

Die für die Erklärung des Bestandsmosaiks massgebenden mikroklimatischen Verschiedenheiten auf der Felsensteppe bei Moravský Krumlov

Mikroklimatické rozdílnosti na skalní stepi u Moravského Krumlova
směrodatné pro vysvětlení porostní mosaiky

Milena R y c h n o v s k á und Blanka Ú l e h l o v á

Botanisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Stará 18, Brno

Eingegangen am 12. Januar 1966

Abstrakt — Es wurde der Versuch unternommen, das natürliche Bestandsmosaik von *Stipa pulcherrima* C. KOCH, *S. stenophylla* ČERŇ., *S. joannis* ČELAK., *S. capillata* L. und *Melica transsilvanica* SCHUR. auf der Felsensteppe bei Moravský Krumlov aufgrund der mikroklimatischen Unterschiede zu erklären. Die einzelnen Standorte wurden unter anderem auch biologisch beurteilt: als Masstab des Wasserregimes wurde das Wasserdefizit von *Teucrium chamaedrys* L. betrachtet. Es erwies sich, dass das natürliche Bestandsmosaik der Federgräser in enger Koinkidenz mit dem Temperatur- und Wasserregime des Standortes steht und das die Federgräserreihe diesen Messungen entsprechend von den thermo- und xerophilsten zu den mesophilen folgendermassen verläuft: *Stipa capillata*—*S. pulcherrima*—*S. joannis*—*S. stenophylla*.

Einführung und Problematik

Bei der Lösung einiger phytogeographischer Probleme, besonders wenn es sich um den Versuch handelt, die Verbreitung und Areale der Pflanzenarten kausal zu erklären, obliegt — ausser eingehender Erforschung der biologischen Eigenschaften dieser Pflanzen — eine bedeutende Rolle der Standortsanalyse. Aus dem Faktorenkomplex, zusammenfassend als „Standort“ bezeichnet, analysieren wir die edaphischen bzw. klimatischen und andere Faktoren, die für die Verbreitung der gegebenen Art als ausschlaggebend betrachtet werden können. Bei einer Konfrontation dieser Faktoren und aus den festgestellten biologischen Eigenschaften ergibt sich manchmal eine Antwort auf die Frage nach der Ursache der heutigen Verbreitung der untersuchten Pflanzen.

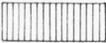
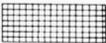
Die vorgeschlagene Lösungsweise ist nur scheinbar sehr einfach; in Wirklichkeit aber wurde sie noch nie in voller Weite angewendet: sprechen wir nicht über den komplizierten Zusammenhang aller Standortfaktoren, besonders der edaphischen, und beschränken wir uns der Einfachheit halber bloss auf die klimatischen Faktoren. Wir müssen uns dessen bewusst sein, dass die makroklimatischen Anzeiger die Pflanzenverbreitung nur in sehr groben Umrissen indizieren. Mit ihrer Hilfe nämlich ist es nur möglich, die Zonen abzugrenzen, in deren Rahmen das Vorkommen bestimmter Pflanzenart vorausgesetzt werden kann, d. h. ihr potentiell Areal. Die tatsächliche Verbreitung, besonders in Randgebieten des Areals, pflegt inselartig verstreut zu sein — hier können die makroklimatischen Werte nicht mehr mit dem Arten-

vorkommen in Zusammenhang gebracht werden, sondern es muss das Mikroklima berücksichtigt werden. Als Beispiel kann man das Ausklingen einiger typischer wärmeliebender Arten im Gebiete der Böhmisches-Mährischen Höhe anführen, die besonders auf südlichen warmen Felsenungen in Flusstälern angesiedelt sind, wie es SUZA (1931) an dem Beispiel des Jihlavka-Flusses gezeigt hat.

Diese Tatsache ist eines der wesentlichsten Hindernisse, warum in der Weltliteratur die kausale Lösung von phytogeographischen Problemen sehr selten versucht wird. Technisch ist es nämlich unmöglich, simultan und unter

Abb. 1. — Kleinklimaverhältnisse und Artenmosaik auf der Felsensteppe bei Moravský Krumlov. Die mikroklimatischen Angaben auf der Karte sind im Uhrzeigersinn angeordnet (1—8).

