

Beiträge zur Kenntnis der Pflanzengesellschaft : Atropetum Belladonnae (Br. - Bl. 1930) TX. 1931 auf der Halbinsel Chalkidike

Autor(en): **Drossos, Elisseos G.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **56 (1976)**

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308446>

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.

Beiträge zur Kenntnis der Pflanzengesellschaft Atropetum Belladonnae (Br.-Bl. 1930) Tx. 1931 auf der Halbinsel Chalkidike

von ELISSEOS G. DROSSOS, Thessaloniki

Einleitung

In der vorliegenden Abhandlung wird das *Atropetum belladonnae* in der Nordost-Chalkidike untersucht. Den Anlass dazu hat mir ein Besuch dieses Gebietes anlässlich der 15. Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion gegeben.

Für die Untersuchung der betreffenden Pflanzengesellschaft habe ich im Sommer 1971 und 1972 die Waldgebiete von Kryonerion, Kryavlakos und Asprolakkos der Forstverwaltung Arnea besucht, welche etwa 15-20 km östlich von Arnea liegen und von den Gebirgsmassiven von Cholomon (1165m), Sougliani (860m), Stratonikon (Strembenikon 868m), Kakavos (633m) und Arvanitis (668m) beherrscht und von bewaldeten Schluchten und Hügelketten unterbrochen werden. Die betreffenden Gebiete haben einen submontanen Charakter mit vielgestaltigem Bodenrelief (Abb. 1) . Sie werden von schönen, dichtbelaubten sommergrünen Eichen- und Edelkastanien- und Buchenwäldern bedeckt, deren krautige Vegetation besonders artenreich ist. Dagegen fehlen Nadelbäume völlig. Das Vorkommen ausgedehnter Laubwälder wird auch von den interessanten waldwirtschaftlichen Untersuchungen von YANNACOU (1963), MOULOPOULOS (1963, 1965) und DAFIS (1966, 1969) bestätigt. Sehr charakteristisch sind auch die Formationen der *M a c c h i a*, die aus immergrünen Hartlaubgehölzen und Hartlaubgebüschern zusammengesetzt sind, und deren Höhe 2 bis 4 m beträgt. Sie bedecken die Füße der oben erwähnten Gebirgsmassive und bilden die Vegetation der niedrigen Küstenzone. Im untersuchten Gebiete kommen wegen seiner geringen Höhe über Meer keine alpinen und subalpinen Arten vor. Nur montane und submontane Vegetation ist dort zu verzeichnen.

