

Die Flaumeichen-Buschwälder in der Tschechoslowakei

Autor(en): **Jakucs, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich**

Band (Jahr): **36 (1961)**

PDF erstellt am: **02.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308185>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Flaumeichen-Buschwälder in der Tschechoslowakei

Von P. JAKUCS, Budapest

Die Buschwald-Gesellschaften, welche durch die Vorherrschaft der Flaumeiche charakterisiert werden können, sind in jenen Teilen Europas am typischsten entwickelt, wo sich das submediterrane und kontinentale Klima berühren, bzw. sich mit dem mitteleuropäischen Klima mischen. So erstens in der nördlichen Hälfte der Balkanhalbinsel, in Jugoslawien, Bulgarien, Rumänien. Ferner ziehen sie auch durch Ungarn bis nach Mitteleuropa. Ihre nördlichste Ausbildung erreichen sie, abgesehen von einigen vorpostenartigen Vorkommen in Deutschland (Umgebung von Halle) und Polen (Bellinchen), in der Tschechoslowakei, wo die Flaumeichen-Buschwälder in den drei großen xerothermen Gegenden des Landes gleichfalls zu finden sind: 1. Im Böhmerbecken und im böhmischen Mittelgebirge, 2. im mährischen Karstgebiet und in seiner Umgebung, 3. in der Südslowakei. Die Flaumeichen-Buschwälder der Tschechoslowakei erscheinen, vor allem im mährischen Karstgebiet und im Böhmerbecken, meistens nur noch in kleiner Verbreitung und tragen einen ausgesprochenen Reliktcharakter. Nach ihrer Lage nehmen sie zwischen den mitteleuropäischen Steppenheide-Wäldern und den Flaumeichen-Buschwäldern des balkanisch-pannonischen Gebietes eine Zwischenstelle ein.

Der zuerst von R. GRADMAN (1898, 1909) festgestellte und später von FABER (1933, 1936), GLÜCK (1935), MEUSEL (1936, 1939), KUHN (1937), GAUCKLER (1938), SCHLENKER (1939, 1940), RÜHL (1954) u. a. weiterentwickelte und geklärte Begriff des «Steppenheidewaldes» ist eigentlich mit dem südost-mitteleuropäischen «Flaumeichen-Buschwald» («Karstbuschwald»)-Begriff nahe verwandt. Der entscheidende Unterschied besteht im Wegbleiben des submediterranen Charakters im Steppenheide-Wald durch das Fehlen von *Quercus pubescens* und seine Ablösung durch andere, meistens europäische oder mitteleuropäische Baumarten, wie *Fagus silvatica*, *Quercus robur*, *Qu. petraea*, *Pinus silvestris*, *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos* u. a. In der Zusammensetzung der Steppenheide-Wälder spielen noch die kontinentalen Waldsteppenarten eine Rolle (z. B. *Geranium sanguineum*, *Dictamnus albus*, *Peucedanum cervaria*, *Polygonatum odoratum*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Anthericum ramosum*). Da und dort können sogar auch einige submediterrane Arten auftreten (z. B. *Coronilla coronata*, *Mercurialis ovata*). Das von dem südost-europäischen Flaumeichen-Buschwald trennende und entscheidende Zeichen ist aber das massenhafte Vorherrschen der weiteren ökologische und zöologische Ansprüche aufweisenden Querceto-Fagetea-Elemente (z. B. *Euphorbia verrucosa*, *Hieracium silvaticum*, *Melica nutans*, *Galium silvaticum*, *Carex digitata*, *Lathyrus vernus*, *Convallaria majalis*, *Ane-*

mone hepatica, *Polygala chamaebuxus*, *Viola collina*, *Galium boreale*). Der Steppenheide-Wald kann als ein extrazonaler Vorposten der süd- und südosteuropäischen xerothermen Flaumeichen-Buschwälder betrachtet werden.

In der Tschechoslowakei treten drei Assoziationen der Flaumeichen-Buschwälder auf. In einem der wärmsten Gebiete des Landes bildete sich auf den südlichen Hängen des Böhmisches Mittelgebirges — welches übrigens zum mitteleuropäischen Waldgebiet gehört — und auf dem ein wenig westlich von Prag liegenden Mittelböhmisches Karstgebiet die gut charakterisierbare Assoziation des *Lathyreto-Quercetum pubescentis* aus. In einem anderen, ebenfalls sehr warmen Teil des Landes, in der Südslowakei — in erster Linie in der Fortsetzung des pannonischen Urmátra-Gebirges und auf dem südslowakischen Karstgebiet — bedecken die Bestände der *Mahalebeto-Quercetum pubescentis*-Assoziation verhältnismäßig große Gebiete. Ihre für Ande-

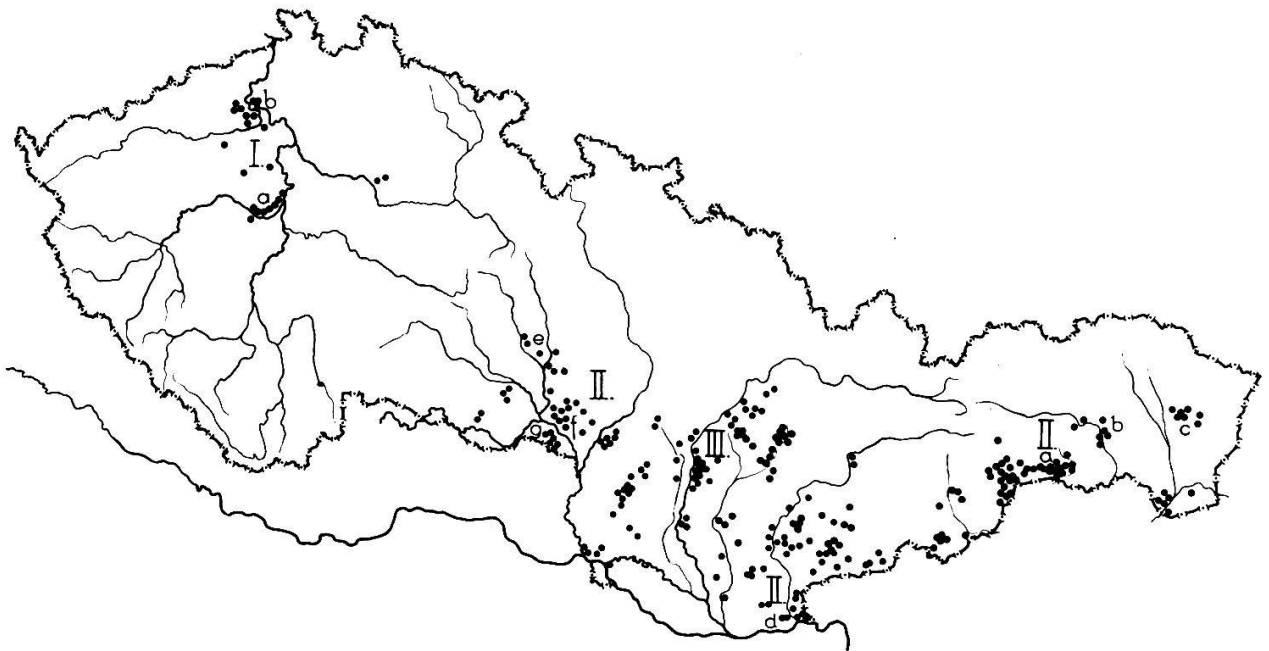


Abbildung 1: Die Verbreitung der Flaumeiche in der Tschechoslowakei.

Laut Angaben von KLIKA, FUTAK und HLAVAČEK.

Die Ausbildungszentren der verschiedenen Gesellschaftstypen des Flaumeichen-Buschwaldes.

I. *Lathyreto-Quercetum pubescentis*: a) Variante des Mittelböhmischen Karstgebietes. b) Variante des Böhmisches Mittelgebirges.

II. *Mahalebeto-Quercetum pubescentis*: a) *clematidosum rectae*, Variante des Slowakischen Karstgebietes. b) *clematidosum rectae*, Variante des Mittelhornád-Gebietes (Pohornadian). c) *clematidosum rectae*, Variante des Vihorlat-Gebirges. d) *poetosum pannonicae*, Variante des Kováčover Hügels. e) *arabidosum pauciflorae*, Variante des Mährischen Karstgebietes. f) *arabidosum pauciflorae*, Variante des Ždánický Les und seiner Umgebung. g) *arabidosum pauciflorae*, Variante der Pollauer Berge.

III. *Cotineto-Quercetum pubescentis seslerietosum variaae*.

situnterlage charakteristische ökologische Subassoziation kommt in der Südslowakei auch vor, und die xerothermen Buschwälder von Mähren können als eine westliche, alleinstehende, inselartige, geographische Subassoziation aufgefaßt werden. Die dritte Flaumeichen-Buschwald-Assoziation der Tschechoslowakei finden wir auf den südlicheren Abhängen der xerothermen, meistens aus Dolomit bestehenden Berge der West-Slowakei. Diese Bestände weisen mit dem am Rande des Ungarischen Mittelgebirges und des Wiener-Beckens ausgebildeten Cotineto-Quercetum pubescentis eine starke Übereinstimmung auf, sowohl in der Artenzusammensetzung, wie auch in ihrer Genetik und in ihrem Bestandaufbau, so daß es begründet scheint, sie diesem Bestandestyp anzugliedern (Abb. 1).

I. Lathyreto (versicoloris) — Quercetum pubescentis

(KLIKA 32) em. JAKUCS 60

Das Lathyreto-Quercetum pubescentis ist eine auf den südlichen Abhängen der niedrigen Berge des Böhmerbeckens entstandene extrazonale, endemische Assoziation. Ihre mosaikartige Erscheinung, ihre extreme Ökologie und Artenzusammensetzung trägt ausdrücklich die Züge der postglazialen Wärmezeit an sich, und so ist ihr Reliktcharakter ohne Zweifel. Im Böhmerbecken ist überhaupt die Flaumeiche eine mehr oder weniger relikartige Erscheinung (KLIKA 1932, S. 327) und bildet Bestände nur hie und da, immer unter so trockenen, warmen lokalklimatischen Verhältnissen.

Die Flaumeichen-Buschwälder sind mit den geschlossenen Hochwald-Beständen der Flaumeiche eng verbunden; sie können in diese Wälder übergehen oder als eine Randzone auftreten. Aber ihre Unterscheidung von den mitteleuropäischen Waldassoziationen, wie z. B. von den auch mesophile Querceto-Carpinetum-Elemente reichlich aufweisenden geschlossenen Flaumeichen-Hochwäldern, sowie die Trennung der niedrigen, in ihrer Baum- und Strauchschicht meistens zusammengeflochtenen xerothermen Buschwälder von den Hochwäldern ist auch in der Tschechoslowakei sehr wichtig. Der größte Teil der Autoren (auch selbst KLIKA) unterscheiden die Flaumeichen-Buschwälder von den auch Flaumeiche aufweisenden geschlossenen Wäldern (von den Lithospermo-Quercetum-artigen Wäldern) nie konsequent. Die Flaumeichen-Buschwälder können auch Schlußassoziationen der Sukzessions-Reihe ihrer Standorte sein, welche wir aber nur in ihren degradierten Phasen beobachten können.

Lathyreto-Quercetum pubescentis ist die am meisten mitteleuropäische Assoziation unter den Flaumeichen-Buschwäldern. Obgleich die Assoziation im Vergleich mit den

umgebenden Gesellschaften verhältnismäßig starke kontinentale und submediterrane Züge aufweist, mag sie nach dem Vergleich mit sämtlichen Flaumeichen-Buschwäldern auf Grund ihrer Charakterarten und des Charakters eines Teils ihrer Konstanzarten innerhalb der Quercetalia pubescentis-petraeae-Ordnung in den mitteleuropäischen Eichen-Verband Quercion petraeae eingereiht werden.

