

Mizející společenstva svazu *Bromion erecti* KOCH 1926 ve středním Polabí

Die im Verschwinden begriffenen Pflanzengesellschaften des *Bromion erecti*
Koch 1926 im mittelhöhmischen Elbgebiet

Karel Kopecký a Miroslava Husová

KOPECKÝ K. et HUSOVÁ M. (1987): Mizející společenstva svazu *Bromion erecti* KOCH 1926 ve středním Polabí. [The disappearing plant communities of the *Bromion erecti* KOCH 1926 in the Middle part of the Labe river lowlands.] — Preslia, Praha, 59 : 167—172.

This article deals with the floristic composition of the disappearing plant communities of the *Bromion erecti* alliance in the Elbe river lowlands (Middle Bohemia). There are distinguished the following types of dry meadows communities: 1. The type dominated by *Bromus erectus*, 2. the type dominated by *Bromus erectus* and *Tetragonolobus maritimus* subsp. *siliquosus*, 3. the type dominated by *Koeleria pyramidata* and *Trisetum flavescens*.

Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice, Československo

S postupující intenzifikací zemědělství ustoupily travinné a bylinné porosty svazu *Bromion erecti*, kdysi značněji rozšířené na hlinitých, vesměs vápníkem bohatých půdách teplých oblastí Čech. Jejich šíření a opakovanou reprodukci umožňoval určitý, dnes již překonaný vývojový stupeň extenzivní zemědělské malovýroby v odlesněné „kulturní“ krajině. Ještě na počátku 20. století byly obhospodařovány jako pastviny nebo jednosečné louky. Převažující způsob hospodářského využití se výrazně promítal v jejich druhovém složení, a tedy i v syntaxonomické příslušnosti jednotlivých společenstev (viz např. MIKYŠKA 1956 : 340—341, 1968 : 82; ELLENBERG 1978 : 639—642; WERNER 1983 : 86 aj.). Na spásaných pozemcích se více prosazovaly některé, vůči okusu odolné nebo dobyt看em pomíjené druhy¹⁾, jako *Brachypodium pinnatum* (obvykle jako dominanta), *Eryngium campestre*, *Ononis spinosa*, *Cirsium acaule* aj. Na pozemcích obhospodařovaných převážně jako jednosečné louky zpravidla vzrůstala pokryvnost *Bromus erectus* a některých, pícninářsky hodnotnějších bylin a trav.

Ústup extenzivně obhospodařovaných luk a pastvin započal již v prvních desetiletích 20. století. Způsobil, že naše vědomosti o druhovém složení a někdejším rozšíření těchto fytoocenóz jsou neúplné. Platí to zejména pro zemědělsky intenzivně využívané oblasti středního Polabí, kde se dnes setkáváme již jen zcela výjimečně s rozsáhlejšími porosty těchto typů. Zachovaly se jen v místech, kde byla část zemědělské půdy vyřazena z obhospodařování a určena k jinému využití.

V našem příspěvku podáváme informaci o druhovém složení společenstev svazu *Bromion erecti* v prostoru vojenského cvičiště severně od Milovic, které bylo založeno již před první světovou válkou a podstatněji rozšířeno v období druhé světové války. Travní porosty v tomto prostoru nejsou hospo-

¹⁾ Nomenklatura rostlin podle ROTHMALER et al. (1976).

Tab. 1. Mizející společenstva svazu *Bromion erecti*. — Die im Verschwinden begriffenen Pflanzengesellschaften des *Bromion erecti*

