

# SBORNÍK

## ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI ZEMĚPISNÉ

ROČNÍK 1961 • ČÍSLO 4 • SVAZEK 66

LEV ALEXEJEVIČ AVDEIČEV

### K OTÁZCE AGROKLIMATICKÉ RAJÓNIZACE ČESKOSLOVENSKA

*Abstrakt.* The paper treats of the agroclimatological division of Czechoslovakia, based on the most important meteorological agents. The result is the division of the territory of the republic into six zones (the extremely warm, warm, mild, transition zones, cool and cold zones).

Jednotlivé zemědělské plodiny vyžadují ke svému růstu určité přírodní podmínky. „Nutno konstatovat“ napsal A. I. Vojevkov (l. c. 1), „že pro každou rostlinu je charakteristické určité rozdělení světla, tepla a vláhy, jež nejvíce odpovídá její současné organizaci a jež pro ni vytváří optimální podmínky rozvoje; podle organizace rostliny snese tato potom větší či menší odchylky od nejlepších podmínek; je-li jejich hranice překročena, nemůže již rostlina existovat.“

Znalost těchto potřeb rostlin na jedné straně a meteorologických činitelů na straně druhé umožňuje nám vyjasnit účelnost pěstování jednotlivých skupin plodin na daném území. Vymezení a studium zeměpisných rajónů, v nichž je pěstování těch či jiných plodin nejúčelnější, má tedy veliký národohospodářský význam. Jedním z důležitých úkolů zeměpisného studia zemědělství je proto vypracování charakteristiky tepelného a světelného režimu území, zajištěnosti rostlin vláhou, půdních rozdílů, a dále vymezení rajónů, jež jsou z hlediska přírodních podmínek nejvhodnější pro pěstování určitých druhů rostlin; tedy nejen všeobecné zhodnocení přírodního prostředí, ale také konkrétní agroklimatická charakteristika studovaného území.

#### T e p e l n ý   r e ž i m

**A. Teplota.** Sluneční tepelná energie je jedním z nejdůležitějších činitelů, kteří ovlivňují rozšíření rostlinných druhů na zemi. Různé rostliny mají velmi rozdílné požadavky, pokud jde o množství tepla. K tomu, abychom si vyjasnili možnosti pěstování té či oné rostliny na daném území, nutno zavést takový souhrnný ukazatel tepla, který by dával názornou představu o tom, jaké jsou z jedné strany požadavky různých rostlin na teplotu, a které by na druhé straně ukazovaly „tepelné možnosti“ jednotlivých rajónů země tak, abychom na základě srovnání těchto charakteristik mohli udělat alespoň velmi hrubé, orientační závěry o tom, do jaké míry odpovídají tepelné podmínky území úhrnným požadavkům rostlin, pokud jde o teplo. Úhrnnou potřebu tepla pro jednotlivé rostliny však bohužel přesně neznáme. „Problém kvantitativní stránky intenzity tepelné energie, nutné k tomu, aby rostlina dosáhla určité fáze, případně energie, potřebné pro celé vegetační období, není dodnes vyřešen. Nemůžeme na základě meteorologických údajů předem říci, bude-li v dané oblasti dostatek tepla pro novou teplomilnou rostlinu, kdy a kterými fázemi bude procházet, neboť fakticky neznáme potřeby

ani jedné rostliny.“ (T. D. Lysenko, l. c. 2.) A proto musíme využívat tradičních ukazatelů: úhrnu průměrných denních teplot za vegetační období nutného pro různé plodiny, případně mezních hodnot (více než 5<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup>, 15<sup>o</sup>), charakterizujících dané území. V agroklimatických pracech mnoha autorů jsou stále uváděny úhrny průměrných denních teplot, nutné pro rostliny v průběhu vegetačního období. Je vždy třeba mít na zřeteli, že v různých zeměpisných šířkách a na územích, lišících se stupněm kontinentality podnebí, budou požadavky stejných rostlin podstatně rozdílné. V poměrně nevelkých areálech, které mají vcelku shodné podnebí, areálech, jakými jsou hlavní zemědělské oblasti ČSSR, je tento ukazatel pro přibližnou orientaci přijatelný. „Stálost“ takového ukazatele je však velmi relativní, jeho gradace je totiž u různých druhů téže rostliny velmi značná. Úspěchy selekce a aklimatizace nových rostlin jej navíc do značné míry korigují a v souvislosti s tím se mění areály rozšíření rostlin. To vše je třeba brát v úvahu při používání údajů o průměrných denních teplotách, jichž si vyžadují jednotlivé rost-

	Teplota začátku růstu	Úhrn průměru denních teplot za vegetační období	Nejmenší délka vegetačního období	Kriticky nízká teplota (začátek poškození)
Pšenice ozimá	6 <sup>o</sup>	2400–2700 <sup>o</sup> (z nich po obnovení vegetace 1650–1800 <sup>o</sup> )	—	–7 <sup>o</sup>
Pšenice jarní	3–4 <sup>o</sup>	1600–1800 <sup>o</sup>	120–130 dní	–7 <sup>o</sup>
Žito ozimé	4–5 <sup>o</sup>	1800 <sup>o</sup> (z toho po obnovení vegetace 1400–1500 <sup>o</sup> )	—	–8 <sup>o</sup>
Oves	4–6 <sup>o</sup>	1650–1800 <sup>o</sup>		–7–10 <sup>o</sup>
Ječmen	1–3 <sup>o</sup>	1500–1650 <sup>o</sup>	110–120 dní	–10–14 <sup>o</sup>
Kukuřice	10 <sup>o</sup>	2200–2600 <sup>o</sup>	100–150 dní	–2 <sup>o</sup>
Rýže (rané druhy)	10–12 <sup>o</sup>	2000–3000 <sup>o</sup>	110–130 dní	–2–3 <sup>o</sup>
Brambory	7–10 <sup>o</sup>	1100–1300 <sup>o</sup>	80 dní (rychl.)	–2 <sup>o</sup>
Řepa cukrovka	4–5 <sup>o</sup>	2400–2700 <sup>o</sup>	150–170 dní	–3 <sup>o</sup> (dělohy a výhonky) –6 <sup>o</sup> (chrást)
Len (na vlákno)	5 <sup>o</sup>	1300–1600 <sup>o</sup>	85–105 dní	–3 <sup>o</sup> (výhonky) –13 <sup>o</sup> (vyspělé rostliny)
Řepka ozimá	3,5 <sup>o</sup>	2300–2500 <sup>o</sup> (po obnovení vegetace 1200–1350 <sup>o</sup> )	—	–12 <sup>o</sup>

liny v průběhu vegetačního období, a rovněž tak i při zeměpisné analýze zemědělství jednotlivých oblastí nebo celého státu. Nicméně použití metody úhrnu průměrných denních teplot spolu s ostatními teplotními ukazateli dává názornou představu o vlivu teplot na vývoj zemědělských kultur. Každá rostlina má určité vegetační období, během kterého prochází cyklem svého rozvoje a přináší ten či jiný produkt, užitečný pro společnost. Vegetační období u jednotlivých rostlin je (jak o tom svědčí připojená tabulka) velmi rozdílné.

