

# 1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

---

## 1.1 Klimatická zmena

Klimatická zmena a jej dopady na rôzne oblasti ľudských činností sa v súčasnosti radí k najväznejším globálnym - existenčným problémom ľudstva. Táto problematika patrí k tým, ktoré dávajú aj vo vedeckých kruhoch súčasného systému pôdohospodárskych vied mnohé podnety k rozsiahlym diskusiám, úvahám a často protichodným stanoviskám predovšetkým k návrhom opatrení, ktorými by bolo potrebné na tieto zmeny reagovať (**Špánik at al., 2001**).

### 1.1.1 Vymedzenie pojmu

Pod klimatickou zmenou (zmenou klímy) rozumieme len taký výkyv klimatických prvkov od dlhodobého priemeru (klimatického normálu), ktorý vzniká v dôsledku antropogénnej činnosti (**Lapin, 1992**).

Klíma (syn.: podnebie) danej oblasti sa vyznačuje určitou stálosťou. To však nevyklučuje významné zmeny klímy, ku ktorým došlo v priebehu geologických epoch Zeme, ale ani miernejšie výkyvy klímy v priebehu kratších časových etáp. V tejto spojitosti možno rozlišovať dva pojmy:

- Klimatické zmeny, čiže kolísanie a premenlivosť klímy nezávisle od aktivít človeka
- Klimatická zmena, alebo zmena klímy, ktorá je zapríčinená antropogénne podmieneným rastom skleníkového efektu atmosféry.

Klimatický systém Zeme prešiel v svojej histórii hlbokými zmenami s klimatickými cyklami trvajúcimi státisíce až milióny rokov. Striedali sa teplejšie obdobia s chladnejšími, kontinentálne ľadovce a morské ľady sa rozširovali k nízkym zemepisným šírkam a potom v interglaciáloch ustupovali k polárnym oblastiam. Počas týchto dlhodobých výkyvov klímy sa výrazne menilo rozloženie pevnín, oceánov, zloženie atmosféry, flóra, fauna a iné.

Svedkami týchto zmien sú predovšetkým skameneliny živočíchov a rastlín, vykopávky peľu a spór a i. Od štvrtohôr, keď sa objavuje človek sa pripájajú archeologické poznatky, ale tiež letopisy a kroniky o mimoriadnych javoch počasia, povodniach, úrodách a pod. Epocha meteorologických pozorovaní pomocou prístrojov sa začala pred 2 až 3 storočiami.

Pre klimatické zmeny bolo vypracovaných niekoľko hypotéz odvodených napríklad od:

- kolísania solárnej konštanty v závislosti od prechodu slnečnej sústavy cez oblasti s rôznym množstvom medzihviezdnej hmoty
- kolísania slnečnej aktivity
- kolísania priepustnosti atmosféry v dôsledku vulkanickej činnosti a koncentrácie CO<sub>2</sub>
- zmien excentricity dráhy Zeme
- zmien rozloženia pevnín a oceánov a i.

**(Šiška - Špánik - Tomlain, 2002).**

Na pozadí uvedených dlhotrvajúcich cyklov sme v súčasnosti svedkami tzv. klimatickej zmeny, ktorej pôvod je v nepretržite rastúcom skleníkovom efekte atmosféry vyvolanom antropogénnou činnosťou, teda činnosťou obyvateľov Zeme a ich aktivitami.

Vplyvom antropogénnych činností dochádza k narušovaniu tzv. rovnovážneho stavu klimatického systému Zeme:

- počet obyvateľov sa za posledných 200 rokov zvýšil viac ako päťnásobne
- spotreba fosílnych palív je v súčasnosti 30 násobne väčšia ako v roku 1900
- za posledných 100 rokov sa skultivovala väčšia výmera pôdy ako za celú predchádzajúcu históriu ľudstva
- spotreba vody v rokoch 1941 - 2000 vzrástla takmer štvornásobne **(Šiška - Špánik - Tomlain, 2002)**

V dôsledku antropogénnej činnosti nastala alebo ešte môže nastať významná zmena klímy a dôjsť k iným negatívnym javom **(Watson, 2001; Houghton et al., 2001; Griggs, 2001; Leary, 2001) :**

- Globálny priemer teploty zemského povrchu je predpokladaný na zvýšenie o 1,4 - 5,8 °C
- Hladina svetového oceánu bude rásť o 0,09 až 0,88 m v rokoch 1990 - 2100
- V celosvetovom priemere sa bude zvyšovať hodnota výparu a zrážok počas 21. storočia
- V nižších zemepisných šírkach sa budú vyskytovať regionálne zvýšenia a zníženia úhrnov zrážok nad pevninou. V oblastiach s predpokladaným priemerným zvýšením zrážok sú pravdepodobné väčšie výkyvy ročných úhrnov zrážok.
- Súčasnú klimatické modely neposkytujú dostatočné informácie o extrémnych udalostiach a ich územných detailoch, ktoré sú potrebné na presvedčivejšie

predpovede. Napríklad búrky, tornáda, ľadovce a blesky nie sú simulované v klimatických modeloch.

- Ďalšie znižovanie snehovej pokrývky na severnej pologuli a zmenšovanie objemu oceánskych ľadovcov.
- Pokračovanie rozsiahleho ústupu pevninských ľadovcov.

Podľa väčšiny uvedených procesov otepľovanie za posledných 50 rokov súvisí s ľudskými aktivitami.

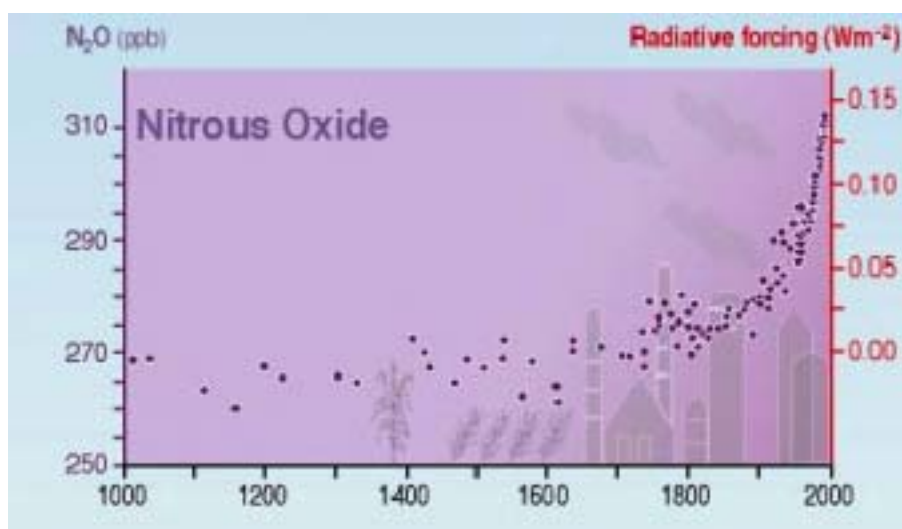
Atmosférické prostredie Zeme je charakterizované troma zložkami: plynnou, kvapalnou a tuhou. Plynná zložka tvorí rozhodujúcu masu atmosféry, avšak i zložky kvapalná a tuhá výrazným spôsobom ovplyvňujú fyzikálne vlastnosti atmosféry a následne i väzby medzi atmosférou a biosférou. Najvýznamnejším fyzikálnym dôsledkom zmien v zastúpení jednotlivých zložiek atmosféry je nárast skleníkového efektu atmosféry. Dôsledkom tohto javu je zmena cirkulačných systémov atmosféry, ktoré sa vo väzbe na biosféru prejavia predovšetkým v zmenách radiačných, teplotných a vlhových pomerov (**Lapin, Nieplová, Faško, 1996**).

Klimatickú zmenu a premenlivosť klímy na Slovensku možno opísať na základe meteorologických pozorovaní. Na Slovensku bol zaznamenaný za posledných 100 rokov trend rastu priemernej ročnej teploty vzduchu o 1,1 °C a pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok o 5,6 % v priemere (na juhu bol pokles aj o viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele aj rast do 3 % za celé storočie). Zaznamenal sa aj významný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (do 5 %), najmä na juhozápade Slovenska a pokles charakteristík snehovej pokrývky takmer na celom Slovensku. Najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje (rastie potenciálna evapotranspirácia a klesá vlhkosť pôdy), no v charakteristikách slnečného žiarenia nenastali podstatné zmeny, okrem prechodného zníženia v období rokov 1965 - 1985. (**Prvá národná správa o zmene klímy, 1995; Druhá národná správa o zmene klímy, 1997; Tretia národná správa o zmene klímy, 2001**)

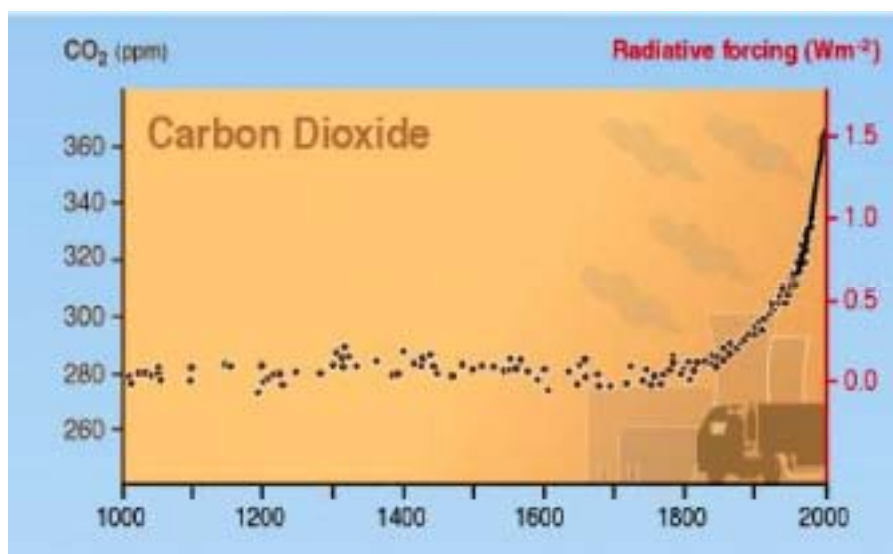
Veľmi vážnym rizikovým faktorom, ktorý úzko súvisí s činnosťou človeka je trvalý rast koncentrácií plynov spôsobujúcich skleníkový efekt atmosféry. Ku skleníkovým plynom sa zaraďujú okrem antropogénne neovplyvňovanou vodnou parou a stratosférickým ozónom hlavne: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O a freóny (obr. 1.1-1.3). Podiel Slovenska na globálnej antropogénnej emisii skleníkových plynov tvorí cca 0,2 %. Ročná emisía CO<sub>2</sub> pripadajúca na 1 obyvateľa (11 t/rok) zaraďuje Slovensko medzi 20 štátov na svete s najvyššími emisiami.

Celkové antropogénne emisie skleníkových plynov na Slovensku v rokoch 1990-1999 podľa Tretej národnej správy o klimatickej zmene (2001) vyplývajú z nasledovného prehľadu:

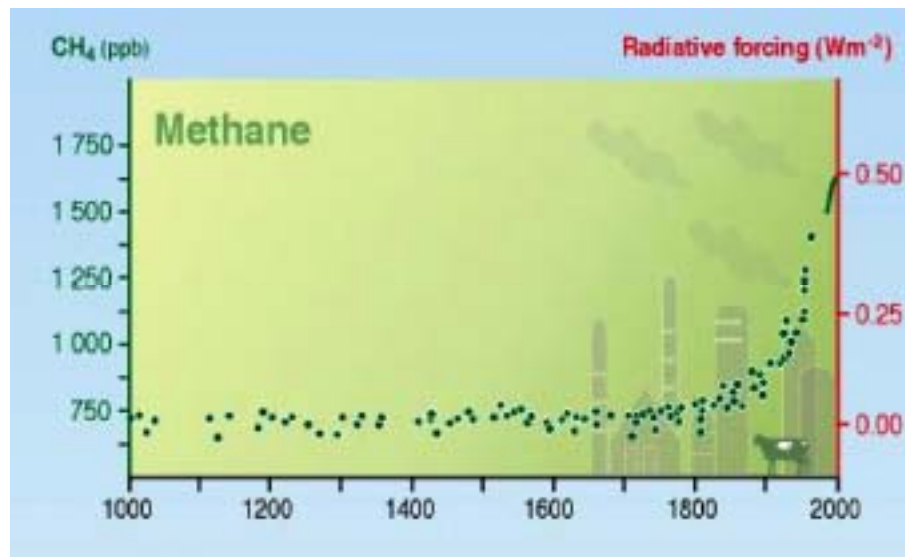
- CO<sub>2</sub> - oxid uhličitý: najvýznamnejšími zdrojmi je spaľovanie fosílnych palív, asi 95 %. Na bilanciu CO<sub>2</sub> majú tiež vplyv zmeny vo využívaní pôdneho fondu a technologické zdroje
- CH<sub>4</sub> - metán: hlavnými zdrojmi sú poľnohospodárstvo, ťažba a transport palív a manipulácia s odpadmi
- N<sub>2</sub>O - oxid dusný: hlavnými zdrojmi sú poľnohospodárstvo, manipulácia s odpadmi, energetika a doprava.
- Freóny - halogénové uhľovodíky: sú výsledkom ľudských činností, využívané v sprayoch, chladiacich zariadeniach a pod. (Šiška - Špánik - Tomlain, 2002)



Obr. 1.1 Trend zvyšovania skleníkových plynov v atmosfére - N<sub>2</sub>O (Gitay, 2001)



Obr. 1.2 Trend zvyšovania skleníkových plynov v atmosfére - CO<sub>2</sub> (Gitay, 2001)



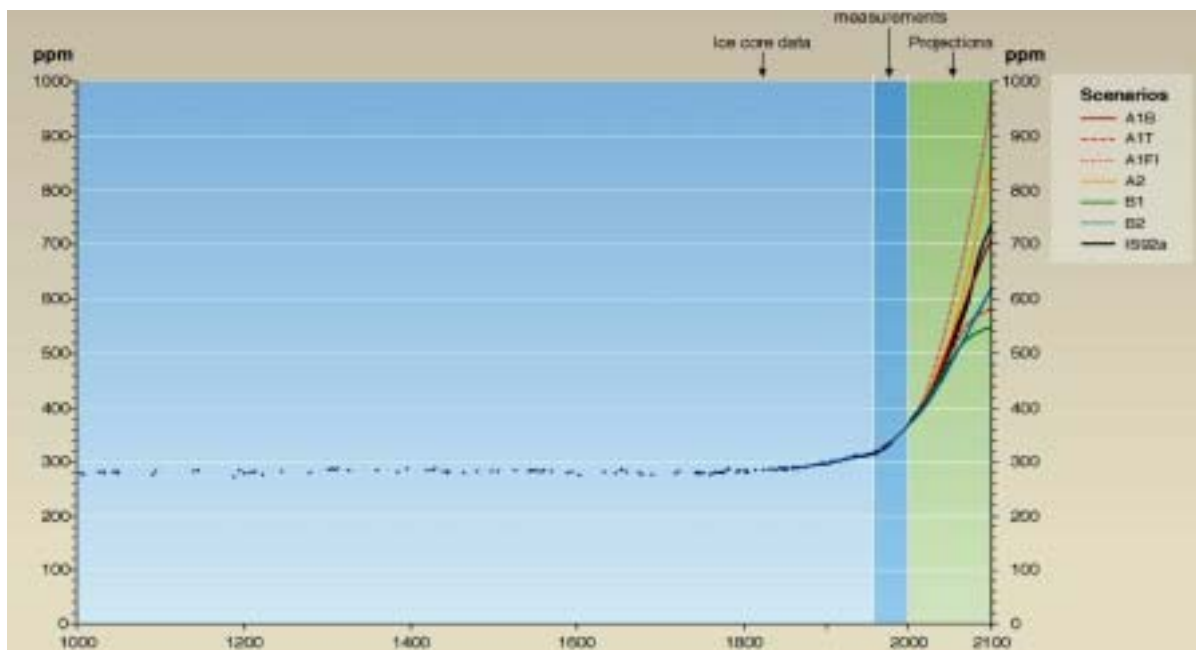
Obr. 1.3 Trend zvyšovania skleníkových plynov v atmosfére - CH<sub>4</sub> (Gitay, 2001)

Skleníkový efekt atmosféry spočíva v tom, že skleníkové plyny (podobne ako sklo skleníka) prepúšťajú krátkovlnné slnečné žiarenie, to zohrieva zemský povrch. Dlhovlnné (tepelné) žiarenie Zeme je skleníkovými plynmi zachytávané a z veľkej časti späťne vrátené k zemskému povrchu (Špánik - Šiška - Repa, 1993).

Priemerná teplota prízemnej vrstvy atmosféry dôsledkom tohto procesu je o 33 °C vyššia ako by bola pri absencii skleníkových plynov.

