

MARGITA KURPELOVÁ¹**MRAZÍKY VO VZŤAHU K RELIÉFU NA SLOVENSKU**

Margita Kurpelová: Night Frosts in Relation to the Relief in Slovakia. Geogr. Čas., 38, 1986, 1; 1 map, 1 fig., 2 tables, 14 refs.

The author analyses the influence of relief on spatial occurrence of night frosts and delimitates areas with different conditions as related to the danger of night frosts during the vegetation period.

ÚVOD

Mrazíky patria k poveternostným javom, ktoré vzhľadom na ich škodlivosť pre rastlinstvo vo vegetačnom období majú osobitný význam pre praktickú činnosť najmä v poľnohospodárstve a lesnom hospodárstve, ale aj napr. v cestovnom ruchu a pod. Preto sa mrazikom a procesu ich tvorby venuje čoraz väčšia pozornosť. Rôzni špecialisti sa zaoberajú touto zložitou problematikou, či už ide o šľachtiteľov, fyziológov, biochemikov a v neposlednom rade o synoptikov a agrometeorológov. Každý z hľadiska svojej odbornosti rieši túto zložitú otázku, čo v konečnom dôsledku by malo viesť ku komplexnému pohľadu na mrazíky, ich vzniku a ochrany pred nimi.

V zahraničnej i v našej literatúre je viacero prác, ktoré sa zaoberajú otázkami pôvodu a vzniku mrazíkov, metódami ich predpovedania, spôsobmi ochrany pred nimi, ich účinkom na rastliny, napr. [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 14]. Sú aj také práce, v ktorých sa použila reliéfová metóda pri analýze priestorového výskytu mrazíkov z hľadiska celozemného i z hľadiska lokálnych podmienok [5, 10, 12]. Tento spôsob analýzy sa vyžaduje predovšetkým pre členité územie, kde na vznik mrazíkov rozdielne vplývajú formy reliéfu, expozícia svahov i nadmorská výška.

Územie Slovenska svojou značnou členitosťou výrazne modifikuje základné charakteristiky mrazíkov — čas výskytu v dennom i ročnom chode, ich intenzitu i trvanie v hodinách. Jeho základné územné časti — nížiny a horská karpatská časť — sa správajú pri vzniku mrazíkov protikladne. Nížiny sú vzhľadom na svoju malú sklonitosť ($< 2^\circ$) kumulatívnymi priestormi chladného vzduchu. V karpatskej časti podobne sa správajú kotliny a dolné, resp. stredné časti dolín, ktorých sklonitosť nepresahuje 6° . Najrozšírenejším typom reliéfu so

¹ RNDr. Margita Kurpelová, DrSc., Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova ul. 17, 833 15 Bratislava.

Tab. 1. Priemerný dátum nástupu posledného, prvého mrazíka a priemerné trvanie bezmrazového obdobia (dni) v 2 m výške nad pôdou

Stanica	Nadmorská výška v m	Posledný mrazík		Prvý mrazík		Bezmrázové obdobie	
		Obdobie					
		1951— 1960	1931— 1980	1951— 1960	1931— 1980	1951— 1960	1931— 1980
Západoslovenský kraj							
Bratislava-letisko	133	21. IV.	14. IV.	16. X.	21. X.	177	189
Hurbanovo	114	2. V.	20. IV.	15. X.	18. X.	165	180
Kuchyňa, Nový Dvor	206	7. V.	28. IV.	9. X.	14. X.	154	168
Myjava	395	3. V.	25. IV.	12. X.	18. X.	161	175
Nitra	145	1. V.	22. IV.	14. X.	19. X.	165	179
Piešťany	162	7. V.	27. IV.	9. X.	15. X.	154	170
Trenčín	206	6. V.	28. IV.	12. X.	12. X.	158	166
Trnava	152	20. IV.	18. IV.	16. X.	22. X.	178	186
Stredoslovenský kraj							
Banská Štiavnica	585	4. V.	27. IV.	12. X.	15. X.	160	170
Brezno	506	12. V.	11. V.	23. IX.	25. IX.	133	136
Bystrička (ok. Martin)	469	10. V.	6. V.	28. IX.	6. X.	140	152
Lučenec	187	28. IV.	26. IV.	9. X.	10. X.	163	166
Prievidza	267	7. V.	3. V.	28. IX.	7. X.	143	156
Rimavská Sobota	217	4. V.	28. IV.	7. X.	7. X.	155	161
Sliač	312	8. V.	5. V.	28. IX.	4. X.	142	151
Ústie nad Priehradou	598	20. V.	14. V.	27. IX.	4. X.	129	142
Víglaš-Pstruša	368	7. V.	7. V.	25. IX.	27. IX.	140	142
Žilina	366	6. V.	6. V.	8. X.	10. X.	154	156
Východoslovenský kraj							
Bardejov	325	12. V.	6. V.	30. IX.	8. X.	140	154
Kamenica nad Čirochou	175	1. V.	30. IV.	3. X.	8. X.	154	160
Košice-letisko	200	8. V.	26. IV.	5. X.	13. X.	149	169
Medzilaborce	308	11. V.	8. V.	27. IX.	4. X.	138	148
Moldava nad Bodvou	210	1. V.	26. IV.	10. X.	13. X.	161	169
Poprad	695	20. V.	17. V.	16. IX.	24. IX.	118	129
Rožňava	289	4. V.	29. IV.	2. X.	10. X.	150	163
Sabinov	320	2. V.	28. IV.	9. X.	11. X.	159	165
Spišská Nová Ves	466	15. V.	12. V.	19. IX.	27. IX.	126	137
Starý Smokovec	1018	22. V.	19. V.	13. IX.	23. IX.	113	126
Štós-kúpele	650	7. V.	28. IV.	7. X.	17. X.	152	171
Tatranská Lomnica	835	20. V.	15. V.	19. IX.	24. IX.	121	131
Trebišov	103	28. IV.	22. IV.	11. X.	15. X.	165	175

