

Problém využití fytocenologických znalostí v ČSSR — pokus o rozbor

Syntaxonomy in Czechoslovakia — can its use be wider?

Tomáš Herben

HERBEN T. (1986): Problém využití fytocenologických znalostí — pokus o rozbor. [Syntaxonomy in Czechoslovakia — can its use be wider?.] — *Preslia, Praha, 58 : 223 — 229.*

Zürich-Montpellier school of plant sociology (phytocenology) has accumulated lot of data on spatial heterogeneity of vegetation and on some its determining ecological factors. Unfortunately, this body of observations was largely ignored by other disciplines, such as other branches of vegetation science and plant ecology and applied sciences. It is suggested that this may be largely due to (1) highly technical language of phytocenological papers, concentrating mostly on systematic description of communities, (2) highly speculative theory, (3) different answer to the question what should constitute a general study of vegetation.

Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice

Československo je jednou ze zemí, kde se vegetace již dlouho studuje přístupem floristické fytocenologie. (curyšsko-montpelliérský přístup, Braun-Blanquetův přístup, cf. WESTHOFF a van der MAAREL 1978, MORAVEC 1980, NEUHÄUSL 1980).

Pracuje se tak v centrálních institucích, zabývajících se vegetací, a na podkladu tohoto přístupu vznikla řada špičkových děl (vegetační mapa, monografie území nebo vegetačních jednotek aj.). Rozsah znalostí o vegetaci, které se tímto způsobem podařilo získat, je obrovský; jejich význam zvětšuje přitom zejména to, že vegetace je úzce spojena s ekologickým režimem stanoviště, tj. že každá výpověď o vegetaci je současně velmi komplexní výpověď o stanovišti, kde tato vegetace roste. Stejně rozsáhlý jako soubor znalostí o vegetaci je soubor konkrétních hypotéz a problémů, které — v implicitní nebo explicitní formě — fytocenologie předkládá k testování jinými přístupy. Přesto přese všechno — je to velmi zvláštní — je fytocenologie (a zejména syntaxonomie) do sebe velmi uzavřená věda, která je sice uznávána u nás jako právoplatná, ale spíš v organizačně-institucionální stránce než v navazování na její výsledky. Problémy její komunikace spočívají především ve dvou oblastech:

1. Problém aplikace fytocenologie v nebotanických disciplínách a v hospodářství. Ač se aplikační problémy obvykle uvádějí na posledních místech, zde hrají asi více než okrajovou úlohu. Důsledkem úzké vazby vegetace (resp. některých jejích typů) na stanoviště je možnost ji používat pro velmi citlivou indikaci režimu stanoviště, počínaje hydrologickým režimem až po např. indikaci stupně znečištění. Umožňuje postihnout v jednorázovém pozorování např. i řadu charakteristik dlouhodobého ekologického režimu

stanoviště, včetně velmi obtížné postihnutebných charakteristik. Další směr uplatnění fytocenologie je možnost pomocí vegetace extrapolovat do geografického rozměru podrobná měření veličin a procesů na malém počtu fytocenologicky charakterizovaných stanovišt.

Šíře uplatnění těchto možností je samozřejmě obrovská a daleko přesahuje rámec botaniky. Tyto informace není v současné době schopna poskytnout asi žádná jiná věda; přesto uskutečněné aplikace ani zdaleka neodpovídají těmto možnostem. Pořád mnoho lidí vidí ve fytocenologii — která původně vznikla jako aplikace floristické informace ve vegetační vědě — jenom odnož floristického bádání. Řada potenciálních „klientů“ fytocenologie (lesnictví, pedologie aj.), i když dovedou využívat informací ze složení vegetace, má vyvinutý vlastní systém typizace vegetace, i když často založený velmi podobně (tj. na floristické bázi) jako fytocenologický systém. To však není ve světě obecný jev. V řadě zemí existuje velmi úzké propojení mezi teoretickou a praktickými klasifikacemi vegetace, např. v Japonsku v krajině ekologii nebo v Německu v lesnictví. Naproti tomu v Československu, v charakteristickém rozštěpení mezi základním a aplikovaným výzkumem, získala fytocenologie větší uplatnění jen v ochraně přírody jako prostředek inventarizace, tj. vlastně bez využití výpovědní schopnosti fytocenologické klasifikace. Tyto aplikační problémy jistě souvisí se společenskou strukturou, v níž by mělo k aplikaci dojít, ale mají i své vnitřní příčiny.