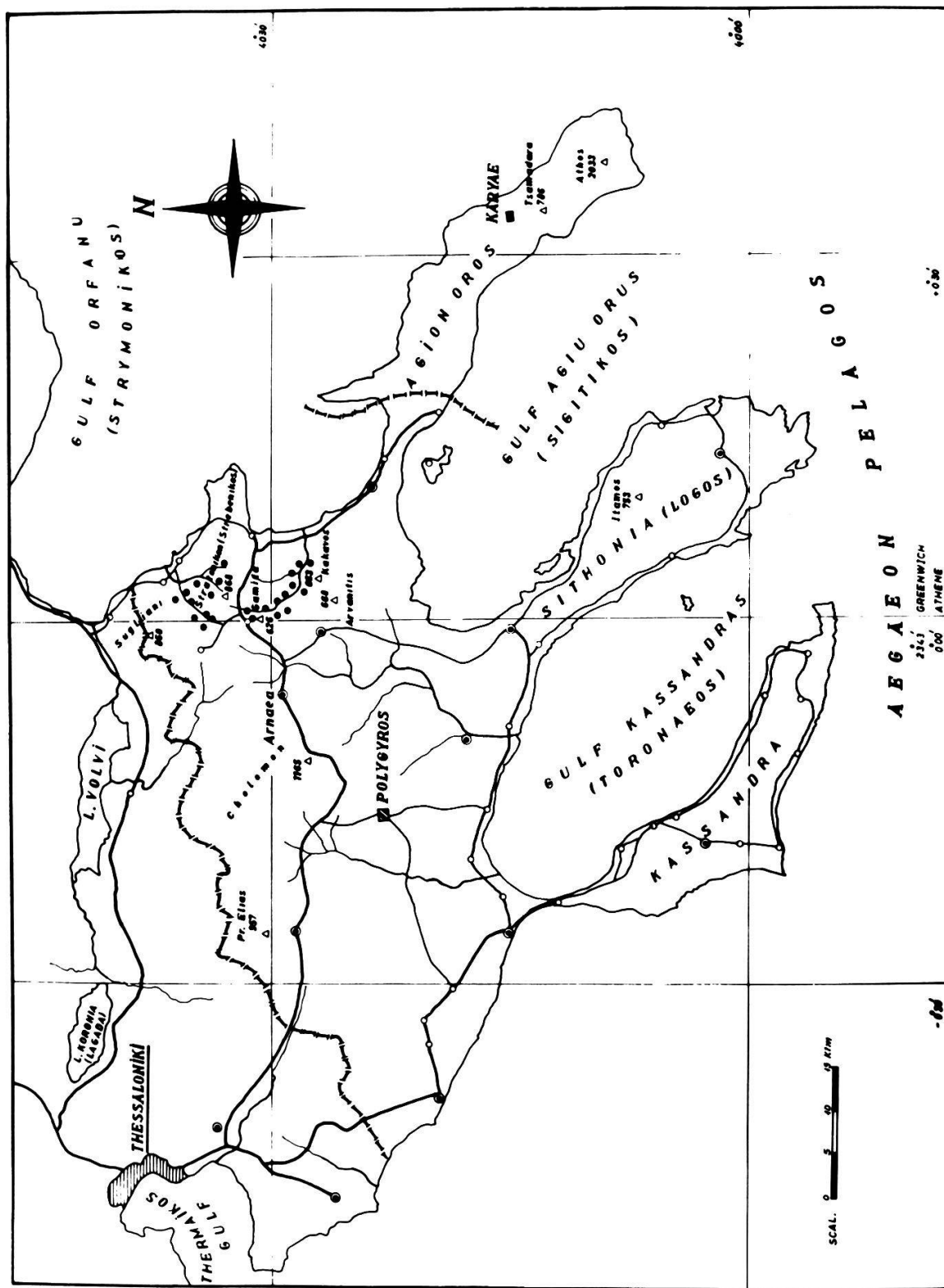


Abb. 1. Verbreitung des *Atropetum belladonnae* in der Nordost-Chalkidike

Geologische, petrologische und klimatische Verhältnisse

Vom geologischen Standpunkt aus gehört Chalkidike zum Rhodopemassiv und schliesst sich dem restlichen Hauptteil Mazedoniens entlang der Linie der Seen Langada-Volvi an. Das Gebiet von Chalkidike setzt sich in seinem grössten Ausmass aus metamorphen und eruptiven Gesteinen zusammen. Ausserdem weist es auch sedimentäre Ablagerungen des Neogens und des Quartärs auf, die einen Drittel des betreffenden Gebietes ausmachen.

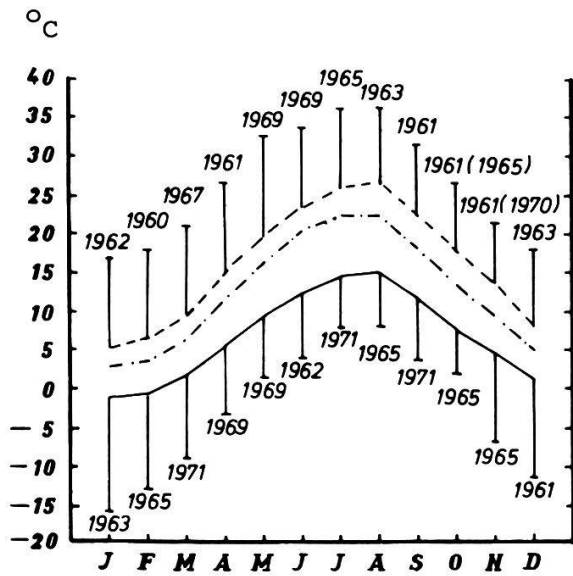
Petrologisch umfasst der metamorphe Untergrund von Chalkidike zwei Reihen: 1) die Reihe der Gneise und 2) die Reihe der Phyllite. Die sedimentären Ablagerungen bestehen aus typischen Ablagerungen des Neogens und aus Roterdeschichten. In beschränktem Umfang sind auch eruptive Formationen basischer und ultrabasischer wie auch saurer Gesteine vorhanden (MARAVELAKIS 1933).