Abychom si nejdříve alespoň zhruba ujasnili možnosti pěstování určitých zemědělských plodin na území, srovnáváme délku vegetačního období rostlin s obdobími bez mrazů; zemědělská (rostlinná) výroba může se totiž rozvíjet jedine v průběhu tohoto období. Nutno ovšem brát v úvahu, že kulturní rostliny začínají vegetovat při teplotě vyšší než  $+2^{\circ}$ , a že tedy toto srovnání je jen velmi přibližné, neboť období bez mrazů je vždy delší než období umožňující vegetaci.

V československých podmínkách závisí délka období bez mrazu na nadmořské výšce, o čemž svědčí tabulka (podle: A. Gregor: Tepelné poměry ČSR, Praha 1929):

	Nadmořská výška					
	200 m	400 m	600 m	800 m	1000 m	1500 m
České kraje						
0° první den	24/2	5/3	14/3	22/3	31/3	21/4
Počet dní	277	258	247	233	217	180
0° poslední den	4/12	28/11	22/11	16/11	9/11	24/10
+10° první den	24/4	3/5	12/5	21/5	30/5	14/7
Počet dní	172	152	135	119	102	15
+10° poslední den	12/10	1/10	23/9	16/9	8/9	28/8
+15° první den	27/5	10/6	23/6	7/7	—	—
Počet dní	108	80	52	24	—	—
+15° poslední den	11/9	28/8	13/8	30/7	—	—
Slovensko						
0° první den	24/2	5/3	14/3	22/3	31/3	21/4
Počet dní	277	258	247	233	217	180
0° poslední den	4/12	23/11	22/11	16/11	9/11	24/10
+10° první den	15/4	24/4	3/5	12/5	22/5	2/7
Počet dní	183	168	152	135	120	37
+10° poslední den	14/10	7/10	1/10	23/9	17/9	7/8
+15° první den	18/5	31/5	12/6	26/6	9/7	—
Počet dní	123	97	70	43	16	—
+15° poslední den	17/9	4/9	20/8	7/8	24/7	—

Nejdelší období bez mrazů je na jižním Slovensku; v Bratislavě například trvá přes 300 dní; záporné teploty se tu udržují v průměru dva měsíce. Přibližně stejně dlouhé období bez mrazů má i Polabí a moravské úvaly. Ve většině nížinných a pahorkatých oblastech státu trvá tedy období bez mrazu 280—290 dní v roce, s nevelkými výkyvy v obou směrech, jež souvisejí převážně s místními podmín-

kami; v českých krajích s oteplujícím vlivem Atlantského oceánu a na východě, na Slovensku, s poněkud jižnější polohou a chráněností horskou hradbou od chladných severních větrů. S rostoucí nadmořskou výškou se období bez mrazů zkracuje; ve výšce nad 500 m trvá 240–265 dní. Záporné teploty se tu udržují 3,5–4 měsíce a v rajónech, otevřených vlivu severních větrů, přes 4 měsíce. Na území s výškou do 1000 m trvá období bez mrazů v průměru 210–220 dní; záporné teploty se udržují v průběhu 4,5–5 měsíců. Jaro začíná obvykle koncem března, zima začátkem listopadu.

Abychom si ujasnili možnosti pěstování plodin na určitém území, musíme si udělat přehled o rozmístění úhrnu aktivních teplot (nad  $+10^{\circ}\text{C}$ ) — autor vypočítal úhrny aktivních teplot na základě údajů 50 meteorologických stanic ČSSR; při této teplotě začínají vegetovat již všechny plodiny pěstované v Československu a úhrn teplot nad  $+10^{\circ}\text{C}$  je zároveň přesnějším ukazatelem pro charakteristiku území. Je známo, že rostliny vyžadují ke svému vývoji v prvním období (rozdělíme-li dobu vývoje pouze na dvě etapy — vegetační a reprodukční) určitého úhrnu teplot, vcelku přesně určeného a značně stálého. Nedostanou-li v prvním období potřebné množství tepla, druhé období nenastane. Začátek té či jiné fáze u rostliny závisí na teplotě. „Začneme-li počítat průměrné denní teploty nikoli od  $0^{\circ}$ , nýbrž pro každou fázi naší rostliny od teploty toho termického bodu, při němž začíná daný proces, dostaneme vždy stejný součet stupňůdnů, nezávisle na tom, kolik dní v tom kterém konkrétním případě fáze potrvá“ (T. D. Lysenko, l. c. 2).

Rozložení a délka období s teplotami nad  $+10^{\circ}\text{C}$  se charakterizuje takto: Nejdelší je v nížinných oblastech jižního Slovenska a Moravy — 5–6 měsíců v roce — kde máme zároveň nejvyšší ukazatele a úhrny průměrných denních teplot nad  $+10^{\circ}\text{C}$  (v Bratislavě a v Nitře více než  $3000^{\circ}\text{C}$ ).

