



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Horky nad Jizerou 35

Operační program: Cesta k modernímu vzdělávání

PĚSTOVÁNÍ ROSTLIN

Ing. Lenka Prokúpková

Horky nad Jizerou, 2011

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky
Reg. č. projektu: CZ.1.07/1.1.06/01.0011

Obsah:

Význam zemědělství	3
-srovnání vývoje v zemědělství od roku 1989	3
-zemědělství v ČR - stručná charakteristika současného zemědělství	3
Půdní fond ČR	4
-kategorizace zemědělského území, výrobní oblasti	5
Základy biologie rostlin	8
-rostlinné organismy	8
-rostlinná pletiva a jejich funkce	9
-kořen, stonek, list, květ, květenství, plod	9
Výměna látek a energie rostlin	15
-fotosyntéza, transpirace, disimilace	16
Růst a vývin rostlin	17
Povětrnostní a klimatičtí činitelé	18
-povětrnostní činitelé – světlo	18
-teplo, teplota půdy, vzduchu, skleníkový efekt	20
-vzduch	23
-tlak vzduchu, proudění vzduchu	24
-voda, vlhkost vzduchu	24
-zjišťování meteorologických prvků	27
-synoptická meteorologie	27
-tlaková níže, výše	27
-klimatičtí činitelé	28
-podnební pásma, podnebí Evropy, České republiky, fenologie	28
Půdní činitelé-půda, zemská kůra	31
-pojem půda, vznik, úrodnost	31
-zemská kůra, minerály, skupiny minerálů	32
-obrázky:křemičitany, oxidy	33
-sulfidy, uhličitany, fosforečnany, sirany, halogenidy, prvky	34
-horniny	35

-horniny vyvřelé	35
-usazené	36
-přeměněné, zvětrávání nerostů a hornin	37
-proces vzniku půdy, zvrstvení	38
-půdotvorný proces, půdní typy – třídění	38
-automorfní půdní typy	38
-hydromorfní, halomorfní, ostatní půdní typy	39
-složení půdy, půdní profil	39
- fáze pevná, humus	40
- fáze kapalná, plynná	40
-struktura půdy, dělení půd	41
-zahradnické zeminy, substráty, dezinfekce	43
Ochrana půdy, jako součást krajiny	46
-eroze půdy a protierozní ochrana	46
-úprava vodního režimu, zavlažování, odvodňování půdy	46
Osevní postupy – střídání plodin	48
-obecné, konkrétní zásady sestavování osevních postupů	49
Hnojiva používaná v zemědělství	52
-přímá, statková hnojiva - základní druhy	52
-průmyslová hnojiva	54
-jednosložková	55
-vícesložková	57
-nepřímá	58
Zdroje	60

VÝZNAM ZEMĚDĚLSTVÍ

- zabezpečuje naši výživu: okolo roku 1950 uživil 1 zemědělec 10 lidí, dnes 70
- nenahraditelná součást národního hospodářství: na HDP u nás se podílí jen 5 %, za potraviny se u nás vydává 31-34 %
- pečuje o krajinu, udržuje životaschopné vesnice, ekologie hraje důležitou roli, rozvíjí se agroturistika, dovolené na farmách, zemědělství a lesnictví se stará o 93 % našeho území
- produkuje cenné průmyslové suroviny (až 20 % tzv. trvale dorůstajících surovin), potravinářský průmysl, textilní, kožedělný, chemický)
- bude stále více pomáhat řešit energetické problémy (produkce energetických dřevin a bylin, spalování slámy, bioplyn)

Srovnání vývoje v zemědělství od roku 1989

- počet pracovníků klesl o $\frac{1}{3}$, dnes kolem 150-160 tisíc zaměstnanců → zvýšila se produktivita práce, ceny řady surovin se nezměnily
- ceny vstupů narostly (osiva, agrochemikálie), ceny výstupů jsou stejné nebo poklesly
- aplikace hnojiv r. 1989 na 1ha přes 200kg čistých živin, 2004 ani ne polovina, hnojíme 70kg N a 10kg P a K, na řadě lokalit se dostáváme do deficitu
- chov skotu výrazně poklesl, dnes kolem 750 tis. dojnic, nárůst užitkovosti ze 4 na 6 tis.

Zemědělství v České republice

- podíl zemědělství na HDP 0,9 % (srovnatelné se Škoda Mladá Boleslav)
- na 100ha připadají méně než 4 pracovníci (2,7mil. ha orné půdy, obhospodařovaná 3,6mil. ha)
- průměrná hrubá mzda v zemědělství je 16 961,-Kč, za celou republiku je průměr 22 000,-Kč
- 50 tis. ha cukrovky, 30tis. ha brambor
- Co dnes pěstovat? – to čemu se v dané oblasti daří, co umíme, co prodáme
- je třeba přežít z roku na rok, ale myslet i na roky dopředu
- světová cena obilnin u kukuřice a pšenice je stejná jako v roce 1990, letos se prodává potravinářská pšenice 2 tis. Kč, v roce 2008 cena prudce 2,5 násobně narostla, ale následoval prudký pád, s tím narostly a padaly i ceny za vstupy (hnojiva)
- v rámci roku cena za pšenici kolísá, rozdíl je 200 Kč od sklizně do zimy, po slizni se nevyplatí prodávat
- těžké uplatnění ječmene na trhu, mák je naší zajímavostí, ale cena také velmi kolísá (jsme druzí za Afghánistánem v produkci)
- půdní úrodnost klesá (15. 2. 2010 z agrowebu) – nedodává se do půdy organické hnojivo, zemědělci šetří, poklesly stavy hospodářských zvířat
pozn.: obilovina je produkt obilniny (porost)

Stručná charakteristika současného zemědělství v ČR

- struktura plodin se mění se snížením stavu živočišné výroby: nepěstujeme pícniny dodávající do půdy N – nemáme krávy, nemáme hnůj (mrva je hnůj před fermentací)
- struktura na trhu: zemědělec se snaží pěstovat pro odběratele
- pokles luskovin, brambor
- výnosy plodin stagnují: nedochází k nárůstu, máme horší předplodiny, nehnojíme
- od roku 2000 dáváme do půdy 60kg N (měli bychom dávat 125kg), 12kg P₂O₅, 8kg K₂O
- průměrný výnos pšenice na ha je 4,5t; na 1t zrna pšenice je potřeba 25kg N
- Německo a Holandsko hnojí 2-3x více než my
- 3,5mil. ks dobytka, dnes o 100 tis. ks méně – narůstá nám užitkovost, ale nepřestaneme-li, budeme dovážet mléko

- k r. 2002 HDP 1,9 %, v roce 1989 HDP 7 %
- 120 tis. lidí pracuje v zemědělství, v roce 1989 pracuje 0,5mil lidí v zemědělství
- vývoj ceny stojí u výstupních produktů, stagnuje na ceně z 89, ale roste inflace a vstupy☹
- spotřeba - u drůbežního masa se předpokládá pokles, vína by měla klesnout, ale máme největší spotřebu vajec na světě
- máme vysoké zornění (72 %) – pěstování jednoletých plodin
- výměra orné půdy 3,1mil tedy na každého občana ČR připadá 0,3ha (0,5ha je fotbalové hřiště) v ČR charakteristická rozmanitost
 - o terénní (hory, nížiny)
 - o půdní (kambizem je nejrozšířenější, střední kvalita) TYP/DRUH!
 - o i klimatické podmínky (povětrnostní podmínky, úhrn srážek)
- přechod mezi přímořským a kontinentálním klimatem
- vhodné rozmístění zemědělské produkce podle přírodních podmínek (rajonizace) je důležitým předpokladem pro optimální využívání půdního fondu
- průměrná roční teplota v Brně 8-9°C, srážek 500mm (500l za rok, 50mm za měsíc)
- s nadmořskou výškou srážky přibývají a teplota klesá
- více než 50 % území republiky ohroženo vodní erozí (mulče, plodiny)
- více než 7,5 % větrná eroze
- suché oblasti v Z Čechách, Břeclavsko, Znojemsko
- živin v půdě je zásoba P, K (jednou za 6 let se dělá ACH zkoušení)
- pH půdy je nízké, špatně se přijímají živiny – nevápníme
- kvalita půdního fondu je průměrná a velmi variabilní

Půdní fond ČR - celková výměra 7886 tis., zornění 71,73 % (podíl orné půdy ze zem. půdou)

zeměděl. půda	4269 tis.	zatravnění 20-21 %
orná půda	3062 tis.	zalesnění 33-34 %
TTP	973 tis.	ha/obyv. 0,41ha z.p.
neobdělávaná půdy	177 tis.	0,30ha o.p.
lesní půdy	2643 tis.	0,27ha l.p.

přehled rozdělení půdního fondu ČR

orná půda	38,9 %	lesní pozemky	33,5 %
trvalé kultury (vinice, sady)	1%	vodní plochy	2 %
zahrady	2 %	zatravněné plochy	1,7 %
TTP	12,3 %	ostatní plochy	8,6 %

- nárůst TTP na úkor orné půdy

kvalita zemědělského půdního fondu

z celoevropského hlediska náleží naše zemědělství k typu podhorskému až horskému, u nás 40 % kambizem, dále černozemě a hnědozemě- nížiny

- u nás zhruba 60 % ZPF (zeměděl. půdní fond) na půdách méně až málo úrodných
- nadprůměrně úrodných orných půd je 40%, průměrných a podprůměrných je 54 % a 6 %
- nevhodných ploch

vlastnictví půdy

- 58 % je v pronájmu fyzické osoby, instituce a obce
výše nájemného – 229/91 Sb. Zákon o půdě, minimálně 1 % z úřednické ceny půdy, vlastník by měl platit daň z pozemku

průměrný nájem na 1ha kolem 1 000,-Kč, dnes je cena 5-132 tis.Kč za ha, nejdražší pozemky jsou: na J Moravě (Břeclav, Brno, Znojmo, Kroměříž) a v Polabské nížině

- vyšší ceny půdy jsou ve VB, Německu, nejvyšší v Nizozemí

Půda

- % zornění se zvolna snižuje
- výrazné omezení vápnění vede k okyselování půd
- prodej státní půdy přispívá k oživení trhu s půdou
- ceny půdy jsou výrazně nižší než v EU
- v méně příznivých oblastech (LFA) vymezených dle kritérií EU se nachází asi polovina ZPF

Kategorizace zemědělského území

výrobní oblasti

a) 1960 - 1996 jsme měli 4 typy:

- kukuřičný + 3 subtypy
- řepařský + 3
- bramborářský + 4
- horský + 2 subtypy
- název vycházel z nejpěstovanější okopaniny a subtypy podle názvů obilnin

b) od 96 vytvořena nová klasifikace: 5 výrobních oblastí + podoblasti

- kukuřičná
 - jen na Moravě + 5 podoblastí 7 %
 - 9 - 10°C, 500-600m n. m., nad 80% zornění, lesnatost velmi nízká, rovinný
 - mírně zvlněný terén
 - kukuřice na zrno, cukrovka, teplomilné zeleniny, teplomilné ovoce, vinná réva a ostatní teplomilné plodiny
- řepařská + 5 24%
 - cukrovka, potravinářská pšenice, sladovnický ječmen, polní zelenina
- obilnářská + 4 41%
 - nejrozšířenější
 - obilniny a některé technické plodiny (řepka), krmné plodiny, luskoviny a olejná řepka
- bramborářská + 4 18%
 - konzumní, průmyslové a sadbové brambory, obilniny, krmné plodiny, řepka
- pícninářská výrobní oblast + 3 10%
 - sadbové brambory, len
 - tato rozdělení vychází z BPEJ a je oproti původnímu přesnější
 - 1 m půdy 1 - 16 Kč

c) současné dělení: 4 výrobní oblasti

- kukuřičná - 3 podoblasti
 - chybí srážky: vliv na kvalitu
 - kukuřice na zrno, pšenice, spíše pšenice než ječmen (hodně bílkovin – zákaly piva), fazol, slunečnice, len, sója, vojtěška, tabák, rajčata, réva, meruňky, broskvoně, vojtěška
 - řepka není vhodná: škůdci se více množí, mají více generací, více postřiků – horší rentabilita, ale je dobrou předplodinou
- řepařská +3
 - dost tepla, ale málo srážek
 - řepa, sladovnický ječmen, kukuřice na siláž, vojtěška
- bramborářská +3
 - brambory, mák, len, jetel, tritikale, oves
 - brambory na sadbu se pěstují tady – v teple mšice přenáší viry, ale více výskyty plísňe bramborové
- horská výrobní oblast +2
 - brambory sadbové, len, jetel, pohanka, skromnější obilniny (žito, tritikale, oves)
 - častější eroze, více TTP

méně příznivé oblasti (LFA = less favoured areas)

= klasifikace vhodnosti pro mimoprodukční fci a produkci potravin

- Horské oblasti (H)
 - nad 600mm, nad 7° sklonitost na ploše více jak 50% zemědělské půdy
- Ostatní méně příznivé oblasti (O)
 - průměrná výnosnost nižší než 34 bodů (nejlepší půda má 100 bodů), hustota obyvatel menší 75 obyvatel na km², více než 8 % pracovníků v zemědělství
 - nízká kvalita půdy a stanovištních podmínek
- Oblasti se specifickými omezeními (S)
 - podpora pro udržení kulturního rázu krajiny, na více jak 50 % 7o sklonitost, 34 bodů a méně
 - Mostecko, Ostravsko
- Oblasti s envi omezeními (E)
 - NATURY, 1. zóny NP, CHKO
 - asi polovina území leží v LFA, nyní se vytváří nová metodika, přitvrzují se kritéria

zranitelné oblasti

- vymezeny nařízením 103/2003 Sb. tzv. nitrátovka
- na našem území pramení mnoho řek, proto znečištění má dopady i na sousední státy
- potenciální zdroj znečištění je zemědělství
- definovala se kritická místa, kde se vyskytují povrchové a podzemní vody, v nichž nesmí být více než 50mg/l a povrchové vody, u nichž v důsledku vysoké koncentrace dochází k nežádoucímu zhoršení jakosti vody
- vymezena katastrálními územími, závislost na klimatických a půdních podmínkách
- opatření zákazu hnojení, omezení hnojení, střídání plodin, protierozní opatření, omezení přívodu
- organického N do půdy, skladování hnojiv a statkových hnojiv, hospodaření v okolí povrchových vod
- nemusí se shodovat s LFA
- 44 % z celkové výměry zemědělské plochy, rozdělena do 3 území max. 170kg N na 1ha zemědělské půdy, neplatí pro trvalé kultury, polní zeleniny, zakryté plochy
- nejvíce jich je v okrese Znojmo, Nymburk, Pelhřimov