Aus ihren Charakter- und Lokalcharakter-Arten können folgende hervorgehoben werden:

<i>Cotoneaster integerrima</i>	<i>Festuca amethystina</i> (III.)
(mit V. Konstanzwert)	<i>Melampyrum cristatum</i> (III.)
<i>Dictamnus albus</i> (V.)	<i>Arabis pauciflora</i> (II.)
<i>Thlaspi montanum</i> (IV.)	<i>Hypericum montanum</i> (I.)
<i>Lathyrus pannonicus</i> ssp. <i>collinus</i> =	<i>Melittis melissophyllum</i> (I.)
(<i>L. versicolor</i>) (IV.)	<i>Orchis purpurea</i> (I.)

Aus den Quercion petraeae-Arten können wir noch besonders das Vorkommen von *Carex montana* und *Potentilla alba* hervorheben. Die Arten *Festuca amethystina* und *Arabis pauciflora* erscheinen (mit Ausnahme von Mähren) in keinen anderen Beständen der Flaumeichen-Buschwälder von Südost-Mitteleuropa. Die Charakter- und Verbands-Charakterarten machen nach der Artenzahl gerechnet 10,7% der Gesamtartenzahl, nach dem Gruppenanteil gerechnet 14,4% aus. (Den Grund der Prozentwerte bilden 25 zöologische Aufnahmen, siehe Tabelle JAKUCS ca. 1960.)

Die konstanteren Elemente der Assoziation gehören zu den Gliedern der Quercetalia pubescentis-petraeae-Ordnung. Zu ihnen kann die konstanteste und meistens lokale Charakterart der Baum- und Strauchschicht, *Quercus pubescens* gerechnet werden. Die Laubkronenschicht der Gesellschaft kann auch ausschließlich von Flaumeichen gebildet werden; konstant mögen aber auch *Cornus mas* und *Sorbus torminalis* sich mit jener mischen, sowie Querceto-Fagetea-Arten, meistens *Tilia cordata*. Von den Eichenelementen kommen in der Strauchschicht in größerer Menge die folgenden Arten vor: *Crataegus monogyna* (in den Aufnahmen von J. KLIKA kommt ausschließlich *C. oxyacantha* vor, ich selbst habe in den Beständen vorwiegend *C. monogyna* gefunden), *Sorbus aria* ssp. *cretica*, *S. torminalis*, *Berberis vulgaris*, *Cornus mas*, u. a.

Von den Quercetalia pubescentis-petraeae-Elementen erreichen in der Krautschicht einen Konstanzwert von V—IV die folgenden Arten: *Bupleurum falcatum*, *Carex humilis*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Fragaria viridis*, *Genista tinctoria* ssp. *elata*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Primula canescens* (= *pannonica*), *Polygonatum odoratum*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*, *Viola hirta*. Die Eichenelemente machen nach der Artenzahl 38,9%, nach dem Gruppenanteil 47,8% aus.

Den übrigen Flaumeichenwäldern von Südost-Mitteleuropa gegenüber ist für die Artenzusammensetzung der Lathyreto-Quercetum-Assoziation das Erscheinen und die größere Bedeutung der Querceto-Fagetea-, bzw. Fagetalia-Elemente sehr bezeichnend. Konstantere Elemente der Strauch-

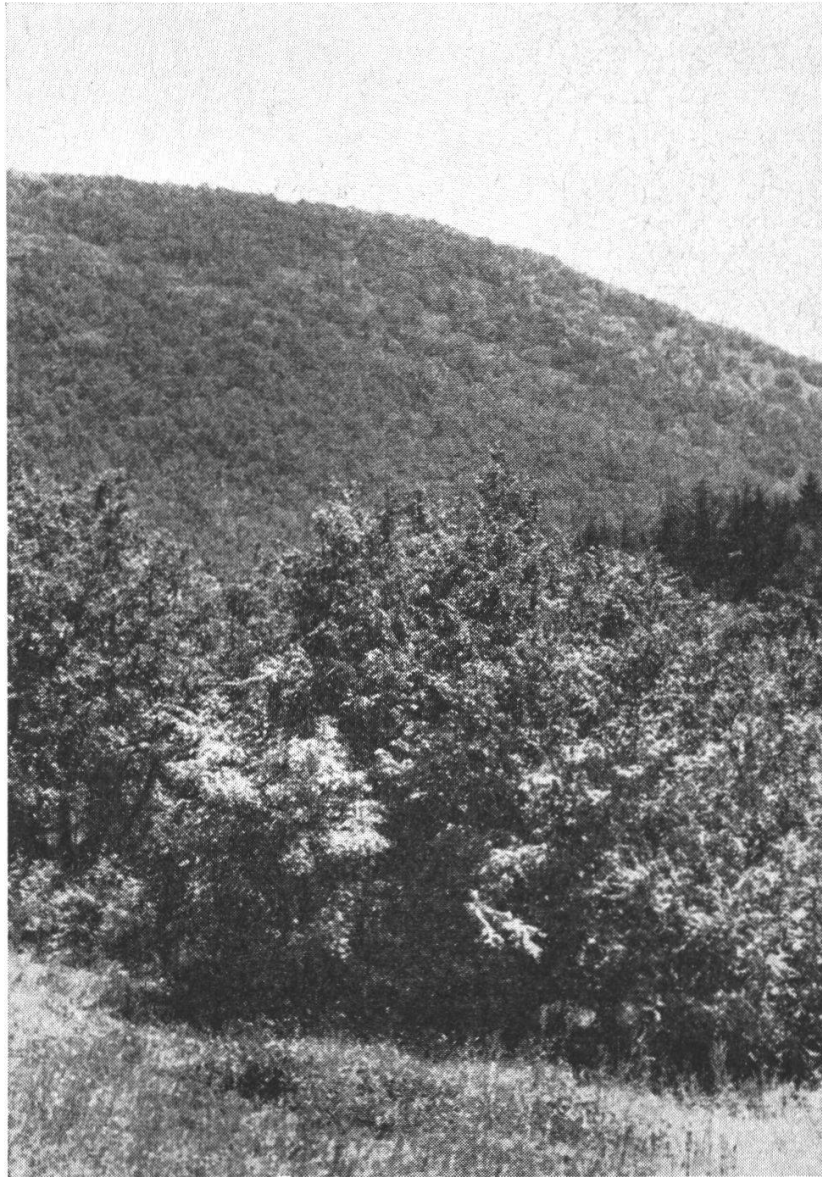


Photo 1: Der Velká hora-Berg neben Karlštejn. (Photo: P. JAKUCS.)

schicht sind *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Quercus petraea*, *Rosa canina* s. l., *Carpinus betulus*, u. a. In der Krautschicht sind *Hepatica nobilis*, *Campanula persicifolia*, *C. trachelium*, *Hieracium silvaticum*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, *Phyteuma spicatum*, *Veronica chamaedrys* konstantere Arten. Der Prozentsatz der Querceto-Fagetea-Elemente beträgt nach der Artenzahl 22,9%, nach dem Gruppenanteil 20,7%.

Die Fagetalia-Arten machen innerhalb der Querceto-Fagetea-Klasse 26,3%, der Arten von der Gesamtartenzahl 5,9% aus.

Trotzdem in den südost-mitteleuropäischen Flaumeichen-Buschwäldern die Gruppe der offenen Krautarten (meistens Festuco-Brometea) eine der reichsten und einen hohen Konstanzwert aufweisenden Artengruppen ist, spielt sie in der Lathyreto-Quercetum pubescentis-Assoziation eine verhältnismäßig kleinere Rolle. Die einen Prozentsatz von 24,4% erreichenden Elemente machen nach dem Gruppenanteil nur 15,6% aus. Unter ihnen können als die am meisten konstanten Elemente folgende erwähnt werden: *Anthericum ramosum*, *Asperula glauca*, *Asperula tinctoria*, *Aster amellus*, *Centaurea triumfettii* ssp. *axillaris*, *Lotus corniculatus*, *Salvia pratensis*, *Sesleria varia*.

Die Ursache des auffallenden Fehlens von Festuco-Brometea-Krautarten in den für die Prozentrechnungen untersuchten Aufnahmen mag teilweise darin bestehen, daß J. KLIKA, der den größten Teil der Aufnahmen machte, wegen anderer Anschauung in die Lathyreto-Quercetum-Aufnahmen die auch nach genetischer Hinsicht dorthin gehörenden Steppenarten gar nicht, oder nur teilweise hinzurechnete. In meinen, aus demselben Gebiet und aus denselben Beständen stammenden eigenen Aufnahmen steigt der Prozentsatz der Steppenarten beträchtlich. So können die hier festgestellten, nach dem Gruppenanteil berechneten Prozentwerte nach oben hin korrigiert werden.

Es kommen viele Arten in der Assoziation vor, welche nach ihrer zöologischen Bedeutung gleicherweise den geschlossenen Eichenwäldern als auch den offenen Rasen zugeordnet werden können. Diese von mir «gemeinsame» Arten genannten, scheinbar einen Übergangscharakter aufweisenden Arten (z. B. *Anthericum ramosum*, *Asperula tinctoria*, *Aster linosyris*, *Bupleurum falcatum*, *Carex humilis*, *Coronilla varia*, *Fragaria viridis*, *Polygonatum odoratum*, *Teucrium chamaedrys*) vereinen in sich in Wirklichkeit die dynamisch extremen Werte, und gehören eigentlich zu jener Assoziation, welche die zwei extremen Standortsverhältnisse der geschlossenen Wälder und offenen Rasen in sich vereint, in unserem Fall also der Buschwälder. Diese «gemeinsamen» Arten machen nach dem Gruppenanteil gerechnet in der Lathyreto-Quercetum pubescentis-Assoziation 26% der Gesamtartenzahl aus; innerhalb der Quercetalia pubescentis-petraeae-Ordnung aber übersteigen sie den Prozentwert von 35,4%. Die «gemeinsamen» Arten der Wald- und Steppenwiesen (Quercetalia-Festuco-Brometea; bzw. Festuco-Brometea-Quercetalia) stimmen sehr oft mit den sogenannten Waldsteppen-Arten («Ws») überein. Letzterer Begriff hat aber einen geographisch kontinentalen Charakter, während die «gemeinsamen» Arten von ihrem geographischen Areal abhängen und in der Regel Arten von größeren ökologischen Amplituden sind. Die Beteiligung der Waldsteppen-Elemente in dem Lathyreto-Quercetum ist verhältnismäßig sehr bedeutend (nach dem Gruppenanteil 22,4%), welche Tatsache die Beziehung der Assoziation zum südost-mitteleuro-

päischen Buschwald-Zentrum beweist. Die Charakterarten bestehen zu 39% aus Waldsteppen-Arten.

Aus dem Arealpektrum der Assoziation geht der starke mitteleuropäisch-europäische Charakter klar hervor. Nach dem Gruppenanteil gerechnet machen die Arten von europäisch-mitteleuropäischer Verbreitung insgesamt 38,3% aus. Innerhalb der Charakter- und Verbandsarten steigt dieser Prozentwert bis 70%. Im Verhältnis zu den anderen Assoziationen der Umgebung, nicht aber zu den anderen Flaumeichen-Assoziationen, ist das Vorkommen von submediterranen und submediterran-mitteleuropäischen Arten auch bedeutend (14,6%). Neben jenen spielen noch die eurasischen Arten eine wichtige Rolle (23,1%).

Die Lebensform-Verteilung der Arten der Assoziation weist auch einen mitteleuropäischen Charakter auf. Die Hemikryptophyten sind vorherrschend (60,3% nach der Artenzahl gerechnet); neben diesen sind noch außer den Phanerophyten nur die Geophyten erwähnenswert (7,6%).

