

Linnéuniversitetet



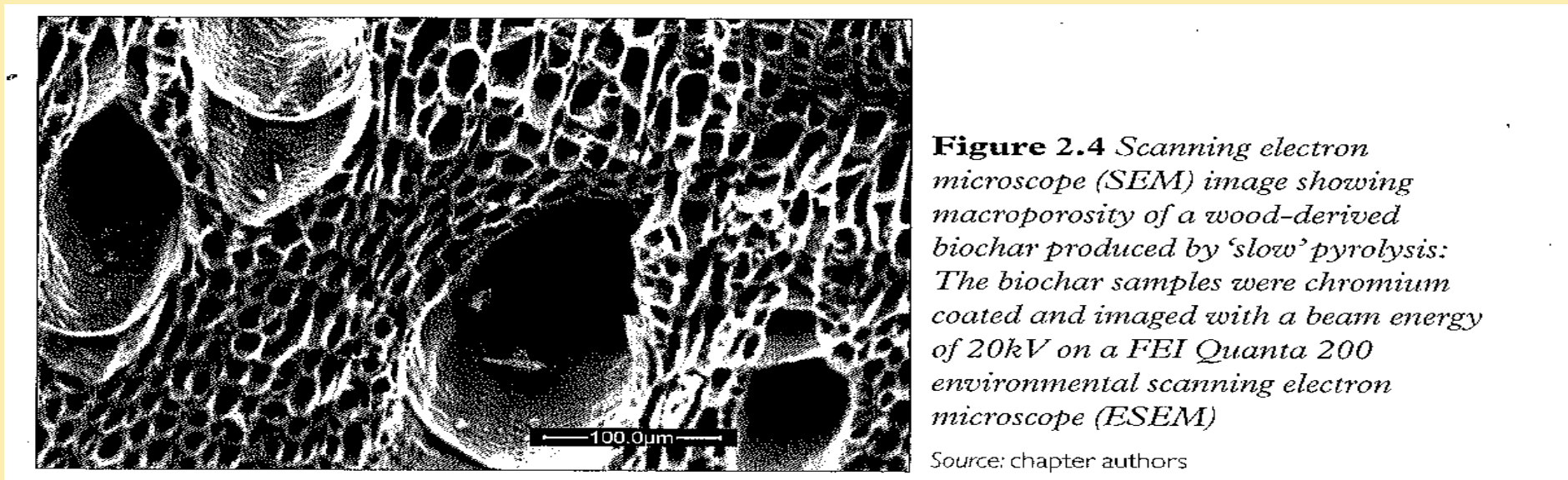
Biokol i planteringar– Manna för underjorden