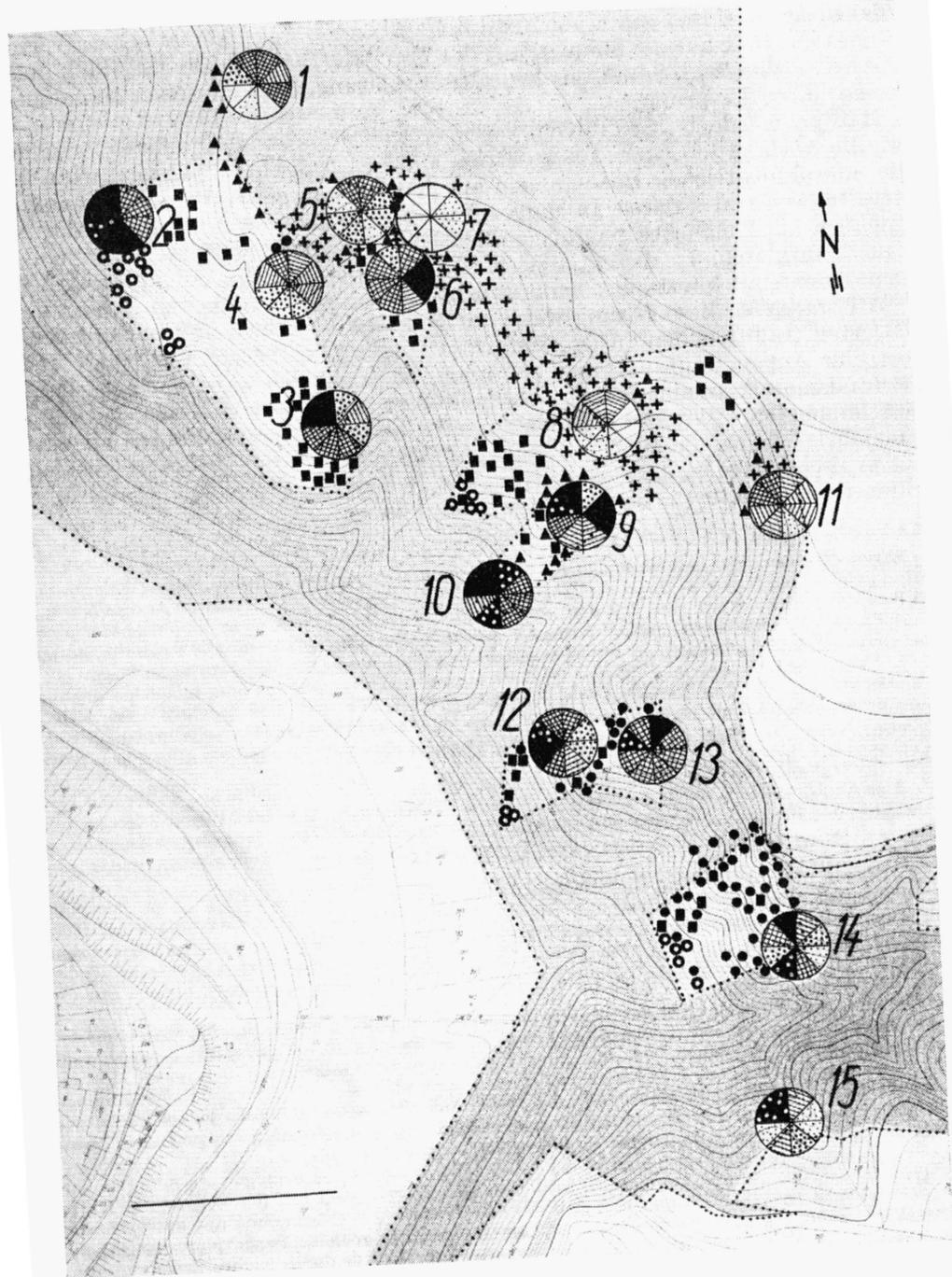
Abb. 1. — Kleinklimaverhältnisse und Artenmosaik auf der Felsensteppe bei Moravský Krumlov. Die mikroklimatischen Angaben auf der Karte sind im Uhrzeigersinn angeordnet (1—8)

	1	2	3	4	5	6	7	8
	34	28—31	15—18	18—20	2	9—11	14—16	38—40
	35	32—35	19—22	21—23	3—4	12—14	11—13	35—37
	36	36—39	23—26	24—26	5—6	15—17	8—10	32—34
	37—38	40—43	27—30	27—28	7—8	18—19	5—7	29—31
	39	44—47	31—34	29—30	9—10	20—21	4	26—28
	40	48—50	35—38	31—32	11—12	22—23	3	23—25
	41	51—53	39—42	33—34	13—14	24—30	2	20—22

1. Maximaltemperatur in Niveau der Blätter in °C.
 2. Maximaltemperatur der Bodenoberfläche in °C.
 3. Amplitude der Bodenoberflächetemperatur in °C.
 4. Maximale Bodentemperatur in 10 cm Tiefe in °C.
 5. Amplitude der Bodentemperatur in 10 cm Tiefe in °C.
 6. Verdunstung (PICHE-Evaporimeter) im Niveau der Blätter in cm^3 im Verlauf von 24 Stunden.
 7. Durchschnittliche Bodenfeuchtigkeit in % des Trockengewichts, in der Rhizosphäre festgestellt.
 8. Minimale relative Luftfeuchtigkeit, psychrometrisch im Niveau der Blätter festgestellt.
- Die Linie links unten entspricht 100 m.