Für die Physiognomie der Assoziation ist die wie bei den Steppenwiesen (*Festucion sulcatae*) mosaikartige Erscheinung charakteristisch (Parkwald-Charakter). Die Durchschnittshöhe der Bäume ist 4,5 bis 6 m, mit einem Durchmesser von 15—30 cm im Alter von 60—80 Jahren. Die sich in der Höhe von 1—1,5 m über der Bodenoberfläche schon verzweigenden Stämme sind meistens gekrümmt, gedreht; die Äste sind verzweigt; die Laubkrone ist groß, an der Spitze oft ausgetrocknet. Die Strauchschicht ist gut entwickelt, durchschnittlich 1—3 m hoch, sehr oft zusammengeflochten mit der Baumschicht. In ihrer Erscheinung ist die ganze Assoziation dem äußeren Habitus einer anderen, auch in der Tschechoslowakei auftretenden Flaumeichen-Assoziation, dem Mahalebeto-Quercetum pubescentis, sehr ähnlich.

Wir kennen die Lathyreto-Quercetum pubescentis-Bestände aus einem xerothermen Gebiet von Mittelböhmen, von dem mittel- und nordwestlichen Polabí-Gebirge. Die Assoziation zeigte sich am schönsten am südwestlichen Flügel des Rakovnická Plošina-Gebirges, auf dem zwischen Praha-Beroun-Karlšteín liegenden Silur-Devon Kalksteingebiet (Variante a: Mittelböhmisches Karstgebiet). Aber zu dieser Assoziation mögen auch die auf den Basalt-Bergen des Böhmisches Mittelgebirges (České Středohoří) entstandenen kleinen Flaumeichen-Bestände (Variante b: Böhmisches Mittelgebirge) gestellt werden. Die nicht ausgesprochen Steppenheidewald-artigen Bestände von Mitteldeutschland könnten eigentlich auch zum Lathyreto-Quercetum gerechnet werden (siehe z. B. die Aufnahmen von KNAPP, 1944 aus der Umgebung von Halle).

Variante a) Mittelböhmisches Karstgebiet

Das Mittelböhmisches Karstgebiet ist heute in seiner Vegetation von den pontisch-pannonischen Gebieten völlig isoliert, weist in seiner Vegetation aber sehr viele pontisch-pannonische Eigenarten auf. Die zöologische Durchforschung seiner Pflanzendecke und der hier ausgebildeten Flaumeichen-Buschwälder reicht, um so mehr da dieses Gebiet unweit von Prag liegt, weit zurück. J. PODPERA gab schon im Jahre 1904 Artenaufzählungen von Radotín-Berg bei Karlštejn, und von dessen Flaumeichen-Beständen. Die Vegetation von demselben Berg wird später von K. DOMIN (1928) gründlicher beschrieben; seine Listen sind aber in zöologischer Hinsicht noch nicht zu verwerten. Aus demselben Jahre stammt die erste Abhandlung von J. KLIKA, welche die Beschreibung der Vegetation der Abhänge des Velká-Hora- und Koda-Berges bei Karlštejn und auch die der Flaumeichen-Buschwälder enthält. Die Artenzahlen seiner zöologischen Aufnahmen bleiben aber hier noch weit unter den miniarealen Forderungen. KLIKA beschreibt in den Jahren 1932 und 1933 den Flaumeichen-Buschwald und -Wald des Gebietes unter dem Namen *Quercus pubescens*-*Lathyrus versicolor*-Ass., und veröffentlicht aus ihnen im Jahre 1942—43 ein neues Aufnahme-Material. Die Abhandlungen



Photo 2: Das mosaikartige Habitusbild des *Lathyreto-Quercetum pubescentis* mit Steppenwiesen. (Photo P. JAKUCS.)

von KLIKA — obgleich er zweifellos öfters Aufnahmen aus verschiedenen Assoziationen in eine Tabelle zusammenzog — geben doch ein verhältnismäßig treues Bild von diesem «besterhaltenen Flaumeichen-Buschwald» Mitteleuropas (1942).

Das Mittelböhmische Karstgebiet gehört klimatisch zu den wärmsten Gebieten von Böhmen. (Temperaturverhältnisse im Winter $-1,6^{\circ}$ bis $0,0^{\circ}$ C, im Frühling $3,2^{\circ}$ — $13,5^{\circ}$ C, im Sommer $17,4^{\circ}$ — $19,2^{\circ}$ C, im Herbst $13,3^{\circ}$ — $2,3^{\circ}$ C, welches einen Jahresdurchschnitt von $7,6^{\circ}$ C ergibt. Die Mitteltemperatur von mehr als $+10^{\circ}$ C dauert vom 2. V.—7. X., das sind 168 Tage.)

Die Vegetations-Sukzession des auf Silurschiefer liegenden Devon-Kalksteingebietes schreitet von den Felsenrasen (Seslerio-Festucion glaucae) durch die Steppenwiesen (Festucion vallesiacae) und Eichenwälder (Quercion petraeae) bis zu den Hainbuchen-Eichenwäldern (Querceto-Carpinetum) vorwärts. Wir finden die schönsten, mosaikartig auftretenden Bestände der Lathyreto-Quercetum pubescentis-Assoziation auf den südlich-südwestlich-südöstlichen Kalkgraten, auf skelettreichem, alkalischem, dem Winde ausgesetztem Rendzinaboden und unter warmen Mikroklima-Verhältnissen.

In der Variante der Assoziation auf dem Mittelböhmischen Karstgebiet ist in erster Linie *Carex humilis* Fazies bildend (Waldtypus bildend) und in den sich mit Hainbuchen-Eichenwäldern berührenden Teilen *Sesleria varia*. In kleinerem Maße können auch *Polygonatum odoratum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Trifolium alpestre*, *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum* Fazies bildend auftreten.

Variante b) Böhmisches Mittelgebirge

Von den Flaumeichen-Buschwäldern des sich am nordwestlichen Rand des Böhmerbeckens, an beiden Seiten des Labe (Elbe)-Flusses erhebenden und größtenteils aus tertiären, eruptiven Kegeln bestehenden Gebietes des Böhmisches Mittelgebirges gab zuerst ZLATNÍK (1928) eine Beschreibung. Er faßt in seiner Abhandlung die «5 m nicht übersteigenden» Wälder der südlichen Abhänge mit Basaltschutt und der Gipfel unter dem Namen *Brachypodium pinnatum*-Typus zusammen. Bei der Bearbeitung des Lovoš-Berges, eines Gliedes des Mittelgebirges, hat KLIKA im Jahre 1936 die Flaumeichen-Wälder des südlichen Bergabhanges zur *Quercus pubescens*-*Lathyrus versicolor*-Assoziation gezogen. Er erwähnt aus diesen Wäldern bei der Erforschung des Milleschauer-Teiles des Berges im Jahre 1939 auch Charakterarten. Im Jahre 1952 stellt er fest, daß nur ein kleiner Teil der Eichen-Flecke im Gebiete des Böhmisches Mittelgebirges zum Quercion pubescentis-Verband gehört. Er beschreibt die auch Flaumeiche aufweisenden Waldflecke neben Behaltung des Namens *Quercus*

pubescens-Lathyrus versicolor-Ass. unter dem Namen «Querceto-Brachypodietum pinnati», «Querceto-Agropyretum», und «Quercetum pubescentis-sessilis calamagrostidetosum».



Photo 3: Lathyreto-Quercetum pubescentis am Lovosch-Berg. (Photo P. JAKUCS.)

Die Südseite des Berges gehört zu den wärmsten und trockensten Gebieten Böhmens (Niederschlagsdurchschnitt 500—580 mm jährlich; Jahresdurchschnittstemperatur $+9^{\circ}\text{C}$; Mitteltemperatur über $+10^{\circ}\text{C}$ vom 20. IV.—6. X.), wo auf den Abhängen der in erster Linie aus Basaltgrundgestein bestehenden und eine Höhe von 5—700 m erreichenden südlichen Kegeln die heute zweifelsohne verarmten Flecke der Flaumeichen-Buschwälder prangen. Die Bestände stehen in enger Verbindung mit den hier auch mikroklimatisch begründeten Felsen- und Wiesensteppen und sind mit diesen stark mosaikartig verflochten (Waldsteppen-Charakter).

Wie im allgemeinen in den nicht basischen Flaumeichen-Buschwäldern kommen auch hier die Gräser zu einer größeren Rolle, von denen folgende am meisten Fazies-bildend sein können: *Agropyron intermedium*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Festuca sulcata-vallesiaca*. Die Querceto-Fagetea-Elemente nehmen an den Beständen mit entschieden weniger Bedeutung teil, als in der Variante der Assoziation im Mittelhöhmischen Karstgebiet.

Die Variante des Flaumeichen-Buschwaldes des Böhmisches Mittelgebirges kann auch als eine selbständige, azidische Subassoziation des Lathyreto-Quercetum pubescentis aufgefaßt werden; eine genaue Trennung jedoch und die zutreffende Feststellung der Differentialarten ist wegen der wenigen, heute noch gut erhaltenen und zöologisch einwandfrei zu wertenden Bestände nicht möglich.

II. Mahalebeto-Quercetum pubescentis Jakucs-Fekete 1957

(*Quercus pubescens-Prunus mahaleb*-Assoziation) *

Die richtige Erkenntnis und Einordnung der Flaumeichen-Buschwälder der Tschechoslowakei ist — mit teilweiser Ausnahme der Lathyreto-Quercetum pubescentis-Assoziation — ohne die Bearbeitung der pannonischen Flaumeichen-Buschwälder nicht denkbar. Die Flaumeichen-Buschwälder kommen nämlich in erster Linie in den pannonischen (Urmátra-Ösmátra) Gebieten der Südslowakei vor, und stehen in engem Zusammenhang mit den Beständen in den ähnlichen Gebieten Ungarns. In diesem Gebiete sind zwei Flaumeichen-Buschwälder zu unterscheiden: Mahalebeto-Quercetum pubescentis und Cotineto-Quercetum pubescentis.

Das Mahalebeto-Quercetum pubescentis bildet sich auf den steilen, felsigen Südhängen des nordöstlichen Ungarischen Mittelgebirges und in extrazonaler Lage auf den niedrigeren Bergen der inneren Zone der Nord-Karpaten aus. In seiner Ausstrahlung erreicht es nach Westen das Mährische Karstgebiet. Meistens ist es eine ausgesprochene Waldrand-Erscheinung (doch als solche mag es auch homogen vorkommen und eine große Verbreitung erreichen) und steht dynamisch in Verbindung mit Steppenwiesen-Mosaikteilen. Die Assoziation ist sehr reich an kontinentalen und Waldsteppen-Zügen. Ausführliche Beschreibung siehe bei JAKUCS-FEKETE 1957.

Von den Charakterarten erwähnen wir folgende:

Prunus mahaleb
Ferula sadleriana
Silene nemoralis

Veronica spuria ssp. *foliosa*
Carduus collinus (gemeinsame Art
mit den Steppenwiesen)

In der Assoziation können auch viele andere Arten als lokale Charakterarten auftreten, z.B. *Quercus pubescens*, *Crepis praemorsa*, *Geranium sanguineum*, *Inula conyza*, *Polygonatum odoratum*.

