http://kfrserver.natur.cuni.cz/studium/U3V

votrub@natur.cuni.cz (Olga Votrubová)

Úvodní přednáška

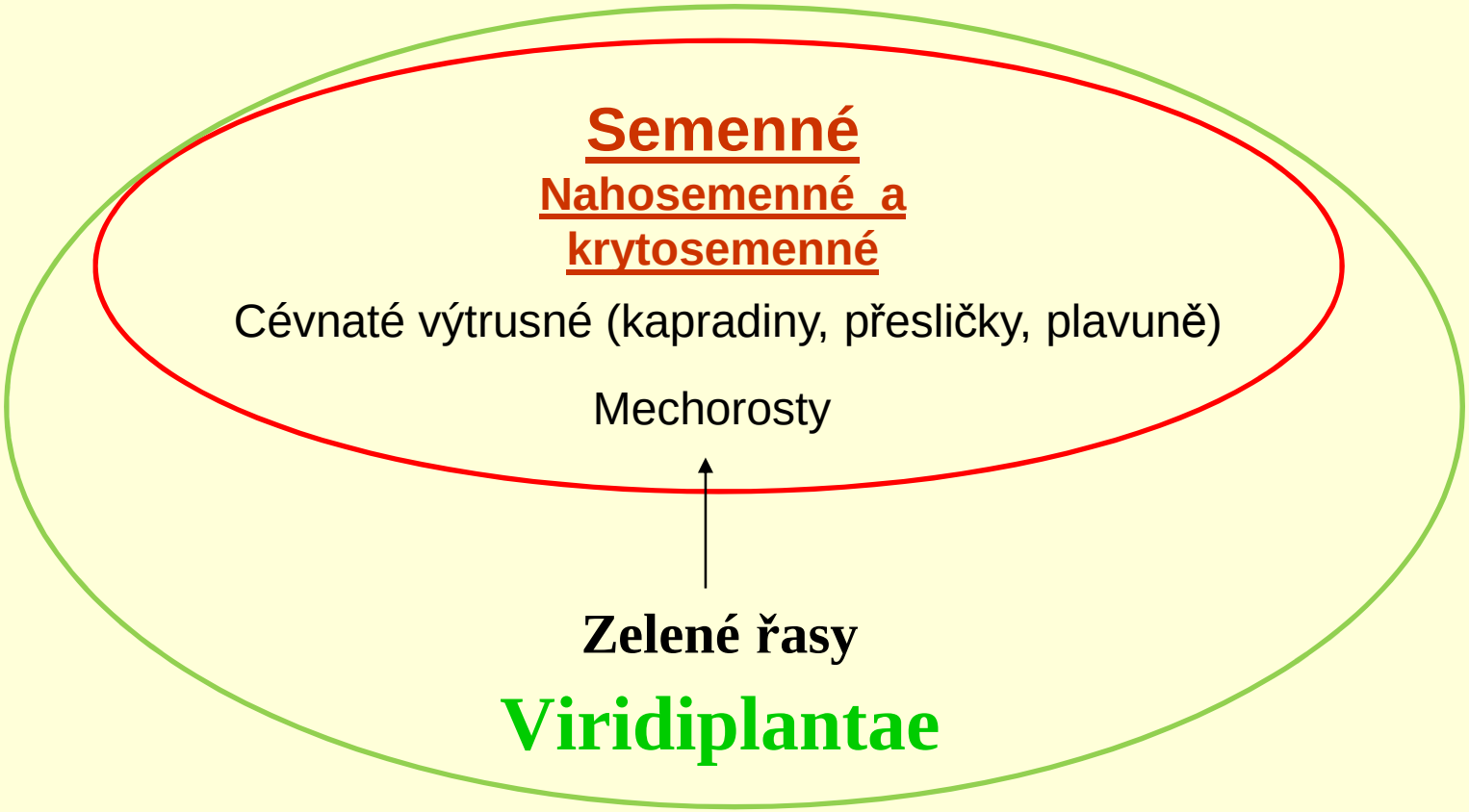
Proč lidstvo potřebuje rostliny?
Vývoj biologie rostlin, nástin dějin a některé významné osobnosti světové i české

„Je vědecky podloženou zkušeností, kterou si bohužel dostatečně neuvědomujeme, že rozmanitost života na povrchu naší planety je závislá téměř výhradně na ekologickém základu vytvořeném rostlinami. Rozmanitost rostlinné říše vytváří předpoklady pro život savců, ptáků, obojživelníků a dalších živočichů, kteří obohacují náš život a podílejí se na ekologických procesech nezbytných i pro člověka“.

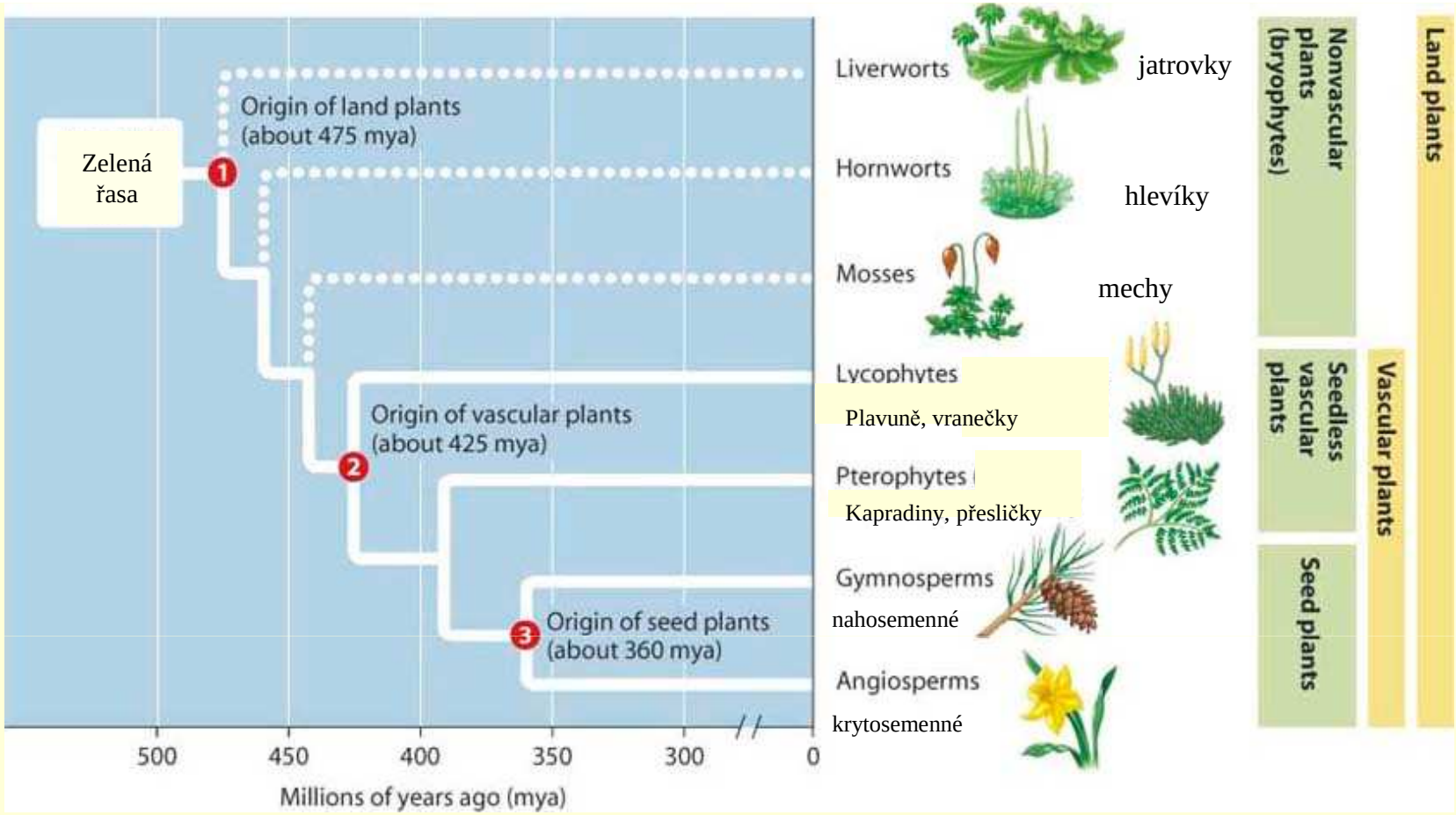
Crane, 2006

Co jsou rostliny a co je pro ně typické?

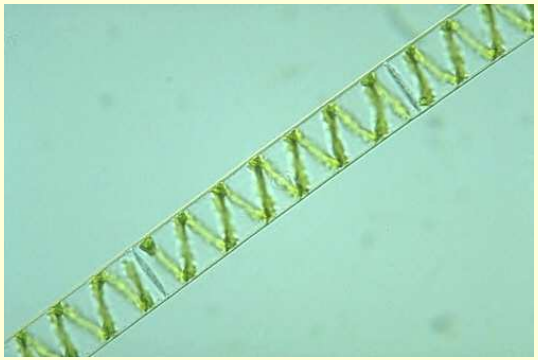
Podstatné pro tyto organismy je fotoautotrofie – schopnost z jednoduchých anorganických sloučenin vyrábět různé sloučeniny organické s využitím energie světelného záření. Základním procesem, který toto umožňuje, je fotosyntéza.



Kromě skupiny Viridiplantae existují ještě další organismy schopné fotosyntézy, např. sinice nebo některé další skupiny řas (např. hnědé řasy).



Micrasterias



***Spirogyra* - šroubatka**

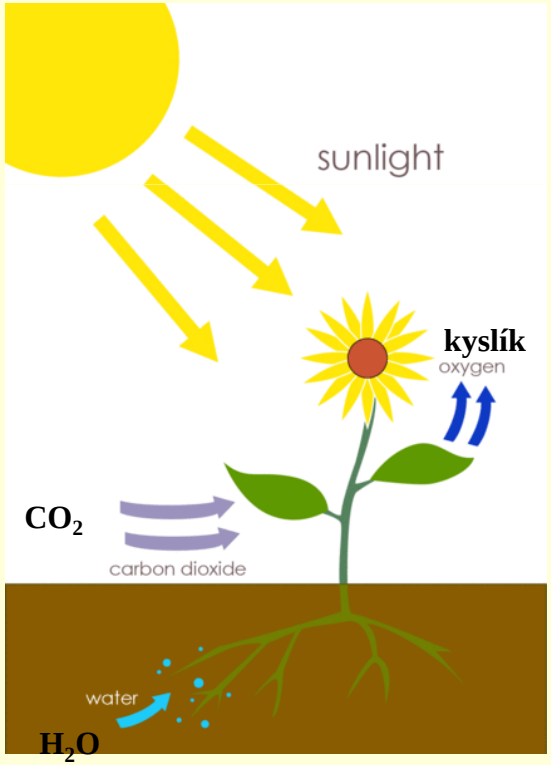
***Chara* - parožnatka**

Co poskytují rostliny?