Typ společenstva s dominantním	<i>Bromus erectus</i>		<i>Bromus erectus</i> + <i>Tetragonolobus maritimus</i> subsp. <i>siliquosus</i>				
Číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7
Nadmořská výška v m, ca:	235	240	210	215	230	250	245
Expozice a sklon:	Z,15°	—	V,25°	V,20°	Z,10°	S,5°	S,35°
Plocha snímku v m ² , ca:	25	20	25	25	25	25	50
Pokryvnost v %, ca:	95	90	95	95	95	95	90
Datum zápisu, 1985	8.6.	8.6.	7.6.	7.6.	8.6.	9.6.	9.6.
Počet druhů v E ₁	23	19	25	26	29	30	33
Diferenciální druhy typů							
<i>Tetragonolobus maritimus</i> subsp. <i>siliquosus</i>	.	.	2—3	3	3	3	2
<i>Carex flacca</i>	.	.	1	1	+	+	1
Charakter. a dif. druhy sv. <i>Bromion erecti</i>							
<i>Bromus erectus</i>	4	4	3	3	3	3	3
<i>Linum catharticum</i>	.	1	1	+	1	1	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	1	2—3	2—3	2—3	3
<i>Knautia arvensis</i> (dif.)	+	+	.	.	+	2	1
<i>Cirsium acaule</i>	.	.	+	+	+	.	1—2
<i>Gentiana cruciata</i>	.	.	+	+	.	+	1
<i>Plantago media</i> (dif.)	.	.	.	+	r	r	+
<i>Polygala comosa</i>	+	.	1	1	.	.	1
Charakter. a dif. druhy ř. <i>Brometalia erecti</i> a tř. <i>Festuco- Brometea</i>							
<i>Carlina vulgaris</i>	+	1	1	+	+	+	1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	1	1	+	1	1	+
<i>Galium verum</i>	1	.	1	+	+	1	1
<i>Koeleria pyramidata</i>	2	2	2—3	2	1	.	1
<i>Salvia pratensis</i>	+	1—2	1	2	.	1—2	2
<i>Sanquisorba minor</i>	+	.	+	1	+	+	1
<i>Coronilla varia</i>	2	2	+	+	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i> (dif.)	1	.	+	+	+	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	1	1	.	+	.	.	.
<i>Potentilla heptaphylla</i>	.	.	+	+	1	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	+	+	.	.	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	+	.	.	.	+
<i>Verbascum phoeniceum</i> (dif.)	+	r	.	.	.	.	.
Druhy jednotek tř. <i>Molinio- Arrhenatheretea</i>							
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	+	+	.	+	1	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	+	.	.	+	.	+
<i>Dactylis glomerata</i>	.	2	.	.	+	+	+
<i>Festuca pratensis</i>	.	1	.	.	.	1	.
<i>Galium mollugo</i> s.l.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	1	.	.	.	+	r
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	.	.	.	1	.
Ostatní druhy							
<i>Achillea millefolium</i>	1	.	+	+	+	+	+
<i>Festuca rubra</i>	1—2	2	1	1—2	.	1	1

<i>Briza media</i>	+	.	l	+	l	l	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	l	•	+	+	l
<i>Rubus caesius</i> s.l.	+	+	.	.	r	+	.
<i>Centaurea jacea</i> s.l.	.	.	.	.	r	+	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	+	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	.	+	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	+	+
<i>Solidago virgaurea</i>	+	.	.	.	r	.	.

Pouze v jednom snímku: Sn. č. 1: *Agrostis tenuis* +, *Rumex acetosella* +, *Hieracium pilosella* 1, *Dianthus carthusianorum* 1, *Trifolium arvense* +, *Prunus spinosa* (E₂) 1. — Sn. č. 2: *Medicago sativa* 1, *Lotus corniculatus* +. — Sn. č. 3: *Falcaria vulgaris* +. — Sn. č. 4: *Succisa pratensis* +, *Festuca ovina* +. — Sn. č. 5: *Trifolium medium* +, *Crataegus* spec. (jv.) r, *Viola hirta* r. — Sn. č. 6: *Calamagrostis epigejos* +, *Vicia cracca* +, *Ononis spinosa* +, *Campanula patula* +, *Poa angustifolia* 1. — Sn. č. 7: *Cornus sanguinea* (E₂) 1, *Rosa* spec. (E₂) +, *Tilia cordata* (E₂) +, *Quercus petraea* (E₂) +, *Betula pendula* (E₂) r, *Rubus* spec. div. (jv.) +, *Calamintha clinopodium* r, *Campanula rapunculoides* +, *Ligustrum vulgare* (jv.) +, *Medicago falcata* +, *Veronica chamaedrys* +.