-  Wald
-  *Stipa pulcherrima*
-  *Stipa capillata*
-  *Stipa joannis*
-  *Stipa stenophylla*
-  *Melica transsilvanica*





allen verschiedenartigen Situationen die für die Verbreitung der studierten Pflanzenart in ihrem gesamten Areal massgebenden mikroklimatischen Werte zu messen. Hier hat die Skepsis, mit der MEUSEL (1943), CLAPHAM (1966) und andere an die Möglichkeit der kausalen Erklärung des Pflanzenareals herantreten, ihren Ursprung.

Man kann jedoch das Problem verengen und voraussetzen, dass es möglich ist, die Verbreitung einer Art an einem einzigen typischen Standort, wo sich die mikroklimatischen Bedingungen am deutlichsten geltend machen, wenigstens teilweise zu erklären. In einigen Fällen kann man dann auf Grund dieser Angaben auch manches phytogeographisches Phänomen mit allgemeiner Gültigkeit aufklären. In dieser Hinsicht führte JARVIS (1960) ein interessantes Experiment mit künstlichen mikroklimatischen Verschiedenheiten durch.

Wir traten an diese Lösungsweise mit gewissen Bedenken und nur mit dem nötigsten traditionellen Instrumentarium ausgestattet heran. Wir bestrebten uns, eine Antwort auf die Frage zu finden, ob es möglich wäre, das natürliche Bestandsmosaik an einer einzigen Lokalität von dem Gesichtspunkt des übereinstimmenden mikroklimatischen Mosaiks aus zu erklären, ferner ob eine ganzjährige kontinuierliche Messung unerlässlich ist oder ob die Messungen auf typische Tage, mit Rücksicht auf die Bedeutung der ausschlaggebenden klimatischen Faktoren, beschränkt werden können.

Material und Methodik

Unsere Forschungen befassten sich mit den folgenden Arten der Gattung *Stipa* (Federgras): *Stipa pulcherrima* C. KOCH, *Stipa stenophylla* ČERN., *Stipa joannis* ČELAK, und *Stipa capillata* L., zu deren Erforschung wir eine von dem südlich bis südwestlich exponierten Amphitheater über dem Fluss Rokytná bei Moravský Krumlov gebildete Felsensteppe wählten. An die Klärung der Ökologie dieser xerothermen Pflanzen gingen wir grundsätzlich folgendermassen heran:

1. Nach der Literatur und eigenen Beobachtungen machten wir uns eine möglichst genaue Vorstellung über die Standortsansprüche der untersuchten Pflanzen. Das Ergebnis dieser Erhebungen war die folgende nach steigender Thermo- und Xerophilie geordnete Reihe von Federgräsern: *Stipa stenophylla*—*Stipa joannis*—*Stipa pulcherrima*—*Stipa capillata* (PODPĚRA 1930, MARTINOVSKÝ 1963).

2. Im Rahmen des tschechoslowakischen, ungarischen und österreichischen Teiles des Areals versuchten wir selbst ein ähnliches Verhältnis zu ermitteln. Auf Grund eigener Messungen gelangten wir zur ähnlichen Xerophilie-Skala: *Stipa stenophylla*—*Stipa joannis*—*Stipa pulcherrima* und *Stipa capillata* (ÚLEHLOVÁ 1964, RYCHNOVSKÁ 1965, 1966, RYCHNOVSKÁ und KVĚT 1965).

3. Die auf diese Weise breit begründete Arbeitshypothese versuchten wir im Bestandsmosaik einer einzigen Lokalität zu bestätigen. Vorher überzeugten wir uns, dass die edaphischen Faktoren auf der ausgewählten Steppe ausgeglichen und für die Bildung eines scharf differenzierten Bestandsmosaik nicht ausschlaggebend sind. Als diejenigen Faktoren, die sich in entscheidender Weise an der gesetzmässigen Verteilung der untersuchten Pflanzen beteiligten, blieben nur die mikroklimatischen übrig.