V rovinatých oblastech Čech a střední Moravy klesá úhrn teplot nad  $+10^{\circ}\text{C}$  na  $2700^{\circ}$  (Praha, Brno). Období s teplotami nad  $+10^{\circ}\text{C}$  začíná kolem 20. dubna a trvá průměrně do začátku října; zkracuje se tedy na 5–5,5 měsíců (145 až 170 dní). Srovnání výše uvedených údajů o „zajištěnosti teplem“ názorně ukazuje velký rozdíl mezi západními a východními částmi státu. Teploty nad  $+10^{\circ}\text{C}$  začínají na jižním Slovensku o 10–14 dní dříve než v českých krajích; úhrn teplot nad  $+10^{\circ}\text{C}$  je rovněž vyšší v průměru o  $300–400^{\circ}$ . S přibývajícím nadmořskou výškou lze pozorovat postupné zmenšování úhrnů teplot nad  $+10^{\circ}\text{C}$ . Ještě v rozmezí do 500 m zmenšují se na  $2000$  až  $2200^{\circ}$ ; období s teplotami nad  $+10^{\circ}\text{C}$  se přitom zkracuje na 3,5 měsíce. Začíná přibližně počátkem května a trvá do konce září. Prosté srovnání umožňuje získat představu o vhodnosti tepelného režimu území pro pěstování jednotlivých kultur. Všeobecně lze říci, že tepelné podmínky ve výškovém rozmezí do 400 m jsou téměř na celém území ČSSR příznivé pro pěstování základních plodin (obilovin, okopanin apod.). Na druhé straně je zřejmé, že pro mnohé plodiny, jako je například rýže, slunečnice, kukuřice na zrno (později dozrávající odrůdy) aj., nejsou v západních částech země (Polabí, Haná) příznivé podmínky.

V oblastech nízkých hor (500–1000 m) začínají teploty nad  $+10^{\circ}\text{C}$  koncem května a trvají do poloviny září; úhrny teplot se zmenšují na  $1200–1500^{\circ}$ . Období s teplotami nad  $+10^{\circ}\text{C}$  trvá zde  $110–140$  a místy jen 100 dní. Daří se tu jen nenáročným obilovinám, bramborám a krmným travám. V horských oblastech ČSSR

(nad 1000 m) již tepelné podmínky nezajišťují růst a rozvoj většiny kulturních rostlin. Období s teplotami nad  $+10^{\circ}\text{C}$  tu buď úplně chybí (teplota nikdy nepřesahuje  $+10^{\circ}$ ) nebo je nedostatečně dlouhé.

Přesvědčíme se o tom ještě názorněji, budeme-li sledovat průběh teplot nad  $+15^{\circ}\text{C}$ . Je známo, že interval mezi  $+15^{\circ}$  a  $+20^{\circ}\text{C}$  je optimální pro dozrávání základních obilovin (ječmen, žito, oves) a také brambor. Tyto plodiny vyžadují ke svému rozvoji ve druhém (reproduktivním) období určitého úhrnu teplot  $+15^{\circ}\text{C}$ ; vyšších teplot jim není třeba. V Československu jen okresy jižního Slovenska mají úhrn teplot nad  $+15^{\circ}\text{C}$  — 2200—2400<sup>0</sup>, což odpovídá požadavkům skupiny teplomilných plodin, avšak jen „nejrychleji dozrávajících“. Nížinné rajóny na západě mají úhrn teplot nad  $+15^{\circ}\text{C}$  zhruba 1900<sup>0</sup>. Je třeba mít na zřeteli, že to je tepelná mez pro rozšíření osetvů cukrovky, jež se v ČSSR zřídka pěstuje v nadmořské výšce přes 350 m. Nutno poznamenat, že také osevy ozimé pšenice zřídka překračují hranici 500 m. S růstem výšky až na 500 m klesá úhrn teplot průměrně na 1200<sup>0</sup>. Tepelný režim těchto rajónů vytváří optimální podmínky pro pěstování méně náročných obilovin (žito, oves, ječmen) a také brambor i lnu. Převážná část osetvů těchto plodin je soustředěna v nadmořské výšce do 650 m. Ještě výše, v rozmezí od 500 do 1000 m kolísá úhrn teplot mezi  $0^{\circ}$  a  $300^{\circ}$ . Lze tu pěstovat brambory, rychle dozrávající druhy obilí (ječmen, oves), trávy.

Ještě názornější představu o možnostech pěstování teplomilných kultur poskytují údaje o průběhu teplot  $+20^{\circ}\text{C}$ . Délka období s teplotami nad  $+20^{\circ}\text{C}$  dosahuje na jižním Slovensku a na jižní Moravě asi 1,5 až 2 měsíce. V pahorkatých okresech na Slovensku a rovněž na jižní Moravě se zkracuje na 0,5—1 měsíc. Na ostatních částech území ČSSR se teploty nad  $+20^{\circ}\text{C}$  buď vůbec nevyskytují nebo bývají zaznamenány jen po několik dnů, konkrétně v Polabí a v moravských úvalech v průměru za dlouhou řadu let jen 2—3 dny. Existence tohoto důležitého teplotního intervalu nebo skutečnost, že interval chybí, dává již poměrně přesnou představu o možnostech pěstování určitých zemědělských kultur v odpovídajících rajónech státu. Je nesporné, že většinu teplomilných rostlin, jež vyžadují k dovršení svého rozvoje teploty  $+20^{\circ}\text{C}$ , případně vyšší, nelze pěstovat na rovinách Polabí, dolního Povltaví a v moravských úvalech, i když délka období bez mrazů i úhrn průměrných denních teplot v tomto období prakticky odpovídá požadavkům těchto plodin.

**B. Ranní mrazíky.** Velkým nebezpečím pro rostliny jsou jarní mrazíky, zejména v raném období vegetace. Návrat chladných dnů v tomto období má zhoubný vliv na zeleninu, ovocné stromy a keře i na jiné kultury. V Československu jsou vlivu mrazíků vystaveny rajóny, otevřené severním a severovýchodním chladným větrům, zejména na severní Moravě, řada míst na Českomoravské vrchovině a v moravských úvalech. Největším nebezpečím pro československé zemědělství jsou však, v souvislosti s převládáním členitého povrchu, mrazíky, vyvolané teplotnou inverzí. Za tichých, jasných jarních nocí, kdy je teplota ještě poměrně nízká, dochází totiž na silně členitých územích k pronikavému ochlazení zemského povrchu v souvislosti s nočním vyzářováním a stékáním studeného vzduchu v kotlinách. Nejintenzivnějšímu ochlazení jsou vystaveny uzavřené kotliny, velmi rozšířené v ČSSR.