dářsky využívány. Dříve, ve dvacátých a třicátých letech byly z části využívány k občasné pastvě i sklizni sena, podobně jako v prvních poválečných letech. Mechanické poškozování půdního povrchu evičičími jednotkami spolu s vytínáním křovin a občasným vypálením staříny (výjimečně i pokosení porostů) znesnadňuje nástup sukcesních stadií vracejících se lesa. Současně přispívá k relativní stabilizaci druhového složení bylinného patra. Porosty zarůstají plošiny a mírné svahy na denudaci obnaženém opukovém, slínovém nebo pískovcovém podloží starých labských teras, na půdách hlinitých až písčitohlinitých s lokální příměsí oblázků, vesměs se zvýšeným obsahem uhličitanu vápenatého, zejména ve spodních částech půdního profilu. Na minerálně chudých písčitých a šterkopísčitých půdách v konvexních částech zbytků starých říčních teras jsou cenózy svazu *Bromion erecti* nahrazeny společenstvy třídy *Nardo-Callunetea* PRSG. 1949 s výraznějším zastoupením druhů *Agrostis tenuis*, *Deschampsia flexuosa*, *Nardus stricta*, *Calluna vulgaris* a *Luzula campestris* (viz obr. 1). Lokálně, na silně propustných, humusem chudých písčitých půdách se uplatňují i druhy společenstev tříd *Festucetea vaginatae* Soó 1968 em. VICHEREK 1972 a třídy *Sedo-Scleranthetea* BR.-BL. 1955 em. MORAVEC 1967, jako *Festuca psammophila*, *Corynephorus canescens*, *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis* a *Aira caryophylllea*. V úpatních polohách mírných svahů, na ± hlubokých, písčitohlinitých půdách, přecházejí společenstva svazu *Bromion erecti* v cenózy řádu *Arrhenatheretalia* PAWŁOWSKI 1928, které obvykle zarůstají bývalé orné půdy nebo plochy intenzivně obhospodařovaných luk (viz obr. 1).

Z hlediska rekonstrukce přirozené vegetace zaujímají náhradní společenstva svazu *Bromion erecti* polohy subxerofilních doubrav na těžších, jen slabě odvápněných půdách zvětralín opuk a slínů nebo polohy sušších typů lípových doubrav na středně těžkých půdách vápnitých pískovců, písčitých slínů nebo silněji odvápněných opuk. Správnost rekonstrukce pravděpodobné fytocenologické příslušnosti přirozených lesních společenstev lze doložit výsledky orientačního studia spontánní sukcese na některých plochách. Do travinných a bylinných společenstev svazu *Bromion erecti* pronikají teplo-milné keře — *Rosa gallica*, *Prunus spinosa*, *Pirus communis*, vzácně *Berberis vulgaris*. V dalším stadiu sukcese se zvyšuje podíl *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaea*, *Rhamnus cathartica* a *Cornus san-*

guinea; postupně se připojuje *Tilia cordata*, vzácně *Ulmus carpiniifolia* a posléze *Quercus petraea* (srov. sn. 7 v tab. 1).

Při porovnání druhového složení analyzovaných porostů (viz tab. 1) s přehledem asociací svazu *Bromion erecti* v ČSR (KOLBEK in MORAVEC et al. 1983 : 67) zjistíme, že je nelze ztotožnit s žádnou u nás dosud popsanou jednotkou. Určité, avšak jen „okrajové“ vztahy vykazují ku *Scabioso ochroleuca-Brachypodium pinnati* KLIKA 1933, k *Ononido spinosae-Cirsietum acaulis* MIKYŠKA 1956 (srov. MIKYŠKA 1968 : tab. 9), respektive k *Lino tenuifolii-Ononidetum spinosae* TOMAN 1977. V porovnání se zahraniční literaturou lze konstatovat jejich příbuznost ke skupině jednotek označených jako *Mesobrometum alluviale* OBERD. 1957 (*M. alluviale typicum* OBERD. 1957 a *M. alluviale lotetosum siliquosi* (ISSLER 1932) OBERD. 1957), resp. k *Mesobrometum agrostietosum tenuis* KORNECK 1960 v případě porostů vyvinutých na odvápněných půdách zvětralín pískovců a říčních teras. Porosty s vysokou pokryvností *Tetragonolobus maritimus* subsp. *siliquosus* (tab. 1, sn. 3 až 7) na střídavě vlhkých a vysychajících půdách se svým druhovým složením přibližují typické variantě *Mesobrometum erecti* subas. s *Tetragonolobus siliquosus* KUHN 1937 (*Carlino-Brometum lotetosum* OBERD. 1957 p.p.) ze Švábského Jury. Nověji (OBERDORFER et al. 1978 : 119) jsou považovány za variantu subasociace *Mesobrometum cirsietosum tuberosi* GÖRS 1974. Vzhledem k tomu, že *Cirsium tuberosum* patří k druhům západoevropského rozšíření, je toto řešení pro naše území nevhodné. — Avšak cílem našeho příspěvku není rozbor značně komplikované syntaxonomické a nomenklatorické problematiky společenstev svazu *Bromion erecti*, vyžadující kritické zhodnocení v celoevropském měřítku. Proto i srovnání námi analyzovaných porostů s výše jmenovanými jednotkami je jen orientační. Naším záměrem zůstává zveřejnění a povšechné zhodnocení snímkového materiálu fytoceenóz, které se v naší krajině zachovaly již jen ojediněle v těžko přístupném území. V dalším výkladu se proto podržíme označení jednotlivých typů fytoceenóz podle převládajících dominantních a subdominantních druhů v porostech.