Ann-Mari Fransson

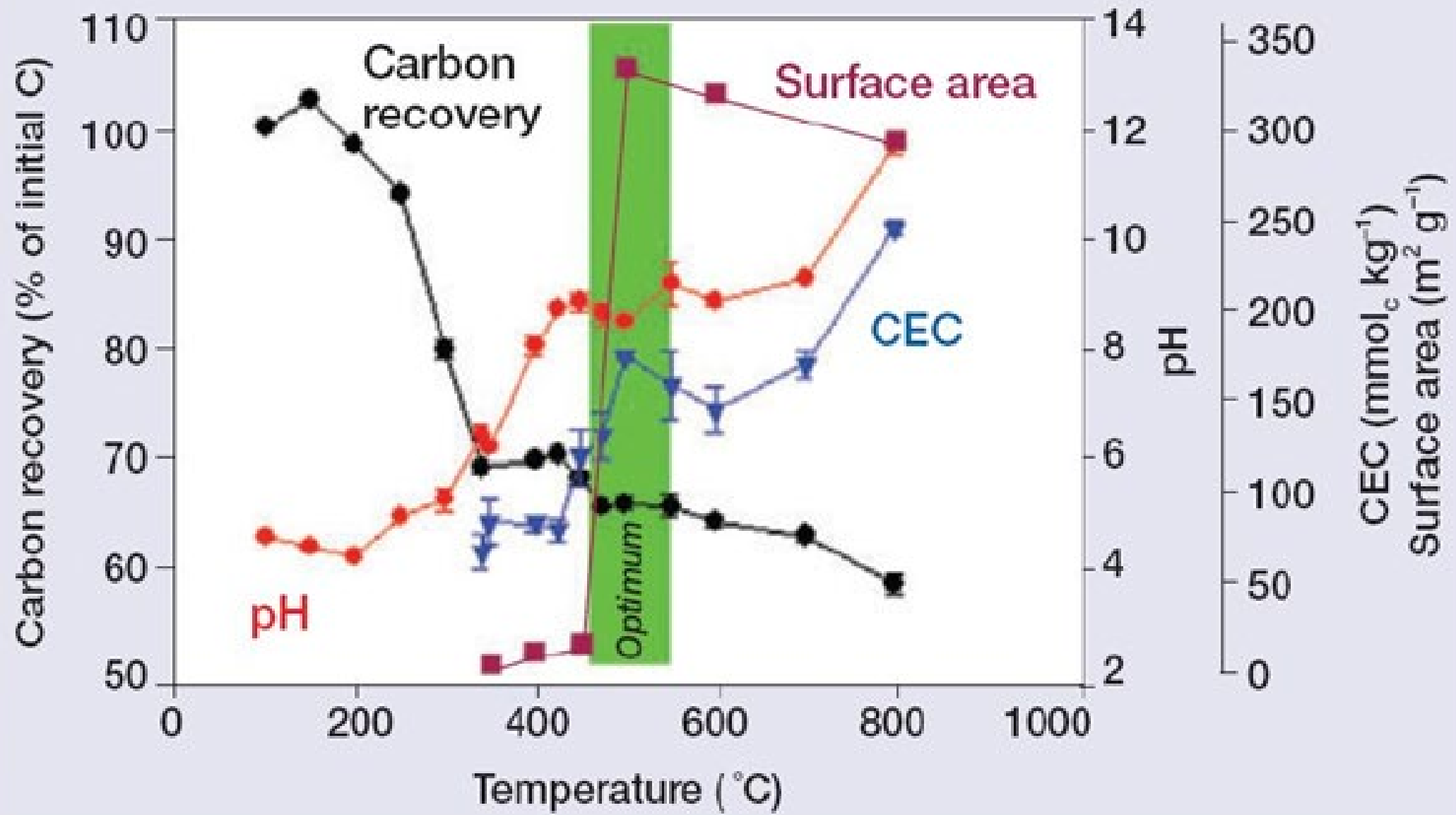


Biokol

- Organiskt material som pyrolyseras (syrefri förbränning eller förgasning utan låga)
- En kolrest bildas som är stabil mot mikrobiell nedbrytning
- Används till jordförbättring eller andra applikationer som säkerställer kolsänkan
- Biokol innehåller en stabil kolstruktur, mineralaska och rester från tex jord (ev bioolja)



Downie, Crosky, and Munroe 2006, *Physical properties of biochar in Biochar for environmental management*