Ranní mrazíky tohoto druhu, s nimiž se setkáváme v ČSSR všude téměř každoročně, způsobují velké škody a někdy dokonce úplně ničí takové rostliny jako

okurky, fazole, rajská jablíčka, cukrovku, působí značné škody ovocnářství, pěstování vinné révy a rovněž pozdním jarním plodinám; jsou příčinou velikých úbytků v celém zemědělství. Je proto mimořádně důležité znát přibližné lhůty posledních mrazových dnů. Podle materiálů I. Brablece (jež se zde publikují poprvé) přichází konec jarních mrazíků (v průměru za léta 1925—1944) v těchto lhůtách (podle nadmořské výšky):

České kraje	150 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	700 m	800 m	900 m
Poslední mrazový den	28/4	2/5	5/5	9/5	12/5	16/5	20/5	24/5	28/5

Je nutno poznamenat, že na Slovensku končí období jarních mrazíků asi o 8 až 10 dní dříve než v českých krajích, v souvislosti s čímž jsou tam lepší možnosti pro pěstování rané zeleniny a ovocných kultur.

**C. Podmínky přezimování.** Pro Československo, kde ozimé plodiny (pšenice a žito) tvoří polovinu osevu obilovin, mají podmínky jejich přezimování velký význam. Značně často nepříznivé podmínky přezimování silně ovlivňují nejen úrodu ozimů, ale i víceletých ovocných kultur. Pro rovinné rajóny ČSSR (zejména v českých krajích) je charakteristická nestálá sněhová pokrývka. Čas od času bývají zimy zcela bez sněhu, někdy zůstává sníh ležet krátkou dobu a jen ve výjimečných letech dosahuje tloušťka sněhové vrstvy 30—40 cm (v nížinách) a sníh leží po celou zimu. Například v roce 1947 byla v ČSSR nepříznivá zima. V rovinných částech země byly silné mrazy — až  $-20^{\circ}\text{C}$  — a v řadě míst v Polábí a v moravských úvalech nebyl vůbec sníh. V řadě okresů vymrzly ozimy, zejména na jižní Moravě. Na rozsáhlých územích severozápadních Čech a střední Moravy byla sněhová pokrývka nepatrná. Všude v otevřených údolích byl sníh svátý na severovýchodních a severních svazích. V lednu došlo též k hlubokému promrzáni půdy. V únoru teplota znovu poklesla až na  $-18^{\circ}\text{C}$ . Tento nepříznivý přírodní jev se občas projevuje v ČSSR a vede zejména v období silných zimních mrazů k vymrzáni ozimů. Nízké teploty mají zhoubný vliv i na ovocné kultury. Zvláště škodlivé byly pro ovocnářství drsné zimy v letech 1928/29 a 1939/40, kdy mrazy dosahovaly  $-40^{\circ}\text{C}$ ; to způsobilo vymrznutí značné části sadů v ČSSR. (Drsné zimy byly v Československu v letech 1890/91, 1916/17, 1928/29, 1939/1940, 1945/46, 1946/47, 1953/54, 1955/56.)

Vyhňívání ozimů je pro Československo málo charakteristické, neboť hluboká sněhová příkrývka bývá jen velmi zřídka. Značně častěji se však setáváme s vyhňíváním, jež souvisí s napadáním sněhu na málo umrzlou, roztálou půdu; půda se potom jen pomalu a špatně ochlazuje a ozimy vyhňívají. Značným nebezpečím pro ozimy je v československých podmínkách jev, souvisící s periodickým táním a zamrznutím půdy, k němuž dochází takřka každoročně a které působí značné škody na ozimech. Vznik ledové kůry na povrchu roztálé půdy vede často ke zničení ozimů. Je-li potom pokryta sněhem, vzniká ledová kůra uvnitř sněhové vrstvy při tání a následujícím zamrznutí sněhu. Ledová kůra mívá někdy i více vrstev (například v roce 1949). To vše velmi brání cirkulaci vzduchu, zmenšuje ochranný vliv sněhové pokrývky a nepříznivě se odráží na vývoji ozimů. Největší nebezpečí však vzniká tehdy, když po období tání ihned začíná období vegetace. Dokonce i nevelké mrazíky mohou potom způsobit velké škody na ozimech.

Nepříznivým jevem je pro ozimé kultury v ČSSR také vymokání. Po roztání

sněhu stéká voda na níže položená místa a poněvadž spodní vrstvy dosud neroztály, nevsakuje se do země a bývá tak příčinou vymokání ozimů. Někdy způsobuje tání svrchní vrstev půdy v době, kdy spodní vrstvy jsou ještě zamrzlé, hnití kořenů. Na těžkých a vlhkých půdách (chybí-li sněhová pokrývka), vyvolává periodické zamrzání a rozmrzání roztržení (mechanické porušení) kořenové soustavy rostlin.

**D. Světlo.** Světlo hraje v životě rostlin velmi významnou úlohu. Bez světla by nebylo zelených rostlin. Proces asimilace a akumulace organických látek rostlinami se uskutečňuje jen při slunečním světle.

„Zeměpisné rozdíly v intenzitě světla na zemském povrchu se projevují hlavně v různém poměru přímého a rozptýleného světla“ (I. c. 3.). V zemích, jež jsou pod vlivem přímořského podnebí, bývá oblačné, vlhké léto a světlo převážně rozptýlené, zatímco ve vnitrozemských a velehorských zemích, kde je nevelká oblačnost, převládá přímé sluneční záření. Máme-li charakterizovat zajištěnost území přímým světlem, použijeme obvykle údajů o délce slunečního svitu (počet hodin). Velikost a kvalita úrody, zejména takových plodin jako cukrovka, tabák, tykvovité kultury, ovoce, rajská jablíčka, vinná réva aj., závisí na dostatečném množství světla. Nedostatek světla při rozvoji obilnin vyvolává přílišné prodloužení stébla a posléze poléhání obilí. Kvalita zrna (zejména kukuřice) se podstatně zhoršuje. Světlo má velký vliv na výživnost krmných trav. S tím právě souvisí velká výživná hodnota horských luk a pastvin, kde je mnoho světla. Naopak len například vyžaduje velkou oblačnost.

