

Paleontologické metody studia kvartéru - palynologie



Mgr. Alena Roszková

Ústav geologických věd, PŘF Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno

2010



OSNOVA

- Teoretická a praktická aplikace paleontologických metod při studiu kvartérních sedimentů - palynologická studia sedimentů.
- Interakce člověka a jeho životního prostředí v minulosti.

PALYNOLOGIE

- vědní obor, který se zabývá výzkumem pylů, spor a acidorezistentních organických zbytků (chitin, kutin)
- Studuje palynomorfy od prekambria do holocénu
- **rekonstrukce vegetačních poměrů krajiny v určitém čase**
- zdroj materiálu
 - a) sedimenty rašelinišť, slatinišť, lesních půd, jezer, rybníků, jeskyní, spraší
 - b) antropogenní sedimenty - podloží různých staveb a výplně odpadních jámeček, studní apod.

PALYNOLOGIE

- Studuje současné i fosilní palynomorfy, patří sem pylová zrna a spory
- Dále cysty dinoflagelát, akritarcha, chitinozoa
- Nepylové částice

- Nestuduje diatomity, foraminifery a jiné mikroorganismy s křemitým nebo vápnitým exoskeletem.

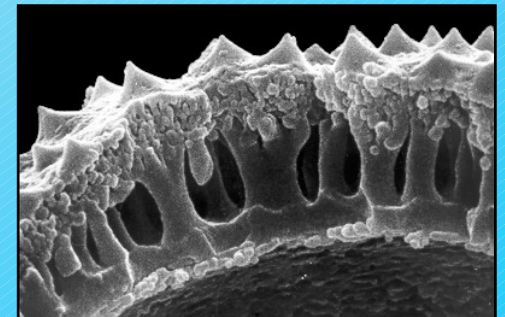
HISTORIE

- 1640 – první pozorování pylů pod mikroskopem

Nehemiah Grew (září 1641 – 25. březen 1712)

- anglický rostlinný anatom a fyziolog
- 1682 – *Anatomy of Plants*

- 1916 – první kvantitativní pylová analýza

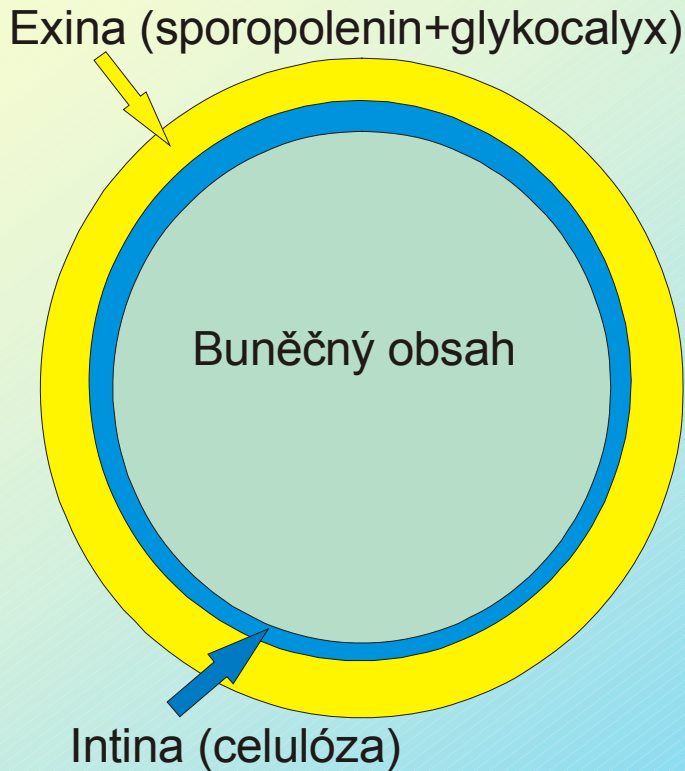


http://cs.wikipedia.org/wiki/Nehemiah_Grew

REM-photograph: *Artemisia mutellina* by Lucia Wick, IPS

PALYNOLOGIE

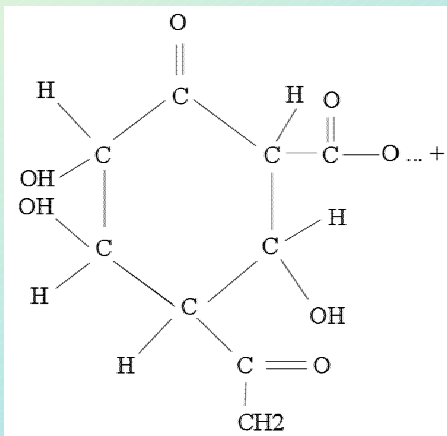
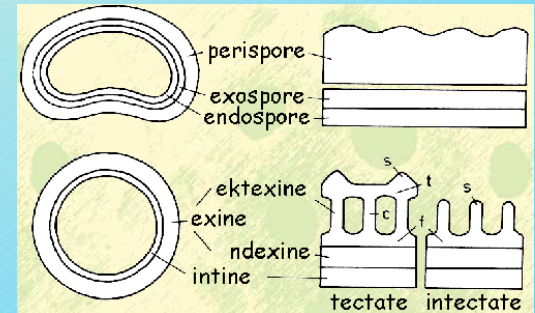
Schematická stavba pylového zrna – samčí gamety:



- **Vnější obal zrn (exina) a spor (exospor)** je budován z velmi složité organické sloučeniny, jejímiž složkami jsou **pollenin** a **sporenin**, a která značně odolává chemickým vlivům.
- K odolnosti také přispívají mikroskopické rozměry a složitá lamelární stavba vnějšího obalu.

PALYNOLOGIE

Sporopolenin-chemicky složitý polymer karotenoidů a karotenesterů s O_2 , odolný vůči kyselinám i zásadám, rozrušují ho jen silné chemikálie (H_2O_2 , H_2SO_4).



- **Velikost zrn 5 – 200 μ**
- Pylová zrna a spory mají ještě další, zásadní vlastnost - jsou **rodově a často i druhově morfologicky odlišné**, podle čehož je můžeme identifikovat (Jankovská 1988, Jankovská 1997c).

