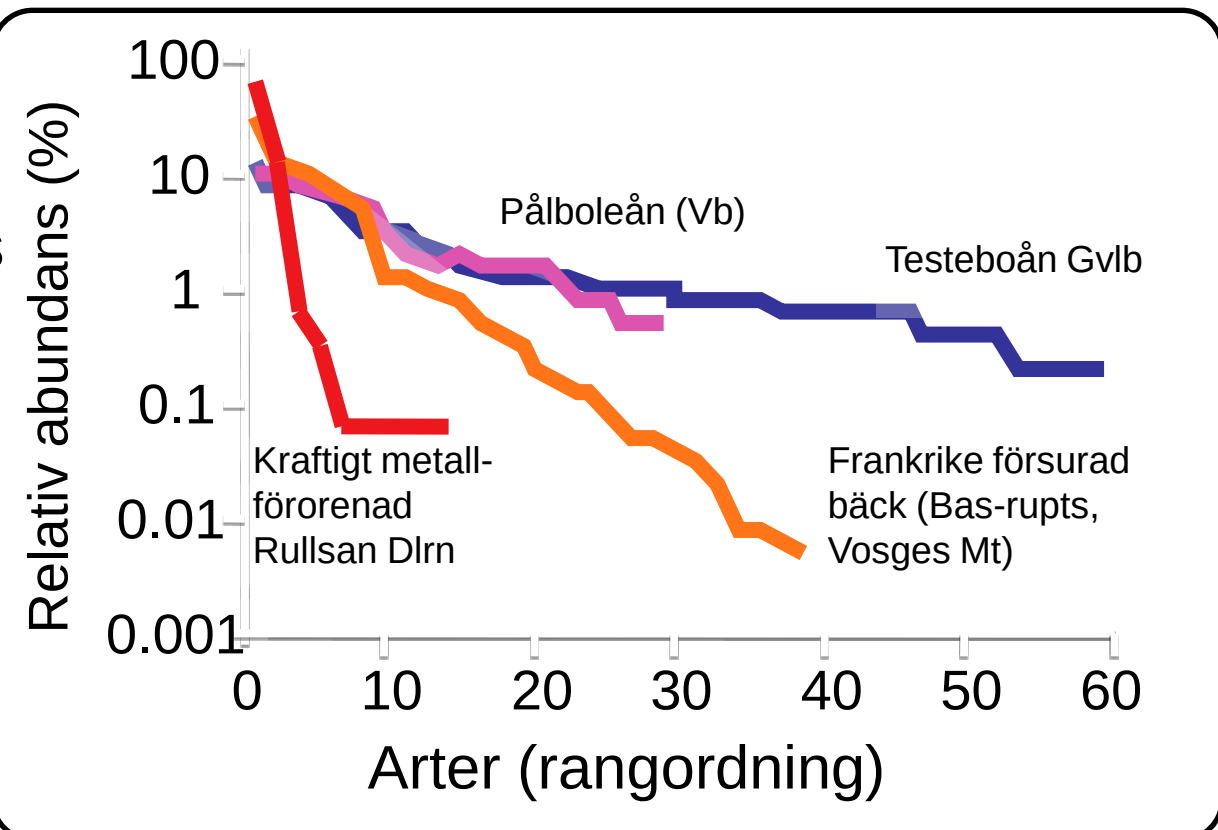
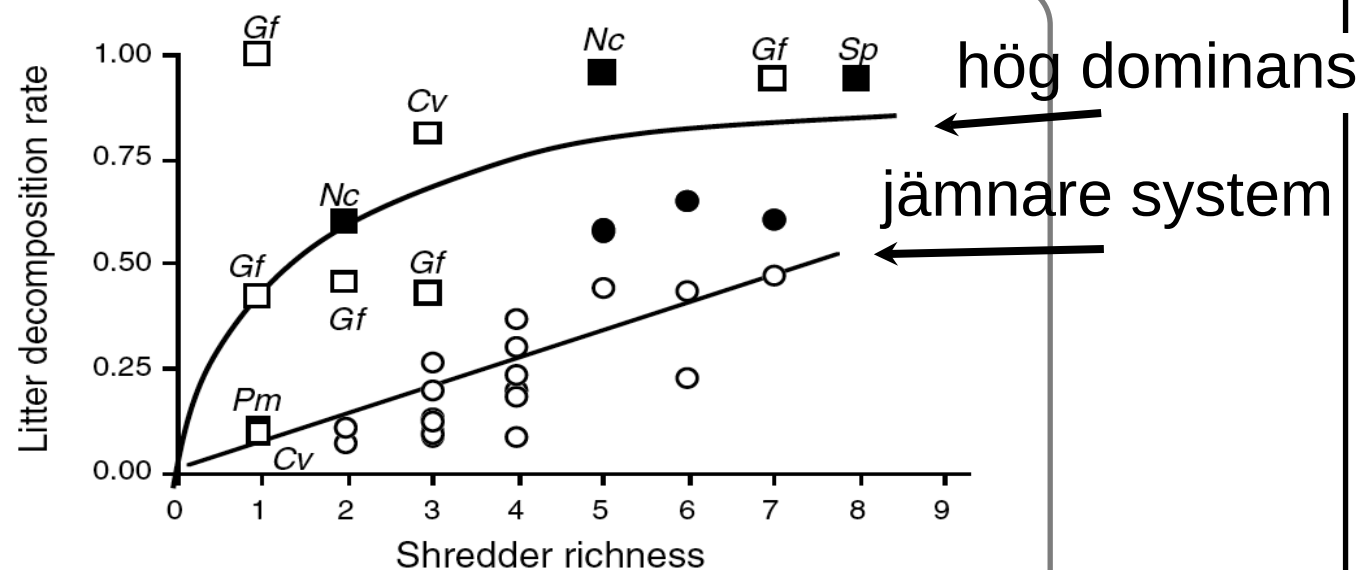
Akvatiska djur och nedbrytning

