

Subxerophile Rasenvegetation im Becken Vlašimská kotlina

Subxerofilní travinná vegetace Vlašimské kotliny

Miloslav Toman

TOMAN M. (1977): Subxerophile Rasenvegetation im Becken Vlašimská kotlina. — Preslia, Praha, 49 : 223—235.

Die Arbeit charakterisiert die Ausstrahlung der Xerothermvegetation im Stromgebiet des Sázava-Flusses, gliedert und charakterisiert das Vlašimer Becken (Landschaftsgebiet etwa 50 km SO von Prag in der Tschechoslowakei), gibt eine phytözöologische Analyse der subxerophilen Rasengesellschaften des Vlašimer Beckens und bringt eine phytözöologische und phytogeographische Charakteristik der wichtigsten xerophilen und subxerophilen Arten dieses Gebietes.

Pädagogische Fakultät, České mládeže 8, 400 96 Ústí n. L., Tschechoslowakei.

EINFÜHRUNG

An den Felsen in der Umgebung der innerböhmischen Flüsse strahlt die Xerothermoflora des tiefländischen Kernes des böhmischen Beckens (sog. „böhmisches Pannonikum“) aus. Diese Erscheinung, die man an den Flüssen Vltava, Otava, Mže-Berounka, Střela, Ohře, Labe u.a. beobachten kann, äussert sich in ausdrucksvoller Weise auch an der Sázava, Blanice und Želivka.

Die Ausstrahlung der Xerothermflora in Sázava-Stromgebiet hat eine deutliche Steigerung. Nach dem Vorkommen der phytogeographisch wichtigen Xerothermpflanzen kann man hier drei Abschnitte unterscheiden.

Der an xerophilen und thermophilen Arten reichste ist der Abschnitt zwischen dem Vltava-Sázava Zusammenfluss und der Umgebung von Choceřady und Střibřná Skalice. Bei Choceřady und Střibřná Skalice endet das Gebiet mit den überwiegenden Gesellschaften des *Carpinion betuli* in der ursprünglichen Vegetation und es beginnen die Gesellschaften der Verbände *Fagion* und *Quercion robori-petrae* (cf. MORAVEC und HUŠOVÁ 1969). Hier enden auch die böhmischen Teilareale der Arten *Seseli elatum* L., *Carex humilis*, *Pulsatilla pratensis*, *Bothriochloa ischemum* u.a.

Der weitere Abschnitt reicht an der Sázava bis zu Vlastějovice, an der Želivka bis zu Dolní Královice und an der Blanice bis südlich von Vlašim. Hier wachsen noch vereinzelt Arten, die in Böhmen meistens auf die Klasse *Festuco-Brometea* beschränkt, aber schon weniger ausdrucksvoll xerotherm sind. Sie wachsen in einigen Randgesellschaften der Klasse *Festuco-Brometea* (z.B. *Festucetum glaucae* KOZLOVSKA 1928), meistens aber in den Assoziationen ausserhalb dieser Klasse. In dem zweiten Abschnitt enden die böhmischen Teilareale der Arten *Festuca cinerea*, *Melica transsilvanica*, *Stachys recta* u.a.

In dem dritten Abschnitt kommen nur Subxerophilarten vor, bei denen die zöologischen Beziehungen zur Klasse *Festuco-Brometea*, eventuell zum

Verband *Quercion pubescenti-petrae* nicht grösser als zu den Assoziationen einiger Subxerophilverbände, z.B. *Arrhenatherion elatioris*, *Violion caninae*, *Hyperico perforati-Scleranthion perennis* u.a. sind. An den Fundorten kommen sie meistens als regelmässiger Bestandteil dieser subxerophilen Syntaxone vor.

Die Subxerophilarten dieses Abschnittes sind z.B. *Centaurea stoebe*, *Helianthemum nummularium*, *Koeleria pyramidata*, *Sedum maximum* u.a.

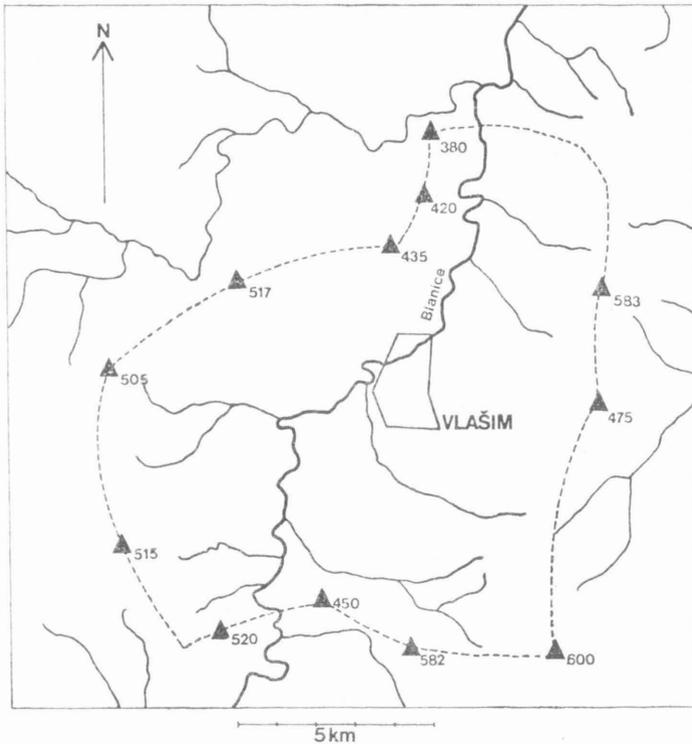


Abb. 1. — Entwurf zur phytogeographischen Abgrenzung des Vlašimer Beckens.

Das Vlašimer Becken liegt im zweiten Abschnitt der Ausstrahlung der Xerothermflora im Sázava-Stromgebiet. Die Studie über seine subxerophile Vegetation will nicht nur den phytozoologischen Verhältnissen Aufmerksamkeit widmen, sondern auch dem Mass und der Art und Weise der Ausstrahlung der Xerotherm-Ökoelemente in den subxerophilen Gesellschaften dieses Landschaftsgebietes.