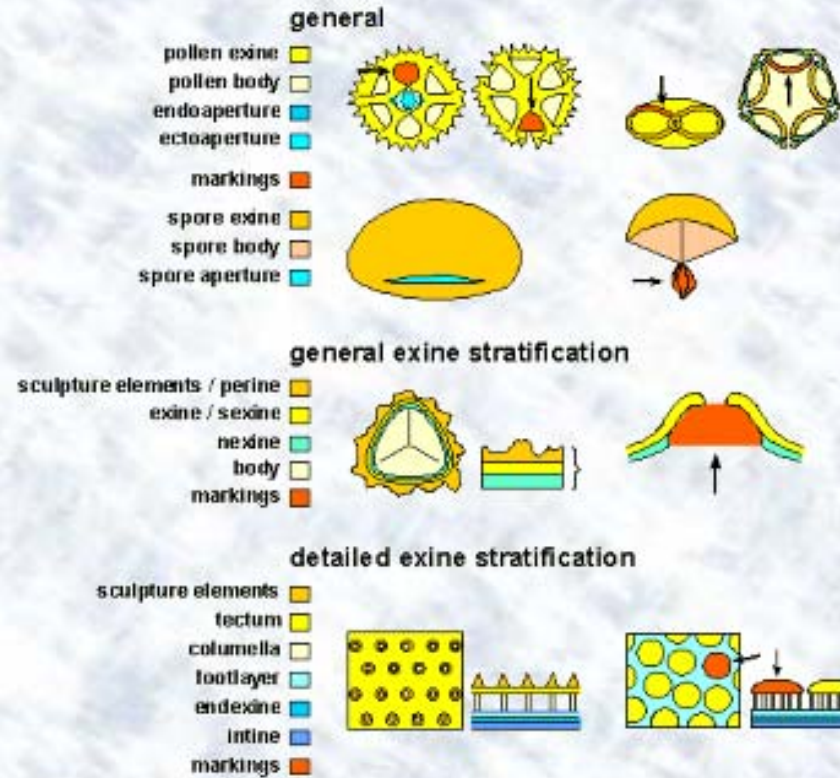
K nevýhodám palynologie se často počítá snadné rozptylování pylových zrn a spor a jejich přenášení větrem či vodou na velké vzdálenosti, a také jejich snadné přeplavování či převívání ze starších do mladších sedimentů. Tyto vlastnosti pylových zrn a spor však nelze počítat pouze k nevýhodám, neboť z nich můžeme odvodit například paleogeografické poměry krajiny a její geologickou stavbu v době, kdy se zkoumaný sediment usazoval (Pacltová 1963).



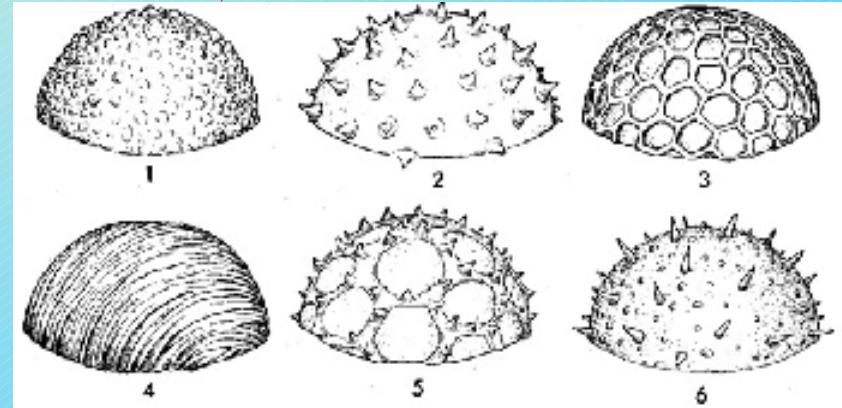
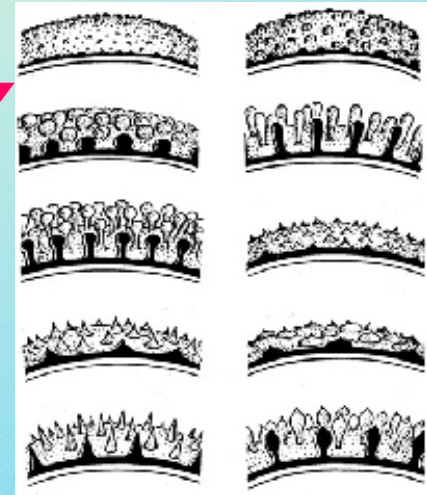
Vysoké Tatry, 2008

STRUKTURY A SKULPTURY

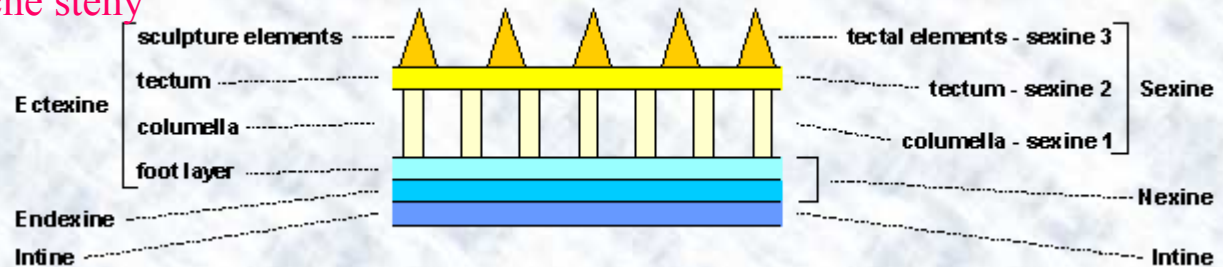
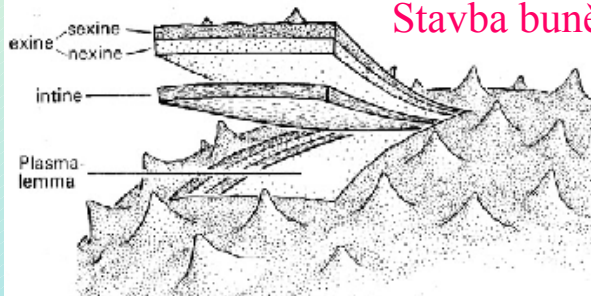
General Structure of Pollen:



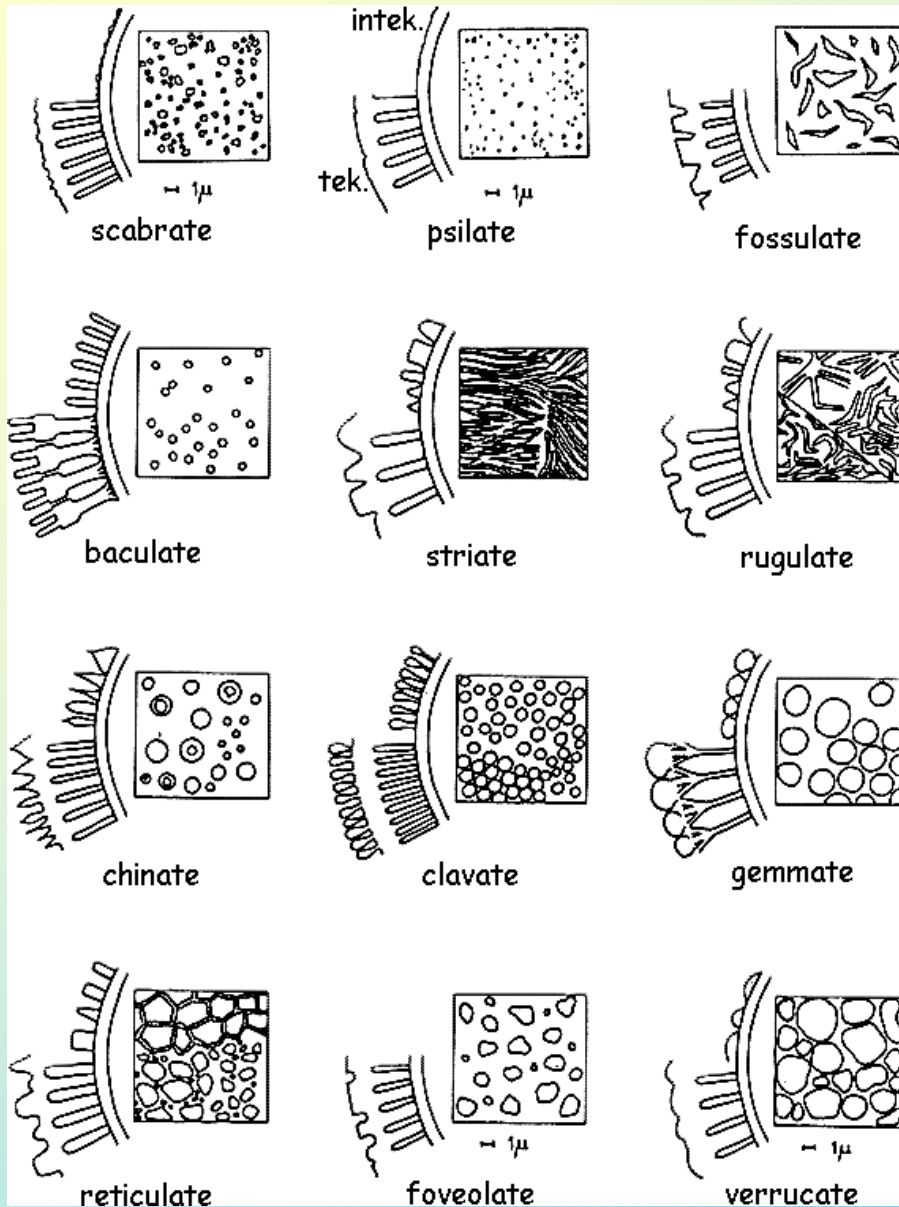
Různé typy struktury exiny vytvářejí různé typy skulptury



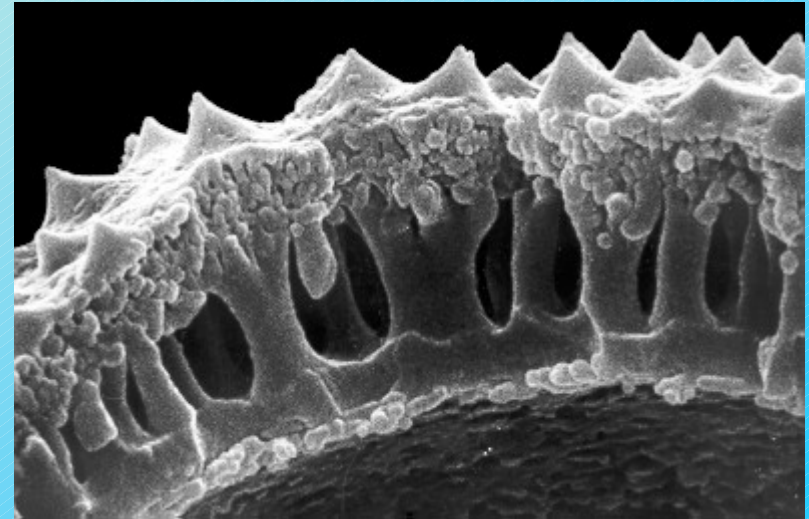
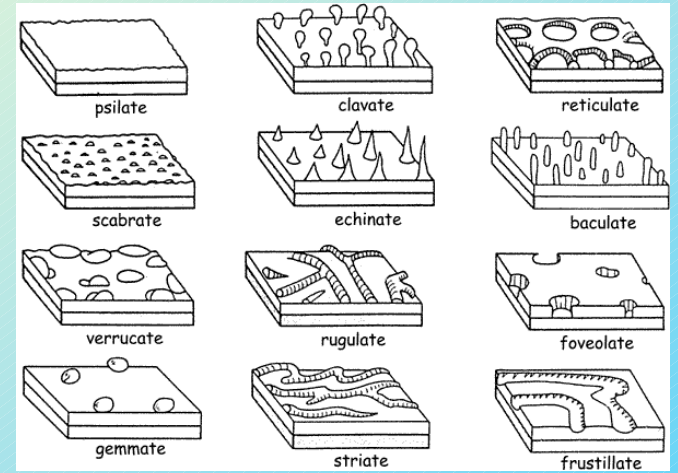
Stavba buněčné stěny