Das Klima des untersuchten Gebietes spiegelt sich in der Form der Vegetation wider. Wegen des gebirgigen Charakters des Gebietes weicht es vom mediterranen Typus ab, und vertritt einen Uebergangstypus, der kälter und regenreicher ist (wegen der Temperaturabnahme der Luft mit der Höhe über Meer und der entsprechenden Zunahme der Regenmenge). Dies geht aus den gesammelten klimatischen Angaben der meteorologischen Station von Arnea hervor, die in der Nähe des untersuchten Gebietes in einer Höhe von 585m über Meer liegt (Abb. 1, s. auch Abb. 2 .)

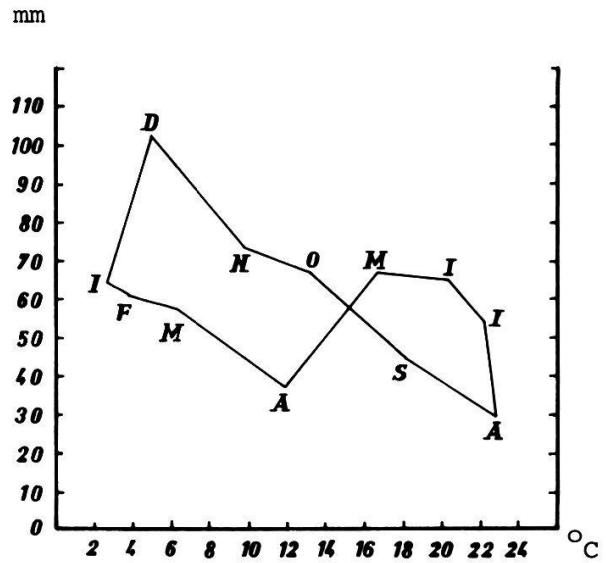
Allgemeines über die Flora und die Vegetation des betreffenden Gebietes

Im allgemeinen ist das nordöstliche Gebiet der Halbinsel Chalkidike mit Laubwäldern bedeckt. Da die Buchenwälder darunter eine hervorragende Stellung im mittleren Teil des betreffenden Areals innehaben (DAFIS 1969), halten wir es für zweckmässig, einige Angaben über die griechischen Buchenwälder voranzustellen.

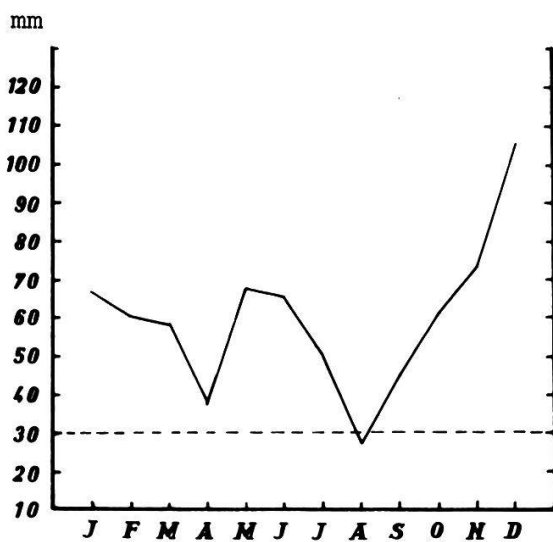
Die Buche kommt fast ausschliesslich auf metamorphen Silikatgesteinen, wie auch, auf sauren plutonischen Gesteinen, und in den Gebieten des Gebirgsmassivs von Pindos auf Flysch vor. Im Gegensatz zu Mitteleuropa, tritt sie in Griechenland, abgesehen von einigen Ausnahmen (GANIATSAS 1963, 1967, DAFIS 1969), fast nie auf Kalkgesteinen und Gesteinen mit ophitischer Struktur auf, weil sie in Griechenland mehr Feuchtigkeit benötigt, und deshalb die trockenen kalkhaltigen Böden meidet (DAFIS 1969).