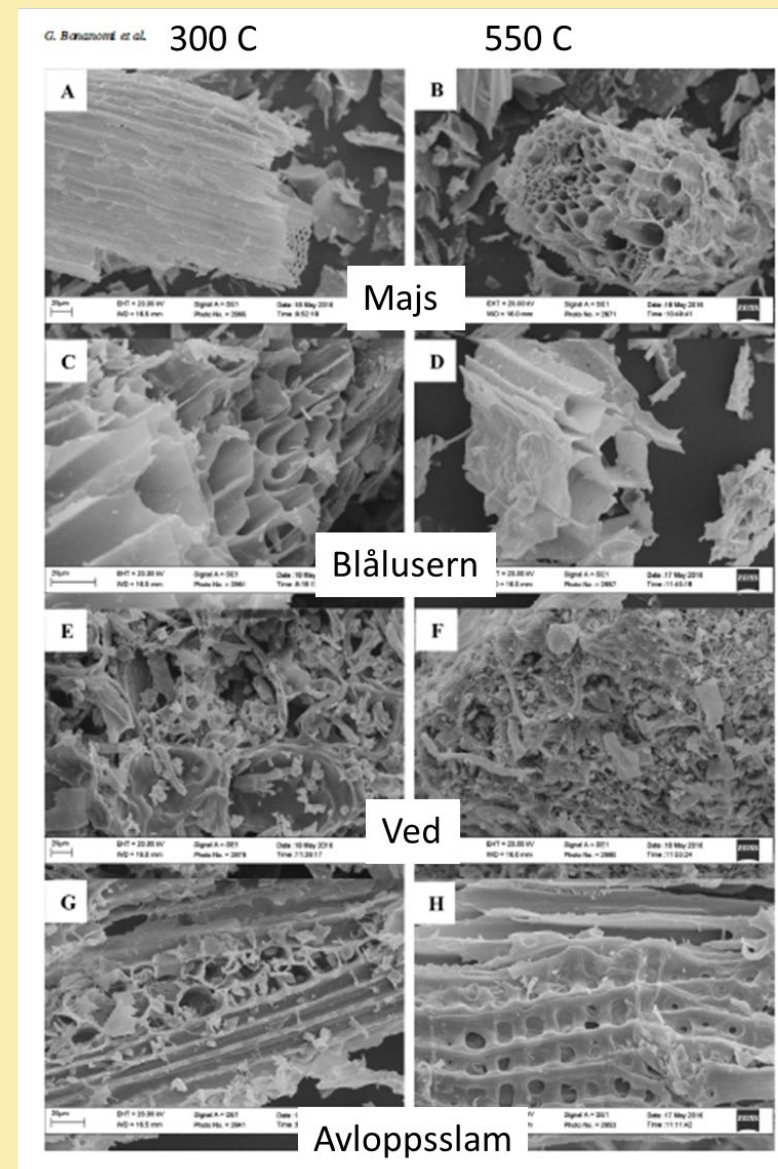




Biokol är inte en produkt utan flera

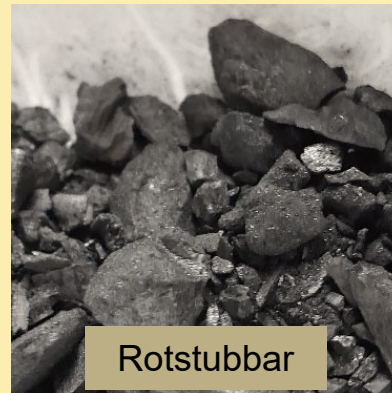
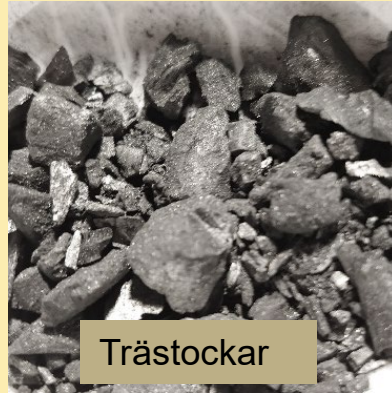
Biokolets egenskaper beror på;

- Råmaterialets sammansättning
- Pyrolystemperaturen
- Pyrolystiden
- Upphettningshastigheten
- Avsvalningsprocessen