V Československu činí počet hodin slunečního svitu v průměru 1600 až 1800 hodin za rok. Nejlépe jsou slunečním světlem zajištěny rovinaté a velehorské oblasti státu: nakreslíme-li čáru od západu státu na východ tak, aby procházela všemi československými rovinami, bude se počet hodin slunečního svitu měnit takto:

Místo	Měsíce												Rok
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Žatec	38	75	116	196	224	247	176	188	198	152	13	9	1632
Poděbrady	52	77	154	205	251	241	193	223	229	193	26	8	1852
Olomouc	56	81	142	172	249	223	202	258	227	194	56	18	1878
Bratislava	51	94	153	190	266	241	243	271	248	202	65	17	2041
Košice	101	115	156	190	218	227	248	252	177	147	99	83	2013

Docházíme k závěrům: 1. Čím dále na východ, tím více vzrůstá délka slunečního svitu a zmenšuje se oblačnost; 2. Největší počet hodin slunečního svitu a nejmenší oblačnost připadá v hlavních zemědělských oblastech na letní období; 3. Nejprůzračnější podmínky pro pěstování světlomilných plodin mají roviny na jižním a východním Slovensku a rovněž jižní Morava.

**E. Zajištěnost vláhou.** Úroda velmi závisí na obsahu vláhy v půdě. Pro pochopení zeměpisu zemědělské výroby je však zajištění rostlin vodou přece jen méně významné než tepelný režim. Vodní bilance půdy ve větší míře podléhá regulující činnosti člověka než příčina tepla. Hlavním zdrojem vláhy jsou atmosférické srážky. Velmi přibližným, elementárním ukazatelem zajištěnosti území vláhou je

roční úhrn srážek, režim srážek v jarních a letních měsících, množství sněhových srážek, jež zajišťují zásobu vody pro jarní období. Bylo vypočteno, že průměrný roční úhrn srážek dosahující 500 mm v mírném pásu při správném hospodaření plně stačí k dosažení bohaté úrody. V klimatických podmínkách Československa dostává 62 % území 600—800 mm srážek ročně, 22 % přes 800 mm a jen 16 % plochy státu má méně než 600 mm srážek. (Meteorologické zprávy. Praha 1950, 5—6.) Rozdělení srážek na jednotlivých částech území závisí převážně na nadmořské výšce. V nížinných oblastech do 300 m n. m. spadne nejmenší množství srážek, průměrně 500—600 mm; ve výšce od 300—400 m více než 700 mm, v 500 až 600 m přes 850 mm, v 700—800 m 970 mm, do 1000 m asi 1000 mm.

Nejméně jsou tedy zajištěny srážkami rovinaté zemědělské oblasti. Celkové množství srážek však i zde plně stačí k racionálnímu zemědělskému hospodaření. Nutno ještě zdůraznit tu příznivou okolnost, že podstatná část srážek připadá v ČSSR na jarní a letní období. Průměrní ukazatelé však zdaleka ne plně charakterizují zajištěnost srážkami v jednotlivých částech státu. Je třeba zkoumat rozložení srážek na celém území. V ČSSR můžeme vydělit tři oblasti, nejméně zajištěné srážkami během vegetačního období: 1. severozápadní Čechy; 2. jižní Morava; 3. jižní Slovensko.

Nejvíce trpí suchem pruh od Kadaně, Žatce a Podbořan k Velvarům a Kralupám v severozápadních Čechách, jenž se rozkládá v deštovém stínu Krušných hor, Doupovských hor, Slavkovského lesa a jejich výběžků a dostává méně než 450 mm vláhy ročně. Jižní Morava, rozkládající se v trojnásobném deštovém stínu (Alp, Šumavy a Českomoravské vrchoviny) patří rovněž k nejsušším oblastem Československa. Na jižním Slovensku, přestože dostává až 600 mm srážek za rok, jsou sucha dosti častým zjevem. Souvisí to se značně horkými léty, velkým vypařováním a také charakterem letních dešťů (lijáky). Ne všechna vláha, jež přichází na zemský povrch, je jak známo využívána rostlinami; část odtéká, dosahuje zvláště velkých hodnot na kopcovitých a horských územích. Celkem dostává území Československa 94 mld. m<sup>3</sup> vody. Z nich 66 mld. se vypaří a jen 1/3 spotřebují kulturní rostliny (tj. slouží potřebám zemědělství); 28 mld. m<sup>3</sup> tvoří odtok. Mimořádně velká část srážek připadá tedy na odtok a vypařování a jen malá část je bezprostředně využívána rostlinstvem. Je proto mimořádně důležité zřít zajištěnost vláhou v jednotlivých částech Československa, mít představu o tom, kolik vody dostávají bezprostředně rostliny. Je třeba mít na zřeteli, že různé půdy mají různou schopnost nasycovat se a udržovat vláhu. Nejlépe akumulují a udržují vláhu strukturní půdy. Řešení problému zajištění rostlin vláhou závisí tedy do velké míry na správném hospodaření. Hodnocení vlhkosti půdy (pole), běžně prováděné v praxi, se však vcelku neujalo v zeměpisných rozborech zemědělství na velkých plochách. Proto se k charakteristice zajištěnosti území (tj. rostlin) vláhou užívá bilance vláhy (poměru příjmu a výdeje), jež však dává rovněž jen přibližný přehled. V ČSSR se při výpočtu bilance vláhy postupuje obvykle podle metody Seljaninova nebo Langa. Seljaninov odvodil vzorec pro výpočet bilance vláhy, 
$$K = \frac{P}{t} \cdot 10$$
 (pro období s teplotami nad +8° C), kde  $K$  je hydrotermický koeficient,  $P$  úhrn srážek za dané období,  $t$  úhrn teplot.

Podle údajů I. Brablece, který sestavil mapu hydrotermických koeficientů (jen pro české kraje), činí hydrotermický koeficient (za období duben—říjen) v ob-



lastech, jež trpí suchem: v Kyjově a Komárně 1,1, v Bratislavě, Nitře a Hodoníně 1,2, v Kadani a Žatci 1,4. Podle Seljaninova schématu ukazatel 1—2 charakterizuje území s dostatečným množstvím přírodní vláhy, ukazatel nad 3—4 území s nadbytkem vláhy, 0,7 tvoří hranici „nejistého“ zemědělství, 0,5 polo-pouště, 0,3 pouště. V ČSSR tedy dokonce i suché oblasti leží (užíváme-li Seljaninova systému) v pásmu s dostatečným množstvím přírodní vláhy. Docházíme proto k těmto obecným závěrům: 1. Celé území ČSSR leží v pásmu dostatečného množství přírodní vláhy; 2. stupeň zajištěnosti vláhou v jednotlivých částech státního území souvisí v podstatě s vertikální pásemností a charakterem povrchu; 3. nejméně jsou zajištěny vláhou nížinné, tj. hlavní zemědělské oblasti ČSSR.