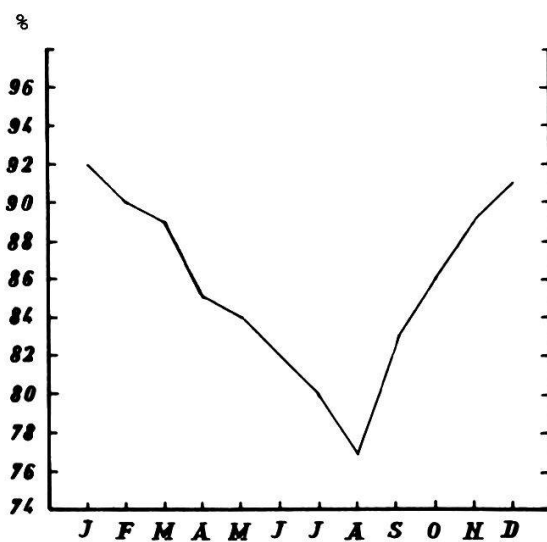
a.



b.



c.



d.

Abb. 2. Klimadiagramme der Wetterwarte von Arnea-Chalkidike der Jahre 1959 - 1971

- a. Temperaturdiagramme: ----- mittleres Maximum, -.-.-.- Mittel, ===== mittleres Minimum der Lufttemperatur.
- b. Temperatur-Regendiagramm (Niederschlagsdiagramm).
- c. Kurvenverlauf der monatlichen mittleren Niederschlagsmenge.
- d. Kurvenverlauf der relativen Luftfeuchtigkeit.

Auf Grund von geographischen, ökologischen und floristischen Merkmalen unterscheiden sich die Buchenwälder Griechenlands in drei Vegetationstypen: a) von Zentralmazedonien und Thrazien, b) von Chalkidike und der Gebirgskette Ostgriechenlands (Pilion, Ossa, Olymp, Pieria) und c) der Gebirgskette von Zentral- und Nord-Pindos.

Sehr charakteristisch für den ersten Typus, der *Fagetum submontanum* genannt wird, ist die Höhe des Vorkommens (900 - 950 m ü.M.), das Vorherrschen der *Fagus orientalis* Lipsky und der ihr ähnlichen Formen der *Fagus moesiaca* Czechtz, sowie das Vorkommen vieler Arten der *Quercus*- und *Castanea*-assoziationen. Der zweite Typus, *Fagetum montanum* genannt, kennzeichnet sich durch eine grössere Höhe ü.M. (zwischen 900 und 1600 m) und durch das Vorwiegen der *Fagus moesiaca* forma *taeniolepis* Moulopoulos. Der dritte Typus, *Fagetum subalpinum* genannt, wächst in einer Höhe von 1600 - 1800 m ü.M. und ist gekennzeichnet durch das Vorherrschen der *Fagus silvatica* L. und der ihr ähnlichen Formen der *Fagus moesiaca*. Die Buchenwälder dieses Typus bilden meistens die obere Waldgrenze, oberhalb deren sich die alpine Zone erstreckt.

Die Wälder des erforschten Gebietes, in denen das *Atropetum belladonnae* zu gedeihen vermag, gehören wegen ihrer relativ niedrigen Höhenlage und ihrer floristischen Zusammensetzung dem ersten Vegetationstyp an, d.h. dem *Fagetum submontanum*.

In diesem Vegetationstyp der nordöstlichen Chalkidike herrschen manchmal günstige Wachstumsverhältnisse für das *Atropetum belladonnae*, da nach Baumschlag oder nach dem Bau forstlicher Wege, infolge der intensiven Belichtung und Durchlüftung Rohhumus verwittern und anschliessend sich Nitrate anhäufen können.

Auf diese Weise können stickstoffliebende Arten gedeihen und nitrophile Pflanzengesellschaften bilden, von denen das *Atropetum belladonnae* eine der wichtigsten ist.

Untersuchungsmethode

Für die Untersuchung des *Atropetum belladonnae* haben wir wiederholte Aufnahmen aus vielen Gegenden in Nordost-Chalkidike nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1928, 1951, 1964) vorgenommen. Als Musterfläche wurden Lichtungen in Buchenwäldern und der Waldwegrand ausgewählt, wo die betreffende Pflanzengesellschaft gedieh. Für jede Aufnahme stand eine Fläche

von 50 - 60 m² zur Verfügung. Darüber hinaus versuchten wir, eine physiognomisch, ökologisch und floristisch möglichst gleichmässige Musterfläche zu wählen.

