



LUND UNIVERSITY

Fräknar – en liten kvarleva av en fordom mäktig ätt

Björn, Lars Olof

Published in:
Svensk Botanisk Tidskrift

2020

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Björn, L. O. (2020). Fräknar – en liten kvarleva av en fordom mäktig ätt. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 114(1), 16 – 21.

Total number of authors:
1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

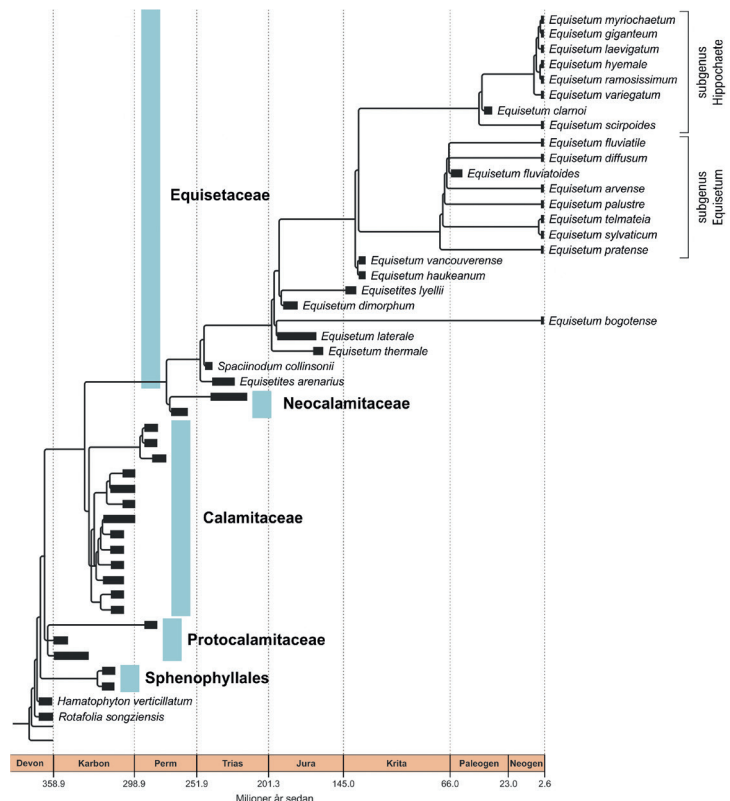
Det finns inte fler än ungefär femton fräkenväxter i hela världen. Men under karbon- och permiden för ungefär 300 miljoner år sedan var de mycket vanliga, och mycket större...

Fräknar – en liten kvarleva av en fordom mäktig ätt

LARS OLOF BJÖRN

Av fräkenfamiljen *Equisetum* har vi i Sverige nio arter, och man har också hittat några olika hybrider mellan dem (tabell 1). I hela världen räknar man med ungefär femton arter (tabell 1, 2). De är de sista överlevnarna av en fordom stor växtgrupp, klassen Equisetopsida eller Sphenopsida (figur 1). Gruppen uppkom under devon, utvecklades till något som kan liknas vid bambuskogar under karbon, uppträdde som upp till femton meter höga träd och bildade stora skogar under tidig perm, och tacklade så småningom av igen.

Jag ska först ägna några ord åt de levande arterna av släktet *Equisetum*, och sedan övergå till deras utdöda släktingar. Släktet sönderfaller vid närmare betraktande i tre delar. För fräknarnas del är det a) undersläktet *Equisetum*, till vilket de flesta svenska



FIGUR 1. Fräkenväxternas anor går tillbaka ända till devontiden för ungefär 400 miljoner år sedan, då deras evolutionsbanor skildes från ormbunkarnas. *Rotafoia* och *Hamatophyton* (nederst i diagrammet) kan sägas ligga på gränsen mellan de båda växtgrupperna. Släktet *Equisetum* uppkom under tidig jura för knappt 200 miljoner år sedan. Teckning av Dmitry Shevela baserad på Elgorriaga m.fl. (2018).

TABELL 1. Fräkenarter och -hybrider som förekommer i Sverige enligt Karlsson & Agestam (2019).