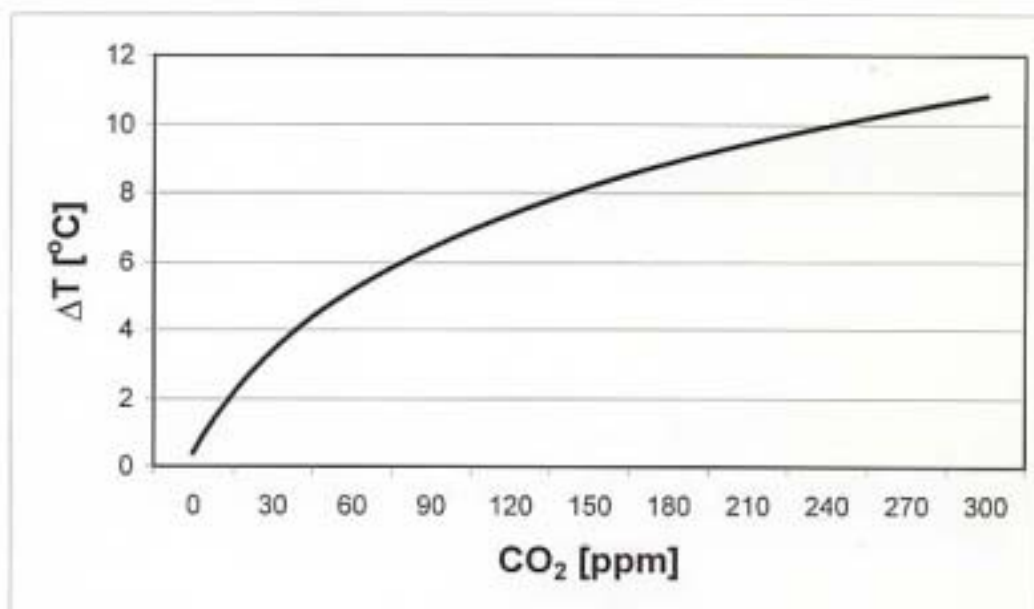
Na skleníkovom efekte atmosféry sa podieľajú: vodná para cca 67 %, CO<sub>2</sub> cca 30 % a ostatné plyny cca 3 %.

To znamená, že z antropogénne vznikajúcich plynov najväčší podiel pripadá na CO<sub>2</sub>. K tomuto plynu sa preto najčastejšie stanovujú prognózy koncentrácie v budúcnosti. Vyplýva to aj z tzv. Bernského modelu, ktorým sa stanovila koncentrácia CO<sub>2</sub> (obr. 1.4) na základe bilancie uhlíka (Šiška - Špánik, 1998).



Obr. 1.4 Koncentrácia CO<sub>2</sub> v atmosfére v minulosti a podľa scenárov pre 21. storočie (Watson, 2001).

Rast koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére vedie k zosilňovaniu skleníkového efektu a tým k narušovaniu rovnovážneho stavu energetickej bilancie, t.j. globálnemu otepľovaniu, ktoré sa stalo jedným s najvýznamnejších enviromentálnych problémov v doterajšej histórii ľudstva (obr. 1.5) (Špánik - Šiška - Repa, 1994).

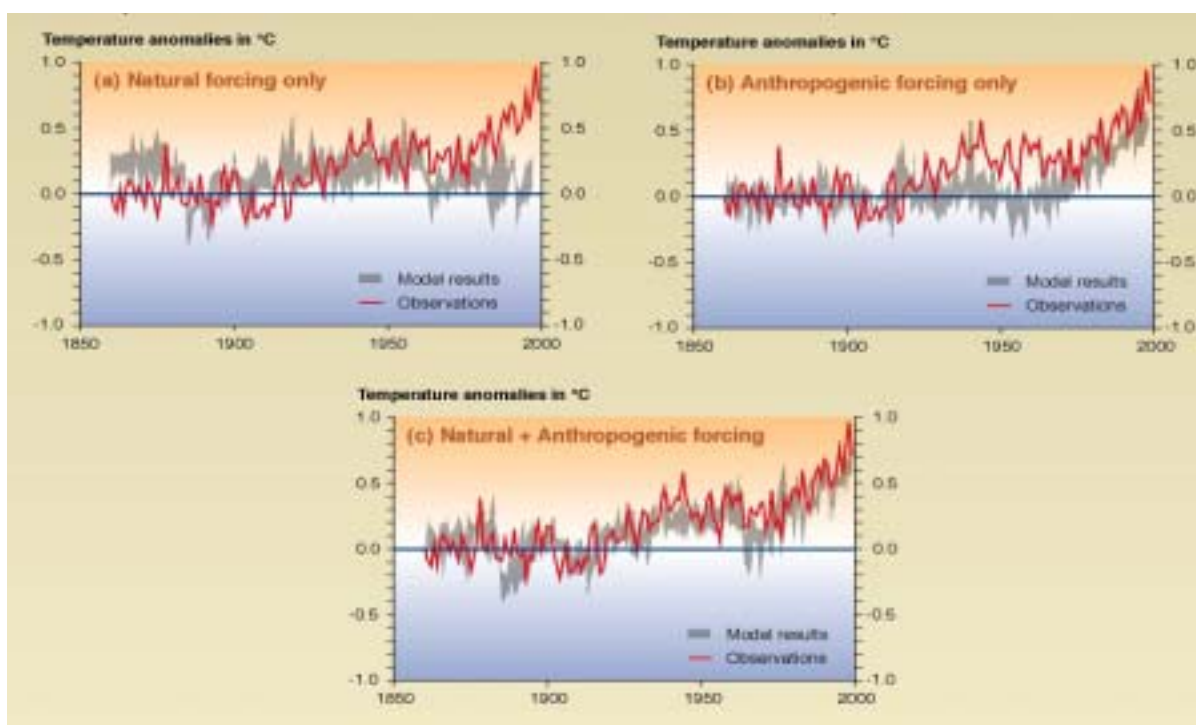


Obr. 1.5 Závislosť priemernej teploty vzduchu od obsahu CO<sub>2</sub> v atmosfére (Špánik - Tomlain, 1997)

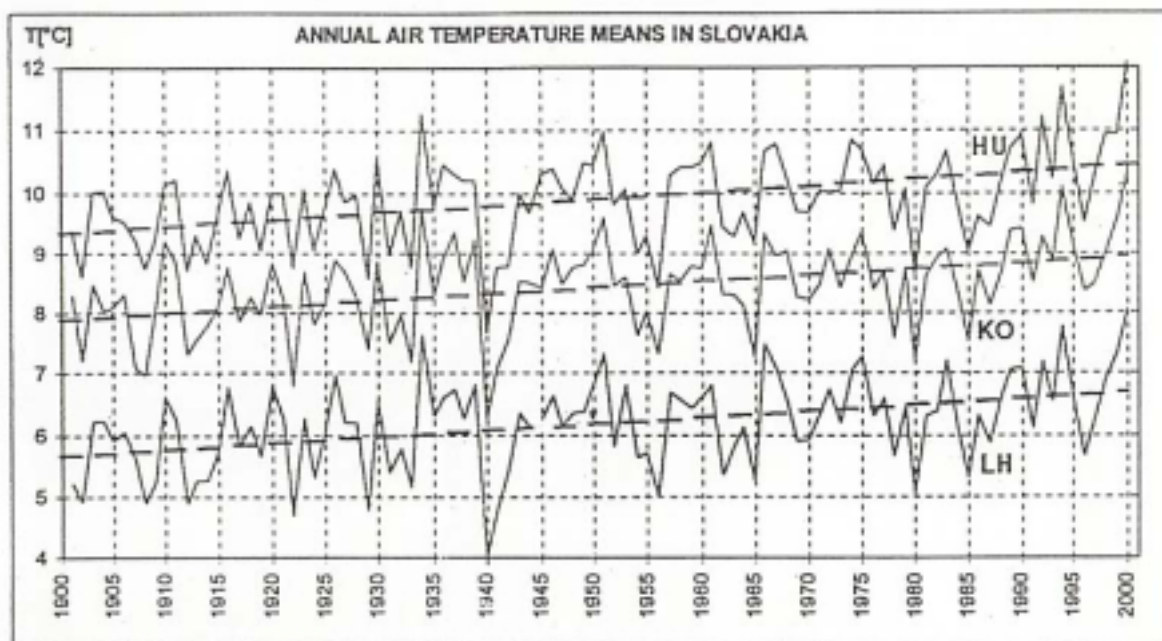
Za posledných 100 rokov sa priemerná ročná teplota vzduchu v prízemnej vrstve atmosféry Zeme zvýšila o 0,3 až 0,6 °C (obr. 1.6), v Európe o 0,8 °C a na Slovensku o 0,9 až 1,1 °C (obr. 1.7). Zmena teploty ovplyvňuje aj ďalšie charakteristiky atmosférického prostredia:

- atmosférické zrážky (obr. 1.8)
- slnečné žiarenie
- evapotranspirácia: potenciálna, aktuálna a deficit (obr.1.9 - 1.11)
- vlhkosť pôdy a iné.

(Šiška - Špánik - Tomlain, 2002)

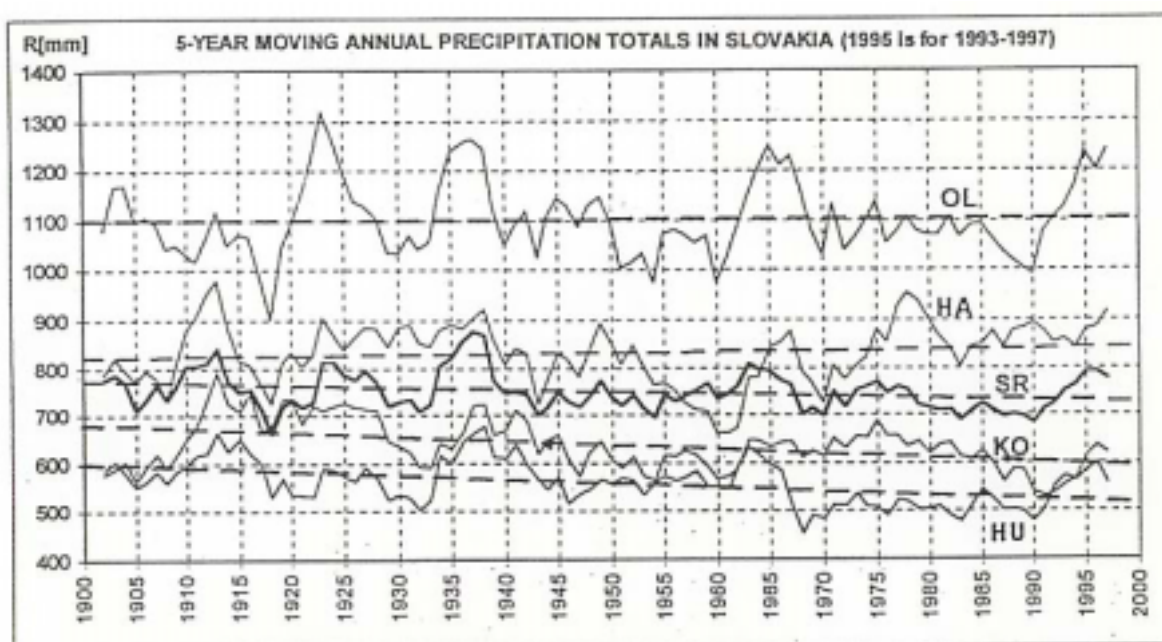


Obr. 1.6 Porovnanie zvyšovania teplôt od roku 1860 získané modelovaním a pozorovaniami a) prirodzený vplyv; b) antropogénny vplyv; c) prirodzený a antropogénny vplyv (Gitay, 2001).



Ročné priemery teploty vzduchu (HU - Hurbanovo, KO - Košice, LH - Liptovský Hrádok)

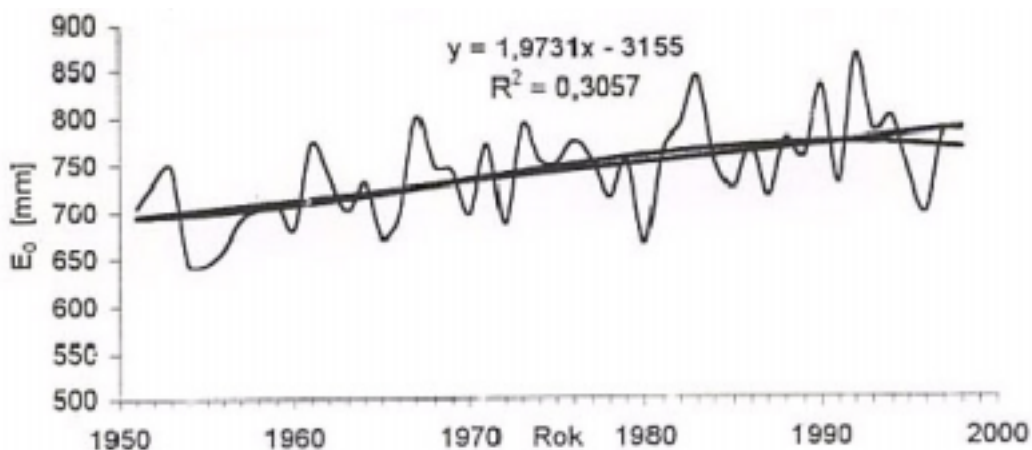
Obr. 1.7 Časový priebeh zmien ročných priemerných teplôt v období 1901-2000 na Slovensku a lineárny trend (Lapin at al., 2000).



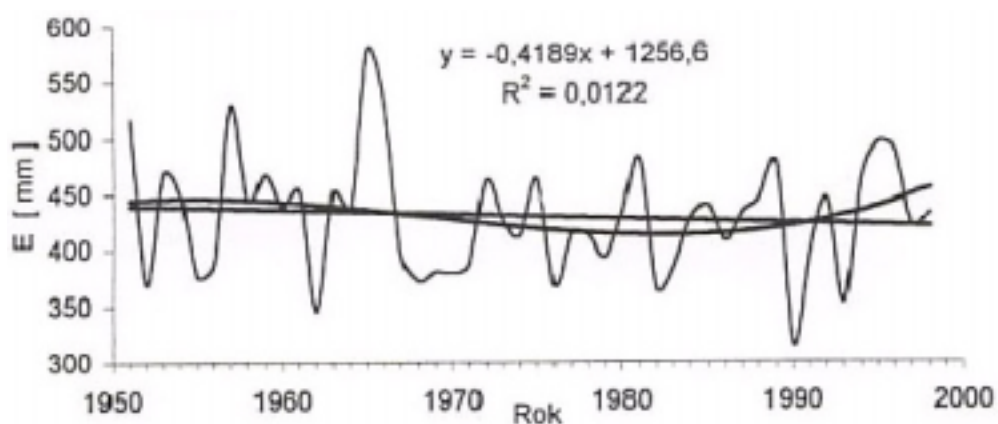
5-ročné klzavé ročné úhrny zrážok (OL - Oravská Lesná, HA-Habura, SR - územné R v SR (vypočítané z 203 staníc), KO - Košice, HU - Hurbanovo)

Obr. 1.8 Časový priebeh zmien ročných úhrnov zrážok v období 1901-2000 na Slovensku a lineárny trend (Lapin at al., 2000)

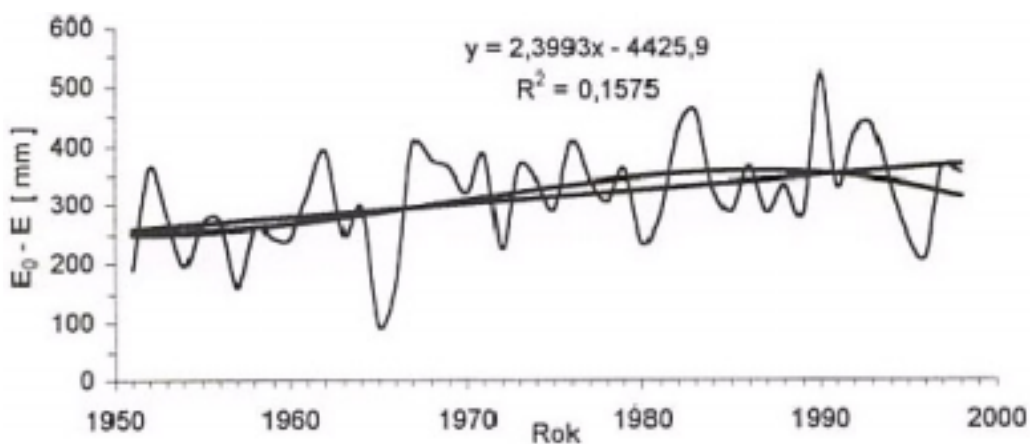




Obr. 1.9 Dlhodobý chod ročných úhrnov potenciálnej evapotranspirácie ( $E_0$ ) v mm na stanici Hurbanovo za obdobie 1951 - 1998 s trendom 1. a 3. stupňa (Tomlain, 1998)



Obr. 1.10 Dlhodobý chod ročných úhrnov aktuálnej evapotranspirácie ( $E$ ) v mm na stanici Hurbanovo za obdobie 1951 - 1998 s trendom 1. a 3. stupňa (Tomlain, 1998)



Obr. 1.11 Dlhodobý chod ročných úhrnov deficitov evapotranspirácie ( $E_0 - E$ ) v mm na stanici Hurbanovo za obdobie 1951 - 1998 s trendom 1. a 3. stupňa (Tomlain, 1998)

### 1.1.2 Svetový klimatický program a Národný klimatický program

Prehlbujúce sa rozpory medzi klímou ako prírodného zdroja a ekonomickým rozvojom v globálnom meradle dali podnet aby Svetová meteorologická organizácia ustanovila v roku 1979 Svetový klimatický program (WCP).

K hlavným úlohám WCP patril monitoring a výskum všetkých procesov a javov ovplyvňujúcich klimatický systém Zeme a jeho zmeny. Na základe týchto analýz Valné zhromaždenie OSN v decembri 1988 prijalo rezolúciu Ochrana klímy Zeme pre súčasnú a budúcu generáciu ľudstva. Táto rezolúcia vyzýva vlády a vedecké inštitúcie k tomu, aby prednostne venovali pozornosť mechanizmu klimatickej zmeny vrátane ich regionálnych dôsledkov.