Zemědělství

- biologické procesy napodobující základní charakteristiky přírodního ekosystému
- jedná se o kompromis mezi těmito základními faktory – příroda, práce, kapitál, jejich proporcemi a případnou hierarchií
- snažíme se o uzavřený koloběh: zdravá půda → zdravé rostliny → zdraví lidé → zdravá zvířata

KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. Znáte ve svém okolí zemědělskou farmu, kolik má zaměstnanců, jaká je struktura rostlin?
2. Z jakých surovin se vyrábí bioplyn, je ve vašem okolí výrobce bioplynu?
3. Zhodnoťte význam a rentabilitu pro člověka, životní prostředí.
4. Pohovořte o významu pěstovaných plodin ve vaší oblasti.
5. Proč dochází k poklesu půdní úrodnosti v ČR?
6. Jako farmář budete podnikat v zemědělství, jaké plodiny budete pěstovat a proč?
7. Kolik území republiky je ohroženo erozí?
8. Jaký typ eroze v ČR převládá?
9. Znáte nějaké suché a naopak vlhké oblasti ČR?
10. Co jsou oblasti dešťového stínu a nachází se nějaké v Mladoboleslavském regionu?
11. Jaká je kvalita ZPF v ČR?
12. Kdo v našem státě většinou vlastní půdu?
13. Pokud si budete chtít pronajmout zemědělskou půdu, jaký nájem je za 1 ha?
14. Kde jsou v ČR a v EU nejdražší pozemky?
15. Jaká je kategorizace zemědělského území do výrobních oblastí?
16. Charakterizujte řepařskou výrobní oblast.
17. Co znamená zkratka LFA?

ZÁKLADY BIOLOGIE ROSTLIN

Biologie je věda, která zkoumá procesy a vlastnosti probíhající v živých organismech. Objasňuje vztahy mezi organismy a vztahy organismu k vnějšmu prostředí.

Cílem biologie je:

- poznávání zákonitostí živé přírody
- využití v zemědělské praxi
- tvorba a ochrana životního prostředí

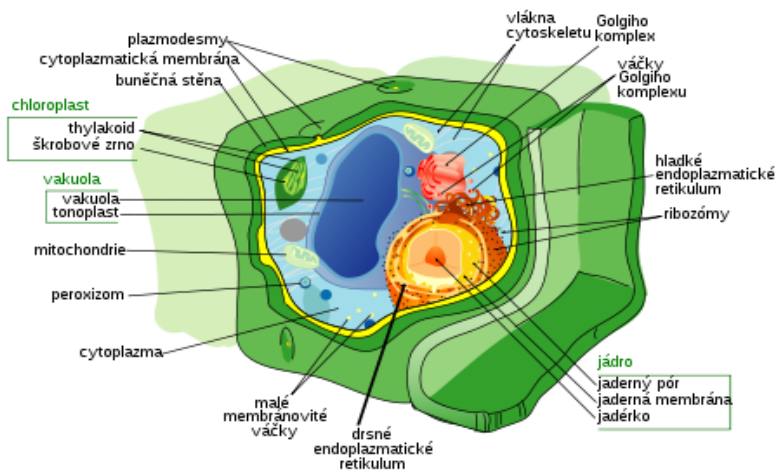
Rostlinný organismus -základní stavební jednotkou živé hmoty = **buňka**

schopnost buňky je vykonávat všechny životní procesy a funkce, které jsou nezbytné pro život

rostlinná buňka je tvořena z živých a neživých složek. Obsah buňky tvoří protoplazma.

Protoplazma - cytoplazma, buněčné jádro, plastidy (chloroplasty obsahují zelené barvivo –chlorofyl), důležité pro fotosyntézu

Buňka



Rostlinná pletiva a jejich funkce

Pletiva jsou soubory buněk podobné tvarem, mají stejný původ a vykonávají stejnou funkci. Pletiva vyšších rostlin vznikají dělením buněk, které zůstávají nadále spojené.

a) trvalá pletiva – tvořeny ze starších a odumřelých buněk, které se nedělí a vykonávají určitou funkci, sdružují se v soustavách

Soustavy pletiv: **krycí** (chrání rostlinu před vlivy prostředí a umožňují látkovou výměnu) **vodivá**, **základní** (vyplňují prostory mezi soustavou pletiv krycích a vodivých, zásobní funkce) **zpevňovací**

b) dělivá pletiva (meristémy) umožňují růst rostlin, nacházejí se ve vegetačních vrcholech stonku a kořene, nebo v kolénkách trav. Skládají se z mladých živých buněk schopných dělení a zajišťují růst rostlin. Důležité sledovat vzrostný vrchol rostliny po dobu vegetace - přihnojení, zavlažování porostu

cévní svazky (tvoří vodivá a zpevňovací pletiva) - pronikají od kořenů přes stonky do listů a mají význam při rozvádění živin v rostlině (cévní svazek – část dřevní a lýková)

Stavba a funkce rostlinných orgánů

Orgány jsou části rostlin, které se skládají z několika druhů pletiv.

Mnohobuněčné organismy – každý orgán plní nějakou funkci.

Orgány vyšších rostlin:

- 1) vegetativní (kořen, stonek, list)
- 2) generativní (květ, plod, semena) - zajišťují rozmnožování

Kořen:

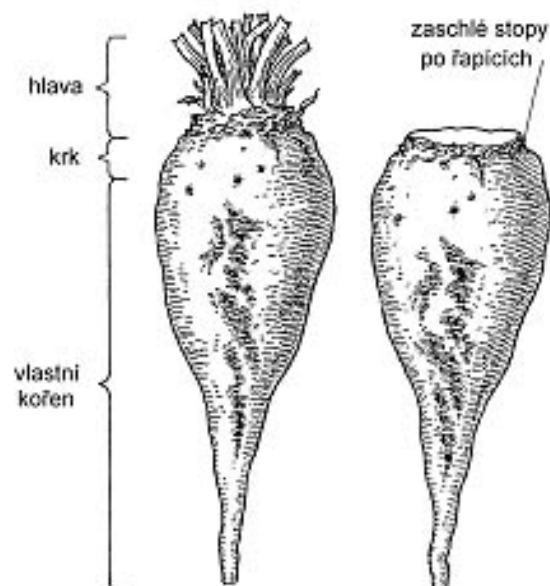
- upevňuje rostlinu v půdě
- čerpá vodu a živiny z půdy
- zásobní funkce
- rozmnožování
- zakořenění:
 - a) mělkokořenící rostliny
 - b) hlubokokořenící rostliny
- kořenové vlášení – příjem vody a živin z půdy



Nejčastější tvary kořene:

1 - vřetenovitý, 2 - svazčitý, 3 - válcovitý, 4 - řepovitý, 5 – kulovitý

1.



2.



3.



4.

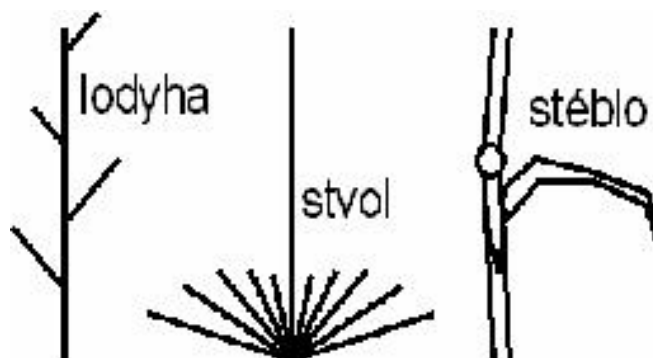


5.



Stonek – nadzemní část rostlin, dorůstá na vrcholu
nese listy a květy
rozdává živiny v rostlině

rozdělení podle stavby stonku: lodyha – šťavnatý stonek, nese listy a květy
stvol – stonek bez listů
stéblo – dutý stonek



List – asimilační rostlinný orgán, plochý, zelený

list - tvoří čepel (listová pochva), řapík a dolní část, která se skládá z palistů nebo pochvy
podle tvaru listové čepele rozlišujeme listy:

- a) jednoduché
- b) složené

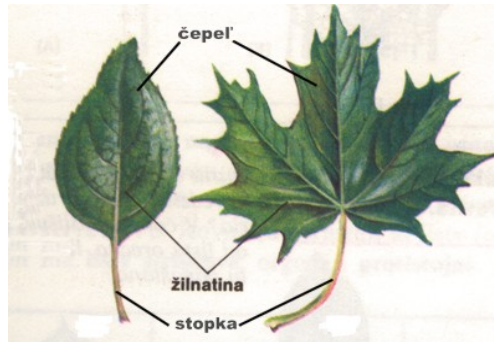
obilniny a trávy rozlišujeme podle jazýčků a oušek na listu

tři základní funkce listu:

- asimilace
- transpirace
- dýchání

u semenných rostlin rozeznáváme tři druhy listů:

- a) děložní listy – zakládají se v semenech a pomocí těchto listů rostlina klíčí
jednoděložné, dvouděložné, mnohověložné
- a) asimilační listy
- b) listeny



Květ – soubor listů, vyrůstá ze zkráceného stonku, účel rozmnožování

květní obaly (kališní a korunní plátky), tyčinky a pestík

tyčinky = samčí pohlavní orgány – prašník (dva prašné váčky, kde dozrává pyl – praskají, a pylová zrnka se dostávají na pestík

pestík = samičí orgán - blizna, čnělka, semeník

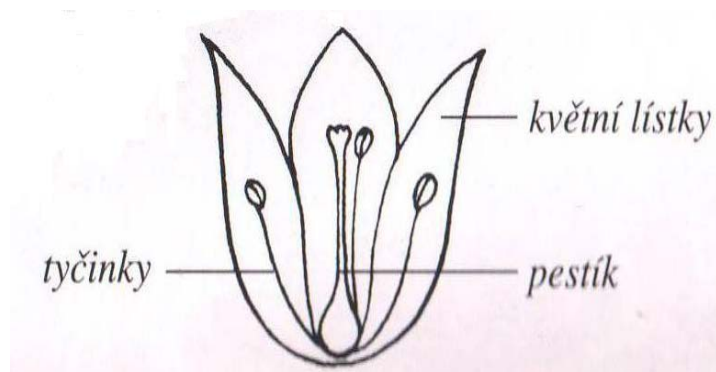
pylové zrnko se z prašných váček dostává na bliznu, kde dochází ke klíčení, prorůstá čnělkou do semeníku (oplození vajíčka)

kališní lístky – chrání květ před poškozením

korunní lístky – jejich barva láká hmyz na opálení květu

jednopohlavní květy – samčí nebo samičí orgány

(na jedné rostlině = jednodomá rostlina např. kukuřice)



oboupohlavní květy – samčí i samičí orgány (tyčinky a pestík)

dvoudomá rostlina (samčí i samičí květy na rozdílných rostlinách např. chmel, konopí)

jednodomá rostlina – kukuřice



dvoudomá rostlina - chmel



květenství = soubory květů

klas (pšenice, žito, ječmen), lata (oves, samčí květy kukuřice), palice (samičí květy kukuřice), okolík (jeteloviny)

klas



lata



Semena – vznik oplozením vajíčka v semeníku základem je klíček - zárodek nové rostlin (zárodečný kořínek, poddélžní stonkový článek - hypokotyl, děložní lístky, vzrůstný vrchol – plynula)

zásobní látky semena tvoří bílek (endosperm), u obilovin se zpracovává na mouku, nebo krmivo

len



Plod – vznik oplozením pestíku (oplodí a semena)

Plody:

- a) suché
- b) dužnaté

suché plody – obilka (obilniny), lusk (luskoviny), šešule (řepka), tobolka (len, mák), nažka (slunečnice)

obilka pšenice



lusk hrachu



šešule řepky ozimé



tobolky máku setého

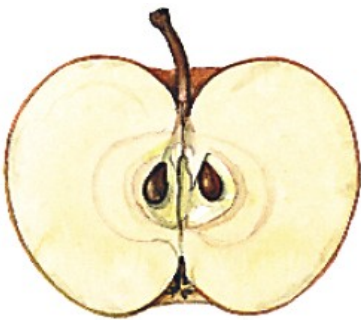


nažka slunečnice



dužnaté plody – ovocné druhy - malvice (jabloň, hrušeň), peckovice (meruňka, třešeň, broskvoň), bobule (rybíz, rajče)

malvice



peckovice



bobule



KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. Jakou funkci plní kořen v životě rostliny?
2. Jaké znáš tvary kořenů?
3. Které plodiny pěstujeme k využití jejich kořenu?
4. Jaký význam má kořenová soustava po odumření rostliny?
5. Co je asimilační a transpirační proud?
6. Uveďte příklady rostlin, které mají stéblo a lodyhu.
7. Vysvětlete funkci listu a proces asimilace.
8. Jaký je význam listové žilnatiny?
9. Uveďte plodiny, jejichž stonek je hlavním produktem rostlinné výroby.
10. Vysvětlete význam květu rostlin a uveďte příklady dvoudomých rostlin.