Fotosyntéza

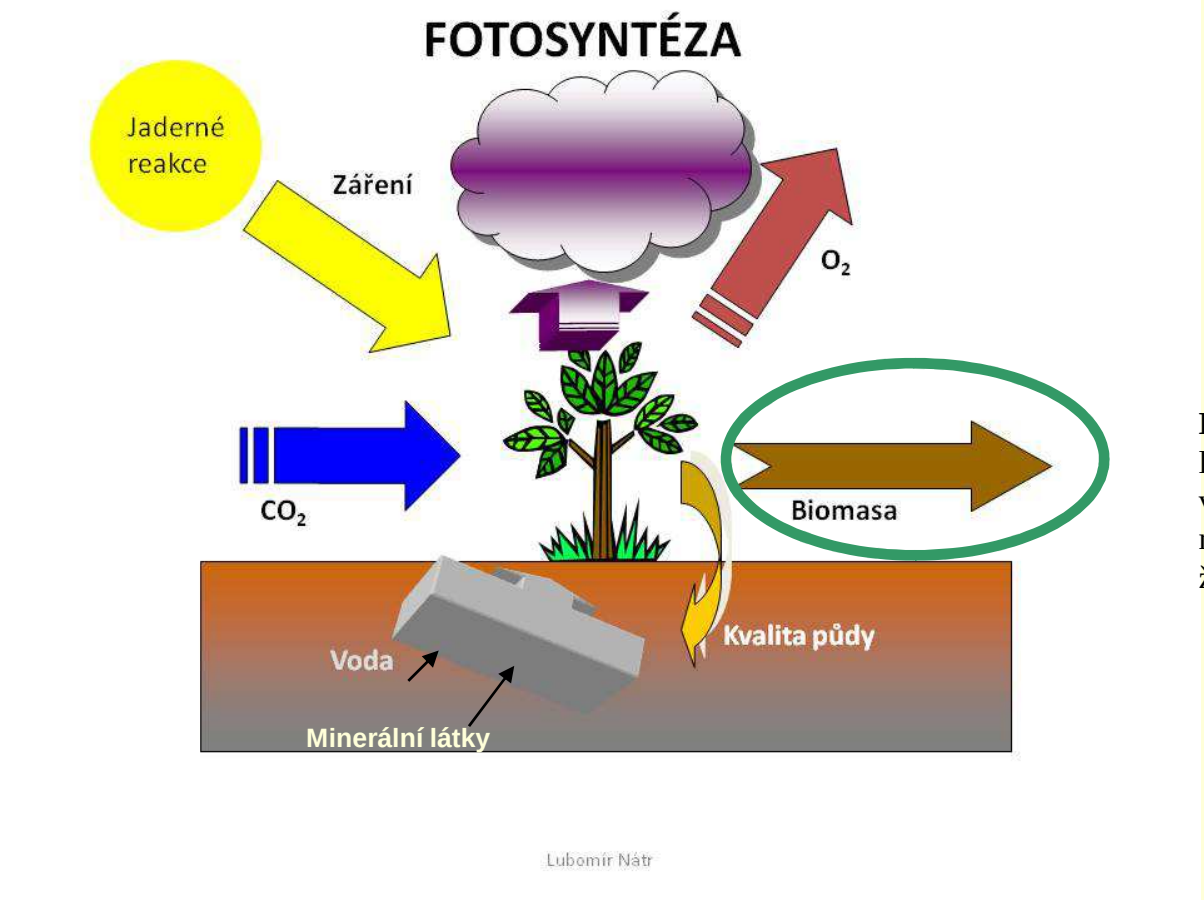
$6\ CO_2 + 6\ H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$

Oxid uhličitý + voda → glukosa + kyslík



1. **Díky fotosyntéze vytvářejí organické sloučeniny, které jsou základem potravního řetězce. Fotosyntéza tak zajišťuje energetický vstup pro běh celé biosféry, tj. té části planety, kde se vyskytují nějaké formy života.**
2. **V minulosti daly vznik fosilním palivům.**

Bez rostlin žádná technická zařízení nevyprodukují krajíc chleba.



Biomasa je souhrn látek tvořících těla všech organismů - rostlin, bakterií, hub i živočichů.

Potravní vztahy mezi organismy

- **Producenti** (výrobci) – především zelené rostliny, vyrábějí organické látky

- **Konzumenti** (spotřebitelé) – živočichové, organické látky přijímají v potravě

  - býložravci
  - masožravci
  - všežravci

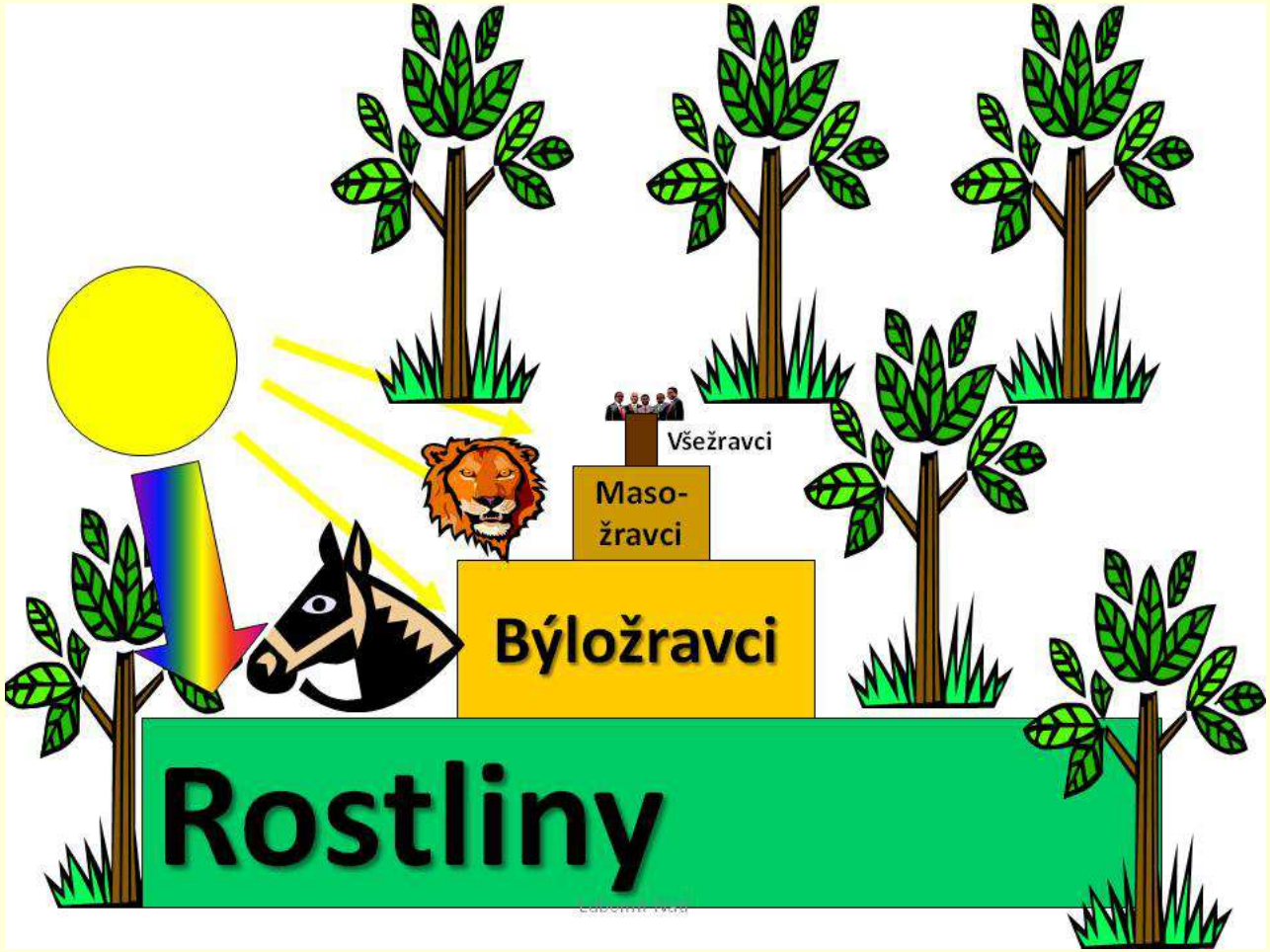
- **Reducenti** (rozkladači) – hlavně bakterie a houby, rozkládají zbytky těl organismů, přeměňují organické látky na jednodušší látky anorganické

Čistá primární fotosyntetická produkce na Zemi

	Pevniny	*Oceány*
Plocha (miliony km^2)	**149**	**361**
(%)	**29**	**71**
Průměrná roční čistá fotosyntetická produkce (Gt tj.10^9 tun)	**56,4**	**48,5**
Podíl produkce (%) z produkce planety	**53,8**	**46,2**

Možnosti fotosyntézy – na 1 ha pšeničného pole bylo vytvořeno 15 t sušiny. Hmotnost vysetých obilek byla 0,15 t, z půdy bylo přijato 0,75 t. Díky fotosyntéze bylo vytvořeno 14,1 t sušiny.

Vliv člověka na přírodu se během jeho vývoje podstatně měnil.



Na počátku vývoje člověka

Schéma L.Nátr

Situace se začala měnit v okamžiku vzniku zemědělství a chovu zvířat, později se vznikem řemesel. Největší změny jsou pak spojeny s rozvojem vědy a techniky a zejména pak s průmyslovou revolucí (18. až 19. století)

Schéma L.Nátr

Dochází k postupnému zvyšování počtu lidí, produkci exhalací apod., snižování rozloh přirozených ekosystémů, tedy ucelených částí přírody (biosféry).
V současné době je největší část rostlinné produkce přímo či nepřímo využívána lidmi. Na Zemi je cca 7 miliard lidí, z nichž mnozí nemají dostatek jídla a podle nejpravděpodobnějších odhadů počet obyvatel stoupne v blízké budoucnosti na 10 miliard.
Úkolem současné vědy je zajistit pokud možno zvýšení produkce rostlin.