sklonitosťou 6° sú v karpatskej oblasti svahy. Zaberajú 57 % plochy Slovenska [9] a sú plochami, z ktorých odteká studený vzduch pri jeho radiačnom ochladzovaní do rovinného a kotlinového reliéfu.

Geomorfologické jednotky sa medzi sebou líšia mezoklimatickými podmienkami, čo sa prejaví v hodnotách minimálnych teplôt a tým aj v termínoch, intenzite i v trvaní mrazíkov. Nebezpečenstvo mrazíkov je potom rozdielne, pričom ešte závisí aj od samotnej polohy meteorologickej stanice, ktorá by mala reprezentovať geomorfologickú jednotku. Nie v každom prípade sa dá dosiahnuť tento cieľ pri dobrovoľníckych staniaciach, kde sa dá často prednosť ochote pozorovateľa robiť tento druh pozorovania, a to aj za cenu nie dostatočne vyhovujúcich podmienok prírodného prostredia.

Pre posúdenie stupňa nebezpečenstva mrazíkov sme použili 120 staníc za obdobie 1951—1960, keď hustota siete meteorologických staníc bola najväčšia a pozorovací materiál najkompletnejší. Pre nedostatok staníc sa mrazíky nemohli priestorovo vyhodnotiť v nadmorských výškach nad 800—1000 m.

Pod mrazíkom rozumieme pokles minimálnej teploty vzduchu pod 0°C vo vegetačnom období pri kladnej priemernej dennej teplote.

Kvôli porovnaniu termínov nástupu posledných a prvých mrazíkov, ako aj trvania bezmrazového obdobia za roky 1951—1960 s 50-ročným obdobím 1931—1980, uvádzame ich priemerné hodnoty v tab. 1.

STUPNE NEBEZPEČENSTVA MRAZÍKOV

Stupeň nebezpečenstva mrazíkov sme určili na základe analýzy foriem reliéfu polohy stanice a podľa veľkosti odchýliek dátumu posledného a prvého mrazíka i trvania bezmrazového obdobia každej stanice od normálu vzťahovaného k nadmorskej výške (tab. 2). Doplňujúcou charakteristikou bolo absolútne minimum teploty vzduchu a jeho priemer.

K prvému stupňu s najmenším nebezpečenstvom mrazíkov patria stanice vo veľkom meste. Reprezentuje ho stanica v Bratislave, Trnavská cesta, kde posledný mrazik sa vyskytne o > 16 dní skôr a prvý mrazik o > 25 dní neskôr než je príslušný výškový priemer. Tým sa bezmrazové obdobie predĺži v priemere o > 35 dní. Relatívne mierne sú aj podmienky prezimovania, keď priemer z absolútnych mínim je > -15° a absolútne minimum > -22°.

Druhý stupeň s veľmi malým nebezpečenstvom mrazíkov pripadá na vrcholové a stredné časti svahov, najmä s južnou expozíciou, kde sú priaznivé podmienky pre stekanie chladného vzduchu do nižších polôh a pri južnej expozícii svahov aj pre intenzívnejšie radiačné ohrievanie. Patria sem: Švermovo, Sitno ako vrcholové stanice, Banská Štiavnica, Lešť, Štós-kúpele, Pilhov, Myjava ako stanice v stredných častiach svahov s prevažne južnou expozíciou. Stanica Švermovo sa nachádza vlastne vo vrcholovej časti podvrchovinného dna Horehronského podolia, kde však svahové vetry z okolitých vyšších pohorí často rozrušujú teplotné inverzie. Do tohto stupňa sa radia aj stanice v spodnej časti svahov s častým výskytom úpätných vetrov dujúcich pozdĺž úpätia horskej prekážky: Nové Mesto nad Váhom, Somotor a Herľany. Bezmrázové obdobie sa na jar i v jeseni predĺži o 11 až 20 dní, celkove o 25 až 35 dní. V zimnom období je priemer z absolútnych mínim teploty vzduchu -16 až -18°, absolútne minimum neprekročilo -25°.