Různé typy skulptur



Skulptury ve 3D pohledu



REM-photograph: *Artemisia mutellina* by Lucia Wick, IPS

TYPY APERTUR

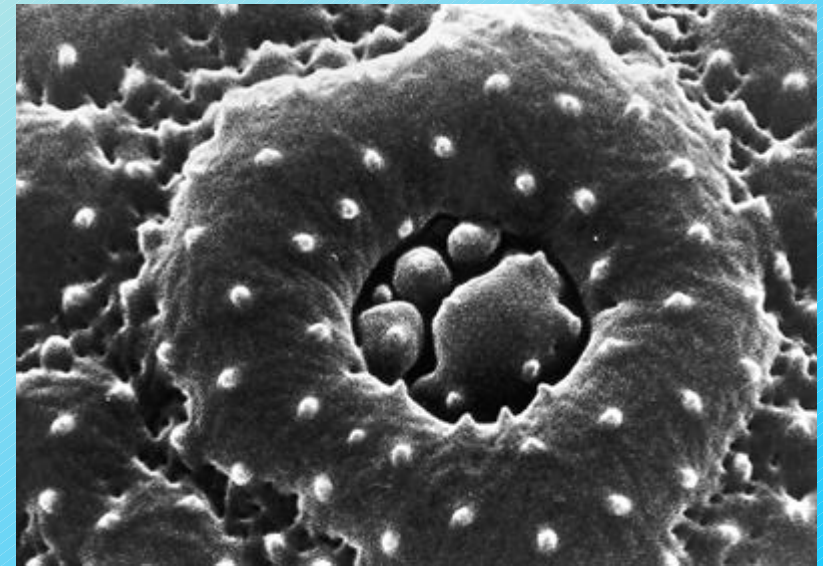
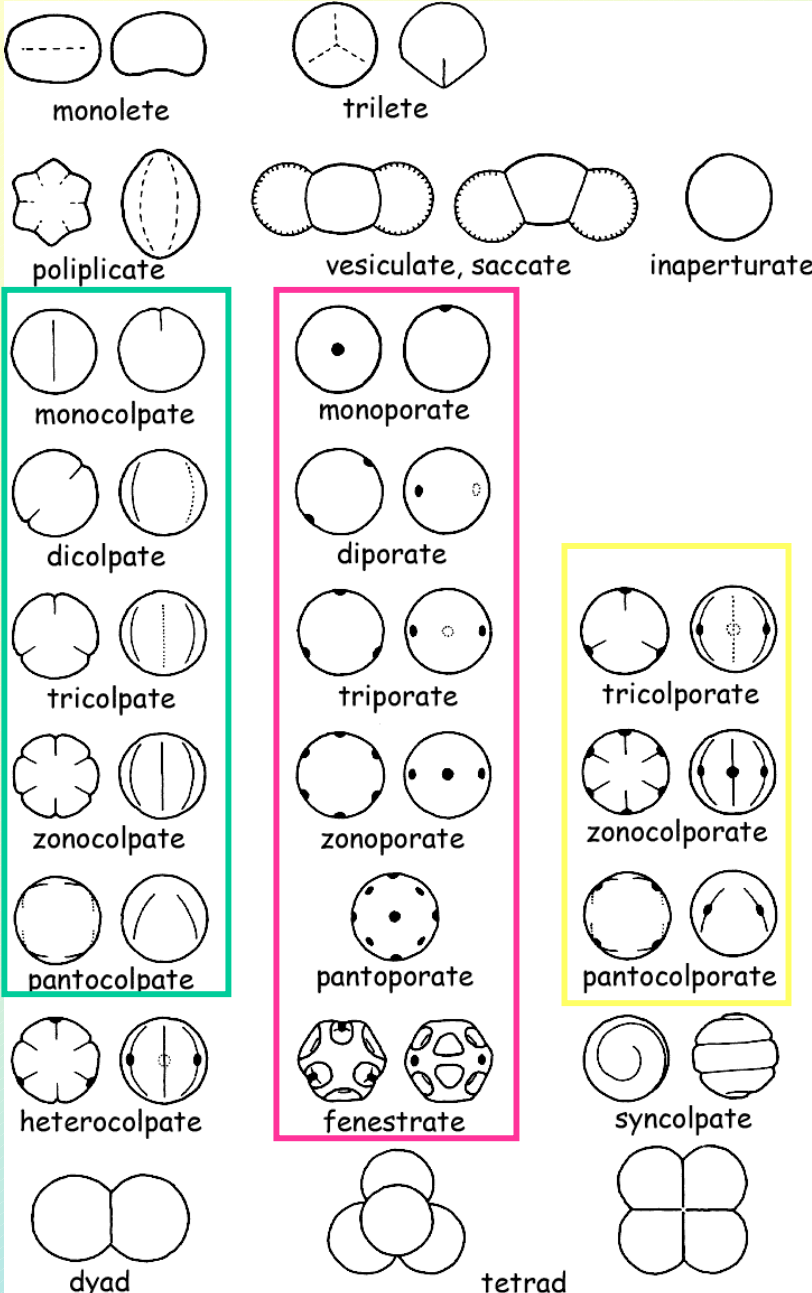
- apertur může být 1 až 100
- funkce – harmomegy
- exity pro pylovou láčku

KOLPY – „JIZVY“

PÓRY

kombinace

SULCUS – 1 děložné
LAESURA – kaprad'orosty



REM-photograph: porus with clear annulus and operculum (lid),
Plantago lanceolata by Lucia Wick, IPS