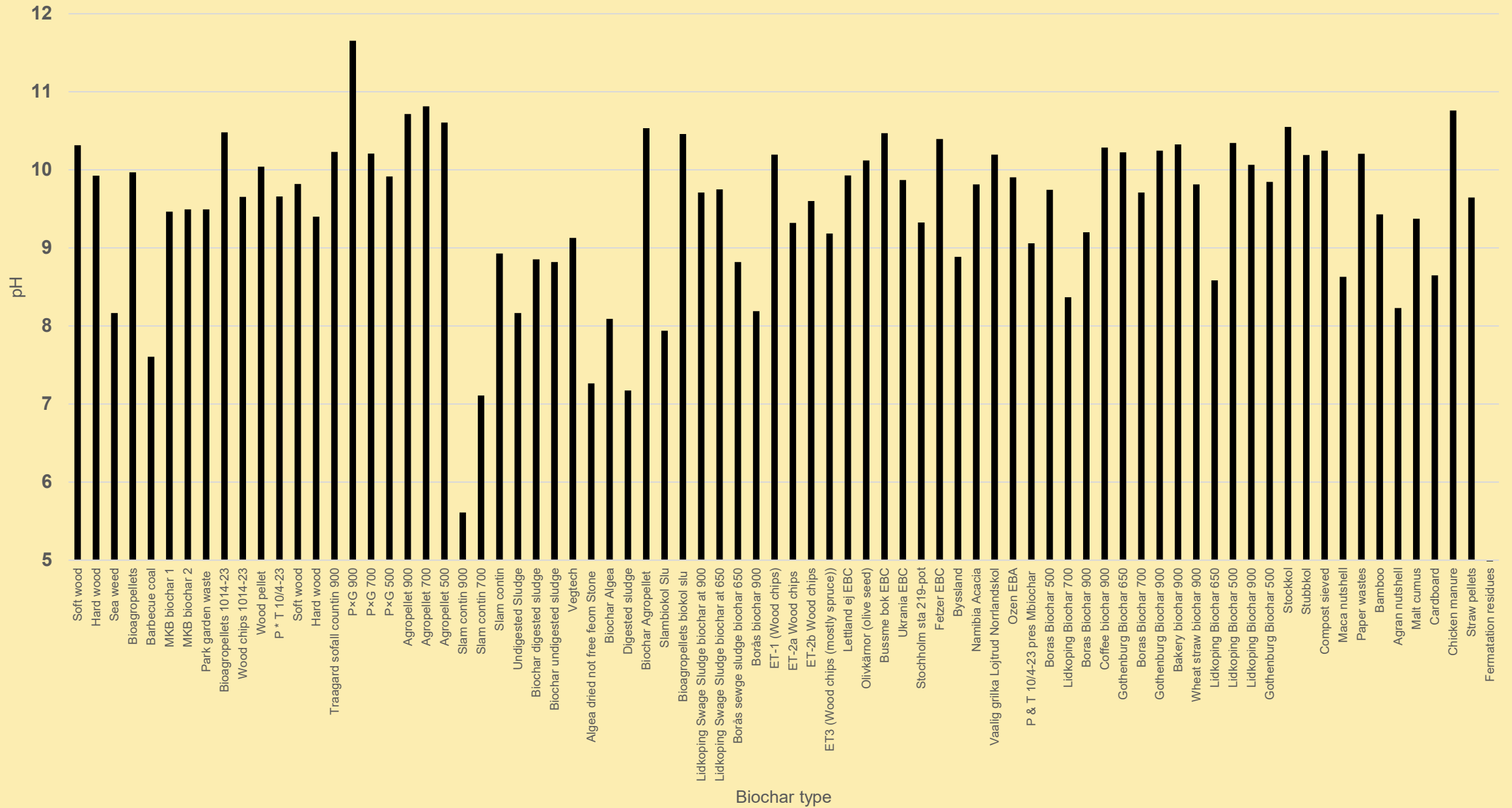


Wood Stocks
Root stumps
Wood chips
Wood pellets
Sawdust pellets
Woody park garden waste
Hard wood chips (deciduous wood species)
Soft wood chips (conifers)
Beech wood
Namibia Acacia
Bamboo
Maca nutshell
Agran nutshell
Mandel nutshell
Olivkärnor (olive seed)
Wheat straw
Seed residues
Straw pellets
Sea weed
Compost
Cardboard
Paper wastes
Bakery residues
Malt cumus
Fermentation residues
Chicken manure
Digested Sludge
Undigested Sludge

Råvaror som kan användas för att producera biokol

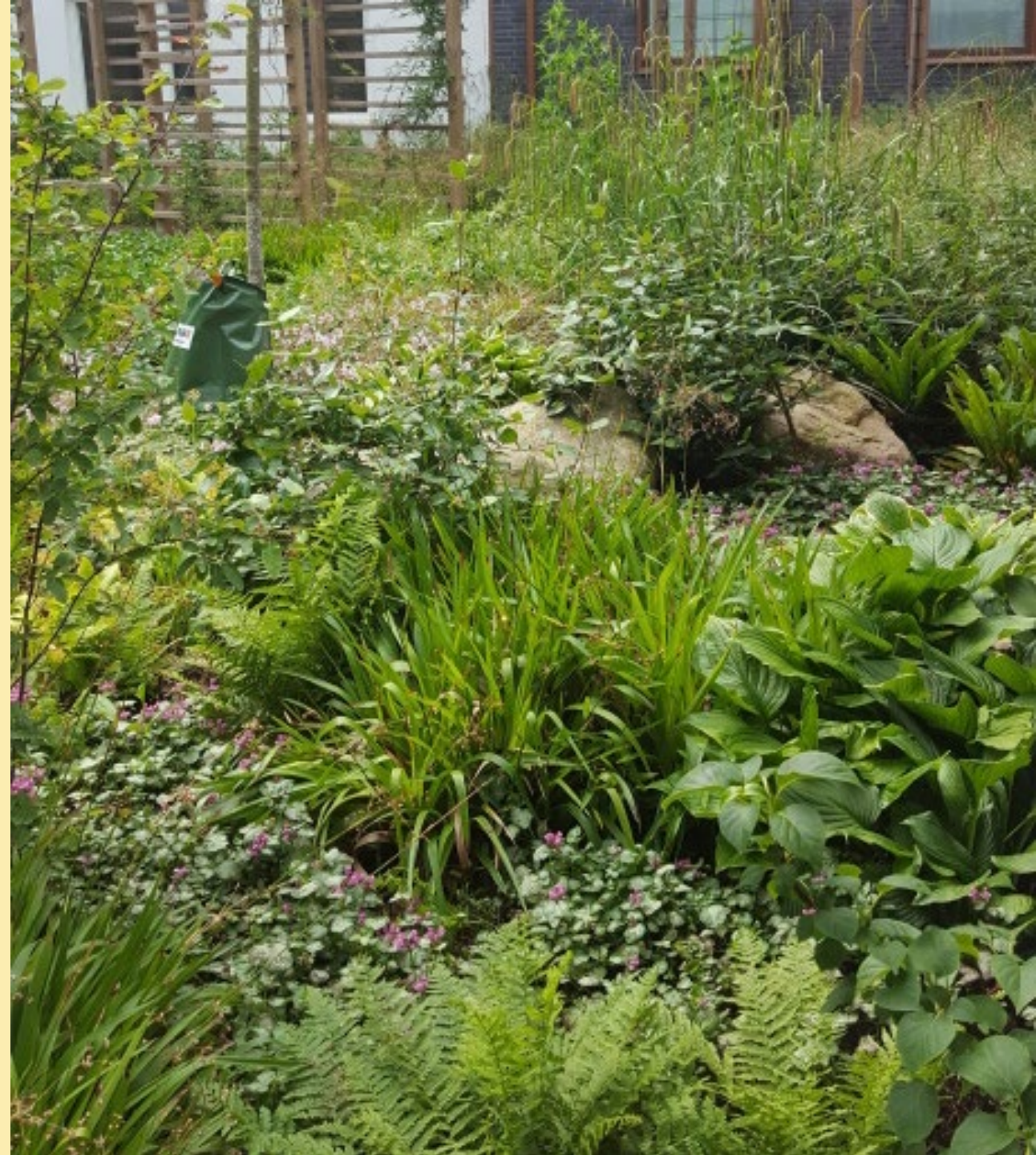


Det är bara fantasin som sätter gränser för vilka material vi kan använda för att göra biokol