Die Arten des Mahalebeto-Quercetum pubescentis verteilen sich nach dem Gruppenanteil folgenderweise (auf Grund der im ganzen Verbrei-

* Ceraso (mahaleb) — Quercetum pubescentis.

tungsgebiet der Assoziation verfertigten 100 Aufnahmen): Charakter- und Verbands-Arten 6%, *Quercetalia pubescentis-petraeae*-Arten 40%, *Querceto-Fagetea*-Arten 11%, *Festuco-Brometea*-Arten 33%, andere Arten 10%. Der Prozentsatz der «gemeinsamen» Arten der Assoziation (also *Quercetalia-Festuco-Brometea*, bzw. *Festuco-Brometea-Quercetalia*-Arten) beträgt 19%. Die Waldsteppenelemente nehmen an ihr mit 17% teil. Die Verteilung der Florenelemente weist auf verhältnismäßig stärkere kontinentale Verbindungen hin. Die kontinentalen Elemente (12%) und die pontischen Arten (Pont., Pont.-Med., Pont.-Pann.: 12%) machen mit den eurasischen Arten (30%), unter welchen eigentlich sehr viele kontinentale, östliche Arten sind, die größere Hälfte der Arten der Assoziation aus. Die Charakterarten gehören größtenteils zu diesen.

Im Bild der Lebensform der Assoziation sind die Hemikryptophyten vorherrschend (51% der Artenzahl). Eine größere Rolle kommt noch den Therophyten zu (17%).

In dem Verbreitungsgebiet des Mahalebeto-*Quercetum pubescentis* unterscheiden wir drei, durch Differentialarten gut trennbare Subassoziationen. Innerhalb des Karpatenbeckens ist die ökologische Subassoziation des Kalk-Dolomit-Grundgesteins (ausnahmsweise auch auf anderen Grundgesteinen) *clematidetosum rectae*; die auf Andesit- und anderen eruptiven Grundgesteinen auftretende ökologische Subassoziation ist *poetosum pannonicae (scabrae)*; und das westliche Vorkommen der Assoziation wird gebildet durch die schon mit dem *Lathyreto-Quercetum pubescentis* sehr viele gemeinsame Züge aufweisende ökologische Subassoziation *arabidetosum pauciflorae*. Die einzelnen Subassoziationen können nach der Meinung einzelner Autoren (Soó ex verb.) auch als selbständige, geographische Klein-Assoziationen gewertet werden. In diesem Fall würden sich ihre Namen folgenderweise gestalten: 1. *Clematido (rectae)-Quercetum pubescentis* (non *Clematido-Quercetum collinum* OBERD. 1957!), 2. *Poeto (pannonicae)-Quercetum pubescentis*, 3. *Arabidetoso (pauciflorae)-Quercetum pubescentis*. Meiner Meinung nach ist aber ihre Wertung, da sie selbständige Charakterarten nicht besitzen (höchstens solche von einem stark lokalen Wert) und es sich nicht um einander nahestehende Assoziationen handelt, als selbständige Assoziationen nicht begründet.

Für die Physiognomie des Mahalebeto-*Quercetum pubescentis* ist die mosaikartige Erscheinung mit den Steppenwiesen (*Festucion sulcatae*) charakteristisch. Die durchschnittliche Baumhöhe der Assoziation beträgt 4—6 m mit einem Stammdurchmesser von 15—30 cm in einem Alter von ca. 60 Jahren. Astfreiheit 1—2 m. Die Stämme sind meistens gekrümmt, gedreht, verzweigt, mit großem Laubzelt, oft an der Spitze trocken. Durchschnittliche Laubdeckung 45—70%. An der Ausbildung der Baumschicht nehmen neben *Quercus pubescens*, *Qu. cerris*, *Fraxinus ex-*

excelsior in der Gegend der Florenscheide der mittleren Donau auch *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Prunus mahaleb*, *Quercus petraea* und *Acer campestre* teil. Die Strauchschicht ist hochentwickelt, artenreich und kann in der Kalk-Dolomit-Subassoziation eine Deckung von 80—90% erreichen. In den meisten Fällen ist folgende Zweiteilung der Strauchschicht zu beobachten: neben der die Laubkrone berührenden, zusammengeflochtenen, hohen (2—3 m), oberen Strauchschicht, wo *Prunus mahaleb* und *Cornus mas* zu einer bedeutenden Rolle gelangen, bildet sich oft, besonders an den Saumteilen des Buschwaldflecks ein niedriges, bis 80 cm hohes Gebüsch aus, meist aus *Quercus pubescens* bestehend.

Charakteristisch ist für die Assoziation eine derartige Gliederung, daß sich die geschlosseneren, in höherem Maße «Wald»-Arten in der Mitte des Buschwaldflecks vereinigen und die Waldsteppen-Arten gegen die Säume zu finden (siehe WENDELBERGER: Waldsteppensaum 1954, 1959). Die Felsenrasen- und Steppenwiesen-Elemente der Umgebung gelangen nur selten und einzeln in das Innere des Buschwaldflecks. Der Boden der Assoziation ist oft steinig, felsig, auch ein Schuttboden; die Bodenoberfläche enthält manchmal vegetationsfreie Flecke, und im Inneren des Buschwaldflecks ist sie mit dicker Streudecke bedeckt. Die Moosschicht bildet sich auf den Steinen sehr selten, auf den Baumstämmen hingegen öfters aus. Bodenmoos ist nicht zu finden.

Die Fazies bildenden Arten sind in erster Linie folgende: *Brachypodium pinnatum*, *Festuca sulcata*, *Carex humilis*; in der Subassoziation *poetosum scabrae* kommen außer den oben erwähnten noch *Agropyron intermedium* und *Diplachne serotina* vor. Sehr oft finden sich lokale Fazies bildende Arten: *Galium mollugo* s. l., *Geranium sanguineum*, *Inula ensifolia*, *Peucedanum cervaria*, *Polygonatum odoratum*, u. a.

1. SUBASSOZIATION: CLEMATIDETOSUM RECTAE

Diese sich auf Kalk-Grundgestein entwickelnde Subassoziation bildet das Hauptzentrum der Assoziation. Sie widersteht der Degradation besser, als z. B. die Andesit-Subassoziation. So zeigen ihre Bestände ein ursprünglicheres Bild. Sie sind verbreitet und auch als Abbild der auf Lößboden entstehenden Plakor-Waldsteppen in extrazonalen, kleinen Mosaiken aufgefaßt worden (siehe in dieser Frage auch die Meinung von LAVRENKO 1959). Sie ist eine der charakteristischsten und reichsten Assoziationen der Berge des Karpatenbeckens. Von ihren Differentialarten können folgende erwähnt werden:

Euphorbia polychroma

Clematis recta

Campanula sibirica ssp. *divergentiformis*

Fraxinus excelsior

Sempervivum hirtum

Asyneuma canescens

Anemone silvestris

Cytisus hirsutus ssp. *leucotrychus*

Pimpinella saxifraga, usw.

Ein Teil der Differentialarten tritt auch in der geographischen Subassoziation *arabidetosum pauciflorae* auf. Die Subassoziation ist in den xerothermen Kalk-Grundgestein-Gebieten der Südslowakei, an mehreren Teilen in stark degradiertem Zustand, beinahe überall zu beobachten. Sie hat geographische Varianten im südslowakischen Karstgebiet, außerdem im Mittelhernad-Gebiet, im Vihorlat-Gebirge und in den Bergen über Nyitra.

a) Variante des Slowakischen Karstgebietes

Eines der nördlichsten Glieder des Ungarischen Mittelgebirges ist das sich an die inneren Berge der nordwestlichen Karpaten anknüpfende Gömör-Tornaer Karstgebiet. Die nördliche Hälfte des Gebirges gehört zur Slowakei und ist mit dem Namen Slovenský-Kras, die südliche, kleinere Hälfte liegt in Ungarn und ist unter dem Namen Aggteleker-Karstgebiet bekannt geworden. Das Gebiet, welches aus mit Triaskalk und Dolomit Grundgestein aufgebauten Hochländern besteht und verschiedene Höhe aufweist (4—900 m ü. M.), fällt in die Hainbuchen-Eichen- und Buchen-Vegetationszone, mit Ausnahme der niedrigeren Teile. Die steilen, trockenen, ausgedehnten, südlichen Karsthänge sind von extrazonal entwickelten Steppenwiesen, Felsenrasen und von mit ihnen öfters komplex auftretenden Karstbuschwäldern bedeckt. Diese Buschwälder verbreiteten sich hier öfters wegen der Degradation sekundär noch weiter, so daß ihre Bestände heute fast an allen Kalkabhängen von südlicher Exposition, oder auf den Karstplateaus der niedrigeren Berge in den warmen Mikroklimawinkeln ihrer Dolinen zu finden sind.

Die Beschreibung der Flaumeichen-Buschwälder der slowakischen Teile stammt von J. DOSTÁL (1933). Er nennt die Bestände «*Quercetum pubescentis pannonicum*». Innerhalb der Assoziation stellt er zwei «Subassoziationen» fest, auf den offeneren Teilen die *festucetosum valesiacae*-Subassoziation, auf den geschlossenen Teilen die *brachypodietosum pinnati*-Subassoziation. Neuerdings veröffentlichte J. HOLUB mehr floristische Mitteilungen über die Buschwälder dieses Gebietes.

An der Variante der Mahalebeto-*Quercetum pubescentis clematidetosum rectae*-Assoziation des Slowakischen Karstgebietes nimmt die namentgebende Charakterart *Prunus mahaleb* sehr konstant teil. Die Pflanze kommt in der mit der Strauchschicht meistens zusammengeflochtenen Laubkronenschicht ständig vor. *Carduus collinus* ist wohl eine gemeinsame Art mit den Steppenwiesen, doch kommt sie auch in den Buschwäldern vor. Charakteristisch ist noch das Auftreten von *Asyneuma canescens*, *Cytisus albus*, *Iris graminea* ssp. *pseudocyperus*, *Melica picta*, u. a.

b) Variante des Mittel-Hornád-Gebietes (Pohornadia)

Auf den Bergen und Vorbergen der inneren Bergzüge der Karpaten der Südslowakei werden die aus den pannonischen Gebieten vorgedrungenen xerothermen Pflanzengesellschaften immer mehr auf extrem exponierte Flächen zusammengedrängt. Ihre Charakterarten bleiben allmählich weg oder nehmen ab. In der Zusammensetzung der Assoziation erscheinen stufenweise die Arten der kühleren Karpaten. Wir finden Flaumeichen-Buschwälder auf größerem Gebiet in der Ost-Slowakei nur dort und öfters auch dort nur mit einem ausgesprochenen Reliktcharakter,

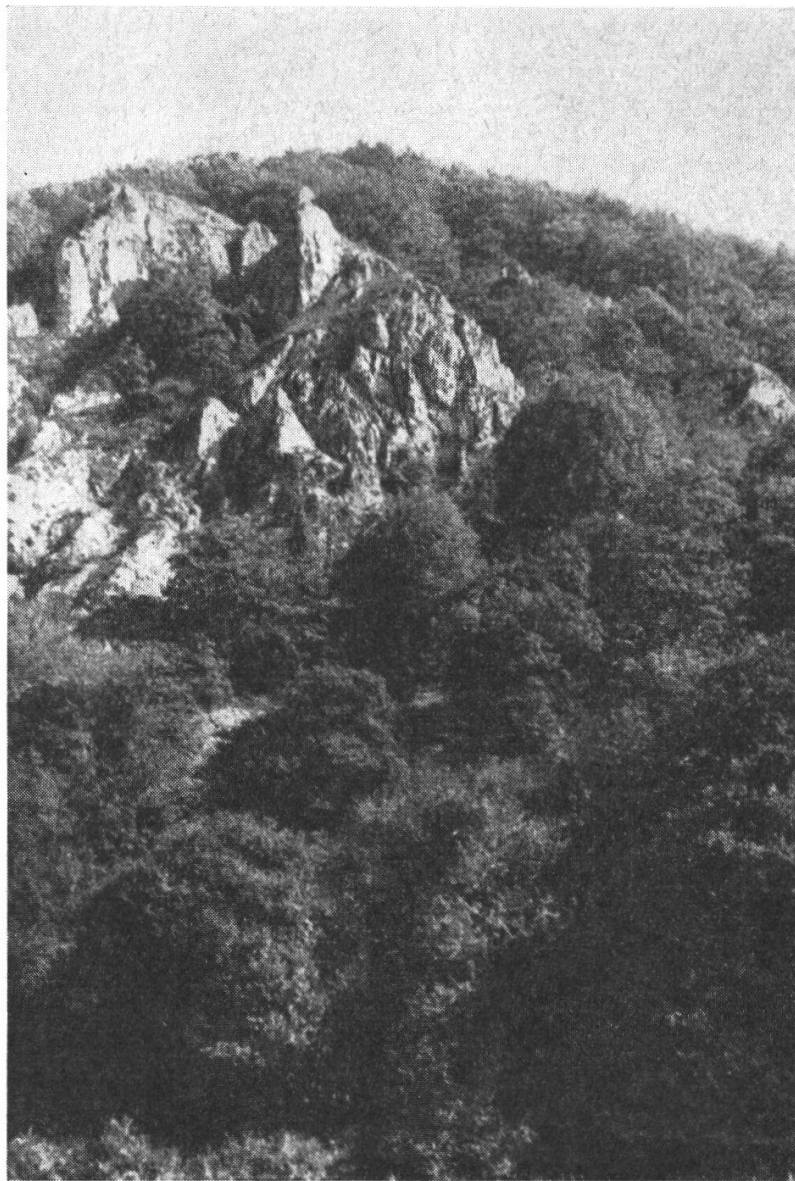


Photo 4: Mahalebeto-Quercetum pubescentis clematidetosum rectae in der Gegend von Mittelhornád, in der Ostslowakei. (Photo P. JAKUCS.)