Verbreitung der Pflanzengesellschaft

Das *Atropetum belladonnae* findet sich im allgemeinen am Rand oder in der Lichtung von Laub- und Nadelwäldern (BRAUN-BLANQUET 1951, OBERDORFER 1957). Im erforschten Gebiet kommt die Gesellschaft in ihrer grössten Ausdehnung am Rand oder in Lichtungen von echten Rotbuchenwäldern (Abb. 3) oder am Rand von Forstwegen und in geringerem Ausmass (Abb. 4) in Mischwäldern von Rotbuchen, Eichen und Edelkastanien vor. Das Vorkommen der Pflanzengesellschaft in den letztgenannten Mischwäldern hängt vom Relief, der Neigung und der Exposition des Geländes, der Feuchtigkeit, dem Humus und den damit zusammenhängenden Umweltfaktoren ab. Auch GANIATSAS (1963) erwähnt in seiner Abhandlung "Flora und Vegetation der Halbinsel Athos", dass *Atropa belladonna* am Rand von Wäldern und Wegen vorkommt, ohne sonstige pflanzensoziologische Bemerkungen. Nach unseren Beobachtungen im Sommer 1972 wächst das *Atropetum belladonnae* auf der Halbinsel Athos in echten Edelkastanien- und Rotbuchenwäldern wie auch in Mischwäldern, die Eichen, Edelkastanien, Rotbuchen und auch kleine Gruppen von Tannenbäumen umfassen. SKOUMBRIS (1958) erwähnt *Atropa belladonna* von verschiedenen waldbedeckten Gebieten der Chalkidike.

Die Formationen der sommergrünen breitblättrigen Eichenwälder (*Quercetum*), der Edelkastanienwälder (*Castanetum*) und der Rotbuchenwälder (*Fagetum*), in denen das *Atropetum belladonnae* hervortritt, sind physiognomisch relativ gleichmässig. Sie bilden eine Sukzession mit zunehmender Höhe über Meer oder eine gegenseitige Durchdringung wegen der mannigfaltigen geomorphologischen Faktoren. So findet sich die Traubeneiche (*Quercus sessiliflora*) zusammen in Mischung mit der Rotbuche und der Edelkastanie in der Nähe der Kreuzung des Forstweges nach Krioneri und der Strasse entlang nach Aspro-lakka. Bei diesen Mischassoziationen erscheint die Edelkastanie mit der geringeren Dominanz. Aber ein solches Vorkommen der breitblättrigen Laubbäume wird nicht nur in der untersuchten Gegend beobachtet, sondern auch in den anderen benachbarten Gegenden der Chalkidike. So dringt die Rotbuche (*Fagus silvatica*) in Form von einzelnen zerstreut verteilten Individuen oder in Form von grossen oder kleinen Beständen in die Halbinsel Athos



Abb. 3. *Atropetum belladonnae* in einer Lichtung eines gefällten Rotbuchenwaldes



Abb. 4 . *Atropetum belladonnae* am Rand von Forstwegen.

ein (GANIATSAS 1963).

Die Laubwälder sind deshalb hier fast nirgends übersichtlich gegeneinander abgetrennt, wie dies in den anderen kontinentalen Gebirgslandschaften von Griechenland und den Balkanländern der Fall ist (GANIATSAS 1939, 1963, 1964, 1967, MOULOPOULOS 1963, YANNACOU 1964, DAFIS 1966, 1969).

Die Artenliste des *Atropetum belladonnae* umfasst ausser den charakteristischen Arten der Pflanzengesellschaft manchmal auch eine beträchtliche Anzahl von Begleitern, die aus den obenerwähnten Formationen eindringen. Dies wird auch durch die Arbeiten von GANIATSAS (1939, 1963), LAVRENTIADES (1961), MOULOPOULOS (1963, 1965), DAFIS (1966, 1969) und VOLIOTIS (1967) bestätigt.