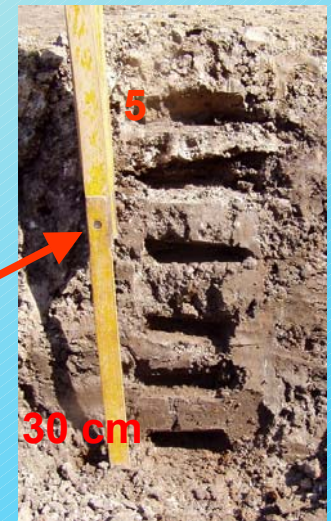
PRAKTICKÝ POSTUP

- Odběr vzorku
- Příprava vzorku mechanicky a chemicky
- Příprava preparátu
- Determinace
- Počítání
- Pylové spektrum
- Pylový diagram



TERÉNNÍ PRÁCE

- sedimentární a slabě metamorfované horniny
- vlhké kyselé prostředí
- absence oxidačních procesů



Pohansko 2007,
kulturní vrstva

- **zdroj materiálu**

- a) sedimenty rašelinišť, slatinišť, lesních půd, jezer, rybníků, jeskyní, spraší
- b) antropogenní sedimenty - podloží různých staveb a výplně odpadních jám, studní apod.

TERÉNNÍ PRÁCE

- Pylová zrna a spory se vyskytují v **slabě metamorfovaných a sedimentárních horninách**.
- Nejlépe se zachovávají ve **vlhkém kyselém prostředí**, méně v jemně klastických uloženinách, jako jsou spraše nebo jeskynní hlíny.
- Důležitým požadavkem je **absence oxidačních procesů** (Ložek 1999b).
- Horniny k analýze lze odebírat z odkryvů nebo z vrtů. Rašelina se často odebírá komorovým vrtákem.



Studna byla vybudována podle předlohy nalezené na opevněném sídlišti kultury lužických popelnicových polí v Pobedimi. Patří do kategorie nejmělkých pravěkých studen (hloubka 2 m).

<http://old.exrea.net/cea/prohlidka.html>

TERÉNNÍ PRÁCE

•1 Odběr vzorků z odkryvů

Po přesné lokalizaci a petrografickém popisu se profil pečlivě očistí a proměří. Nejlépe je skrýt profil zářezem hlubokým asi 10 cm a širokým 20-25 cm. Pak odebíráme vzorky směrem od podloží do nadloží. Důležité je odebírat průměrné vzorky a dbát na to, abychom nesmíchali dvě petrograficky odlišné horniny.

•2 Odběr vzorků z vrtů

Podstatně se neliší od odebírání vzorků z profilů. Vzorky je nejlépe odebírat ze středu jádra nebo se musí povrch jádra dobře očistit. Navíc je nutné dávat pozor, abychom nepřehodili horní a dolní konec vrtného jádra (Gabrielová 1986).

•3 Odebírání vzorků komorovým vrtákem

Vrtákem lze z určité hloubky vytáhnout neporušený vzorek rašeliny tak, že uzavřenou komoru zasuneme do potřebné hloubky v zemi, pak otočením vrtným soutyčím komoru otevřeme, nabere vzorek rašeliny, opět uzavřeme a vytáhneme na povrch. Zde nejprve komoru očistíme, pak otevřeme a vzorek přeneseme do vzorkovnice. Přitom sledujeme kvalitu a stupeň rozložení rašeliny a všechny tyto údaje zapíšeme. Před odběrem dalšího vzorku je nutné komoru důkladně vyčistit (Pacltová 1963).

MACERACE

MACERACE - chemickou a mechanickou cestou se odstraní anorganické a organické látky s výjimkou pylových zrn a spor a ostatních rostlinných a živočišných zbytků – např. kutin, chitin (PACLTOVÁ 1963)

- **Rozrušení vzorků, odstranění případných rostlinných vláken přes sítko**
- **HCl – odstranění uhličitanů**
odstředit, vylít, 2x propláchnout H₂O + odstředit (cca 3 minuty)
- **HF – odstranění křemičitanů**
24 hodin louhovat – slít, 2x propláchnout H₂O + odstředit
- **ACETYLAČNÍ SMĚS – zesvětlení, odstranění velkých organických částí + rozptýlené hmoty**
10 % KOH (vařit ve vodní lázni), odstředit
slít, 2x propláchnout H₂O + odstředit
CH₃COOH (kys. octová), odstředit
acetylační směs (H₂SO₄ + acetanhydrit kys. octové 1:9)
vařit ve vodní lázni, odstředit
CH₃COOH (kys. octová), odstředit
2x propláchnout H₂O + odstředit
glycerín – odstředit 5 minut

VLASTNÍ METODY MACERACE

- Použití ultrazvuku
- Separace pomocí těžkých kapalin
- Macerace rašeliny s KOH nebo NaOH
- Erdtmanova metoda acetolýzy
- Macerace s HF
- Freyova metoda separace pomocí bromoformu
- Gričukova metoda separace Thouletovým roztokem
- Metoda s KJ + CdJ
- Zolyomiho separační metoda pomocí ZnCl₂ (Pacltová 1963)
- Ethanolová metoda - podle Caina 1939 (in Gabrielová 1986)



