

# ***GEOGRAFIE ZEMĚDĚLSTVÍ***

*Vliv klimatu na zemědělství*

# Vliv klimatu na zemědělství

- **Klima** je komplexem základních faktorů, které ovlivňují zemědělskou výrobu.
- Působí na ní zejména množstvím a formou vody a srážek, teplotou, větrem a slunečním svitem
- Klima rovněž určuje a vymezuje hranice oblastí pro vhodné a efektivní pěstování plodin
- Kromě mikroklimatu má značný význam i místní klima (mezoklima), a to především teplotní poměry v přízemní vrstvě vzduchu (mrazové kotliny), teplotní poměry na povrchu půdy i v ní, vlhkost vzduchu apod.
- Na významu také nabývá např. mikroklima porostů – precísní zemědělství
- Rostlinný kryt ovlivňuje tepelnou bilanci a vlhkostní poměry přízemní vrstvy vzduchu, kladně i záporně
- **Počasí** (povětrnostní podmínky) se od všech ostatních faktorů podmiňujících výnosy liší neobyčejnou proměnlivostí v prostoru i čase
- Závislost plodin na srážkách se zvyšuje nejen v závislosti na půdních podmínkách a suchosti klimatu, ale i s nerovnoměrným rozdělením srážek
- 55 - 65 % výnosové variability způsobují srážky
- **Tepl**o a **voda** jsou dva prvky, které jsou nezbytné pro rostlinnou asimilaci a proto se jejich vliv zvláště výrazně a diferencovaně uplatňuje u rostlinstva

# TEPLO

- Nezbytnou podmínkou pro růst a vývoj rostlin je teplo
- Zdrojem tepla pro rostlinný organismus je primární sluneční záření, které proniklo atmosférou na povrch rostlin a teplota jejich okolí
- Z hlediska růstu a vývoje všech rostlin mají základní význam tzv. **kardinální body teploty**
- Každá rostlina potřebuje v určitých fázích vývoje teplotu pohybující se mezi určitými mezními hodnotami
- Nejnižší teplota při níž rostlina začíná růst je **minimální teplota**
- Při nejrychlejším růstu je **teplota optimální** a **maximální teplota** je tehdy, kdy růst ustává
- Pohyb teplot přes tyto meze vede k poškození nebo zániku rostliny
- V agroklimatické praxi jsou stanovovány tzv. **teplotní charakteristiky ve vztahu k vegetaci**
- **Biologická nula** – je dána biologickým minimem teploty, při které příslušná rostlina přestává vegetovat. U většiny polních kultur, tráv aj., v pásmu mírného klimatu je to při  $T=5^{\circ}\text{C}$ . Během vegetace je však hodnota biologického minima pro různé růstové fáze velmi rozdílná. Liší se i podle druhu a odrůdy rostlin.
- **Aktivní teplota** – označuje teplotu vzduchu pokud je vyšší než teplotní biologické minimum rostliny.
- Na tyto hodnoty pak navazuje např. ukazatel – **suma aktivních teplot**, který se často používá jako kritérium při regionalizaci pěstování rostlin podle klimatických podmínek.
- Teplotní nároky jednotlivých plodin bývají též udávány sumou teplot – tzv. **vegetační termická konstanta** – tj. součet průměrných denních teplot od zasetí do sklizně.