Vetenskapligt namn	Svenskt namn
<i>E. arvense</i>	åkerfräken
subsp. <i>alpestre</i>	krypfräken
subsp. <i>arvense</i>	vanlig åkerfräken
<i>E. fluviatile</i>	sjöfräken
<i>E. hyemale</i>	skavfräken, skäfte
<i>E. ×moorei</i> (<i>hyemale</i> × <i>ramosissimum</i>)	gotlandsfräken
<i>E. palustre</i>	kärfräken
<i>E. pratense</i>	ängsfräken
<i>E. scirpoides</i>	trådfräken
<i>E. sylvaticum</i>	skogsfräken
<i>E. telmateia</i>	jättefräken
<i>E. variegatum</i>	smalfräken
<i>E. arvense</i> × <i>fluviatile</i>	strandfräken
<i>E. arvense</i> × <i>palustre</i>	
<i>E. hyemale</i> × <i>variegatum</i>	älvfräken
<i>E. pratense</i> × <i>sylvaticum</i>	
<i>E. scirpoides</i> × <i>variegatum</i>	

arterna räknas, b) undersläktet *Hippochaete*, med de svenska arterna smalfräken *E. variegatum* och skavfräken *E. hyemale*, samt c) den sydamerikanska arten *E. bogotense*. Den senare skildes under evolutionen från de övriga nu levande arterna redan i början av jura, medan det dröjde till början av krita innan de två undersläktena gick skilda vägar (Elgorriaga m.fl. 2018; figur 1).

Jättefräken *E. telmateia* (figur 2) finns i Västskåne och Danmark, och för övrigt på Brittiska öarna, i Syd- och Mellaneuropa, Västasien och Nordafrika, och med en annan underart i västra Nordamerika. Smalfräken och trådfräken *E. scirpoides* växer i norra Skandinavien och på Island. De övriga arterna i tabell 1 finns i hela Norden inklusive Island och är i stort sett cirkumpolära.

Liksom många andra växter innehåller fräknarna fytoliter, små korn av opal (en form av kiselsyra), som ofta har en för arten karakteristisk form. De är mer motståndskraftiga än resten av växten, och är ofta det enda som finns kvar efter lång tid. De kan användas för att fastställa vad det är för slags växt som för

TABELL 2. Nutida fräkenarter som inte förekommer i Sverige.

Art	Utbredning
<i>E. giganteum</i> (goliatfräken)	Syd- och Mellanamerika
<i>E. laevigatum</i>	Nordamerika
<i>E. myriochaetum</i>	Peru till Mexiko
<i>E. ramosissimum</i> (grenfräken)	Eurasien, Afrika
<i>E. diffusum</i>	Himalaja
<i>E. bogotense</i>	Anderna till Costa Rica

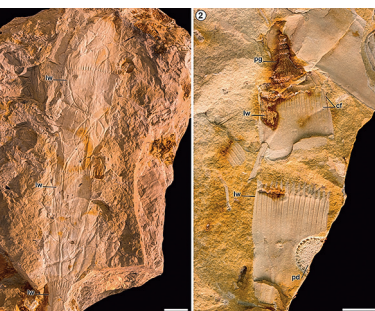
Lite etymologi: *Equisetum* är bildat ur latinska *equus* = häst och *seta* = borst, och ligger alltså rätt nära engelskans benämning, "horsetail". Ett alternativt engelskt ord för fräken är "scouring rush", motsvarande vårt skavfräken som syftar på *E. hyemale*. Det franska ordet för fräken, "prêle" (av lat. "asper") syftar också på den sträva ytan.

Ett annat svenskt namn på *E. hyemale* är "skäfte", som kan ha samband med "skäfte", ett gammalt ord för att "sätta skäft på", därför att skotten ger intryck av att bestå av delar instuckna i varandra. Denna benämning hänger förmodligen också ihop med det tyska ordet för fräken, "Schachtelhalm", som alltså inte kommer av "Schachtel" = ask (som däremot är besläktat med vårt schatull), utan har sammanhang med äldre former på "Schaft-", som "Schaftau" och "Schaftel"; det senare använt för säv och tåg.