Vyvrcholením úsilia početných medzinárodných organizácií a vlád bolo prijatie Rámcového dohovoru OSN o klimatickej zmene na konferencii OSN o životnom prostredí v Rio de Janeiro v roku 1992. Tento dokument bol prijatý 160 prítomnými vládnymi delegáciami a Národná rada SR ho ratifikovala 18. 8. 1994. Tým sa zaviazala:

- robiť inventarizáciu skleníkových plynov a redukovať ich spotrebu
- pripravovať sa na adaptáciu proti dôsledkom očakávanej zmeny klímy
- podporovať výskum zameraný na riziká vyplývajúce z očakávanej zmeny klímy
- podporovať informovanosť o klimatickej zmene

V rámci Svetového klimatického programu sa zriadili Národné klimatické programy.

V bývalej ČSSR bol takýto program prijatý Federálnym ministerstvom životného prostredia 1. 1. 1991 a v roku 1993 sa z neho vyčlenil Národný klimatický program SR.

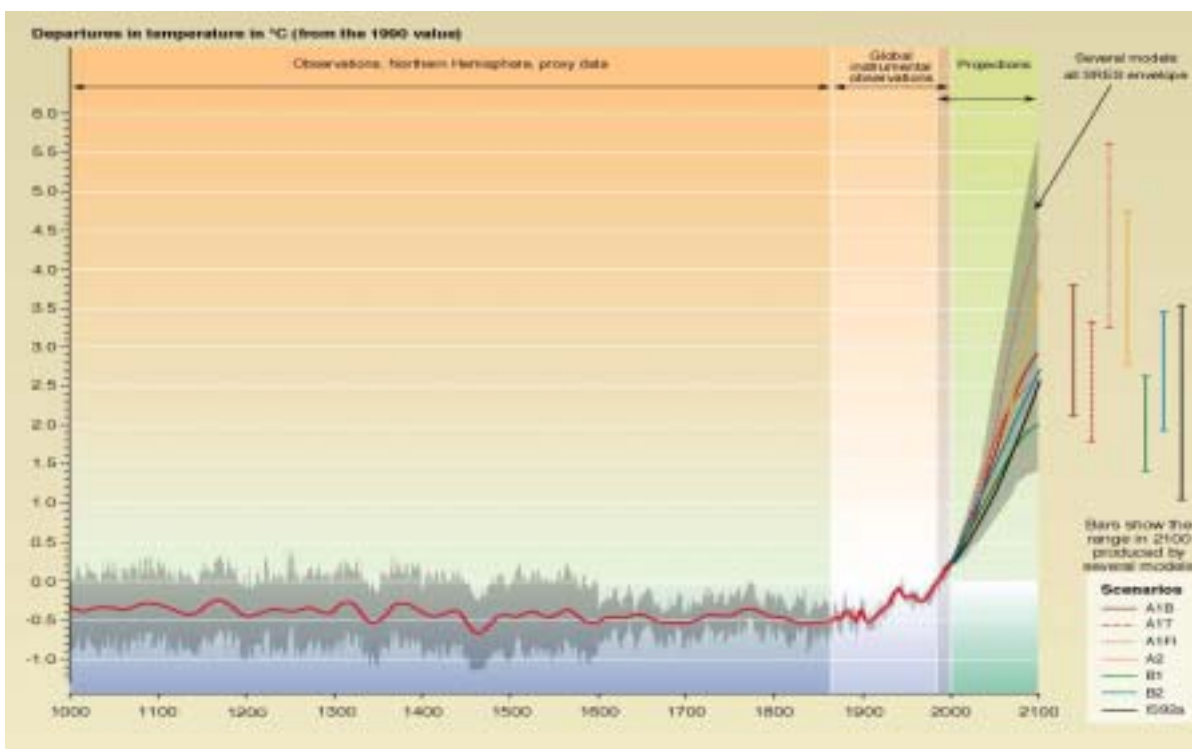
### 1.1.3 Scenáre klimatickej zmeny

Scenárom klimatickej zmeny sa rozumie vedecky zdôvodniteľný predpoklad (alternatíva) zmien atmosférického prostredia, pričom pod týmto predpokladom sa nerozumie predpoveď, ktorá sa v určitom časovom horizonte musí naplniť.

Porovnávacím obdobím pre zhodnotenie klimatickej zmeny býva zvyčajne perióda rokov 1951-1980 (**Lapin et al., 1995**). Toto obdobie je považované za referenčné, nakoľko sa predpokladá, že koncentrácia skleníkového aktívnych plynov nebola natoľko vysoká, že by ovplyvnila chod klimatických prvkov a všeobecnú cirkuláciu atmosféry.

Scenáre klimatickej zmeny vychádzajú z analýz fyzikálnych parametrov atmosféry v dlhých časových radoch resp. modelovania vplyvov zmeny koncentrácie radiačne aktívnych plynov (GHGs - greenhouse gases) na fyzikálne vlastnosti atmosféry.

Od začiatku 20. storočia sa u nás pozoroval rast priemernej ročnej teploty vzduchu (T) asi o 1,0 °C (obr. 1.12) a pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok (R) asi o 15 % na juhu a asi o 5 % na severe Slovenska. Tiež sa pozoroval významný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (U) na juhozápade Slovenska a pokles charakteristík snehovej pokrývky takmer na celom Slovensku.



Obr. 1.12 Zmena teploty povrchu Zeme pre roky 1000 - 2100 podľa rôznych scenárov klimatickej zmeny (Watson, 2001).

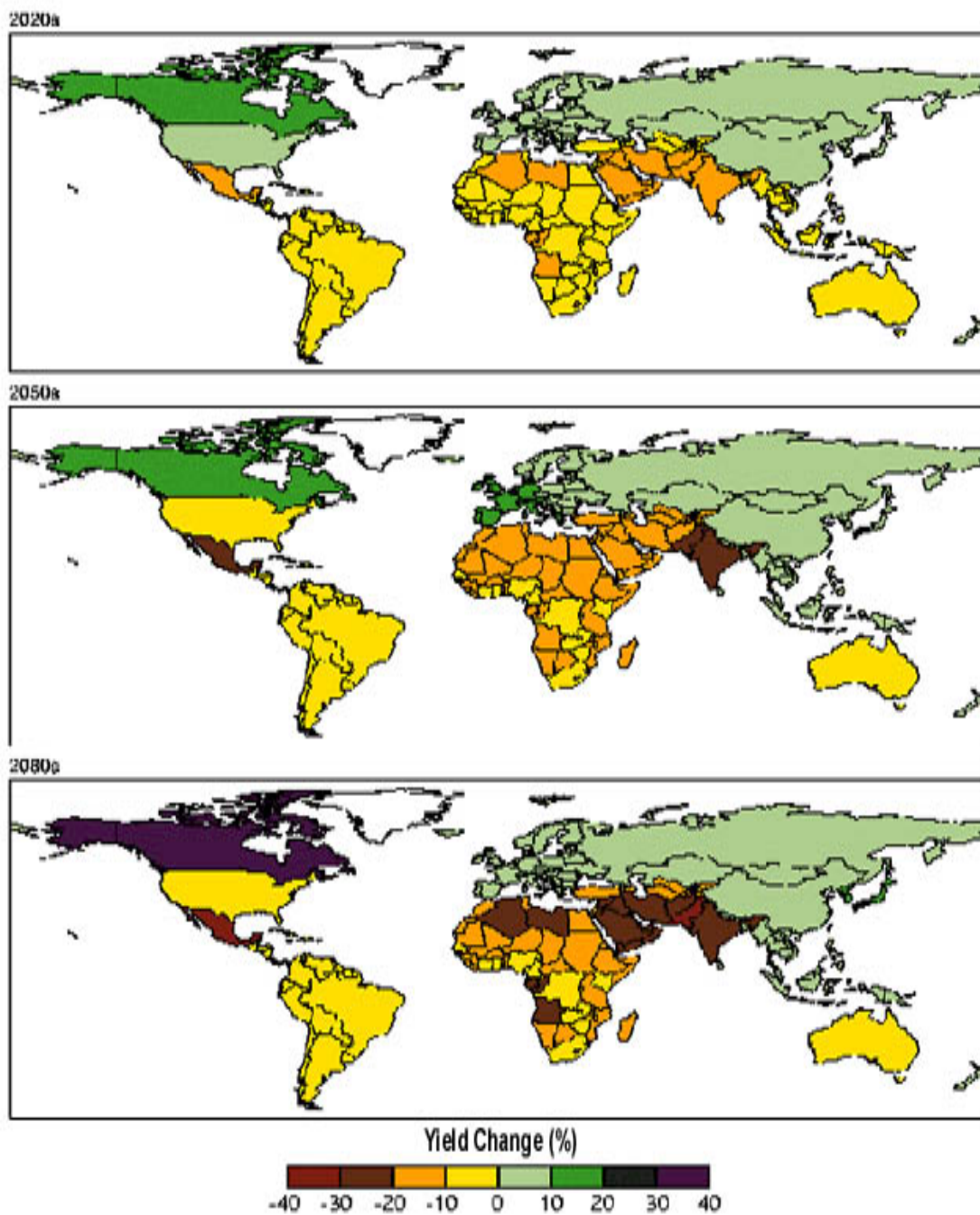
V súčasnosti preferovanejší prístup k simulácii predpokladaných parametrov klímy v podmienkach klimatickej zmeny predstavujú scenáre, ktoré sú výsledkom dynamického modelovania zmien všeobecnej cirkulácie atmosféry v systéme atmosféra, hydrosféra, kryosféra, povrch pevniny a biosféra. Výsledkom sú modely všeobecnej cirkulácie atmosféry - GCMs (General Circulation Models) (Washington - Meehl, 1984; Wilson - Mitchel, 1987; Schlesinger - Zhao, 1989; Manabe et al., 1992; Manabe et al., 1991; Boer et al., 1992; McFarlane et al., 1992; Gregory - Mitchel, 1995; Murphy, 1995; Murphy - Mitchel, 1995).

S výstupov modelovania klímy, ktoré sú dostupné (získané v rámci riešenia U.S. Country Study Program) sa v podmienkach Slovenskej republiky uplatnili najmä modely CCCM a GISS (Goddard Institute for Space Studies). My sme vo svojej práci využili scénar CCCM (Canadian Climate Centre Model), ktorý dobre simuluje teploty vzduchu v letnom a jesennom období, zimné hodnoty sú nadhodnotené.

Napriek odlišnostiam v udávaných odchýlkach klimatických prvkov od dlhodobých priemerov možno pozorovať v publikovaných scenároch klimatickej zmeny i určité spoločné črty. Všeobecne sa predpokladá nárast teploty vzduchu a tiež nárast zrážok hlavne v chladnom polroku, v teplom polroku sú predpokladané menej výrazné zmeny teploty a úbytok zrážok v porovnaní s referenčným časovým radom rokov 1951 – 1980 (**Lapin, 1996**).

Zmena klímy sa dotkne veľkosti a časového rozdelenia atmosférických zrážok. V oblasti strednej Európy sa to prejaví silnými zimnými zrážkami a naopak suchými letami s extrémnymi teplotami. Tento jav je založený na pokračujúcom raste koncentrácie CO<sub>2</sub> v atmosfére a vytváraní skleníkového efektu. Dokonca aj keby sa množstvo zrážok výraznejšie nezmenilo, rast teploty ovzdušia povedie k vyššej vlhkosti vzduchu spôsobenej vyšším výparom vody z oceánov. Pri náraste teploty o 1 °C vzrastie výpar o 20 % v sprievode vyššej vlhkosti vzduchu a väčšieho množstva nerovnomerne rozdelených zrážok. Zvýšenie teploty vzduchu vyvolá aj rast pôdnej evaporácie, čo povedie k redukcii pôdnej vlhkosti v krajinách severnej Európy o 20-30 %, v strednej Európe o 20 - 40 % a v stredozemí až o 70 % (**Valachovič - Argay, 2001**).

Nárast teploty bude závisieť od množstva priemyselných emisií v rozsahu 1,8 - 2,5 °C v priebehu tohto storočia. V európskom kontexte môže tento nárast mať značné dôsledky vo vinohradníctve. Aktuálna teplota vzduchu na severnej pologuli ukazuje za ostatných 20 rokov trend postupného ohrievania atmosféry. Model globálnych klimatických zmien predpokladá nerovnomerné ohrievanie na oboch hemisférach, predpokladá rýchlejšie prehrievanie na severnej pologuli v najbližších 50 rokoch. To sa môže odraziť v posune severnej hranice rozšírenia viniča v Európe nad hranicu 50° s.z.š. a zmeny sortimentu odrôd v súčasných oblastiach. Neskoršie odrody vyžadujúce väčšie množstvo aktívnych teplôt (Merlot a Cabernet Sauvignon) sa rozšíria v oblastiach, ktoré sú v súčasnosti limitované odrodami skorej a stredne skorej doby dozrievania **Schultz (2000)**.



Obr. 1.13 Percentuálne vyjadrenie možných zmien úrod poľnohospodárskych plodín v budúcich časových horizontoch (2020, 2050, 2080) (Gitay, 2001).

Spočiatku sa predpokladá nárast poľnohospodárskej produkcie v niektorých regiónoch stredných zemepisných šírok a redukcia v tropických a subtropických oblastiach (obr. 1.13) pri oteplení o niekoľko stupňov (Gitay, 2001).

Vinič ako rastlina arídnych oblastí môže profitovať z nárastu koncentrácie  $\text{CO}_2$  za predpokladu dostatočného zásobovania vlhkosťou. Dlhodobé vystavenie viniča zvýšenému

obsahu CO<sub>2</sub> v ovzduší môže mať na rastlinu a jej jednotlivé odrody rozdielne účinky. Bol pozorovaný nárast veľkosti listovej plochy o 35 % a sušiny vegetatívnych orgánov kra o 49 %, sušiny reprodukčných orgánov o 21%, ak koncentrácia CO<sub>2</sub> stúpila na 700 ppm, a to za stavu dostatočnej vlhkosti pôdy. Zvyšovaním teploty ovzdušia sa bude pri nerovnomernosti zrážok zvyšovať aj vlahový deficit v pôde. To bude mať na celkový asimilačný výkon rastliny viniča obmedzujúci účinok, tým viac, že teplotné maximum pre zvyšovanie rastu intenzity fotosyntézy je pri viniči 33 °C. Po jeho prekročení sa dostavuje asimilačná depresia na konto prehriatia listu.

Vinič ako aj iné rastliny má veľký potenciál adaptability k zmeneným prírodným podmienkam. Ako sa ukazuje, nie v každom prípade musí ísť nevyhnutne o nepriaznivý vplyv na rastlinu a jej produkciu. Mnohé z vplyvov na výkonnosť rastliny a kvalitu vína nie je možné pri dnešnej úrovni poznatkov prognózovať. Veľké zmeny v budúcnosti budú závisieť aj od činnosti človeka a jeho schopnosti reflektovať na tie nepriaznivé vplyvy, ku ktorým svojim postojom k zmenám životného prostredia prispel (**Valachovič - Argay, 2001**).

Vplyv koncentrácie CO<sub>2</sub> na skleníkový efekt atmosféry je všeobecne známy. Dejiny chladných a teplých období na Zemi by sa zjednodušene dali nazvať aj dejinami zmien koncentrácií CO<sub>2</sub>. Zatiaľ čo v minulosti súviseli zmeny koncentrácie CO<sub>2</sub> pravdepodobne s prirodzenými geofyzikálnymi javmi (napr. zvýšená, resp. znížená sopečná aktivita), v súčasnosti sa predpokladá nárast koncentrácie CO<sub>2</sub> predovšetkým v dôsledku antropogénnej činnosti (výroba energie spaľovaním fosílnych palív, doprava, priemysel, poľnohospodárstvo, ničením tropických pralesov, a pod). Na základe predpokladaného tempa industrializácie predovšetkým rozvojových krajín je možné predvídať i zmeny koncentrácie CO<sub>2</sub>. Predpokladaný vývoj koncentrácie CO<sub>2</sub> k jednotlivým časovým horizontom je uvedený v tab.1.1 (**U.S. Country Study Programm, 1994, 1997**).

Tab. 1.1 Vývoj koncentrácie CO<sub>2</sub>

<b>Rok</b>	<b>Koncentrácia</b>
<b>1951 – 80</b>	330 ppmv
<b>2010</b>	370 ppmv
<b>2030</b>	440 ppmv
<b>2075</b>	670 ppmv

### 1.1.4 Dopady klimatickej zmeny

Agroklimatické analýzy posledných desaťročí potvrdzujú vzrastajúci vplyv počasia na rôzne oblasti ľudskej činnosti.

Podľa správy "Globálny ekologický výhľad v rámci Programu OSN na ochranu životného prostredia" sa uvádza, že podľa najhoršieho scenára vývoja životného prostredia na Zemi hrozí o 30 rokov situácia pri ktorej vyše polovica ľudstva bude žiť v trvalom nedostatku vody. V Európe to bude až 45 % obyvateľov. Predpokladá sa tiež degradácia lesov, znižovanie kvality pôdy a celkové zhoršovanie životného prostredia, vyhynutie niektorých živočíšnych druhov a niektorých druhov hmyzu a rastlín.

Narušenie energetického a vodného režimu ovplyvní rôzne oblasti pôdohospodárstva:

#### 1. Zmena teplotnej zabezpečnosti

Regionálne scenáre podľa modelov všeobecnej cirkulácie atmosféry (hlavne CCCM) a analógové scenáre umožňujú pre Slovensko do roka 2075 oproti priemerom z obdobia 1951 - 1980 predpokladať rast priemernej ročnej teploty o 2,0 - 4,0 °C, pritom väčší rast v zime (3,0 - 7,0 °C) a menší v lete (1,0 - 4,0 °C).