2. Problémy komunikace s ostatními přístupy ke studiu vegetace. Slovo fytocenologie je podle chápání fytocenologů velmi široké a zahrnuje v sobě všechny přístupy ke studiu vegetace. Ve střední a západní Evropě, kde se tento termín především používal, převládala klasifikace vegetace a studium její prostorové proměnlivosti nad jejím dynamickým a funkčním studiem. To vyústilo v tvorbu fytocenologického systému, jehož cílem bylo především postihnout a zhodnotit tuto variabilitu.

V důsledku toho se tvorba systému — syntaxonomie — stávala víc a víc synonymem celé fytocenologie. Proto se v oblastech mimo západní a střední Evropu (s výjimkou SSSR) pod termínem fytocenologie rozumí právě klasifikace společenstev a syntaxonomie. To se odrazilo také v odlišné náplni obecného termínu vegetační věda: jsou země, kde se pod ním rozumí především syntaxonomie, tj. zhodnocení prostorové proměnlivosti vegetace, a země, kde převažují jiné přístupy, kladoucí důraz na funkční studium a experimentální přístup, ale s málo rozvinutou prací v terénu s vegetací jako celkem (říkejme jim souborně rostlinná ekologie, podle anglického „plant ecology“). Přitom oba směry mezi sebou jen velmi málo komunikovaly; to přetrvává i dnes. Mezi zastánci rostlinné ekologie převládl názor, že cílem fytocenologie je především popis společenstev a tvorba systému a neuvědomovali si možnou velkou výpovědní schopnost tohoto systému. Asi zde působilo srovnání s anglosaskými školami popisu vegetace, které tuto možnost ekologické výpovědi zdaleka neposkytují (např. Greig-Smith 1964). Nedostatek experimentů ve fytocenologii byl mylně považován za neschopnost kauzálního studia vegetace. A protože „rostlinní ekologové“ neměli fytocenologickou terénní zkušenost, nevěděli o úzké vazbě vegetace na prostředí a nedovedli si představit, k čemu výsledky fytocenologie využít. Naproti tomu fytocenologové, dobře obeznámení s prostorovou různorodostí vegetace, se zdráhali přijmout modelový přístup ekologů a nechtěli vegetaci reprezentovat jejími malými výsledky a nevěděli, co si počít s výsledky získá-

nými tímto přístupem. Důsledkem toho všeho bylo, že hypotézy formulované při fytoocenologické práci obvykle nebyly testovány jinak než opakovaným pozorováním, tj. korelativně; na druhé straně, rostlinná ekologie neměla často zázemí dobré terénní zkušenosti a testovala hypotézy, které připadají fytoocenologovi velmi triviální.

Problém nedostatku komunikace je velmi vážný v obou zmíněných směrech: bez dialogu s jinými přístupy a s postupy na studovaný předmět je nebezpečí, že disciplína se uzavře do svého způsobu nazírání, svého typu kladení otázek a svého ostatním nesrozumitelného jazyka. K dosažení komunikace je potřeba samozřejmě zájem obou stran; protože však curyšsko-montpelliérská škola představuje jeden z mnoha možných přístupů ke studiu vegetace, proti kterému nestojí žádná pevně vymezená druhá strana, je třeba, aby sama vystoupila ze své uzavřenosti a hledala kontakty s ostatními směry, ať už se zabývají prostorovou strukturou vegetace, nebo ne. Dosažitelný nedostatek komunikace je částečně důsledek různých překážek komunikace, z nichž za nejpodstatnější považují: A. obtížnou srozumitelnost odborného jazyka, který fytoecologie používá, B. spekulativnost teoretického myšlení ve fytoecologii, C. odlišné vymezení základních otázek ve fytoecologii a „rostlinné ekologii“.