- Mezi jednotlivými užitkovými rostlinami existují poměrně velké rozdíly, některé rostliny jsou velmi náročné na teplo, např. kukuřice, podzemnice olejna, sója, bavlník, jiné méně
- Tropické užitkové rostliny vyžadují průměrnou roční teplotu 18-20° C, obilovinám mírného pásma stačí jen několik měsíců s teplotou nad 10° C.
- Při teplotách kolem maxima nebo minima rostlina ještě neodumírá, ocitá se ve stavu strnulosti
- Nízké teploty rostlinám zpomalují růst, při vyšších než optimum je zpravidla daleko větší nárůst potřeby vody.
- Velký význam má též doba nástupu a délka trvání nízkých teplot, tj. **datum jarních i podzimních mrazů**
- Rostliny o velmi dlouhé či nepřetržité vegetační době vyžadují celoroční teploty bez mrazu – citrusy, kávovník, kakaovník apod., cukrová třtina vyžaduje nejméně 200 dní bez mrazů, většina obilovin více než 100 dní, kukuřice 140 atd.
- 90 dní bez mrazu tvoří severní příp. jižní hranici pěstování méně náročných užitkových plodin, tuto hranici překračují jen některé rychle rostoucí plodiny – např. ředkvička, zelí, mrkev, cibule a některé speciální odrůdy obilovin
- Mráz ovlivňuje i možnosti zem. obdělávání půdy, např. trvale zmrzlé půdy nelze zemědělsky využívat, pouze se spásá přirozený pokryv
- Mráz ovlivňuje i strukturu půdy, způsobuje vymrzání ozimů, ovlivňuje i organizaci zemědělství, Rusko 90 % obilovin se vysévá jako jařiny

- Mráz v členitém horském georeliéfu může dosahovat dlouhodobě, díky teplotním inverzím, extrémních hodnot, které pak zcela znemožňují pěstování trvalých kultur
- Mrazíky (zvláště pozdní) často ovlivňují místo zakládání ovocných sadů respektive jejich efektivitu
- V mnoha oblastech světa zaměřených na trvalé kultury je občasný příchod mrazů pohromou
- Společnost je již někdy i schopna úspěšně se bránit mrazíkům, např. zakládáním ohňů v sadech, postřiky vodou apod., ovšem efektivně jen v krátkém období a na malých plochách
- Jak velký mráz snesou jednotlivé druhy rostlin, rostlina odumírá při:
 

Podzemnice olejna 0,0° C	pšenice ozimá do -18,0° C
Bavlník, okurka do -1,0° C	réva vinná do -26,0° C
Rýže do -3,0° C	jabloně do -40,0° C
Cukrovka do -7,0° C	
- Rostliny se navzájem od sebe výrazně odlišují i co se týče nároků na **SVĚTLO**
- Rozlišujeme – **rostliny dlouhého dne** (i nad 14 hodin) – (len, cukrovka, cibule, špenát)
  - **rostliny krátkého dne**, vyžadující kratší dobu osvětlení – (konopí, kukuřice, salát, sója, ředkvička)

## VODA

- Voda jako vegetační faktor je nezbytnou podmínkou růstu rostlin, všechny životní projevy jsou na ní závislé
- Voda rozpouští minerální látky v půdě, které rostliny přijímají kořenovým systémem
- V oblastech, kde tento rozklad není možný rostlinstvo chybí a tím také nejsou vhodné podmínky pro zemědělství i pro trvalé osídlení člověkem
- Nadbytek vody však působí nepříznivě, především ve sféře kořenového systému, kde při současném nedostatku vzduchu rostlina zastavuje příjem živin i vody
- Nedostatek vody se projevuje poruchami metabolismu celé rostliny
- Nezbytné množství vody závisí jednak na druhu rostliny, jednak na teplotě a vlhkosti vzduchu
- Potřeba vody u rostlin se obvykle vyjadřuje tzv. **transpiračním koeficientem**.  
TK – udává množství vody transpirované na 1g vyprodukované sušiny.  
Výdajová složka – transpirace – je určována jednak teplotním gradientem mezi listem a okolní atmosférou, jednak relativní vlhkostí okolního vzduchu (i jeho pohybem)
- Vlivem četných faktorů jsou hodnoty TK rozdílné, pro hlavní zem. plodiny se uvádějí tyto rozsahy:

Obiloviny	300-500	Pícniny	450
Luskoviny	250-400	Jeteloviny	400-500
Okopaniny	200-300	Louky	400-700