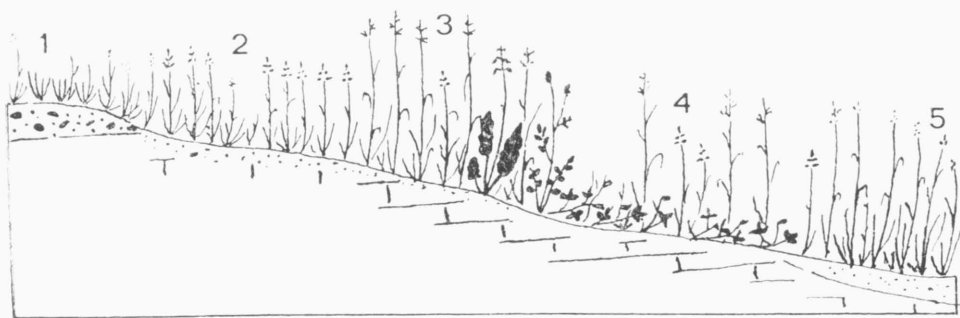
V prostoru severně od Milovic lze rozlišit následující typy společenstev svazu *Bromion erecti*:

1. Společenstvo s dominantním *Bromus erectus* (cf. *Mesobrometum alluviale typicum* OBERD. 1957) je zastoupeno na vápníkem bohatých, hlinitých až písčitohlinitých půdách plošin a mírných svahů s opukovým, pískovcovým nebo slínovým podloží, místy promíslených s oblázky denudovaných překryvů starých labských teras. Fyziognomicky je nápadně vysokou pokryvností *Bromus erectus*. Z trdních, řádivých a svazových druhů jsou s vyšší stálostí zastoupeny *Koeleria pyramidata*, *Coronilla varia*, *Salvia pratensis*, *Agrimonia eupatoria*, *Linum catharticum*, *Galium verum* a další druhy. K relativně stálým komponentům porostů patří *Festuca rubra* a *Arrhenatherum elatius*. Celkovým počtem druhů zastupených v bylinném patře je tento typ zřetelně chudší než typ následující. Zaujímá plochy bývalých jednosečných luk, případně bývalé orné půdy vyrazené z obhospodařování již před několika desítkami let. Současné druhové složení porostů s relativně nízkým počtem druhů je pravděpodobně ovlivněno částečným hromaděním stařiny. Lokálně nelze vyloučit umělé přísevy *Bromus erectus*. Nástup keřů (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa spec. div.*), naznačující směr spontánní sukcese, lze však pozorovat jen ojediněle na malých plochách.

Lokality snímků uvedených v tab. 1: Sn. č. 1: Mírný, k západu exponovaný svah severně od bývalé obce Mladá, v podloží vápnité pískovce. — Sn. č. 2: Plošina severně od Mladé, v podloží vápnité pískovce.