Der erste Ausgangspunkt unserer Arbeit war eine eingehende kartographische Erfassung der untersuchten Arten. Sobald wir das Bestandsmosaik genau erkannt hatten, wählten wir charakteristische Flächen, auf denen im Laufe einiger Jahre jeweils einmalige mikroklimatische Messungen vorgenommen wurden. Wir waren uns dessen bewusst, dass eine ununterbrochene, einige Jahre hindurch währende Messung das Ideal wäre; aus technischen Gründen jedoch sahen wir uns gezwungen, uns auf 24–50stündige Kurven zu beschränken, die an kennzeichnenden Tagen während der Vegetationsperiode erarbeitet wurden.

Die Messergebnisse der Zeitspanne 16.–17. Juli 1963, in der es uns gelungen ist, eine ziemlich extreme Feuchtigkeits- und Temperatur-Situation zu erfassen, sind auf der beigelegten Karte veranschaulicht (Abb. 1). Es handelte sich um eine dauernde Wetterperiode mit antizyklonem Charakter, wobei der Heliograph am ersten Tag eine ununterbrochene Brennspur verzeichnete; im Laufe des zweiten Tages wurde die Spur zwischen 12–15 Uhr durch leichte Bewölkung nur einigemal insgesamt für 50 Minuten unterbrochen. Die mikroklimatische Charakteristik versuchten wir graphisch auszudrücken: schwarz — bedeutet die extremsten Werte, d. h.: höchste Temperaturen, niedrigste Feuchtigkeit. Die entsprechenden Angaben in absoluten Werten sind

beigefügt. In die Karte sind folgende gemessene Werte, im Uhrzeigersinn angeordnet, eingezeichnet:

1. Maximaltemperatur im Niveau der Blätter.
2. Maximaltemperatur der Bodenoberfläche.
3. Unterschied zwischen der Maximal- und Minimaltemperatur der Bodenoberfläche.
4. Maximale Bodentemperatur in 10 cm Tiefe.
5. Unterschied zwischen der maximalen und minimalen Bodentemperatur in 10 cm Tiefe.
6. Verdunstung nach Piches Evaporimeter im Niveau der Blätter während 24 Stunden.
7. Durchschnittliche Bodenfeuchtigkeit in Prozenten des Trockengewichts, in der Rhizosphäre festgestellt.
8. Minimale relative Luftfeuchtigkeit, psychrometrisch im Niveau der Blätter festgestellt.

Sämtliche Temperaturen wurden mit Quecksilber-Thermometern in einstündigen Intervallen gemessen, die Bodenfeuchtigkeit wurde in Abständen von 4 Stunden von 0–24 Uhr festgestellt.

Die Thermometer wurden während der ganzen Messung tags- und nachtsüber unter doppelten Blechschirmen (mit einem Durchmesser von 15 cm) befestigt. Die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit wurde im Niveau der Blätter, d. h. in der Höhe von 10 cm, im typischen Pflanzenbestand gemessen. Als Temperatur der Bodenoberfläche wurde der verzeichnete Wert eines auf die Oberfläche frei gelegten Thermometers betrachtet, dessen Quecksilberbulbe mit natürlich angehäuften trockenen Pflanzenresten gegen die direkte Sonnenstrahlung geschützt war. Die Verdunstung wurde mittels Picho-Evaporimeter ermittelt, dessen Filterpapierscheibe (von 5 cm im Durchmesser) in derselben Höhe wie das Messgerät bei der Lufttemperaturmessung, d. h. in 10 cm, angebracht war. Die Bodenproben wurden auf der Probenfläche aus ca 10 cm Tiefe mit einem schmalen Feldspaten entnommen und die Bodenfeuchtigkeit wurde gravimetrisch festgestellt. Die maximale Wasserkapazität der betreffenden Böden beträgt durchschnittlich 41% des Trockengewichts.

Ergebnisse und Diskussion

Aus der vorgelegten Karte ist ersichtlich, dass die Standorte 7 und 8 offensichtlich am feuchtesten sind und dass sie die ausgeglichene Temperatur aufweisen. Ziemlich ausgeglichen und nicht besonders extrem sind Nr. 1, 4, 5, 11, 15, am extremsten sind dann zweifellos Nr. 2, 9, 10, 12, 13, 14.