- Pro rostliny jsou použitelné pouze ty zdroje, které v území zůstanou, tj. vsáknou se do půdy, tedy nejvhodnější jsou srážky v podobě dlouhotrvajících mrholení za příznivých teplot, min. ztráty odtokem
- Záleží i na tom v kterou roční dobu, respektive v které fázi vegetačního růstu dané kultury srážky přicházejí, zpravidla je důležitější roční chod srážek než jejich celkové množství
- Při normálním průběhu teploty ve vegetačním období v ČR byly stanoveny pro hlavní polní plodiny období maximální potřeby vláhy, **tzv. kritická období a závlahová období:**
  - Květen – píce, oves, ječmen, pšenice, žito
  - Červen – brambory rané, řepka
  - Červenec – píce, mák, brambory pozdní
  - Srpen – cukrovka, krmné okopaniny
- U jednotlivých plodin spadají kritická období do rozhodujících růstových fází
- Je vidět, že jen těžko se najde rok, kdy rozložení srážek bude vyhovovat všem plodinám
- Zabezpečit rostlinám dostatek vody nebo omezit škodlivé důsledky nedostatku vody lze jen regulací jak vodní bilance v rostlině, tak vodního režimu v půdě – závlahy, meliorace apod.
- Voda v půdě musí být dostupná kořenovému systému, jinak je pro kulturu nepoužitelná
- Délka kořenového systému se mění dle jednotlivých kultur: špenát – 10 cm, luskoviny – 60 cm, rajčata, brambory – 100 cm, obilí – 120 cm, vinná réva – 300 cm
- U plodin s hlubokým kořenovým systémem zůstává obvykle vodní bilance vyrovnána, mají k dispozici vodu z hlubších půdních vrstev
- Voda může mít pro zemědělství i destruktivní charakter – přívalový déšť, poničení vegetace, snížení výnosu, dlouhodobé snížení přirozené úrodnosti půdy, zvýšená eroze půdy

- **Eroze půdy** – tenčí se vrstva ornice, kumulace jemného materiálu ve spodních částech, vznik erozních rýh a strží, růst splavenin
- Průběh vodní eroze ovlivňuje mnoho faktorů, jejichž kvantitativní účinek je pro ochranu zemědělské půdy vyjádřen rovnicí pro výpočet ztráty půdy za přívalových dešťů ( tzv. Wischmeierova rovnice):

$$G = R . K . L . S . C . P$$

(G = ztráta půdy v t/ ha, R = faktor erozní účinnosti deště, K = faktor náchylnosti půdy k erozi, L = faktor délky svahu, S = faktor sklonu svahu, C = faktor vegetačního krytu a použité agrotechniky, P = faktor účinnosti technických protierozních opatření)

- Rovněž některé další povětrnostní jevy mohou značně poškodit zemědělské plodiny – vítr, krupobití, námraza, sníh apod.
- Proti některým se již zemědělci odedávna brání – např. větrolamy, kamenné zídky, vyšlechtění odrůd s nižším vzrůstem atd.
- Proti jiným, zvláště náhlým povětrnostním změnám, dosud neexistuje účinná ochrana, což často způsobuje značné hospodářské ztráty



- **Vliv sněhu** - srážky ve formě sněhu v období vegetačního klidu – žádané – sníh zabraňuje vymrzání ozimů, vysoušení či odvátí půdy, je významný zdroj vláhy pro ornou půdu
- Na jaře sníh, hlavně ve vyšších polohách způsobuje řadu negativních dopadů – zpožďuje jarní práce, prudké tání – záplavy
- Sněžení v době vegetace – negativní, často spojeno s mrazy, mokrý sníh – lámání dřevin, výrazné ztráty sklizně (ovoce, vinná réva)
- **Vliv větru** – kladný vliv – opylování rostlin, vliv na vlhkost půdy, přečerpávání vody, pohonná síla
  - negativní vliv – přenášení semen plevelů, větrná eroze – deflace, vysazování větrolamů
- Užiteklost zemědělské výroby značně ovlivňuje i výskyt nejrůznějších škůdců, jak rostlinných (plevele), tak živočišných (hmyz, hlodavci apod. Značná vlhkost a vyšší teplota působí příznivě na růst hub, bakterií a plísní a přispívá k šíření těchto nákaz
- Zemědělská výroba však nezávisí pouze na podnebí, ale bezprostředně i na počasí, zejména v oblastech s velkou proměnlivostí počasí
- V současné době pro zemědělství má tak značný význam meteorologická předpovědní služba