Co poskytují rostliny

2. Rostliny obohatily atmosféru o kyslík a udržují jeho stálou koncentraci (cca 21%) ve vzduchu. Zároveň tím umožnily vznik ozonové vrstvy.

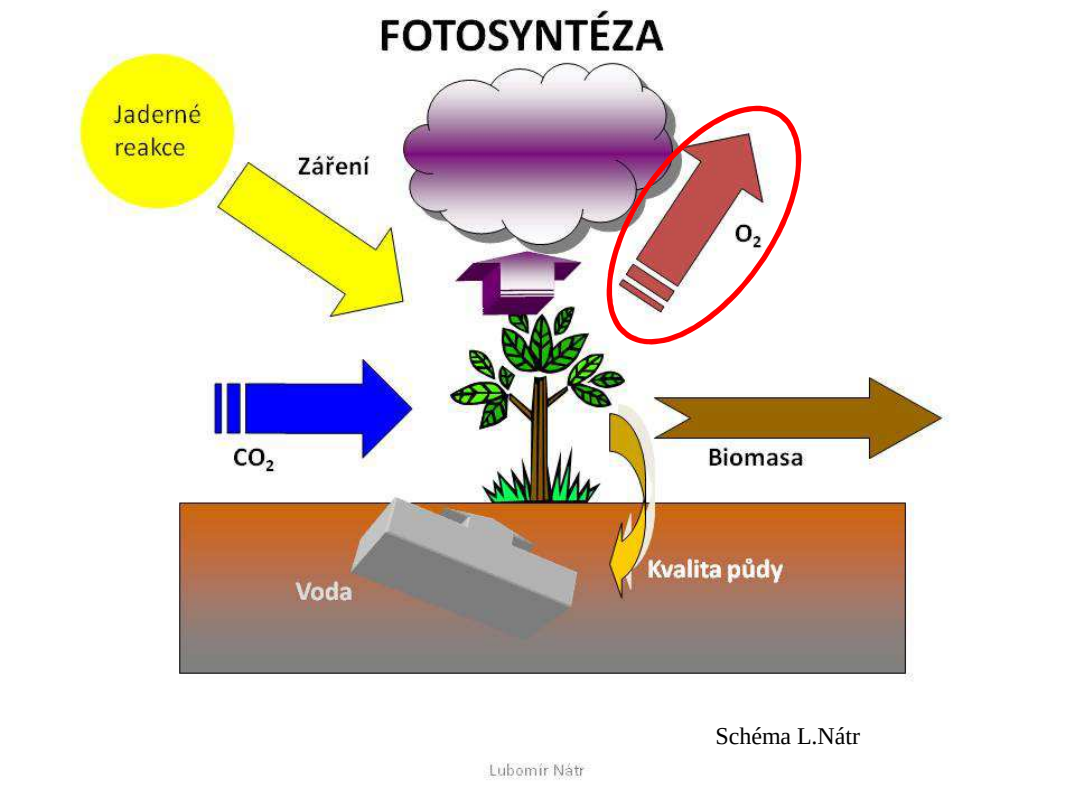
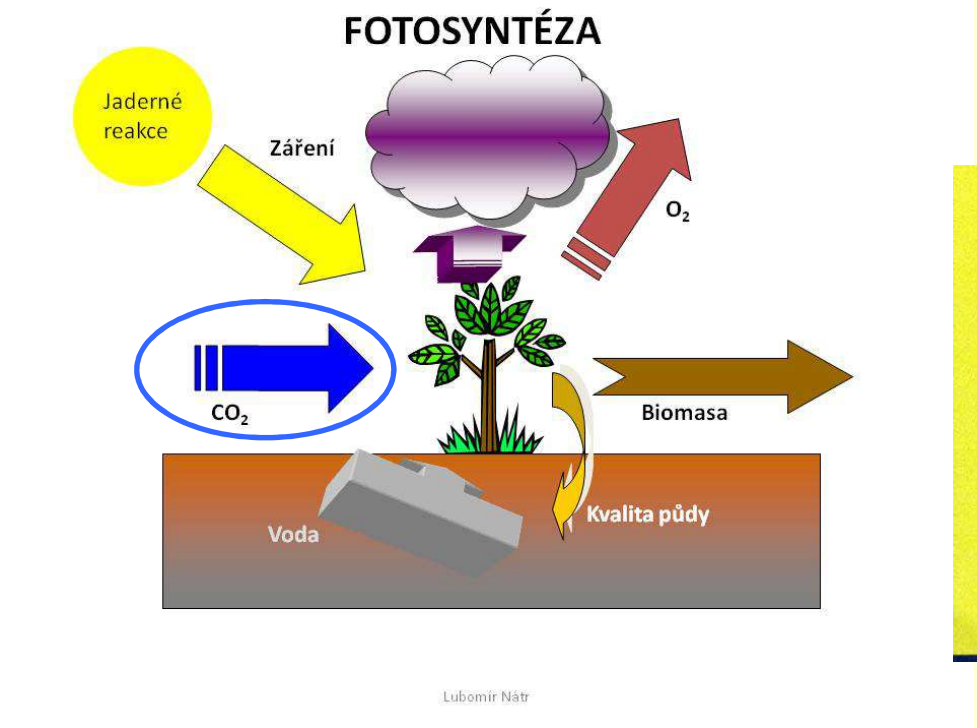


Schéma L.Nátr

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

Co poskytují rostliny

3. Díky fotosyntéze pohlcují velkou část atmosférického CO2



$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

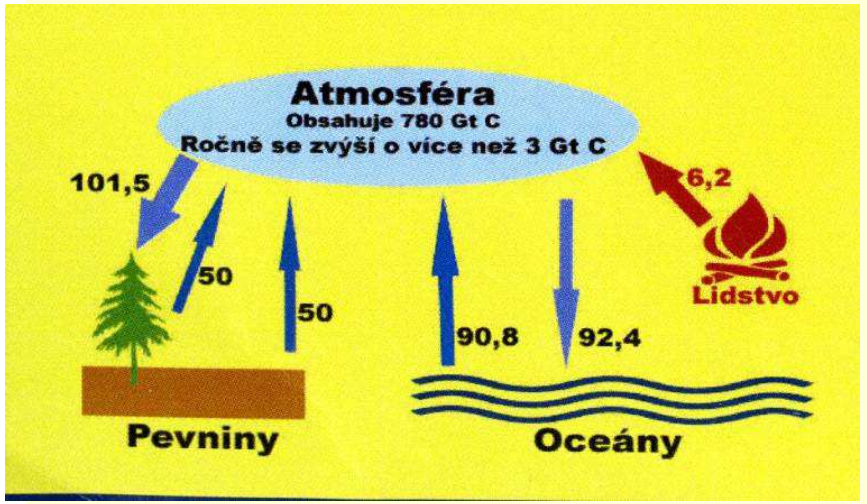
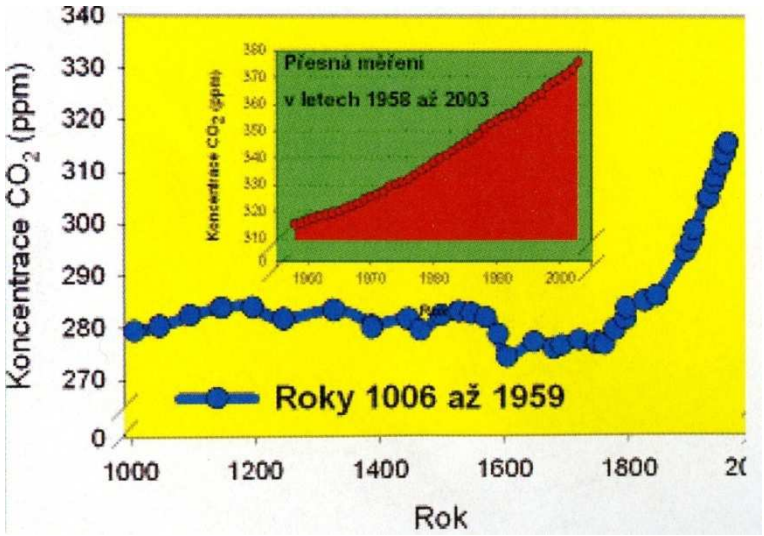
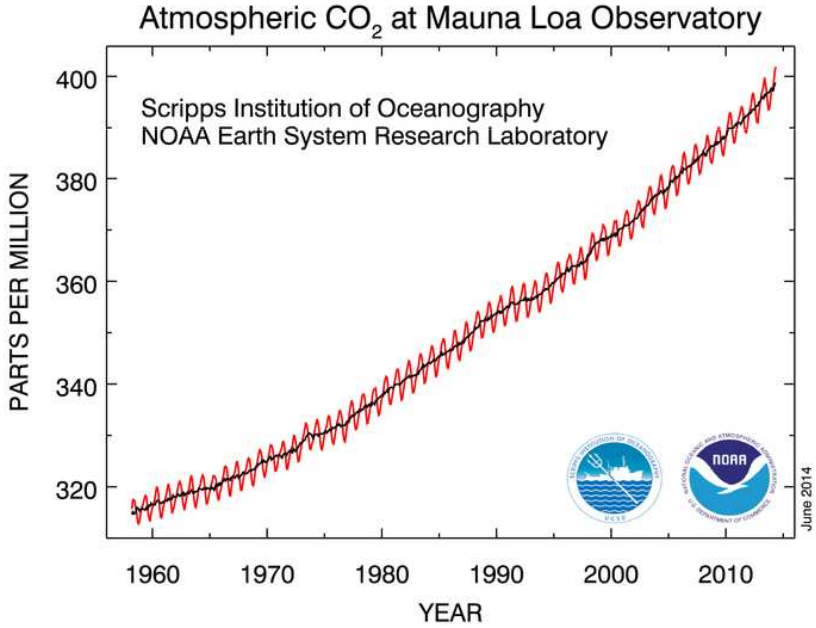
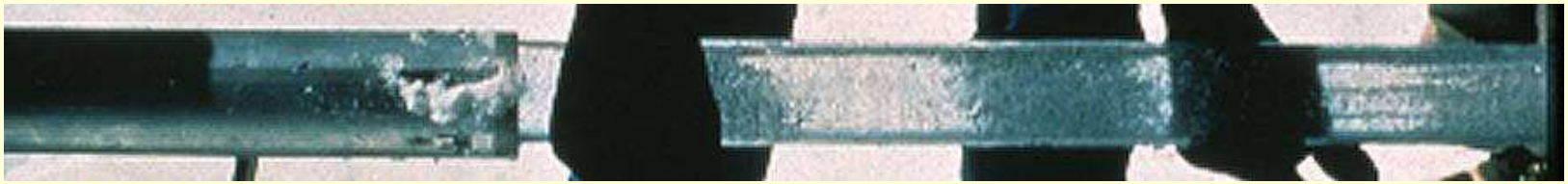