Es ist dabei zu beachten, dass einige Waldstandorte, wie Nr. 15, 11, in geringerem Masse auch Nr. 8, 4, 1, eine gewisse Disproportion zwischen den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen aufweisen: relativ mässige Temperaturen werden von extremer Dürre begleitet, die sich in geringer Bodenfeuchtigkeit und niedriger relativer Luftfeuchtigkeit äussert, wie z. B. auf stark exponierten Felsenhängen mit flachgründigem Boden. Die Erklärung dieser Erscheinung liegt in der Kombination des Zeitfaktors und der biotischen Faktoren: während einer langen, niederschlagslosen, ziemlich ausserordentlichen Zeitperiode erschöpften die Pflanzen, hauptsächlich die Gehölze und Pflanzen der Krautschicht, den Vorrat an Bodenfeuchtigkeit so vollkommen, dass der ansonsten mesophyte Standort in Bezug auf die Bodenfeuchtigkeit dem extremsten xerophytischen Standort gleichkam.

Um uns die ermittelte mikroklimatische Klassifikation zu bestätigen, versuchten wir sämtliche Standorte noch auf biologische Art zu testen: Als Phytometer wählten wir die auf der Steppe allgemein verbreitete Pflanze *Teucrium chamaedrys* L., deren Wasserdefizit wir in den Mittagsstunden zugleich feststellten. Die Ergebnisse sind auf der nächsten Karte dargestellt (Abb. 2). Es zeigte sich, dass die Reaktion der Pflanze im allgemeinen dem Bodenfeuchtigkeitsvorrat angemessen ist, und zwar ohne Rücksicht auf den Standortstypus. In Anbetracht dessen, dass es sich um ein an einen bestimmten Standortstyp angepasstes biologisches Material handelt, ist die Reaktion empfindlicher und gibt uns gut Auskunft darüber, ob die festgestellte mikroklimatische Situation an gegebener Stelle üblich ist oder nur ausnahmsweise vorkommt. Man könnte also mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit darauf schlies-

sen, dass die Vegetation an den extremsten Örtlichkeiten Nr. 9, 10, 13, 14 diesem Standortstypus soweit angepasst ist, dass die untersuchten Bedingungen keineswegs ausserordentlich sind. Bloss an den Örtlichkeiten Nr. 2, bzw. auch 3 und 12, welche von unserer Serie die trockensten und wärmsten sind, überstiegen die festgestellten mikroklimatischen Verhältnisse die übliche Toleranz der Pflanze. Auf den mesophytischen Standorten, besonders an den mit Wald bedeckten Stellen, zeigt sich dagegen deutlich die Aussergewöhnlichkeit der gemessenen mikroklimatischen Konstellation. Einige Waldstandorte weisen bisher einen genügenden Vorrat an Bodenfeuchtigkeit auf, während die anderen einen Rückgang unter die biologisch tragbare Grenze anzeigen. Die bisher biologisch am besten ausgeglichenen Bedingungen weisen die Standorte Nr. 7, 4 und 5 auf; am Standort Nr. 1 macht sich schon der Rückgang der physiologisch zugänglichen Bodenfeuchtigkeit bemerkbar. Dieser steigert sich bis zu extremen Werten im Falle 11, wo es sich im Grundsatz um ein Kleinklima der nördlichen Seite einer kleinen Lichtung handelt, was gänzlich den Befunden von SLAVÍK, SLAVÍKOVÁ und JENÍK (1957) entspricht, und im Falle 15, der einen Standort mesophyter Arten betrifft, welcher unter normalen Umständen am feuchtesten ist.

Abschliessend möchten wir die Kleinklima-Karte dieser Versuchsfläche dem Bestandsmosaik der Federgräser gegenüberstellen (Abb. 1). Es zeigt sich, dass im wesentlichen die feuchtesten und ausgeglichensten Standorte (Nr. 7, 8, 5, 11) mit *Stipa stenophylla* besiedelt werden. Eine ziemlich breite Amplitude hat *Stipa joannis*, die von den günstigsten — soweit es die Feuchtigkeit anbelangt — und ausgeglichensten Standorten (Nr. 1, 5) bis zu den extremsten reicht (Nr. 9, 10). Natürlich ist ihr Wuchs dementsprechend differenziert. Eine grosse Dürre-resistenz beweist *Stipa pulcherrima*, welche die extremen Standorte auf Felsterrassen (Nr. 14, 13) zusammen mit *Stippa capillata* besiedelt; die letztere wächst ebenfalls an den trockensten Standorten auf exponierten Felsungen mit flachgründigem Boden und extremer Trockenheit (Nr. 3, 12). An Stellen, wo die mikroklimatischen Verhältnisse ins Extremste gesteigert sind, können Federgräser überhaupt nicht mehr wachsen; wir begegnen hier nur der widerstandsfähigsten *Melica transsilvanica* SCHUR.