## Kriteria pro hodnocení vláhových poměrů v půdě

- Poněvadž pozorování vlhkosti půdy se neprovádí systematicky, jen na vybraných met. stanicích, je nutné hodnotit vláhové poměry v půdě (v krajině) nepřímo s použitím snadněji měřitelných met. a hydrologických prvků.
- Mnoho potíží při snahách o objektivní zhodnocení vláhových poměrů v půdě či krajině, dalo za vznik velkému množství empirických vzorců
- Langův dešťový faktor (po II.sv.válce hodně rozšířen). Jeho hodnota je  
$$f = h/t$$

(h = průměrný roční srážkový úhrn v mm,  
t = průměrná roční teplota vzduchu v ° C)
- Pomocí tohoto ukazatele byla např. provedena regionalizace zemědělské výroby v ČR. Nevýhodou tohoto ukazatele je to, že nebere v úvahu roční rozdělení srážek, vliv větru a vlhkosti vzduchu
- Např. ve střední Evropě je hranicí pěstování zem.plodin (na orné půdě) roční izohyeta 1 000 mm, avšak v tropických podmínkách lze díky silnému výparu pěstovat zem. plodiny (např. rýži, cukrovou třtinu) i při ročním úhrnu srážek 2500 - 3000 mm
- Jako vhodnější se proto jeví de Martonův ukazatel sucha:  $N = nP/t+10$ 

(n = průměrný počet srážkových dní  
P = průměrné srážky za rok  
t = průměrná roční teplota)

- Pro poměry v bývalé ČSSR byl vhodně při vymezení tzv. přírodních klimatických oblastí použit – Končerkův index zavlažování:  $I_z = R/2 + \Delta r - 10t - (30+v^2)$ 
  - (R = hodnota srážek od 1.4. do 30.9.
  - $\Delta r$  = kladná odchylka množství srážek za prosinec až únor (nad 105 mm)
  - t = průměrná teplota vegetačního období
  - v = průměrná rychlost větru ve 14 hod. v m/s za celé vegetační období)
- Na základě obsahu vody v půdě a hodnot evaporace (výpar z půdy) i evapotranspirace (výpare z porostu) je třeba usměrňovat vhodnou soustavu agrotechniky
- Na půdách s nadbytkem vody je vhodné pěstovat plodiny s vysokou hodnotou evapotranspirace, při zpracování půdy je třeba usilovat o zvýšení jak infiltrace, tak i evaporace srážkové vody
- Na stanovištích, kde půdy trpí nedostatkem srážek, se musí maximálně hospodařit s vláhou
- Tomuto cíli se v suchých oblastech podřizuje i celá soustava hospodaření a komplex agrotechniky (od zpracování půdy až po sklizeň)

- Přírodní podmínky vytvářejí svým komplexním působením určité hranice zemědělství (limity). Může jí být určitá nadmořská výška, zeměpisná šířka, sucho apod.
- Takových hranic lze stanovit řadu – podstatné je v této souvislosti si uvědomit tři odlišné a nejpodstatnější přírodní limity:
  1. **Skutečná hranice zemědělství** (území, kde schází jeden z nepostradatelných faktorů zemědělství)
  2. **Hranice možná** – člověk může svojí činností do určité míry limity posunovat
  3. **Hranice rentability** – zemědělského využití daného území