Schéma L.Nátr

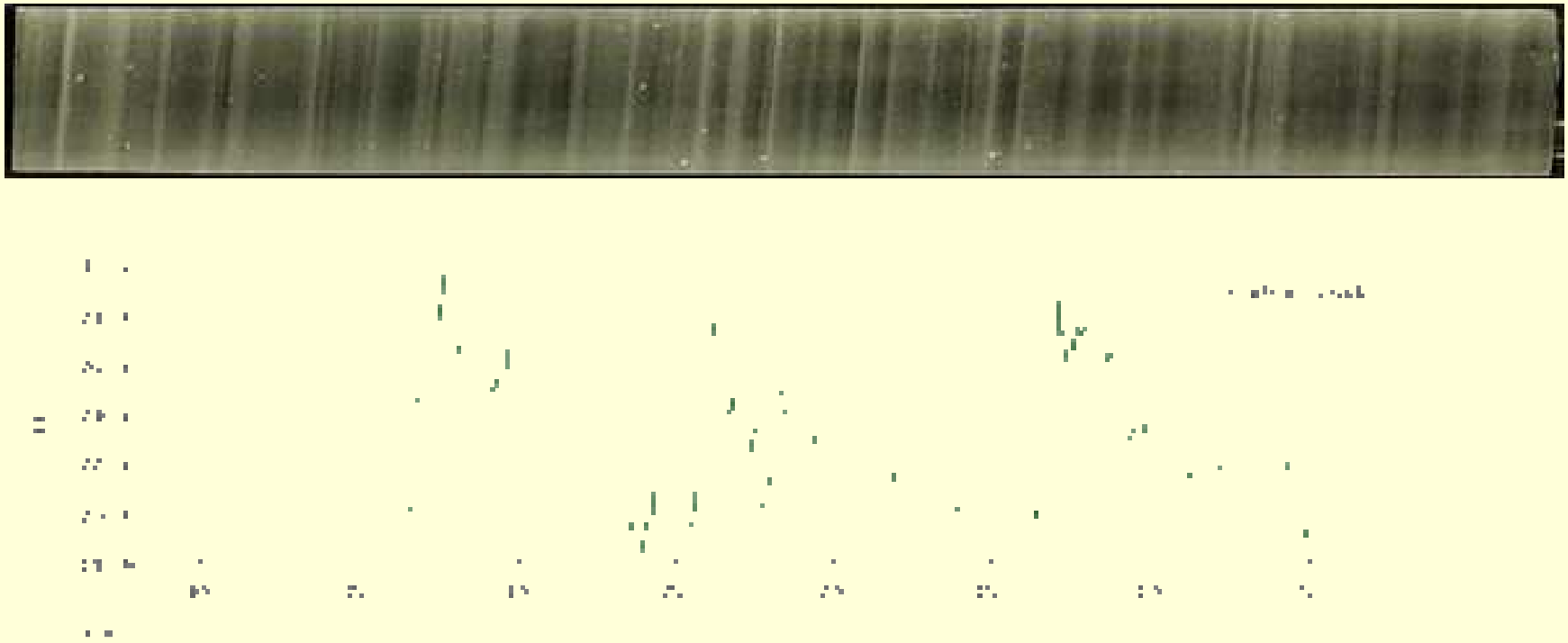




V roce 1958 byla koncentrace CO_2 315 ppm (0,0315%), zatímco v dubnu 2014 už byla koncentrace 401ppm (0,0401%).



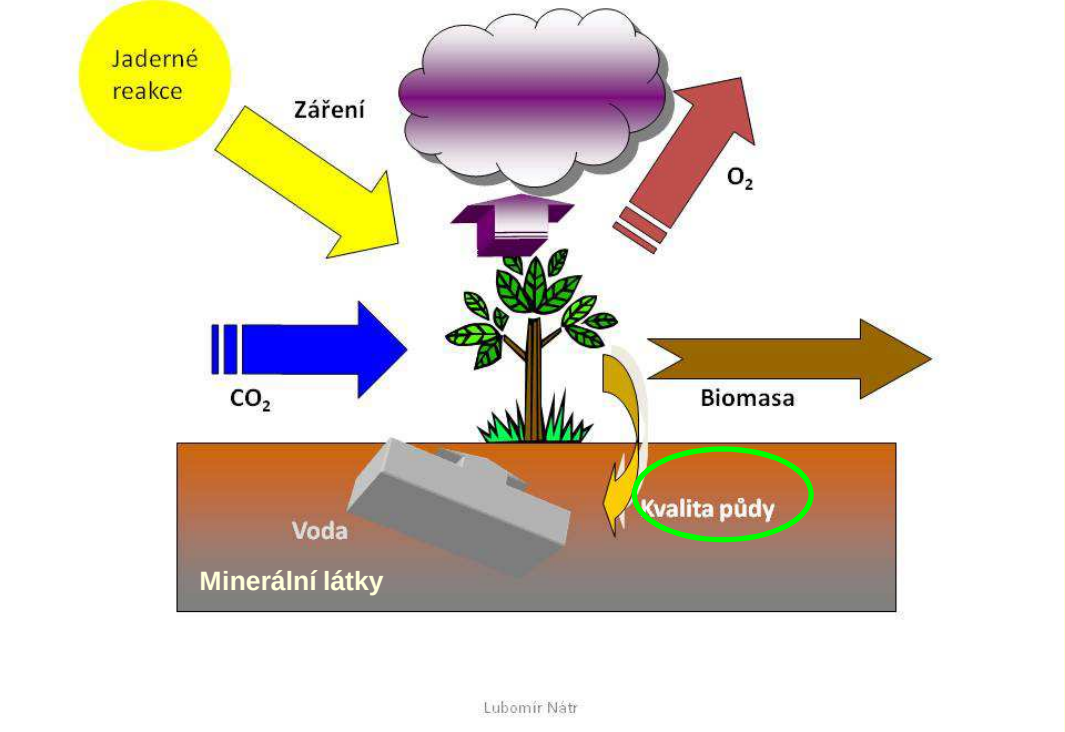
Vzorek ledu vyvrtaný z ledovce, nejčastěji v oblasti ledovců v Antarktidě, Grónsku nebo v Arktidě.
Photo by Lonnie Thompson, Byrd Polar Research Center



Příklad obsahu CO_2 z odebraného vzorku, nejstarší vrstva je 420 000let stará

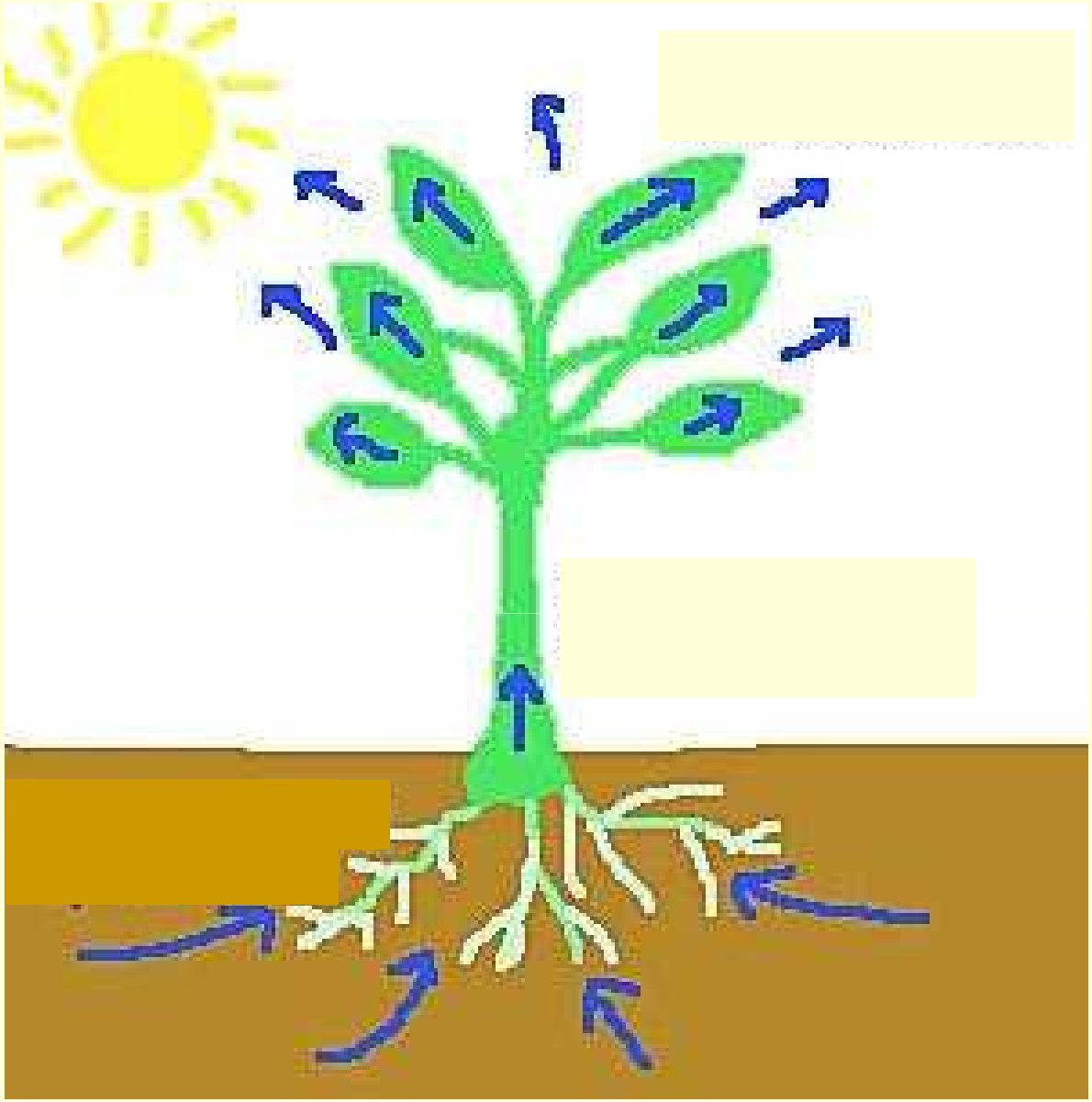
Co poskytují rostliny

4. Rostliny jsou složkou koloběhu minerálních živin; absorpcí živin z půdy je zprostředkovávají ostatním organismům včetně člověka. Nenahraditelně udržují úrodnost a strukturu půdy; svými kořeny a odumřelou biomasou udržují půdní organickou hmotu nutnou pro půdní úrodnost, omezují erozi půdy.