wo das Grundgestein und die Neigungsverhältnisse das für ihre Ausbildung benötigte Meso- bzw. Mikroklima zu schaffen vermögen, oder wo das Makroklima inselartig ausgesprochen warm und für das Vorkommen der Buschwälder günstig ist.

So ein Gebiet ist z. B. das der niedrigen Kalk- und Dolomitberge, welche sich dem mittleren Abschnitt des Hornád-Flusses entlang an beiden Seiten erheben und mit der Vegetation des Slowakischen Karstgebietes einen engen Zusammenhang aufweisen. Dieses Gebiet kann unter dem Namen Mittel-Hornád-Gebiet zusammengefaßt werden.

Die moderne Vegetationsbearbeitung des Gebietes stammt von A. JURKO aus dem Jahre 1951. Er faßt in seiner Abhandlung die parkartigen Flaumeichen-Waldflecke mit dem Namen Querceto-Tormalietum orientale zusammen. Er veröffentlicht eine Tabelle mit 10 Aufnahmen, welche aber nicht einheitlich ist (z. B. ist die Aufnahme Nr. 9 ein Bestand von einem flachen Hang und steht dem Carpinetum nahe, Nr. 10 aber stammt aus einem recht typischen, geschlossenen Eichenhochwald).

Die an den mittleren Teilen des Flusses Hernád ausgebildeten Flaumeichen-Buschwälder sind Fortsetzungen des auf dem Gebiet des Ungarischen Mittelgebirges und des Slowakischen Karstes entstandenen Buschwaldes, des Mahalebeto-Quercetum pubescentis clematidetosum rectae. Sie können als dessen verarmte geographische Variante gewertet werden. Die lokalen Charakterarten der Variante entstammen in erster Linie den Quercetalia pubescentis, so auch *Quercus pubescens* selbst. Außerdem können wir noch die hier bereits als Charakterarten auftretenden *Clematis recta*, *Dictamnus albus*, *Geranium sanguineum*, *Melampyrum cristatum*, *Inula hirta*, u. a. erwähnen. Obwohl in der Nachbarschaft der Buschwälder sehr oft Hainbuchen-Eichen-Wälder oder -Buschwälder zu finden sind, steigt in der Assoziation die Zahl der Querceto-Fagetea-Elemente bedeutend.

c) Variante des Vihorlat-Gebirges

Sie kommt in der Ost-Slowakei als die extremste und verarmteste Ausstrahlung des Mahalebeto-Quercetums auf den Kalkfelsen des zu den inneren Zügen der Ost-Karpaten gehörenden Vihorlat-Gebirges vor. In den kontinentaleren Mikro- und Mesoklima-Winkeln des sich am Saum der nördlichen Bucht des Ungarischen Tieflandes erhebenden Vihorlat-Gebirges oder auf den Kalkfelsen von extremer Exposition ist eines der extremsten Vorkommen der Flaumeiche zu finden. Die hier ausgebildeten Flaumeichen-Buschwälder nennt J. MICHALKO in seiner gründlichen Abhandlung über die Vegetation des Gebirges *Quercus pubescens-Lithospermum purpureo-coeruleum caricetosum humilis* Subass. und veröffentlicht aus den Beständen 4 zöologische Aufnahmen (1957).

In der Zusammensetzung der Bestände zeigt sich bereits stark die Nähe der Karpaten und die Ferne des Pannonicums. In der Zusammensetzung der Gesellschaft vermindert sich die Prozentzahl der Quercetalia- und Festuco-Brometea-Arten, und der Anteil der Querceto-Fagetea-Elemente nimmt zu. Auch die guten Charakterarten der Assoziation bleiben weg, so auch *Prunus mahaleb*, und statt ihrer können z. B. *Silene nemoralis*, *Aconitum anthora*, *Carex humilis*, u. a. als Charakterarten von lokalem Wert betrachtet werden.

d) Variante des Nyitra-Gebietes

In den mittleren Teilen der Slowakei bildete sich fragmentarisch an mehreren Stellen die Mahalebeto-Quercetum pubescentis-Assoziation aus. Ein Beispiel für ein solches inselartiges Vorkommen ist das auf den Kalkfelsen des sich über Nitra erhebenden Zobor-Berges entstandene Bestandes-Fleckchen, in dessen Strauchschicht auch *Prunus mahaleb* zu Bedeutung kommt, und in dessen Zusammensetzung sozusagen alle kontinentaleren Arten der Flaumeichen-Buschwälder gegenwärtig sind.

2. SUBASSOZIATION POETOSUM PANNONICAE

In ihrer Physiognomie und ihrem Aufbau weicht sie bedeutend von der clemaditetosum rectae-Subassoziation ab. Poetosum pannonicae ist die auf Andesit und anderem Grundgestein eruptiven Ursprungs ausgebildete ökologische Subassoziation des Mahalebeto-Quercetum pubescentis. Wegen Eigentümlichkeiten des Grundgesteines degradieren ihre Bestände sehr früh; sie zeigen weniger ein selbständiges Bild und haben meistens einen sekundären Charakter. Deswegen ist dieser Bestand im ursprünglichen Zustand an viel weniger Stellen zu finden als die Kalk-Subassoziation, obwohl sie mit großer Wahrscheinlichkeit einst auch ausgedehntere Bestände auf den niedrigeren Andesit-Bergen der Südslowakei bildete (z. B. Ipelská kotlina, Krupinská vrchovina, Rimavská kotlina, u. a.). Die wichtigsten Differentialarten der Subassoziation sind folgende:

<i>Eryngium campestre</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Diplachne serotina</i>	<i>Viscaria vulgaris</i>
<i>Phleum phleoides</i>	<i>Tordylium maximum</i>
<i>Poa pannonica</i> (scabra)	<i>Achillea crithmifolia</i> , usw.
<i>Cytisus supinus</i> ssp. <i>aggregatus</i>	

A. HORÁNSZKY (1957) gab eine sehr gute Charakterisierung der Subassoziation auf Grund von Beständen des Ungarischen Mittelgebirges. Die auf dem Kovačover-Hügel und in seiner Umgebung auftretenden Flaumeichen-Buschwälder der Südslowakei können als tschechoslowakische Variante dieser Subassoziation betrachtet werden.

a) Variante des Kovačover-Hügels

Das dem Börzsöny-Gebirge benachbarte Kovačover Hügelgebiet Andesit, max. Höhe 400 m, in der Gegend der Flüsse Ipel- und Hron, weist in seiner Vegetation mit jenem eine enge Verbindung auf. Die Vegetationsperiode ist in diesem Gebiete, einem der wärmsten der Slowakei, lang, und deshalb erscheinen die wärmeliebenden Arten auf den südlich exponierten Berghängen in hoher Zahl. Die Temperatur erreicht vom 9. IV.—17. X. (190 Tage) mehr als 10° C und über 20° C vom 20. VI. bis 15. VIII. (57 Tage). Der Jahresdurchschnitt der Niederschläge beträgt nur 584 mm. Die erste Beschreibung über die auf den südlichen Abhängen der Berge entstehenden Flaumeichen-Wälder stammt von K. DOMIN (1931). Er stellt die *Quercus lanuginosa* + *Quercus cerris* + *Fraxinus ornus* Assoz., die *Quercus sessilis* + *Quercus cerris* + *Fraxinus ornus* Assoz. und die *Quercus sessilis* + *Fraxinus ornus* Assoz. fest, aber charakterisiert diese auch mit den Kraut-Arten nur kurz.

J. KLIKA beschreibt im Jahre 1938 diese Bestände mit dem Namen *Quercus pubescens*-*Fraxinus ornus*-Assoziation und veröffentlicht in seiner Abhandlung eine Tabelle mit sieben Aufnahmen. Aus der angegebenen Charakterarten-Kombination, sowie aus dem Schluß der Laubkrone in den Aufnahmen (bis 0,9), wie auch aus den Angaben der Baumhöhe (bis 12 m) können wir darauf schließen, daß KLIKA auch in diesem Werk keinen Unterschied zwischen der mosaikartigen Buschwald-Assoziation und dem geschlossenen xerothermen Eichenwald angibt. Mit der Einreihung der Flaumeichen-Buschwälder in die Mahalebeto-Quercetum-Assoziation würde der Name *Quercus pubescens*-*Fraxinus ornus*-Ass. aufhören. Wir empfehlen aber seine Beibehaltung für die westpannonischen geschlossenen, xerothermen hochwaldigen Eichenwälder Orneto- (*Lithospermo*) *Quercetum pubescentis* (siehe ZÓLYOMI-JAKUCS 1957). Nach der Auffassung von A. ZLATNÍK gehören diese Bestände in die Orneto-*Quercetum*-Assoziation (siehe Exkursionsführer für die XII. IPE., Heft A., p. 11). Neuerdings gibt B. HOLUBIČKOVÁ eine Übersicht der Pflanzengesellschaften des Gebietes und belegt die felsigen, wald- und steppenartigen Bestände mit mehreren Waldtypen-Namen (*Quercus cerris*-*Quercus pubescens*-*Festuca pseudodalmatica*; *Quercus cerris*-*Quercus pubescens*-*Anthriscus trichosperma*, usw.).

Da das Gebiet den unter stärkeren submediterranen Wirkungen stehenden Gebieten des Pannonicums sehr nahe liegt, ist es verständlich, daß in den hiesigen Beständen verhältnismäßig viele submediterrane Elemente erscheinen. So kommt auch *Fraxinus ornus* vor, welche hier ihre nördliche Grenze hat. Folgende Elemente können lokal charakteristisch werden oder einen höheren Konstanzwert erreichen: *Acer tataricum*, *Achillea crithmifolia*, *Asparagus officinalis*, *Dictamnus albus*, *Asperula*

glauca, *Anthericum ramosum*, *Carduus collinus*, *Cornus mas*, *Carex michelii*, *Euphorbia polychroma*, *Pulmonaria mollissima*, *Silene viridiflora*, *Vinca herbacea*, *Vicia tenuifolia*, u. a. Die Bestände, welche am wenigsten degradiert sind, treten meistens mit dem *Carex humilis*-Typus auf; neben ihnen sind die Bestände vom *Agropyron*-Typus ausgedehnt. Aus diesen bildet sich meistens durch Degradation der bereits verhältnismäßig starkunkrautige *Diplachne*-Typus (bei HOLUBIČKOVA entspricht letzterem der *Anthriscus trichosperma*-Typus) aus.