DISIMILACE

dýchání = rozklad organických látek na oxid uhličitý a vodu

Podstata:

- probíhá ve všech organismech, bez ohledu na to odkud energetická látka pochází
- zelené rostliny dýchají podobně jako živočichové, ve dne i v noci, všemi buňkami
- fáze disimilace:
 - a) dýchání
 - b) kvašení

Rovnice disimilace:



Činitelé ovlivňující dýchání:

- zvýšená teplota
- obsah vody v buňkách
- přítomnost kyslíku

KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. objasněte pojem asimilace, disimilace, transpirace a vysvětlete, jaký je mezi nimi rozdíl. O
2. vysvětlete rozdíl mezi pojmy asimilace - fotosyntéza a mezi pojmy disimilace – dýchání. V
3. napište souhrnnou rovnici fotosyntézy a souhrnnou rovnici dýchání. N
4. jaký význam má fotosyntéza v pěstování rostlin a jak ji můžeme ovlivňovat? J
5. při skladování hlíz brambor dochází ke zvýšenému dýchání. Můžeme tento stav nějak ovlivnit? P

RŮST A VÝVIN ROSTLIN

Růst – zvětšování hmoty živého organismu = **k v a n t i t a t i v n í** změny

Existují 3 fáze růstu:

1. zárodečná – dělení buněk v počáteční fázi růstu, jsou vytvářeny základy budoucích rostlinných orgánů
2. prodlužovací – prodlužování buněk a zvětšování pletiv
3. rozlišovací - pletiva nabývají konečný tvar a funkci

Vývin – souhrn postupných **k v a l i t a t i v n í** ch změn živého organismu a dějů, které v něm probíhají

Rozlišuje se 5 vývojových stádií, liší se od sebe látkovou přeměnou rostlin. Rostlina může přejít z jednoho stádia do druhého, jen za určitých podmínek prostředí.

Z hlediska pěstování rostlin je důležitá znalost dvou stádií:

1. Tepelné stádium: období od vyklíčení semene (klíčení při nižší teplotě) do doby, kdy rostlina může přejít do dalších vývojových stádií po vytvoření semene. Polní plodiny jarní 7 – 10 dní, ozimé polní plodiny až 60 dní.
2. Světelné stádium: rostliny vyžadují určitou délku doby osvětlení, pokud ji nemají, rostou jen vegetační orgány a nevytvoří se květy

Podle nároků na délku osvětlení rozeznáváme rostliny:

- a) **dlouhodenní** - plodiny, které u nás dozrávají, vytvářejí semeno v červenci a srpnu
- b) **krátkodenní** – náročné na teplotu, v našich podmínkách dozrává semeno v září – říjnu

KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. Vysvětlete rozdíl mezi růstem a vývinem.
2. Charakterizujte tři základní růstové fáze rostlin.
3. Pohovořte o základních vývojových stádiích rostlin.
4. Proč je pro rostlinu důležité světelné, vývojové stádium?
5. Které polní plodiny patří mezi krátkodenní a které mezi dlouhodenní?
6. Co by se stalo, kdybychom vyseli osivo ozimé pšenice na jaře? Mohli bychom ho nějak upravit tak, aby se řádně vyvíjelo?

POVĚTRNOSTNÍ A KLIMATIČTÍ ČINITELE

1. Povětrnostní činitelé

= jsou činitelé, jež se studují v ovzduší (atmosféře)

atmosféra = plynný obal Země, obsahuje směs plynů, zvláště dusík, kyslík, oxid uhličitý

troposféra do 10km

stratosféra od 10km do 80km

ionosféra od 80km do 1000km

meteorologie - věda vysvětlující jevy a děje v atmosféře, nauka o počasí

klimatologie - věda o podnebí

počasí - stav ovzduší na určitém místě a v určitém čase

podnebí (klima) - dlouhodobý režim počasí na daném místě

agrometeorologie - zabývá se vztahy meteorologie a zemědělství

Meteorologické prvky: světlo (sluneční záření) a sluneční svit, teplota půdy a teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, oblačnost, srážky, tlak vzduchu, vítr, výška a stav sněhové pokrývky, elektrické, optické a jiné jevy v ovzduší

I. Světlo, sluneční záření

Veškerý život na Zemi a všechny děje v atmosféře jsou podmíněny zářivou energií Slunce.

Sluneční záření:

1. Ultrafialové - méně než 400 nm
2. Světelné - 400 - 760 nm
3. infračervené - nad 760 nm

Jednotka záření: nanometr = nm = 10^{-9} m

Energie i spektrální složení na zemském povrchu se liší od záření dopadajícího na hranici atmosféry.

Část energie:

- a) *pohlcována a rozptýlována*
- b) *odrážena*

ALBEDO - poměr mezi odraženým a dopadajícím zářením v %
- schopnost různých povrchů odrážet paprsky

Měření slunečního záření:

- a) délka slunečního svitu
- b) intenzita světelného záření - v luxech
- c) celkové, globální záření - v Joulech m³

Přístroje na měření:

- **Slunoměr (heliograf)** - měří délku slunečního svitu v hodinách
- **Luxmetr** - měří intenzitu viditelné složky slunečního záření v luxech
- **Pyranometr** - měří globální záření 19

HELIOGRAF (SLUNOMĚR)



LUXMETR



PYRANOMETR



Účinky slunečního záření na:

a) rostliny

- nedostatek světla: rostliny světlé, vytahují se do délky
- dostatek světla: zdroj energie pro fotosyntézu
- **rostliny**
 - o **dlouhodenní** - potřebují dlouhý den - pšenice, hrách, jetel
 - o **krátkodenní** - pro svůj vývoj vyžadují střídaní - sója, slunečnice
 - o **neutrální** - reagují na změny v délce osvětlení - pohanka, lilkovité

b) pro zvířata – sluneční záření - zdroj tepla - souvisí se snůškou, orientací včel

c) pro člověka

- poutání sluneční energie při vytápění, ohřevu
- ultrafialová složka - škodí (vznik spáleniny při opalování)

KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. Co je předmětem studia meteorologie a klimatologie?
2. Čím se zabývá agrometeorologie?
3. Vysvětlete rozdíl mezi počasím a podnebím.
4. Vyjmenuje a charakterizujte nejznámější druhy zářivé energie.
5. Jaký je význam slunečního záření pro rostliny a živočichy?
6. Vysvětlete, kterými přístroji měříme délku slunečního svitu v hodinách, energii slunečního záření a odražené záření?

I. Teplo

- Teplota**
- stav tepelné rovnováhy tělesa a okolí
 - měření ve stupních Celsia
 - zdroj – Slunce

a) **Teplota půdy**

- půda pohlcuje sluneční záření, zahřívá ji, šíří se do větších hloubek
- zahřívání půdy závisí na charakteru povrchu, barvě půdy, vlhkosti, expozici svahu (obrácení ke světovým stranám), pokryvu půdy

Pojmy:

denní chod teploty půdy

roční chod teploty (roční kolísání teploty mizí ve hloubce 20m, od této hloubky teplota země vzrůstá na každých 100m o 3,3st. C)

- denní maximum** - mezi 12. a 13. hod.
denní minimum - nejnižší bod teploty před východem Slunce
denní amplituda - rozdíl mezi maximální a minimální teplotou
- amplituda se ve větších hloubkách zmenšuje (v 1m nedochází ke kolísání t)
 - roční maximum – červenec
 - roční minimum - leden

Měření teploty

půdní teploměry

- a) půdní se zahnutým stonkem – menší hloubky
- b) tyčové teploměry – větší hloubky

Význam teploty pro živé organismy

- **pro klíčení osiva** (minimální – nejnižší t klíčení) – pro různé rostliny různá (ozimá pšenice 3 - 4st. C, kukuřice – 8 – 10st C, okurky 14 – 18st.C)
- **pro živé organismy žijící v půdě**

b) **Teplota vzduchu**

- zdroj - zemský povrch
- **během dne** – nejteplejší vzduch těsně nad zemí
- teplotní gradient - každých 100m výšky klesá t vzduchu o 0,6st. C
- **v noci** - dochází k ochlazení povrchu
studená vrstva zůstává při zemi (je těžší), dále se ochlazuje a jeho teplota zůstává nižší než třeba ve 2m nad zemí = **teplotní zvrat – INVERZE**
- **mrazová kotlina**
- **smogová situace** – hromadění smogu v kotlinách, v chladném a nepohyblivém vzduchu
- **amplituda teploty vzduchu** – rozdíl mezi maximální a minimální teplotou

SKLENÍKOVÝ EFEKT

Princip:

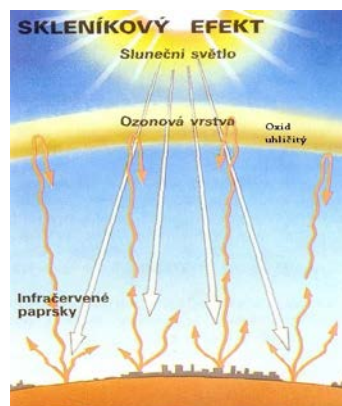
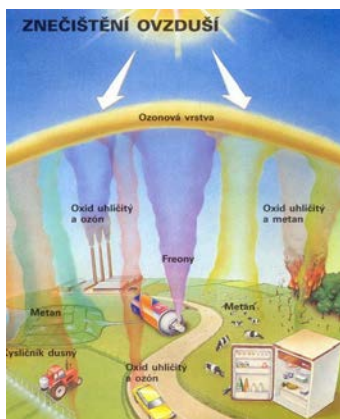
- sluneční záření prochází clonou (sklem)
- dlouhovlnné tepelné záření (uvolňované z povrchu země) clonou neprochází
- teplo zůstává pod clonou

- odráží zpět dlouhovlnné tepelné záření z povrchu půdy
- oblaka, sklo
- nebezpečí - skleníkový efekt působící na celou Zemi

clona

clona -

CELKOVÉ OTEPLENÍ, zvýšené tání ledovců v oblasti pólů!!!



Měření teploty vzduchu:

- **teploměry se rtuťovou náplní**
- **staniční teploměr**- 2m nad zemí, extrémní teploměry - měří nejvyšší a nejnižší teplotu
- **teploměry kovové, teploměry digitální**
- **termograf** - zapisuje souvislé měření teploty, měření teploty vzduchu pro meteorologické účely- v 7, 14, 21 hodin

Význam teploty vzduchu pro živé organismy

- pro rostliny** - zdárný růst, vývoj, dýchání a fotosyntéza
 - minimální t - zachování životních dějů
 - optimální t (nejvhodnější) - rostliny nejlépe prospívají
 - maximální t - rostliny vedrem hynou

jarovizační stádium - období nízkých teplot, kterými musí projít mladé rostliny po vyklíčení
- pro živočišné druhy** – respektování teploty v chovu zvířat
- pro člověka** - přizpůsobivost člověka

Teploměry:

rtuťový teploměr



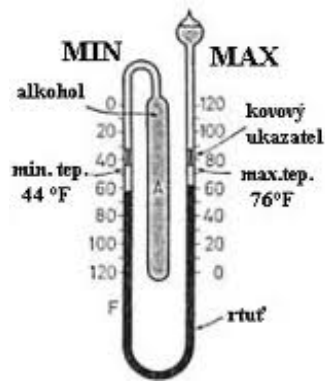
půdní teploměry



termograf



maximo-minimální teploměr



KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. Vysvětlete, jak se ohřívá půda, vyjmenujte nejdůležitější faktory ovlivňující teplotu půdy.
2. Popište denní a roční chod teploty.
3. V průběhu soboty a neděle změřte ve svém bydlišti teplotu vzduchu, zjistěte denní maximální a minimální teplotu, vypočítejte jaká je denní amplituda.
4. Vysvětlete výraz teplotní gradient.
5. Jaký je princip skleníkového efektu, jaký má vliv na život na Zemi?
6. Má znečištění ovzduší vliv na vznik skleníkového efektu?
7. Jaký přístroj na měření teploty použijí, potřebují-li zjistit průběh teploty ve skleníku? Vysvětlete funkci přístroje.

II. Vzduch

Složení vzduchu – N278%, O2 21%, 1% vzácných plynů, 0,03% CO2 + nepatrné množství plynů – ozón, oxidy N, oxidy S, amoniak atd.