Tretí stupeň s malým nebezpečenstvom mrazíkov pripadá na príhorskú časť Podunajskej nížiny (stanice: Bratislava-letisko, Trnava, Budmerice, Bučany, Kráľová pri Senci) a na pobrežné polohy väčších vodných plôch v nižších

Tab. 2. Stupeň nebezpečnosti mrazíkov na meteorologických staniách podľa dátumu prvého a posledného mrazíka a trvania bezmrazového obdobia (v odchýlkach od výškovej závislosti)

Stupeň nebezpečnosti mrazíkov (odchýlky v dňoch)			
Poloha stanice	Posledný mrazík	Prvý mrazík	Bezmrazové obdobie
1. Najmenšie nebezpečnosť			
Veľkomesto	> - 16	> + 25	> + 35
2. Veľmi malé nebezpečnosť			
Vrcholové časti vyvýšenín (do 1000 m n. m.)	-11 až - 20	+11 až + 15	+25 až + 35
Stredné časti svahov	-11 až - 15	+15 až + 20	+25 až + 30
Úpätie svahov s úpätnými vetrami	-16 až - 20	+11 až + 15	+25 až + 35
3. Malé nebezpečnosť			
Príhorská časť Podunajskej nížiny	- 6 až - 10	+ 1 až + 5	+11 až + 15
Brehy väčších vodných plôch v nižších a stredne vysokých polohách	- 6 až - 10	+ 5 až + 10	+11 až + 15
4. Pomerne malé nebezpečnosť			
Okrajové polohy kotlín a dolín širokých > 2 km s priemerným sklonom 2—6°	- 1 až - 4	+ 1 až + 5	+ 3 až + 10
Brehy väčších vodných plôch vo vyšších polohách	- 1 až - 3	+ 1 až + 4	+ 2 až + 5
Horná časť dolín s pozdĺžnym sklonom > 10°	- 1 až - 3	+ 2 až + 5	+ 4 až + 8
Stredne veľké mestá	- 2 až - 4	+ 2 až + 7	+ 4 až + 10
5. Pomerne veľké nebezpečnosť			
Okrajové vyvýšené polohy dolín širokých < 2 km s priemerným sklonom 2—6°	+ 1 až + 5	- 1 až - 3	- 2 až - 5
Centrálna časť nížin a dno nízkopoložených kotlín	+ 1 až + 5	- 1 až - 5	- 2 až - 10
6. Veľké nebezpečnosť			
Dno stredne a vysokopoložených kotlín	+ 2 až + 5	- 4 až - 10	- 6 až - 10
Dno nízkopoložených dolín s priemerným sklonom < 2°	+ 6 až + 10	- 3 až - 10	- 8 až - 15
Dno stredne vysokých dolín s priemerným sklonom 6—14°	+ 6 až + 10	- 1 až - 7	- 8 až - 10
Nížina s vysokou hladinou podzemných vôd (> 2 m) najmä v jarnom období	+ 5 až + 8	- 1 až - 3	- 6 až - 10
7. Veľmi veľké nebezpečnosť			
Dno úzkych vysokopoložených dolín	+ 6 až + 15	- 5 až - 15	-11 až - 20

a stredne vysokých polohách (Štúrovo, Nosice). Bezmrázové obdobie je tu v porovnaní s miestami o rovnakej nadmorskej výške celkove dlhšie o 11 až 15 dní. V príhorskej časti Podunajskej nížiny sa tento stupeň prejavuje predovšetkým v jarnom období v dôsledku zvýšeného výskytu vetrov padajúcich z Malých Karpát, prípadne dujúcich pozdĺž nich. Podmienky prezimovania charakterizuje priemer z absolútnych miním -16 až -18° a absolútne minimum $> -25^{\circ}$.