ABGRENZUNGEN UND GLOBALE SYNÖKOLOGISCHE CHARAKTERISTIK DES GEBIETES

Das Vlašimer Becken wird von HRONÁDKA (1968) in das Vlašimer Hügelland als ein erniedrigter Mittelteil, der den Hauptteil des Vlašimer Hügellandes von dem Divišover Hügelland abtrennt, eingegliedert. Aus geomorphologischer und ökologischer Sicht empfehle ich, das Tal der Blanice zwischen Ostrov und Liběž und die Täler aller Bäche, die in diesem Bereich in die Blanice münden, in das Vlašimer Becken einzubeziehen. Somit geht also die Grenze des Vlašimer

Beckens annähernd durch den Punkt 450 SW von Kondrac, Křížovská Hůrka (Punkt 582) bei Krásovice, Na skalkách (Punkt 600) bei Pravonín, Punkt 475 NO von Římovice, Kostelík (Punkt 583) bei Kladruby, entlang den Gemeinden Tehov, Psáře, Libež, durch die Punkte 390 und 420 zwischen Libež und Ctiboř, Punkt 435 (Na Horkách) bei Ctiboř, Kalamažka (Punkt 517) bei Most (Bruck) bei Domašín, Punkt 505 SO von Milovanice, Punkt 515 S von Nesperey und durch den Punkt 520 SW von Ostrov (Abb. 1).

Der erhöhte xerotherme Charakter des Vlašimer Beckens ist nicht nur durch ein mehr geöffnetes Terrain, sondern auch durch relativ steile Felsen und durch die Tatsache, dass sich der Fluss Blanice in diesem Abschnitt aus der gewöhnlich süd-nördlichen in eine südwest-nord-östliche Richtung wendet, bedingt. Dafür kommen hier zahlreichere südexponierte steile Felsen vor, die für das Vorkommen der Subxerophilgesellschaften, in denen vereinzelt auch xerotherme Arten wachsen, wichtig sind.

In petrographischer Hinsicht ist der Untergrund des Vlašimer Beckens (sec. KODYM 1963) meistens aus biotitischen und silimanisch-biotitischen Paragneisen aufgebaut. Diese sind inselartig von kleinen Vorkommen der Amphibolithe, kristallinischen Kalke und Quarzite durchsetzt (namentlich an der westlichen Gebietsgrenze, spärlich auch an anderen Plätzen). Im südlichsten Teil des Vlašimer Beckens sind auch Orthogneise vorhanden. An der westlichen Grenze schliesst sich an das studierte Gebiet eine Zone aus Migmatiten, permischen Sedimenten und Granodioriten an.

Das Vlašimer Becken (VESECKÝ 1958, 1961) liegt zwischen den Isohyeten 600 mm und 650 mm (Vlašim hat durchschnittlich 632 mm Niederschläge pro Jahr) und zwischen den Isothermen

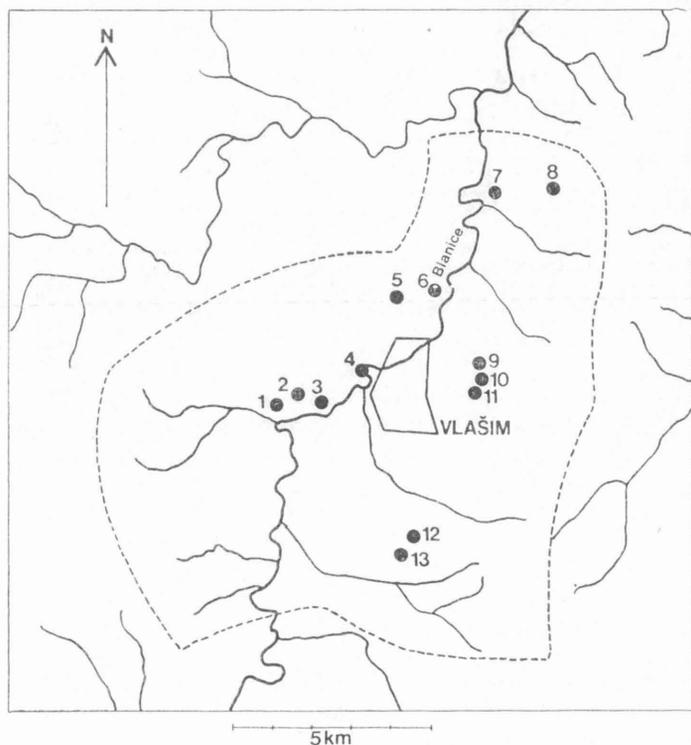


Abb. 2. — Die wichtigsten zöologisch bearbeiteten Lokalitäten im Vlašimer Becken.

7 °C und 8 °C (die durchschnittliche Jahrestemperatur in den näheren Stationen ist folgende: Benešov 7,8 °C, Ledcečko 7,9 °C, Petrovice 6,8 °C, Pacov 6,8 °C, Humpolec 7,0 °C).

Die geobotanische Rekonstruktionskarte (MORAVEC et HUSOVÁ 1969) zeigt für den grössten Teil des Vlašimer Beckens Gesellschaften azidophiler Eichenwälder, am Fluss und an den Bäu-

chen Auenwälder und Erlenwälder. In der westlichen Umgebung von Vlašim und in dem Tal zwischen Vlašim und Kondrac zeigt sie Gesellschaften der Eichen-Hainbuchenwälder. Es sind die einzigen Inseln dieses Typs in der weiteren Umgebung.

METHODE

Das Material zum vorliegenden Artikel wurde im Vlašimer Becken, nachträglich auch in der Umgebung von Želiv und Zruč beschafft. Aufnahmen der Krautgesellschaften wurden auf Flächen von 16 m², Waldbestandaufnahmen auf solchen von 100 m² gewonnen. Die Moosschicht wurde nicht berücksichtigt. Die Aufnahmen sind meistens in den Tab. 1 und 2, zum Teil im Text enthalten. Die Lokalitäten sind in Abb. 2 dargestellt. Die Pflanzennamen führe ich nach ROTHMALER (1972), die Namen der höheren Syntaxone nach HOLUB et al. (1967) an.

Für die Hilfe bei der deutschen Textfassung und für einige wertvolle Bemerkungen bin ich Herrn Dipl.-Biol. H. D. Knapp (Halle/Saale) sehr verbunden.

ZÖNOLOGIE DER SUBXEROPHILEN RASENVEGETATION DES VLAŠIMER BECKENS

Die subxerophile Rasenvegetation ist im Vlašimer Becken an zwei Standortstypen gebunden: an die steilen Felsen und an die trockensten Typen der azidophilen Wiesen. An diesen Standorten ist je eine Assoziation ausgebildet.