#### 2. Zmeny vlhovej zabezpečnosti

Dôsledkom zvyšovania teploty vzduchu sa v stredných zemepisných šírkach a predovšetkým v nižších nadmorských polohách predpokladá pokles zrážkových úhrnov. Vo vyšších nadmorských polohách sa vplyvom vysokého objemu vodnej pary predpokladá zvyšovanie zrážkovej činnosti, hlavne formou miestnych dažďov.

#### 3. Zmena fenologických pomerov

Zvýšené teploty urýchľujú intenzitu fyziologických procesov rastu a vývinu rastlín, menia nástupy fenofáz a tým aj dĺžky fenofázových intervalov a celých vegetačných období. Pre vegetačné obdobie ohraničené fyziologicky významnými teplotami všeobecne platí uskorenie nástupu a oneskorenie ukončenia a tým aj ich predĺženie.

#### 4. Zmena charakteristík evapotranspirácie

K najdôležitejším charakteristikám patrí evapotranspiračný deficit vyjadrený rozdielom potenciálnej a aktuálnej evapotranspirácie ( $d_E = E_0 - E$  v mm). K roku 2075 sa predpokladá zvyšovanie  $d_E$ .

#### 5. Zmeny agroklimatického produkčného potenciálu

Potenciálnou úrodou plodiny sa chápe úroda odpovedajúca maximálnemu využitiu faktorov vonkajšieho prostredia, alebo úrod dosiahnutých pri maximálnej rýchlosti fotosyntézy. Z faktorov vonkajšieho prostredia k rozhodujúcim patrí príkon

fotosynteticky aktívneho žiarenia do biologickej sústavy. Podľa jeho časopriestorových zmien sa menia aj potenciálne úrody plodín.

6. Zmeny podmienok prezimovania

Zima je obdobie v ktorom na rastliny pôsobí komplex faktorov počasia. Agroklimatické analýzy ukázali, že podmienky prezimovania interakčne ovplyvňujú extrémne minimálne teploty, výška a trvanie snehovej pokrývky a hĺbka premrzania pôdy.

7. Zmeny vo výskyte chorôb, škodcov a burín

Teplota patrí k najdôležitejším faktorom prostredia ovplyvňujúcim biologické systémy patogénov a živočíšnych škodcov rastlín. Je regulátorom intenzity ich reprodukčných procesov a tým aj ich výskytu a stupňa škodlivosti. Pri vyšších teplotách v budúcnosti sa predpokladá vyšší výskyt hniloby jadrového ovocia, múčnatky viniča, múčnatky jablonovej, vyšší výskyt vírusových ochorení. Pre výskyt škodcov majú význam teplotné extrémny zimy. Nízke teploty v zime znižujú napr. výskyt vrtivky čerešňovej, ale aj iných škodcov. Vysoká vlhkosť vzduchu môže opačne podporovať výskyt vošiek ako prenášačov šarky sliviek. Otepľovanie spôsobí zvýšenie vzchádzania semien a plodov burín z hlbších vrstiev pôdy, zvýši sa podiel teplomilných druhov burín, predpokladá sa zmena účinnosti herbicídov.

**(Špánik - Šiška - Tomlain, 2002; Špánik at al., 1997)**



## 1.2 Vinohradníctvo

### 1.2.1 História vinohradníctva

Európske odrody viniča hroznorodého majú svoj pôvod v oblasti Zakaukazska. Víno sa tu podľa botanických a archeologických objavov pestovalo už pred 8000 rokmi. Rod *Vitis*, z ktorého vinič (*Vitis vinifera*) pochádza je omnoho starší. Odtlačky listov, semien a peľu dávnych predchodcov viniča boli objavené v treťohorných a štvrtohorných sedimentoch. Dokázal potom prežiť dve doby ľadové na niekoľkých miestach ako napríklad na severe Afriky, v Španielsku, Taliansku, Grécku, Balkáne a už spomínanom Zakaukazsku. Najstaršie stopy vinárstva boli nájdené v Zakaukazsku (oblasti Arménska, Gruzínska a Ázerbajdžanu) a v Mezopotámii, kde sa vinič pestoval už 6000 rokov pred našim letopočtom veľmi pravdepodobne aj na výrobu vína. Archeologické nálezy z neolitického osídlenia v Hajji Firuz Tepe, kde bolo objavených šesť džbánov na víno, sa datujú do obdobia 5400 až 5000 rokov pred n. l. **(Svatoň et al., 2004)**

Výroba vína bola známa už pred niekoľkými tisícročiami. Kolíska kultúrneho viniča a tiež jeho odrôd je v prednej Ázii. V Egypte sa nachádzajú nástenné maľby zobrazujúce vinič, prípravu vína a obetné nápoje pre boha vína - Seha, datované do roku 3500 pred n. l.. O tisíc rokov neskôr boli v severnej časti delty Nílu popísané červené, čierne a biele odrody hrozna. Ešte o niečo neskôr sú aj písomné zmienky a mnoho poznámok možno nájsť aj v biblii. Už v starej Palestíne poznali rozdiel medzi kultúrnymi a divo rastúcimi odrodami. V období okolo roku 1700 pred n. l. Homér vo svojom diele píše o pestovaní viniča a rovnako aj Sofokles (500 r. pred n. l.). **(Blaich, 2002)**

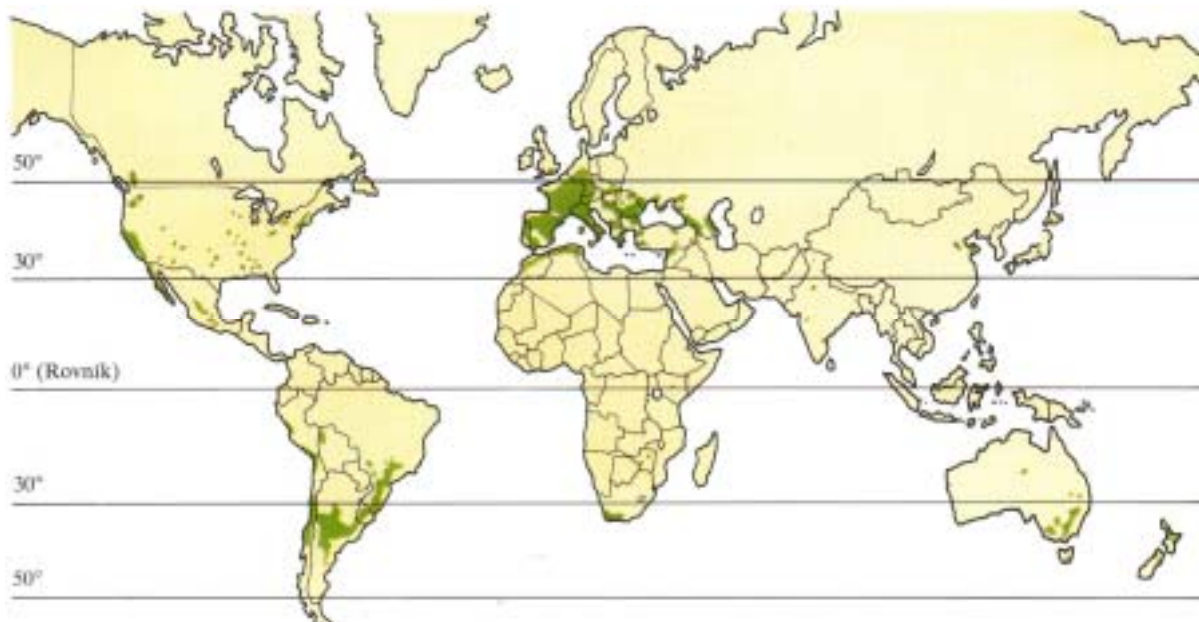
Pestovaním viniča sa zaoberalo dávnoveké obyvateľstvo Zakaukazska a vyspelejšie národy západnej Ázie. Už 3000 rokov pred našim letopočtom v Egypte poznali nielen výrobu hrozna a muštu, ale aj výrobu vína. **(Minárik - Navara, 1986)**.

Vinič pochádza pravdepodobne z pobrežia Stredozemného mora, kde rástol v porastoch lesov, v povodí riek na dobrých pôdach ako lianovitá rastlina. V procese fylogenetického vývoja v rozdielnych ekologických podmienkach vytvárali sa samotné geografické skupiny s rozličnými ampelografickými znakmi i úžitkovými vlastnosťami **(Vereš, 1984)**.

Zakladateľom vinohradníctva v Podunajsku bol cisár Marcus Aurelius Pribus (276–282). Viničom boli najskôr vysadené svahy Karpát a známa Tokajská oblasť na východnom Slovensku. Možno konštatovať, že vinohradníctvo a vinárstvo malo na našom území v 13. storočí pevné miesto v poľnohospodárskej výrobe. V začiatkoch, po druhej svetovej vojne, zápasilo vinohradníctvo so značnými ťažkosťami. K zásadnému obratu pri budovaní

vinárskeho priemyslu došlo po roku 1948. Vinárske odvetvie dosiahlo za posledné roky značné úspechy (**Matuška, 1974**).

V súčasnosti sa vinič pestuje v Európe, Ázii, Amerike, Austrálii a v Afrike. Od roku 1963 dosiahla rozloha 10 miliónov hektárov. Najstaršia tradícia pestovania viniča a najvyspelejšie vinohradníctvo je v Európe (**Minárik - Navara, 1986**).



Obr. 1.14 Najdôležitejšie oblasti pestovania viniča vo svete v súčasnosti (**Stevenson, 1999**)

Rozširovanie viniča má u nás svoje opodstatnenie. Aj keď sú naše oblasti na severnej hranici pestovania viniča v strednej Európe a v priemere nedosahujú veľké hektárové úrody hrozna, produkuje vysokokvalitné, odrodovo charakteristické vína, typické pre naše pestovateľské podmienky. Rozvoj vinohradníctva a vinárstva sa u nás uskutočňuje na základe rajonizácie, koncentrácie a špecializácie so súčasným využitím dlhoročných skúseností vinohradníkov a vinárov (**Matuška, 1974**).

### 1.2.2 Botanická klasifikácia viniča hroznorodého

Vinič hroznorodý - *Vitis vinifera* L. sa zaraďuje do čeľade *Vitaceae* Juss. - viničovité. Čeľaď *Vitaceae* Juss. v súčasnosti zahŕňa 14 rodov s 968 druhmi.

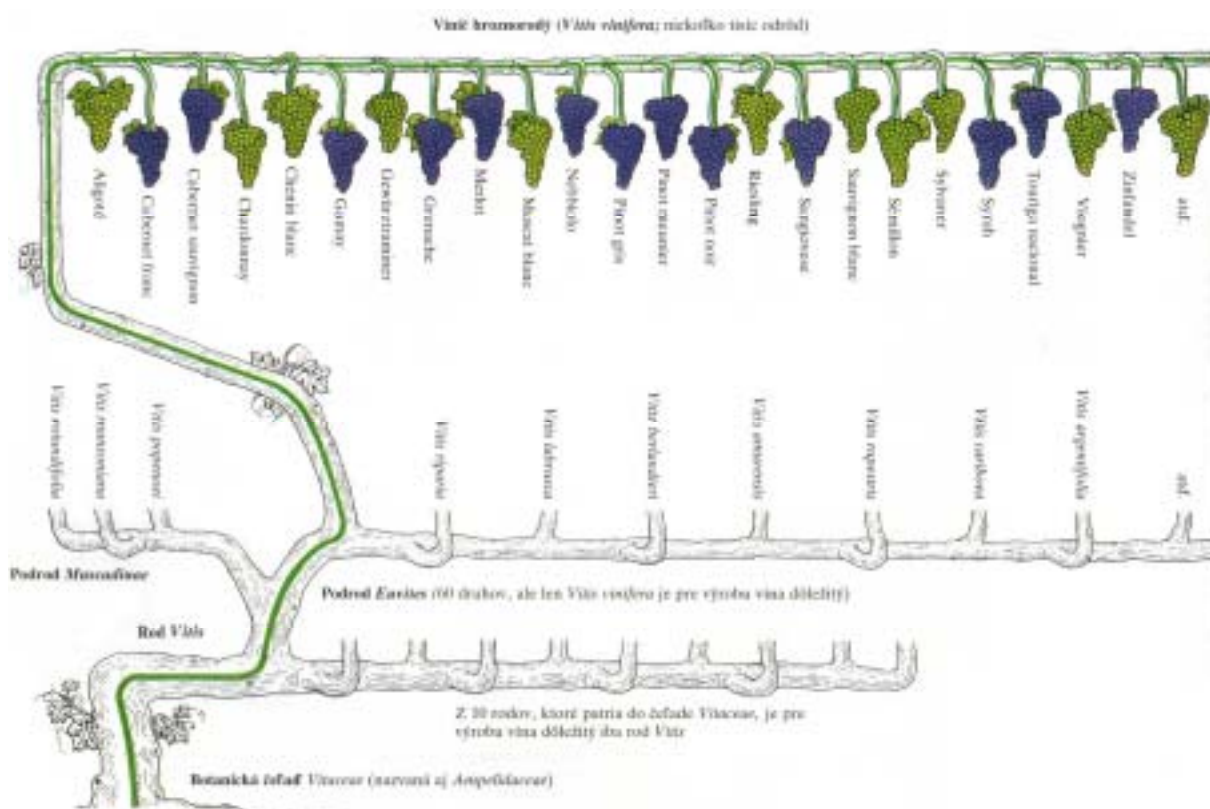
Základné zaradenie čeľade v rámci rastlinnej ríše je nasledovné:

- oddelenie (divisio) *Spermatophyta* = semenné rastliny
- pododdelenie (subdivisio) *Angiospermae* = krytosemenné rastliny
- trieda (classis) *Dicotyledonopsida* = dvojkličnolistové rastliny
- rad (ordo) *Rhamnales* = rešetliakotvaré

čel'ad' (familio) *Vitaceae* = viničovité

### Štruktúra čel'ade *Vitaceae* Juss.

Systematické štúdie čel'ade *Vitaceae* Juss. umožnili vyčleniť samostatné podčel'ade *Vitoideae* a *Leeoideae* (Suessengut, 1953, Tachtadžjan, 1966), z ktorých sa podčel'ad' *Leeoideae* neskôr začlenila do samostatnej čel'ade *Leeaceae* Dumortier s jedným rodom *Leea* a 50 druhmi rastúcimi prevažne v tropických oblastiach **Hronský et al. (2002)**.



Obr. 1.15 Rodokmeň viniča hroznorodého (Stevenson, 1999)

Rody a druhy čel'ade *Vitaceae* Juss. súhlasia s predtým uvádzanou podčel'ad'ou *Vitoideae* Planch. V súčasnosti sa do čel'ade viničovitých zaraďuje 14 rodov (z toho 4 monotypné):

1. *Acareosperma* Gagnep. (1 druh)
2. *Ampelopsis* Michx. (20 druhov)
3. *Ampelocissus* Planch. (90 druhov)
4. *Cayratia* Juss. (60 druhov)
5. *Cissus* L. (319 druhov)

6. *Clematicissus* Planch. (1 druh)
7. *Cyphostemma* (Planch.) Alston. (230 druhov)
8. *Landukia* Planch. (1 druh)
9. *Parthenocissus* Planch. (15 druhov)
10. *Pterocissus* Urban et Ekman (1 druh)
11. *Rhoicissus* Planch. (12 druhov)
12. *Tetrastigma* Miquel. (120 druhov)
13. *Pterisanthes* Blume. (20 druhov)
14. *Vitis* L. (70 druhov)

**Hronský et al. (2002)**

### **1.2.3 Anatómia a morfológia viniča**

#### **1.2.3.1 Podzemné orgány**

Funkcia koreňového systému je veľmi dôležitá. Názor, že hlavnou úlohou je rastlinu upevňovať v pôde a zásobovať ju vodou a živinami, vystihuje zúžený pohľad na funkciu koreňov. Ide o orgán, v ktorom prebiehajú veľmi dôležité biochemické a fyziologické pochody, na ktorých sa zúčastňujú auxíny, heteroauxíny, aminokyseliny a celý rad iných chemických látok (**Vereš et al., 1984**).

Podzemné orgány viniča delíme na koreňový kmeň a korene. Koreňový kmeň je zhrubnutá podzemná časť pôvodného odrezku - podpníka. Jeho dĺžka závisí od klimatických a pôdných pomerov (**Vanek, 1996**). V našich klimatických podmienkach dĺžku koreňového kmeňa podmieňujú pôdne podmienky - v ľahkých pôdach (suché a imúnne piesky) dosahuje dĺžku až 0,45-0,50 m, v pôdach hlinitých až piesočnatých 0,38-0,45 m, dĺžka 0,30-0,35 m je dosahovaná v pôdach ílovitých a ťažkých. Podľa zákona č.291/ 1996 Zb.z. minimálna dĺžka odrezku podpníkového viniča používaného pri štepení je stanovená na 0,35 m (**Hronský et al., 2002**).