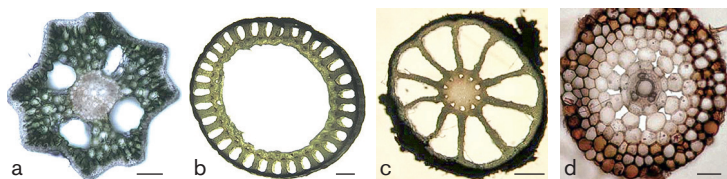
Det svenska ordet fräken, speciellt i pluralformen fräknar, syftar också på vad man kan ha i bland annat ansiktet, och möjligen finns här ett samband med hur sporangiesamlingarna på växten ser ut, särskilt i ett visst utvecklingsstadium.



FIGUR 2. Jättefräken *Equisetum telmateia* är vår största svenska fräkenart; de vegetativa skotten kan bli uppemot två meter höga. Jättefräken hittas bara på ett par platser i Västskåne och är rödlistad som akut hotad. Den är betydligt vanligare i Danmark och längre söderut på kontinenten. Från Sowerby & Johnson (1856).



FIGUR 4. *Equisetum dimorphum* från tidig juratid, för cirka 185 miljoner år sedan. Från Elgorriaga m.fl. (2015).



FIGUR 3. Jättefräken *Equisetum telmateia*. Tvärsnitt av a) sidogren, b) stam, c) jordstam och d) rot. Lägga märke till att alla växtdelar har luftkanaler. Skallstreck i a och d: 0,1 mm, i b och c: 1 mm. Från Armstrong & Armstrong (2009).

länge sedan funnits på platsen. De har också använts för att utröna släktskapsförhållanden, för fräknarnas del av Page (1972), men denna metod saknar numera betydelse för nu levande arter. Skavfräken har fått sitt namn av de ytliga fytoliterna, som medfört att växten har kunnat användas för att putsa kittlar och annat som varit behäftat med svåravlägsnad smuts.

Fytoliterna fungerar förmodligen som försvar mot växtätare och parasiter. Kanske bidrar kislet också, liksom fallet visats vara för ris, till stadgan hos växten, och för åkerfräken har Chen & Lewin (1969) visat att tillväxten blir större med ökad tillgång på kisel.

Fräknarnas skott är ju ihåliga (figur 3), och Armstrong & Armstrong (2009) fann att hos jättefräken strömmar luft genom dem från sidogrenarna in i stammen och vidare ned i de underjordiska delarna, jordstam och rötter. Det som driver strömmen är avdunstningen av vatten inuti de inre luftrummen. Dels ökar vattenångan gastrycket direkt, dels spär den ut syrgas och kvävgas, så att dessa gaser diffunderar inåt från ytterluften genom sidogrenarnas klyvöppningar, så att trycket i sidogrenarna stiger ytterligare. Förmodligen fungerade det på samma sätt under perm och karbon hos de stora fräkenträden, kalamiterna, som hade massiva jordstammar i behov av syre nere i den vatten-dränkta jorden.

Equisetum är ett av de äldsta växtsläkten som fortfarande lever på jorden. I figur 4 ses ett exempel på en art från jura. Det var sådana växter som utgjorde föda för en del av dinosaurierna; vi får komma ihåg att det inte fanns gräs på juratiden. Gill m.fl. (2018) har försökt att göra en uppskattning av näringsvärdet i de olika växtslag som fanns tillgängliga för dinosaurier: *Equisetum*, *Araucaria*, *Metasequoia*, *Ginkgo* och ormbunkar. *Equisetum* (i form av skavfräken *E. hyemale*) visade sig ha det högsta energivärdet per kg torrsbstans.

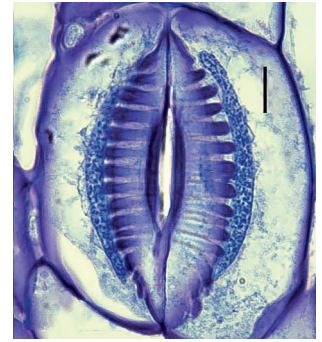
Släktet *Equisetum* har antagligen uppkommit i södra delen av superkontinenten Pangaea, den del som snart därefter spjälkades av och blev till Gondwanaland. De nu utdöda arterna *E. thermale*

(Channing m.fl. 2011) och *E. dimorphum* (figur 4; Elgorriaga m.fl. 2015) växte båda i det som nu är Sydamerika, och i Sydamerika växer ännu den tidigt under evolutionen från övriga fortlevande arter avgrenade *E. bogotense*. I Antarktis har man funnit fossil av det med *Equisetum* närbesläktade, nu utdöda släktet *Spacimodum* (Osborn m.fl. 2000, Ryberg m.fl. 2008).