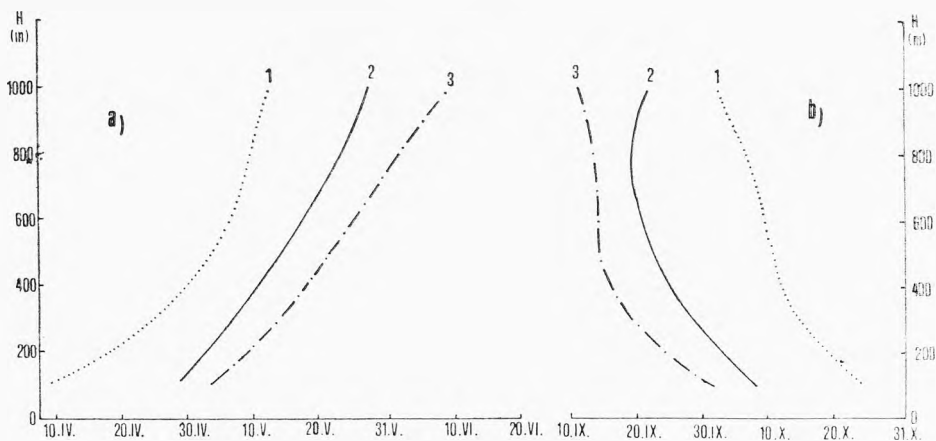
Štvrtý stupeň s pomerne malým nebezpečenstvom mrazíkov sa vyskytuje v okrajových pahorkatinných vyvýšených polohách kotlin a dolín širokých > 2 km s pozdĺžnym sklonom $2-6^{\circ}$. Ich prevýšenie nad najnižším rovinným dnom kotliny alebo doliny je > 20 m. Patria sem stanice: Devínska Nová Ves, Holíč, Brezno, Bystrička, Žilina Sučany, Sliač-kúpele, Rožňava a Čaklov. Ďalej sú to stanice v blízkosti väčších vodných plôch vo vyšších polohách (Ústie nad Priehradou, Bobrov) a v horských častiach dolín s priemerným sklonom $> 10^{\circ}$ (Javorina, Korytnica, Červený Kláštor). Do tohto stupňa patria aj stanice v stredne veľkých mestách (Nitra, Trenčín, Lučenec, Žilina, Ružomberok, Liptovský Mikuláš, Michalovce). Trvanie bezmrázového obdobia sa na jar i v jeseni predlži v priemere najviac o 3–7 dní, celkove najviac o 5 až 10 dní. V zimnom období je priemer z absolútnych miním teploty vzduchu väčšinou -18 až -22° , pri Oravskej Priehrade -26° .

Piaty stupeň s pomerne veľkým nebezpečenstvom mrazíkov sa vzťahuje na okrajové polohy dolín širokých < 2 km s priemerným sklonom $2-6^{\circ}$. Ich prevýšenie nad dnom doliny je < 15 m. Sú to stanice: Borský Mikuláš, Ráztoky, Bardejov, Lubochňa, Giraltovce, Vyšné Ružbachy. Patria sem tiež stanice v centrálnej časti nížin a na dne nízkopoložených kotlin (Hurbanovo, Komárno, Želiezovce, Topoľníky, Rimavská Sobota, Košice-letisko, Trebišov). Trvanie bezmrázového obdobia sa tu skraca celkove v priemere o 5 dní. Podmienky prezimovania sú v centrálnej časti nížin priaznivé; priemer z absolútnych miním teploty vzduchu je -16 až -17° a absolútne minimum $> -24^{\circ}$, vo Východoslovenskej nížine $> -26^{\circ}$. V ostatných polohách tohto stupňa je absolútne minimum teploty vzduchu -26 až -29° , priemer z absolútnych miním -19 až -24° .

Do šiesteho stupňa s veľkým nebezpečenstvom mrazíkov sa radia stanice ležiace na dne stredne a vysokopoložených kotlin (Liptovský Hrádok, Prievidza, Sliač-letisko, Víglaš-Pstruša, Rajecké Teplice, Turčianske Teplice, Spišská Nová Ves), ďalej na dne nízkopoložených dolín s priemerným sklonom $< 2^{\circ}$ (Piešťany, Borovce, Malé Bielice, Podhájska-Svätúša, Kamenica nad Cirochou a na dne užších, zväčša zakrivených stredne vysokých dolín s pozdĺžnym sklonom $6-10^{\circ}$ (Trenčianske Teplice, Čadca, Oravský Podzámok, Medzilaborce, Nová Baňa, Plaveč nad Popradom, Dobšiná). Do týchto polôh priteká viac chladného vzduchu, ako ho odtéká, a preto nebezpečenstvo mrazíkov je tu značné. Trvanie bezmrázového obdobia sa v priemere skraca o 6 až 10 dní. Podobne je tomu aj na nížinných staniaciach (Žiharec) s vysokou hladinou podzemných vôd (> 2 m). Zimné obdobie charakterizuje priemer z absolútnych miním teploty vzduchu -20 až -24° . V západnej časti územia sú podmienky prezimovania priaznivejšie (-17 až -20°). Absolútne minimum teploty vzduchu je -26 až -31° s výnimkou širokých dolín (okolo -24°).

Siedmy stupeň s veľmi veľkým nebezpečenstvom mrazíkov pripadá na stanice ležiace na dne úzkych vysokopoložených dolín s energiou reliéfu

101—310 m. Sú to Oravská Lesná, Oravská Polhora, Železnô, Švedlár, Levočské Lúky. Radí sa sem aj stanica vo Veľkej Lomnici, ktorá sa nachádza na dne Popradskej kotliny, kde nebezpečenstvo mrazíkov ešte zosilňuje strmý svah kopca s relatívnou výškou 120 m dvíhajúcim sa tesne nad dnom kotliny. Trvanie bezmrazového obdobia sa skracuje v týchto polohách v priemere o 11 až 20 dní. V zimnom období je priemer z absolútnych minimím teploty vzduchu -24 až -29° a absolútne minimum klesne na -31 až -37° .



Obr. 1. Priemerné dátumy nástupu posledného (a) a prvého (b) mrazíka v závislosti od nadmorskej výšky v 2 m výške nad pôdou. Obdobie 1951—1960. Stupeň nebezpečenstva mrazíkov (tab. 2): 1 — 2. a 3. stupeň, 2 — 4. a 5. stupeň, 3 — 6. stupeň.