Användning av biokol

- Kolsänka – Biokolproduktion är en koldioxidnegativ metod enligt IPCC
- Jordförbättring – används främst i stadsmiljö i dagsläget (inblandning i gröna tak och i stadsträdsplanteringar)
- Vattenrening – ofta i BGG system (blågrågröna system)
- Reduktion och fastläggning av föroreningar (PFAS, PAH, tungmetaller)
- Kvittblivning av restprodukter
- Inblandning i betong och andra produkter
- Mfl.



Kolsänka

- Biokol kan motverka 12-20 % av de årliga antropogena CO₂ utsläppen globalt
- Det viktigaste i beräkningen är halveringstiden av biokolet, ny dansk forskning säger 100 miljoner år
- Ny forskning visar att kolsänkan är permanent (halveringstiden är 100 miljoner år)
- Kolsänkan vid biokol produktion är mellan 3.5 - 2 ton CO₂/ton biokol för vedartad biomassa, slambiolol runt 1,5 ton CO₂/ton biokol
- Kolsänkan beräknas för varje typ av producerat biokol och kan säljas separat eller följer med biokolet
- Det finns en etablerade globala förmedlade av kolkrediter från biokol i Tyskland, Frankrike, Spanien, Schweiz, Danmark, Sverige, Finland mfl.

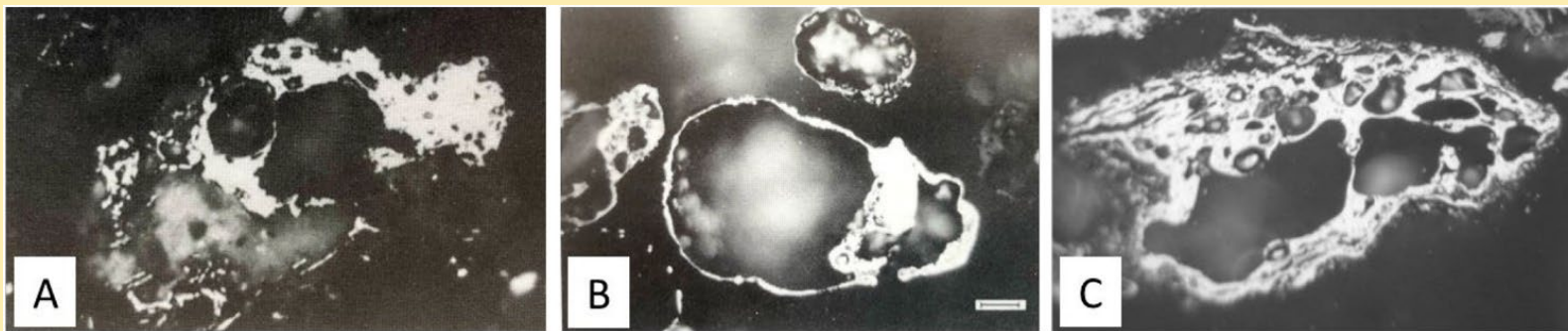
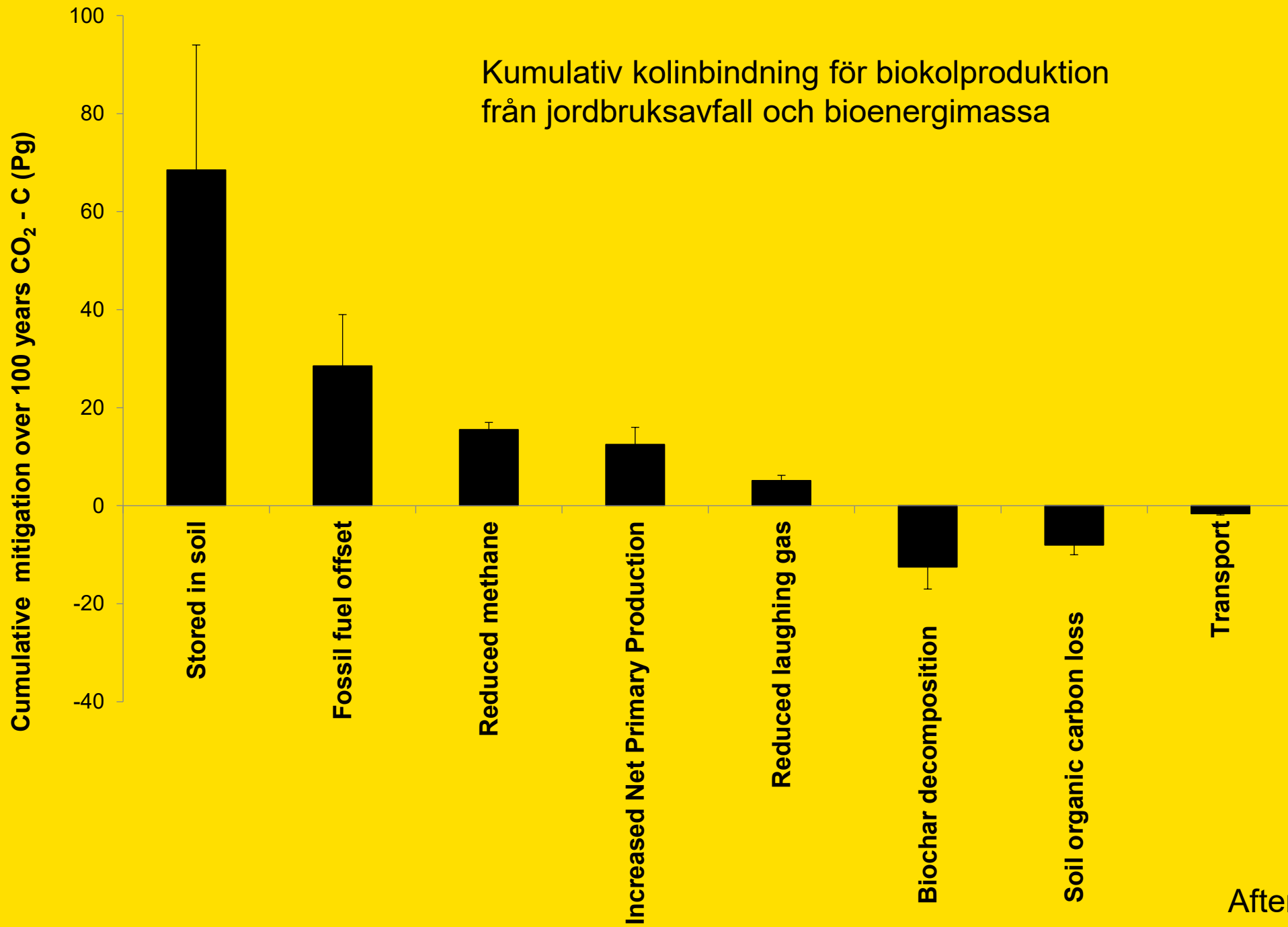