Den större gruppen fräkenväxter för sina anor ända tillbaka till devontiden (figur 1), när de under evolutionen skildes från ormbunkarna. Fräkenväxterna fick sin storhetstid under karbon och tidig perm. De förekom då inte bara som små örter, utan också som stora träd, calamiter (figur 6, 7). De typiska calamiterna bildar familjen Calamitaceae, som föregicks av familjen Protocalamitaceae och efterföljdes av familjen Neocalamitaceae, var och en med flera kända släkten. En del av de tidiga fräkenväxterna hade, i motsats till *Equisetum*, relativt stora, platta blad (figur 9).

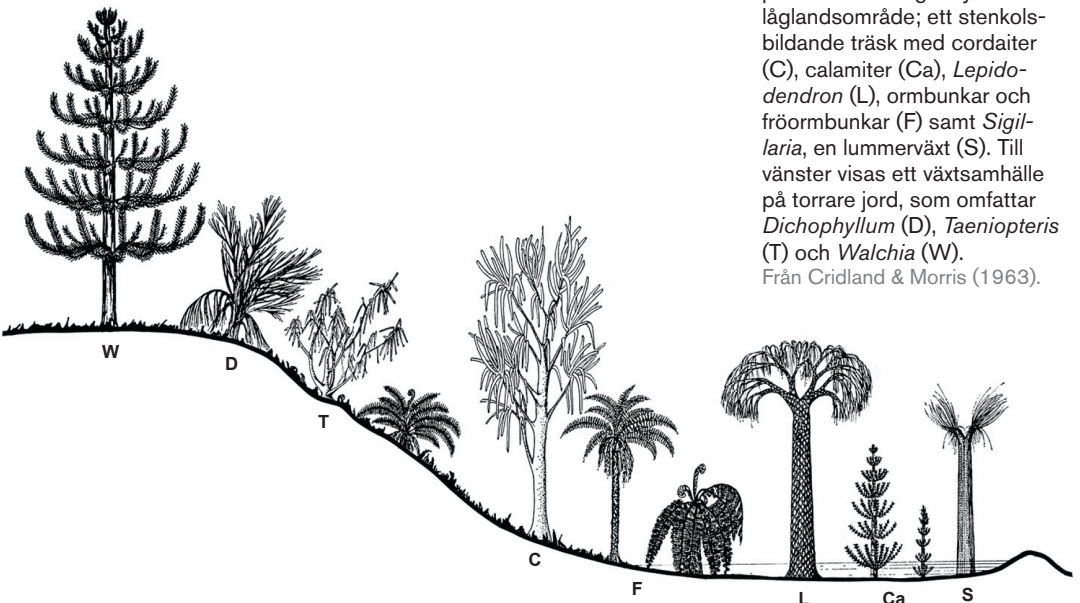
Klyvöppningarna hos *Equisetum* är lite speciella (Duval-Jouve 1863, Cullen & Rudall 2016; figur 5). De ligger nedsänkta och, liksom exempelvis hos gräsen, i längsgående rader, och har på slutcellerna karakteristiska, ribbformade cellväggsförtjockningar. De har också biceller som skiljer sig från de övriga cellerna i "hudlagret" (epidermis). Alla de fyra cellerna som omger en klyvöppning bildas genom celledelningar från samma cell.

Redan Gothan (1912) konstruerade ett diagram med vilket han försökte visa hur olika växtgrupper har avlöst varandra, och



FIGUR 5. Klyvöppning hos *Equisetum myriochaetum*, en fräkenart hemmahörande i Syd- och Mellanamerika. Skalstreck 10 µm.

Från Cullen & Rudall (2016).