Stupne nebezpečenstva mrazíkov uvedené v tab. 2 pomôžu spolu s konkretizáciou polohy stanice lepšie poznať podmienky vzniku mrazíkov a na základe toho analogicky presnejšie hodnotiť mrazovosť jednotlivých foriem reliéfu. Treba uviesť, že poloha použitých staníc reprezentuje nížiny, doliny, kotliny, v nedostačujúcej miere však svahy, a to najmä z hľadiska expozície. Zastúpené sú iba svahy s expozíciou južného kvadrantu, takže chýba možnosť porovnania so svahmi inej expozície.

Bohatý pozorovací materiál za roky 1951—1960 sme využili aj pre určenie závislosti začiatku a ukončenia bezmrazového obdobia od nadmorskej výšky. Na obr. 1 sú zohľadnené formy reliéfu, ktoré sa vztahujú na tri skupiny stupňov nebezpečenstva mrazíkov (2. a 3. stupeň, 4. a 5. stupeň, 6. stupeň).

Vertikálny gradient na 100 m výšky je väčší u termínov posledných mrazíkov na jar, trvá 3—4 dni, ako v jeseni u prvého mrazíka (2—3 dni). Prítom najmenšie vertikálne gradienty (2—3 dni) pripadajú na jar i v jeseni na formy reliéfu so 4. a 5. stupňom nebezpečenstva mrazíkov (tab. 2), kde patria predovšetkým okrajové vyššie polohy kotlin a dolín, horná časť dolín s priemerným sklonom $> 10^{\circ}$, centrálna časť nížin a nízkopoložených kotlin. Relatívne najväčšie vertikálne gradienty (4 dni) prislúchajú pri posledných jarných mra-

zíkoch vzhĺbeným stredne a vysokopoloženým polohám (6. stupeň), kde pri radiačných mrazíkoch dlhšie zotráva nahromadený chladný vzduch.

Podľa korelačných kriviek na obr. 1 možno súčasne zistiť časové rozdiely v začiatku a ukončení bezmrazového obdobia v jednotlivých výškových stupňoch. Napríklad posledný mrazík u prvej skupiny staníc (2. a 3. stupeň nebezpečenstva mrazíkov) končí v 600 m n. m. priemerne o 19 dní skôr ako u staníc tretej skupiny (6. stupeň). V jeseni pri prvom mrazíku je tento rozdiel v 600 m výške ešte väčší, trvá 28 dní, takže na priaznivo exponovaných svahoch v 600 m n. m. je bezmrazové obdobie v priemere o 43 dní dlhšie ako na dne vysokopoložených kotlín.

RAJONIZÁCIA ÚZEMIA PODĽA ZÁKLADNÝCH CHARAKTERISTÍK MRAZÍKOV

Predošlá analýza mrazíkov podľa stupňa ich nebezpečnosti v neskorom jarom a skorom jesennom období dáva predpoklady pre syntézu diferenciaciu podmienok mrazovosti krajiny vo vegetačnom období. Urobili sme ju pre poľnohospodársku krajinu Slovenska, t. j. pre polohy ca do 800—1000 m n. m., pre ktoré boli k dispozícii v postačujúcej miere údaje minimálnych teplôt vzduchu.

Priestorové členenie územia sme urobili podľa týchto základných charakteristík mrazíkov za obdobie 1931—1980:

1. Počet dní s mrazíkmi $\leq -1,1^\circ$ za vegetačné obdobie, ktoré bývajú nebezpečné pre väčšinu poľnohospodárskych plodín.

2. Trvanie bezmrazového obdobia podľa priemerných a najkratších hodnôt určujúcich riziko pestovania toho-ktorého druhu poľnohospodárskych plodín.

Vyčlenili sme 10 základných stupňov mrazovosti vegetačného obdobia: veľmi malá, malá, pomerne malá, priemerná, zvýšená, väčšia, pomerne veľká, značne veľká, veľká, veľmi veľká.