PYLOVÁ ZRNA V MIKROSKOPU



rašeliník



lípa



líska



borovice

PYLOVÁ ZRNA V MIKROSKOPU



jetel



miříkovité



pryskyřník



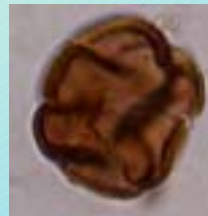
topol



brukvovité



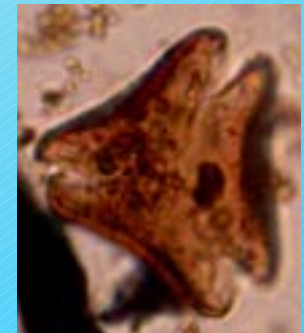
kontryhel



svízel



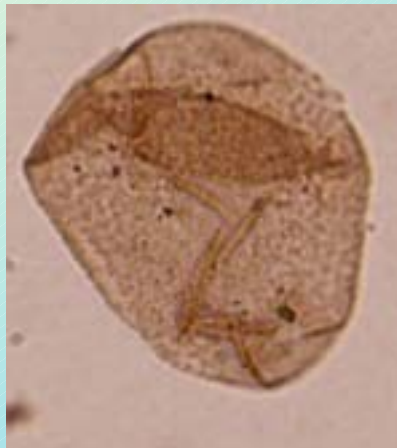
stolístek



ochmet



vrba



ostřice



šalvěj



pryšec

Pohansko,
výplň objektu O1

PYLOVÁ ZRNA – SKEN



borovice lesní



stulík žlutý

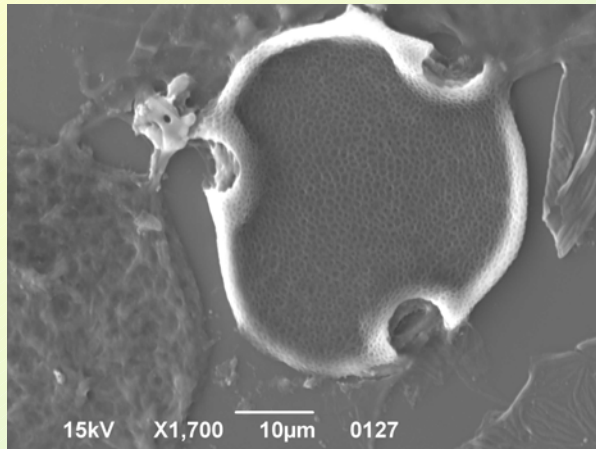


jasan ztepilý

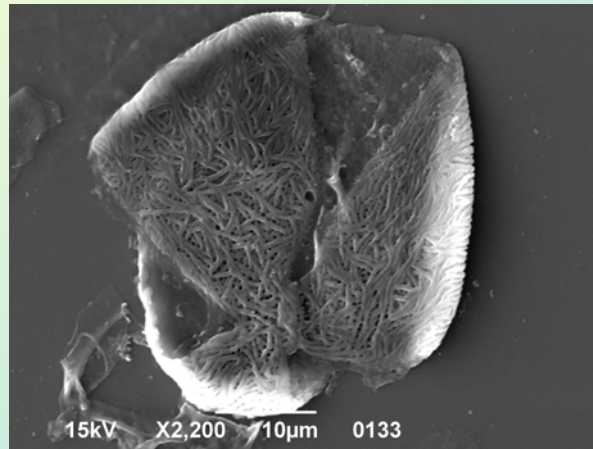


merlík bílý

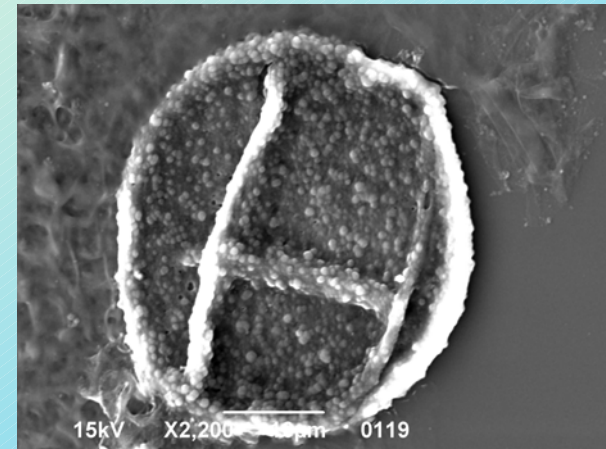
PYLOVÁ ZRNA - SKEN



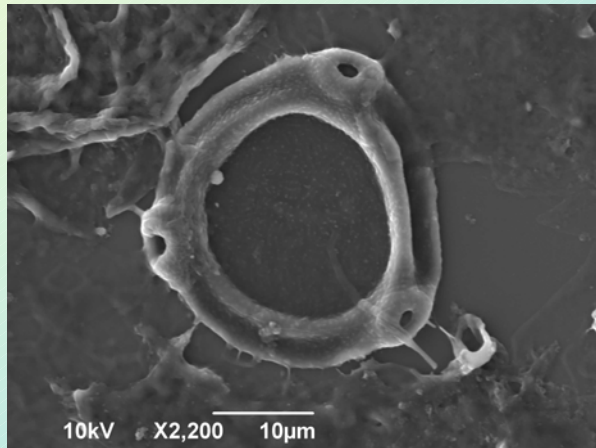
lípa



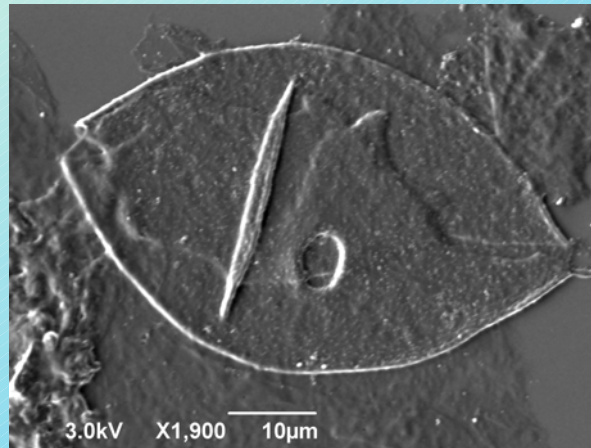
javor



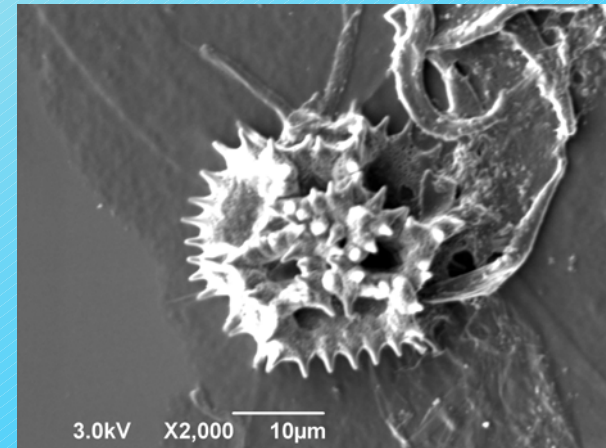
dub



bříza



obilí



hvězdnicovité

PYLOVÉ SPEKTRUM A DIAGRAM

- Soubor pylů a spor v jednom vzorku, které pod mikroskopem (zvětšení 200x až 1000x) determinujeme a počítáme, se nazývá **pylové spektrum**. Pylová spektra z chronologicky odebraných vzorků se procentuálně vyhodnotí a výsledek znázorní v **pylovém diagramu** (Pivničková 1997).