Dusík – N2

- není škodlivý, tlumí silné oxidační účinky O2
- působením el. výbojů vznik sloučenin N, pohlcení deštěm - hnojivo

Kyslík – O2

- dýchání živých organismů, do ovzduší se dostává fotosyntézou

CO2 - oxid uhličitý

- zdroj uhlíku pro rostliny, do ovzduší se dostává dýcháním, hnitím, kvašením

Ozón O2

- vznik při elektrických výbojích (bouřky), ozonoféra – 25 – 35km – vrstva pohlcující krátkovlnné sluneční záření, člověk způsobuje porušení této vrstvy – použití freonů

Celosvětové dohody, dohody EU:

O snížení používání látek narušujících ozonoféru:

Oxid siřičitý – SO2

- vzniká spalováním hnědého uhlí, nafty
- identifikátor znečištění ovzduší
- vyšší koncentrace v ovzduší – kyselé deště
- ***poškození rostlin (hlavně jehličnany - odumírání - Krušné hory)***
- ***současná hygienická norma SO2 – 150µg (mikrogramů) v 1m3 vzduchu***

Oxidy dusíku – NOx

- Nox – tvoří NO (oxid dusnatý) a NO2 (oxid dusičitý)
 - znečištění způsobují – chemické závody, výfukové plyny aut
- způsobují** – špatné dýchání, bujení rakovinných buněk, přístupná NORMA – za 24 hod./100 mikrogramů NOx/1m3

Prachové a ostatní prachové částice – pevné imise

emise - látky unikající do ATM z různých zdrojů

imise - látky padající zpět na zemský povrch, zdroj pevných látek – elektrárny, cementárny, vápenky

pevné látky způsobují – zacpávání průduchů na listech

vodní páry

III. Tlak vzduchu

síla, kterou působí vzduchový sloupec na plochu 100 mm²

- udává se v hPa - hektopascal, kPa - kilopascal (tlak při Ost. C = 101,324kPa)
- tlak vzduchu se mění
- ČR normální tlak přepočítaný na hladinu moře a Ost. C = 1015,94hPa

Měření tlaku vzduchu:

tlakoměr staniční (rtuťový), kovový, barograf (trvalé zapisování tlaku)

Vliv tlaku:

- a) **na rostliny - ovlivňuje proudění vzduchu, vypařování**
- b) **na člověka - změny tlaku působí na fyzický i psychický stav**

IV. Proudění vzduchu – vítr

- proudění vzduchu v horizontálním směru
- příčina proudění větru - přesouvání vzduchu z míst vyššího tlaku na místa nižšího tlaku
- významné veličiny- rychlost, směr
- místní větry - proudění vzduchu určitým směrem
- fén – místní vítr, dešťový stín - (Krušné hory, Chlum)
- pobřežní vánky - výskyt u moří a velkých nádrží
- horské a údolní větry:
 - o údolní vítr – zahřátý vzduch proudí vzhůru
 - o horský vítr – sestupování studeného vzduchu dolů do roviny
- bóra - prudký studený vítr
- cyklón - smršť, tornádo – vzniká ve vyšších vrstvách atmosféry, k povrchu země se rozšíří ve tvaru nálevky

Měření větru

Větrná směrovka - měří směr odkud vítr vane

Anemometr - měří vítr v m.s-1

Anemograf - pravidelně měří a zapisuje směr větru

Význam proudění vzduchu:

- **pro rostliny** - důležitý pro opylování rostlin, silné větry - poléhání obilovin
- **člověka, živočichy** - snížení teploty těl

V. Voda

- skupenství: vodní pára, kapalné a pevné skupenství

VI. Vlhkost vzduchu

= přítomnost vodních par v ovzduší

Pojmy:

Absolutní vlhkost (e) - skutečné množství vodních par ve vzduchu v určitém okamžiku

Maximální vlhkost (E) - největší množství vodních par, které může vzduch při urč. teplotě udržet

Relativní vlhkost (r) - určuje nasycenost vzduchu vodní parou v %

Sytostní doplněk (d) - rozdíl mezi Max. a absolutní vlhkostí vzduchu při dané teplotě

Rosný bod – je teplota vzduchu, při které je vzduch vodní parou úplně nasycen

Přístroje:

Psychrometr - základní přesný přístroj na měření vlhkosti

a) *Augustův psychrometr*

b) *Assmanův aspirační psychrometr*

Vlasový vlhkoměr – běžný přístroj na bázi lidského vlasu (změna délky při vlhkosti se přenáší na stupnici)

Hydrograf – měření a zapisování průběhu vlhkosti

Kondenzace vodních par = srážení vodních par

Kdy k ní dochází - klesne-li t vzduchu pod rosný bod

pojmy:

rosa - vysrážení vodních kapek na zemi nebo předmětech

mlha - vznik v nízkých vrstvách ovzduší

oblaka - vznik ve vyšších vrstvách ovzduší, tvoření kapičkami vody, krystaly

Oblaka: nízká - do 2km, střední - 2 - 6km, vysoká - 6 – 11km, oblaka výškového vývoje

Třídění mraků podle výšky a tvaru:

Kupa, Cumulus (Cu) - výškově mohutný, samostatný oblak

Bouřkový mrak – Cumulonimbus (Cb)

Sloha – Stratus (St)

Dešťová sloha – Nimbostratus (Ns)

Řasa – Cirrus (Ci)

Měření oblačnosti - zakrytí oblohy odhadem (hodnoty 0 – 10)

Srážky - vznikají z oblaků, nejvýznamnější druhy – déšť, sníh, kroupy

Měření srážek

- množství se udává ve srážkových milimetrech
- **1mm srážek = 1litr na 1m² = 10m³ vody na 1ha**

Přístroje na měření srážek:

- **srážkoměr (ombrometr)** – měří se kapalné i pevné srážky v mm
- **ombrograf** – zapisuje množství a průběh srážek
- **sněhoměrná lat'** – měření výšky sněhové pokrývky v cm
- **prkénko a pravítko** - měření výšky nového sněhu

Vztah vlhkosti vzduchu a srážek k živým organismům

a) pro rostliny

- zdroj vody jsou srážky a vlhkost
- zelené rostliny – obsah vody 80%
- voda je důležitá pro fotosyntézu, pohyb látek v těle rostlin, příjem živin v půdě

- u rostlin je důležitá celková potřeba vody, ale i rozdělení během vegetačního období

Například:

- brambory – maximum vody - v době kvetení a vytváření hlíz
 - obiloviny – dostatek vody – v době sloupkování – metání
 - košťálová zelenina – během celé vegetace
 - nedostatek vody – porucha vývoje a růstu, vadnutí
 - nadbytek vody - rozvoj houbových chorob - ovlivňuje vypařování rostlin
- b)u vyšších živočichů - ovlivňuje výpar**

KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. Napiš, kteří jsou největší znečišťovatelé ovzduší ve vašem okolí a vysvětli proč!!!
2. Zjistěte, jaké jsou hodnoty znečištění SO₂ v okolí, kde bydlíte?
3. Jaký rozdíl je mezi emisí a imisí?
4. Na jakém principu pracuje vlhkoměr?
5. Pokuste se vysvětlit rozdíly mezi fénem, pobřežním vánkem a cyklónem?
6. Doplňte chybějící meteorologické údaje:

Meteorologický prvek	přístroj	měří se v jednotkách
		hektopascal
	anemometr	
teplota půdy		procenta

Zjišťování meteorol. prvků – počasí a podnebí

Meteorologické stanice, organizace meteorologické služby

vybavení meteorologické stanice - staniční teploměr, vlasový vlhkoměr, srážkoměr, maximo-
-minimální teploměr, barograf

Profesionálním zjišťováním meteorologických. údajů v ČR se zabývá –
Český hydrometeorologický ústav v Praze (zkratka ČHMÚ)

Synoptická meteorologie

= sleduje stav a zákonitosti předpokládaného vývoje počasí

Základní metoda - současné měření a pozorování povětrnostních prvků na maximálním území
- údaje se zaznamenávají do soustavy čísel

Zakreslení izobar - čáry spojující místa se stejným tlakem vzduchu

Synoptická mapa



Tlaková níže (cyklóna) - oblast nízkého tlaku vzduchu

Tlaková výše (anticyklóna) - oblast vysokého tlaku vzduchu

Polární fronty:

= styčná plocha mezi dvěma vzduchovými hmotami rozdílných vlastností

Teplá fronta - teplý vzduch se dostává na místa studeného

Studená fronta - na místa teplého vzduchu se dostává studený vzduch

Okluzní fronta - vzniká spojením teplé a studené fronty

Předpovídání počasí

Krátkodobá předpověď - 1 - 2 dny

Dlouhodobá předpověď - dekáda až 1 měsíc

Střednědobá předpověď - 3 – 5 dní

Speciální – agrometeorologická- pro potřeby zemědělství

Klimatičtí činitelé

Klima (podnebí)

Místní klima

Mikroklima

Podnební pásma Země

Horké (tropické) pásmo

Mírná pásma (severní a jižní)

Studená pásma

Podnebí Evropy

Oblast středomořská

Oblast atlantická

Oblast kontinentální – východoevropská

Oblast polární – severoevropská

Oblast přechodného středoevropského klimatu

Podnebí České Republiky

Teplota -teplotní poměry

-srážkové poměry

Klimatické oblasti ČR:

- a) **t e p l á** - jižní Morava, Polabí
- b) **m í r n ě t e p l á** – většina území ČR
- c) **ch l a d n á** – horské polohy na území celé ČR

Mikroklima – klima nejnižší vrstvy vzduchu nad zemským povrchem nebo klima uzavřených prostor

Pojmy:

- mikroklima skleníků
- mikroklima skladů
- mikroklima porostů

Fenologie

= zabývá se sledováním časového průběhu hlavních životních projevů rostlin a živočichů

Fenologický rok:

- 1) fenologické předjaří
- 2) fenologické jaro
- 3) fenologické léto
- 4) fenologický podzim
- 5) fenologická zima

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. V místě svého bydliště sledujte záznamy fenologického roku a pozorování zaznamenejte do fenologického deníku:

<u>Fenologický deník</u>		
<u>1. Záznamy:</u>		
<u>1. Fenologické předjaří</u>		
<u>rostliny</u>		
Jev	datum	popis
	Místo	pozorování
probouzení přírody		
začátek kvetení lísky		
začátek kvetení jívy		
začátek kvetení bledulí		
začátek kvetení podběle		
<u>živočichové</u>		
přilet stěhovavých ptáků		
(špaček,skřivan)		
<u>2.Fenologické jaro</u>		
<u>rostliny</u>		
Začátek kvetení trnky		
Začátek kvetení jabloní		
Začátek kvetení lípy		
Začátek polních prací		
Setí jednotlivých plodin“		
(uved' 3 příklady plodin)		
-pšenice		
-ječmen		
-žito		
<u>Datum sloupkování</u>		
-pšenice		
-ječmen		
-žito		
<u>Kvetení</u>		
-pšenice		
-ječmen		

-žito
<u>Datum vývoje chorob u jednotlivých plodin</u>
-pšenice
-ječmen
-žito

<u>živočichové</u>
přilet vlaštovek
první prolety včel
výskyt některých škůdců

Půdní činitelé- půda, zemská kůra

Půda, její vznik

Půda- přírodní útvar, vrchní vrstvu tvoří zvětralá zemská kůra + organické zbytky a živé organismy

Úrodnost – základní vlastnost půdy

= *schopnost půdy poskytnout životní podmínky rostlinám během celé vegetace*

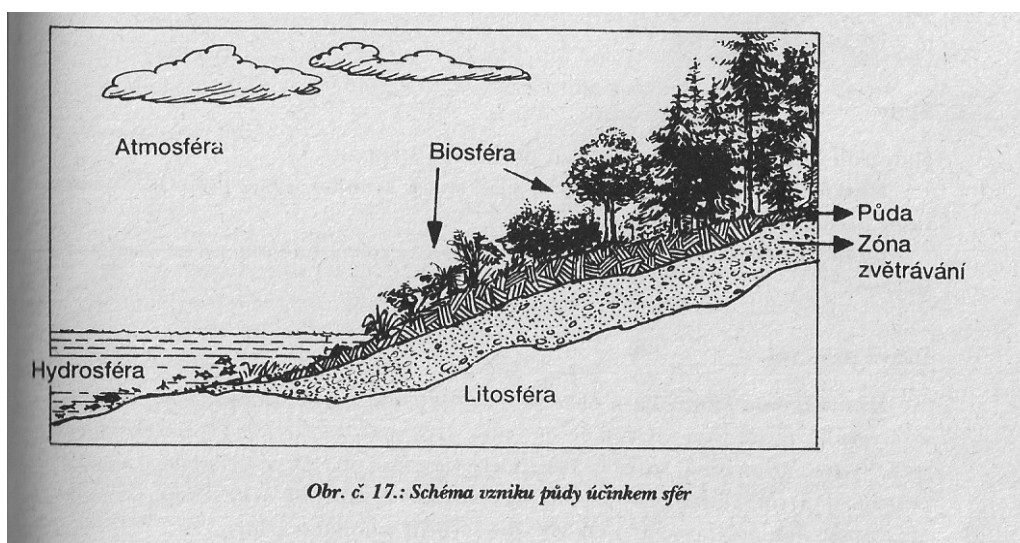
Úrodnost a její druhy:

- a) **přírozená (potenciální) úrodnost** - je výslednicí výhradně přírodních činitelů a pochodů jimi vyvolávaných při tvorbě a vývoji půdy. Je vlastně výrazem půdního typu (genetického půdotvorného procesu)
- b) **kulturní (umělá) úrodnost** -je vytvořena při využití půdy člověkem a to působením zásahů zvláště zpracováním půdy, hnojením a pěstitelským.
- c) **efektivní úrodnost** – je to výsledek využívání přírozené a kulturní úrodnosti
- d) **ekonomická úrodnost** - je ekonomické vyjádření efektivní úrodnosti, tj. v podstatě čistý zisk. Při jejím vyhodnocování se vychází z:

Půdoznalství (pedologie) - nauka o půdě

Vznik půdy:

- a) *ze zemské kůry (litosféry) – dlouhodobými procesy-(zvětráváním)*
- b) *z atmosféry*
- c) *biosféry – působení všech živých organismů*
- d) *hydrosféry – působením vody*



Obr. č. 17.: Schéma vzniku půdy účinkem sfér

Zemská kůra

Látky v zemské kůře – převládají sloučeniny – kyslíku, křemíku, hliníku
prvky - O, Si a Al tvoří 72% ze všech prvků, jež se v zemské kůře nacházejí

Mineralogie - nauka o minerálech, minerály se vyskytují:

- a) samostatně
- b) ve směsích

Horniny - směs minerálů

Petrografie - věda studující vznik, vlastnosti a třídění hornin

Minerály (nerosty)

= neživé přírodní, sloučeniny chemických prvků, ale i čisté prvky

Minerály:

- a) prvotní (primární) - vznikly vykrystalizováním z tuhajícího magmatu srážením z vodních roztoků
- b) druhotné (sekundární) - vznikly z primárních minerálů

Skupiny minerálů:

1. Křemičitany (silikáty) - tvoří 75% všech minerálů

Nejvýznamnější

- živce (ortoklas, plagioklasy)
- slídy (muskovit, biotit)
- jílové minerály (kaolinit, montmorillonit)
- barevné křemičitany (amfibolity, olivín, hadec – serpentín, český granát)

2. Oxidy – v zemské kůře 17 %. Nejvýznamnější – křemen (kvarcit), nejrozšířenější minerál opál, krevet (hematit), hnědel (limonit)

3. Sulfidy (sírniky) - nejvýznamnější – pyrit (kř. železný)

4. Uhličitany - nejdůležitější – kalcit, dolomit

5. Fosforečnany (fosfáty) - zástupci – apatit, fosforit

6. Sírany (sulfáty) - zástupci - sádrovec

7. Halogenidy (halovce) - sůl kamenná, sylvín, kainit, karnalit

8. Prvky - zástupci – diamant, zlato, stříbro, rtuť

Minerály (nerosty) -

Materiály: www.geologie.vsb.cz, www.iviksblog.webnode.cz, www.mineralschop.cz

1. Křemičitany (silikáty)

Živce

Slídy

Ortoklas



Plagioklas



Muskovit



Biotit



Barevné křemičitany

Amfibol



Olivín



Hadec (serpentin)



Český granát



Jílové minerály

Kaolinit



Montmorillonit



2. Oxidy

Křemen



Krevel (Hepatit)



Hnědel (limonit)



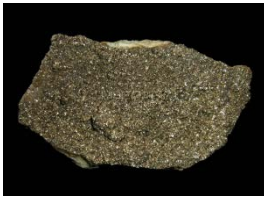
Opál



3.Sulfidy

4.Uhličitany

Pyrit(Kyz železný)



Kalcit



Dolomit



5.Fosforečnany(fosfáty)

Apatit



Fosforit



6. Sířany (sulfáty)

Sádrovec



7. Halogenoidy (halovce)

Sůl kamenná (halit)



Sylvín



Karnalit

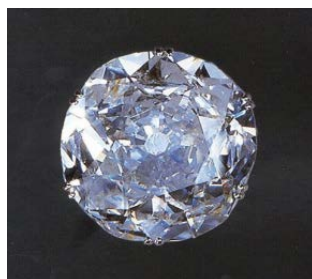


Kainit



8. Prvky

Uhlík v podobě diamantu



Horniny

= jsou tvořeny pouze jedním minerálem (ve velkém množství) nebo směsí minerálů

Rozdělení hornin podle způsobu vzniku:

1. Horniny vyvřelé (magmatické)
 - 1.1. horniny hlubinné
 - 1.2. horniny rozlité
 - a) rozlité mladší
 - b) rozlité starší
2. Horniny usazené (sedimentované)
3. Horniny přeměněné (metamorfované)

Rozdělení hornin podle pH:

1. Kyselé horniny – světlá barva, obsah SiO₂ více než 65%
2. Neutrální horniny – šedé zbarvení, rovnoměrné zastoupení světlých a tmavých složek, obsah SiO₂ 52 – 65%
3. Zásadité (bazické horniny) barva tmavé až černá, obsah SiO₂ do 52%

1. Horniny vyvřelé (magmatické)

V ČR v geologickém útvaru Český masív tvoří přibližně 20 % plochy

1.1. Horniny hlubinné

Zástupci:

Žula (granit) – složení: křemen, živec, slída - různé odrůdy, podle barvy, stavby, vznik písčitých půd, půdy chudé na živiny

Syenity - obsah živců (ortoklas), křemen + tmavší minerály

Diority – obsah plagioklasů, amfibolů a křemene, vznik hlinitých půd, dobrá úrodnost

Gabro - obsah tmavých minerálů, vznik půd hlinitých, jílovito-hlinitých

Rozlité horniny:

Kyselé – světlejší, vyšší obsah křemene, obtížně zvětrávají

Zásadité – tmavé, jemnozrnnější, pozvolné zvětrávání

Zástupci: **Čedič**

- výskyt ve formě čedičových tufů (produkty sopečné činnosti)
- porézní, lépe zvětrávají, zvětrávají pomaleji
- př. čedičů v ČR – hora Říp

2. Horniny usazené (sedimentované)

vznik – usazováním, často ve vodním prostředí
výskyt v Českém masívu – 50% ploch

Dělení usazovaných hornin podle způsobu usazování:

1. Mechanické sedimenty
2. Chemické sedimenty
3. Biologické sedimenty

2.1. Mechanické sedimenty

Rozdělení podle velikosti usazovaných složek:

1. Nezpevněné
 - a) hrubozrnné - suti, štěrky
 - b) jemnozrnné - písky
 - c) velmi jemnozrnné - jíly, spraše
2. Zpevněné
 - a) hrubozrnné - brekcie, slepence
 - b) jemnozrnné - pískovce
 - c) velmi jemnozrnné - jílovce, jílovité břidlice

Zástupci:

Suti - hranaté úlomky hornin

Brekcie - zpevněné suti + spojující tmel (křemitý, vápenitý, jílovitý...)

Štěrk - zaoblené úlomky hornin

Slepence - vznik stmelěním štěrků

Písky - zaoblené nebo hranaté zrnka křemene a dalších minerálů
-výskyt – Polabí, Dolnomoravský úval

Pískovce - vznik - stmelěním písků

-tvary vyskytující se v mnoha oblastech ČR – Český ráj, Adršpašské skály

Hlíny - obsah - křemen, jílové minerály, slída

Spraše - naváté hlíny, prachové částice

Jíly - nezpevněné sedimenty z jílovitých minerálů

Jílovce - částečně zpevněné jíly

Jílovité břidlice - zpevněné jílovité sedimenty, břidličnatě odlučné

2.2. Chemické sedimenty

Vznik - vyloučením z vod, patří sem solná ložiska, při vypařování mořské vody a vysrážený uhličitán Vápenatý (travertin)

- v solných ložiscích - **kamenná sůl a sádrovec**

Travertin - porézni nerost, světlé barvy

2.3. Biologické sedimenty

Vápenec - tvořen kalcitem, vznik - usazováním vápenatých zbytků mořských živočichů a rostlin

Barva - bílá, hnědá, růžová

Využití - hnojivo

Výskyt - Berounsko, Moravský Kras, Mikulovsko

Dolomity - složení - minerály dolomitu + další složky

Buližníky - pevné, křemičité sedimenty

Slíny - smíšené sedimenty

Opuky - smíšené sedimenty (jíl, písek, kalcit)

3. Přeměněné (metamorfované) horniny

Vznik - metamorfózou z vyvřelých hornin nebo přeměnou hornin usazených = **parahornin**

Výskyt - 30% ploch v Českém masívu

Zástupci:

Ruly - vznik přeměnou žuly

Pararuly - vznik přeměnou jílovitých břidlic

Svory, fylity, mramory, amfibolity, krystalické křemence

Zvětrávání nerostů a hornin

= proces přeměny nerostů a hornin, k němuž dochází účinkem fyzikálních, chemických i biologických činitelů

Fyzikální - mechanický rozpad původní soudržné hmoty na úlomky, rozpad vzniká – teplotními změnami, vlivem vody

Chemické - rozpad minerálů a hornin vlivem chemických procesů, způsobuje – voda - rozpouštědlo (hydrolýza), H_2CO_3 , H_2SO_4 , HCl

Biologické - způsobují živé organismy - řasy, lišejníky, mechorosty, vyšší rostliny (lišejníky - kyselé zplodiny – organické látky)

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Charakterizujte půdu, jaká je její nejdůležitější vlastnost?
2. Je rozdíl mezi nerosty a horninami, pokud ano jaký?
3. Vyjmenujte nejdůležitější skupiny minerálů.
4. Zařaďte následující minerály do skupin: rtuť a zlato, sádrovec, dolomit a kalcit, olivín a hadec, montmorillonit, ortoklas, živce, slídy.
5. Z kterých minerálů se vyrábějí hnojiva?
6. Definujte pojem hornina.
7. Podle kterých kritérií dělíme horniny a jak?
8. Jakou barvu mívají horniny kyselé, neutrální a zásadité?
9. Kterými skupinami jsou tvořeny horniny vyvřelé?
10. Zařaďte do skupin:
 - a) žulu, syenity, gablo, čedič
 - b) suti, pískovce, hlíny, spraše
 - c) ruly, pararuly
11. Jak vzniká vápenec?
12. V kterých oblastech ČR se nacházejí útvary z pískovce?
13. Jak vznikala ložiska kamenné soli?

Proces vzniku půdy, zvrstvení

Z původní matečné horniny vzniká rozpadlá hmota, z různě velkých úlomků
= **zvětralina** = **půdotvorný substrát**

Pro přeměnu půdy, je nutné získat **úrodnost**

Proces přeměny půdního substrátu v půdu = **půdotvorný proces**

dělení půd:

- a) prvotní (primární) – vznik na původním místě
- b) sekundární (druhotné) – byly přemístěny vodou, větrem

půdy podle půdního profilu:

- a) mělké (do 300mm)
- b) středně hluboké (do 600mm)
- c) hluboké (do 1000mm)
- d) velmi hluboké (nad 1000mm)

kulturní půdy:

- a) orné – všechny profilové vrstvy se nemusí vyskytovat
- b) luční – 3 vrstvy – drnová, podloží, spodina
- c) pastevní – viz. luční
- d) zahradnické – hlubší, dobře hnojené organickými hnojivy (humus)

Půdotvorný proces, půdní typy

Půdotvorní činitelé

Mateční hornina, podnebí, vegetace, edafon, voda, člověk, reliéf, věk půdy

Půdní typ – skupina půd, která se vyvinula vlivem určitého souboru půdotvorných činitelů a podmínek. Na půdním profilu rozlišujeme vrstvy = horizonty

Horizont hornin – může být půdotvorný substrát nebo podložní hornina i pevná nezávětralá hornina, liší se barvou, zrnitostí, obsahem látek

Půdní horizonty - hlavní typy:

1. **Horizont akumulace (hromadění) organických látek**
2. **Eluviální (ochuzované) horizonty:**
 - a) nesouvislý
 - b) nesouvislý
3. **Iluviální (obohacený) horizont**
4. **Metamorfické horniny** - vznikající přeměnou (metamorfózou)
5. **Oxidačně redukční horizonty**

Půdní typy - třídění: podle vývoje půd nebo podle charakteristiky horizontů:

- a) starší třídění půdních typů (KPP – komplexní průzkum půd)
- b) morfologický klasifikační systém (MKS) – třídění přizpůsobené mezinárodní klasifikaci

Příklady názvosloví a označení půdních typů používaných v KPP a v MKS:

	<i>KPP</i>		<i>MKS</i>
<i>Černozeň</i>	<i>ČM</i>	<i>černozeň</i>	<i>ČM</i>
<i>oglejená půda</i>	<i>OG</i>	<i>pseudoglej</i>	<i>PG</i>
<i>drnová půda</i>	<i>D</i>	<i>regozem</i>	<i>RM</i>
<i>nivní půda</i>	<i>NP</i>	<i>fluvizem</i>	<i>FM</i>

Členění dle KPP:

1. **Automorfni gen. půd. typy:**– vyvinuly se vlivem mateční horniny, podnebí, vegetace

Černozem - výskyt – nížiny do 250m.n.m, t. 8,5 – 10st. C, srážky 450 – 600mm, obsah humusu – 2-3%, pH neutrální až zásaditá

Vyvinuly se - na spraších a slínech (vegetace stepí)

Půd. profil – horizonty

a) *humusový (černozemní)*

b) *mateční substrát – spraše a hlíny*

Hnědozem - výskyt – nížiny a pahorkatiny, nadm. výška 300m.n.m., t -8 - 9 st. C, srážky 600- 700

Vznik - spraše a hlíny

Půd. profil - 3 horizonty:

a) *humusový* – mocnost 0,3m, barva – šedohnědá-tmavě hnědá, humus 2%,pH- slabě kyselá

b) *iluviální* – do 0,5m -1m, hnědá barva, málo propustný pro vodu

c) *půdotvorný substrát*

Drnové půdy - výskyt – nížiny, vznik – váté písky

Půd.profil - 2 horizonty:

a) *humusový horizont* – mělký – 0,10 – 0,15m

b) *matečná hornina* – sorpce malá

Ilimerizované půdy - výskyt - pahorkatiny, nadm. výška do 700m.n.m., chladnější a vlhčí podnebí

Půd. profil – 4 horizonty:

a) *humusový* – mohutný, humus – 2%, horší jakost, pH – kyselá, málo živin

b) *eluviální*

c) *iluviální*

d) *půdotvorný substrát*

Hnědé půdy, podzolované půdy, rendziny

2. **Hydromorfni (účinkem vody v půd. profilu):**

Lužní půdy, nivní půdy, glejové půdy, rašelinové

3. **Halomorfni (účinek poz. vody) - slaniska a slance**

4. **Ostatní půdní typy - nevyvinuté a antropogenní**

Složení půdy

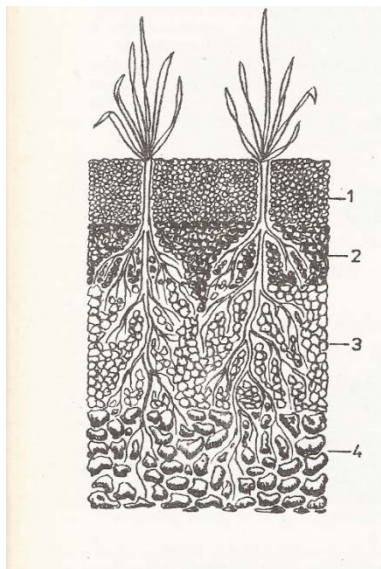
Půdní profil – půda je tvořena z vrstev:

1 - ornice

2 – podorničí

3 – spodina

4 – geologický podklad



Půda se skládá z látek různého skupenství: **Fáze** – pevné, kapalné a plynné

1. Pevná fáze (50%) je tvořena látkami:

1.1. Anorganické (minerální) – pevné částice o různé velikosti = *zrnitost*

Skupiny půdních částic o určitém zrnitostním složení = f r a k c e (skelet a jemnozem)

Pojmy:

Sorpce – schopnost koloidního jílu, poutat na svém povrchu částice

OSMK – organominerální (humusojílovitý) sorpční komplex (jílovité částice + složky humusu)

Bobtnání – zvětšování nebo smršťování částic

Koagulace – koloidní částice vytváří shluky

Peptizace – opačný proces koagulace – rozptýlení částic

Třídění půd podle zrnitosti -- nazýváme:

půdní druh

Lehká půda (LP)	písčítá, hlinitopísčítá
Střední půda (SP)	písčitohlinitá, hlinitá
Těžká půda (TP)	jílovitohlinitá, jílovitá, jíl

1.2. Organický podíl - tvořen živými těly rostlin a živočichů, zbytky odumřelých těl

Způsoby rozkladu organických látek:

- mineralizace** - rozklad za přístupu vzduchu, rychlý rozklad na minerální látky
- rašelinní** - uhelnatění – rozklad bez přístupu vzduchu, rozklad pomalý, nedokonalý, neúplný
- humifikace** - probíhá v *přechodných podmínkách* za částečného přístupu vzduchu probíhají zde 3 typy rozkladu: a) *tlení*, b) *kvašení*, c) *hnití*

HUMUS

=soubor organických látek v půdě v různém stupni rozkladu a látkové přeměny (odumřelé rostliny a živočichové)

Humus podle reakce: a) kyselý, b) neutrální, c) zásaditý

Význam humusu v půdě:

- nepostradatelná složka kulturních půd
- regulátor vlastností půdy (fyzikálních, chemických.....)
- zdroj výživy, energetický materiál pro mikroorganismy (biologická činnost půdy)
- usměrňuje zásobování rostlin živinami

Rozdělení půd podle obsahu humusu:

- slabě humózní pod 1%
- mírně humózní 1 – 2 %
- středně humózní 2 – 3 %
- humózní nad 3 %

Obsah humusu na orných půdách - 3 – 4 %, hnědozemě, podzolové půdy – 1 – 2 %

2. Kapalná fáze (30%) – tvořena půdním roztokem (půdní voda)

- Voda
- gravitační – pohyb od povrchu směrem dolů
 - kapilární – pohyb všemi směry v pórech
 - absorpční – voda poutaná půdními částicemi

3. Plynná fáze (20%) – tvoří ji půdní vzduch, vyplňuje meziprostory v půdě

Vlastnosti půdy

Fyzikální – určují poměr mezi pevnou, kapalnou a plynnou fází

Patří sem:

- propustnost – schopnost půdy propouštět vodu do spodních vrstev
- soudržnost – síla, která drží částice pohromadě
- přílnavost – síla, která způsobuje ulpívání půdy na nářadí
- pórovitost, objemová hmotnost, hustota půdy, vlhkost, vzlínavost, barva půdy, tepelná kapacita, hutnost

Chemické

-půda obsahuje organické a minerální látky, obsah minerálních látek závisí na hornině a nerostech, z kterých půda vznikla.

Procentuální obsah prvků v půdě: O 49%, Si 26%, Al 7%, Fe 4%, Ca 3%, Na 2,4%,K,P

Půdní reakce:

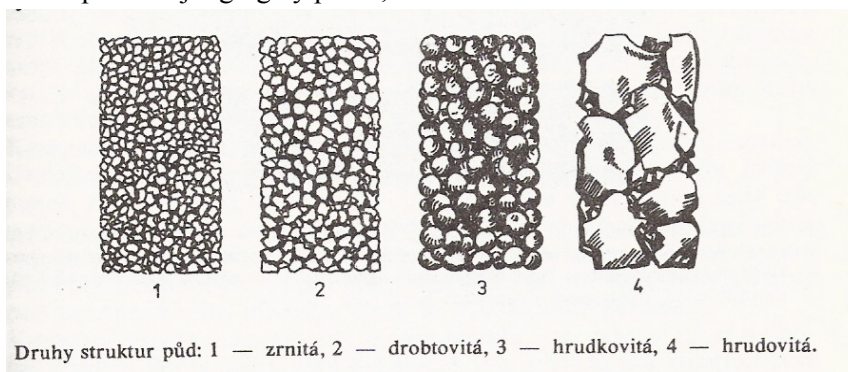
- závisí na povaze látek, obsažených v půdním roztoku
- označení pH (od pH 0 dp pH 14) - do pH 6,5 – neutrální reakce (roztok kyselý)
 - od 6,6 – 7,2 – neutrální reakce
 - od 7,3 – 14 – alkalická reakce

Biologické

- živé organismy v půdě
 - **makroedafon** – krtek, hraboš, myš
 - **mikroedafon** – neviditelný okem – bakterie, plísňe
 - **mezoedafon** - žížaly

Struktura půdy

- jsou to půdní částice, které tvoří shluky různých velikostí – půdní agregáty
- půda strukturní – obsah jílovitých částic a humusu, půda vzdušná, dobrý příjem vody, dobrá obdělátnost, převládají drobtovité agregáty
- půda nestrukturní – převládají agregáty pod 0,5mm



Vlivy působící na vytváření struktury – humus, vápník, rostliny, mikroorganismy, obdělávání

Dělení půd:

- a) prvotní (primární) – vznik na původním místě
- b) sekundární (druhotné) – byly přemístěny vodou, větrem

Půdy podle půdního profilu:

- a) mělké (do 300mm)
- b) středně hluboké (do 600mm)
- c) hluboké (do 1000mm)

d) velmi hluboké (nad 1000mm)

Kulturní půdy:

- a) orné – všechny profilové vrstvy se nemusí vyskytovat
- b) luční - 3 vrstvy - drnová, podloží, spodina
- c) pastevní - viz. luční
- d) zahradnické - hlubší, dobře hnojené organickými hnojivy (humus)

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Jaký význam má pro rostliny půda, jak půdy dělíme (podle kterých kritérií)?
2. Vysvětlete pojem půdní profil a jednotlivé vrstvy.
3. Jaké rozlišujeme fáze půdy a jejich procentuální zastoupení?
4. Definujte humus a uveďte členění půd podle obsahu humusu.
5. Co je půdní druh, půdní typ?
6. Jaké typy půdní vody se vyskytují v půdě, které typy jsou rostlinou využitelné?
7. Vysvětlete co je struktura půdy , čím může být ovlivněno její utváření?

Zahradnické zeminy (vyráběné)

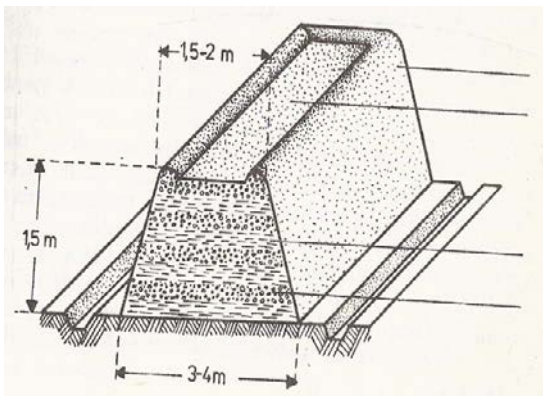
-pro rostliny pěstované v zahradnictví, pocházející z odlišných klimatických a půdních podmínek

Druhy:

1. Kompostní zemina – barva šedočerná

- připravuje se ze zbytků rostlin, ornice, hnoje, průmyslových hnojiv materiály se na sebe vrství (pozor, nesmí přijít na sebe Ca hnojiva a chlévský hnůj)
- nepatří sem – rostliny napadené chorobami a škůdci, nerozložitelné látky
- nutné ošetřování – přehazování, odplevelování, zalévání

Parametry kompostu



Vyzrálá kompostní zemina



ošetřování kompostu



překopávač kompostu ve velkovýrobě



2. **Pařeništní zemina** - vzniká v pařeništi, tmavá s dostatkem humusu, vzdušná, kyprá, neutrální pH
3. **Listovka** – připravuje se z listů stromů parků, zahrad + přídavek kompostu, pařeništní zeminy, ornice
 - nejvhodnější listy – habr, buk, javor, topol, bříza, lípa
 - nevhodné listy – topol, vrba, jírovec maďal
 - doba zrání – 3 – 5 let
4. **Rašelina** - vzniká v místech rašelinišť z mechu rašeliníku a dalších rostlin



5. **Kůra** - drcená a upravená smrková nebo borová, malý obsah živin, použití pro výrobu kůrových kompostů

jedlová kůra



smrková kůra



borová kůra



6. **Písek** - čistý křemen bez organických příměsí, neobsahuje živiny, upravuje fyzikální vlastnosti zemín a substrátů, použití na množinách při zakořeňování rostlin

Zahradnické (doplňkové) substráty

- používají se pro speciální pěstování rostlin
- původem mohou být – přírodní nebo průmyslově vyrobené

Přírodní

- **hrubá kůra** – nejběžnější kůra borová, topolová, zbytky korku
- **kořeny osladiče** – kořeny kapradiny, udržují substrát kyprý, vzdušný, vlhký (podobné použití má hrubý rašeliník a palmová vlákna)
- **dřevěné uhlí** - má dezinfekční účinky

Průmyslově vyrobené

- **Perlit**- sypký, šedavý materiál
- **Polystyren** - lehká, syntetická hmota, dobré izolační vlastnosti, nepřijímá vodu, použití při vylehčování zemin
- **Molitan** - pórovitá, nasáklivá umělá hmota
- **Čedičová vata** – jemná vlákna získávaná z hornin (čediče), připomínající vatu, použití v hydroponii

Zahradnický substrát

- má přesně definované vlastnosti, určitý obsah živin, pH, obsah organických látek
- hlavní komponenty při výrobě – kompostovaná kůra a rašelina

Příklady drobného balení různých druhů zahradnických substrátů:



Dezinfekce zemin

- ničení choroboplodných zárodků, semen plevelů a škůdců v půdě
- provádí se:
 - a) propařováním (pára 90 – 95%)
 - b) chemickými přípravky

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Co patří do fyzikálních, chemických a biologických vlastností půdy?
2. Čím je tvořen makroedafon a mikroedafon?
3. Vyjmenujte základní zahradnické zeminy.
4. Jakým způsobem se připravuje kompostní zemina?
5. Jaké druhy listů můžeme použít na přípravu listovky?
6. Jak vzniká rašelina?
7. Které doplňkové substráty se používají v zahradnictví?
8. Vysvětlete pojem zahradnický substrát.
9. Jaký význam mají zahradnické substráty a které druhy znáte?
10. Jaké způsoby dezinfekce zemin se používají?

OCHRANA PŮDY, JAKO SOUČÁST KRAJINY

Půda je jednou z hlavních složek životního prostředí, je nenahraditelná, její zdroje jsou omezené. Činností člověka a dalšími vlivy je půda různým způsobem poškozována. Hlavní způsoby jejího poškozování je **e r o z e**.

1. Eroze půdy a protierozní ochrana

EROZE:

- a) narušování vodního režimu a struktury půdy, zhutnění půdy, okyselování půdy, znečištění cizorodými látkami, zvýšený obsah dusičnanů.
- b) rozrušování povrchu země a odnos půdních částic na jiná místa.

V ČR je ohroženo erozí 30% rozlohy půdy. Základem ochrany půdy před poškozováním jsou opatření, jež předcházejí situaci - preventivní opatření.

Preventivní opatření - volba vhodných plodin pro určitou oblast, správné používání hnojiv a chemických přípravků, použití vhodné mechanizace.

EROZE VODNÍ – voda stékající po povrchu půdy jej rozrušuje a odnáší s sebou půdní částičky, humus.

Vodní eroze: a) plošná, b) rýhová a brázdová, c) výmolová a stržová, d) bystřinná a říční

EROZE VĚTRNÁ – rozrušování povrchu půdy a odnos půdních částic

Ochrana proti erozi:

1.1. Zemědělská opatření: *správné rozmístění kultur, pásové obhospodařování pozemků, střídání plodin, zpracování půd*

1.2. Technická opatření v ochraně půdy:

- *záchytné příkopy*
- *terasování svahů*
- *větrolamy x větru*
- *příčná a podélná hrazení toků*

2. Úprava vodního režimu

2.1. Zavlažování půdy:

- a) závlaha přídatná (doplňková) - doplnění chybějící vody
- b) závlaha hnojivá + živiny
- c) závlaha speciální – sleduje i jiné účely (závlaha dezinfekční)

1mm závlahové vody = 10m³ vody na plochu 1 ha

Zdroje vody: vodní nádrže, rybníky, podzemní voda

Způsoby závlahy:

- a) závlaha postřikem - voda dodávaná rozstřikováním
- b) závlaha podmokem - přívod vody kanály, do brázd - vsakování
- c) závlaha přerodem - voda stéká volně po pozemku
- d) závlaha výtopou - pozemek rozdělen na výtopová políčka
- e) kapková závlaha - přívod vody dávkován podle potřeby rostliny
- f)

2.2. Odvodňování půdy

= odvádění vody ze zamokřené půdy

Způsoby odvodnění:

1. Odvodnění povrchové - otevřenými příkopy
2. Odvodnění drenáží
3. Biologické odvodnění (biodrenáž) – speciální rostliny s hlubokými kořeny a velkou transpirací

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Vysvětlete, jakým způsobem může dojít k poškození půdy.
2. Proveďte v místě Vašeho bydliště pozorování a zaznamenejte, kde a jak dochází k ohrožování půdy (popis lokality, porosty)
3. Definujte vodní erozi a uveďte její druhy podle účinku na půdu.
4. Farmář může svojí činností omezovat erozi půdy. Uveďte alespoň 3 opatření, která k omezení eroze použije.
5. Posuďte, kdy bude nutné na pozemcích provádět závlahu.
6. Navrhněte, jaké typy závlah zvolíte na:
 - a) rovinatém pozemku
 - b) svažitém pozemku
 - c) ve sklenících
7. Můžeme potvrdit fakt, že biodrenáž je šetrný způsob odvodnění plochy? Zdůvodněte!