A. Problém jazyka fytoecologie

Základní součástí fytoocenologických publikací je popis a charakteristika zjištěných vegetačních jednotek, jejich zařazení do systému, jejich pojmenování, hodnocení diferenciálních druhů aj., tedy něco, co je z části technickou záležitostí a je srozumitelné jen při dobré znalosti způsobu práce, jaký fytoecologové používají. (Neznalostí tohoto způsobu byla také zaviněna značná část kritiky curyšsko-montpelliérské fytoecologie v 50. a 60. letech ze strany anglosaské ekologie). Teprve za tímto technickým jazykem je skryta vlastní výpověď o ekologických faktorech, které vegetaci podmiňují, o její prostorové proměnlivosti, dynamice aj. Krásně tuto situaci charakterizuje ve svém článku DEYL (1974): „U švýcarské školy se tvrdohlavě nepřiznává, že systém je budován ekologickým hodnocením získaným bohatou zkušeností, kterou většina zastánců tohoto směru má. Z přečtení mnoha prací mám dojem, že největší část studií vždy pojednává o charakteristických druzích s jejich obsáhlým zdůvodněním, většinou samoúčelným.“ (p. 75). Toto ekologické hodnocení je samozřejmě pro kohokoli zabývajícího se vegetací jinak než fytoecologicky zdaleka nejdůležitější. Přesto forma fytoocenologických prací je taková, že získání těchto údajů z nich je velmi obtížné. To velmi připomíná situaci v taxonomii, kde zařazení organismu do systému má kromě čistě praktické klasifikační stránky i význam jako výpověď o jeho příbuzenských vztazích — ovšem zašifrované do jeho zařazení a jména. A podobně jako se laikovi v taxonomii může zdát, že taxonomové se baví pouze o klasifikaci, tj. vlastně o formální záležitosti, a nevypovídají víc o povaze a příbuznostech druhů, může se zdát nefytoecologovi, že fytoecologii (reprezentované syntaxonomií) jde především o klasifikaci, o zařazení společenstev do formálního klasifikačního systému. To je posíleno ještě tím, že pro technické stránky zařazení společenstva do systému se začal vyvíjet svébytný jazyk, který je laikovi těžko přístupný, protože nevidí žádný význam v důrazu na klasifikaci společenstev (jímž se zdánlivě pomíjí kauzální přístup k vegetaci) a v diskusích o charakteristických a diferenciálních dru-

zích (v nichž spatřuje argumentaci kruhem). Z použitého technického jazyka totiž není patrné, na jaké terénní zkušenosti je klasifikace postavena. Množství ekologických informací v systému obsažených je přístupné jen fytocenologovi, pro něhož jsou technické informace často kódem pro nezmněná a zkušenému fytocenologovi jasná pozorování.

B. Fytocenologická teorie

Z formálního hlediska (např. množství místa v publikacích) je převažující částí curyško-montpelliérské fytocenologie syntaxonomická práce. Konečným cílem syntaxonomie je vybudovat úplný systém společenstev na floristickém základě, tj. druh bádání, který si neklade nárok na žádnou obecnou výpověď o svém předmětu, ale chce vypovídat právě o speciálních případech každého typu vegetace zvlášť, tím, že jej rozliší, pojmenuje a zařadí do systému. Jediná složka této práce, která je společná všem společenstvům, je (1) způsob práce, tj. vlastně metodické problémy, vymezení podmínek a techniky klasifikace, a (2) velmi obecné předpoklady o povaze objektu, který má být klasifikován (viz 7 Tüxenových zákonů o povaze biocenotické jednotky, viz TÜXEN 1965). Fytocenologická teorie se tak věnovala především metodickým otázkám, které klade syntaxonomie, a ne vegetaci samotné. Zabývala se otázkami, co je to společenstvo, jak je vymežit v rámci vegetace, jak diferencovat druhy podle jejich vztahu ke společenstvům (rozlišení charakteristických, diferenciálních druhů aj.), problémů homogenity, minimálního areálu a podobně. Řada fytocenologických příruček se věnuje především metodice (WHITTAKER 1973, ELLENBERG et MÜLLER-DOMBOIS 1974, též MORAVEC 1975). V této rozvinuté oblasti, v níž převažuje skutečně problematika přístupu k vegetaci nad studiem vegetačních procesů, je často obtížné rozlišit skutečné problémy od pseudoprobémů. Řada těchto úvah, které byly často činěny bez jediného experimentu, je vysloveně spekulativního rázu. Příznačné je, že dva principiální teoretické spory, které curyško-montpelliérská škola vedla v minulosti (s uppsalskou školou ve 20. a 30. letech a s anglosaskými ekology v 50. a 60. letech), se soustřeďovaly především na otázky, jak se má vegetace právoplatně studovat a interpretovat, a nikoli na to, jaká vegetace je.