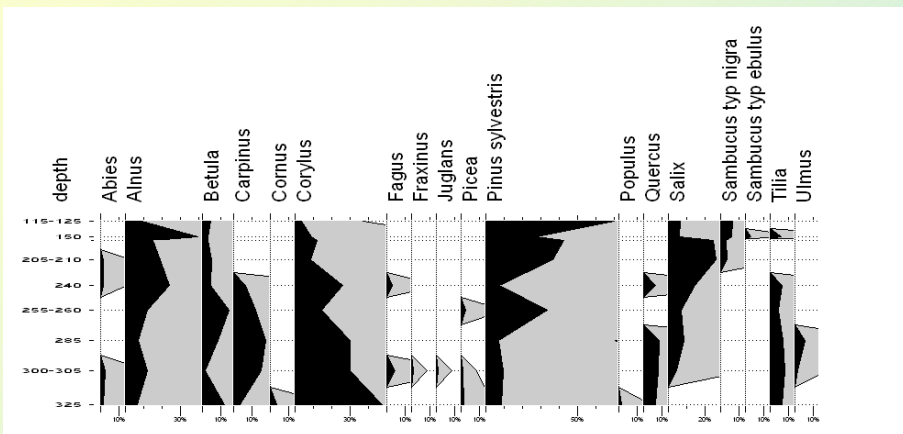
PYLOVÉ SPEKTRUM A DIAGRAM

- Dočasné preparáty k mikroskopickému pozorování bývají vyhotoveny na biologických podložních sklech. Krycí sklíčka mají rozměry 20 x 20 mm. Pozorování se provádí v procházejícím světle na mikroskopu (Nikon – Alphaphot) při zvětšeních 100x, 200x, 400x, 600x a 1000x. Fotodokumentace je prováděna při zvětšení 1000x za použití imerzní kapaliny olejové povahy, která má index lomu okolo 1,5.

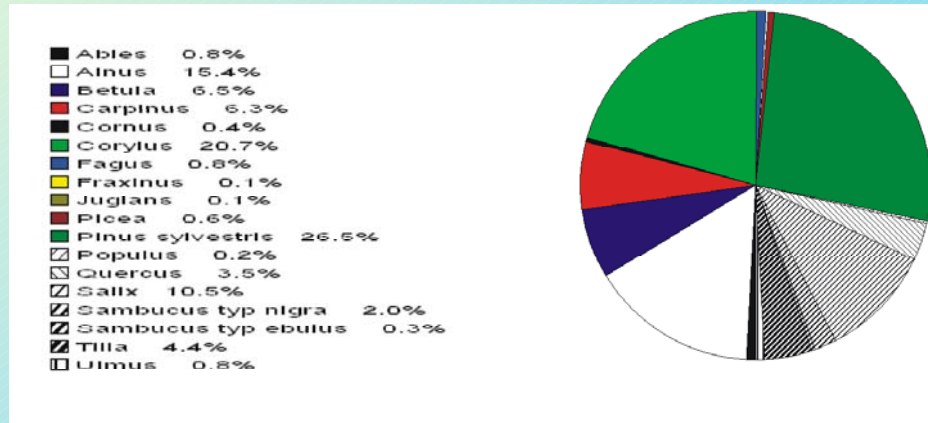


Vrt Těšetice T4/06 – ilustrační příklady (1 – 3)

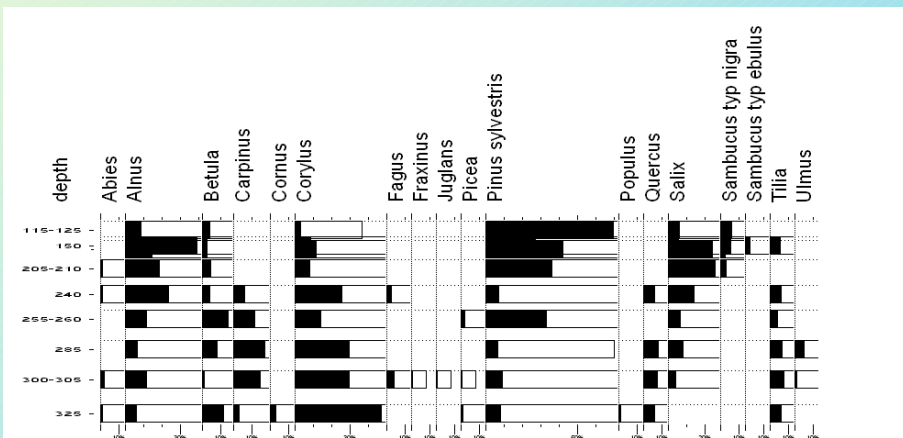
SILUETOVÝ DIAGRAM



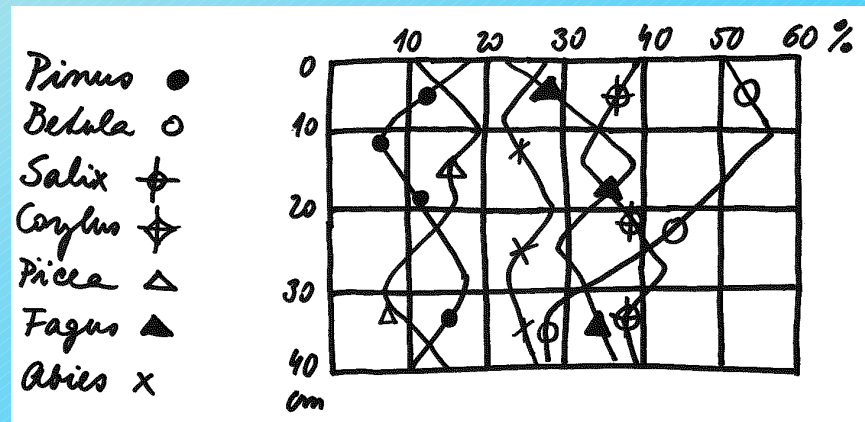
CYKLOGRAM



HISTOGRAM



ZNAKOVÝ DIAGRAM



Programy: POLPAL, TILIA...