Fig. 1. [Photomicrographs](#) of charred particles of different origin but very similar morphology. (A) Natural char from Upper [Jurassic rock](#) about 160 M years old, (B) [Combustion char](#) from drop tube at 800 °C, (C) Biochar produced from rice straw pyrolysed at 500 °C. Sanei, *et al.* 2023 Assessing biochar's permanence: An inertinite benchmark. *International Journal of Coal Geology*, 104409.





Hur påverkar biokol ett substrats egenskaper?

- Vattenhållande förmåga
- Näringsretention och näringsinnehåll
- pH
- Struktur/porositet
- Mikrobiell aktivitet
- Inbindning av vissa föroreningar

Vattenhållande förmåga

- Mängden porer av olika storlek är relaterat till tillverkningstemperaturen.
- Högre temperatur ger fler mindre porer, mikroporer.
- Vattnet i mikroporer är inte tillgängligt för växter.
- Mängden makro- och mesoporer är relaterat till utgångsmaterialets struktur.
- Biokol som tillverkas vid lägre temperatur kan vara vattenavstötande



Näring

- Biokol har en negativt laddad yta, positiva joner attraheras - katjonutbyte
- Näringsretentionen blir bättre med tiden, biokolet åldras (ytan oxiderar, ev. oljor bryts ned)
- Askan innehåller näring (K, P och mikronäringsämnen)
- Mängden mikroorganismer ökar i jorden, ger även det näringsretention