OSEVNÍ POSTUPY - střídání plodin

= plánovité střídání plodin na orné půdě

Účel střídání plodin: PROČ STŘÍDAT PLODINY!!!

- *uspokojit požadavky plodin*
- *umožnit dobrou organizaci práce*
- *zvyšovat půdní úrodnost – obohacování půd o organická hnojiva*
- *dbát na vyrovnanou strukturu plodin, vhodné rozmístění v osevním postupu-příznivé*
- *ovlivnit úrodnost půdy*
- *zajistit dostatek krmiva pro hospodářská zvířata*
- *zabezpečit dodržení agrotechnických lhůt*
- *uplatnit pouze plodiny*
- *co nejlépe využívat plodiny adaptované na místní podmínky*
- *zamezit utužení půdy s následkem rozvoje chorob a škůdců a zhoršení půdy*
- *potlačovat a regulovat plevele*
- *minimálně nechávat půdu bez vegetačního pokryvu*
- *využívat a udržovat hodnotu rostlin*

Dodržování osevního postupu je základem ekologického zemědělství.

Základní pojmy:

Osevní plán - konkrétní realizace osevního postupu v daném roce

Sled plodin - pořadí pěstovaných plodin po sobě na jednom pozemku

(např. vojtěška – kukuřice- pšenice)

Hon - 1 část osevního postupu, přibližně stejné velikosti, osévá se jednou plodinou v daném roce, tato plodina má největší podíl ve vegetačním období (např. cukrovka, kukuřice)

Monokultura - opakované pěstování stejné plodiny na témže pozemku, nepřetržitě několik let, nevýhoda – výskyt chorob a škůdců, následně nízké výnosy

Meziplodina - plodina mezi 2 hlavními plodinami

Struktura plodin - procentuální podíl určité skupiny plodin na celkovém osevu

Rotace - doba střídání celého osevního postupu na každém honu

Osevní postup - plánovité agronomicky odůvodněné střídání plodin v prostoru a v čase

Příklad střídání plodin:

ROK	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HON	plodiny					
I.	jetel	ozim	smíř. hon	obilnina	okop.	jařina

II.	ozim	smíš. hon	obilnina	okop.	jařina	jetel
III.	smíš. hon	obilnina	okop.	jařina	jetel	ozim
IV.	obilnina	okop.	jařina	jetel	ozim	smíš. hon
V.	okop.	jařina	jetel	ozim	smíš. hon	obilnina
VI.	jařina	jetel	ozim	smíš. hon	obilnina	okop.

Obecné zásady sestavování osevních postupů

- zařazovat přednostně jeteloviny, luskoviny nebo směsky obsahující jeteloviny a luskoviny (poutají vzdušný N, dobře prokořeňují)
- umožnit využití zeleného hnojení (podsevy, strništní meziplodiny) jako zdroje organických látek a zajištění co nejdéle trvajících vegetačního krytu, pokud možno i přes zimu
- rozdělovat dávku N hnojiv na části, aby nedošlo k vyplavování N do spodních vrstev

Konkrétní zásady střídání plodin

1. Biologické

- 1.1. Předplodina má vytvořit dobré podmínky pro následnou plodinu
- 1.2. Plodiny náročné na živiny zařazovat do 1.trati (zařazení do tratí - plodiny podle nároků na organické hnojení – plodiny první, druhé, třetí, čtvrté trati)
 - 1.2.1. -plodiny náročné na organické hnojení – řepa, kukuřice (30-40t.ha-1), brambory (20-30t) - 1x za 3-4 roky
 - 1.2.2. další rok po nich použít nehnojené – pšenici, ječmen, žito, oves, cibuli, jeteloviny
 - 1.2.3. -plodiny méně náročné – jeteloviny, směsky 1x za 3- 4 roky hnojit na půdách těžších a těžkých, 1x za 2 – 3 roky na půdách lehkých
- 1.3. Využití hospodaření s vláhou – náročné na vláhu: zelenina, řepa, brambory, jeteloviny

2. Půdní

- 2.1. Střídání plodin hluboko kořenící s mělko kořenícími - hluboko kořenící: vojtěška, jetel, cukrovka, mělce kořenící: trávy, obiloviny
- 2.2. Plodiny ovlivňující půdní strukturu – **zhoršující**: obilniny, **zlepšující**: brambory, jeteloviny, luskoviny, směsky
- 2.3. Snášenlivost plodin po sobě – **nesnášenlivé**: cukrovka (výskyt háďátka řepného), brambory (háďátka bramborové, plíseň bramborová), **snášenlivé**: kukuřice (i 5 let) – využití herbicidů, sója – využití hlízkových bakterií, obiloviny (1 – 2 roky)

3. Fytopatologické

- 3.1. Střídání plodin tak, aby se nešířily choroby, škůdci a plevele.
- 3.2. Střídáním plodin předejít únavě půdy (len, cukrovka, luskoviny – trpí únavou), dochází k jednostrannému vyčerpání živin (např. brambory - náročnost na K), půda je zamořena látkami při rozkladu rostlinných zbytků, kořenů

4. Pěstitelské

- 4.1. Střídat plodiny jednoděložné a dvouděložné - stupeň zastínění, výskyt plevelů
- 4.2. Množství a kvalita posklizňových zbytků (velké množství – jeteloviny, malé množství – brambory)

5. Technologická a organizační

1. Respektovat délku vegetační doby z hlediska návaznosti prací
2. Pracovní špičku
3. Potřebu trhu
4. Specializaci podniku
5. Používané způsoby sklizně

Zařazování hlavních plodin v OP

obiloviny - *zhoršující plodiny v OP* (pšenice ozimá, jarní ječmen, oves setý, žito ozimé, tritikale, kukuřice na siláž, zrno, semeno)

- nejnáročnější obiloviny - pšenice oz., pšenice jarní
- nejméně náročný – oves, žito oz., tritikale
- nevhodné předplodiny pro obiloviny – jiné obiloviny
- vhodné předplodiny – jetel, jetelotrávy, luskoviny, ozimá řepka, okopaniny

luskoviny - *zlepšující plodiny v OP* (hrách, peluška, bob, vikve, čočka, fazol, soja)

- zanechávají půdu obohacenou o N (nitrogenní bakterie)
- zařazení – mezi 2 obiloviny

olejnin - *dobré předplodiny* (oz.řepka, mák, len, hořčice)

- zařazení v OP - řepka po brzy sklizených plodinách (oz.ječmen, směsky na zeleno)
 - jarní olejnin
 - NEDÁVAT PO BRUKVOVITÝCH – ŠKUDCI!!!

okopaniny - *zlepšující plodiny v OP* (brambory, cukrovky, krmná řepa, krmná mrkev, čekanka, tuřín)

- zanechávají v půdě N(méně vhodné pro slad.ječmen)
- zařazení v OP – mezi 2 obiloviny, NEVHODNÉ - po sobě cukrovka!!!

Druhy osevních postupů

1. Osevní postupy polní

a) *bez výrazné specializace*

b) *s výraznou specializací* (např. obiloviny, cukrovka, brambory)

Příklad:

Obiloviny	70 – 75%
Jetel luční	20%
Vojtěška	40%
Brambory	33%
Cukrovka	25%

Řepka oz. 10%

2. **Speciální** - pícninářské, zelinářské, protierozní, závlahové

Sestavování osevních postupů

Vstupní údaje: struktura plodin, počet a druh OP, počet honů

Stanovení procentuálního podílu jednoho honu v OP s různým počtem honů:

počet honů	1 hon = %
4honový osevní postup	25
5honový osevní postup	20
6honový osevní postup	16,66
7honový osevní postup	14,28
8honový osevní postup	12,50
9honový osevní postup	11,11
10honový osevní postup	10

KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. Vysvětlete, jaký je význam střídání plodin v rámci osevního postupu?
2. Vysvětlete pojmy: osevní plán a postup, hon, struktura plodin, meziplodina.
3. Jaké jsou konkrétní zásady střídání plodin?
4. Vytvořte seznam rostlin náročných na organické hnojení.
5. Vytvořte seznam hluboko kořenících a mělko kořenících plodin.
6. Vytvořte seznam nejlepších předplodin pro plodiny pěstované v mladoboleslavském regionu (cukrovka, ozimá pšenice, řepka ozimá)
7. Vytvořte seznam nevhodných předplodin pro jednotlivé plodiny pěstované v mladoboleslavském regionu.
8. Agroturistická farma s výměrou 300ha se nachází v bramborářské výrobní oblasti, bude mít 6honový osevní postup. Jak velký bude 1 hon v % a jaká bude struktura osevního postupu?

HNOJIVA POUŽÍVANÁ V ZEMĚDĚLSTVÍ

**Hnojiva a) přímá - 1. (statková) organická
- 2. (minerální) průmyslová**

b) nepřímá – látky neobsahující živiny, působí na zlepšení výživy rostlin

1. Statková (organická)

- zisk v zemědělských závodech
- jsou rostlinného nebo živočišného původu
- obsahují živiny, org. hmotu, užitečné půdní mikroorganismy, růstové látky
- do půdy jsou dodávána periodicky

Základní druhy org. hnojiv

Chlévský hnůj

Charakteristika - směs tuhých a tekutých výkalů HZ + podestýlka, před použitím se musí částečně rozložit

Chlévská mrva – směs tuhých a tekutých výkalů + podestýlka = nerozložená, nevyzrálá hmota

Obsah látek(hnůj) – humusotvorné látky, rostlinné živiny, přirozená očkovací látka, CO₂ při rozkladu (metan a plyny – nakypřují půdu)

Činitelé ovlivňující kvalitu hnoje:

- a) druh, jakost podestýlky
- b) druh, věk, užitkové zaměření HZ
- c) jakost krmiva zvířat
- d) uložení, manipulace, způsob aplikace

mineralizační proces - částečné rozložení org. látek na minerální látky - probíhá za většího přístupu vzduchu

humifikační proces - org.látka se přetváří na humus - probíhá za omezeného přístupu vzduchu

Způsob výroby hnoje

1. Na hluboké podestýlce
2. V blocích za studena na hnojišti - ukládání do 2m bloků
3. Výroba na hnojišti – vznik ztrát při volném ukládání

Druhy - skotu (40 t.ha⁻¹ /1x za 4 roky), koňský, ovčí, drůbeží

aplikace – vyvážení, rozmetání, zaorání

nesprávné zaorání – ztráty N/den - 11 - 16 %

Močůvka

Charakteristika – částečně rozložená a zkvašená moč HZ, ředěná vodou

Použití – hnojení a přihnojování všech plodin + přídavek slámy

- hlavně TTP - na list
- vlhčení a obohacování kompostů

- přídavek do závlahové vody

Složka + heteroauxin (růstová látka)

druhy kejdy, produkce 1 ks/ 1 den / v l: koně 3 - 6, skot 6 – 12, prasata 2 -4, ovce 1,5

zásady aplikace - nehnojit na zmrzlou půdu

- půda přiměřeně vlhká

- dávka 30 - 40 t.ha-1

Kejda

Charakteristika - směs pevných a tekutých výkalů HZ, různý stupeň ředění vodou

- kombinované hnojivo se zředěným proměnlivým obsahem živin

Druhy kejdy: -skot (zvýšený obsah K)

-prasata (zvýšený obsah P)

-drůbeže (vysoké koncentrace všech živin)

Aplikace: při přípravě půdy před vegetací

Košarování

Charakteristika: kombinace výroby hnoje na pastvinách a jejich přímé hnojení

-ustájení pasoucího skotu(ovcí) v přenosných ohradách (košárech)

-překládání košárů – 1x za den - 3x za den

Statkové komposty

= organicko-minerální hnojiva, zlepšující bilanci hnojení org. hnojiv

procesy, které přeměňují org. hmotu na humus, případně živiny

obsah látek – 10 – 15% org.hmoty, 0,2 – 0,3 % N, 0,1 - 0,2 % P, 0,3 – 0,59 % K

použití - základní hnojení plodin (dávka 30 – 50 t.ha-1)

- i přihnojování

způsob výroby – vrstvení organických a minerálních materiálů

org.hmoty : miner.podílu 8 – 10 : 1

výška – 1,5 – 2m

příznivé zrání kompostu závisí na:

- poměru C a N (30 : 1)

- druhu materiálu

- obsahu vody a vzduchu

vhodné materiály:

a) organické materiály – vedlejší produkty RV (řepková sláma, sláma obilovin, znehodnocené seno, odpady zelenin, stelivo)

b) průmyslové odpady – odpady z tůren lnu, odpady z jatek

c) minerální hmoty – usazeniny z cest, příkopů, dvorů, zemina ze stavenišť, čistících stanic, bahno z rybníků

d) průmyslová hnojiva

e) organická hnojiva - hnůj, kejda, močůvka

Rašelina

= přírodní org. hmota, jež obsahuje po úplném vysušení více jak 50% org. látek

použití rašeliny:

- podestýlka

- org. podíl při výrobě stat. a průmysl. kompostů

- přímé hnojení (ZAH a vinařské podniky)

- nastýlání půdy

- příprava zemin a substrátů v ZAH

druhy rašeliny

- a) vrchovištní – pH 2,5 - 3,5 (1% N)
- b) slatinná – pH 4,5 – 7,0 (2,8% N)

Ostat.hmoty (kompost)

Odpady z domácností, městské kanalizační kaly (odstranění cizorodých látek)

Sláma

Použití – sláma + řepné skrojky (náhrada hnoje)

- samotná zaoraná sláma + přihnojení N
- kombinace hnoje + sláma + zelené hnojení

Zelené hnojení

- zapravení zelené organické hmoty, jež jsme pro tento účel vypěstovali do půdy

požadavky na rostliny pro zelené hnojení:

- schopnost vytvořit v krátké době velké množství zelené hmoty
 - schopnost poutat vzdušný dusík, P i z těžko přijat.f orem
 - schopnost rychle a hluboko zakořeňovat
 - obohacující org. hmotu i podorničí

vhodné rostliny: bobovité – luskoviny, jeteloviny, trávy, obiloviny, hořčice, řepka, svazenka, slunečnice

rostliny pro zelené hnojení je možné pěstovat:

- jako hlavní plodinu
- jako meziplodinu
- jako strniskovou plodinu

zásada hnojení- zelené hnojení se nesmí rozdrtit (klesá humusotvorný efekt)

Posklizňové zbytky

Patří sem - kořenová hmota, strniště, povrchové zbytky při sklizni plodin, řepné skrojky

2. Hnojiva průmyslová (minerální)

= chemické (anorganické nebo organické) koncentrované sloučeniny různé struktury a barvy, obsahující živiny v různém poměru a různých formách.