FIGUR 6. Idealiserad bild av växtligheten under karbonperioden. Till höger syns ett låglandsområde; ett stenkolsbildande träsk med cordaiter (C), calamiter (Ca), *Lepidodendron* (L), ormbunkar och fröormbunkar (F) samt *Sigillaria*, en lummerväxt (S). Till vänster visas ett växtsamhälle på torrare jord, som omfattar *Dichophyllum* (D), *Taeniopteris* (T) och *Walchia* (W).

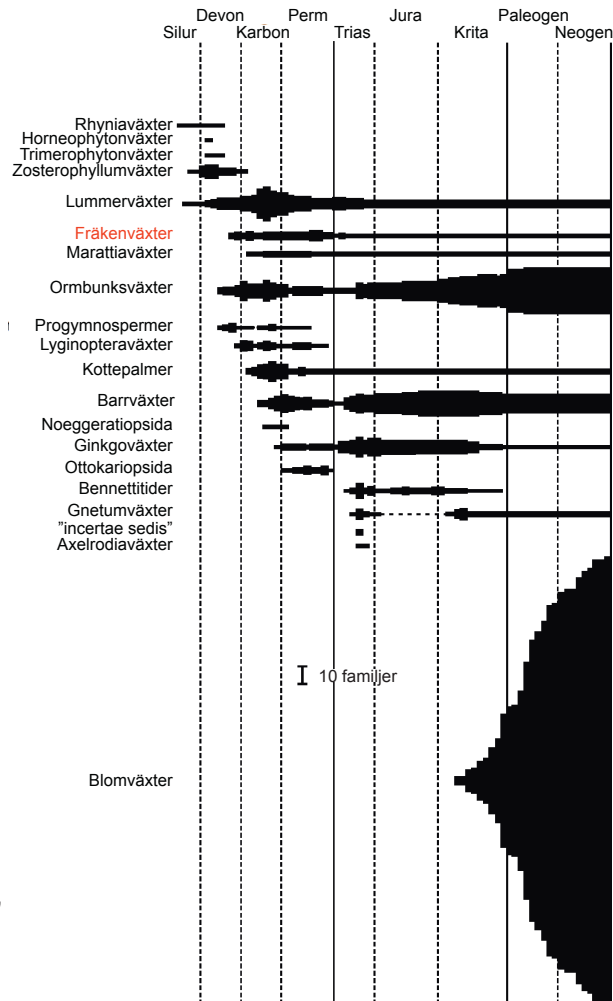
Från Cridland & Morris (1963).



FIGUR 7. Fräkenväxten *Arthropitys bistriata* (familjen Calamitaceae) från tidig perm. En del arter inom familjen calamiter kunde bli ända till 25 meter höga. Teckning av Frederik Spindler ställd till förfogande av professor Ronny Rößler (jfr Rößler m.fl. 2012 och Feng m.fl. 2012).

vilka som dominerade floran under olika tider. Enligt Gothan försvann fräkenväxterna, med undantag för föregångarna till släktet *Equisetum*, redan under perm. På Gothans tid hade man naturligtvis inte kommit så långt med utforskningen av fossilen, och diagrammet blev starkt beroende av var man hade hunnit leta, och vad som blivit bevarat där.

Något tillförlitligare är de diagram över floraförändringar över tid som senare konstruerats, i vilka man visar hur många familjer som man räknar med inom olika växtgrupper (Cleal & Cascales-Miñana 2014; figur 8). Man kan naturligtvis invända mot sådana diagram att det är lite godtyckligt vad som ska räknas som en växtfamilj, men de ger ändå en något så när riktig uppfattning om olika grupperns "mäktighet". SBT



FIGUR 8. Olika kärlväxtgrupper dominans över tid.

Mossor uppkom redan under kambrium för ungefär 500 miljoner år sedan, före diagrammets början, och både svampar och olika alger fanns långt dessförinnan.

Efter Cleal & Cascales-Miñana (2014).



FIGUR 9. Sumpskog med den tidiga fräkenväxten *Xihuphyllum megalofolium* från senare delen av devontiden.

Teckning av Zhenzhen Deng ur Huang m.fl. (2017). Bilden ställd till förfogande av professor Jinzhuang Xue.