3. SUBASSOZIATION ARABIDETOSUM PAUCIFLORAE

Auf dem Mährischen Karstgebiet in Südmähren und in seiner Umgebung bildete sich ein bedeutendes Zentrum der xerothermen Flora aus. An nach Süden exponierten, felsigen Berghängen der niedrigeren Berge bildet die Flaumeiche an mehreren Stellen zwischen Felsenrasen und Steppenwiesen Buschwaldassoziationen. Die Bestände nehmen zweifelsohne eine Zwischenlage zu dem Lathyreto-Quercetum pubescentis ein; auf Grund der Konstanz- und Charakterarten aber mögen sie in die Flaumeichen-Buschwaldassoziation des Pannonicums, ins Mahalebeto-Quercetum eingereiht werden. Die Flaumeichen-Buschwälder des Mährischen Karstgebietes und seiner Umgebung können als die selbständige geographische Subassoziation (Kleinassoziation) des Mahalebeto-Quercetum pubescentis aufgefaßt werden. Die beste Differentialart der Subassoziation ist die in West- und Mitteleuropa verbreitete *Arabis pauciflora*.

Die auftretenden Verbands-Arten gehören in erster Linie zum kontinentalen Eichen-Verband Aceri-Quercion (*Prunus mahaleb*, *Carex michelii*, *Iris variegata*, *Phlomis tuberosa*, *Lathyrus collinus*, *Inula germanica*, *Sysimbrium strictissimum*, u. a.). Die mitteleuropäischen Eichen-Verbands-Arten (Quercion petraeae) kommen in der Assoziation nur zerstreut vor. Es treten in den Beständen mehrere solche Arten konstant auf, welche in der Lathyreto-Quercetum-Assoziation fehlen oder in ihr nur eine untergeordnete Rolle spielen (z. B. *Carex michelii*, *Erysimum pannonicum*, *Euphorbia polychroma*, *Fragaria moschata*, *Euonymus verrucosus*, *Festuca sulcata*, *Melica ciliata*, *Satureja acinos*). Sehr viele gute konstante Elemente des Lathyreto-Quercetum fehlen in den mährischen Flaumeichen-Beständen völlig (z. B. *Cotoneaster integerrima*, *Sorbus cretica*, *Fragaria viridis*, *Asperula glauca*, *A. tinctoria*, *Sesleria varia*, *Thlaspi montanum*, *Festuca amethystina*, *Hepatica nobilis*, *Hieracium murorum*, *Phyteuma spicatum*, u. a.). Auf Grund dieser Erwägungen ist es meiner Meinung nach zweckmäßig, die Bestände zum Mahalebeto-Quercetum pubescentis zu ziehen, mit der Bemerkung, daß in den Beständen zweifelsohne bereits mehrere vom Osten und Süden her nur die Grenzen des Karpatenbeckens erreichenden Mahalebeto-Quercetum-Arten fehlen

(z. B. *Aconitum anthora*, *Asyneuma canescens*, *Carduus collinus*, *Clematis recta*, *Poa pannonica* [*P. scabra*], *Waldsteinia geoides*).

Die Mahalebeto-Quercetum pubescentis arabidetosum pauciflorae-Bestände treten im Gebiet von Südmähren nur sehr zerstreut auf. Öfters finden wir Kulturwälder (Föhren-Anlagen, Akazienwälder, Weingärten, usw.) an ihrer Stelle. Obwohl die Subassoziation selbst nur über wenige Bestände verfügt und auch diese eine kleine Verbreitung erreichen, können wir doch drei selbständige Varianten unterscheiden. Die Bestände des Mährischen Karstgebietes müssen von denen des südlich vom Mährischen Karstgebiet liegendes Lößgebietes abgesondert werden. Außerdem können die Flaumeichen-Buschwälder des Pausramer-Berges als eine selbständige Einheit aufgefaßt werden.

a) Variante des Mährischen Karstgebietes

Das Mährische Karstgebiet liegt nördlich von Brno in einer 2,5 km breiten und 25 km langen Zone. Das Grundgestein besteht aus jurassischem und devonischem Kalkstein. Die zonale Waldassoziation des eine Höhe von 5—700 m ü. M. erreichenden Plateaus ist der Buchenwald. Hie und da können auf seichtgrundigen, felsigen Berghängen von südlicher Exposition auch kleine Flaumeichen-Buschwaldflecken auftauchen. J. PODPERA erwähnt in der ersten Beschreibung der Vegetation des Gebietes diese Bestände nur flüchtig (PODPERA 1928).

Die relikartigen Buschwald-Flecke weisen mit den Tilio-Fraxinetum-artigen Felsenwäldern sehr viele Beziehungen auf. Neben *Cornus mas* und *Prunus mahaleb* kommt in der Strauchschicht als Konstanzart noch *Corylus* vor. Aus der Krautschicht kann *Brachypodium pinnatum* als Fazies bildende Art erwähnt werden. Massenhaft kommen noch *Cynanchum vincetoxicum*, *Galium mollugo*, *Polygonatum odoratum*, *Bupleurum falcatum*, *Satureja vulgaris*, u. a. vor. In der Zusammensetzung der Baumschicht sind neben *Quercus pubescens* auch *Quercus petraea*, *Cornus mas* und *Carpinus betulus* bedeutend.

b) Variante des Ždánický Les und seiner Umgebung

Das Ždánický Les-Hügelland liegt südöstlich von Brno. Sein Grundgestein besteht hauptsächlich aus Löß, Sandstein und verschiedenen Kalksteinkonglomeraten, Plänerkalk, usw. Die Geomorphologie, das Grundgestein und das Klima (Durchschnittstemperatur ca. 9° C, Jahresniederschläge 500—550 mm) ermöglichen, daß sich weit ausgedehnte Eichenwälder ausbilden können. Auch in den warmen Gebieten von exponiertem Mikroklima oder in einer Waldsaum-Lage können Flaumeichen-Buschwälder auftreten.

J. PODPERA beschreibt dieses Gebiet in seiner heute schon klassischen Abhandlung, in welcher er die Vegetation der Pausramer-Berge behandelt (PODPERA 1928). Er beschreibt von der Steppenwiese bis zum geschlossenen Wald die Gesellschaften (*Prunus fruticosa*, *Rosa spinosissima*, *Quercus pubescens*) zutreffend, in welchen einerseits die Steppenpflanzen gegen den Wald, anderseits die Waldarten gegen die Steppe ziehen. Er bezeichnet die Bestände der *Quercus lanuginosa* (also die eigentlichen Flaumeichen-Buschwälder), welche sich zwischen dem Wald und den Steppen ausgebildet haben, mit dem Namen «*Margines silvis stepposae xerophytici*».

In diesen Buschwald-Fragmenten fällt den Aceri-Quercion-Arten eine bedeutende Rolle zu (z. B. *Nepeta pannonica*, *Iris variegata*, *Phlomis tuberosa*, *Inula germanica*). Die Waldsteppen-Arten treten massenhaft auf (z. B. *Geranium sanguineum*, *Inula ensifolia*, *Fragaria moschata*, *Melampyrum cristatum*). Wir können auf den Hügeln über Hustopeč oder selbst auf dem auch von PODPERA bearbeiteten Pouzdrany (Pausramer)-Berg sehr schöne Bestände finden.

c) Variante der Pollauer-Berge (*Pavlovské vrchy*)

Das zwischen dem Bogen des Flusses Dyje und der österreichischen Grenze liegende, sich inselartig erhebende und eine Höhe von 300—550 m über dem Meeresspiegel erreichende Kalktrümmer-Gebirge, der Pollauer-Berg, ist das schönste unter Naturschutz stehende Gebiet von Südmähren, welches auch pannonisch-pontische Elemente aufbewahrt hat. Auch über die Vegetation dieses Berges veröffentlicht zuerst J. PODPERA eine Abhandlung. In dieser legt er auch eine primitive zöologische Aufnahme aus der Waldränder-Assoziation des Turol-Berges über Mikulov (Nikolsburg) vor. J. KLIKA beschreibt (1957) in seiner postumen Arbeit die Bestände mit dem Namen *Quercetum pubescentis pannonicum*.

Die Buschwald-Bestände treten heute auf den südlichen und südöstlichen Abhängen bereits in sehr kleinen Mosaik-Flecken, nahe den Berggraten oder in dem oberen Drittel des Abhanges, auf. Neben ihnen werden die felsigeren, flachgründigen Gebiete von Rasengesellschaften der *Seslerio-Festucion glaucae*-Verbände bedeckt. Vorherrschendes Element ist in den Beständen *Brachypodium pinnatum* (bei KLIKA *brachypodietosum pinnati*, bzw. *Brachypodieto-Quercetum pubescentis*). Von den konstanteren Elementen sind noch *Coronilla varia*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Dictamnus albus*, *Erysimum pannonicum*, *Silene nemoralis*, *Teucrium chamaedrys* hervorzuheben.

Die auf den Pollauer-Bergen ausgebildete Variante der Mahalebeto-*Quercetum pubescentis arabidetosum pauciflorae*-Assoziation knüpft nach Süden an die pannonischen Teile des naheliegenden Österreich an.

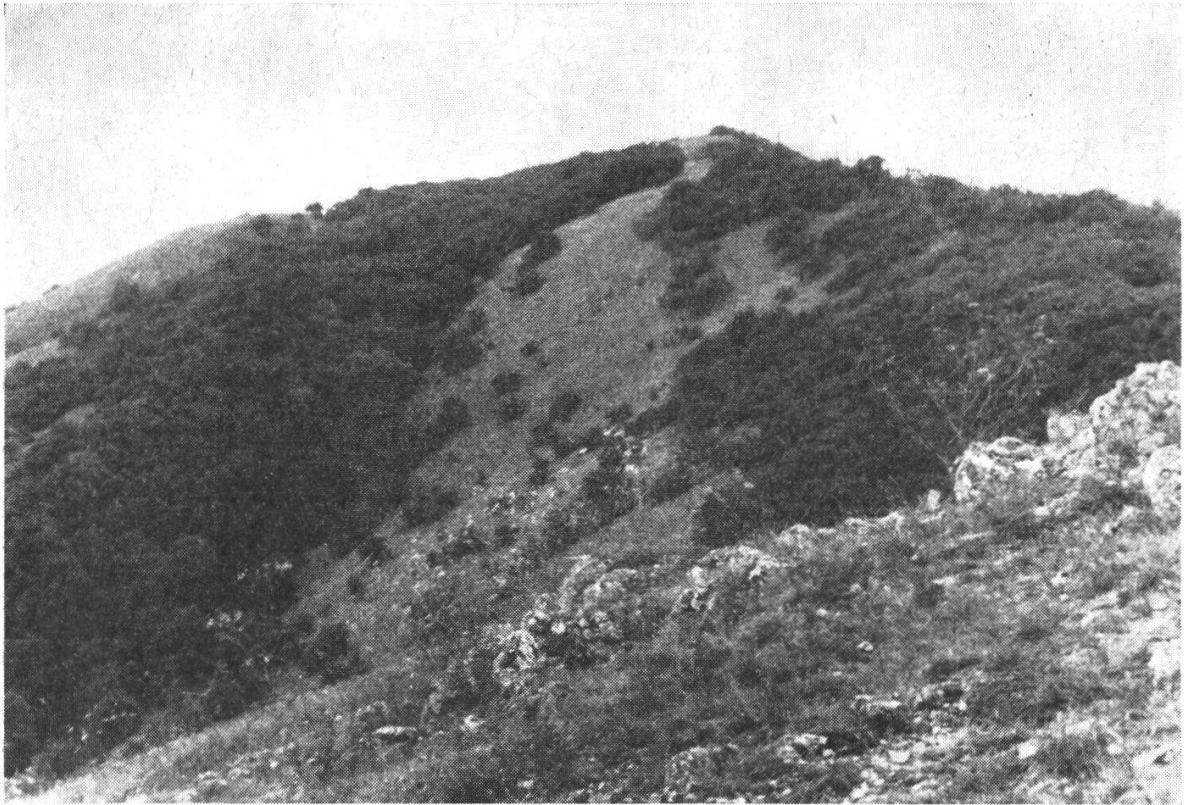


Photo 5: Mahalebeto-Quercetum pubescentis arabidetosum pauciflorae
auf den Pollauer Bergen. (Photo P. JAKUCS.)