DALŠÍ MOŽNOSTI

- Paleoekologie, paleobotanika
- Palynologie pro archeology
- Klimatické změny, glaciologie
- Biostratigrafie, geochronologie
- Geotermální alterace - paleoteploty
- Melissopalynologie
- Alergologie
- Forenzní palynologie ...

MELISSOPALYNOLOGIE

Pylová analýza medu - jeden z nástrojů hodnocení kvality medu

Pyl, který se do medu dostane, indikuje, o jaký typ medu se jedná. Tato informace má komerční využití. Pokud známe složení medu, jeho geografický původ – je med podstatně dražší než u nespecifikovaných medů.



Proč včely sbírají pyl?

Zdroj proteinů, tuku, minerálů a vitamínů (pro růst larev a mladých včel).

PYLY JAKO ALERGENY



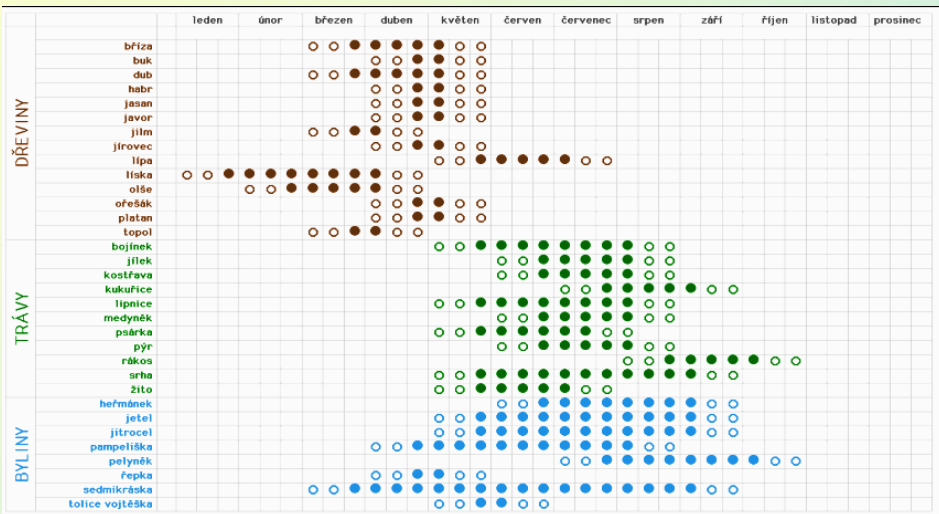
Pylová zrna a spory vytvářejí proteiny, polysacharidy a

lipidy – při vdechnutí se chovají jako antigeny.

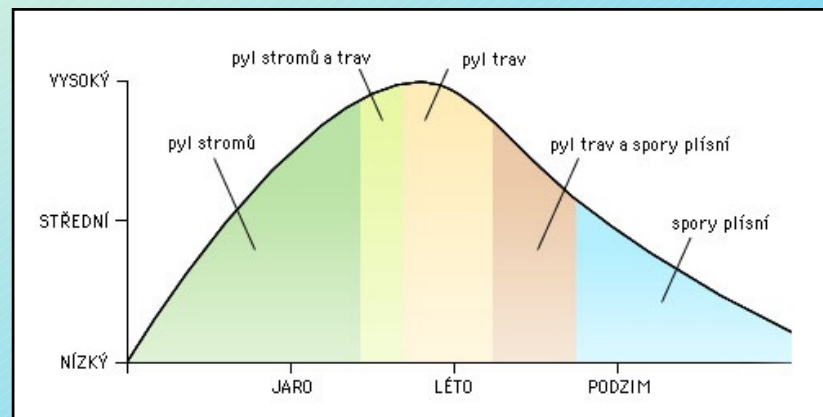
Tělo na ně reaguje jako na cizorodé a vytváří si proti nim protilátky; uvolňuje se hlavně histamin.

Projevy: rozšíření cév, kýčání, rinitida (tzn. příznaky senné rýmy).

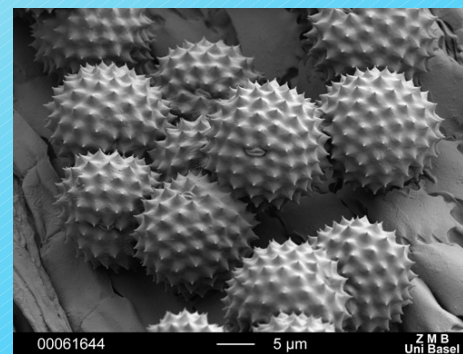
PYLY JAKO ALERGENY



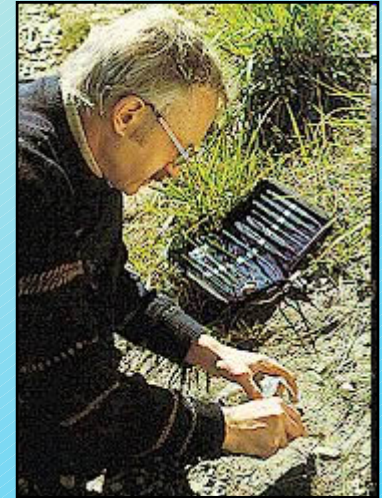
Pylový kalendář



- Zkřížené reakce
Ambrózie x melouny a banány
Bříza x jablka, ořechy



FORENZNÍ PALYNOLOGIE



- Pomáhá řešit kriminální činy
- Nový Zéland; Austrálie, Velká Británie, USA
- Nos, uši, plíce, vlasy, nečistoty, oblečení, boty, provazy, obaly ...
- Odhalení geografického původu nebo přiřazení určité věci nebo osoby na místo zločinu
- Příklad - masové hroby v Bosně

PRAKTICKÉ PŘÍKLADY