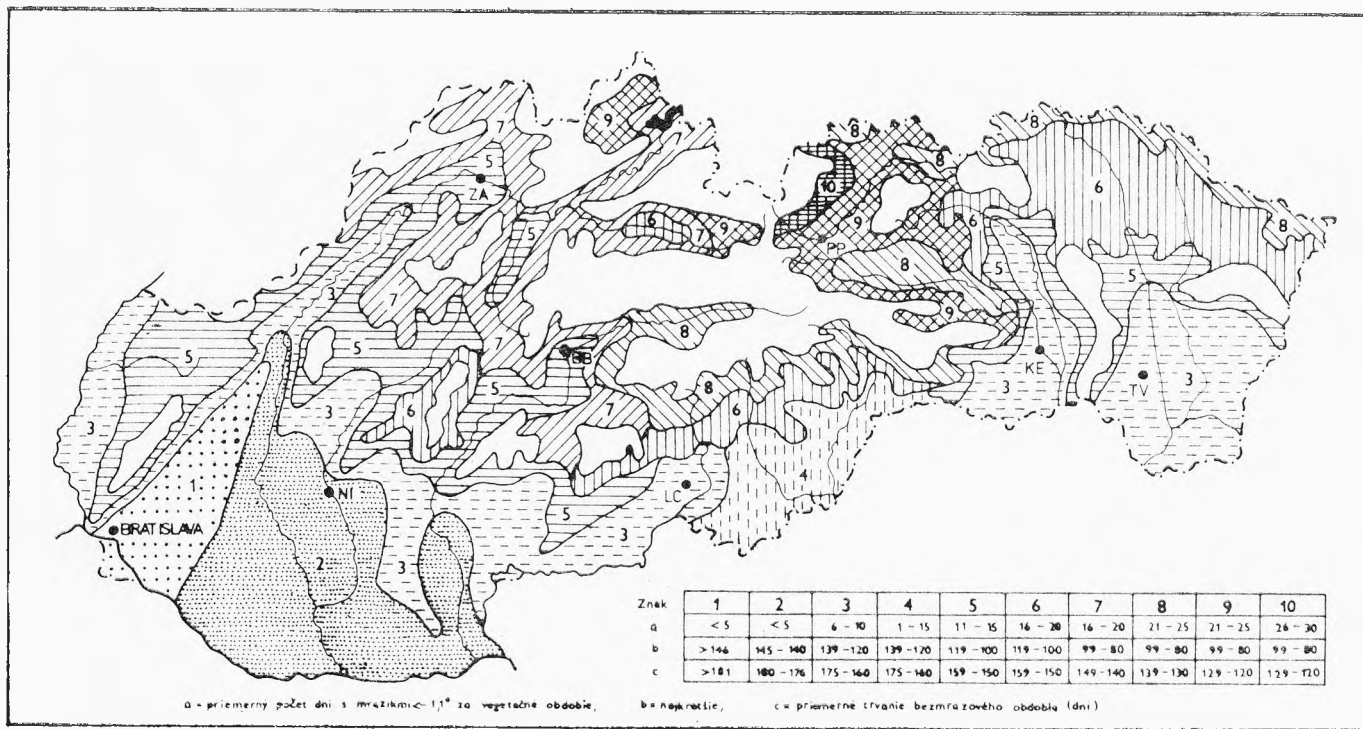
Priestorová delimitácia mrazíkov vo vegetačnom období je podľa zvolených kritérií znázornená na mape 1. V nej sú zohľadnené väčšie orografické celky a vylúčené sú formy reliéfu, ktoré sa vymykajú z rámca priemerných podmienok mrazovosti, ako napr. svahy južného kvadrantu.

Priestorová štruktúra vyčlenených oblastí má nasledovnú charakteristiku:

1. Oblasť s veľmi malou mrazovosťou zaberá príhorskú malokarpatskú časť Podunajskej nížiny, kde intenzívnejšie prúdenie vzduchu z Malých Karpát a pozdĺž ich úpätia prispieva k rozrušovaniu teplotných inverzií, čo sa prejavuje v malom počte mrazíkov s intenzitou $\leq 1,1^\circ$ (priemerne < 5 dní za vegetačné obdobie). Posledné mrazíky na jar sa končia o 6—10 dní skôr a v jeseni sa začínajú o 1—5 dní neskôr, ako prislúcha na príslušnú nadmorskú výšku. Tým sa bezmrazové obdobie predĺži v priemere o 11 až 15 dní, pričom ani najkratšie trvanie nebolo < 146 dní.

2. Oblasť s malou mrazovosťou sa vzťahuje na centrálnu časť Podunajskej nížiny, kde v porovnaní s predchádzajúcou oblasťou je bezmrazové obdobie kratšie v priemere o 5 dní a väčší je počet dní s mrazíkmi (v priemere o 1—2 dni).

3. Oblasť s pomerne malou mrazovosťou je rozšírená v súvislom pásme od Borskej nížiny cez severné výbežky Podunajskej nížiny až po Lučenskú kotlinu. Na východnom Slovensku sem patrí Košická kotlina a Vý-



Mapa 1. Rajonizácia územia podľa základných charakteristík mrazikov (bez horských oblastí). Mrazivosť: 1 — veľmi malá, 2 — pomerne malá, 3 — malá, 4 — priemerná, 5 — zvýšená, 6 — väčšia, 7 — pomerne veľká, 8 — značne veľká, 9 — veľká, 10 — veľmi veľká.

chodoslowenská nížina. V tejto oblasti je markantnejší vzostup počtu dní s mrazíkmi $\leq -1,1^\circ$ (výskyt v priemere 6—10 dní za vegetačné obdobie) a skrátenie najmä najkratšieho trvania bezmrazového obdobia (až nad 120 dní).

4. Oblasť s priemernou mrazovosťou je pokračovaním tretej oblasti vo východnej časti Juhoslovenskej kotliny. Líši sa od nej väčším počtom dní s mrazíkmi $\leq -1,1^\circ$, v priemere o 5 dní (11—15 dní za vegetačné obdobie).