### Agroklimatické rajónování

Československo leží v mírném pásu; má mírné vnitrozemské podnebí, jež je přechodem od přímořského, vlhkého podnebí západní Evropy ke vnitrozemskému podnebí východní Evropy. V souvislosti s hornatostí země, s členitostí jejího povrchu se výrazně projevuje „vertikální tepelná pásemnost“. Součet aktivních teplot na poměrně nevelkém území kolísá od méně než 1000° C do více než 3000° C, prakticky na stejné zeměpisné šířce. Pro hlavní zemědělské oblasti je charakteristické dostatečné množství přírodní vláhy (hydrotermický koeficient 1—2) a nestálá sněhová pokrývka.

Bereme-li za základ zajištěnosti teplem ve vegetačním období, tj. vycházíme-li z rozdílů součtu aktivních teplot (více než +10° C), můžeme na území ČSSR vymežit několik agroklimatických pásem, jež se střídají s růstem nadmořské výšky (za základ bereme interval 200° C).

„Za základ zemědělského hodnocení podnebí a podnebí vůbec nutno považovat součet aktivních teplot a rovněž maximální (v létě) a minimální (v zimě) délku dne; pokud jde o všechny ostatní klimatické jevy, je třeba sledovat, jsou-li podporou či překážkou využití slunečního tepla, vyjádřeného formou součtů aktivních teplot... Pokud jde o evidenci vláhy, ta je pasivní složkou podnebí a má prostlíný význam do té míry, v jaké zajišťuje příjem sluneční energie a minerální potravu z půdy.“ (Voprosy razmješčenija i specializacii selskogo chozajstva. Moskva 1957, p. 99.)

Pásma	Úhrn aktivních teplot ve vegetačním období (průměr za období 1901—1950)*
1. velmi teplé	více než 2700° C
2. teplé	2500—2700° C
3. mírně teplé	2300—2500° C
4. přechodné	2100—2300° C
5. mírně chladné	1900—2100° C
6. chladné	méně než 1900° C

\* Podle klimatického rajónování ČSSR, provedeného M. Končekem a Š. Petrovičem v roce 1957, dělí se území státu na: 1. teplou oblast; 2. mírně teplou oblast; 3. chladnou oblast. Při provádění agroklimatického rajónování užívali jsme terminologie, jíž se obvykle používá v ČSSR.

**Velmi teplé pásmo** zahrnuje Podunajskou a Potiskou nížinu na Slovensku a rovněž Dolnomoravský a Dyjskosvratecký úval v českých krajích. Pokud jde o termické podmínky je to nejteplejší pásmo v Československu. Období bez mrazů trvá zde průměrně 280–320 dní; začíná 16/2 a končí 16–21/12. V Potiské nížině bývá zima delší a chladnější. Období bez mrazu trvá 280 dní; začíná 1/3 a končí 1/12. Průměrná teplota vegetačního období dosahuje +16 až +17° C, průměrná lednová teplota –2 až –3° C, v Potisi –4° C, průměrná červencová +19° až +20° C. Období s teplotami nad +5° C trvá 230–240 dní; začíná 21/3 a končí 11/11, v Potiské nížině trvá od 26/3 do 11/11, tj. 220–230 dní. Délka období s teplotami nad +10° C dosahuje 180 dní – od 21/4 do 11/10 a období s teplotami nad +15° C – 100 až 120 dní. Úhrn aktivních teplot všude přesahuje 2700<sup>0</sup>, na Podunajské nížině činí více než 2900<sup>0</sup> a místy i přes 3000<sup>0</sup> C. Roční průměrný úhrn srážek je 550–600 mm, v Potiské nížině 600–650 mm, z toho za vegetačního období 300–350 mm a 400 mm. Relativní vlhkost vzduchu v červenci dosahuje 70 %. Sněhová pokrývka se udržuje v Potisi 40–60 dní; její tloušťka dosahuje 20–30 cm. Počet hodin slunečního svitu činí 2000–2200 hodin do roka (průměr za léta 1926 až 1950). Na větší části území převládají černozemní půdy (místy aluviální), místy se vyskytují slané půdy, vyžadující meliorace. Jarní polní práce začínají v průměru 10/3, v Potiské nížině 11–20/3. Toto pásmo patří v podstatě ke kukuřičnému výrobnímu typu. Je tu rozšířeno pěstování teplomilných plodin (kukuřice na zrno, vinné révy aj.).

**Teplé pásmo** zahrnuje hlavně Polabskou nížinu a Hornomoravský úval. Období bez mrazu trvá 290–300 dní, od 16–21/2 do 11–16/12. Průměrná teplota vegetačního období činí +14–+15° C, lednová –2° C, červencová +18° C. Období s teplotami nad +5° C trvá 220 dní, od 26/3 do 6/11, s teplotami nad +10° C – 160 dní od 26/4 do 1–6/10. Počet dní s teplotami nad +15° C kolísá mezi 80 a 100 dny. Úhrn aktivních teplot přesahuje 2500<sup>0</sup> a místy činí až 2700<sup>0</sup> C. Srážek spadne 450 mm (v západní části pásma) až 600 mm (na východě), z toho během vegetačního období průměrně 300–350 mm. Relativní vlhkost v červenci dosahuje 65–70 %. Sněhová pokrývka vydrží průměrně 40 až 50 dní, je tlustá 15–20 cm. Počet hodin slunečního svitu je 1800–2000 do roka. Nejcharakterističtějšími typy půd jsou černozemě, hnědé lesní půdy, rendziny a místy i aluviální půdy. Jarní polní práce začínají 11–20/3. Toto pásmo patří v podstatě k řepařskému výrobnímu typu (cukrovka, sladový ječmen, pšenice).