Felsgesellschaften gehören zu dem *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* KLIKA 1941 (sub *Festuca ovina-Jasione montana*, nomenklatorischer Typus: eine einzige Aufnahme von KLIKA 1941 : 9, holotypus) aus der Klasse *Sedo-Scleranthetea*. Man unterscheidet diese Assoziation von der zweiten in der Arbeit angeführten (*Diantho deltoiditis-Galietum veri*) namentlich durch die Arten *Acinos arvensis*, *Asplenium septentrionale*, *Centaurea stoebe*, *Echium vulgare*, *Epilobium lamyi*, *Hieracium umbellatum*, *Melica transsylvanica*, *Poa compressa*, *Sedum maximum*, *Sedum sexangulare*, *Silene nutans*, *Stachys recta*, *Trifolium arvense* und *Verbascum lychnitis*. Von der ökologisch konvergierenden Gesellschaft *Festucetum glaucae* KOZLOWSKA 1928 aus der Klasse *Festuco-Brometea* (syn.: *Alyso saxatilis-Festucetum duriusculae* KLIKA ex ČEŘOVSKÝ 1949; kommt im Vlašimer Becken nicht vor) unterscheidet sich die beschriebene Assoziation durch die Arten *Festuca ovina*, *Jasione montana*, *Lychnis viscaria*, *Potentilla tabernaemontani* und *Thymus pulegioides*.

Die Assoziation kommt im Vlašimer Becken in den folgenden zwei Varianten vor: var. **typica** TOMAN, var. nova (Tab. 1, Aufn. 1–9, holotypus hoc loco — ist mit dem Holotypus der Assoziation identisch) und var. **Agrostis tenuis** TOMAN, var. nova (Tab. 1, Aufn. 10–13, Differentialart: *Agrostis tenuis*, holotypus hoc loco: Tab. 1, Aufn. 10).

Die Bestände des *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* (Tab. 1) bilden sich inselartig auf steilen trockenen Felsen. Die Böden sind skelettreich, bei der var. **typica** seicht, bei der var. *Agrostis tenuis* ein wenig tiefer (ökologische und syngenetische Übergänge zum Wald).

Verarmte Bestände der var. *Agrostis tenuis* kommen auch an steilen trockenen Plätzen auf unefestigten Böden auf hohen Reinen, hohen Straßen-, Weg- und Grabenböschungen vor (Tab. 1 Aufn. 11–13).

Die zweite in der Arbeit angeführte Assoziation gehört dem Verband *Violion caninae* aus der Klasse *Nardo-Callunetea* an. Es ist ***Diantho deltoiditis-Galietum veri*** TOMAN, ass. nova (Tab. 2, Aufn. 7, holotypus hoc loco). Diese Assoziation ist für die trockensten, meistens zu Heiden konvergierenden Rasenteilen charakteristisch. Von dem *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* unterscheiden diese Gesellschaft folgende Arten (mit Sternchen bezeichnet

sind die, welche gleichzeitig Differentialarten gegen synökologisch nahe-stehende Rasengesellschaften der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* sind): *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Calluna vul-gularis**, *Carlina acualis**, *Centaurea jacea*, *Danthonia decumbens**, *Dianthus deltooides**, *Galium verum*, *Helianthemum nummularium*, *Koeleria pyramidata**, *Leontodon hispidus*. *Lotus corniculatus*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sativa* und *Viola canina*.

Die Assoziation kommt in den folgenden zwei Subassoziationen vor: subass. **typica** TOMAN, subass. nova (Tab. 2, Aufn. 1—10, holotypus hoc loco- identisch mit der Holotypus der Assoziation) und subass. **lychnetosum viscaria** TOMAN, subass. nova (Tab. 2, Aufn. 11—20, holotypus hoc loco: Tab. 2 Aufn. 14, Differentialarten: *Lychnis viscaria*, *Jasione montana*).

Diantho deltooiditis-Galietum veri bildet die rasenförmigen Bestände an den xerothermsten Plätzen der Wiesen. Es kommt auch an Rändern von Heiden und Wäldern und auf weniger steilen, feuchten felsigen Abhängen vor (namentlich die subass. *lychnetosum viscaria*). Die Böden sind humusreich, skelettartig. Die Assoziation bildet einen synökologischen und syngeneti-schen Übergang zwischen Wiesen und Heiden.

WÄLDER MIT *BRACHYPODIUM PINNATUM* IM VLAŠIMER BECKEN

Brachypodium pinnatum ist eine wichtige Dominante für die verschiedenen Assoziationen der Klasse *Festuco-Brometea* in Mitteleuropa. Im Vlašimer Becken kommt sie massenhaft in einer interessanten artenarmen Wald-gesellschaft vor. Sie siedelt vor allem unterhalb von verschiedenen Bäumen (Eichen, Kiefern, Fichten, Wacholdern usw.). Breiter Bestände dieser Ge-sellschaft kommen vor, z.B. auf Schutt unter den Felsen unterhalb Znosim, auf dem Abhänge des Koledov-Tales (zwischen Vlašim und den neuen Kirch-hof), in dem Wald NO von Kondrac, auf den Abhängen oberhalb des Bla-nice-Flusses westlich von Nemíž. Die mit den folgenden drei Aufnahmen-dokumentierten Bestände bezeichne ich mit dem Namen *Pinus sylvestris-Brachypodium pinnatum*-Gesellschaft.

Felsen auf der linken Seite der Strasse zwischen Znosim und Polanka (Lok. 3: 26. 7. 1974), 40°, S. E₃: 75 %: *Quercus robur* L. 5, E₁: 90 %: *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. 5, *Hieracium umbellatum* L. 1, *Silene vulgaris* (MOENCH.) GARCKE 1, *Achillea millefolium* L. +, *Betonica officinalis* L. +, *Rosa* sp. +, *Vicia cracca* L. +, *Vicia sativa* L. +, *Euphorbia cyparissias* L. +, *Galium verum* L. +, *Galeopsis tetrahit* L. +, *Poa compressa* L. +, *Tanacetum corymbosum* (L.) SCHULZ-BIP. +, *Viola arvensis* L. +, *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. PRESL —.