Co poskytují rostliny

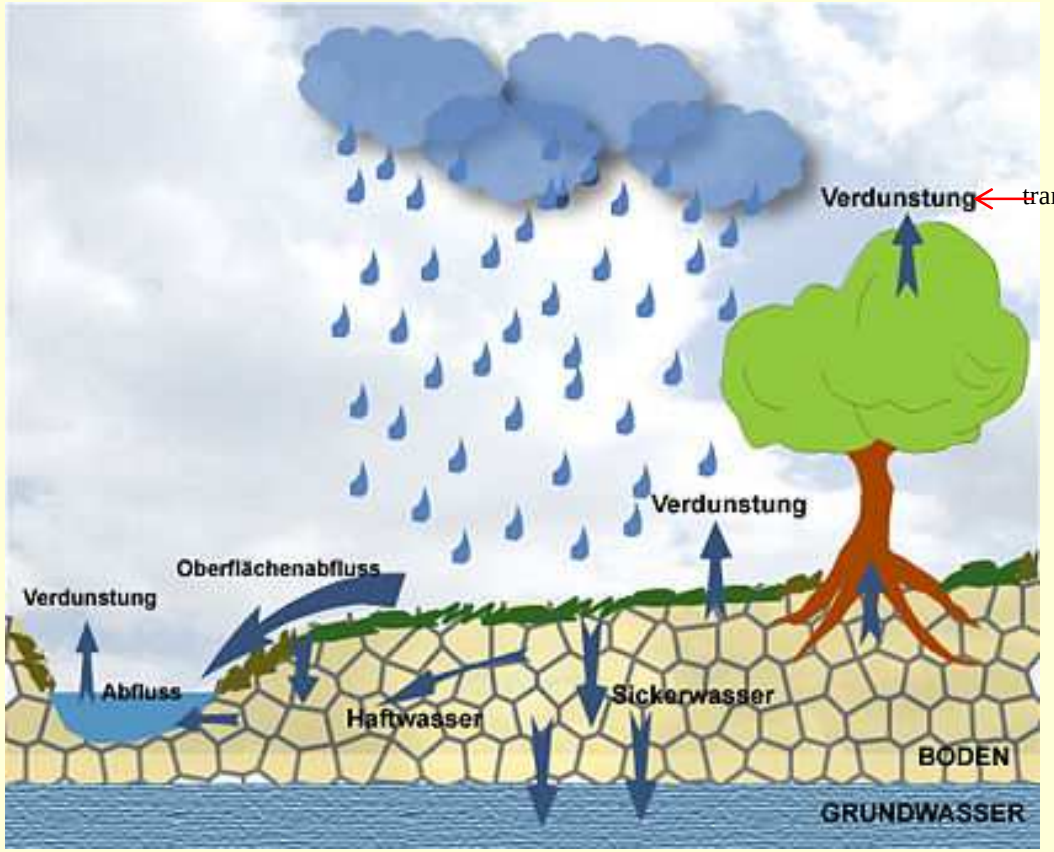
5. Rostliny se podílejí na koloběhu vody, účinně omezují záplavy po vydatných deštích a „spotřebou“ energie při transpiraci ovlivňují mikroklima



Pouze malá část vody, která je přivedena až do listů je spotřebována v rostlině. Větší část je vydána průduchy do atmosféry ve formě vodní páry. Tento děj se nazývá transpirace.

Během vegetační sezóny list vydá množství vody mnohonásobně převyšující jeho hmotnost.

1 rostlina kukuřice může vydat až 200 l vody za vegetační období, pšenice 100 l, velký dub 150 000 l, 1 ha bukového lesa až 3 500 000 l za rok



Koloběh vody

Převzato z http://wiki.bildungssrver.de/klimawandel/index.php/Boden_im_Klimasystem

Jak rostliny omezují záplavy?

A jak rostliny ovlivňují mikroklima?

- Jediný velký strom dostatečně zásobený vodou v létě chladí výkonem 20-30 kW.

Pokorný J., 2005

Strom o průměru koruny 10 m vydá 400 l vody/den. Na výpar 1 l vody je zapotřebí 0,7 kWh, na 400 l - 280 kWh, tj. ochlazovací kapacita stromu během 12 hodin je 280/12, tj. 23 kW, což je kapacita několika klimatizačních zařízení.

Co poskytují rostliny

6. Vytvářejí podmínky pro život ostatních organismů. Kromě potravy jim poskytují vhodné fyzikální a mikroklimatické podmínky (např. prostory pro hnízdění, úkryty aj.)

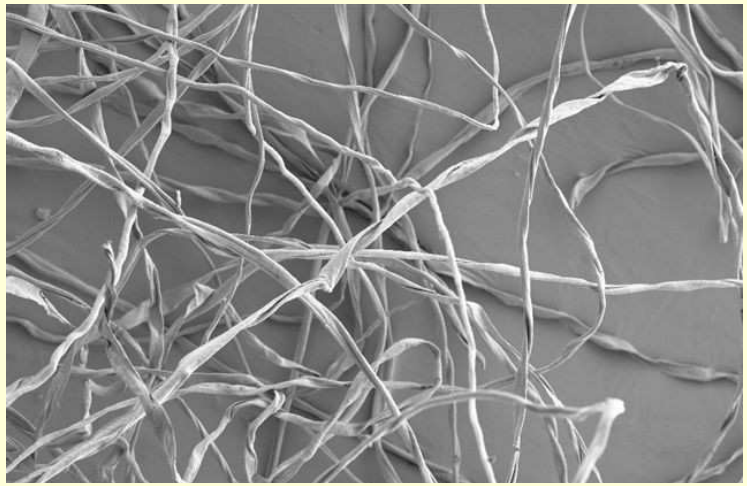
Co poskytují rostliny

7. Rostliny poskytují nejrůznější druhy surovin

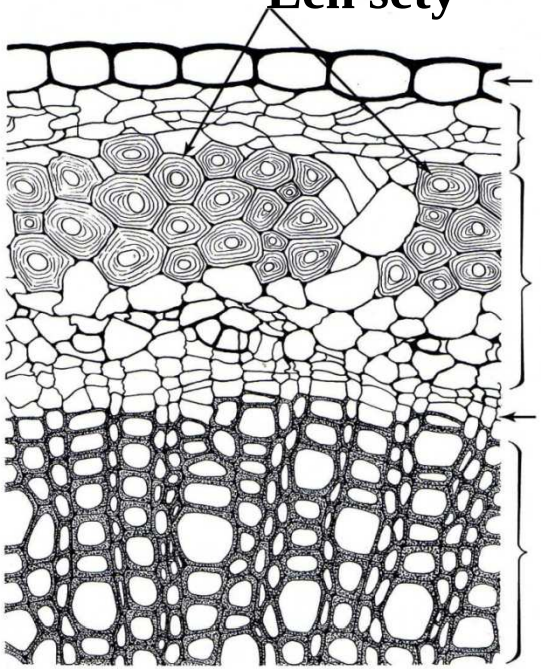
- **Dřevo na stavby, výrobu papíru apod., kaučuk**
- **Textilní suroviny**
- **Důležité látky pro farmaceutický, kosmetický a potravinářský průmysl**
- **Energetické plodiny**

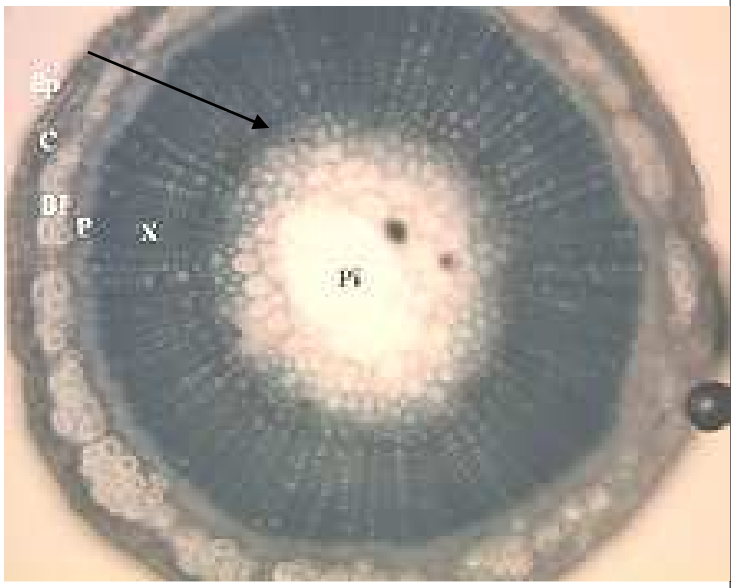
8. Díky rostlinám vznikla fosilní paliva - uhlí, ropa, zemní plyn, rašelina