**Mírně teplé pásmo** zahrnuje převážně pahorkatá území, jež obklopují teplé rajóny. Nejrozsáhlejší plochu zaujímá v předhůřích severních Čech a také v Plzeňské kotlině. Období bez mrazů trvá tu 290–300 dní; začíná 21/2–1/3 a končí 1/12. Průměrná teplota vegetačního období činí +13–+14° C, lednová –2 až –3° C, červencová +17° C. Období s teplotou nad +5° C začíná 1/4 a končí 26/10, trvá tedy 200–210 dní, teploty nad +10° C od 1/5 do 1/10 – 150 dní, nad +15° C asi 60–80 dní. Úhrn aktivních teplot během vegetačního období dosahuje více než 2300<sup>0</sup> C, místy, v závislosti od konkrétních místních podmínek až 2500<sup>0</sup> C. Průměrný roční úhrn srážek činí 650–700 mm, z toho 400 mm ve vegetačním období, relativní vlhkost v červenci – 70 %. Sněhová pokrývka – průměrně 20–30 cm – se udržuje 50–60 dní. Počet hodin slunečního svitu je asi 1600–1800 hodin za rok. Nejtypičtější jsou hnědé lesní a místy podzolové půdy. Jarní polní práce začínají 21–30/3. Toto pásmo patří zčásti k řepařskému

a zčásti k obilnářsko-bramborářskému výrobnímu typu (pšenice, cukrovka, ječmen, žito).

**Přechodné pásmo** zabírá převážně pahorkaté a středohorské okresy jižních a západních Čech a také Ondavskou vrchovinu na Slovensku. Na západě trvá období bez mrazu 280 dní, na východě 260 dní, od 26/2—1/3 do 1/12—21/11. Průměrná teplota ve vegetačním období dosahuje  $+13^{\circ}\text{C}$ , lednová  $-2$  až  $-3^{\circ}\text{C}$ , červencová  $+17^{\circ}\text{C}$ . Období s teplotou nad  $+5^{\circ}\text{C}$  začíná 1/4—11/4 a končí 1/11 až 26/10, trvá tedy 210 dní, délka období s teplotami nad  $+10^{\circ}\text{C}$  — 140 až 150 dní, od 1/5—11/5 do 21/9—1/10, počet dní s teplotou nad  $+15^{\circ}\text{C}$  dosahuje 60—80. Úhrn aktivních teplot během vegetačního období je více než 2100<sup>0</sup> a místy až 2300<sup>0</sup> C. Roční úhrn srážek činí 600—650 mm, z toho 400—450 mm ve vegetačním období, relativní vlhkost vzduchu v červenci — 70 %. Sněhová pokrývka (20—30 cm) udrží se 50—60 dní. Počet hodin slunečního svitu dosahuje 1600—1800. Nejcharakterističtější jsou podzolové půdy, místy hnědé lesní půdy. Jarní polní práce začínají 21—30/3. Toto pásmo patří celé k obilnářsko-bramborářskému výrobnímu typu (žito, oves, brambory).

K **mírně chladnému pásmu** patří území Českomoravské vrchoviny a rovněž pásy předhůří jak v českých krajích, tak i na Slovensku. Období bez mrazů trvá 260 dní od 1/3 do 1/12. Průměrná teplota ve vegetačním období je  $+12^{\circ}$  až  $+13^{\circ}\text{C}$ , lednová  $-3$  až  $-4^{\circ}\text{C}$ , červencová  $-16$  až  $-17^{\circ}\text{C}$ . Období s teplotami nad  $+5^{\circ}\text{C}$  začíná 1—11/4 a končí 21—26/10, trvá tedy 200—210 dní, s teplotami nad  $+10^{\circ}\text{C}$  od 1—11/5 do 1/10—21/9, tedy 140—150 dní, počet dní s teplotou více než  $15^{\circ}\text{C}$  činí asi 60. Úhrn aktivních teplot kolísá mezi 1900 až 2100<sup>0</sup> C. Průměrný roční úhrn srážek dosahuje 650—700 mm, z toho 400 až 450 mm během vegetačního období. Relativní vlhkost v červenci je 70—75 %. Sněhová pokrývka (30—40 cm) se udrží 60—80 dní. Počet hodin slunečního svitu za rok činí 1600—1800. Všude převládají podzolové půdy. Jarní práce na polích začínají 31/3—9/4. Pásmo patří z větší části k obilnářsko-bramborářskému a místy k horskému pastvinářskému výrobnímu typu (brambory, žito, oves, len).

Ke **chladnému pásmu** patří horské a velehorské oblasti, kde součet aktivních teplot kolísá od 1800<sup>0</sup> do téměř 1900<sup>0</sup> C. Pro zemědělství se využívají hlavně kotliny mezi horami a údolí. Období bez mrazů trvá zde průměrně 220—260 dní od 21/3—11/4 do 11/11. Průměrná teplota vegetačního období je  $+10$  až  $+11^{\circ}\text{C}$ , lednová  $-5$  až  $-7^{\circ}\text{C}$  červencová  $+12$  až  $+14^{\circ}\text{C}$ . Období s teplotami nad  $+5^{\circ}\text{C}$  začíná 21/4—1/5 a trvá 160—180 dní do 21/10—11/10, s teplotami nad  $+10^{\circ}\text{C}$  od 21/5—1/6 do 1—11/9, tj. 100—120 dní, v kotlinách 140—160 dní. Počet dní s teplotami nad  $+15^{\circ}\text{C}$  činí 40, ve většině kotlin — 60 dní; místy v horských rajónech se však takové teploty nevyskytují. Srážek spadne za rok 800—1400 mm, z toho 600—700 mm ve vegetačním období. Relativní vlhkost v červenci se pohybuje v rozmezí 75—80 %. Sněhová pokrývka (60—120 cm) se udrží 100—140 dní. Počet hodin slunečního svitu dosahuje 1600 hodin. Převládají většinou podzolové (zčásti pokryty lesem) a také kamenité půdy, mnoho je přírodních luk a pastvin. Jarní polní práce začínají v kotlinách 10—19/4, případně později. Celé pásmo patří k horskému pastvinářskému výrobnímu typu (horský pastvinářský chov dobytka; v kotlinách se pěstuje žito, oves, ječmen, brambory a len).