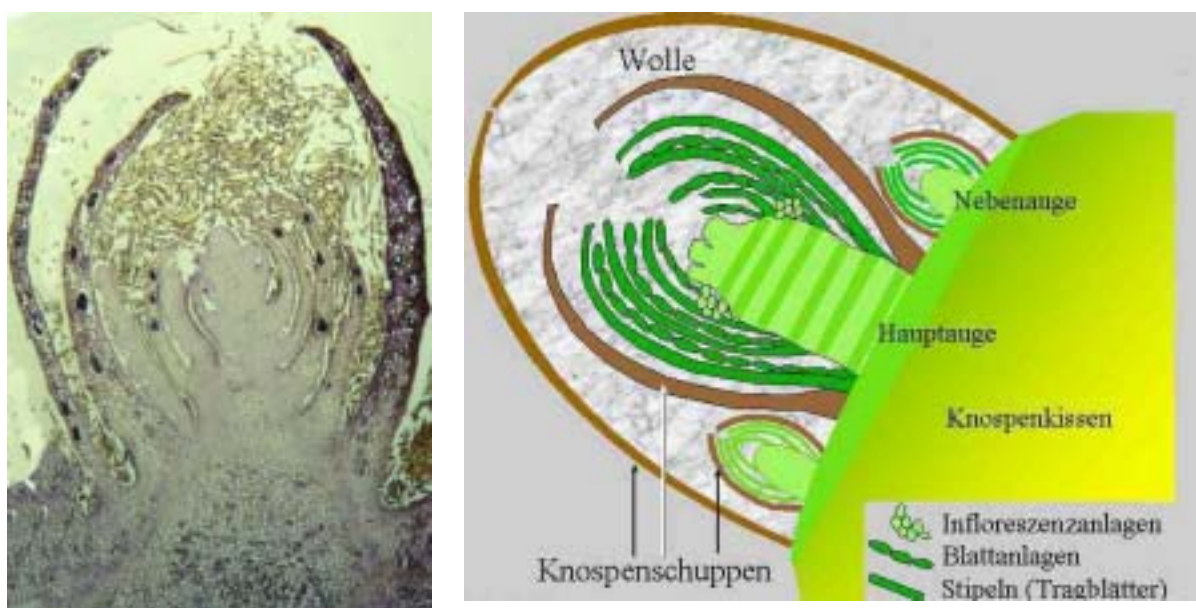
Hlavné korene privádzajú do kra vodu a živiny. Sú najsilnejšie, vnikajú hlboko do pôdy a preto najlepšie upevňujú ker v pôde. Rozrastajú sa do hĺbky 1,5 - 8,0 m. Najväčšia časť koreňov sa rozrástá v hĺbke do 1 m. Dobre odolávajú aj prudkým mrazom. Bočné korene vyrastajú zo strednej časti koreňového kmeňa a najčastejšie z nódíí. Spolu s hlavnými koreňmi upevňujú rastlinu v pôde. Najviac sa ich nachádza v hĺbke 0,15 - 0,45 m. Tu sa rozrastajú, vytvárajú množstvo koreňových vláskov, ktoré čerpajú pre rastlinu živiny.

Povrchové (rosné) korene vyrastajú tesne pod povrchom pôdy. Pre rastlinu sú nežiadúce, najmä ak vyrastajú z ušľachtilej časti kra (**Braun - Vanek, 2003**).

### 1.2.3.2 Nadzemné orgány

Nadzemné zdrevnatené časti viniča rozdeľujeme na: staré drevo, dvojročné drevo a jednorročné drevo. Staré drevo je drevnatá časť viničového kra staršia ako dva roky. Dvojročné drevo vyrastá zo starého a vzniká z minuloročného jednorročného dreva. Jednorročné drevo, inak nazývané viničie, je zdrevnatený letorast po opade listov a ukončení vegetácie. Na jednorročnom dreve možno rozoznať nasledovné časti: kôra, uzol, púčik, úponka (**Hronský at al., 2002**).

Zimné púčiky sa vytvárajú už v máji v pazuchách listov a do nasledujúcej vegetácie zostávajú vo vegetačnom pokoji. Okrem nich vinič vytvára i tzv. letné puky, z ktorých sa vyvíjajú zálistky a spiace puky, ktoré sa vytvárajú zväčša na starom dreve a slúžia na obnovenie rastliny viniča v prípade poškodenia mladších drevných častí a zimných pukov.



Obr. 1.16 Púčik viniča. Knospenschuppen - krycie šupiny, Wolle - bavlnka, Hauptauge - hlavný púčik, Nebenaug - vedľajší púčik, Knospenkissen - vankúšik, Infloreszenzanlage - základy inflorescencií, Blattanlagen - základy listov (**Bleich, 2000**)

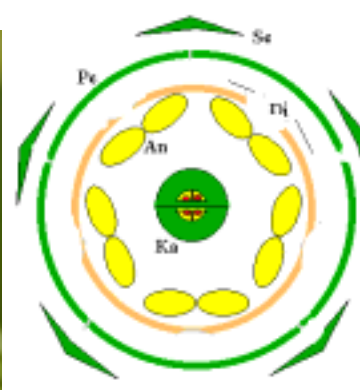
Puk je z vonkajšej strany chránený tvrdými hnedými šupinami a vo vnútri jemnou vlnkou. Puk viniča sa zvyčajne skladá z 3 častí: hlavného základu, ktorý v sebe obsahuje základy letorastu so súkvetiami. Vedľajšie základy (zvyčajne 2, ale môže ich byť i viac)

bývajú menej vyvinuté (bez súkvetí alebo s menšími súkvetiami) a slúžia na regeneráciu kra pri poškodení hlavných základov mrazom a inými vplyvmi.

Tvorbu pukov ovplyvňujú hlavne priebeh klimatických prvkov počas vegetácie (hlavne svetlo a teplo) výživa a intenzita rastu. Proces začiatku tvorby súkvetí v zimných pukoch sa nazýva iniciácia, proces ich formovania čo do kvality a kvantity je proces diferenciácie. Na nižšie položených zimných pukoch tieto procesy začínajú prebiehať už v máji a júni, na vyššie položených počas júna a júla, pričom počas diferenciácie sa okrem súkvetí vytvárajú základy listov a úponiek a stonky.

Chladné počasie v tomto období znižuje počet a veľkosť založených súkvetí, ten istý efekt vykazuje aj zatienenie listov viniča a nedostatok vody. Na konci leta sa ukončuje vývin zimných pukov natoľko, že sú schopné vypučať, pričom len nižšie teploty na jeseň a zlé svetelné podmienky jesenných dní bránia vypučaniu. Potom sa rast pukov úplne zastaví a vstupujú do obdobia fázy pokoja - dormancie. Počas jari pokračuje v púčikoch dodatočná diferenciácia, po ktorej ihneď nastupuje pučanie pukov a rast letorastov. **(Hronský at al., 2002).**

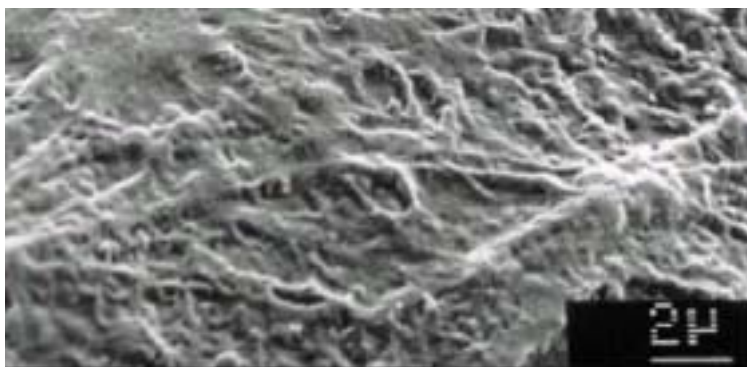
Kvety viniča sú usporiadané v súkvetí - metline. Kvet viniča je obojpohlavný. Z kvetného púčika sa najskôr oddelí čiapočka. Jednotlivé kvety na samostatných stopkách sú zložené z blizny, čnelky, semenníka a piatich tyčiniek zložených z dvojpuzdrovej peľnice a nitky. Tyčinky vyrastajú po obvodě semenníka a v ich blízkosti sú umiestnené nektária **(Vereš at al., 1984)**



Obr. 1.17 Kvet viniča. An - tyčinky, Ka - piestik, Di - nektária , Pe - okvetné lístky, Se - kališné lístky **(Bleich, 2000)**

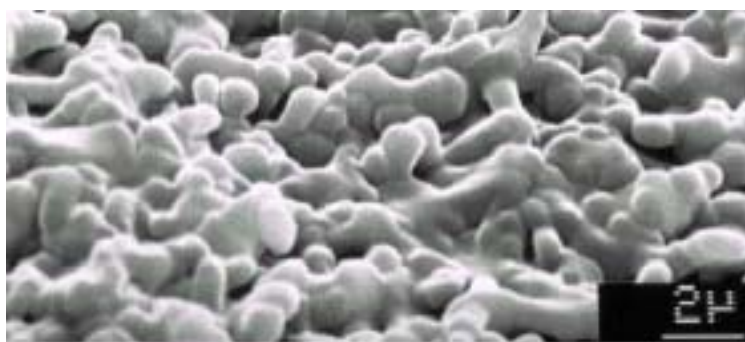
Plodmi sú bobule. Tvar, veľkosť, farba a chuť bobúľ je pre daný kultivar charakteristická. Podobne aj tvar, veľkosť a farba strapcov. Bobule majú pod šupkou dužinu, v ktorej sú semená. Šupka je často pokrytá vrstvičkou vosku, tzv. oinovatenie. Muštové

kultivary majú dužinu šťavnatú, konzumné chrupkavú. Najcennejšími látkami v dužine sú cukry, potom kyseliny, minerálne látky a vitamíny (**Braun -Vaneck, 1985**).



Obr. 1.18 Povrch bobule odrody 'Muller Thurgau' (**Bleich, 2000**)

Obr. 1.19 Povrch bobule odrody 'Blue star' (**Bleich, 2000**)



Obr. 1.20 Povrch bobule viniča (**Bleich, 2000**)

### 1.2.4 Nutričná hodnota hrozna

Hrozno a výrobky z neho majú vo výžive človeka dôležité miesto. Čerstvé hrozno je zdroj cenných minerálnych látok, cukrov a vitamínov A, C, B1, B2 a B12. Tieto spomínané látky obsahuje aj mušt. Okrem toho, hrozno a mušt obsahujú pektíny, ktoré priaznivo ovplyvňujú zloženie črevnej mikroflóry, zlepšujú funkciu nervov a znižujú obsah cholesterolu v krvi (tab. 1.2).

Tab. 1.2 Chemické zloženie jednotlivých častí hrozna (% hmotnosti)

Zložka	Strapina	Šupka	Semená	Dužina
voda	35 - 90	53 - 82	30 - 45	55 - 92
<b>monosacharidy:</b>				
- pentózy a pentózany	1,0 - 2,8	1,0 - 1,2	3,9 - 4,5	0,2 - 0,5
- hexózy	*	**	0	10 - 30
<b>polysacharidy:</b>				
- sacharóza	0	0	0	0 - 1,5
- škrob	*	0	0	0
- celulóza	0	3,5	0	*
pektínové a slizové látky	0,7	0,9	0	0,1 - 0,3
<b>kyseliny:</b>				
- vínna	0,1 - 0,5	0,04 - 0,08	*	0,2 - 0,4
- jablčná	0,4 - 1,1	0,09 - 0,5	*	0,2 - 0,8
triesloviny	1,3 - 5,0	0,1 - 4,0	0,5 - 8,0	*
farbivá	0	1 - 15	0	*
enzýmy	*	**	*	*
vitamíny	**	**	**	*
dusíkaté látky	0,7 - 2,2	0,8 - 2,0	0,8 - 1,2	1,4 - 2,2
aromatické látky	0	*	*	0
olej	0	0,1 - 1,5	8 - 20	0
popol	6 - 10	0,5 - 3,7	1 - 5	0,1 - 1,0

\* stopy      \*\* nízke koncentrácie

Malík (1996), Minárik - Navara (1986), Vanek - Vaneková (2003)

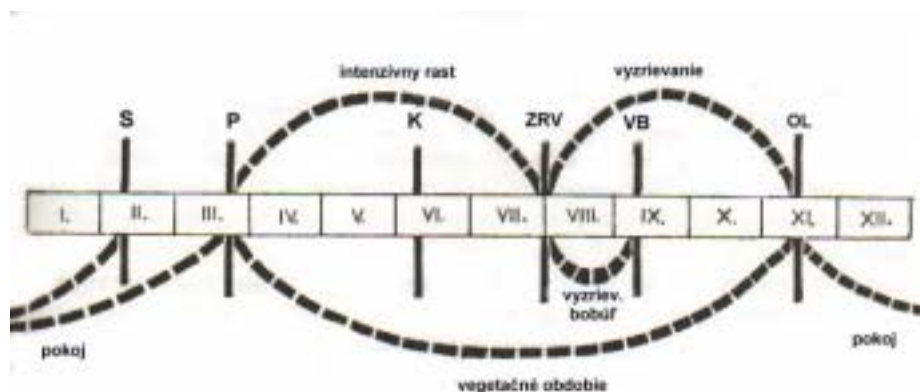


### 1.2.5 Fenológia

Fenológia sa zaoberá štúdiom časového priebehu základných životných prejavov rastlín a živočíchov v prírode vo vzťahu k podmienkam vonkajšieho prostredia. Prírodné prostredie pôsobí na organizmy a ich životné prejavy ako celok komplexov činiteľov. Pre fenologické javy, ich nástupy a priebeh majú z činiteľov prírodného prostredia najväčší význam geografická poloha, cirkulačné pomery, orografia, typ a druh pôdy a tiež energetický a vodný režim prostredia. Časový priebeh životných prejavov rastlín – fenofáz ovplyvňujú hlavne teplota a voda. Zmeny teploty, úhrnov zrážok, ale aj iných faktorov prostredia menia nástupy fenofáz a tým aj dĺžky fenofázových intervalov a celých vegetačných období plodín.

V našich ekologických podmienkach vinič z relatívneho vegetačného kľudu vstupuje do aktívneho života – vegetácie – na jar po definitívnom ústupe nízkych teplôt a dostatočnom prehriatí vzduchu a pôdy.

Teplotný prah pre nástup aktívnej vegetácie je pri jednotlivých odrodách viniča a pri druhoch podpníka rozdielny. Všeobecne sa za aktívnu vegetačnú nulu pre vinič považuje 10,0 °C (Vereš, 1984).



Obr. 1.21 Ročný vegetačný cyklus viniča: S – slzenie, P – prúdenie štiav, K - kvitnutie ZRV – vzrievanie výhonkov, VB – vzrievanie bobúľ, OL – opadávanie listov

Náuka, ktorá sa zaoberá sledovaním a štúdiom jednotlivých fenofáz je fenológia. Význam fenológie spočíva najmä v tom, že na základe údajov možno v nasledujúcom roku vhodnou agrotechnikou zasiahnuť a na základe viacročných pozorovaní posúdiť, či určitý ovocný druh je vhodný na pestovanie v danej oblasti (Ivičič et al., 1990).

Fenofáza je významný, dobre pozorovateľný, periodicky sa opakujúci životný prejav rastlín, ktorý súvisí so striedaním poveternostných a pôdných podmienok ročných období. **(Bioklimatologický slovník, 1970).**

Výrazný vplyv na nástup a priebeh fenofáz majú nasledujúce faktory:

- **druh** – rozdielna dĺžka vegetácie, nástup a trvanie fenofáz v dôsledku rozdielnych nárokov najmä na teplo,
  - **odroda** – rozdiely medzi odrodami v rámci druhov sú rôzne veľké, menšie rozdiely sú v nástupe a trvaní prvých fenofáz, dôležité sú najmä pri druhoch citlivých na neskoré mrazíky,
  - **podpník** – podobný vplyv ako odroda, väčšinou však podstatne menej výrazný,
  - **vek** – mladé rastliny spravidla vegetujú dlhšie ako staré, majú dlhší fenofázový interval vegetatívneho rastu a viac rastových vlín,
  - **fyziologický stav a kondícia** – zdravé rastliny, dobre zásobené živinami spravidla vegetujú dlhšie ako rastliny choré, trpiace nedostatkom živín. Tento faktor súvisí s agrotechnickými zásahmi (hnojením, závlahou, ošetrovaním pôdy, ochranou proti chorobám a škodcom, rezom a i.),
  - **teplota** – priebeh teplôt veľmi výrazne ovplyvňuje dynamiku procesov prebiehajúcich v rastline. Často používanou charakteristikou k hodnoteniu nástupu fenofáz je suma efektívnych teplôt
- (Matuškovič - Paulen, 2001).**

V rámci fenofáz možno pozorovať počas kratších období fázy špecifických aktivít. Fázy sú javy, ktoré postupne a pravidelne nastávajú pri jednotlivých častiach a bunkách rastlín. Týkajú sa teda nie celej rastliny, ale sú v rámci rastliny lokalizované na niektorej jej časti. Fenofázový interval vegetatívneho rastu sa skladá z nasledujúcich častí: fázy počiatočného rastu, silného rastu a ukončenia rastu **(Hričovský - Matuškovič - Paulen, 1997).**

Z ekologických abiotických faktorov na rast a vývin viniča najviac vplýva teplota pôdy a vzduchu, slnečný svit a množstvo zrážok. V priebehu ročného vegetačného cyklu má vinič rozdielne nároky na jednotlivé uvedené faktory, prípadne tieto faktory rozdielne ovplyvňujú jednotlivé fenologické fázy. Pre ľahšie pozorovanie vplyvu meteorologických podmienok na vinič hodnotíme ich v jednotlivých rokoch podľa fenofáz.

Fenofáza prúdenia štiav. Jej nástup závisí od teplotného prahu jednotlivých odrôd, t.j. od ich biologického teplotného minima. Tento tzv. vegetačný prah tvorí teplota vzduchu a pôdy. Odrody menej náročné na teplotu v tejto fenofáze, napr. Burgundské biele, vstupujú do vegetácie už pri priemerných denných teplotách vzduchu 9,5-11,0 °C a pri teplotách pôdy v hĺbke 0,50 m 3,0-7,0 °C. Odrody náročnejšie na teploty, napr. Sauvignon, vstupujú do tejto fenofázy pri teplotách 8,3-12,7 °C a pri teplotách pôdy 4,9-7,8 °C. Od priebehu priemerných denných teplôt a najmä od ich maximálnych a minimálnych hodnôt závisí dĺžka tejto fenofázy, trvá 8-15 dní. Limitujúcim faktorom je tu teplota pôdy v hĺbke 0,50 m a teplota prízemných vrstiev vzduchu (**Hronský, 2002**).