- ▶ Svårt att hantera många arter - det blir fort väldigt många replikat. Sex arter är det högsta vi mäktat. Statistiska konventioner medför också att det är svårt att demonstrera signifikans med så få arter.
- ▶ Det är svårt att analysera om mekanismen bakom en observerad effekt beror på komplementaritet eller är en samplingeffekt eftersom det är effekten på den gemensamma resursen som mäts. Om man emellertid mäter även den artspecifika tillväxten så går det.
- ▶ Nedbrytning är troligen ett bättre mått på en ekosystemprocess än ackumuleringen av biomassa som oftast använts.

Biologisk
mångfald är inte
bara artrikedom -
relativ abundans
kan också ha
betydelse



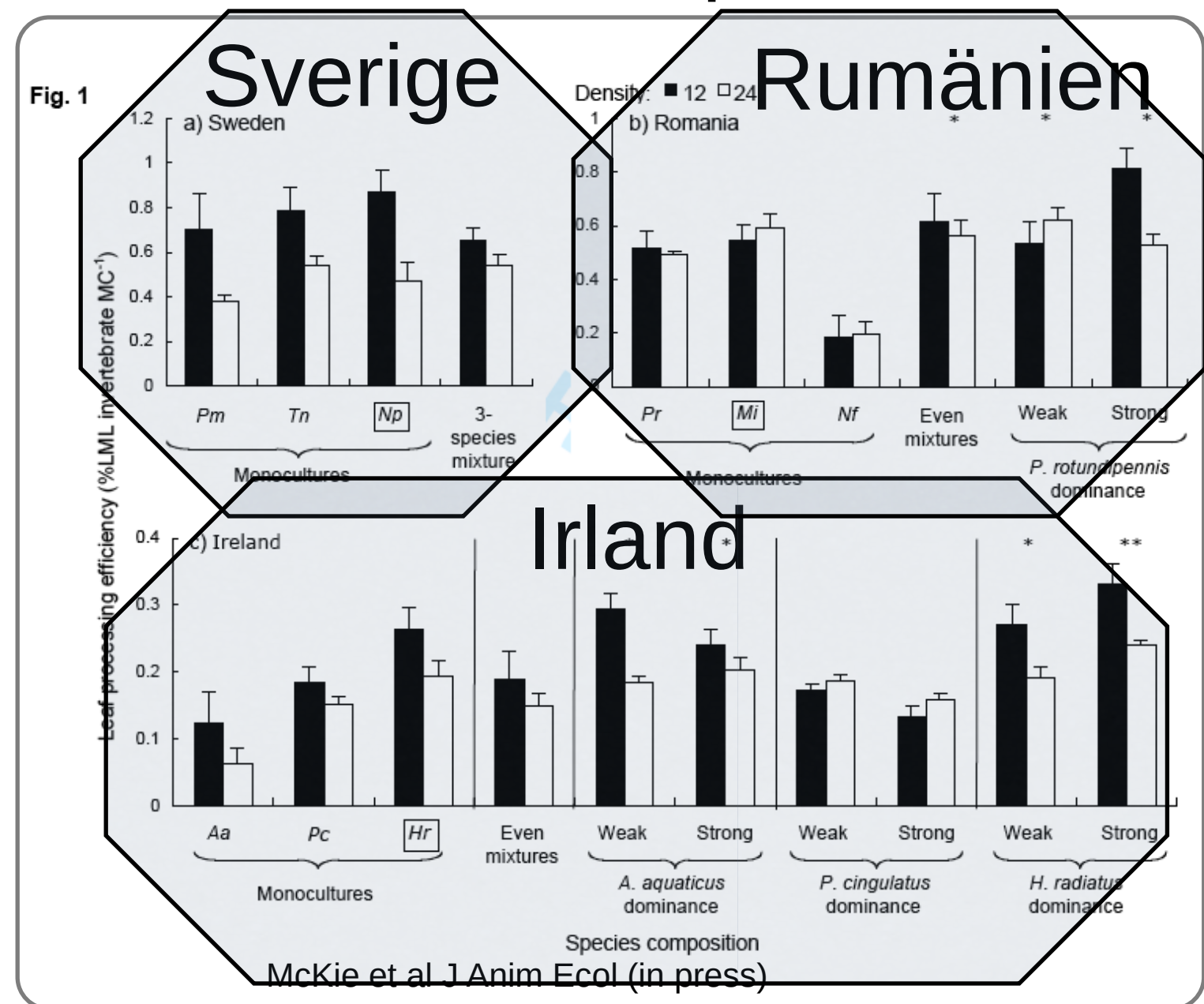
Fältobservationer



Kontrollerade experiment testar hur artantal och -identitet, dominans och täthet påverkar ekosystemfunktioner