Dasselbst, unterhalb vom Bahnhof (Lok. 3: 26. 7. 1974), 40°, S. E₃: 70 %: *Quercus robur* L. 4, *Pinus sylvestris* L. 1, E₁: 70 %: *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. 4, *Agrostis tenuis* SIBTH. 3, *Lychnis viscaria* L. 3, *Poa compressa* L. 1, *Verbascum lychnitis* L. 1, *Cynanchum vincetoxicum* (L.) PERS. +, *Epilobium lamyi* F. W. SCHULZ +, *Galeopsis tetrahit* L. +, *Hieracium umbellatum* L. +, *Hypericum perforatum* L. +, *Poa pratensis* L. +, *Robinia pseudoacacia* L. +, *Senecio vulgaris* L. +, *Silene vulgaris* (MOENCH.) GARCKE +, *Ulmus laevis* PALLAS +, *Galium aparine* L. —, *Myosotis sylvatica* EHRH. ex HOFFM. —, *Taraxacum officinale* WIGGERS —, *Trifolium repens* L. —.

Tal Koledov bei Vlašim (Lok. 10: 26. 7. 1974), 30°, S. E₃: 80 %: *Pinus sylvestris* L. 5, E₂: 30 %: *Quercus robur* L. 2, *Sambucus racemosa* L. 1, E₁: 90 %: *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. 5, *Agrostis tenuis* SIBTH. +, *Galeopsis tetrahit* L. +, *Poa nemoralis* L. +, *Allium oleraceum* L. —, *Epilobium angustifolium* L. —.

In dem studierten Gebiet gelang es mir nicht, eine Stelle mit *Brachypodium pinnatum* als wichtigerem Bestandteil der charakteristischen waldlosen Ge-sellschaft zu finden. Nur am Waldrand NO von Kondrac (Lok. 12) auf einem etwa 3jährigen Holzschlag habe ich folgenden Bestand gefunden, der

Tab. I. — Assoziationstabelle des *Jasione montanae-Festucetum ovinae*

No der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Stetigkeit (%)
Neigung (°)	45	15	45	70	60	70	40	30	70	60	45	70	40	
Exposition der Fläche	S	S	S	SW	O	S	S	S	S	S	S	O	S	
Deckungsgrad (%)	80	70	50	70	50	60	60	70	30	50	80	60	90	
Anzahl der Arten	28	29	27	24	24	28	34	25	24	26	22	29	29	

var. *typica*

var. *Agrostis tenuis*

Differentialarten gegen das *Diantho deltoideitis-Galietum veri*

<i>Poa compressa</i> L.	3	.	+	2	2	+	1	.	.	2	+	2	2	78
<i>Centaurea stoebe</i> L.	+	1	2	2	.	1	.	2	.	.	.	+	1	62
<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) HOFFM.	.	+	+	+	1	+	+	.	2	.	.	.	.	55
<i>Sedum maximum</i> (L.) HOFFM.	.	.	1	2	2	+	+	.	2	1	.	.	.	55
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	.	+	+	+	.	—	+	.	+	.	.	.	.	47
<i>Sedum sexangulare</i> L.	3	2	.	.	.	1	+	.	.	+	.	2	.	47
<i>Silene nutans</i> L.	.	+	+	1	+	.	+	.	+	.	+	.	.	47
<i>Trifolium arvense</i> L.	2	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	—	47
<i>Echium vulgare</i> L.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	39
<i>Epilobium lamyi</i> F. K. SCHULZ	2	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	31
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	.	.	.	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	31
<i>Acinos arvensis</i> (LAMK.) DANDY	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	24
<i>Melica transsilvanica</i> SCHUR	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	16
<i>Stachys recta</i> L.	.	.	—	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	16

Differentialarten gegen das *Festucetum glaucae*

<i>Potentilla tabernaemontani</i> ASCHERS.	+	+	.	2	+	1	+	1	2	.	+	1	.	86
<i>Thymus pulegioides</i> L.	1	.	.	+	2	+	2	+	+	2	+	+	2	86
<i>Lychnis viscaria</i> L.	.	+	+	+	+	1	1	+	1	1	2	.	.	78
<i>Jasione montana</i> L.	+	2	2	.	+	1	2	2	1	2	.	.	.	70
<i>Festuca ovina</i> L.	.	+	.	1	.	3	3	3	.	.	+	1	1	62

Differentialart der var. *Agrostis tenuis*

<i>Agrostis tenuis</i> SIBTH.	3	+	2	3	31
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Übrige Arten

<i>Hieracium pilosella</i> L.	2	2	+	2	1	2	2	2	1	+	.	2	2	96
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2	2	.	+	+	+	2	1	+	2	.	+	1	86
<i>Hypericum perforatum</i> L.	2	.	.	+	+	.	2	2	—	2	+	+	+	78
<i>Rumex acetosella</i> L.	+	+	+	+	2	1	.	+	+	2	.	1	.	78
<i>Achillea millefolium</i> L.	+	+	.	+	1	+	.	.	.	2	+	2	.	62
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	+	+	.	.	.	+	.	2	.	+	+	+	+	62
<i>Cerastium arvense</i> L.	2	+	.	.	.	2	.	.	.	+	+	2	+	55

	<i>var. typica</i>				<i>var. Agrostis tenuis</i>								
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+	.	.	1	+	2	.	.	1	2	55	
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	.	+	.	.	+	+	1	.	.	+	—	+	55
<i>Daucus carota</i> L.	2	.	.	.	.	.	—	—	.	+	+	+	47
<i>Knautia arvensis</i> (L.) COULTER	.	—	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	47
<i>Phleum phleoides</i> (L.) KARSTEN	.	1	.	3	.	2	1	1	.	3	.	.	47
<i>Potentilla argentea</i> L.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	2	+	2	47
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	+	.	.	1	.	.	.	+	+	+	.	.	39
<i>Centaurea jacea</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	31
<i>Euphrasia</i> sp.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	31
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. PRESL	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	+	2	31
<i>Galium mollugo</i> L.	2	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	31
<i>Galium verum</i> L.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	2	.	.	31
<i>Sanguisorba minor</i> SCOP.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	31
<i>Scleranthus perennis</i> L.	.	3	.	.	.	+	+	.	.	2	.	.	31
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. GRAY	.	.	—	.	.	+	.	.	.	+	1	.	31