Nástup slzenia viniča závisí v prvom rade od teploty pôdy. Pri 6,0 °C už dochádza k určitým biochemickým zmenám v koreňoch, ale neprejaví sa záverečná fáza týchto zmien - slzenie. To nastupuje až pri pôdnej teplote 8,0 °C. Nástup slzenia závisí tiež od odrody, vlhkosti pôdy a stavu koreňovej sústavy. Intenzita slzenia je závislá od rýchlosti otepľovania pôdy a odrody. Množstvo vytekajúcej miazgy závisí od veľkosti koreňového systému. Podľa veľkosti kra vytečie v dobe slzenia z jednej rastliny 0,1 až 5 litrov miazgy. Miazga



Obr. 1.22 Slzenie

obsahuje 99,8 % vody a 0,2 % sušiny. Jej pH sa pohybuje okolo 6,8 a sušina má 70 % organických látok, z nich polovicu tvoria cukry a 30 % minerálne látky (Ca 63%, K 16%, Mg 8 %, P 4%). Zloženie miazgy podlieha zmenám podľa pôdnej teploty (**Kraus, 1967**).

Fenofázou pučania začína aktívna vegetácia viniča. Pri všetkých zmenách, začiatočnom raste letorastov, listov, súkvetí, sa spotrebúvajú zásobné látky viacročného dreva a živiny rýchlo asimilované koreňovou sústavou. Každá odroda má špecifickú reakciu na teplotu, a teda i na rýchlosť pučania, ktorá od nej závisí. Napr. pri odrodách M. Thurgau, Burgundské biele, Veltlínske zelené, Sauvignon a Rizling vlašský sa táto prahová konštanta pohybuje v rozpätí 8,5-12,5 °C pri teplotách pôdy v hĺbke 0,50 m 5,0-9,0 °C. Trvanie tejto fázy závisí od množstva tepla a vlahy.

V tejto fenofáze nastávajú intenzívnejšie morfológické a fyziologické zmeny viniča. Z vypučaných púčikov postupne vyrastajú letorasty, na ktorých sa vyvíjajú listy, úponky,

súkvetia a zálistky. Silne rastie koreňová sústava, najmä koreňové vlásky. Táto fáza viniča v našich podmienkach trvá pri jednotlivých odrodách 40-65 dní.

Pre túto fenofázu má okrem tepla veľký význam množstvo atmosférických zrážok. Priaznivé vlhkostné pomery sa prejavujú v intenzite rastu letorastov a listov. Rastové prejavy v tejto fenologickej fáze určujú i začiatok niektorých agrotechnických zásahov, ako napr. postrekovanie proti peronospóre, vyvážovanie letorastov, medziradová kultivácia a pod (**Hronský, 2002**).

Pučanie viniča má tri štádiá, ktoré je možné rozlíšiť podľa morfológických zmien očka. V prvom štádiu sa zväčšuje objem očiek a na ich vrcholčekoch sa objavuje belavo šedé zafarbenie. V druhom štádiu prasknú vrchné šupinové obaly očka a z nich vyrastá budúci letorast, ktorý je zatiaľ pevne zabalený do vnútorných vláknitých obalov (bavlnky). V treťom štádiu praskajú aj vnútorné vláknité obaly očka a objaví sa zelená farba vrcholu a budúcich listov.

Nástup pučania závisí od teploty vzduchu, od odrody, jej teplotného prahu a poveternostných pomerov. Najskôr pučia očká položené veľmi nízko pri povrchu pôdy, kde je najteplejšie. Potom sa ich vývoj zdrží a veľmi intenzívne vypučia najvyššie

položené očká, pretože ich rast je podporovaný apikálnou dominanciou. Zvýšený prísun vody a dusíkatých látok urýchľuje a zintenzívňuje pučanie. Takmer do 20 cm dĺžky sú letorasty vyživované zo zásobných látok pochádzajúcich z minulej vegetácie. V tejto fenofáze narastie 50 - 60 % celkového ročného prírastku zelenej hmoty viniča (**Kraus, 1967**).

Fenofáza kvitnutia trvá na viniči 6-20 dní, pričom na priebeh kvitnutia pôsobí hlavne teplota. Za optimálnu pri kvitnutí sa považuje teplota 25,0-35,0 °C, pričom v našich klimatických podmienkach prebieha kvitnutie za nižších teplôt. Veľmi dôležitý pri fenofáze kvitnutia je tiež priebeh priemerných a extrémnych denných a nočných teplôt. Atmosférické zrážky ako nadmerné tak nedostatočné nepriaznivo ovplyvňujú priebeh kvitnutia. Všeobecne kvitnutie je veľmi intenzívne s rýchlym priebehom vtedy, ak sú vyššie teploty a nižšie atmosférické zrážky, vtedy trvá iba 5-6 dní. Počas kvitnutia je fotosyntéza veľmi intenzívna a všetky vytvorené asimiláty sa spotrebúvajú na stavbu nových orgánov, ktorých prírastky počas kvitnutia sú maximálne (**Hronský, 2002**).



Obr. 1.23 Pučanie

V niektorých prípadoch sa stáva, že peľ dozrieva ešte pod čiapočkou z korunných plátok a peľnice praskajú skôr než zrastené plátky opadnú. Dochádza tak k samoopeleniu kvietkov. V iných prípadoch je peľ prenášaný slabým vánkom na blizny ovlhčené nektárom. Blizna je schopná prijímať peľ asi jeden týždeň. Najskôr je len vlhká, potom sa na nej vytvára kvapôčka nektáru a po opelení hnedne. Samotné oplodnenie trvá asi 24 hodín (**Kraus, 1967**).



Obr. 1.24 Kvitnutie

Vo fenofáze intenzívneho rastu prebiehajú najväčšie morfológické zmeny a zmeny vo fyziologických procesoch, prejavujúce sa intenzívnym rastom letorastov, listov, nastupuje rýchly vývin bobúľ a v púčikoch sa vytvárajú základy výhonkov a súkvetí dávajúcich základ úrody v budúcom roku. Listy letorastov veľmi intenzívne asimilujú, predĺžovací rast sa postupne ku koncu fenofázy spomaľuje a staršie listy hrubnú. Na konci fenofázy sa pomaly začína dozrievanie hrozna mäknutím bobúľ, kedy sa v bobuliach začína zvyšovať obsah cukru. Táto fenofáza trvá priemerne 60-64 dní. V rokoch s priaznivými poveternostnými podmienkami - dostatočný slnečný svit, optimálne zrážky a teploty vzduchu, možno predpokladať vysoké úrody hrozna s dobrou kvalitou. V ročníkoch s nižšími teplotami, kratším slnečným svitom a vyššími úhrnmi zrážok bývajú úrody hrozna často krát nižšie alebo priemerné za súčasne nízkej kvality hrozna. Ročníky s optimálnymi teplotami a kratším slnečným svitom za nízkych atmosférických zrážok produkujú po kvantitatívnej a kvalitatívnej stránke priemerné úrody (**Hronský, 2002**).



Obr. 1.25 Intenzívny rast

Koncom tejto fenofázy letorasty úplne zakončia rast, čo sa dá spoznať na vrcholkoch, ktoré boli v období rýchleho rastu oblúkovito zahnuté a teraz sa vzpriamujú. Hlavnou úlohou agrotechniky v tomto období je zaistiť ochranu listovej plochy pred chorobami, pripraviť najvhodnejšie podmienky pre

rast bobúľ aj pre zakladanie kvetenstiev a napomáhať skorému vyzrievaniu bobúľ a letorastov.

Pre vývin bobúľ je po oplodnení nutný dostatočný prísun dusíka a vody, ktorých spotreba stúpa do prvého maxima. Počas celej fenofázy je spotreba vody vysoká a činí 80 - 85 % z celkového množstva spotrebovaného za vegetáciu. Druhé maximum v spotrebe vody prichádza koncom fenofázy, pred mäknutím bobúľ (**Kraus, 1967**).

Fenofáza vyzrievania nastupuje rozdielne podľa jednotlivých odrôd a ekologických podmienok, z ktorých najväčší význam má svetlo, teplo a zrážky, ktoré najviac ovplyvňujú kvalitu úrody. Túto fenofázu charakterizuje nástup mäknutia bobúľ - bobule zväčšujú svoj objem, stávajú sa priesvitnými a mäknú. V tejto fenofáze ešte veľmi intenzívne prebieha fotosyntéza v listoch a na začiatku tejto fenofázy intenzívne asimilujú aj bobule. Rast letorastov sa ukončuje a stravec sa stáva hlavným spotrebiteľom asimilátov. Určitú časť produktov asimilácie spotrebúvajú zimné púčiky, v ktorých sa ukončuje diferenciácia súkvetí.



Ďalšia časť asimilátov sa spotrebúva pri vyzrievaní dreva a časť prechádza ako rezerva do koreňového systému. V tejto fenofáze ako najdôležitejší klimatický prvok sa javí teplota, dokonca dôležitejšia ako osvetlenie. Počas slnečných a teplých jesení prebieha intenzívna fotosyntéza a dýchanie, čo sa spája s kumulovaním vysokého obsahu cukru v bobuliach. Naopak chladnejšie podmienky v tomto období tieto procesy potláčajú a výsledkom je nižší obsah cukru a vyšší obsah kyselín (**Hronský, 2002**).

Obr. 1.26 Technická zrelosť

Vlhké a studené počasie oddiaľuje mäknutie bobúľ, rovnako aj kalamitné sucho pri slnečnom a teplom počasí. Najvhodnejšie je dostatočné množstvo zrážok pred mäknutím a následným slnečným počasím po dobu zrenia hrozna. Mäknutie bobúľ sa prejaví zmenou farby šupky, ktorá je zvlášť nápadná u modrých odrôd. Biele odrody pri mäknutí menia šupku na svetlejší odtieň a stávajú sa priesvitnými.

Vyzrievanie letorastov po určitú dobu prebieha súčasne s vyzrievaním hrozna. Podľa začiatku vyzrievania letorastov možno rozdeliť odrody do troch skupín (**Kraus, 1967**):

- Hrozno vyzrieva a letorasty sú ešte zelené

- Hrozno a letorasty začínajú vyzrievať približne súčasne
- Letorasty začínajú vyzrievať skôr ako hrozno

### 1.2.6 Fenologická stupnica BBCH

Skratka BBCH je odvodená od **B**ILOGISCHE **B**UNDESANSTALT FÜR **L**AND- UND **F**ORSTWIRTSCHAFT (Biologický spolkový ústav pre poľnohospodárstvo a lesníctvo), **B**UNDESSORTENAMT (Spolkový odrodový inštitút) und **C**HEMISCHE **I**NDUSTRIE (Chemický priemysel), (**Hack et al., 1992**).

Rozšírená BBCH-stupnica je určená k jednotnému kódovaniu fenologických vývinových štádií jedno- a dvojkličnolistových rastlín. V spolupráci s Biologickým spolkovým ústavom pre poľnohospodárstvo a lesníctvo, Spolkovým odrodovým inštitútom, Priemyselného združenia Agrar a Inštitútu pre zeleninárstvo a okrasné sadovníctvo. BBCH stupnica je decimálna, rozdelená na makro- a mikroštádia, ktorá bola vytvorená podľa vzoru **Zadoks et al. (1974)** na základe fenologickej stupnice obilnín (**Chmielewski, 2003**).

Stupnica BBCH je vytvorená na popisoch charakteristických znakov jednotlivých rastlín. Jej význam je hlavne v možnosti spresňovania jednotlivých fenofáz pri hnojení, aplikácii postrekov a pod. Výhodou stupnice je používanie rovnakých kódov fenofáz pri rôznych rastlinách (**Liebig - Zühlke, 2002**).

Základné princípy stupnice:

- Všeobecná stupnica vytvára skupinový rámec v individuálnych stupniciach. Môže pri rôznych rastlinných druhoch vždy nájsť použitie, keď nie je použiteľná žiadna iná stupnica.
- Rastliny s rovnakými fenologickými fázami budú označené rovnakým kódom.
- Každé štádium má presný popis a k niektorým dôležitým štádiám sú pridelené označenia.
- Jednoznačné a ľahko rozpoznateľné morfológické znaky sú pre popis fenologických vývinových štádií vyzdvihnuté.
- V pravidlách je popísaný vývinový proces na hlavnom výhonku.
- Súčasťou popisu sú reprezentatívne jednotlivé rastliny.
- Mikroštádia s označením od 0 do 8 sú prislúchajúcimi poradovými číslami alebo percentami spojené, ktoré vyjadrujú napr. 3 listy, 30 % atypickej dĺžky, alebo 30 % kvetov je rozkvitnutých.

- Zber a pozberové spracovanie sa označuje kódom 99.
- Osivo pred sejbou sa označuje kódom 00.

**(Wagner, 2003)**

### **1.2.7 Podmienky prostredia vinohradníckych oblastí**

Topografické podmienky tvoria významnú súčasť mikroklímy vinohradu. Patrí k nim expozícia pozemku, jeho sklon, nadmorská výška, kotlina, prevýšenie terénu a iné podmienky ktoré s agroklimatickými a agrometeorologickými faktormi, akými sú príkon slnečnej energie, svetlo a teplo, dotvárajú vhodnosť pozemku pre pestovanie viniča hroznorodého. Mal by byť chránený pred severnými vetrami s južnou expozíciou, na miernych svahoch. V mrazových kotlinách alebo v nížinách sú škody zo svetelných alebo tepelných stresov väčšie ako na svahoch. V našich podmienkach sú limitujúcim faktorom. Svetelný limit môže v poraste viniča regulovať aj človek, a to zaťažením krov púčikmi a zelenými prácami **(Vereš, 2000)**.

Topografické faktory v našich oblastiach značne ovplyvňujú podmienky pestovania viniča. Južné, juhozápadné a juhovýchodné svahy zvyšujú bilanciu slnečného žiarenia, podporujú tvorbu cukru v bobuliach a vyzrievanie dreva. Menej vhodné sú východné, západné a hlavne severné polohy, a to z dôvodu veľkých výkyvov medzi nočnými a dennými teplotami. Reliéf krajiny umožňuje pestovať vinič do nadmorskej výšky 250 - 300 m **(Dobišová - Šajbidorová, 1994)**.

Teplota je stavová veličina a určuje ju priemerná hodnota kinetickej energie neusporiadaného pohybu molekúl danej látky.

Z biometeorologického hľadiska je jednou zo životných podmienok rastlín, pretože podmieňuje a ovplyvňuje ich základné životné funkcie, ako sú príjem živín, transpirácia, fotosyntéza, dýchanie a iné.

Požiadavky rastlín na teplotu sa najčastejšie vyjadrujú tzv. „vegetačnou termickou konštantou“, t.j. teplotnou sumou priemerných denných teplôt vzduchu, ktoré rastlina potrebuje od sejby do plnej zrelosti **(Šiška et al., 2000)**.

Teplota je v našich podmienkach najdôležitejším ekologickým faktorom. Ovplyvňuje začiatok a priebeh všetkých fáz vegetačného cyklu. Teplota pôdy 5,0 - 6,0 °C podmieňuje začiatok biochemických premien v koreňovej sústave. Teplota 10,0 °C určuje tzv. vegetačnú nulu, pri ktorej sa pre vinič začína vegetačné obdobie. Priemerná ročná suma teplôt 2 700 °C umožňuje dozrievanie bobúľ a vyzrievanie dreva aj pri neskorých odrodách. Je to suma aktívnych teplôt. Fázu kvitnutia podmieňuje optimálna teplota 25,0 - 30,0 °C. Svetlo



ovplyvňuje intenzitu asimilácie. Spolu s teplotou  $\geq 20,0$  °C rozhoduje o iniciácii a priebehu diferenciácie súkvetí v púčikoch. Priame slnečné žiarenie má vplyv aj na obsah cukru v bobuliach (**Dobišová - Šajbidorová, 1994**).

Životné funkcie viniča sú determinované najviac teplotou okolitého prostredia. Prekročením optimálnej teploty sa môžu často porušiť životné pochody viniča a môže sa poškodiť až odumrieť časť orgánov (**Vanek, 1998**). Teplota vzduchu 35,0 - 37,0 °C, pri ktorej sa zvýši teplota osvetlenej bobule až na 40,0 - 50,0 °C býva spravidla nebezpečná pre pletivá viniča. Väčšie škody sú vtedy, keď sa teplota spája so suchom. Nebezpečnejšie je priame pôsobenie slnečného žiarenia (vlnová dĺžka nad 900 nm). Aktuálne je predovšetkým v lete a v skorej jeseni, keď po vlhkom a oblačnom období prichádza intenzívne slnečné žiarenie (**Vanek - Repka, 1998**).

Voda je základnou stavebnou zložkou rastlinných orgánov, v ktorých plní významné životné funkcie. V bunkách rastlín vytvára disperzné prostredie pre koloidné plazmy, v ktorých prebiehajú všetky biologické procesy látkovej výmeny rastu a ďalšie procesy ich životnej činnosti. Voda sprostredkúva transport živín i vznikajúcich organických zlúčenín a prostredníctvom transpirácie reguluje termický režim rastlín (**Špánik - Tomlain, 1997**).

Vlahové pomery daného územia súvisia s komplexom meteorologických a klimatických prvkov, ktorý predstavuje vzťah medzi príjmom vody v podobe zrážok a výdajom vody transpiráciou.