2. Společenstvo s dominantním *Bromus erectus* a *Tetragonolobus maritimus* subsp. *siliquosus* (cf. *Mesobrometum alluviale lotetosum siliquosi* (ISSLER 1932) OBERD. 1957, *Mesobrometum erecti* subas. s *Tetragonolobus siliquosus* KUHN 1937) je rozšířeno na těžkých, vápníkem bohatých, střídavě vlhkých a vysychajících hlínách, pokrývajících výchozy opukového podloží v místech denudací obnažených „boků“ starých labských teras (viz

obr. 1). V naší literatuře dosud neuváděný typ společenstva v okolní krajině již pravděpodobně vymizel. Lze předpokládat, že byl využíván k pastvě a občasné sklizni sena. Pokrývá mírné svahy, vzácněji velmi mělké terénní sníženiny. Charakteristickým znakem porostů je relativně vysoká pokryvnost *Tetragonolobus maritimus* subsp. *siliquosus*, který se intenzivně šíří zvláště na stanovištích s mechanicky poškozeným povrchem půdy. Spolu s konstantní *Carex flacca* indikuje střídavě vlhké a vysychající, vápníkem bohaté, málo propustné hlinité půdy. K stálým komponentům porostů dále patří *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Linum catharticum*, *Koeleria pyramidata*, *Agrimonia eupatoria*, *Galium verum*, *Sanguisorba minor*, *Carlina vulgaris* a *Cirsium acule* spolu s některými dalšími, diagnosticky méně významnými druhy (viz tab. 1). S vyšší stálostí vystupují *Potentilla heptaphylla*, *Polygala comosa* a *Salvia pratensis*. Ze vzácných, v okolní krajině



Obr. 1. — Schematické znázornění rozmístění jednotlivých společenstev v závislosti na reliéfu a měnících se edafických podmínkách: 1. Společenstva třídy *Nardo-Callunetea* na minerálně chudých, písčitých a šterkopísčitých pudách vrcholků starých říčních teras. — 2. Společenstvo *Koeleria pyramidata-Trisetum flavescens* na odvápněných hlinitopísčitých pudách zvětralín pískovců a částečně denudovaných říčních teras. — 3. Společenstvo s dominantním *Bromus erectus* na hlinitých až písčito-hlinitých pudách zvětralín opuk, slínů nebo vápnitých pískovců, smíšených s denudovaným sedimentem starých říčních teras. — 4. Společenstvo s dominantními *Bromus erectus* a *Tetragonolobus maritimus* subsp. *siliquosus* na těžkých, střídavě vlhkých a vysychajících hlínách na výchozech opuk a slínů. — 5. Fytocenózy řádu *Arrhenatheretalia* na písčito-hlinitých pudách podsvahových deluvii.

Abb. 1. — Schematische Darstellung der räumlichen Verbreitung von einzelnen Gesellschaftstypen in Abhängigkeit vom Relief und von den edaphischen Bedingungen: 1. Gemeinschaften der *Nardo-Callunetea* an alten Elbe-Terrassen. — 2. Gesellschaft mit Vorherrschen von *Koeleria pyramidata* und *Trisetum flavescens* auf kalkarmen lehmig sandigen Böden über Sandstein und alten Flussablagerungen. — 3. Gesellschaft mit Vorherrschen von *Bromus erectus* auf sandig-lehmigen bis lehmigen Böden über kalkhaltigem Sandstein, Plänerkalkstein oder Mergel. — 4. Gesellschaft mit Vorherrschen von *Bromus erectus* und *Tetragonolobus maritimus* subsp. *siliquosus* auf schweren, wechselfeuchten Leimböden über Plänerkalkstein und Mergel. — 5. Gemeinschaften der *Arrhenatheretalia* auf lehmig-sandigen Böden der Tallagen.

mizejících druhů je hojnější *Gentiana cruciata*; jen zřídka se vyskytne *Gymnadenia conopsea*. Nástup sukcesních stadií křovin byl zaznamenán jen ojediněle (viz sn. 7 v tab. 1).

Lokality snímků uvedených v tab. 1: Sn. č. 3: Mírný východní svah pod vrcholovou částí pahorku ca 1,5 km severně od Milovic, vápnité hlíny na opukovém podloží obnašeného „boku“ staré říční terasy. — Sn. č. 4: Tamtéž, mírný východní svah. — Sn. č. 5: Úpatí mírného západního svahu při severním okraji bývalé obce Mladá. — Sn. č. 6: Plošina pod vrcholovou částí Benátské.

ho vrchu severozápadně od Mladé, hlinitá půda na opukovém podloží. — Sn. č. 7: Svah výkopu silnice severozápadně od Benátského vrchu, půda hlinitá s opukovou drtí.