Wenn sich die Pflanzengesellschaft an der Grenze zur Zone der immergrünen Hartlaubformationen (*Macchia*) entwickelt, dann treten auch daraus ziemlich viele Begleiter hervor. Darunter kommen am häufigsten die folgenden Arten vor: *Aira capillaris* Host., *Bromus tectorum* L., *Calystegia sepium* (L.) R.Br., *Carex pendula* Huds., *Cerastium viscosum* L., *Circaea lutetiana* L., *Equisetum telmateia* Ehrh., *Galium mollugo* L., *Hypericum perforatum* L., *Melissa officinalis* L., *Phytolacca americana* L., *Plantago lanceolata* L., *Rosa canina* L., *Rubia peregrina* L., *Sonchus asper* (L.) Hill., *Teucrium chamaedrys* L. und *Trifolium repens* L.

Manchmal dringen Arten ein, die sich in der Zone des Eichenwaldes (*Quercetum*) finden. Die wichtigsten davon sind die folgenden: *Arabis turritia* L., *Ficus carica* L., *Myosotis silvatica* Hoffm., *Plantago major* L., *Rumex conglomeratus* Murr., *Solanum nigrum* L., *Stachys silvatica* L., *Tilia tomentosa* Mch., *Trifolium arvense* L., *Tussilago farfara* L., *Urtica dioica* L. und *Veronica officinalis* L.

Auch sonstige Waldarten, die vom Edelkastanienwald stammen, gelangen selten hinein und sind dann als Begleiter beteiligt. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die ökologischen Wachstumsbedingungen des *Castanetum* mit denjenigen des *Fagetum* übereinstimmen, von welcher sich die meisten charakteristischen Arten und Begleiter der Pflanzengesellschaft herleiten.

Aus dem obengesagten wird die Einwirkung der ökologischen Faktoren jeder einzelnen Formation auf die andere klar, insofern die meisten Begleiter des *Atropetum belladonnae* ihnen gemeinsam sind. Dies lässt sich auch aus der Tatsache schliessen, dass die Gesellschaften der Laubbäumeformation

sich aneinander anschliessen, ohne eine deutliche Trennungslinie zu bilden. Die immergrüne Hartlaubformation aber, die *Macchia*, dringt wegen der relativ niedrigen Höhenverbreitung und der Bodenmorphologie des Geländes zungen- und inselförmig in die Formation der Laubwälder ein, vor allem an südöstlichen Berghängen, während die Eichenwälder oberhalb der Buchen- oder Edelkastaniengesellschaft auf den Kuppenlagen auftreten können, wo der Boden trockener und flach ist. In einigen Landschaften ist es sehr charakteristisch, dass der Laubwald bis nahe an den Strand kommt (eine Mischung der sommergrünen Eiche und der immergrünen Steineiche), so z.B. an den nordöstlichen Hängen des Berges Stratonikon und entlang der Landstrasse nach Olympias und dem Forstweg nach Asprolakka.

Pflanzensoziologische und ökologische Angaben der Pflanzengesellschaft

a) Lebensformen

Die 156 gefundenen Pflanzenarten, die an der Artenzusammensetzung des *Atropetum belladonnae* beteiligt sind, kann man nach RAUNKIAER in die folgenden Lebensformen einteilen:

Hemikryptophyten (H)	53.2 %
Phanerophyten (P)	19.2 %
Therophyten (Th)	16.0 %
Geophyten (G)	6.4 %
Chamaephyten (Ch)	5.2 %

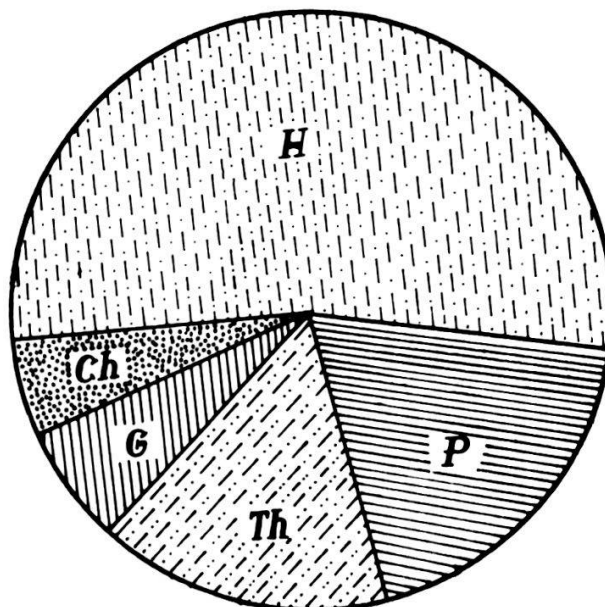


Abb. 5. Lebensformenspektrum (nach RAUNKIAER).