Voda umožňujúca transport živín v rastline, vytvára aj prostredie pre rozličné biochemické procesy. Vinič má v priebehu vegetácie tri maximá potreby vody, na ktoré sú viazané kvalitatívne a kvantitatívne zmeny. Prvé maximum rozhoduje o množstve vypučaných púčikov, druhé maximum je tesne po odkvitnutí, rozhoduje o množstve bobúľ a o prvom období rastu, tretie maximum potreby vody ovplyvňuje zväčšovanie bobúľ pri dozrievaní, keď nadobúdajú svoju odrodovú veľkosť. Pre vinič nie je taká dôležitá suma ročných zrážok – optimum 600 - 700 mm, ako ich rozdelenie a forma (**Dobišová - Šajbidorová, 1994**).

Vlahové pomery v pôde sú ovplyvnené horninou (geológiou), topografiou reliéfu, hnojením a ošetrovaním pôdy i výživou viniča. V stredoeurópskych podmienkach trvá tendencia úbytku letných atmosférických zrážok a zvyšovanie teplôt. Preto je dôležitá analýza pôdných podmienok, jej fyzikálnych a agrochemických vlastností. Dôsledky vodného deficitu - sucha, sa prejavujú v zníženej dynamike hromadenia cukrov v bobuliach. Pri sledovaní vplyvu hydrického stresu na vegetatívny a reprodukčný proces viniča, sa treba zaoberať výživou viniča, zásobenosťou pôdy živinami a vlastnosťami pôdy - obsahom humusu,

zasolenosťou, toxicitou spôsobenou kovmi, prejavom tolerancie viniča atď. Vyžaduje si to analyzovať stresy viniča z vody, z pôdy, z obsahu živín, lebo môžu byť príčinou komplexného minerálneho stresu. Nedostatočná výživa viniča spolu s nepriaznivými klimatickými podmienkami spôsobujú podstatne výraznejšie znižovanie dynamiky rastu letorastov a listovej plochy, tiež úrody hrozna a jej kvalitu, ako pri nedostatku vody. V tomto prípade intenzita stresu závisí od faktorov ktoré ho indukujú (**Vereš, 2000**).

Vzhľadom na to, že vinič je schopný prijímať živiny aj z menej prístupných foriem, zakladanie vinohradov sa často robí na štrkovitých až kamenistých pôdach, imúnnych pieskoch a na výsušných stanovištiach s nízkou sorpčnou kapacitou a slabou vodorozpustnosťou. Pre vinič sú však nevhodné ťažké pôdy s vysokým obsahom ílu a uhličitanov, pôdy zasolené a zamokrené s nízkou vzdušnou kapacitou (**Fecenko - Ložek, 2000**).

Vinič nie je náročný na pôdu, a preto sa pestuje aj na takých pôdach, ktoré hlavným poľnohospodárskym plodinám nevyhovujú. Okrem piesočnatých a štrkovitých pôd sú to aj hlinité a ílovité pôdy, ktoré sú vhodné pre vysoké tvary viniča a úrodné odrody. Dôležité je, aby pôda mala vhodný vzdušný a vodný režim a vyhovujúce pH (6,5 - 7,2) (**Dobišová - Šajbidorová, 1994**).

Úspešné pestovanie viniča sa dosiahne na vinohradníckych pôdach, ktoré možno rozdeliť nasledovne:

- Kvalitné vinohradnícke pôdy - sú to ľahké hlinito-piesočnaté až stredne ťažké piesočnato-hlinité pôdy, ktoré vznikli z čadiča, trachytu, porfýru andezitu a žuly. Dosahujú sa na nich síce relatívne nižšie úrody, ale s vysokou kvalitou hrozna.
- Kvantitné vinohradnícke pôdy - sú to hlboké, úrodné, stredne ťažké a dostatočne vlhké pôdy. Prevažne ide o piesočnato-hlinité až hlinité pôdy, s vyšším zastúpením ílovitých častíc ako pri pôdach prvej skupiny. Dosahujú sa na nich vysoké úrody, ale s nižšou kvalitou hrozna.
- Stredné vinohradnícke pôdy - sú to ostatné pôdy, okrem veľmi ľahkých piesočnatých pôd s extrémnym vzdušným a hydrotermickým režimom. Poskytujú priemerné úrody hrozna s uspokojivou akosťou produkcie.

**(Fecenko - Ložek, 2000)**

Autotrofné organizmy potrebujú na svoj život a tvorbu organickej hmoty primeraný príkon radiačnej energie. Príkon radiačnej energie do biologickej sústavy sa pokladá za

základnú zložku klimatického prostredia a tiež za základný ukazovateľ rastlinnej produkcie v konkrétnych klimatických podmienkach. Príkon globálneho žiarenia do sústavy závisí od viacerých faktorov, z ktorých rozhodujúci podiel majú ročné obdobie, zemepisná šírka, nadmorská výška a dĺžka slnečného svitu. Fyziologický účinok slnečného žiarenia má povahu fotochemickú i fyzikálnu.

Rastliny pri fotosyntéze využívajú energiu slnečného spektra v intervale vlnových dĺžok 380 až 710 nm, čo je z celkového žiarenia 46 % (Špánik - Tomlain, 1997).

Súčasne pestované plodiny sú schopné za optimálnych podmienok využívať až 3 % globálnej radiácie. Obsah CO<sub>2</sub> však limituje toto využitie asi na 1,8 – 2,2 %. Na väčších plochách možno dosiahnuť asi 1,0 – 1,3 % využitie, avšak skutočné úrody odpovedajú využitiu na 0,6 – 1,5 %.

Vinič patrí medzi rastliny s vysokými nárokmi na svetlo. Nadzemné orgány sú vybavené citlivým receptorovým mechanizmom, ktorý zabezpečuje rastline lokalizáciu a maximálne využitie svetla. Ako rastlina, ktorá sa aklimatizovala z pôvodného lesného spoločenstva, dobre využíva aj rozptýlené svetlo. Agrotechniku vo vinohrade treba usmerniť tak, aby sa maximálne využívalo slnečné svetlo. Na druhej strane môže mať slnečné žiarenie na jednotlivé orgány viniča aj nepriaznivé účinky. Spektrálne zloženie svetla, ktoré sa dostane k viniču, môžu ovplyvniť zemepisné a topografické činitele - blízkosť lesov, jazier, farba blízkych budov a pod. Pri lesoch, napríklad v svetle odrazenom od okraja lesa, narastá podiel horúceho infračerveného spektra, ktoré je fyziologicky neaktívnym žiarením. Svetlo odrazené od povrchu jazera zas obsahuje veľký podiel fialového a modrého svetelného spektra (chemického žiarenia). Vo väčšej nadmorskej výške sa zvyšuje podiel UV-žiarenia a pod. V posledných rokoch pozorujeme na viniči dôsledky zvýšeného tzv. krátkovlnného - UV-B-žiarenia (veľkosť vln okolo 290 - 320 nm), ktoré sa prejavuje typickými príznakmi na listoch i na plodoch. Krátkovlnné UV-žiarenie (UV-B) je efektívne absorbované vrstvou stratosférického ozónu (O<sub>3</sub>).

Všeobecne je známe, že globálna teplota zemegule sa neustále zvyšuje (skleníkový efekt) a ultrafialové žiarenie UV-B preniká na povrch zeme vždy vo väčšej miere. Je to dôsledok neustálej tendencie prehlbovania tzv. ozónových dier - t. j. stenčovania filtračnej ozónovej vrstvy v stratosfére. Na ochranu ľudí sa robia účinné opatrenia. Aj rastlina je rovnako citlivá na tepelné žiarenie, na ožiarenie krátkovlnnými ultrafialovými lúčmi UV-B. Prekročenie kritických hraničných hodnôt tepelného, resp. UV-žiarenia, alebo nepriaznivá konštelácia počasia spôsobuje škody, ktoré ešte dnes nedosahujú hospodársky významné hodnoty. Napriek tomu predpokladáme, že obmedzenie intenzity asimilácie v listoch

poškodených UV-B žiarením, môže mať citelne nepriaznivý vplyv na výšku i akosť úrody hrozna. Ďalej si treba uvedomiť, že pri súčasnej tendencii otepľovania ovzdušia, zvyšovania UV-B žiarenia cez čoraz tenšiu ozónovú ochrannú vrstvu sa bude musieť s opísaným fenoménom rátať už v najbližších rokoch (**Vanek - Repka, 1998**).

### **1.2.8 Vinohradníctvo na Slovensku**

Pestovaním viniča a výrobou vína sa na našom území zaoberalo už štyridsať až päťdesiat generácií, ktoré sa sústavne snažili zlepšovať podmienky pestovania viniča a výroby vína. Z histórie je známe, že rozvoj, stagnácia či úpadok vinohradníctva bezprostredne súvisia s hospodárskou a spoločenskou situáciou. Okrem základných faktorov tu pôsobí celý rad negatívnych vplyvov a obmedzení, ku ktorým patria prírodné kalamity spôsobené napríklad chorobami alebo klimatickými faktormi.

Od konca 18. storočia, kedy bolo na Slovensku registrovaných asi 53 000 ha vinohradov, sa ich výmera sústavne znižovala až na 9 500 ha v roku 1920 (**Dobišová - Šajbidorová, 1994**).

Rozmiestnenie plôch viniča a pestovaného sortimentu nemá u nás, až na menšie výnimky, takú kontinuitu ako v iných krajinách. Fyloxérová nákaza zmenila sortiment, obdobie dvoch vojen a hospodárska kríza znížila pestovateľské plochy, takže vlastný rozvoj pestovania viniča začal až v 60. - 70. rokoch, kedy sa vo veľkom rozsahu pristúpilo k štátom výrazne podporovanej rekonštrukcii prestarnutých vinohradov a k budovaniu nových viničných plôch na komasovanej pôde družstiev. Vybudovanie prvovýrobnej základne na takmer 33 000 ha pôdy, spolu s modernými spracovateľskými kapacitami položili základ veľkovýrobného vinohradníctva a vinárstva na Slovensku (**Valachovič, 1996**).

Priaznivé podmienky pre rozvoj vinohradníctva boli v období rozvoja poľnohospodárskej veľkovýroby. Uskutočnili sa rozsiahle rekonštrukcie vinohradov, veľkopestovatelia vysádzali kvalitný selektovaný materiál, zavádzali rajonizáciu a veľkovýrobné pestovateľské technológie, vinári modernizovali a rozširovali spracovateľské kapacity. Pri podstatnom rozšírení plôch vinohradov sa zvýšila kvalitatívna úroveň využívania génových zdrojov, úroveň výživy, ochrany, diferencovanej agrotechniky viniča i používanej mechanizácie, pričom sa súčasne zefektívňovala výroba a zvyšovala produktivita práce. V roku 1985 dosiahla výmera vinohradov na Slovensku 31 068 ha, z toho bolo 1 až 4-ročných 12,7%, 5 až 20-ročných 61,2 %. Domáca produkcia pokrývala spotrebu vína na 88,9 %. Veľmi nízke zimné teploty v roku 1985 však značne poškodili vinohrady, zvýšil sa výpad

krov v porastoch a následne sa výrazne znížili úrody hrozna. Konceptiu vinohradníckej výroby vážne ovplyvnili aj zmeny hospodárskej a spoločenskej situácie po r.1989, žiaľ, prevažne v negatívnom slova zmysle. Vzhľadom na to, že vinohradníctvo je jedným z najintenzívnejších odvetví poľnohospodárskej výroby, môže mať trvalejšie zanedbávanie základných podmienok jeho rozvoja v blízkej budúcnosti veľmi vážne negatívne dôsledky tak z hľadiska podniku, ako aj celého národného hospodárstva. Ich eliminácia bude značne náročná a vyžiada si podstatne viac prostriedkov, ako je potrebné na zamedzenie tohto nežiaduceho stavu. **(Dobišová - Šajbidorová, 1994).**

Samotnému rozvoju predchádzalo vypracovanie rajonizácie, vychádzajúcej z pôdnoklimatických podmienok ucelených častí regiónov Slovenska, s rozšírením pestovania viniča. Stanovila rozdelenie teritória Slovenska na 8 oblastí a v rámci nich na množstvo rajónov I., II. a III. bonity s vyšpecifikovaním odrodovej skladby. Aj keď sa rajonizácia dodržala iba čiastočne, vytvorila základ budúcej štruktúry vinohradnícko-vinárskeho odvetvia Slovenska. Predovšetkým rozšírením veľkoplošného vinohradníctva sa vytvorili oblasti priemyselného pestovania viniča a oblasti, kde vinohradníctvo malo charakter záujmovej doplnkovej produkcie. Uplatnením širokej škály odrôd vo výsadbách a ich unifikovaným spracovaním na rovnakej technologickej úrovni sa vyšpecifikoval sortiment pre jednotlivé oblasti, ako základ jeho podrobnejšieho členenia v rajónoch, resp. tratiach. Preto je správne aj v súčasnosti, bez ohľadu na stav vinohradníctva a vinárskeho priemyslu v jednotlivých rajónoch, vymedziť ich hranice na základe vhodnosti podmienok pre daný druh produkcie a stanoviť ich odrodové zloženie. **(Valachovič, 1996).**

Za posledné desaťročie vinohradnícke odvetvie zaznamenalo značný úpadok tak v plošných výmerách ako aj vo výkonnosti. V porovnaní rokov 1990 a 1999 bol plošný prepad odvetvia v celkových plochách 24,1 %, pri zberových plochách 21,1 %, čo predstavuje asi 5000 ha, a 40 % v celkovej produkcii (1990 - 118,5 tisíc t, 1999 - 470,6 tisíc t), čím sa dostalo pod hranicu sebestačnosti. Nezanedbateľný je aj reálny pokles hektárových úrod v tomto období, ktorý dosiahol 18,5 % (z priemeru 4,9 t.ha<sup>-1</sup> z rokov 1985 -1990 na 4,0 t v rokoch 1990 -1999). **(Biroš, 2000)**

Súčasný stav vinohradnícko - vinárskeho odvetvia charakterizuje slovo hlboká depresia až úpadok. Donedávna lukratívne odvetvie, realizujúce svoje prebytky (až tretinu produkcie) na väčšom českom trhu, zrazu nie je schopné zabezpečiť potreby menšieho slovenského trhu, a to ani pri zníženej osobnej spotrebe. Príčiny sú všeobecne známe, o správnosti a zmysluplnosti východísk možno diskutovať. Diskusia však musí byť vecná a jej cieľom by mala byť poctivá snaha zmeniť súčasný stav tak zo strany prvovýrobcov, ako aj

spracovateľov. Prebytok kvalitných vín v ekonomicky oveľa silnejších krajinách Európy, zavedenie legislatívy platnej v EÚ a postupné odbúranie colných bariér v krátkom čase nahradí domácich výrobcov aj na vlastnom trhu. Na tradičných zahraničných trhoch sa tak už stalo **(Valachovič, 1997)**.

V septembri roku 2000 bol schválený „Rozvojový program vinohradníckeho a vinárskeho odvetvia v Slovenskej republike“, v ktorom boli rozpracované zásady „Konceptie agrárnej a potravinovej politiky SR do roku 2005“, prijaté a schválené Ministerstvom pôdohospodárstva SR v apríli roku 2000.

Vinohradníctvo patrí medzi významné tradičné odvetvia v našich krajinách nie pre jeho produkčný potenciál, ale pre jeho význam v spoločenskom, kultúrnom, sociálnom pôsobení, v produkcii tradičných produktov hrozna, vína a muštov, ktoré sú súčasťou kultúry života, stravovania, religiozity a udržiavania rodných kultúrnych tradícií obyvateľstva našich krajín. Jeho význam vidieť najmä v oblastiach:

- udržiavania sebestačnosti v komoditách hrozno, víno a nápoje na báze hrozna
- existencie súčasného vinohradníckeho potenciálu spolu s možnosťou využitia domácich spracovateľských kapacít
- produkcie kvalitných vín z vlastnej výrobnéj základne
- využívania menej úrodných, svahovitých a skeletových pôd
- udržiavania sociálnej infraštruktúry vidieckych regiónov vytváraním pracovných miest
- zachovávaní tradičného vývozného artiklu – vína
- krajínovotvorného pôsobenia a zachovávaní tradičného odvetvia hospodárstva **(Biroš, 2000)**.

Nemôže byť cieľom dovážať často menej kvalitné vína zo susedných krajín (aj keď lacnejšie), ako náhradu za kvalitný domáci produkt, rovnako ako dorábať hrozno v množstve, ktoré neuhradí ani výrobné náklady. Z pohľadu na produkciu v porovnateľných klimatických podmienkach (aj u domácich drobných pestovateľov) je pritom jasné, že vlastný produkčný potenciál využívame sotva na 60 - 70 %. Snahu o zmenu treba na oboch stranách koordinovať a štát by ju mal podporovať. Štát v tomto smere deklaruje svoj záujem o rozvoj vinohradníckeho odvetvia vytváraním legislatívneho rámca pre produkciu a jej kvalitu prijatím zákonov **(Valachovič, 1997)**.

Základným zámerom rozvojového programu odvetvia vinohradníctva a vinárstva pre obdobie rokov 2000 - 2005 je dosiahnutie sebestačnosti v komoditách víno a mušty pre

nealkoholické nápoje na báze hrozna. V období rokov 2000 - 2005 ostanú plochy vinogradov stabilizované približne na úrovni 23 500 - 24 500 ha. Počíta sa však s postupným rastom plôch rodiacich vinogradov.