Druhou důležitou složkou curyško-montpelliérské fytocenologie je synekologie. Jejím charakteristickým rysem je, že je studována v úzké návaznosti na syntaxonomii; nutným předpokladem syntaxonomie je ovšem přijetí individuality rostlinných společenstev (alespoň pojmové). Synekologie je pěstována také v rámci tohoto předpokladu: vegetace byla popisována jako celek a v ohnisku synekologického zájmu byl vztah společenstvo-prostředí (někdy pojímáný trochu staticky), s cílem pokrýt synekologickými charakteristikami všechny rozlišené typy vegetace. (Například viz práce HUSOVÁ 1968, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ 1972, KOLBEK 1978). Jak jsem se zmínil již na začátku, v tomto rámci se nashromáždilo velké množství poznatků (zejména o vztahu vegetace k půdě, vodě a klimatu); naproti tomu problémy, které se za předpokladu přijetí celistvosti společenstev nekladou nebo jejichž řešení je obtížné (např. dynamika vegetace nebo mezidruhové interakce) byly řešeny jen málo nebo okrajově. Snad právě pro tento systematicko-geografický zřetel, který sdílí se syntaxonomií, synekologie prakticky nikdy nevytvářela obecné teorie o vegetaci, i když konkrétních hypotéz navrhla velké množství. Z toho důvodu také neexistoval žádný tlak na získávání určitého typu po-

zntků k testování předpovědi nějaké teorie obecné povahy. Protože synekologie nebyla vedena žádnou teorií k cílenému sběru dat, mohla být synekologická data daleko podrobnější a jejich výběr se řídil především typem studovaného společenstva. Na druhé straně tento empiricismus vedl i k hromadění irelevantních dat, protože prostě chybělo síto, co je důležité a co nikoli.

C. Problém obecné výpovědi o vegetaci

S fytoocenologickou teorií souvisí úzce další problém. V současnosti dosáhlo funkční a dynamické studium vegetace mimo curyšsko-montpelliérský přístup (nikoli jen na bázi úzce pojaté autekologie a synekologie) ohromného rozsahu. Jeho důraz — jakkoli pracuje s konkrétní vegetací a konkrétními rostlinami — je právě na dosažení zobecnitelné, univerzální výpovědi. Konkrétní rostlinné společenstvo tu stojí zcela stranou zájmu (např. GRIME 1979, GRUBB 1977). Proti tomu stojí fytoocenologie postavená na klasifikaci, s důrazem na geograficko-ekologicky podmíněnou různost společenstev, která chce tuto variabilitu popsat a utřídit (např. ELLENBERG 1981). Tuto dichotomii doprovází i metodický rozdíl: proti cílenému sběru dat k potvrzení hypotéz pomocí experimentů tu stojí empiricismus curyšsko-montpelliérské školy, postavený především na pozorování. Oba přístupy o sebe projevují minimální zájem, mj. z toho důvodu, že každý považuje za podstatné něco jiného.

V této situaci je třeba znovu promyslet otázku, co se považuje za podstatné při studiu vegetace: zda postižení její prostorové heterogenity, aniž bychom se tuto heterogenitu snažili převést na společného jmenovatele, nebo studium obecných procesů, za cenu toho, že se heterogenita prohlásí za nepodstatnou. Tento konflikt je trochu obdobný mnohokrát diskutovanému konfliktu mezi taxonomií a fyziologií (tzv. obecnou biologií), jakkoli individualita organismů se nedá srovnávat s individualitou společenstev. I když se v biologii věnuje v současné době nesrovnatelně více energie i prostředků na fyziologické bádání, které — na rozdíl od taxonomie — umožňuje s živými organismy manipulovat, ukazují diskuse v taxonomii čím dál tím víc, že oba přístupy jsou nezastupitelné, už proto, že taxonomie vymezuje rozsah platnosti fyziologických zjištění. K tomu, aby se oba přístupy mohly doplňovat, je však třeba jejich komunikace, a pro tuto komunikaci je třeba nalézt společnou základnu. Taková komunikace předpokládá především, že jeden směr nepovažuje za definitivní a jediné možné své zodpovězení otázky po tom, co je podstatné a hodné studia. To však současně v sobě nese možnost přehodnocení předpokladů, na nichž každý směr stojí.