Unsere mikroklimatischen Messungen ergaben grundsätzlich folgende Xerophilie-Skala der untersuchten Federgräser: *Stipa stenophylla* — *Stipa joannis* — *Stipa pulcherrima* — *Stippa capillata*, welche mit den physiologischen Eigen-

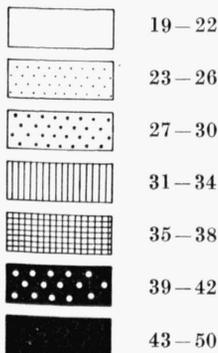
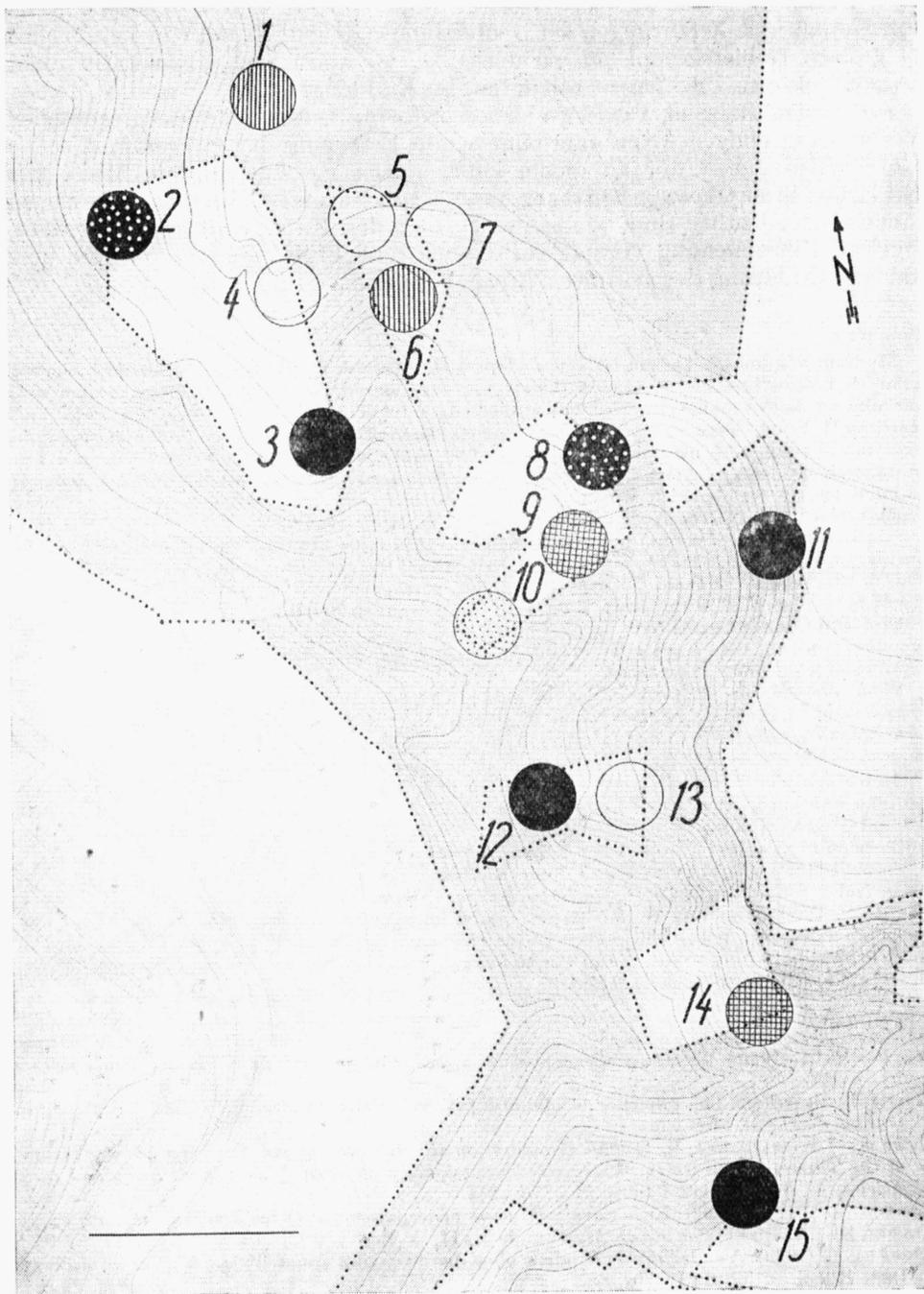


Abb. 2. — Momentanes Wassersättigungsdefizit bei *Teucrium chamaedrys* in den Mittagstunden bestimmt (in %). Felsensteppe bei Moravský Krumlov. Die Linie links unten entspricht 100 m.



schäften der untersuchten Arten, besonders mit ihrem Wasserhaushalt, voll übereinstimmt — wie schon an anderer Stelle erörtert wurde; ebenfalls ist sie mit vieljährigen Erfahrungen der Geobotaniker, die auf Grund von Vergleichen in grossen Gebietskomplexen zu denselben — wenn auch quantitativ nicht ausgedrückten — Schlüssen gelangten, im Einklang.