Vinohradníctvo sa podľa terajšieho rozmiestnenia bude rozvíjať v stabilizovaných výmerách v najlepších podmienkach, v najteplejších regiónoch (kukuričnej výrobnej oblasti) a v tradičných pestovateľských oblastiach. V súčasnosti je vinohradníctvo podľa regionálneho rozdelenia umiestnené približne nasledovne: Kraje západoslovenského regiónu 80,0 %, Stredoslovenský región (kraj Banská Bystrica) 13,0 %, Východoslovenský región (kraj Košice) – 7,0 %.

Približne rovnaká štruktúra sa bude udržiavať aj vo výhľade do roku 2005. V konečnom výhľadovom stave sa počíta s tým, že západoslovenský región bude tvoriť 82 % vinohradníckych plôch, stredoslovenský región si udrží rovnakú výmeru ako v súčasnosti a vinohradníctvo vo východoslovenskom regióne bude s výnimkou Tokajskej oblasti iba záujmové, s predpokladom, že výmera vinohradníckych plôch v tomto regióne bude tvoriť 5 - 6 % vinohradníckych plôch SR (**Biroš, 2000**).

V súčasnom období stojí slovenské vinohradníctvo pred úlohou vstupu do Európskej únie, ktorá má dôsledne rozpracovaný systém spoločnej organizácie trhu s vínom. Tento systém bol na jeseň minulého roku zjednodušený a inovovaný tak, aby vytváral možnosti pre zabezpečenie konkurenčného priestoru tradičných európskych krajín s tzv. novými vinárskymi krajinami sveta (USA, Austrália, Latinská Amerika a Južná Afrika).

V blízkej budúcnosti nás čaká postupné preberanie týchto princípov spoločnej organizácie trhu s vínom v EÚ, ktoré sú v obecnej polohe zapracované do nasledovných široko definovaných cieľov:

- udržiavať zlepšenú rovnováhu medzi ponukou a dopytom na trhu Spoločenstva EÚ
- umožniť dlhodobé zvýšenie súťaživosti v sektore
- eliminovať možnosti využitia intervencie ako formy umelého odbytu pre nadbytočnú výrobu
- pokračovať v zachovávaní všetkých tradičných odbytových kanálov pre výrobky z hrozna
- podporovať regionálnu rôznorodosť
- formulovať úlohy výrobných a medziodvetvových organizácií
- zjednodušiť legislatívu (**Bujdoš, 1996**)

### 1.2.9 Rajonizácia viniča hroznorodého

Rajonizácia je proces cieľavedomého rozmiestnenia produkcie v záujme dosiahnutia optimálneho výkonu pestovanej plodiny v daných agroekologických podmienkach. Zabezpečuje čo možno najúplnejšie využitie pôdnoklimatických podmienok určitého produkčného areálu vhodnou odrodou, poskytujúcou v nich najvyššie kvalitatívne parametre produkcie. Množstvo produkcie pritom do značnej miery ovplyvňuje intenzita pestovania, agrotechnika a voľba správneho pestovateľského systému vychádzajúceho z daných podmienok (**Valachovič, 1996**).

Vereš a Hronský (1998) sa v svojej práci zaoberali rozmiestnením vinohradníckej výroby, rajonizáciou viniča, kategorizáciou vinohradníckych plôch a tvorbou vinohradníckych zón. Uvádzajú, že prvú rajonizáciu vypracoval v 50-tych rokoch Výskumný ústav vinohradnícky a vinársky v Bratislave. V 80-tych rokoch sa vytvorili 4 zóny vhodnosti podmienok pre vinič, podľa sumy aktívnych teplôt. Začiatkom 90-tych rokov bolo 35 000 ha vinohradníckych plôch zatriedených do 5 kategórií podľa energetickej bilancie, vyjadrenej v MJ.cm<sup>-2</sup> za vegetáciu. Prvú kategóriu tvoria plochy do 160 MJ a piatu nad 225 MJ.

Keď sa pri klasifikácii vinohradníckych plôch začalo uplatňovať hľadisko potenciálnej tvorby obj. % alkoholu z prirodzeného cukru v hrozne, naše vinohrady sa zaradili do zóny B a vinohradníckej katastre (obce) do kategórií B1, B2 a B3 (**Vereš - Hronský, 1998**).

Kvalitu produkcie limitujú tri určujúce faktory:

- pôdnoklimatické podmienky
- odrodová skladba
- agrotechnika prispôsobená daným podmienkam

Rešpektovanie agroklimatických podmienok je základom akejkoľvek produkcie, najviac to platí o kvalitatívnej produkcii. Prispôsobenie pestovateľskej technológie v základných smeroch prirodzeným danostiam oblasti, rajónu, trate a pestovanej odrode, je základom dosahovania kvality produkcie vôbec. Platí to o to viac, o čo je rajón položený severnejšie (**Valachovič, 1996**).

Pestovanie viniča u nás je opodstatnené. Vinič optimálne a efektívne využíva pôdny fond. Pestuje sa na svahovitých terénoch, na piesočnatých pôdach s plytkou orníčnou vrstvou či na štrkovitých, kamenistých a ľadom ležiacich pôdach, ktorých je k dispozícii ešte zhruba 20 000 ha. Produkty vinohradníctva môžu zlepšiť bilanciu zahraničného obchodu zvýšením výroby konzumného hrozna, hrozna pre vinársky a konzervárenský priemysel aj výroby dostatočného množstva sadivového materiálu. Výrobky na báze hrozna, výroba rozličných



typov vín, produkcia nealkoholických ale aj alkoholických nápojov, konzervárenských výrobkov, výrobkov pre diabetikov, pre farmaceutický priemysel - to všetko môže priaznivo vplývať na zdravotný stav obyvateľstva **(Dobišová - Šajbidorová, 1994)**.

Vinohradnícke oblasti Slovenska sú na severnej ekologickej hranici rozšírenia viniča v Európe. Preto vinohrady aj v našich najteplejších oblastiach a rajónoch zväčša tvoria viac alebo menej súvislé celky využívajúce chránené plochy s vhodnou expozíciou vo vyvýšených polohách. Iba v zriedkavých prípadoch sa stretávame so súvislými výsadbami typu malokarpatskej oblasti, vyvýšených plôch rajónu, tokajskej oblasti a podobne. Tradičné vinohradníctvo sa udržiavalo v najteplejších a po pôdnej stránke v najviac vyhovujúcich rajónoch, pričom príslušnosť k niektorému rajónu dokumentuje často kvalitu vinohradníckej produkcie. Odrodová skladba je tu vyšpecifikovaná dlhodobo a tvorí základ tradičných odrodových alebo zmesných vín rozličných značiek, zväčša všeobecne známych **(Valachovič, 1996)**.

Vinič je potrebné vysádzať len na tradičné trate a hony, ktoré boli vyselektované dynastiami vinohradníkov a vinárov počas stáročí. Pri nových výsadbách by sme si mali uvedomiť, že na dopestovanie vysoko kvalitného hrozna sú nevyhnuté najmä tri základné nenahraditeľné podmienky:

- vhodné klimatické podmienky
- dobrá poloha pre vinič
- vhodná odroda

**(Vanek, 1998)**

Vinohradnícka a vinárska výroba v plnom rozsahu uplatňuje a využíva rajonizáciu podľa vedeckého rozpracovania jednotlivých prvkov vinohradníckej sústavy, ekologických podmienok, biologických vlastností odrôd, pestovateľských technológií, podľa množstva a kvality úrod. Rajonizácia viniča sa stala prostriedkom na rozmiestňovanie vinohradníckej výroby do vymedzených územných celkov, t.j. oblastí, rajónov a mikrorajónov. Tým, že rajonizácia určuje najvhodnejšiu odrodovú skladbu, zasahuje aj do kvalitatívnej úrovne vinohradníctva. Podľa terénneho prieskumu je v rámci SR niekoľko vinohradníckych oblastí a rajónov. Pre každý rajón sú určené odrody, ktoré treba konkretizovať v rámci podniku a vyberať podľa požiadaviek na ekologické faktory. Na priebeh základných životných procesov na stanovišti - rodivosť, akosť plodov a odrodový charakter vína - vplýva veľké množstvo faktorov, ktoré sú z ekonomického aj z ekologického hľadiska v našich vinohradníckych oblastiach rozhodujúce **(Dobišová - Šajbidorová, 1994)**.

V závislosti od pedoklimatických podmienok sa v danom rajóne (oblasti) vytvára úzky sortiment odrôd, poskytujúcich v týchto podmienkach typické, resp. vysoko kvalitné vína. V zahraničí sú to najviac 3-4 odrody vo väčšom, 2-3 odrody v menšom podniku. Ich výber je limitovaný najmä potenciálnou kvalitou odrody v rajóne. Podobne ako v EÚ aj u nás sa navrhuje vytvoriť niekoľko rajónov osobitnej produkcie:

- hurbanovský rajón s produkciou odrôd: Rizling vlašský, Frankovka modrá
- strekovský rajón s produkciou odrôd: Rizling rýnsky, Burgundské biele, Cabernet Sauvignon
- železovský rajón s produkciou odrôd: Rizling vlašský, Freteaska regala
- žitavský rajón s produkciou odrôd: Burgundské biele, Veltlínske zelené, Sauvignon
- bratislavský rajón s produkciou odrôd: Rizling vlašský, Rizling rýnsky, Frankovka modrá
- pezinský rajón s produkciou odrôd: Müller-Thurgau, Silvánske zelené, Veltlínske zelené
- modranský rajón s produkciou odrôd: Dievčie hrozno, Muškát Ottonel
- tokajská oblasť s produkciou odrôd: Furmint, Lipovina, Muškát žltý

**(Valachovič, 1997)**

Z prehľadu vyplýva, že ide o výnimočné plochy, vyznačujúce sa špecifickým geologicko-mineralogickým zložením pôdy, zvlášť vhodnými klimatickými podmienkami alebo oboma. Aj pre ostatné rajóny kvalitatívnej resp. kvantitatívnej produkcie sa odporúča odrodová skladba, výber z nej je pre konkrétnu plochu ponechaný na podnikateľský subjekt, ktorý sa rozhoduje podľa prijatého modelu stratégie podniku.

Územie vinohradníckeho regiónu Slovenska je podľa Zákona o vinohradníctve a vinárstve členené na vinohradnícke oblasti a rajóny (**Zákon č. 332/1996 Zb. NR SR**). Rajóny sa ďalej členia na obce a hony. Odrody pre jednotlivé pestovateľské miesta boli navrhnuté na základe dlhodobých skúseností a poznatkov pestovateľov viniča hroznorodého, podľa biologických vlastností jednotlivých odrôd a tradície ich pestovania vo vinohradníckych regiónoch.

Členenie vinohradníckeho regiónu Slovenska:

- a) *Malokarpatská vinohradnícka oblasť*
- b) *Južnoslovenská vinohradnícka oblasť*
- c) *Stredoslovenská vinohradnícka oblasť*
- d) *Nitrianska vinohradnícka oblasť*
- e) *Východoslovenská vinohradnícka oblasť*

f) **Tokajská vinohradnícka oblasť** sa nachádza na území vinohradníckych obcí

Malá Trňa, Veľká Trňa, Čerhov, Slovenské Nové Mesto, Viničky, Veľká Bara,  
Černochoch

Členenie vinohradníckeho regiónu Slovenska a odporúčané odrody:

a, **Malokarpatská vinohradnícka oblasť** sa člení na vinohradnícke rajóny, v ktorých sú odporúčané odrody:

Tab. 1.3 Malokarpatská vinohradnícka oblasť

Rajón	Odrody	Rajón	Odrody
1. skalický	: FM, SV, BB, MT	2. záhorský	: RR, BB, MT
3. stupavský	: BB, VZ, MT	4. bratislavský	: RR, RV, FM, VZ
5. pezinský	: VZ, MT, SZ, RV	6. modranský	: DH, VZ, MO, BB
7. dolanský	: BB, SV, MT, RR	8. orešanský	: RR, PM, SV, VZ
9. senecký	: VZ, RV, MT, FM	10. trnavský	: VZ, RR, MT, FM
11. hlohovecký	: FM, SV, VZ, BB	12. vrbovský	: RR, MT, BB

b, **Južnoslovenská vinohradnícka oblasť** sa člení na vinohradnícke rajóny, v ktorých sú odporúčané odrody:

Tab. 1.4 Južnoslovenská vinohradnícka oblasť

Rajón	Odrody	Rajón	Odrody
1. šamorínsky	: RV, VZ, RR, SV	2. dunajskostredský	: RU, RV, VZ, FM
3. galantský	: RV, RR, SZ, BB	4. palárikovský	: RV, SZ, BB, VZ
5. komárňanský	: RR, RV, SZ, VZ	6. hurbanovský	: RV, RR, FM
7. strekovský	: BB, BS, RR, FM, CS	8. štúrovský	: RR, RV, BS, FM, CS

c, **Stredoslovenská vinohradnícka oblasť** sa delí na vinohradnícke rajóny, v ktorých sú odporúčané odrody:

Tab. 1.5 Stredoslovenská vinohradnícka oblasť

Rajón	Odrody	Rajón	Odrody
1. ipeľský	: DH, RR, RV, VZ	2. hontianský	: MT, RB, VZ, SV
3. vinický	: MT, RB, RR, FM	4. modrokamenský	: RB, RR, VZ, FM
5. filakovský	: MT, RB, RR, FM	6. gemerský	: MT, RB, VZ, FM
7. tornaľský	: RB, RV, FM, SV		

d, **Nitrianska vinohradnícka oblasť** sa delí na vinohradnícke rajóny, v ktorých sú odporúčané odrody:

Tab. 1.6 Nitrianska vinohradnícka oblasť

Rajón	Odrody	Rajón	Odrody
1. šintavský	: RV, BB, VZ	2. nitriansky	: BB, BS, SA, FM
3. radošínský	: BS, BB, MT	4. zlatomorav.	: SV, MT, RR
5. vrábeľský	: SA, SE, BB, CS	6. žitavský	: VZ, BB, MT
7. železovský	: RR, RV, FM, SV	8. tekovský	: BB, FM, SV
9. pukanecký	: SV, MT, RR		

e, **Východoslovenská vinohradnícka oblasť** sa delí na vinohradnícke rajóny, v ktorých sú odporúčané odrody:

Tab. 1.7 Východoslovenská vinohradnícka oblasť

Rajón	Odrody	Rajón	Odrody
1. moldavský	: BB, BM, FM	2. sobranecký	: VZ, SZ, RR, FM
3. michaľovský	: VZ, MT, RR	4. kráľovskochlmecký	: RV, RR

Vysvetlivky:

**Biele muštové odrody:** AU- Aurelius, DH- Dievčie hrozno, FR- Feteasca regala, CHA- Chardonnay, IO- Irsay Oliver, MM- Muškát moravský, MO- Muškát Ottonel, MT- Müller Thurgau, NEU- Neuburské, PA- Pálava, RB- Rulandské biele, RŠ- Rulandské šedé, RR- Rizling rýnsky, RV- Rizling vlašský, SAU- Sauvignon, SZ- Silvánske zelené, TČ- Tramin červený, VČS- Veltlínske červené skoré, VZ- Veltlínske zelené, DE- Devín, BOU- Bouvierovo hrozno. **Modré muštové odrody:** A- André, RM- Rulandské modré, FM- Frankovka modrá, NE- Neronet, MP- Modrý portugal, SV- Svätovavrinecké, ALI- Alibernet, DU- Dunaj, CS- Cabernet Sauvignon, ZWEI- Zweigeltrebe. **Stolové odrody:** CHB- Chrupka biela, CHČ- Chrupka červená, CHJ- Chrupka Jalabertova, GK- Guzaľ kara, JB- Julski biser, OA- Olšava, PK- Panónia kincse, V- Vítka, D- Diamant, O- Opál.

Ekológiu viniča tvorí niekoľko činiteľov, ktoré sa navzájom ovplyvňujú (**Vanek, 1995**). V konečnom dôsledku sa prejavujú ako výslednica všetkých činiteľov na raste viniča, kvalite a kvantite úrody. Výskumom i na podklade dlhoročných skúseností pestovateľov možno určiť závislosť medzi agroekologickými podmienkami viniča a úrodami hrozna. Úrody závisia od klimatických, pôdnych i topografických činiteľov. Významný je vplyv človeka, pestovateľa viniča. Ekologické činitele ovplyvňujú množstvo i kvalitu úrody, odrodový charakter hrozna a z neho vyrobeného vína. V rôznych zemepisných polohách sú produkované rôzne typy hrozien a vín charakteristické pre svetadiely, krajiny, vinohradnícke oblasti, obce, rajóny, hony a jednotlivé vinice.

Členenie odrôd viniča hroznorodého podľa nárokov na sumu aktívnych teplôt a dĺžky vegetačného obdobia od pučania do zberu hrozna (**Hronský, 2000**):

Tab. 1.8 Členenie odrôd viniča hroznorodého podľa skorosti dozrievania

Dozrievanie	Dĺžka VO v dňoch	Suma At v °C za VO	Odrody
1. veľmi skoré	do 120	do 2000	V, CP
2. skoré	121 – 130	2001 – 2200	IO, KV, DA, OL, OA
3. stredne skoré	131 – 140	2201 – 2500	FA, JUB, PK, MAL, BOU, DT, PK, AU
4. strednej doby dozrievania	141 – 160	2501 – 2700	DN, CH, VČS, MT, RŠ, MO, MM, N, P, RR, PM
5. stredne neskoré	161 – 170	2701 – 2800	RB, CH, RM, ZW, TČ, VČS, S, PAL, NEU, SAU, RV, SZ, DJ
6. neskoré	171 – 180	2801 – 2900	VZ, SHEU, CS, DH, FM, MŽ, N, GK
7. veľmi neskoré	nad 180	nad 2900	ALI, A, EZ MŽ, FU, GK, LI