5. Oblasť so zvýšenou mrazovosťou sa viaže predovšetkým na kotliny stredného výškového stupňa: Žilinskú, Hornonitriansku, Žiarskú, Zvolenskú a okrajové polohy Košickej kotliny a Východoslovenskej nížiny. V nich sa skracaie najmä trvanie bezmrazového obdobia v dôsledku posúvania sa posledných a prvých mrazíkov viac do letného obdobia. Priemerné trvanie bezmrazového obdobia je 150—160 dní, najkratšie poväčšine okolo 105—110 dní.

6. Oblasť s väčšou mrazovosťou má najväčšiu rozlohu na SV územia a v centre Liptovskej kotliny. Oproti predchádzajúcej oblasti vyskytne sa tu za vegetačné obdobie väčší počet dní s mrazíkmi $\leq -1,1^\circ$, a to v priemere o 5 dní (celkove v priemere 16—20 dní).

7. Oblasť s pomerne veľkou mrazovosťou sa nachádza v západnej časti územia, predovšetkým v Oravskej kotline a v podhorských polohách priľahlých pohorí. Bezmrázové obdobie sa evidentne skrúti: trvá v priemere 140—150 dní, pričom v krajných prípadoch sa môže skrútiť na 80—100 dní. Počet dní s mrazíkmi $\leq -1,1^\circ$ za vegetačné obdobie je v priemere zhodný so 6. oblasťou (16—20 dní).

8. Oblasť so značne veľkou mrazovosťou zaberá hornú časť Pohronskeho podolia, Hornádsku kotlinu, podhorské polohy od Veporských až po Volovecké vrchy a na východe územia pohraničné — severné polohy. Popri zvýšení počtu dní s mrazíkmi $\leq 1,1^\circ$ (21—25 dní v priemere za vegetačné obdobie) sa evidentne skrúti aj bezmrázové obdobie, v priemere na 130—140 dní.

9. Oblasť s veľkou mrazovosťou sa sústreďuje na Popradskú kotlinu a Podbeskydskú vrchovinu. Trvanie bezmrázového obdobia predstavuje v priemere 120—130 dní a počet dní s mrazíkmi $\leq 1,1^\circ$ za vegetačné obdobie sa zhoduje s ôsmou oblasťou (21—25 dní).

10. Oblasť s veľmi veľkou mrazovosťou sa vyskytuje v okrajovej časti Popradskej kotliny, resp. na úpätí východnej časti Vysokých Tatier. Počet dní s mrazíkmi $\leq -1,1^\circ$ za vegetačné obdobie tu dosahuje najväčšie hodnoty (26—30 dní), pričom priemerné aj najkratšie trvanie bezmrázového obdobia sa v podstate nelíši od deviatej časti.

ZÁVER

So zreteľom na škody, ktoré mrazíky spôsobujú každoročne vo vegetačnom období, je otázka výskumu ich vzniku v čase a priestore závažná, i keď zložitá vzhľadom na rozmanitosť ekoklimatických podmienok nášho územia. Určením stupňa nebezpečenstva mrazíkov a nadväzujúcou priestorovou diferenciáciou podmienok mrazivosti chceli sme prispieť k poznaniu zákonitostí rozloženia mrazíkov vo vzťahu k hlavným fyzickogeografickým komponentom poľnohospodárskej krajiny Slovenska, t. j. ca do 800—1000 m n. m.

1. BAGDONAS, A., GEORG, J. C., GERBER, J. F.: Techniques of frost prediction and methods of frost and cold protection. Technical Note, 157, WMO — No 487, 1978. —
2. ČERVENÝ, J. a kol.: Podnebí a vodní režim ČSSR. Praha 1984. —
3. DUNAY, S.: Spring and autumn dates of frosts of different strengths. Orsz. meteor. Szolg. Riv. Kiady, 37, 1973. —
4. FORGÁČ, P., MOLNÁR, R.: Jarné mrazy na Slovensku a ochrana proti nim. Bratislava 1970. —
5. GOECCBERG, I. A.: Agroklimatičeskaja charakteristika zamorozkov v SSSR i metody borby s nimi. Leningrad 1961. —
6. ILKO, J.: Využitie regresných vzťahov pri predpovedi prízemnej minimálnej teploty. Meteor. zprávy, 36, 2, 1983. —
7. KOPÁČEK, J.: Předpověď minimální teploty Bruntovou metodou. Meteor. zprávy, 6, 4, 1953. —
8. KURPELOVÁ, M.: Mrazíky a ich účinky na teplomilnejšie plodiny a ovocné stromy na Slovensku. Meteor. zprávy, 38, 3, 1985. —
9. KVIKOVIC, J.: Stredný uhol sklonu reliéfu Slovenska a priestorové rozloženie jeho hodnôt. Geogr. Čas., 29, 1, 1977. —
10. MKRTČJAN, R. S.: Agroklimatičeskaja charakteristika zamorozkov v gornych uslovijach Armjanskoj SSR, Leningrad 1973.
11. MOLGA, M.: Meteorologia rolnicza. Warszawa 1958. —
12. OBREBSKA—STARKELE, B.: Der Einfluss des Reliefs auf die Unterschiedlichkeit der Nachfröste im Karpatenvorland [im Ropa — Tal.]. In: Die Arbeiten der V. Konferenz f. Karpaten-meteorologie 14.—20. 9. 1971, Bukarest 1972. —
13. SCHNELLE, F.: Frostschutz im Pflanzenbau, B. 1, 2, 3, München—Basel—Wien 1962, 1965, 1968. —
14. ŠKODA, M.: Návrh modelu pro předpověď přízemních teplot vzduchu. Meteor. zprávy, 36, 1, 1983.