An diesem Beispiel wurde gezeigt, dass beim Studium der geographischen Verbreitung einiger Arten eine eingehende Erfassung der mikroklimatischen Unterschiede auch nur an einem einzigen Ort in bedeutendem Masse zur Erklärung ihrer Ökologie beitragen kann, wenn auch die Unterschiede zwischen ihnen noch so subtil sind, wie es der Fall bei den Federgräsern war. Die ökologische Untersuchung vermag sogar auch jene Probleme zu lösen, die eine kausale Erklärung des gesamten Areals betreffen.

S o u h r n

Studium autekologie kavylů na skalní stepi u Moravského Krumlova nás přivedlo k hledání jemných mikroklimatických rozdílů, které jsou směrodatné pro vytvoření přirozené porostní mosaiky na daném stanovišti. Sledovali jsme na dané lokalitě rozšíření těchto druhů: *Stipa pulcherrima* C. KOCH, *Stipa stenophylla* ČERŠ., *Stipa joannis* ČELAK. a *Stipa capillata* L. Mikroklima jsme měřili tradičními metodami, přizpůsobenými ekologickým účelům; kromě toho jsme pro charakteristiku lokality použili ještě fyto-metrické metody. Za biologické měřítko extrémnosti vodního režimu jsme použili stupeň vodního deficitu v poledních hodinách, kterého dosáhly rostlinky *Teucrium chamaedrys* L., po celé lokalitě přirozeně rozšířené.

Ukázalo se, že přirozená porostní mosaika kavylů zcela zákonitě sleduje mikroklimatické rozdíly na zkoumané lokalitě, a je v těsné koincidenci s teplotním a vlhkostním režimem stanoviště. Zároveň se ukázalo, že měření, konaná během několika representačních dnů v plné vegetační sezóně plně dostačovala k nalezení směrodatných rozdílů.

V ohledu půdní vlhkosti byla nejsušší místa osídlena strdivkou sedmihradskou (*Melica transsilvanica* SCHUR.), dále kavylů v pořadí: *Stipa capillata*, *S. pulcherrima*, *S. joannis*. Nejvlhčí místa osidlovala *Stipa stenophylla*.

V ohledu vzdušné vlhkosti osidlovala místa s nejnižšími denními hodnotami opět *Melica transsilvanica*, dále *Stipa pulcherrima* se *S. joannis*, *S. capillata* — a nejvlhčí *S. stenophylla*.

V ohledu půdních a vzdušných teplot byla nejteplejší stanoviště osídlena v pořadí: *Melica transsilvanica*, *Stipa capillata*, *S. pulcherrima* se *S. joannis* a nakonec *S. stenophylla*.

Za rostlinu s extrémní odolností vůči suchu a přehřátí nutno ve srovnání s kavylů pokládat strdivku sedmihradskou. Řada kavylů od nejxerofilnějších po mesofilní podle tohoto měření probíhá: *Stipa capillata*, *S. pulcherrima*, *S. joannis*, *S. stenophylla* (podle půdní vlhkosti), jako nejthermofilnější se jeví *S. capillata* a *S. pulcherrima* se *S. joannis* na rozdíl od *S. stenophylla*.

Tato zjištění jsou zcela v souladu s observačně nalezenými vztahy a ekologickými požadavky, získanými v celém areálu ČSSR, i s fyziologickými vlastnostmi, zkoumanými na této i jiných lokalitách. Ukazuje se zde, že v postižení mikroklimatických rozdílů může ekolog nalézt klíč nejen pro vysvětlení porostní mosaiky na malém prostoru, ale může usuzovat i na klimatické požadavky a amplitudy těchto druhů v širším areálu, což může být dobrou pomůckou při kausálním výkladu jejich zeměpisného rozšíření.