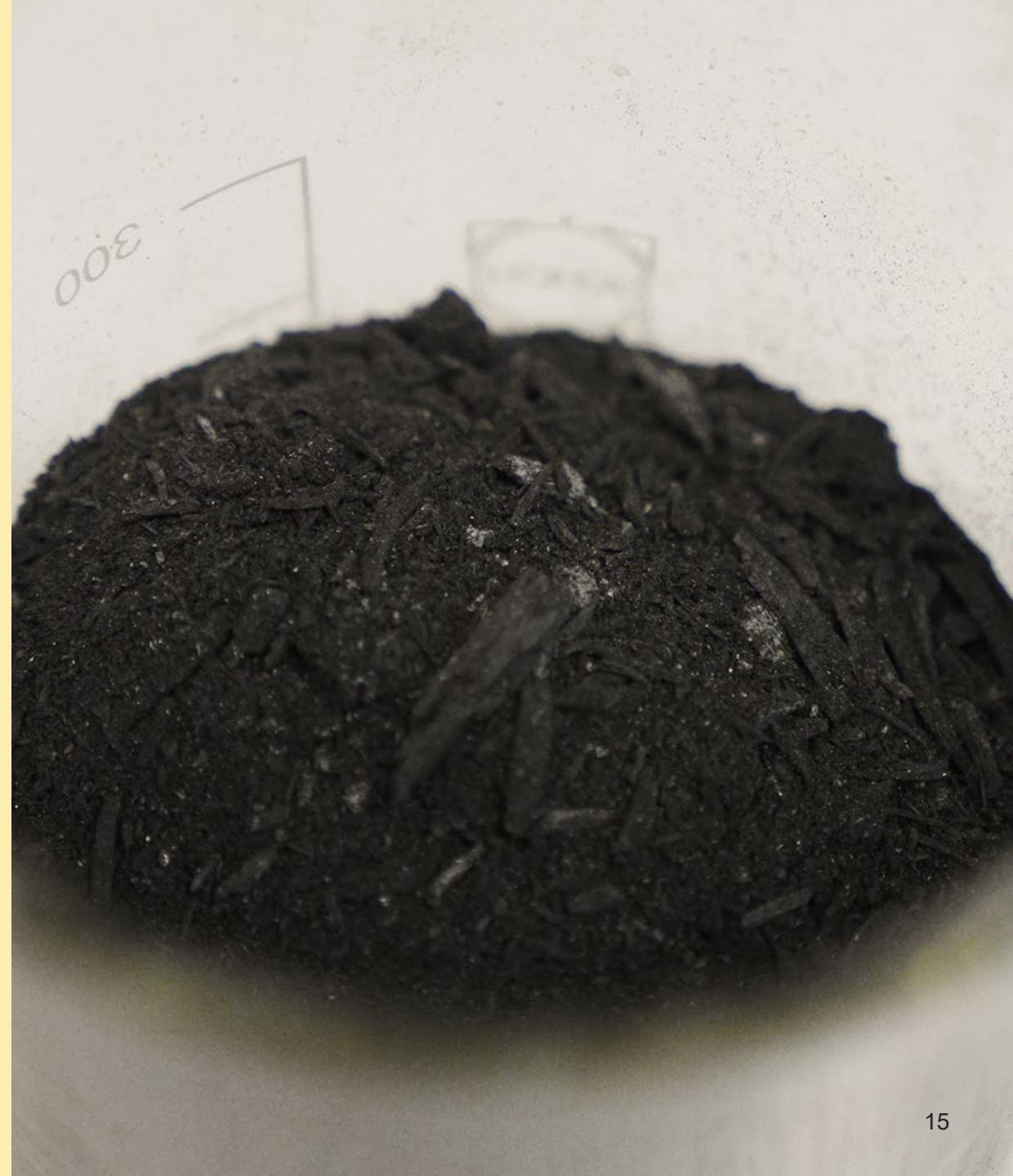


pH

Ökar med högre pyrolystemperatur vid tillverkningen

Varierar med utgångsmaterialet vid lägre temperaturer, vissa organiska material innehåller mycket alkaliska joner som Ca

Biokol ger en askeffekt – kan vara negativ i vissa jordar (*inbindning av vissa näringsämnen, nedbrytning av organiskt material*)



Textur och porositet

Biokol kan ge positiv tillväxt även på leriga jordar

Påverkar texturen genom att aggregera lerpartiklar

Reduktion av kompakteringen?



Torvfria substrat – biokol och torv har många liknande egenskaper

Kan biokol användas för att ersätta torv?

Skillnader;

Högt pH – går att anpassa växtvalet

Stabilt – ingen nackdel egentligen

Strukturellt skörare – biokol finfördelas i jorden, ev partikelläckage

- Substrat med 80% biokol har testats vid odling av cyclamen i krukor med gott resultat
- Godartade försök med träull och biokol som ersättning för torv har gjorts på perenner och träd. (samarbete med Stångby, Lackalänga och Stockholmshem)
- Substrat med biokol (trä, trädgårdsavfall och slambiokol) och andra organiska restprodukter har testats vid etablering av tall och körsbär