V případě fytoocenologie je soustava těchto předpokladů velmi rigidní. Proti empiricismu při práci v přírodě tu stojí nediskutovaná teorie o individualitě společenstev, principech, které určují jejich floristické složení atd. Přijetí těchto předpokladů je považováno za nezbytnou podmínku fytoocenologické práce. Každá věda má takovéto své předpoklady, z nichž vychází a které nejsou předmětem výzkumu; u fytoocenologie je významné z hlediska možné komunikace to, že tato teorie o individualitě společenstev považuje za principiálně vyřešené již všechno podstatné, co se týká organizace společenstev a procesů, které podmiňují jejich existenci. Naproti tomu anglosaská ekologie učinila předmětem svého zájmu mj. právě rovinu těchto předpokladů fytoocenologie, tj. rovinu vnitřní organizace společenstev, jejich udržování a dynamiky. Z toho plyne celkem pochopitelný nezájem fytoce-

logie o její výsledky. V rámci fytoecologie pro ně není místo; naopak, existuje obava z toho, že tento typ kladení otázek by mohl narušit předpoklad individuality společenstev, bez něž se fytoecologie zdá nemyslitelná.

Cesta k vyřešení tohoto konfliktu je především v tom, vybudovat fytoecologii — jako přístup ke studiu a typizaci prostorové (geografické a ekologické) variability společenstev — bez vztahu k jejím dosavadním předpokladům. Znamená to zejména opustit striktní pojetí individuality společenstev a pojímat klasifikaci nikoli jako vytváření logických tříd (a vymezovat jejich hranice), ale jako vytváření typů. Podle mého názoru je tato cesta možná, protože při práci v terénu i při tabelární syntéze se vychází z kombinace určitých, více méně nezávislých druhů nebo druhových skupin, které reprezentují tolerance k určitým ekologickým režimům.

Celá otázka po obecné vědě o vegetaci má ještě druhou stránku. Lze se totiž ptát (a je to čím dál tím palčivější), jak je dnes potřebná obecná nebo teoretická věda o vegetaci. Byť by se o tom málo mluvilo, je to otázka, která je nakonec v pozadí každé disciplíny, protože vědecký pokrok se dostal tak daleko, že není možné jej udržet v chodu bez značných investic. Ty však někdo musí poskytovat, i když důvody, pro něž to činí, mohou být velmi odlišné. Proměnlivost těchto důvodů však vyžaduje, aby věda kromě teoreticky významných výsledků byla schopna produkovat i výsledky potenciálně aplikační; i když považovat tyto výsledky za jediné podstatné a chtít, aby aplikace byla bezprostřední, je nesmysl. Domnívám se, že žádná vegetační škola neměla pro aplikace k dispozici tak jemný a potenciálně tak aplikacím otevřený přístup, jako je Braun-Blanquetovská fytoecologie. Zde spolu souvisí komunikace s „rostlinnou ekologií“ a komunikace s praxí: při velmi proměnlivém chápání slova aplikace, které je naší běžnou zkušeností, je velice žádoucí, aby fytoecologie byla schopna poskytovat celou škálu možných aplikací, od zcela bezprostředních výsledků v krajinném plánování až po dlouhodobé a zprostředkované údaje, které mohou vyplýnout jen ze syntetičtější nauky o vegetaci.

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji doc. ing. J. Jeníkovi, CSc., dr. F. Krahulecovi, dr. J. Moravcovi, DrSc. a dr. R. Neuhäuslovi, DrSc., kteří se mnou diskutovali o těchto problémech, opravili mnoho mých omylů a četli a kritizovali první verzi tohoto textu. Proto mohu jen velmi těžko vystopovat původ mnoha názorů a pozorování; všem, jejichž názory jsem si přivlastnil a věnil do textu, se omlouvám.

LITERATURA

- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1972): Flachmoorwiesen im mittleren und unteren Opava-Tal (Schlesien). — Vegetace ČSSR, A4, Praha, (201 p.)
- DEYL M. (1974): Klasifikační metody v geobotanice. — Preslia, Praha, 46 : 74—88.
- ELENBERG H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. — Ed. 3., Stuttgart, (998 p.)
- GREIG-SMITH P. (1964): Quantitative plant ecology. Ed. 2. — London.
- GRIME J. P. (1979): Plant strategies and vegetation processes. — Chichester.
- GRUBB P. J. (1977): The maintenance of species richness in plant communities. — Biol. Rev. 52 : 107—145.
- HUSOVÁ M. (1968): Synökologische Studie der Waldgesellschaften auf Amphibolitgesteinen. — Vegetace ČSSR, A3, Praha, (188 p.)
- KOLBEK J. (1978): Die Festucetalia valesiacae-Gesellschaften im Ostteil des Gebirges České Středohoří (Böhmisches Mittelgebirge). — Folia Geobot. Phytotax., Praha, 13 : 235—303.