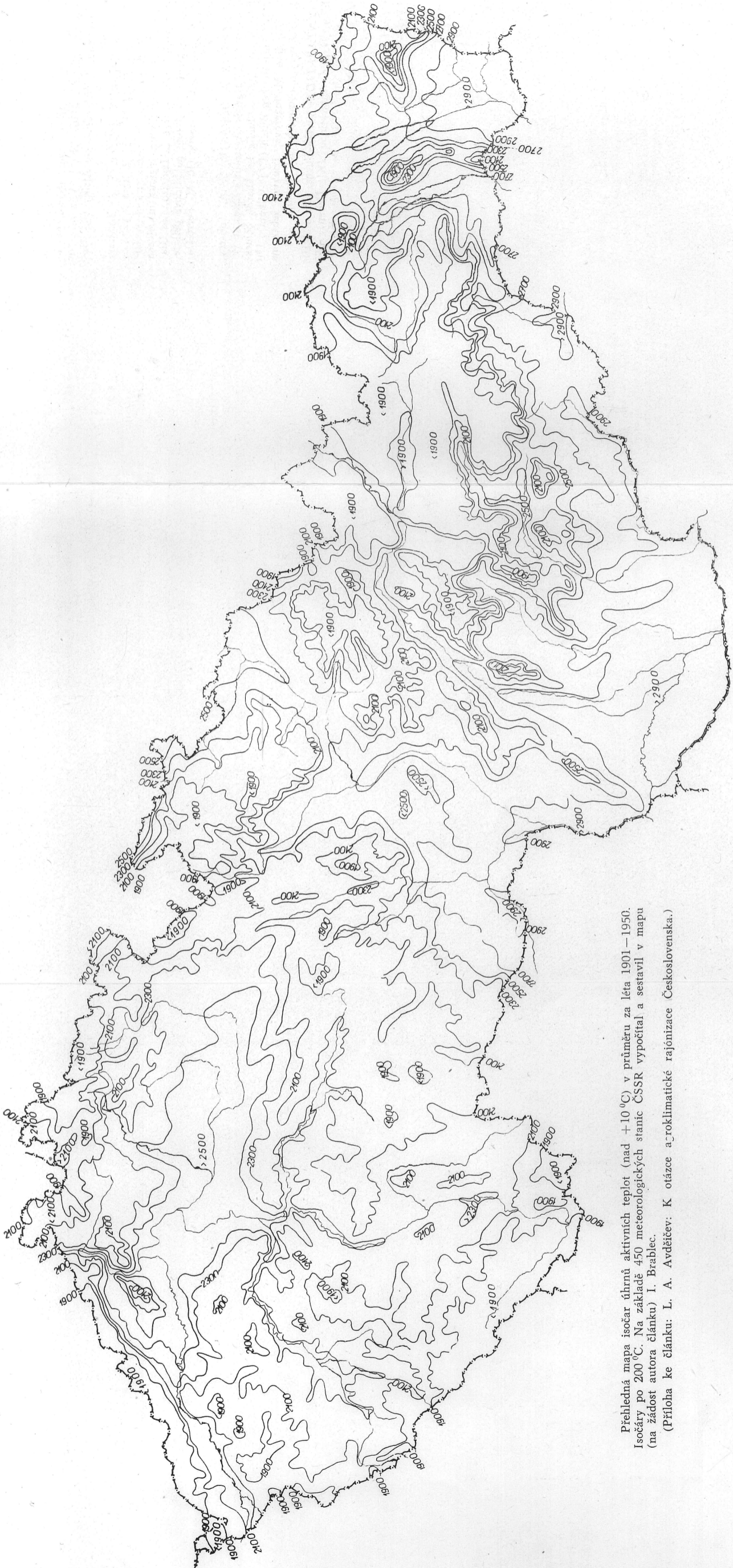
## Literatura:

1. VOJEJKOV A. I.: Klimaty zemnogo šara i v osobennosti Rossii. 1884.
2. LYSENKO T. D.: Termičeskij faktor razvitija rastěnij. Moskva 1949.
3. FJODOROV X. X.: Selskochozjajstvěnnaja metėorologija.
4. KOLOSKOV P. I.: Agroklimatičeskoje rajonirovanije Kazachstana.
5. SELJANINOV G. T.: Klimatičeskije osnovy agroklimatičeskogo rajonirovanija. *Voprosy razmėščenija i specializacii selskogo chozjajstva*. Moskva 1957.
6. Atlas podnebí ČSR. Praha.
7. BRABLEC I.: Ještě k výzkumu suchých oblastí ČSR. *Meteorologické zprávy*. Praha 1949, 2: 6.
8. BRABLEC I.: Pokus o znázornění nebezpečí mrazu v době vegetační. *Meteorologické zprávy*. Praha 1950, 3: 3—4.
9. KONČEK M., PETROVIČ Š.: Klimatické oblasti Československa, *Meteorologické zprávy*. Praha 1957, 10: 113—119.

## К ВОПРОСУ ОБ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ ЧЕХОСЛОВАКИИ

Одна из важных задач географического изучения сельского хозяйства состоит в характеристике теплового и светового режима местности, обеспеченности растений влагой, почвенных разностей, а также выделения районов, наиболее пригодных с точки зрения природных условий для культивирования определенных видов растений, т. е. необходима не только общая оценка природной среды, но и конкретная агроклиматическая характеристика изучаемой территории. В первой части статьи автор дает агроклиматическую характеристику Чехословакии. Вторую часть он посвящает характеристике отдельных агроклиматических зон страны: Принимая за основу теплообеспеченность вегетативного периода, т. е. исходя из различий в сумме активных температур (св. + 10° С) на территории ЧССР он выделяет следующие агроклиматические зоны, которые сменяют друг друга по мере увеличения высоты над уровнем моря (за основу взят интервал в 200°):

Зона	Сумма активных температур за вегетационный период
1. Наиболее теплая	свыше 2700° С
2. Теплая	2500°—2700° С
3. Умеренно-теплая	2300°—2500° С
4. Переходная	2100°—2300° С
5. Умеренно-холодная	1900°—2100° С
6. Холодная	менее 1900° С



Přehledná mapa isočar úhrnné aktivních teplot (nad  $+10^{\circ}\text{C}$ ) v průměru za léta 1901–1950. Isočary po  $200^{\circ}\text{C}$ . Na základě 450 meteorologických stanic ČSSR vypočítal a sestavil v mapu (na žádost autora článku) I. Brabělec.  
(Příloha ke článku: L. A. Avdějev: K otázce aroklimatické rajonizace Československa.)