3. Společenstvo s dominantními *Koeleria pyramidata* a *Trisetum flavescens* zaujímá v rámci svazu *Bromion erecti* zcela okrajové postavení. Jeho druhově chudé porosty zarůstají odvápněné, hlinitopísčité půdy zvětralin pískovců, částečně smíšené s denudovanými sedimenty starých labských teras. Kyselou reakci půd indikují některé acidofilní druhy, jako *Agrostis tenuis* a *Aira caryophylla*. Dominantní složkou porostů je *Koeleria pyramidata*, subdominantní *Trisetum flavescens*. Stálost druhů svazu *Bromion erecti* podstatně klesá. *Bromus erectus* vystupuje vesměs s nízkou pokryvností; v některých porostech zcela chybí, jak dokumentuje následující snímek:

Vrcholová část mírného svahu ca 1,5 km západně od Mladé, ca 240 m n.m., půda písčité; Plocha sn. ca 20 m², pokryvnost 90–95 %. — *Koeleria pyramidata* 3, *Trisetum flavescens* 3, *Aira caryophylla* 1–2, *Anthoxanthum odoratum* 2, *Rumex acetosella* 1–2, *Achillea millefolium* 1–2, *Agrostis tenuis* 1, *Centaureum erythraea* 1, *Daucus carota* +, *Coronilla varia* +, *Potentilla argentea* +, *Campanula patula* +, *Bromus mollis* +, *Knautia arvensis* +, *Rumex acetosa* +, *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris* +.

SOUHRN

Příspěvek podává informaci o druhovém složení společenstev svazu *Bromion erecti* v prostoru severně od Milovic (ca 210 až 250 m n.m.). Byly rozlišeny následující typy fytoceenóz: 1. Společenstvo s dominantním *Bromus erectus* na hlinitých až písčito-hlinitých půdách s podložím vápnitých pískovců, slínů nebo opuk; 2. společenstvo s dominantními *Bromus erectus* a *Tetragolobus maritimus* subsp. *siliquosus* na střídavě vlhkých a vysychajících hlínách (v podloží opuky a slíny); 3. společenstvo s dominantními *Koeleria pyramidata* a *Trisetum flavescens* na odvápněných hlinitopísčitých půdách pískovců a zbytků starých říčních teras.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Beitrag geben wir eine kurze Charakteristik des Artengefüges der Halbtrockenrasen des *Bromion erecti* im Gebiet nördlich von Milovice (Mittelböhmen, ca 210 bis 250 m ü.M.). Es werden folgende Gesellschaftstypen festgestellt: 1. Gesellschaft mit Vorherrschen von *Bromus erectus* (Tab. 1, Aufn. 1 u. 2) auf lehmigen bis sandig-lehmigen Böden über Sandstein, Plänerkalkstein oder Mergel; 2. Gesellschaft mit Vorherrschen von *Bromus erectus* und *Tetragolobus maritimus* subsp. *siliquosus* (Tab. 1, Aufn. 3 bis 7) auf schweren, kalkreichen, wechselfeuchten Lehm Böden über Plänerkalkstein und Mergel; 3. die im Rahmen des *Bromion erecti* eine „Randstellung“ einnehmende Gesellschaft mit Vorherrschen von *Koeleria pyramidata* und *Trisetum flavescens* auf kalkarmen, lehmig-sandigen Böden (vgl. Abb. 1).

LITERATURA

- EILENBERG H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. — 2. Aufl., Stuttgart.
- KOLBEK J. (1983): Svaz *Bromion erecti* Koch 1926. — In MORAVEC J. et al.: Rostlinná společenstva České socialistické republiky a jejich ohrožení. — Severočes. Přír., Litoměřice, Příloha 1983/1: 67–68.
- KUHN K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. — Öhringen.
- MIKYŠKA R. (1956): Fytoceenologická studie lesů terasového území v dolních částech povodí Orlice a Loučé. — Sborn. Čs. Akad. Zeměděl. Věd, Lesnictví, Praha, 29: 313–370.
- MIKYŠKA R. (1968): Wälder am Rande der Ostböhmischen Tiefebene. — Rozpr. Čs. Akad. Věd, ser. math.-nat., Praha, 78/4: 1–122.
- OBERDORFER E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziol., Jena 10: 1–564.
- ROTHMALER W. et al. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BDR. Kritischer Band. — Berlin.
- WERNER W. (1983): Untersuchungen zum Stickstoffhaushalt einiger Pflanzenbestände. — Scripta Geobot., Göttingen, 16: 1–95.

Došlo 5. února 1986