In den Aufnahmen 1 bis 3 waren noch folgende Arten vorhanden: *Agropyron repens* (L.) P. B. 11: +, *Agrostis canina* L. 6: +, 8: 3, *Ajuga genevensis* L. 4: +, 7: 2, *Allium oleraceum* L. 3: —, 5: —, *Anthemis tinctoria* L. 2: +, 4: +, *Anthoxanthum odoratum* L. 12: 2, 13: +, *Anthyllis vulnerraria* L. 1: +, 8: +, *Arabis pauciflora* (GRIM) GARCKE 5: +, *Arenaria serpyllifolia* L. 13: +, *Artemisia campestris* L. 3: +, *Asplenium trichomanes* L. 3: +, 5: +, *Briza media* L. 12: +, *Cardaminopsis arenosa* (L.) HAYEK 5: +, 9: +, *Carlina acaulis* L. 1: —, 8: +, *Centaurea scabiosa* L. 7: +, 12: +, *Clinopodium vulgare* L. 4: +, *Coronilla varia* L. 7: +, *Convolvulus arvensis* L. 1: +, 6: +, 7: +, *Conyza canadensis* (L.) CRONQUIST 9: +, 12: +, *Cynanchum vincetoxicum* (L.) PERS. 3: +, 9: +, 10: +, *Dactylis glomerata* L. 11: —, *Dianthus carthusianorum* L. 3: —, *Dianthus deltoides* L. 1: +, 2: +, 12: +, *Digitalis grandiflora* MILL. 4: +, *Equisetum arvense* L. 12: —, *Fallopia dumetorum* (L.) HOLUD 3: —, *Festuca cinerea* VILL. s.l. 3: 3, 9: 3, *Festuca rubra* L. 13: 3, *Fragaria vesca* L. 10: 2, *Galeopsis angustifolia* (EHRH.) HOFFM. 9: +, *Galeopsis speciosa* MILL. 5: —, *Geranium dissectum* L. 3: —, *Hieracium pallidum* BIV. 9: 1, *Hypochoeris radicata* L. 8: 1, 9: +, *Koeleria pyramidata* (LAMK.) P. B. 7: 2, *Lamium maculatum* L. 5: +, *Leontodon autumnalis* L. 13: 5, *Leontodon hispidus* L. 8: —, 12: —, *Lolium perenne* L. 13: +, *Lotus corniculatus* L. 1: +, 7: 1, 13: +, *Poa angustifolia* L. 13: 3, *Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBL. 6: —, *Rubus* sp. 3: +, *Sedum acre* L. 12: +, *Setaria viridis* (L.) P. B. 3: +, *Silene vulgaris* (MOENCH.) GARCKE 2: +, 11: 3, *Tanacetum vulgare* L. 7: +, 11: —, *Trifolium hybridum* L. 13: —, *Trifolium medium* L. 2: +, *Trifolium pratense* L. 13: +, *Trifolium repens* L. 1: +, 13: 2, *Veronica* cf. *verna* L. 2: —, *Verbascum phlomoides* L. 1: +, *Viola* cf. *arvensis* MURAY 10: +, 11: —.

Lokalitäten der Aufnahmen: 1. Onšov bei Želiv: Gemeinderand oberhalb des Baches bei der Strasse (ausserhalb der Karten, ca. 480 m). 8. 9. 1966, 2. Polanka bei Vlašim, östl. Gemeinderand: Fels oberhalb der Blanice (Lok. 1, ca. 360 m). 30. 7. 1973, 3. Zruč a.d.S.: kleiner Fels in der Eisenbahnböschung W der neuen Stadt (ausserhalb der Karten, ca. 360 m). 1. 8. 1973, 4. Vlašim: Starý hrad (Lok. 4, ca. 350 m). 4. 8. 1973, 5. Vlašim: Fels in dem Wald Březina (Lok. 6, ca. 350 m). 2. 8. 1973, 6. Polanka bei Vlašim, östl. Gemeinderand: Fels oberhalb der Blanice (Lok. 1, ca. 360 m). 30. 7. 1973, 7. Znosim bei Vlašim: Felsen oberhalb der Blanice, unterhalb des Bahnhofs (Lok. 3, ca. 370 m). 6. 9. 1966, 8. Vlašim: Fels im Tal Koledov (Lok. 10, ca. 360 m). 26. 7. 1964, 9. Vlastějovice: Felsen oberhalb der Sázava an der Strasse nach Pertoltice (ausserhalb der Karten, ca. 370 m). 7. 9. 1966, 10. Poříčí bei Želiv: Felsen oberhalb der Želivka (ausserhalb der Karten, ca. 380 m). 8. 9. 1966, 11. Znosim: hoher Rain unter den Feldern rechts von der Strasse Znosim—Polanka (Lok. 2, ca. 370 m). 26. 7. 1974, 12. Grabenböschung bei der Strassenkreuzung Vlašim—Ctibor—Radošovice (Lok. 5, ca. 400 m). 3. 8. 1973, 13. Vlašim: Beim Fusssteig unterhalb des Judenfriedhofes (Lok. 9, ca. 370 m). 3. 8. 1973.

Tab. 2. — Assoziationstabelle des *Diantho deltoideitis-Galietum veri*

No der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Neigung (°)	5	10	35	24	34	20	30	15	15	15
Exposition der Fläche	SW	SW	SW	S	SO	S	S	SO	SO	S
Deckungsgrad (%)	95	90	90	95	90	100	90	100	90	100
Anzahl der Arten	32	32	29	38	39	33	37	25	28	32

subass. *typica*

Differentialarten gegen das *Jasiono montanae-Festucetum ovinae*
 (*: auch gegen die Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*)

<i>Galium verum</i> L.	+	+	+	+	1	3	1	3	2	+
* <i>Dianthus deltoides</i> L.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+
* <i>Viola canina</i> L.	+	+	.	2	+	+	+	+	+	+
<i>Centaurea jacea</i> L.	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+
<i>Agrostis tenuis</i> SIBTH.	2	+	4	.	2	3	3	3	2	1
* <i>Danthonia decumbens</i> (L.) LAMK. et DC.	+	2	+	3	2	+	.	+	+	2
<i>Lotus corniculatus</i> L.	+	+	.	1	+	+	+	.	+	+
* <i>Carlina acaulis</i> L.	+	+	.	+	+	1	+	.	.	.
* <i>Koeleria pyramidata</i> (LAMK.) P.B.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+
* <i>Calluna vulgaris</i> (L.) HULL	+	+	+	2	2	2	.	+	+	1
<i>Leontodon hispidus</i> L.	+	1	+	2	2	+	+	.	.	+
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. PRESL	.	+	.	2	+	.	+	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	+	.	+	3	+	+	.	.	.
<i>Vicia sativa</i> L.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	+	2	2	+	.	+	+	.	.	+
* <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) MILL.	+	1	.	.	.	.	.	4	3	3

Differentialarten der subass. *lychnetosum viscaria*

<i>Lychnis viscaria</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jasiono montana</i> L.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.