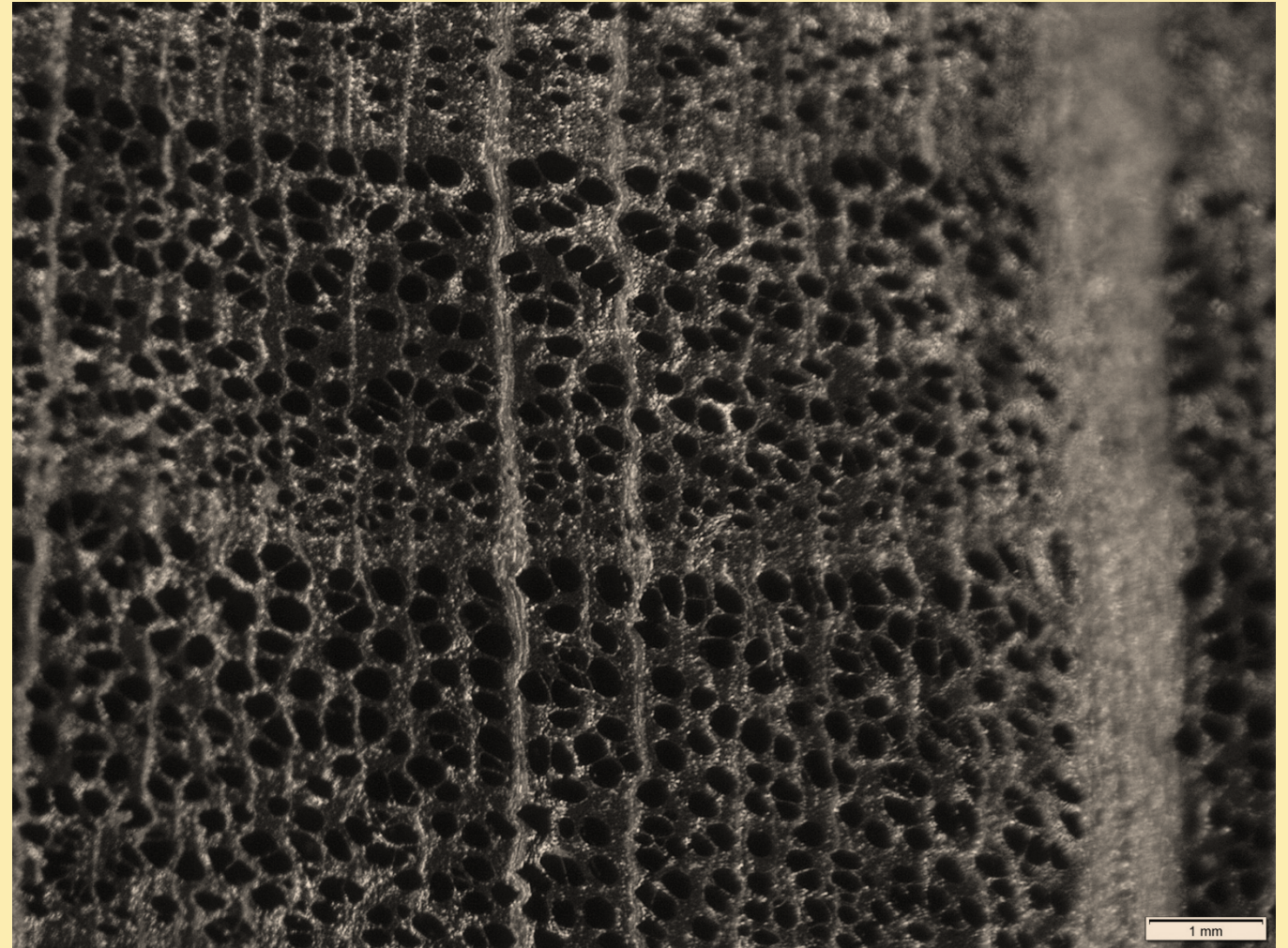
Mikrobiologi och rening

- Det höga pHt immobiliserar många tungmetaller
- Biotillgängligheten av metaller minskar med högre pyrolystemperatur
- Mikroorganismer trivs i biokol
- Denitrifikationen reduceras av biokol, bildningen av lustgas minskar därmed
- En "hälsosammare" mikrobiell sammansättning i marken som kan motverka patogener



Biokolets begränsningar

- Vi kan inte skörda mer biomassa än vad som är uthålligt. *Vi använder förnärvarande 24% av netto primär produktionen vart år*
- Biokol sänker albedot i vissa jordar (upp till 40%). *Detta minskar mängden solstrålar som reflekteras, gör att jordens/markens temperatur ökar och bidrar därmed till uppvärmningen.*
- Konflikt mellan biokol och bioenergi. *Mer fossila bränslen kan ersättas om mer energi erhålls från biomassan. Bioenergiverken producerar mindre energi per mängd insatt biomassa.*



Sammanfattning

Biokol

- är flera produkter och det är viktigt att välja ett biokol som har de egenskaper som man efterfrågar
- innehåller aska som innehåller olika former och mängd av näring
- har en vattenhållande förmåga som beror på utgångsmaterialet och pyrolyprocessen
- har en näringshållande förmåga (kajtonutbyteskapacitet)
- gynnar mikroorganismer i jorden - kan ge initial kvävebrist
- tillverkningen reducerar mängden föroreningar i cirkulation (om processen är kontrollerad)
- verkar ge bättre struktur i täta jordar

Biokol räknas som en kolsänka av IPCC och tekniken för att tillverka biokol finns idag. Det finns handel med kolkrediter från biokol.



Innovationsklustret Biokol Sverige

Samordnade nätverk av företag och personer som arbetar med eller är intresserade av biokol

<https://biokolsverige.org>

Nu även på Engelska



för användare

www.biokol.org



Lnu.se