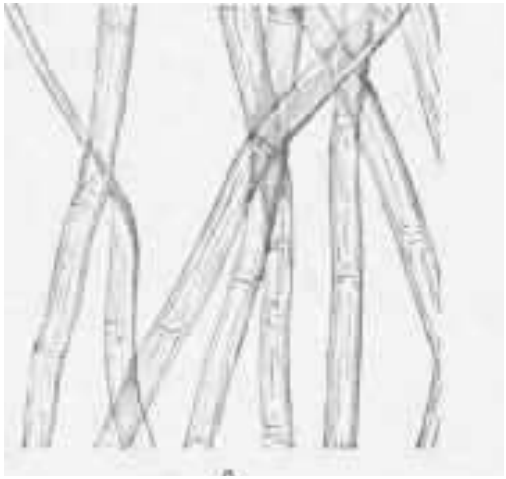
Bavlník – trichomy na pokožce semena



Len setý

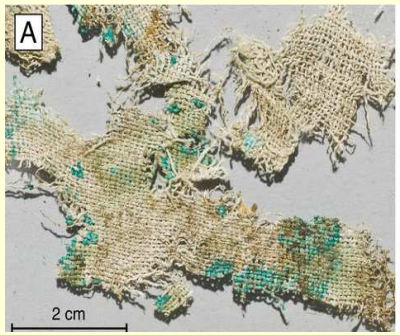




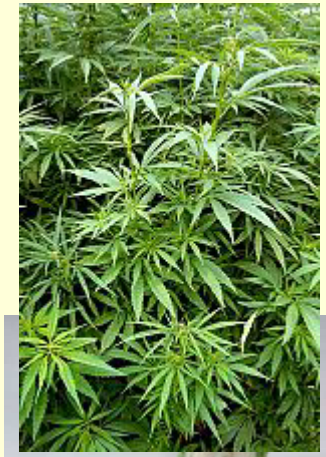


Boehmeria nivea

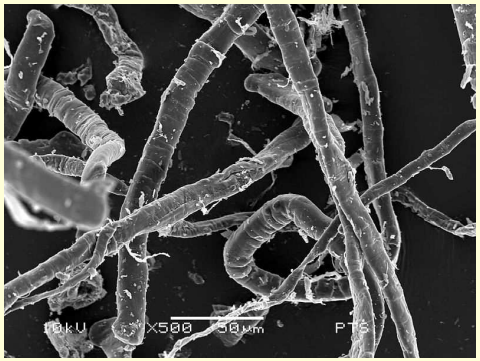
Látka z kopřiv



2800 let stará textilie vyrobená z kopřiv



www.ndsu.edu



Author - Setral Chemie GmbH

Cannabis sativa

en.wikipedia.org

commons.wikimedia.org

Sklerenchymatická vlákna používaná pro výrobu tkanin, provazů apod.

Musa textilis

Plantáž agáve sisalové (*Agave sisalana*), Keňa

Převzato z www.safari-afrika.de

Sušení vláken z agáve

www.britannica.com

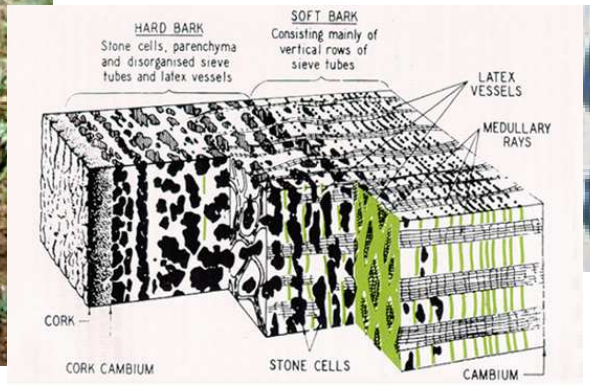
Hevea brasiliensis, kaučukovník

Indigovník pravý

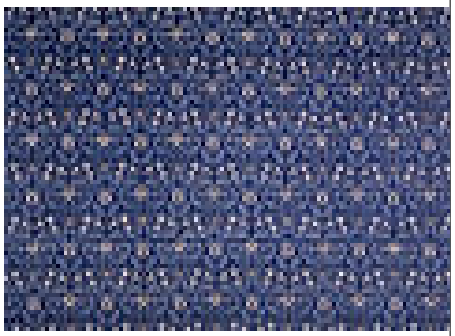
(*Indigofera tinctoria)*

Boryt barvířský

Santalové dřevo



Source: Malaysian Rubber Board



zázvor

pepř

hřebíček

Snímek Iva Kolářová.

skořice

Dried Clove Buds Photograph by Brian Arthur and released under the GNU Free Documentation License

máta

heřmánek

mateřídouška

Měsíček lékařský (*Calendula officinalis*)

lípa

šalvěj

kozlík

náprstník

třezalka

aloe

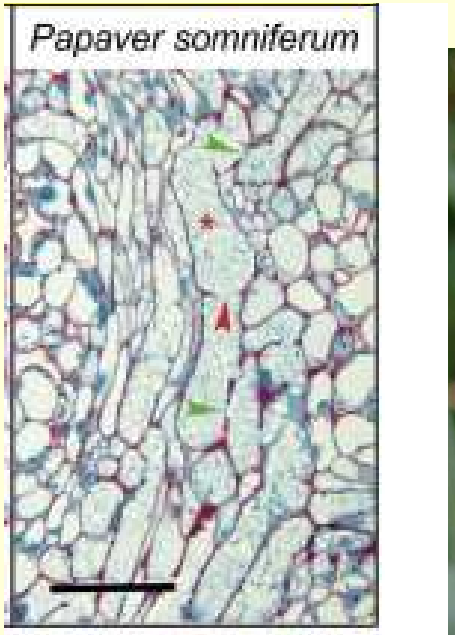
česnek

http://botanika.wendys.cz/

Chinovník

Vrba bílá

www.rantlifestyle.com



www.newswise.com

Jedovaté rostliny

Blín černý

Rulík zlomocný

Tis červený

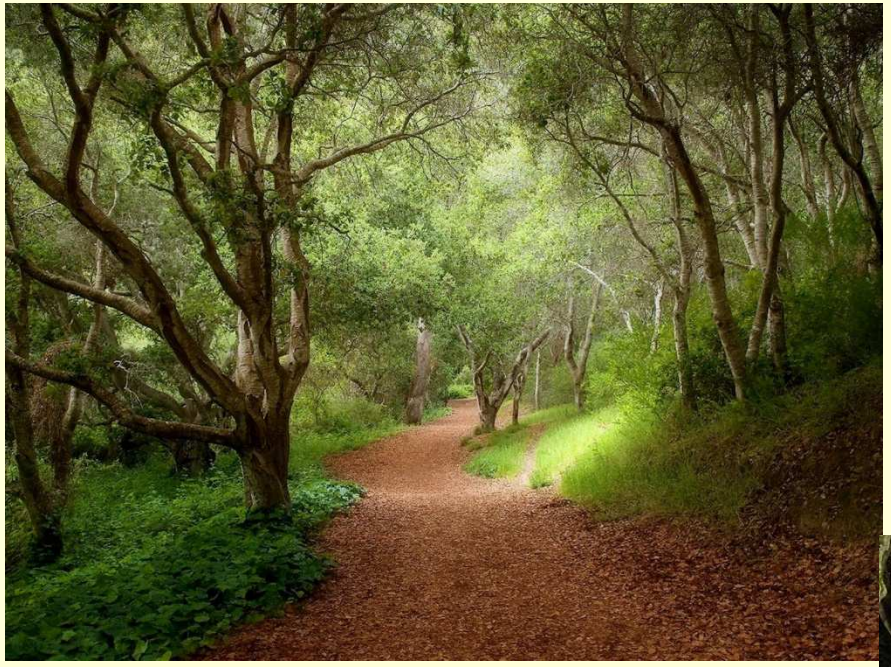
Bolševník velkolepý

Bolehlav plamatý

Energetické plodiny

Co poskytují rostliny

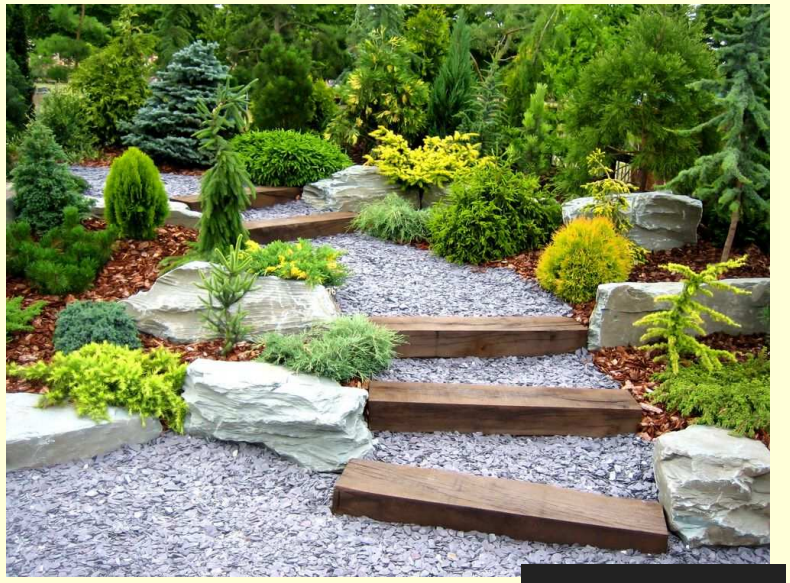
8. Prostor pro rekreaci, relaxaci a estetické zážitky