Übrige Arten

<i>Festuca ovina</i> L.	4	4	3	3	3	+	1	3	4	4
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	2	1	2	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achillea millefolium</i> L.	+	2	2	2	1	1	+	2	2	2
<i>Thymus pulegioides</i> L.	1	+	1	+	1	+	+	.	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	1	2	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2	3	+	+	2	1	+	.	+	.
<i>Potentilla tabernaemontani</i> ASCHERS.	+	+	.	+	1	+	.	+	+	+
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	—	+	—	+	+	2	2	.	.	.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Stetigkeit (%)
30	30	40	40	25	20	25	25	25	45	
W	O	O	W	SO	S	S	S	S	S	
95	90	90	100	100	90	90	80	90	80	
28	30	30	24	28	39	30	33	32	26	

subass. *lychnetosum viscariae*

2	.	+	+	1	+	+	2	+	+	95
+	+	+	3	1	+	1	.	+	.	90
+	+	1	+	.	+	+	+	+	+	90
+	.	+	+	+	1	+	—	+	—	85
+	.	3	4	.	+	+	1	.	2	80
+	+	1	2	2	+	.	1	.	.	80
.	1	+	+	+	+	+	+	+	.	80
+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	75
.	+	+	+	.	1	+	+	+	2	75
1	+	+	.	+	.	.	+	.	+	70
+	2	+	.	+	+	2	.	.	.	70
1	+	+	.	+	+	+	—	3	+	65
.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	45
.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	45
+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	30

+	2	1	+	+	+	1	+	+	+	50
.	+	+	.	.	.	—	+	+	+	35

4	3	4	2	3	4	4	3	+	1	100
1	1	2	2	2	+	1	2	1	1	100
+	.	+	2	2	2	1	+	2	1	95
+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	95
.	+	.	+	+	+	2	2	3	2	90
+	1	+	+	+	+	2	1	2	2	90
+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	85
+	1	+	2	.	2	2	+	1	.	80
+	+	+	—	—	+	.	1	+	+	80

<i>Knautia arvensis</i> (L.)									
COULTER	.	.	.	+	+	+	+	+	+
<i>Hieracium pilosella</i> L.	2	+	+	1	2	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i> L.	.	.	+	.	.	+	.	+	+
<i>Daucus carota</i> L.	+	+	+	.	+	.	2	+	+
<i>Carex</i> sp.	.	.	.	2	+	.	.	.	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>									
LAMK.	.	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i> L.	.	.	+	.	.	3	+	3	2
<i>Polygala vulgaris</i> L.	.	.	.	—	—	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i> L.	+	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Briza media</i> L.	.	.	+	3	+	+	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	.	+	.	.	.	+	.	+
<i>Euphrasia</i> sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum phleoides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i> L.	.	.	—	+	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia hirsuta</i> (L.)									
S. F. GRAY	.	+	.	.	.	.	.	+	+

sich syngenetisch vom *Pinus sylvestris-Brachypodium pinnatum* zum *Diantho deltoideitis-Galietum veri* entwickelt:

29. 7. 1974, 5°, S, 100 %: *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. 5, *Helianthemum nummularium* (L.) MILL. 3, *Agrostis tenuis* SIETH. 3, *Achillea millefolium* L. 2, *Coronilla varia* L. 1, *Festuca ovina* L. 1, *Galium verum* L. 1, *Poa angustifolia* L. 1, *Trifolium medium* L. 1, *Euphorbia cyparissias* L. 1, *Galium mollugo* L. +, *Knautia arvensis* (L.) COULTER +, *Lotus corniculatus* L. +, *Myosotis sylvatica* EHRH. +, *Pimpinella saxifraga* L. +, *Trifolium montanum* L. +, *Veronica chamaedrys* L. +, *Viola hirta* L. +, *Hypericum perforatum* L. —, *Poa nemoralis* L. —, *Potentilla tabernaemontani* ASCHERS. —, *Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBL. —, *Vicia hirsuta* (L.) S. F. GRAY —, *Vicia sativa* L. —.

PHYTOZÖNOLOGISCHE STELLUNG UND VERBREITUNG VON EINIGEN WICHTIGEN XEROPHILEN UND SUBXEROPHILEN ARTEN IM VLAŠIMER BECKEN

Arabis pauciflora: nur auf einem Fels in dem Wald Březina im *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* (Tab. 1, Aufn. 5).

Campanula cervicaria: in dem Wald Březina etwa 300 m nördlich von dem Brückensteg über die Blanice gegen den Hof Čechov. Am Ende des Nebentaales (links von dem Haupttal mit dem Bach) waren am Rand des Holzschlages 2 Exemplare im durchlichteten Fichtenwald vorhanden.

Centaurea stoebe: üblich auf den Felsen (Polanka: Tab. 1, Aufn. 2, 6, Starý hrad: Tab. 1, Aufn. 4, Koledov: Tab. 1, Aufn. 8, Znosim, auch an Strassen und Wegen (Kreuzung Vlašim—Čtiboř—Radošovice: Tab. 1, Aufn. 12, unterhalb des Judenfriedhofes: Tab. 1, Aufn. 13 u.a.). Überall im *Jasiono montanae-Festucetum ovinae*.

Helianthemum nummularium: sehr oft im *Diantho deltoideitis-Galietum veri*: Abhänge (Tab. 2, Aufn. 1, 2) und Waldrand (Aufn. auf Seite 000) NO von Kondrac, Koledov (Tab. 2, Aufn. 16), oberhalb der Felsen bei Znosim, bei Nemíž (Tab. 2, Aufn. 8—10) usw.

Koeleria pyramidata: oft im *Diantho deltoideitis-Galietum veri*, z.B. Tal NO von Kondrac (Tab. 2, Aufn. 3, 5), Koledov (Tab. 2, Aufn. 16—20), an der Strasse Znosim—Polanka (Tab. 2, Aufn. 12—14), östlich von Nemíž (Tab. 2, Aufn. 6, 7), zwischen Nemíž und Hrádek (Tab. 2, Aufn. 8—10). Selten im *Jasiono montanae-Festucetum ovinae*: Koledov (Tab. 1, Aufn. 9, Znosim (Tab. 1, Aufn. 7).