Laboratorieexperiment



Var står vi nu?

Vi har lärt oss att diversitet (i dess olika former) är viktig i småskaliga laboratorieförsök, men vet inte säkert vad detta betyder i naturen. Utmaningarna består nu i:

- ▶ Större temporala och spatiella skalor
- ▶ Mer artrika system
- ▶ Fler processer
- ▶ Mekanismer



BioCycle: Effekter av lövdiversitet på nedbrytning längs en gradient från tropikerna till subarktis



Den boreala lokalen vid Krycklan i Västerbotten (nära Vindeln)

Tack till nuvarande och tidigare medarbetare i forskargruppen i Umeå:



Vetenskapsrådet



Micael Jonsson



Zlatko Petrin

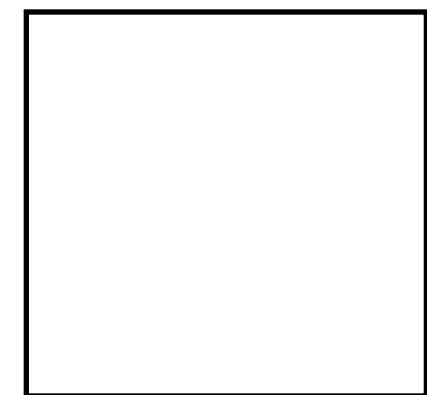


Brendan McKie

Fabio Lepori



Olivier Dangles



Per-Ola Hoffsten

Biodiversitetseffekter