kromeriz_kvetna_015.jpg

Versailles

evastalder.blogspot.com



www.nezhyba.cz

cs.wikipedia.org

kvetiny-online-cr.cz

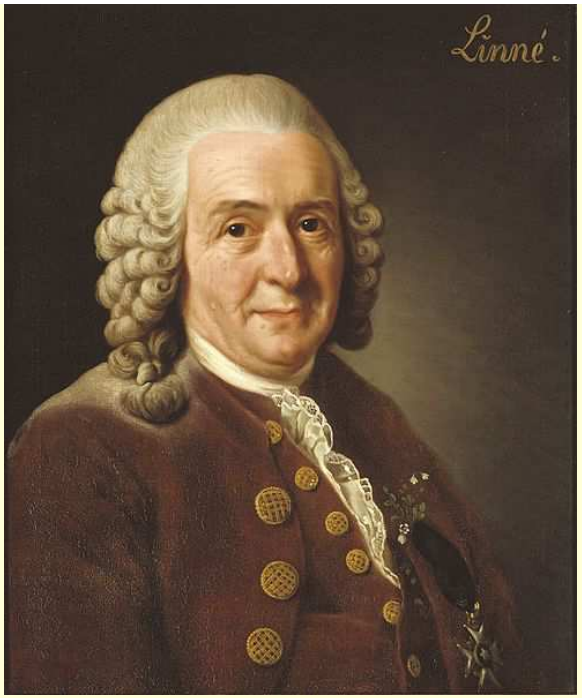
cs.wikipedia.org

ludmilka.estranky.cz

Některé důležité mezníky ve studiu rostlin

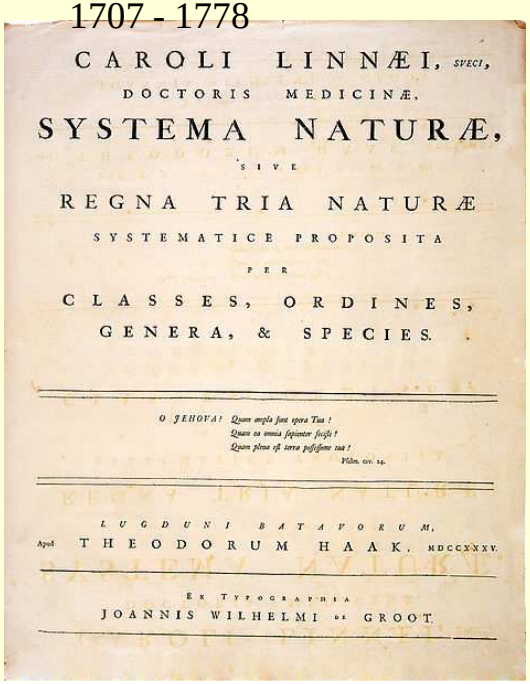
Petr Ondřej Matthioli

1501 - 1577



Karel Linné

1707 - 1778


CAROLI LINNÆI, SVECI,
DOCTORIS MEDICINÆ,
SYSTEMA NATURÆ,
SIVE
REGNA TRIA NATURÆ
SYSTEMATICE PROPOSITA
PER
CLASSES, ORDINES,
GENERA, & SPECIES.

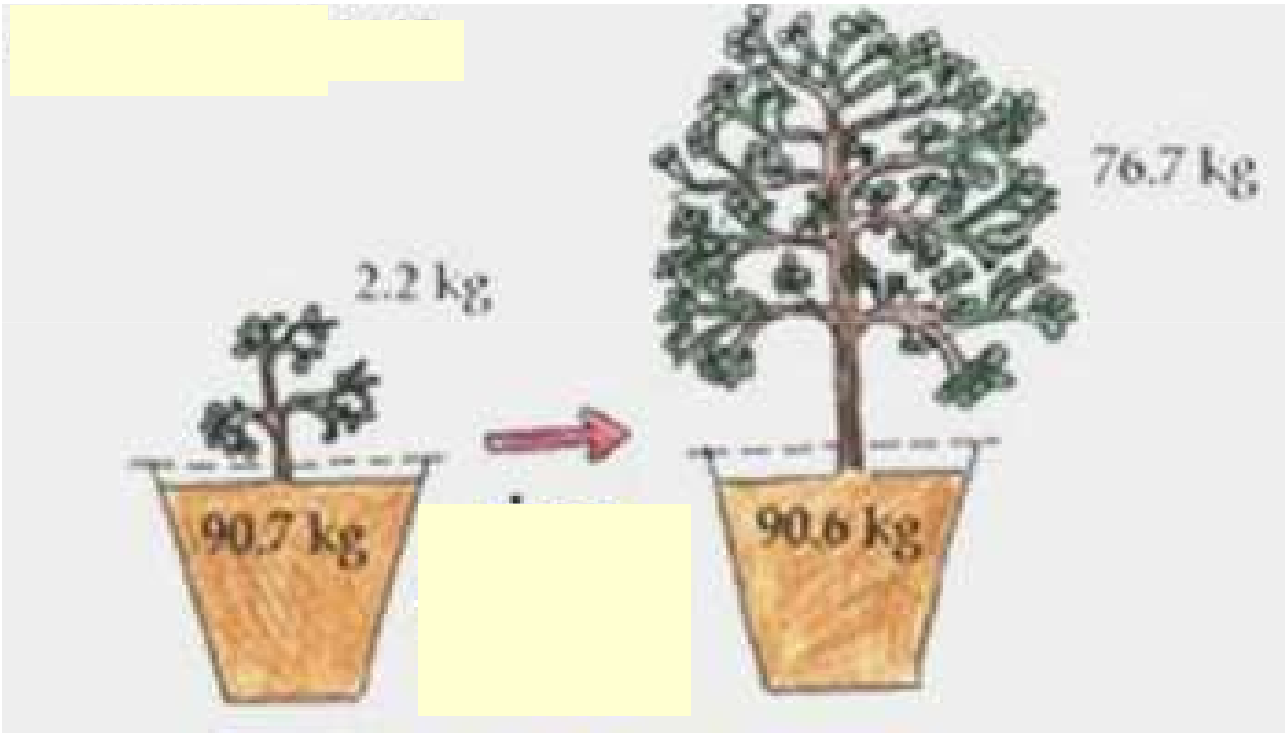
O JEHOVA! Quam ampla sunt opera Tua!
Quam ea omnia sapienter fecisti!
Quam plena est terra possessione tua!
Psalm. civ. 24.

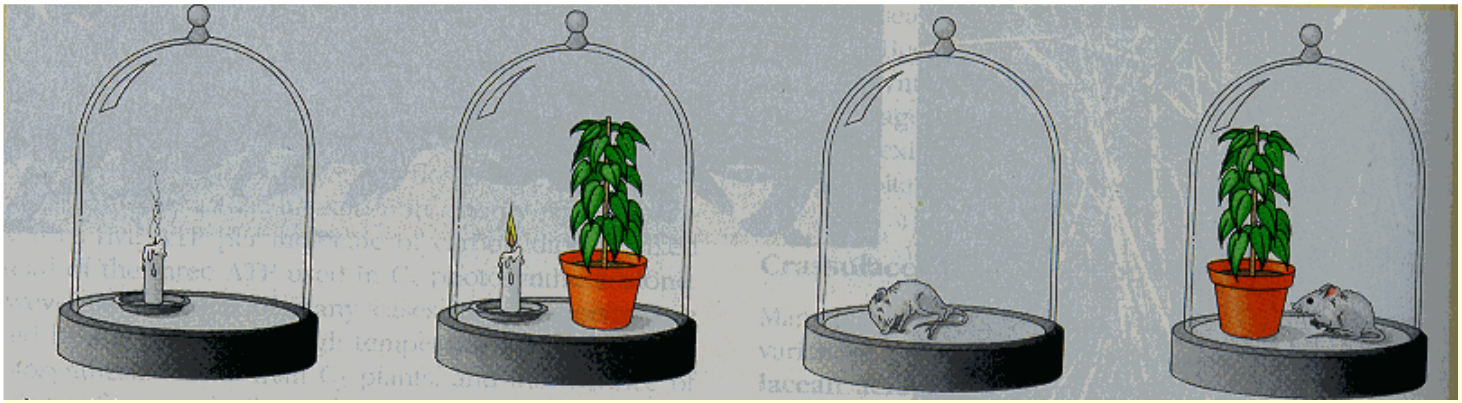
LUGDUNI BATAVORUM,
Apud THEODORUM HAAK. MDCCXXXV.

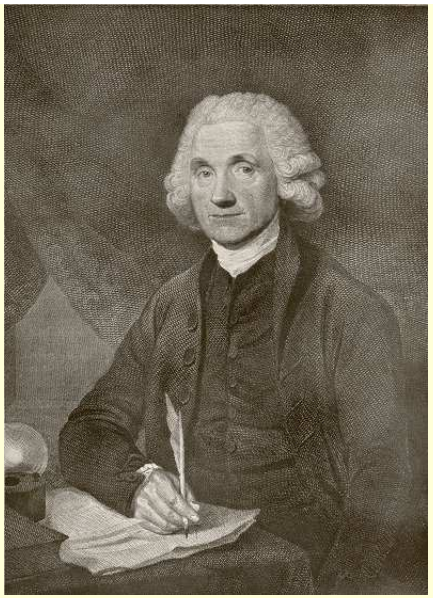
EX TYPOGRAPHIA
JOANNIS WILHELMI DE GROOT.

Jean-Baptiste van Helmont

(1577 – 1644)