+	+	.	1	+	+	.	+	+	+	75
.	1	.	.	+	+	+	1	1	2	60
+	.	.	+	+	+	2	.	+	.	50
+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	45
+	.	.	.	+	+	.	2	.	+	40
.	+	+	.	.	.	—	+	+	.	35
.	.	.	.	.	+	—	.	+	.	35
.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	35
.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	35
.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	30
.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	30
.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	25
.	.	.	.	.	+	1	+	2	3	25
—	.	+	+	.	.	.	.	.	.	25
.	.	.	.	.	+	—	+	+	+	25
+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	25

In den Aufnahmen I bis 4 waren noch folgende Arten vorhanden: *Agropyron repens* (L.) P.B. 8: +, *Alchemilla* sp. 2: +, 6: —, 11: +, 16: +, *Centaurea stoebe* L. 18: +, 19: —, *Convolvulus arvensis* L. 7: —, *Dactylis glomerata* L. 11: +, *Echium vulgare* L. 20: +, *Galium aparine* L. 10: —, *Galium pumilum* MURAY 9: +, 10: +, 11: —, *Hieracium umbellatum* L. 18: —, 19: +, *Holcus lanatus* L. 2: 2, 7: +, 10: +, 13: +, *Hypochoeris radicata* L. 1: +, 4: +, 18: +, *Juniperus communis* L. 9: +, *Poa compressa* L. 7: +, *Pyrus communis* L. 9: +, *Quercus robur* L. 3: —, 8: +, 20: —, *Leontodon autumnalis* L. 1: +, 4: +, *Linum catharticum* L. 5: +, *Linaria vulgaris* MILL. 7: +, *Luzula campestris* (L.) D.C. 15: +, *Luzula püosa* (L.) WILLD. 1: +, *Myosotis sylvatica* EHRH. ex HOFFM. 7: +, *Plantago media* L. 16: +, *Polygala vulgaris* L. 1: +, 4: —, 5: —, 15: —, *Potentilla argentea* L. 1: —, 7: +, *Potentilla erecta* (L.) RÄUSCHEL 3: +, 4: 1, 6: +, 13: 2, *Prunella vulgaris* L. 1: —, 3: +, *Ranunculus bulbosus* L. 12: +, *Rhinanthus minor* L. 1: +, 4: +, 5: +, 17: +, *Rubus idaeus* L. 4: +, 7: +, *Rumex acetosa* L. 2: +, 3: +, 7: —, 10: —, *Rumex acetosella* L. 6: +, 7: +, 14: +, 15: +, *Sanguisorba minor* SCOP. 16: 2, *Sedum sexangulare* L. 10: +, *Seseli annuum* L. 8: —, 10: +, *Silene alba* (MILL.) E. H. L. KRAUSE 6: +, *Stellaria graminea* L. 6: +, 7: —, 8: +, 10: +, *Taraxacum officinale* WIGGERS 4: +, *Trifolium arvense* L. 5: —, 12: +, 16: —, *Trifolium medium* L. 5: +, 10: +, 13: +, 16: +, *Trifolium montanum* L. 2: —, 6: +, *Trifolium pratense* L. 2: —, 5: —, 12: 2, 13: 2, *Trifolium repens* L. 2: +, 5: +, 12: +, 14: +, *Veronica officinalis* L. 4: +, —, *Viola hirta* L. 8: +.

Lokalitäten der Aufnahmen: 1—5. Tal NO von Kondrac (Lok. 13: 470—490 m). 31. 7. 1973, 6—7. Beim Wäldchen, nicht weit von der Strasse, 1,5 km östl. von Nemíž (Lok. 8: ca. 430 m). 26. 7. 1974, 8—10. Beim Weg 0,5 km westl. von Nemíž (Lok. 7: ca. 400 m). 27. 7. 1974, 11—15. Tal rechts von der Strasse Znosim—Polanka (Lok. 2: ca. 370 m). 26. 7. 1976, 16—20. Tal Koledov 300 m SO von Vlašim (Lok. 11: ca. 360 m). 30. 7. 1973.

Melica transsilvanica: auf einem Fels in dem Wald Březina im *Jasiono montanis-Festucetum ovinae* (Tab. 1, Aufn. 5).

Phleum phleoides: in Feldern mit *Jasiono montanae-Festucetum ovinae*: Polanka (Tab. 1, Aufn. 2, 6), Starý hrad (Tab. 1, Aufn. 4), Znosim (Tab. 1, Aufn. 7, 11), Koledov (Tab. 1, Aufn. 8). Örtlich in einigen Beständen des *Diantho deltoideitis-Galietum veri lychnetosum viscaria*: Koledov (Tab. 2, Aufn. 16—20), zwischen Hrádek und Nemíž.

Sedum maximum: im *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* fast überall: Starý hrad (Tab. 1, Aufn. 4), Březina (Tab. 1, Aufn. 5), Polanka (Tab. 1, Aufn. 6), Znosim (Tab. 1, Aufn. 7), Koledov usw.

Seseli annuum: nur Abhänge oberhalb der Blanice zwischen Nemíž und Hrádek; dort aber gewöhnlich (Tab. 2, Aufn. 8, 10).

Stachys recta: Fels in Polanka im *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* (Tab. 1, Aufn. 2, 6).

DISKUSSION

Aus der durchgeführten Parallelanalyse der phytozöologischen Amplitude und Verbreitung der phytogeographisch wichtigsten xerophilen und subxerophilen Arten im Vlašimer Becken folgt, dass diese Arten sich hier nicht als Bestandteil der Gesellschaften der Klasse *Festuco-Brometea* befinden, sondern meistens der Gesellschaften *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* und *Diantho deltooiditis-Galietum veri*. Einige der genannten Arten sind dabei an die Assoziation *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* gebunden (*Arabis pauciflora*, *Centaurea stoebe*, *Melica transsilvanica*, *Sedum maximum*, *Stachys recta*; *Phleum phleoides* kommt örtlich in Koledov im *Diantho deltooiditis-Galietum veri* *lychnetosum viscaria* vor), andere Arten an die Assoziation *Diantho deltooiditis-Galietum veri* (*Helianthemum nummularium*, *Seseli annuum*; *Koeleria pyramidata* kommt auch in einigen konvergenten Beständen der zweiten Assoziation vor).