Hlavní znak PH – vysoký obsah I – více živin

Dělení PH podle několika hledisek:

1. Podle obsažených živin:

Jednosložková – dusíkatá, fosforečná, draselná, vápenatá, hořečnatá s obsahem mikroživin

Vícesložková kombinovaná

Speciální: bakteriální hnojiva a regulátory růstu

2. Podle konzistence:

Pevná

Kapalná

Jednosložková

Dusíkatá hnojiva

N v PH se vyskytuje ve formě:

- dusičnanové
- amonné
- organické
- vzájemné kombinace

Hnojiva dusičnanová (nitratová, ledky)

- obsahuje N ve formě nitratové (NO₃) - hnojení v menších dávkách, častěji
- přihnojování na list za vegetace

Zástupci:

Ledek vápenatý 15% N, 20% Ca

- granule bílé až naředlé barvy 0,6 – 3mm

Ledek hořečnato-vápenatý – 14% N, 9,4 Ca, 5,7% Mg

- kulovité granule

Hnojiva amonná (čpavková)

- N je v amoniakální formě NH₄
- účinek je dlouhodobější

Síran amonný

-krystalická sůl bílé nebo šedě nazelenalé barvy

Bezvodý čpavek – 82% N

- amoniak zkapalněný tlakem
- nejkoncentrovanější N hnojivo
- na vzduchu se mění v plyn
- dodává se ve vysokotlakých cisternách
- do půdy se zapravuje speciálním zařízením

Dusíkatá hnojiva s organickou formou

- většina hnojiv (kromě močoviny) pomalu působící formy

Močovina – diamid kys. uhličitě CO (NH₂)₂ – 45% N (amidová forma)

- bílé kulovité granule 1mm, nejkoncentrovanější tuhé N hnojivo
- nesmí obsahovat víc než 1% jedovatého biuretu
- ve vodě rychle rozpustná, snadno v půdě pohyblivá
- během 2 – 3 dní se mění na čpavky a chová se jako čpavková forma
- není hygroskopická, může se déle skladovat

Hnojiva s dvěma formami dusíku

Ledek amonný - 35% N (forma nitratová a amoniakální) NH₄NO₃

- bílá až nažloutlá krystalická sůl
- hygroskopická (uskladňování na suchých místech)
- spéká se
- neopatrné zacházení – exploze!!!

Ledek amonný s vápencem NH₄ NO₃ + Ca CO₃

LAV 25 (25%N), LAV 30 (30%), LAV 27,5% (místo Ca obsah Mg)

- forma nitratová a amoniakální
- naředlé až hnědožluté granule
- slabě hygroskopický

- snadná spékavost (dodává se v pytlích)

Hnojiva se třemi formami dusíku

Dusíkatý roztok (DAM 390) – CO (NH₂)₂ - 30%N - forma nitrátová, amoniakální, amidová

- bezbarvá kapalina s pH neutrální

Agrosam 3 – 240 – kapalné N hnojivo 24%N

- vznik smícháním síranu amonného a MO
- pH neutrální

kapalná hnojiva – výroba od roku 1962, výhoda – levnější

Volba N hnojiv závisí na rostlině:

Rostliny snášejí kyselější pH - brambory, oves, žito, len – amoniakální hnojiva

nesnášejí kyselou reakci - ledek vápenatý - cukrovka

rostliny s požadavkem na síru - řepka, chmel, cibule - síran amonný

Fosforečná hnojiva

- do půdy je přidáván P
- soli P kyselin se štěpí (disociují a hydrolyzují) a P je rostlinou přijímán ve formě H₂PO₄⁻, HPO₄²⁻, PO₄³⁻

Hnojiva s P rozpustným ve vodě (v půdě se mění často na těžko rozpustné sloučeniny)

Superfosfát – dihydrogenfosforečnan vápenatý Ca (H₂PO₄) – 15 - 20% P₂O₅

(přepočít P x 2,292 = P₂O₅ x 0,4363 = P) 15 (P₂O₅) x 0,4363 = 5,445 P

- šedý až hnědý kyselý zápachající prášek nebo granule
- práškový SPF nejstarší vyráběné hnojivo

Superfosfát amoniakalizovaný granulovaný - 16 % P₂O₅

- šedá barva, granule

Superfosfát trojitý práškový - 43 – 46 % P₂O₅ šedá barva, granule

Hnojiva rozpustná ve 2 % kyselině citronové

P je obsažen ve třech formách, proto, aby byl přijímán rostlinou, musí být přeměněn na formu HPO₄

Hnojiva s těžko rozpustným P

Mletý fosfát (fosforitová moučka) – sypký prášek, jemně mletý fosforit

Hydrofosfáty - granule Apatity

Draselná hnojiva

Hlavní živina K

- jsou z chemického hlediska chloridy a sírany draselné, které se po rozpadu štěpí na živiny.
- rostliny je přijímají ve formě kationtu K⁺
- po zapravení do půdy se dobře rozpouštějí

1. Hnojiva chloridová

- obsahují K vázaný na chlor jako KCl

Magnezium Kainit – krystaly bílé, šedé a červenohnědé barvy

Draselná sůl – 40, 50, 60% K₂O

Kamex – 40% K₂O

2. Hnojiva síranová

Síran draselný – 48 - 52% K₂O, sypká sůl

3. **Hnojiva silikátová** - nejméně kyselá hnojiva, vysoký obsah (Ca, Mg), fyziologicky neutrální hnojiva, použití hlavně do kompostů

Zásady používání K hnojiv:

1. pro plodiny se zvýšenými požadavky na S - olejníky, siličnaté, jeteloviny, réva
2. plodiny citlivé na chlor – brambory, tabák, chmel, zelenina, réva

Vícesložková kombinovaná

Dvousložková – obsah 2 hlavních složek

Amofos – N a P

Dumag – kapalné N a Mg

Synmag – N a Mg

Synmag – N a Mg

Fostim – N a P

Třísložková (trojitá) - obsah 3 hlavních složek v různých poměrech

Hnojiva typu NPK 1 (20: 20:0, 15:15:15, 12:19:19)

Hnojiva typu NPK 2 (P – 98 % rozpust. V 2% kys. citronové)

Synferta (11:23:15)

Cererit (11:9 :14 + mikroelementy) – hnojení zeleniny a ovocných plodin

Kapalná vícesložková

PK sol

Ca N sol

Mg N sol

NP sol

Výhody použití vícesložkových hnojiv:

- úspora práce a nákladů na aplikaci a přepravě- vyšší koncentrací živin se snižuje objem dopravy a rozmetání
- úspora práce a nákladů – odpadá míchání hnojiv
- snížení plochy skladovacích prostor
- vyšší účinnost vícesložkových hnojiv
- rovnoměrnější rozmetání granulovaných hnojiv
- menší narušování půdní struktury utužováním půdy (menší počet pracovních operací)
- snížení nákladů představuje úsporu 25 – 40% oproti použití jednosložkových hnojiv

Nevýhody – vyšší cena za jednotku živiny než u jednosložkových

Vápenatá hnojiva

- hlavní živina je vápník, ale i hořčík
- význam – dodání živin rostlinám
- neutralizace půdní reakce
- zlepšení fyzikálních vlastností půdy
- zvýšení mikrobiální činnosti půdy

1. Vápenatá hnojiva oxidového typu

Pálené vápno

- vyrábí se pálením vápenců ve vápenkách, dodává se jako kusové, mleté

2. Vápenatá hnojiva uhličitánového typu

- obsahují Ca ve formě Ca CO₃ – pozvolný účinek

Mleté vápence – vápenaté a hořečnaté uhličitany, zisk – rozemláním hornin,

- obsah – 80 – 90 %

- a) vysokoprocenní vápence
- b) vápence střední kvality
- c) nízkoprocenní vápence

Zvětralé dolomitické vápence - Mg a Ca uhličitany ve formě prachu a písku

Slíny – se směsí jílu, písku, hlíny

Opuky – vápenatý pískovec s příměsí jílu

3. Odpadová vápenatá hnojiva

Saturační kaly–15 - 20% CaO

Lihovarské kaly

Odpad z vápenek

Hořečnatá hnojiva

Ledek amonný s dolomitem – 27,5% a 5,6% Ca a 5% MgO

Kiezerit – 15 – 26% MgO

Hnojiva mikroživinná

- mikroživiny odebírá rostlina v nepatrném množství
- do půdy se dostávají zvětrávacími procesy
- nejčastější dodávané mikroživiny – **B, Cu, Mn, Zn, Mo**
- používaná hnojiva – **Borax, Kyselina boritá, Molybden amonný, Síran mědnatý, Síran manganatý, Síran zinečnatý**

Hnojiva nepřímá

Hnojiva bakteriální

Rizobin - průmyslově vyráběná očkovací látka, obsahující kmeny hlízkové bakterie pro bobovité, vojtěška, komonice, jetel, čočka, vikve, bob, soja, fazol, vičenec, štirovník

Azotobakterin – očkovací látka, obsahující bakterie Azobakter, volně žijící v půdě

Fosfobakterin – účinek na rozklad fosfátů

Regulátory růstu

= chemické sloučeniny, které ovlivňují fyziologické procesy v různých fázích ontogeneze, regulují růst a vývoj rostlin.

Druhy:

- a) stimulující růst – **stimulátory**
- b) brzdící růst - **retardanty**

Látky urychlující životní cyklus

Kyselina naftyloctová – zakořeňování řízků

Kyselina indolylmáselná a nikotinová – zvyšování výnosů zeleniny a cukrovky (semena)

Sodná sůl kyseliny 2,4,5 – trichlorfenoxyoctové – v době květu – rajčata- postřik

Látky zpomalující životní cyklus

CCC (chlorcholichlorid) – zkracuje a zpevňuje stébla obilovin, postří 5 etapa organ.pšenice – dodáván pod názvem **Retacel, Flordimex**

Doba a způsob hnojení:

Zásobní hnojení – provádí se při přípravě půdy

Předset'ové hnojení – provádí se při předset'ové přípravě půdy

Hnojení během vegetace – podle druhu a požadavku rostlin

KONTROLNÍ ÚKOLY A OTÁZKY:

1. Jaké je základní členění hnojiv?
2. Která znáte statková hnojiva, jaký mají vliv na půdu a rostliny?
3. Kterí činitelé ovlivňují kvalitu hnoje?
4. Jakým způsobem se vyrábí hnůj?
5. Jaké druhy hnoje existují, v jaké dávce se aplikuje hnůj na jednotku plochy?
6. Jaký je rozdíl mezi kejdou a močůvkou?
7. Vysvětlete, co se rozumí pod pojmem zelené hnojení?
8. Co jsou statkové komposty, jak se vyrábí a kde se mohou používat?
9. Jaké jsou vhodné a nevhodné materiály ke kompostování?
10. Co je rašelina a jaké je její využití?
11. Jaký je rozdíl mezi statkovými a průmyslovými hnojivy?
12. Podle jakých kritérií
rozdělujeme průmyslová hnojiva?
13. Vysvětlete, jaký je rozdíl mezi
jednosložkovými a vícesložkovými hnojivy, jmenujte v těchto skupinách některé zástupce.
14. Jaké dělení dusíkatých,
fosforečných, draselných a vápenatých hnojiv?
15. Znáte nepřímá hnojiva,
vysvětlete co to je za látky a jaký je jejich účel použití.
16. Kdy budeme hnojit rostliny?

Zdroje:

BEZDĚKOVSKÝ, M., a kol., Technologie rostlinné výroby. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986

KOLEKTIV MISTRU OV SOU a U Horky nad Jizerou, 2003

PETR a kol., Rukověť agronoma, Petr a kol., Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989

POKORNÝ, J., Základy zahradnické výroby. Praha: Septima, 2003, ISBN 80-7216-18-4

ODVÁRKA, J., Pěstování rostlin. SOŠ a SOU Jesenice: 2011

TEKSL, M., MILLER, I., KŘIŠŤAN, T., KAŇKOVÁ, M., Pěstování rostlin 1. Praha: CREDIT, 1996

Časopisy:

Časopis pro rostlinnou produkci, Úroda

Internet:

www.geologie.vsb.cz

www.in.zahrada.cz

www.iviksblog.webnode.cz

www.mineralfit.cz

www.mineralschop.cz

www.StockPhotos.cz

www.wikipedia

foto:

Prokúpková L.