Маргита Курпелова

ЗАМОРОЗКИ ПО ОТНОШЕНИЮ К РЕЛЬЕФУ В СЛОВАКИИ

Значительная расчлененность территории Словакии оказывает явное влияние на пространственное размещение заморозков и на их основные характеристики — время появления в суточном и годовом режиме, интенсивность и продолжительность в часах. Опасность заморозков, в виду этого, является различной.

Степень опасности заморозков определяется в зависимости от форм рельефа и от величины отклонений срока наступления последних и первых заморозков и от отклонений продолжительности безморозного периода от многолетнего среднего, приуроченного к абсолютным высотам (табл. 2).

Синтезная пространственная дифференциация сельскохозяйственного ландшафта Словакии (примерно до высот 800 — 1000 м над уровнем моря) с разными условиями появления заморозков в вегетационном периоде отображена на карте 1. На этой карте выделено 10 областей в зависимости от числа суток с заморозками $-1,1^{\circ}\text{C}$ в вегетационном периоде и в зависимости от средней и наиболее короткой продолжительности безморозного периода. Эта карта дает основу для выбора наиболее подходящих видов сельскохозяйственных культур, а также и разных других видов экономической деятельности человека, зависящих от заморозков.

Карта 1 Районирование территории в зависимости от основных характеристик заморозков (без горных областей)

Интенсивность заморозков: 1 — очень слабая, 2 — сравнительно слабая, 3 — слабая, 4 — средняя, 5 — повышенная, 6 — усиленная, 7 — сравнительно сильная, 8 — значительно сильная, 9 — сильная, 10 — очень сильная.

Рис. 1. Средние сроки наступления последних (а) и первых (б) заморозков в зависимости от абсолютных высот и в двухметровом надпочвенном слое (период 1951—1960).

Степень опасности заморозков (табл. 2): 1 — 2-я и 3-я ступень, 2 — 4-я и 5-я ступень, 3 — 6-я ступень.

Табл. 1. Средние сроки наступления последних и первых заморозков и средняя продолжительность безморозного периода (суток) в двухметровом надпочвенном слое.

Табл. 2. Степень опасности заморозков на метеорологических станциях в зависимости от сроков наступления первых и последних заморозков и от продолжительности безморозного периода (в отклонениях, учитывающих абсолютные высоты).

Перевод: Л. Правдова

Margita Kurpelová

NIGHT FROSTS IN RELATION TO THE RELIEF IN SLOVAKIA

The spatial occurrence of night frosts, the basic characteristics of them, i. e. the time of occurrence within diurnal and annual variations as well as their intensity and duration in hours are markedly modified by the considerable dissection of the territory of Slovakia. The danger of night frosts is then different.

The degree of night frost danger is determined by both the relief forms and the size of date deviations of both the last and the first night frost and also the duration of frostless period from the normal related to altitude above sea level [Table 2].

A synthetic spatial differentiation of the agricultural landscape of Slovakia (circa up to 800 or 1000 metres above sea level) with different conditions for frost formation during the vegetation period is presented on Map 1. Ten areas have been delimited here according to the number of night frost days with temperatures to -1.1°C for the vegetation period as well as according to both the average and the shortest duration of frostless period. It affords a basis for selection of the most suitable species of agricultural plantages as well as for choosing also other activities of man in dependence on night frosts.

Map 1. Regionalization of the territory according to the basic characteristics of night frosts (without montane areas).

Night frost rate

1 — very small, 2 — relatively small, 3 — small, 4 — average, 5 — increased, 6 — larger, 7 — relatively large, 8 — considerably large, 9 — large, 10 — very large.

Fig. 1. Average dates of the onset of the last (a) and the first (b) night frost in dependence on altitude above sea level at an altitude of 2 metres over the ground. A period from 1951 to 1960.

Degree of night frost danger [Table 2]

1 — 2nd and 3rd degrees, 2 — 4th and 5th degrees, 3 — 6th degree.

Table 1. Average date of the onset of the last and the first night frost and average duration of the frostless period (in days) at an altitude of 2 metres over the ground.

Table 2. Degree of night frost danger at meteorological stations according to date of the first and the last night frost and to duration of frostless period (in deviations from altitude dependence).

Translated by A. Krajčír