Einige wichtige Arten sind dabei in den zugehörigen Beständen meistens gewöhnlich verbreitet (*Sedum maximum*, *Phleum phleoides*, *Centaurea stoebe* usw.), andere zeigen in diesen Gesellschaften eine zuverlässige öko-zöologische Einschränkung: sie kommen praktisch an allen Lokalitäten der Assoziation vor, sind aber üblich nur an einigen Fundortstellen vorhanden, dort aber oft häufig (*Helianthemum nummularium*, *Koeleria pyramidata* u. a.).

Bei beiden diesen Artengruppen hat die Phytozöologie und Verbreitung im Vlašimer Becken eine sehr enge Verbindung: die Arten kommen praktisch überall dort vor, wo es die phytozöologischen Verhältnisse möglich machen. Die phytozöologischen Verhältnisse sind also für diese Arten der wichtigste begrenzende Faktor der gegenwärtigen Verbreitung im Vlašimer Becken.

Bei beiden schon erwähnten Artengruppen ist es nicht ausgeschlossen, dass die Urinvasion in das Vlašimer Becken in der zöologischen Verbindung anderer Gesellschaften erfolgt ist (z. B. in Gesellschaften der Klasse *Festuco-Brometea*). Trotzdem erscheint es gewiss, dass die letzte Erweiterung mit den in dieser Arbeit beschriebenen Gesellschaften eng verbunden war.

Die letzte (dritte) Artengruppe bilden die Arten, deren Verbreitung im Vlašimer Becken phytogeographisch sehr beschränkt ist. Sie kommen nur an wenigen Fundorten vor. Hier können sie aber in den zugehörigen Gesellschaften mitunter ganz gewöhnlich sein. Es sind *Seseli annuum*, *Stachys recta*, *Arabis pauciflora*, *Melica transsilvanica* und *Campanula cervicaria*.

Diese Artengruppe ist höchstwahrscheinlich der Rest von Gesellschaften, die heute im Vlašimer Becken nicht mehr vorkommen (z. B. die Gesellschaften der Klasse *Festuco-Brometea* oder des *Quercion pubescenti-petraeae*-Verbandes). Ihr Vorkommen in ökologisch ähnlichen Gesellschaften des Vlašimer Beckens ist als Ausweichen in Gesellschaften ausserhalb des zöologischen Optimums anzusehen. Das gegenwärtige Vorkommen dieser Arten im Vlašimer Becken hat einen ausgeprägten Reliktcharakter: Die Gesellschaften der Klasse *Festuco-Brometea* waren im Vlašimer Becken gewiss schon in vorhistorischer Zeit verschwunden.

V úvodu ke studii je popsáno vyznívání xerothermního a subxerothermního ekoelementu podivím řeky Sázavy. Území je pro tento účel rozděleno do tří pásů. Vlašimská kotlina náleží do druhého, ve kterém se sice ještě vyskytují xerothermní druhy, ale jsou již vázány na společenstva, která nepatří do třídy *Festuco-Brometea*.

Práce dále vymezuje a charakterizuje Vlašimskou kotlinu a dokumentuje subxerofilní společenstva, která se v ní vyskytují. Je to asociace skal, *Jasiono montanae-Festucetum ovinae* s dvěma variantami (var. *typica* a var. *Agrostis tenuis*) a asociace suchých travnatých strání, *Diantho deltoidiitis-Galietum veri* s dvěma subsociacemi (*D.-G. typicum* a *D.-G. lychnetosum viscariaie*). Provizorně je popsáno lesní společenstvo, *Pinus sylvestris-Brachypodium pinnatum*.

Mezi druhy diferencující tato společenstva patří i značná část důležitých druhů xerothermních a subxerothermních.

Ve vztahu k rozšíření ve Vlašimské kotlině a k zastoupení ve zdejších fytoocenózách, navrhl jsem rozdělení významných xerofilních a subxerofilních druhů Vlašimské kotliny do tří skupin. Prvá skupina zahrnuje druhy, které jsou běžnou složkou zdejších subxerofilních společenstev a která se tudíž nejspíše šíří v jejich fytoocenologické vazbě. Druhy druhé skupiny se vyskytují prakticky na všech lokalitách příslušné asociace. Bývají však omezeny jen na některé části těchto lokalit.

Do třetí skupiny počítám ty druhy, které se ve Vlašimské kotlině dochovaly jen na jedné nebo na několika málo lokalitách. Některé však na těchto nalezištích bývají i dosti hojné. Tyto druhy se zřejmě šířily v cenologické vazbě jiných asociací než těch, které se dnes ve Vlašimské kotlině vyskytují. Jejich výskyt v dnešních subxerofilních společenstvech Vlašimské kotliny má vysloveně reliktní charakter.

LITERATURA

- HOLUB J., S. HEJNÝ, J. MORAVEC et R. NEUHÄUSL (1967): Übersicht der höheren Vegetations-einheiten der Tschechoslowakei. — Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ser. math.-nat., Praha, 77/33 : 1—76.
- HROMÁDKA J. (1968): Přírodní oblasti. — In: Československá vlastivěda. Tom. 1, p. 671—784. — Praha.
- KLIKA J. (1941): Rostlinosociologická studie Křivoklátských lesů. — Věstn. Král. Čes. Společ. nauk, Cl. 2, Praha, 1941/3 : 1—46.
- (1955): Nauka o rostlinných společenstvech (fytoocenologie). — Praha.
- KODYM O. jun. et al. (1963): Tábor. — Geological map of Czechoslovakia. Map of pre-Quaternary formations, 1 : 200 000. M-33-XXI. — Praha.
- KOZŁOWSKA A. (1928): Études phytosociologiques sur la végétation de roches de la Petit Pologne. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Pol. Akad. Umjet., Warszawa, 67 (A—B) : 281—295, 325—372.
- MORAVEC J. et M. HUSOVÁ (1969): M-33-XXI. Tábor. — Geobotanická mapa ČSR 1 : 200 000. — Praha.
- ROTHMALER W. et al. (1972): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD. Gefäßpflanzen. — Berlin.
- VESECKÝ A. (red.) (1958): Atlas podnebí Československé republiky. — Praha.
- (red.) (1961): Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. — Praha.

Eingenangen am 24. Juni 1976

Rezendent: J. Kolbek