- MORAVEC J. (1975): Poznámky k vývoji a k současnému stavu syntaxonomie. — Preslia, Praha, 47 : 347—362.
- MORAVEC J. (1980): Vývoj klasifikace vegetace curyšsko-montpelliérského směru. — Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 15, Mater. 1 : 3—12.
- MUELLER-DOMBOIS D. et ELLENBERG H. (1974): Aims and methods of vegetation ecology. — New York.
- NEUHÄUSL R. (1980): Teoretická povaha středoevropské fytocenologické klasifikace. — Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 15, Mater. 1 : 13—20.
- WESTHOFF V. et VAN DER MAAREL E. (1978): The Braun-Blanquet approach. — In: Whittaker R. H. [red.]: Classification of plant communities. — The Hague, pp. 289—399.
- WHITTAKER R. H. [red.] (1973): Classification and ordination of plant communities. — Handbook of vegetation science 5, The Hague, (737 p.).

Došlo 11. dubna 1985

W. Larcher, H. Häckel & A. Sakai:

Handbuch der Pflanzenkrankheiten I/5
Meteorologische Pflanzenpathologie
Witterung und Klima als Umweltfaktoren. Kälte und Frost

7., zcela přepracované vyd. — Paul Parey, Hamburg-Berlin 1985, 326 str., 184 obr., z toho 13 barevných na dvou tabulích, 57 tabulek. Cena váz. 248,— DM. (Kniha je v knihovně ČSBS.)

Předchozí, šesté vydání tohoto svazku klasického kompendia založeného P. Sorauerem v roce 1874 vyšlo více jak před 50 lety. Za tu dobu došlo k převratným změnám ve výzkumu ultrastruktur rostlinných pletiv, molekulární biologii i biochemii a poznatky v účincích klimatických činitelů na rostliny se jeví ve zcela novém světle.

Kniha je rozdělena do dvou částí. První se týká počasí a podnebí a zpracoval ji H. Häckel, druhá se týká vlivu chladna a mrazu na rostliny a převážnou její část napsal W. Larcher za spolupráce s A. Sakaiem. První část má 6 kapitol: 1. Zemská atmosféra, její vznik a dnešní složení. 2. Voda v atmosféře. 3. Tlak vzduchu a teplota, labilita a stabilita atmosféry. 4. Vítr. 5. Energetická bilance zemského povrchu a atmosféry. 6. Oblasti vysokého a nízkého tlaku. 7. Všeobecná cirkulace atmosféry. 8. Klima. 9. Meteorologická měření. Tato obecná část zabírá asi čtvrtinu rozsahu knihy.

Druhá část má 7 kapitol. První kapitola má obecnější ráz, týká se chladna a mrazu jako faktorů působících nepříznivě na rostliny a zpracoval ji H. Häckel. Autorem ostatních je W. Larcher. Druhá kapitola se týká vlivů chladna a mrazu na životní projevy rostlin, jejich látkovou přeměnu, růst a vývoj. Třetí probírá poškození rostlin nízkými teplotami nad bodem mrazu, čtvrtá poškození mrazem, pátá odolnost vůči mrazu, šestá pojednává o opatřeních podporujících odolnost vůči mrazu a omezující mrazová poškození a sedmá je speciálně zaměřená na poškození rostlin promrzlou půdou a sněhovou pokrývkou, jako je zimní fyziologické sucho, oslabení rostlin pod dlouho trvající sněhovou pokrývkou nebo námrazou a popisuje mechanická poškození mrazem a sněhem.

Stručný a výstižný text doplňují četné fotografie, názorné perokresby, množství grafů, tabulek i mapky, vesměs vynikající odborné i grafické úrovně. Seznam literatury, na kterou se autoři důsledně odvolávají v textu, zahrnuje 28 stran petitem a uvádí obdivuhodné množství pramenů z celého světa. Z Československa jsou citováni autoři Uhrecký, Pflug a Hrtánek z pedologické laboratoře v Bratislavě.

Kniha bude velmi užitečná nejen bioklimatologům, fytopatologům, vědeckým pracovníkům v zemědělství, lesnictví, ovocnictví a okrasném zahradnictví, ale i geobotanikům, fyziologům atd.

A. Příhoda