Citerad litteratur

- Armstrong, J. & Armstrong, W. 2009: Record rates of pressurized gas-flow in the great horsetail, *Equisetum telmateia*. Were Carboniferous calamites similarly aerated? *New Phytol.* 184: 202–215.
- Channing, A. m.fl. 2011: *Equisetum thermale* sp. nov. (Equisetales) from the Jurassic San Agustín hot spring deposit, Patagonia. *Am. J. Bot.* 98: 680–697.
- Chen, C.-H. & Lewin, J. 1969: Silicon as a nutrient element for *Equisetum arvense*. *Can. J. Bot.* 47: 125–131.
- Cleal, C. J. & Cascales-Miñana, B. 2014: Composition and dynamics of the great Phanerozoic evolutionary floras. *Lethaia* 47: 469–484.
- Cridland, A. A. & Morris, J. E. 1963: *Taeniopteris*, *Walchia*, and *Dichophyllum* in the Pennsylvanian system in Kansas. *Univ. Kans. Sci. Bull.* 44: 71–85.
- Cullen, E. & Rudall, P. J. 2016: The remarkable stomata of horsetails (*Equisetum*): patterning, ultrastructure and development. *Ann. Bot.* 118: 207–218.
- Duval-Jouve, J. 1863: *Histoire naturelle des Equisetum de France*. J. B. Bailliere.
- Elgorriaga, A. m.fl. 2015: Reconstruction and phylogenetic significance of a new *Equisetum* Linnaeus species from the lower Jurassic of Cerro Bayo (Chubut Province, Argentina). *Ambeginiana* 52: 135–152.
- Elgorriaga, A. m.fl. 2018: Origin of *Equisetum*: Evolution of horsetails (Equisetales) within the major euphyllophyte clade Sphenopsida. *Am. J. Bot.* 105: 1286–1303.
- Feng, Z., Zierold, T. & Rößler, R. 2012: When horsetails became giants. *Chinese Sci. Bull.* 57: 2285–2288.
- Gill, F. m.fl. 2018: Diets of the giants: The nutritional value of sauropod diet during the Mesozoic. *Palaeontology* 61: 647–658.
- Gothan, W. 1912: Paläobotanik. I: Korschelt, E. m.fl. (red.), *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*. Gustav Fischer, s. 408–460.
- Huang, P. m.fl. 2017: *Xihuphyllum*, a novel sphenopsid plant with large laminate leaves from the Upper Devonian of South China. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 466: 7–20.
- Karlsson, T. & Agestam, M. 2019: *Checklista över Nordens kärnväxter version 2019-03-01*. <www.euphrasia.nu/checklista>
- Osborn, J. M. m.fl. 2000: Structurally preserved sphenophytes from the Triassic of Antarctica: reproductive remains of *Spaciinodum*. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 111: 225–235.
- Page, C. N. 1972: An assessment of inter-specific relationships in *Equisetum* subgenus *Equisetum*. *New Phytol.* 71: 355–369.
- Ryberg, P. E. m.fl. 2008: Development and ecological implications of dormant buds in the high-paleoaltitude Triassic sphenophyte *Spaciinodum* (Equisetaceae). *Am. J. Bot.* 95: 1443–1453.
- Rößler, R. m.fl. 2012: The largest calamite and its growth architecture – *Arthropitys bistriata* from the Early Permian petrified forest of Chemnitz. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 185: 64–78.
- Sowerby, J. E. & Johnson, C. 1856: *The fern allies: a supplement to the ferns of Great Britain*. Taylor & Francis.

Björn, L. O. 2020: Fräknar – en liten kvarleva av en fordom mäktig ätt. [Horsetails – a presentation.] *Svensk Bot. Tidskr.* 114: 16–21.

Horsetails, forming a single genus, *Equisetum*, are the only survivors of a plant group that was very important in the past. The group originated in the Devonian, formed large forests with tall trees during the Per-

mian, and then declined. The genus *Equisetum* appeared in the Jurassic.

Lars Olof Björn är professor emeritus i växtfysiologi. Han har framför allt studerat olika effekter av ljus och ultraviolett strålning på växter och andra organismer.

Adress: Biologiska institutionen, Lunds universitet, Sölvegatan 35 B, 223 62 Lund
E-post: lars_olof.bjorn@biol.lu.se