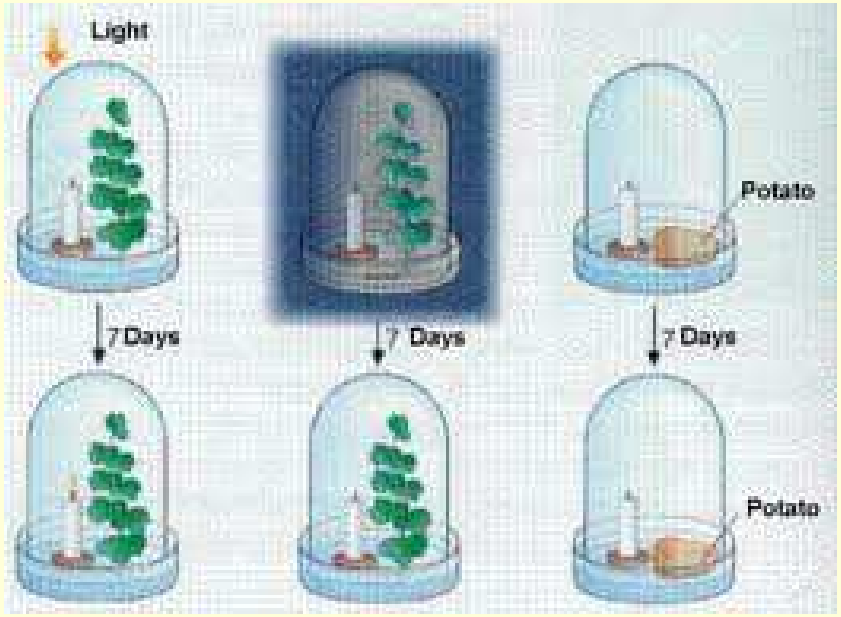






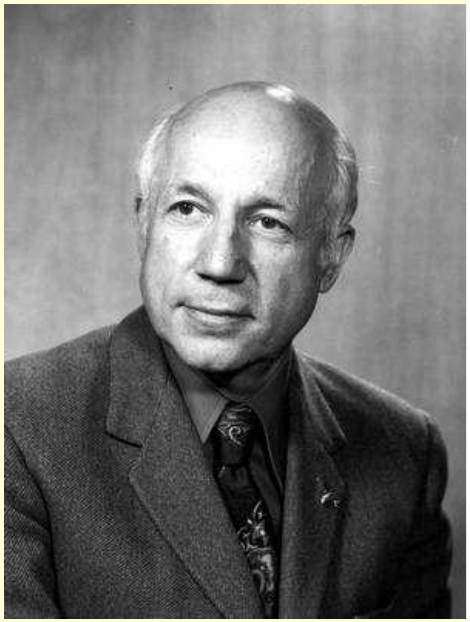
Joseph Priestley

1733 – 1804



Jan Ingenhousz

1730 –1799



Melvin Calvin

1911-1997

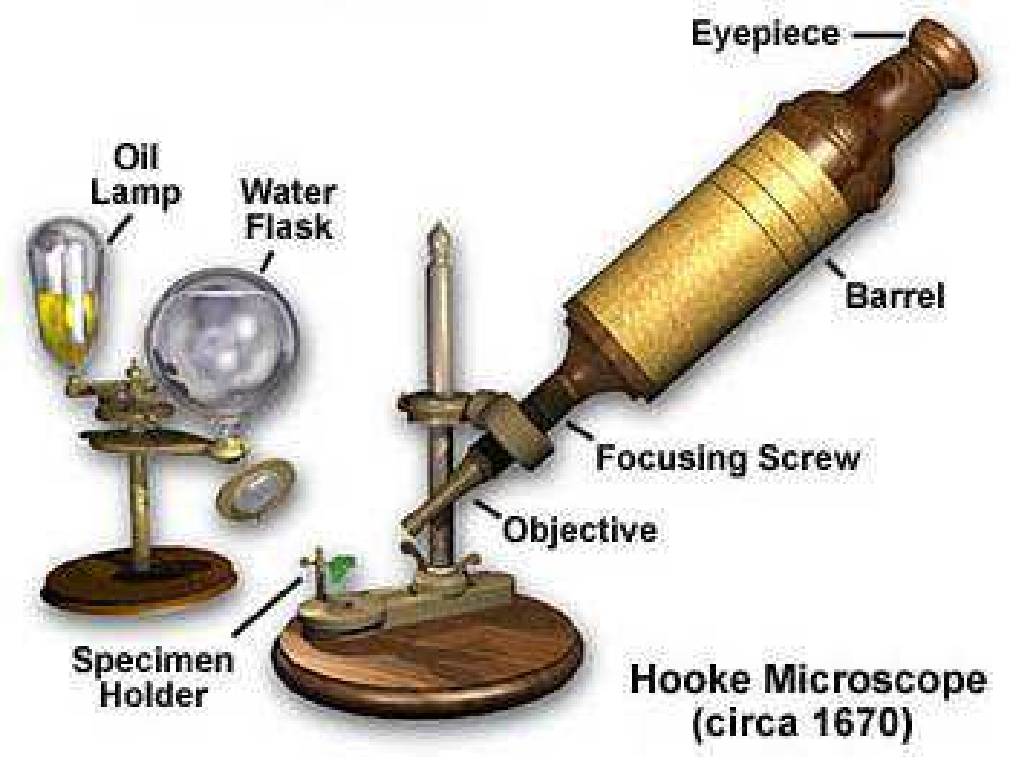
Justus von Liebig
(průkopník studia minerální výživy rostlin)
(1803 – 1873)

Julius von Sachs

1832 - 1897

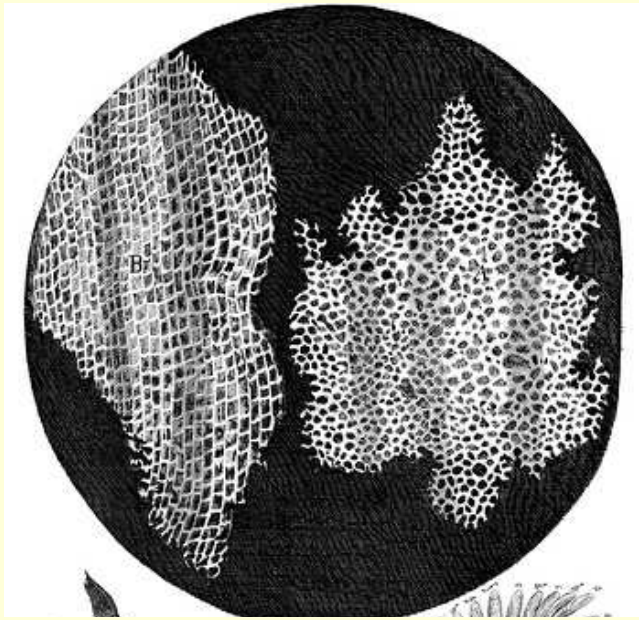
Rekonstrukce mikroskopu Zachariase a Hanse Janssenových z roku 1590
Tento mikroskop zvětšoval 3x až 9x

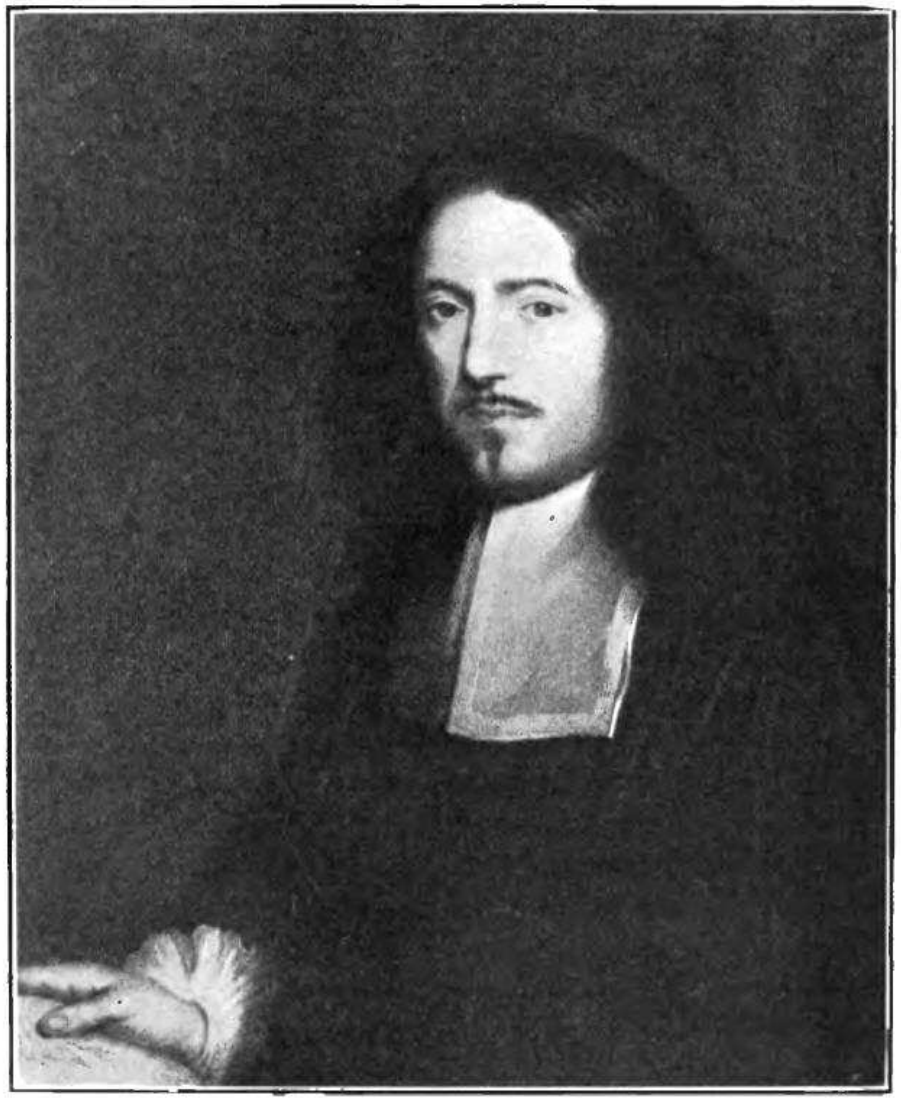
An artist's impression of Robert Hooke. No authenticated contemporary likenesses of Hooke survive.



Mikroskop Roberta Hooka

Micrographia Roberta Hooka z roku 1665





MARCELLO MALPIGHI.
From an engraving of the oil-painting by A. M. Tobar, presented to the Royal Society by Malpighi.

1628 - 1694

Marcello Malpighi – Anatome Plantarum z roku 1675 až 1679

Matthias Schleiden

1804 –1881

Theodor Schwann

1810 - 1882

Rudolf Virchow
1821-1902

Zakladatelé buněčné teorie

Johann Gregor Mendel

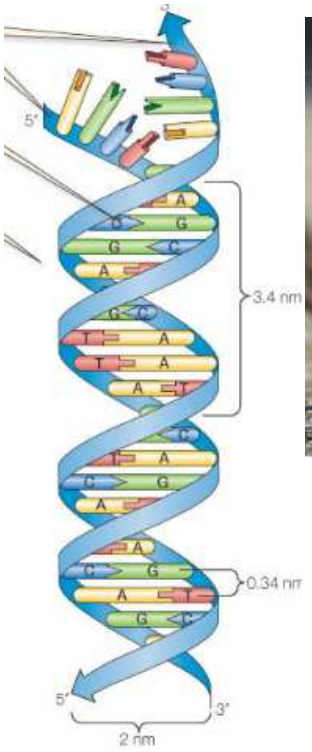
1822 - 1884

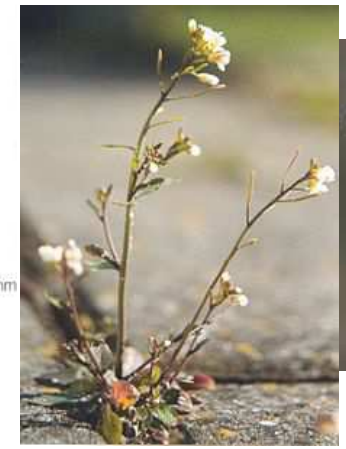
semeno		květ	lusk	
tvar	dělohy	barva	tvar	barva
šedý & kulatý	žluté	bílá	plný	žlutý
bílý & svraskly	zelené	fialová	přiškrcený	zelený
1	2	3	4	5

Dnes – sekvenování genomů, GMO

Francis Crick 1916 - 2004

James Watson 1928





Arabidopsis thaliana
(huseníček rolní)

Zlatá rýže (vpravo)

Bohumil Němec

1873 - 1966

Silvestr Prát

1895 -1990