III. *Cotineto-Quercetum pubescentis* (Soó 32) em. Zólyomi-Jakucs 57 *seslerietosum variae*

Cotineto-Quercetum pubescentis ist eigentlich eine endemische Buschwaldassoziation des transdanubischen Teiles des Ungarischen Mittelgebirges. In ihren Ausstrahlungen erreicht sie aber in nördlicher Richtung die xerothermen Berge der Westslowakei. Ihre hiesigen Bestände können auch als selbständige geographische Subassoziationen aufgefaßt und nach ihren bedeutendsten Differentialarten *seslerietosum variae* genannt werden. Im Verbreitungsmittelpunkt der Assoziation, also im transdanubischen Teil des Ungarischen Mittelgebirges kommt sie auf Dolomit-Grundgestein bei besonderen Meso- und Mikroklima-Verhältnissen vor. Sie ist von ausgesprochen balkanisch-ostsubmediterranean Charakter. Das kommt außer durch die Artenzusammensetzung auch im Habitus des Bestandes zum Ausdruck, welcher der Erscheinung der submediterranen Karstwälder und Buschwälder sehr ähnlich ist (Schibljak-Charakter). Die Beschreibung der Assoziation siehe bei P. JAKUCS, G. FEKETE 1957 und P. JAKUCS 1960.

Der wichtigste Charakterzug der slowakischen Subassoziation besteht

darin, daß die sonst für die Assoziation charakteristischen submediterranen Arten wegbleiben. Die Assoziation wird artenärmer, und die Rolle der Querceto-Fagetum-Elemente wird bedeutender. Die Anknüpfung der Bestände an die Cotinetum-Quercetum-Gesellschaft geschah in erster Linie wegen der gemeinsamen Charakterarten und damit verbundenen vegetationsentwicklungs-geschichtlichen Gesichtspunkten. Die Arten der Mahalebeto-Quercetum pubescentis-Assoziation und die Aceri-Quercion-Verbandsarten fehlen den Beständen beinahe völlig.

Die wichtigsten Differentialarten sind:

<i>Sesleria varia</i>	<i>Festuca heterophylla</i>
<i>Asperula tinctoria</i>	<i>Quercus robur</i> , u. a.

Wir unterscheiden zwei Varianten der Subassoziation. Die eine entwickelte sich östlich des Váh-Flusses auf den südlichsten Ausläufern des Považský-Inovec- und Strážovská Hornatina-Gebirges, auf dem sogenannten Kňazný Stôl und in seiner Umgebung, hauptsächlich auf Dolomit-Grundgestein. Die andere tritt in trümmerhafter Ausbildung westlich von dem Váh-Fluß, auf den im Treffpunkt des Malé Karpaty- und Biele Karpaty-Gebirges vorkommenden Kalkfelsen auf, besonders auf steilen südlich-südwestlichen Abhängen, durchschnittlich in der Höhe von 350 bis 450 m ü. M. Da zur Trennung der zwei Varianten kein genügendes Material zur Verfügung steht, gebe ich ihre zusammengezogene Charakterisierung.

Von den Flaumeichen-Buschwäldern des Gebietes können wir zuerst in der Abhandlung von P. SILLINGER (1922, 1930) lesen. Er behandelt die verschiedenen Eichen-Fazies und unter ihnen den Buschwäldern entsprechende Bestände teilweise während der Beschreibung der Vegetation der Weißen Karpaten (Biele Karpaty), teilweise während der Beschreibung der Flora des Tematiner-Beckens (Tematýnský-kopec).

Bei der Beschreibung der Vegetation der im nördlichen Teil der Kleinen Karpaten liegenden Brezova und ihrer Umgebung beschreibt und charakterisiert mit 8 zöologischen Aufnahmen J. KLIKA eine Assoziation, welche von ihm Quercetum pubescentis praecarpaticum genannt wurde. Die von KLIKA beschriebene Gesellschaft ist aber keineswegs eine einheitliche Assoziation, und aus seinen 8 Aufnahmen kann höchstens eine als ein xerothermer Eichenwald gewertet werden.

Von einer Berggruppe der Westslowakei, der Kňazný-Stôl-Berggruppe südöstlich von Trenčín-Teplica, gibt J. FUTAK (1947), ein gründlicher Kenner dieses Gebietes, in seiner Monographie eine eingehende Beschreibung. Er bezeichnet die auf Dolomitgrundgestein ausgebildeten Flaumeichen-Wälder mit dem Namen Quercetum pubescentis praecarpaticum bzw. cotinetosum coggygiae-Subass. In den von FUTAK beschriebenen Beständen sind ebenso die Flaumeichen-Buschwälder des Cotino-Quer-

cetum pubescentis als auch die xerothermen Hochwälder des Gebietes zu finden.

Die Charakterisierung der Cotineto-Quercetum pubescentis seslerietosum variaie-Assoziation ergibt sich auf Grund von 3 Aufnahmen, welche aus der oben erwähnten Abhandlung von FUTAK übernommen wurden (2 Aufnahmen mußten wegen niedriger Artenzahl des zu kleinen Miniareals zusammengezogen werden), ferner auf Grund von Aufnahmen von J. MICHALKO, bzw. auf Grund unserer vergleichenden Aufnahmen.

Aus der Reihe der submediterranen Karstwälder (Orno-Cotinetalia prov.) treten in der Assoziation hervor die sich hier bereits als lokale Charakterarten benehmenden Ordnungs-Arten, wie z. B. *Cotinus coggygria* (Konstanzwert II), *Limodorum abortivum* (I), *Oryzopsis virescens* (I), ferner *Coronilla coronata*. Auch einige Quercetalia-Arten werden hier lokale Charakterarten. So treten z. B. als Charakterarten von sekundärem Wert *Quercus pubescens* (V), *Quercus cerris* (II), und *Euphorbia polychroma* (III) auf.

Von den Eichenwaldelementen erscheinen folgende als konstante Arten: *Cornus mas*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Teucrium chamaedrys*, u. a.

Konstante Elemente aus den Eichen-Buchenwäldern sind: *Rosa canina*, *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre*, *Fragaria vesca* u. a.

Die Steppenwiesen- und Felsenrasen-Arten nehmen an der Zusammensetzung des Bestandes in kleinerem Maße teil als im Verbreitungszentrum der Assoziation. Erwähnungswert sind noch: *Allium flavum*, *Pimpinella saxifraga*, *Anthericum ramosum*, *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis*, *Seseli osseum*, u. a.

Vergleich der Flaumeichen-Buschwälder der Tschechoslowakei

Zum Vergleich der drei Buschwaldassoziationen scheint es am geeignetsten zu sein, wenn wir die Ergebnisse der Untersuchungen der zöologischen und der Florenelement-Zusammensetzung in Betracht ziehen (siehe Abb. 2).

Von den Assoziationen ist Lathyreto-Quercetum am meisten mitteleuropäisch. Die europäisch-mitteleuropäischen und mitteleuropäisch-submediterranen Arten treten in dieser Gesellschaft mit dem höchsten Prozentwert auf (38,3%). Auch die Charakterarten bestehen größtenteils aus diesen, und dadurch wird neben anderen die Einreihung der Assoziation in die mitteleuropäischen Eichenwälder (*Quercion petraeae* prov.) begründet. Die europäischen Elemente erreichen in der Subassoziation Mahalebeto-Quercetum poetosum pannonicae nicht einmal die Hälfte

(17,2%) des Prozentwertes der mittelböhmischen Gesellschaft. Charakteristisch ist die Gestaltung des Vorkommens von i. w. S. submediterranen (submedit., submedit.-mitteleurop.) Arten. Sie erreichen im Cotinetto-Quercetum seslerietosum den höchsten Prozentsatz, obwohl diese Subassoziation nur eine sehr verarmte nördliche Reliktinsel der Gesellschaft ist. Die submediterranen Elemente dringen in geringstem Maße in die

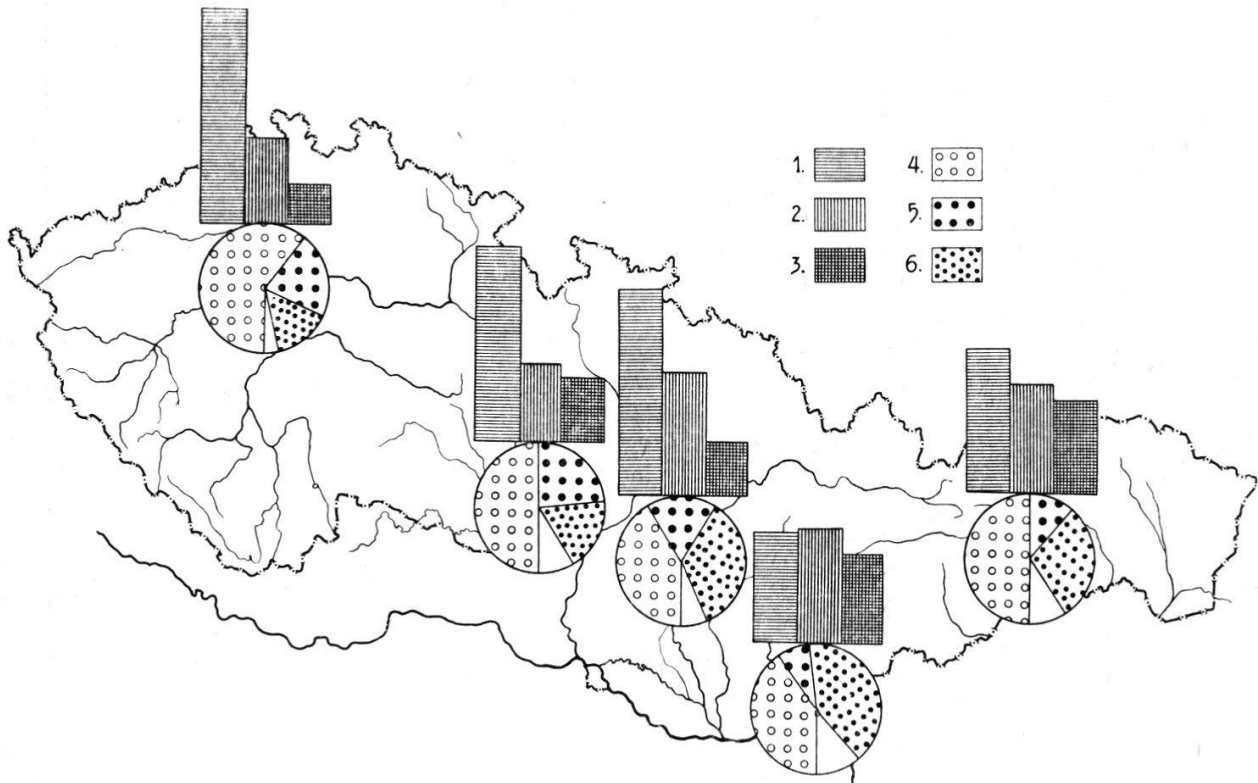


Abbildung 2: Die Anteile der allerwichtigsten Arealtypen-Gruppen (1—3) und zönologischen Gruppen (4—6) am floristischen Inventar des Flaumeichen-Buschwaldes der Tschechoslowakei:

- 1) Europäisch + mitteleuropäisch + mitteleuropäisch-submediterran. 2) Submediterran + submediterran-mitteleuropäisch. 3) Pontisch, pontisch-pannonisch, pontisch-mediterran, pannonisch. 4) Quercetalia pubescentis-petraeae-Arten. 5) Querceto-Fagetea-Arten. 6. Festuco-Brometea-Arten.