L i t e r a t u r

- CLAPHAM A. R. (1966): What is experimental ecology. — Fol. geobot. et phytotaxon. bohemoslov. 1 : 88—92.
- JARVIS M. S. (1960): The influence of climatic factors on the distribution of some Derbyshire plants. — Thesis. Sheffield.
- KVĚT J. et RYCHNOVSKÁ M. (1965): Contribution to the ecology of the steppe vegetation of the Tihany peninsula II. Water retention capacity of some characteristic grass and forb species. — Annal. Biol. Tihany 32 : 275—288.
- MARTINOVSKÝ J. O. (1963): Naše kavylů (Unsere Federgräser). — Ochr. Přír. 18 : 45—49.
- MEUSEL H. (1943): Vergleichende Arealkunde I., II. — Berlin.
- PODPĚRA J. (1930): Vergleichende Studien über das Stipetum stenophyllae. — Veröff. geobot. Inst. Rübel Zürich 6 : 1—20.
- RYCHNOVSKÁ M. (1965): A contribution to the ecology of the genus *Stipa* II. Water relations of plants and habitat on the hill of Křížová hora near the town of Moravský Krumlov. — Preslia 37 : 42—52.

- (1966): Wasserhaushalt einiger Stipa-Arten am natürlichen Standort. Rozpravy čs. Akad. Věd, Praha, 30 : 1—33.
- et Květ J. (1965): Contribution to the ecology of the steppe vegetation of the Tihany peninsula III. Estimation of drought resistance based on the saturation of water deficit. — *Annal. Biol. Tihany* 32 : 289—296.
- SLAVÍK B., SLAVÍKOVÁ J. et JENÍK J. (1957): Ökologie kotlíkové obnovy smíšeného lesa (Ökologie der gruppenweisen Verjüngung eines Mischbestandes.) Rozpravy čs. Akad. Věd, Praha, 67/2 : 1—156.
- SUZA J. (1931): Geobotanické poznámky ze západní Moravy III. K výzkumu vegetačních poměrů na středním toku Jihlavy (Geobotanische Anmerkungen aus Westmähren III. Zur Erforschung der Vegetationsverhältnisse am Mittellauf des Jihlavka-Flusses). — *Sborn. Klubu přírod.* Brno 13 : 20—50.
- ÚLEHLOVÁ B. (1964): A contribution to the ecology of genus *Stippa* I. Characteristic properties of the substrate. — *Preslia* 36 : 343—361.

Zprávy o literatuře

K. K r e e b:

Ökologische Grundlagen der Bewässerungskulturen in den Subtropen

Fischer, Stuttgart, 1964, 149 str., 56 obr., 28 tab., 8 tab. příloh, cena váz. 35,— DM. (Kniha je v knihovně ČSBS).

Kniha je teoreticky hluboce fundovanou příručkou pro správné závlahové hospodářství v subtropických oblastech. Protože vyšla z pera zkušeného botanika, je kladen hlavní důraz na komplex biologických otázek a problémů, spjatých se zaváděním závlah. I tam, kde jde o kapitoly technického rázu, je zřetel zaměřen vždy k vegetaci a k půdě.

Za nejcecnnější přínos lze považovat obsáhlou kapitolu o metodách pro indikaci potřeby závlah. Jsou zde popsány jednak metody určující zásobu půdní vláhly, jednak metody vycházející z propočtů potencionální evapotranspirace (podle PENMANA aj.) a jednak metody zjišťující vodní režim rostlin samých. Jako žák prof. WALTERA vychází autor knihy z pojmu hydratury a rozvádí podrobně veličiny, jako je obsah vody, vodní deficit, osmotické hodnoty, savá síla aj., spolu s příslušnými návody k jejich stanovení. Vodní režim kulturních rostlin zasazuje do dynamického rámce denního a ročního kolísání a hodnotí jej ve vztahu k produkci.

Další velmi důležitou a často nedocenenou kapitolou závlahového hospodářství je problém zasažení půdy. S tímto problémem se autor vyrovnává velmi zasvěceně na základě vlastních zkušeností i obsáhlé literární rešerše. Celá kniha je uvedena rámcovým rozbořením přirozené, subtropické vegetace jednotlivých kontinentů a jejího navázání na specifické klimatické podmínky. Nejvíce pozornosti je ovšem věnováno zemím předního východu, kde autor problémy klimatu, vegetace a závlah studoval po řadu let osobně.

Kniha je výbornou orientační pomůckou pro zemědělské pracovníky a botaniky nejen v subtropích, ale i v našich poměrech, protože velmi zasvěceně k problému závlah přistupuje z hlediska potřeb rostlin a půdy, nikoliv prvořadě z hlediska technického. I když v našem podnebí disproporce mezi klimatickými podmínkami a potřebami rostlin není tak vyhraněná jako v subtropích, přece jsou vztahy mezi vodou, půdou, rostlinami a výnosem stejné a potřeba biologického chápání závlahového hospodářství velmi naléhavá. Knihu této koncepce je třeba proto i u nás věle uvítat.

M. R y c h n o v s k á