Bestände von Mähren und Böhmen ein (im Lathyreto-Quercetum 14,6%). Ihr Anteil ist in den dem pannonischen Gebiet benachbarten Beständen höher. Obwohl die Gruppe nicht groß ist, kommt doch in den böhmischen Flaumeichen-Buschwäldern der Anteil der pontischen, pont.-pannonischen und pont.-mediterranen Arten in charakteristischer Weise zum Ausdruck. Sie spielen in beiden Subassoziationen des Mahalebeto-Quercetum (clematidetosum 12,9%, poetosum 11,8%) eine wichtige Rolle; ihr Prozentsatz ist im Lathyreto-Quercetum am niedrigsten (5,2%).

Auch die Statistik der zönologischen Zusammensetzung unterstützt das oben Gesagte. Die Quercetalia pubescentis-petraeae und die Querceto-

Fagetea-Elemente treten in der Lathyreto-Quercetum-Assoziation mit einem hervorstechenden Prozentsatz auf. Das ist ein Beweis für die größere Geschlossenheit der Assoziation und für ihre Annäherung an die mitteleuropäischen Wälder. Die Steppenarten nehmen an dem Aufbau der Gesellschaft bereits mit einer minderen Aktivität teil. Die offenste Assoziation ist dagegen ohne Zweifel die Andesit-Subassoziatio des Mahalebeto-Quercetum (*poetosum pannonicae*), in der die Waldarten (*Quercetalia* und *Querceto-Fagetea-Elemente*) kaum die Hälfte der Arten ausmachen (45,3%). Die andere Hälfte der Arten wird außer einigen ruderalen Elementen von Rasenarten gebildet (42,1%). Ihr ähnlich ist auch die *Cotineto-Quercetum seslerietosum variae* Gesellschaft, in welcher, dem Charakter der Assoziation entsprechend, das stärkere Eindringen der Felsenrasen-Arten unter die Laubkrone zu einer bedeutenden Erhöhung des Prozentsatzes dieser Artengruppe führt.

Es sei mir erlaubt, den Herren Dr. J. DOSTÁL, Dr. J. FUTAK und Dr. J. MICHÁLKO für ihre Hilfe während meiner Studienreise und auch später während unseres Briefwechsels meinen besten Dank auszudrücken.

Literatur

- BRAUN-BLANQUET, 1951: Pflanzensoziologie. — 2. Aufl. Wien.
- BRYM, J., 1935: Teplomilná vegetace východního Slovenska její vznik a rozšíření. — S. P. K. Košice 2 (75—83).
- DOMIN, K., 1928: The plant associations of the valley of Radotin. — *Preslia* 7 (3—68).
- DOMIN, K., 1931: Piešťanská květena.
- DOMIN, K., 1931: Vegetační poměry Kováčovských Kopců. — *Sbor. přír. odb. Slov. v. Bratislava* (20—23).
- DOSTÁL, J., 1933: Geobotanický přehled vegetace Slovenského Krasu. (The Geobotanical survey of the vegetation in the territory Slovenský Kras.) — *Věstník Král. Čes. spol. nauk.* 2 (1—44).
- DOSTÁL, J., red. 1958: Exkursionsführer für die XII. Int. Phytogeogr. Exkurs. durch die Tschechoslowakei.
- FUTAK, J., 1947: Xerothermná vegetácia skupiny Kňazného stôla. (La végétation xérothermique du groupe du Kňazný stôl.) — Trnava.
- GAUCKLER, K., 1938: Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer und geographischer Betrachtung. — *Ber. Bayer. Botan. Ges.* 23, München.
- GLÜCK, H., 1935: Die Kalkflora (bes. Steppenheide) von Leistadt, Kallstadt und Herxheim und ihre pflanzengeographische Bedeutung. — *Mitt. d. Pfälz. Vereins für Naturkunde und Naturschutz Pollichia.* 4 (1—27).
- GRADMANN, R., 1936: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. — 3. Aufl. Stuttgart.
- HOLUBIČKOVÁ, B., KROPÁČOVÁ, A., 1958: Vegetační poměry okresu Štúrovo, — Bratislava.
- HORÁNSZKY, A., 1957: A Szentendre-Visegrádi hegység erdői. (Die Wälder des Szentendre-Visegráder Gebirges.) — Mscr.
- HRUBY, H., 1923: Die xerophylen Pflanzenverbände der Umgebung Brünns. — *Verh. Nat. Ver. in Brünn* 58.
- HRUBY, H., 1942: Das Inovecgebirge bei Topolčany in der Slowakei. — *Verh. d. Naturf. Vereins in Brünn* 73 (51—151).

- JAKUCS, P., 1955: Geobotanische Untersuchungen und Karstaufforstung in Nordungarn. — *Acta Botanica Hung.* 2 (89—131).
- JAKUCS, P., FEKETE, G., 1957: Der Karstbuschwald des nordöstlichen Ungarischen Mittelgebirges (*Quercus pubescens*-*Prunus mahaleb* nova ass.) — *Acta Bot. Hung.* 3 (253—259).
- JAKUCS, P., ± 1960: Die Flaumeichen-Buschwälder im südöstlichen Europa. — Im Druck.
- JURKO, A., 1951: Vegetácia Stredného Pohornadia. (La végétation de la vallée de Hornád moyen.) — Bratislava.
- KAISER, E., 1930: Die Steppenheiden in Thüringen zwischen Saale und Main. — Erfurt.
- KLIKA, J., 1928: Geobotanická studie rostlinných společenstev Velké Hory u Karlštejna. — Rozpr. II tř. České Akad. 37.
- KLIKA, J., 1928: Une Contribution à l'étude géobotanique des associations végétales de Velká Hora près de Karlštejn. — *Preslia* 7 (31—34).
- KLIKA, J., 1932: Lesy v xerothermní oblasti Čech. (Die Wälder des xerothermen Gebietes in Böhmen.) — *Sborník Českoslov. Akad. Zem.* 7 (321—359).
- KLIKA, J., 1933: Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas II. — *Beih. Bot. Centr.* 50, Abt. II (707—773).
- KLIKA, J., 1936: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas IV. Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Lovoš (Lobosch). — *Beih. Bot. Centr.* 54 (489—514).
- KLIKA, J., 1937: Xerotherme und Waldgesellschaften der Westkarpaten (Brezover Berge). — *Beih. Bot. Centr.* 57 (295—342).
- KLIKA, J., 1938: Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kovačover Hügel in der Südslowakei. — *Beih. Bot. Centr.* 58 (435—465).
- KLIKA, J., 1939: Zur Kenntnis der Waldgesellschaften im Böhmischem Mittelgebirge. (Wälder des Milleschauer Mittelgebirges.) — *Beih. Bot. Centr.* 60 (249—286).
- KLIKA, J. et socii, 1942/43: Výzkum ochranné oblasti Velké hory u Karlštejna. Rostlinná společenstva Velké hory. (Die Durchforschung des Naturschutzgebietes Velká hora bei Karlštejn.) *Sbor. Čes. Akad. technické* 16 (497—520, 560—610, 644—658).
- KLIKA, J., 1952: Fytocenologická studie lesních společenstev Českého Středohoří. — Rozpr. II. Tř. České Akad. 61 (1—50).
- KLIKA, J., 1957: Poznámky k fytocenologii a typologii našich xerothermních doubrav (sv. *Quercion pubescentis*.) — (Einige Bemerkungen zur Phytozönologie und Typologie unserer xerothermen Eichenwälder. — Verb. *Quercion pubescentis*.) — *Sborník Českosl. Akad. Zeměd. Věd.* 30 (569—596).
- KUHN, K., 1937: Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. — Herausgeg. v. d. Württembg. Landesstelle f. Naturschutz. Öhringen.
- LAUS, H., SCHIERL, A., 1900: Pflanzenformationen und Pflanzengesellschaften im nördlichen Mähren II. — Bericht des Club für Naturkunde für das Jahr 1899, Brünn.
- LAVRENKO, E. M., 1959: Die Felssteppen der Umgebung von Wien und des Uralten Mediterrangebietes. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, 35 (104—127).
- MÁJOVSKÝ, J., JURKO, A., 1956: Asociácia *Festuca pseudodalmatica*-*Inula oculus-christi* na južnom Slovensku. (Assoziation von *Festuca pseudodalmatica*-*Inula oculus-christi* in der südlichen Slowakei.) — *Biologia* 11 (129—146).
- MEDVECKA-KORNAŠ, A., 1958: Roślinność kserotermiczna w Czechosłowacji. (Xerotherme Vegetation in der Tschechoslowakei.) — *Wiadomości Botaniczne* 2 (47—71).
- MEUSEL, H., 1939: Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland (ein Beitrag zur Steppenheidefrage). — *Hercynia* 2 (1—372).
- MEUSEL, H., 1951/52: Die Eichen-Mischwälder des Mitteldeutschen Trockengebietes. — *Wiss. Zeitschr. d. Mart. Luth. Univ. Halle-Wittenbg.* 1 (49—72).
- MICHALKO, J., 1957: Geobotanické pomery pohoria Vihorlat. — Bratislava.

- NOVACKY, J. M., 1946: Fytogeografický obraz Hornej Nitry (Conditiones phytogeographicae Nitria Superioris.) — Přírod. sborník čas. Přir. Matice slov. 1 (2—98).
- OBERDORFER, E., 1936: Steppenheidetheorie und Schwarzwald. (Eine Bemerkung zur neuen Auflage von Gradmanns Pflanzenleben der Schwäbischen Alb.) — (280—282.)
- OSVAČILOVA, V., 1956: Sukcesia na opustených viniciach juhozápadného Slovenska. (Sukzession in verlassenen Weingärten in der südwestlichen Slowakei.) — Biologia 11 (416—423.)
- RÜHL, A., 1954: Ein Beitrag zur Kenntnis der Trockenwälder und wärmeliebenden Waldgesellschaften Süddeutschlands. — Angew. Pflanzensoz. Festschrift Aichinger (423—436).
- SILLINGER, P., 1929: Bílé Karpaty. — Rozpr. král. české spol. nauk. tř. mat.-přir. nová rada 3, Praha.
- SILLINGER, P., 1930: Vegetace Tematinských kopců na západním Slovensku. — Vestník České Akademie.
- SILLINGER, P., 1934: Cotinus coggygria Scop. v údolí Hornádu. — Veda Přir. 15 (23—24).
- Soó, R., JÁVORKA, S., 1951: A magyar növényvilág kézikönyve. (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt.) — I—II. Budapest.
- VLACH, V., 1937: Skumpa ruj (Rhus cotinus) u Timoradze na záp. Slovensku. — Krása našeho domova 24 (17—19).
- WENDELBERGER, G., 1954: Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. — Angew. Pflanzensoziologie. Festschrift Aichinger (573—634).
- ZLATNIK, A., 1928: Lesy a skalní stepi v Milešovském Středohoří. (Les forêts et les steppes rocailleuses du Milešovské Středohoří.) Lesnická práce 7 (1—44).
- ZÓLYOMI, B., 1957: Der Tatarenahorn-Eichen-Lößwald der zonalen Waldsteppe (Acereto-tatarici-Quercetum). — Acta Botanica Hung. 3 (401—424).
- ZÓLYOMI, B., JAKUCS, P., 1957: Neue Einteilung der Assoziationen der Quercetalia pubescentis-petraeae-Ordnung im pannonischen Eichenwaldgebiet. — Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 8 (227—229).