Aus der obigen Tabelle, wie auch aus der Abb. 5 geht hervor, dass die Hemikryptophyten überwiegen und alle anderen Lebensformen an Artenzahl übertreffen. Dies beweist, dass die betreffende Pflanzengesellschaft einen mitteleuropäischen Charakter hat (BRAUN-BLANQUET 1964, OBERDORFER 1957).

b) Oekologische Wachstumsformen

Mehrjährige krautige Pflanzen überwiegen bei weitem (60.3%). Diese gehören hinsichtlich ihrer biotischen Form zu den Hemikryptophyten, Geophyten und Chamaephyten. Von den übrigen krautigen Arten sind einjährige mit 16%, zweijährige mit 1.9% und ein- bis zweijährige mit 1.9% beteiligt. Die Zahl der holzigen Bäume und Sträucher beträgt kaum 19.2 %.

Das deutliche Vorherrschen der mehrjährigen krautigen Arten bestätigt den mitteleuropäischen Charakter des *Atropetum belladonnae*.

c) Pflanzengeographische Angaben

Die Ähnlichkeit der Flora der erforschten Pflanzengesellschaft mit derjenigen Mitteleuropas ergibt sich auch aus den Untersuchungen der pflanzengeographischen Kennzeichen der aufgefundenen Arten (MEUSEL-JAEGER-WEINERT 1965, OBERDORFER 1949, 1970, ÖKONOMOPOULOS 1968).

So haben 57.4 % der 143 gefundenen wichtigsten Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt im mitteleuropäischen Raum. Davon sind 27.3 % mitteleuropäisch, 13.3 % ozeanisch, 12.6 % nordisch und 4.2 % kontinental. Die restlichen 42.6 % haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Mittelmeergebiet. Davon bezeichnet man 19.6 % als submediterran mit einer nördlichen Verbreitungstendenz, 16 % als ostmediterran und 7 % als mediterran.

Vergleichende Bemerkungen

Zum Verband *Atropion belladonnae* Br.-Bl. 1930 (*Fragarion vescae* Tx. 1931) gehören meistens mitteleuropäische Pflanzengesellschaften, die Lichtungen der Laub- und Nadelwälder nach Waldschlägen besiedeln (BRAUN-BLANQUET 1951, OBERDORFER 1957). Im nordöstlichen Chalkidikegebiet ergab sich aus der floristischen Analyse des *Atropetum belladonnae*, dass die charakteristischen Arten des Verbandes und der Assoziation, deren Vorkommen in Europa in der Literatur erwähnt sind (TÜXEN 1937, KNAPP 1948, BRAUN-BLANQUET 1951, SCAMONI 1955, OBERDORFER 1957, SOO 1964) auch im betreffenden Gebiet vorkommen.

So werden die folgenden charakteristischen Arten (BRAUN-BLANQUET 1951) in den östlichen Pyrenäen angegeben: *Arctium minus* (Hill.) Bernh., *Atropa belladonna* L., *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Dipsacus silvestris* Huds., *Epilobium angustifolium* L., *Fagopyrum convolvulus* (L.) H. Gross., *Fragaria vesca* L., *Lactuca serriola* L., *Papaver rhoeas* L., *Rubus idaeus* L., *Rubus* sp., *Senecio vulgaris* L., *Sonchus asper* (L.) Hill., *Sisymbrium officinale* L., *Urtica dioica* L., *Valeriana olitoria* Poll., *Verbascum* sp., und *Viola tricolor* ssp. *arvensis* Gaud..

Ferner können in den meisten Landschaften Mitteleuropas die folgenden Arten vorkommen, die von verschiedenen Forschern als kennzeichnend für die Pflanzengesellschaft und die höheren Einheiten angegeben werden:

Aethusa cynapium L., *Arctium nemorosum* Lej. et Court., *Atropa belladonna* L., *Bromus ramosus* Huds. ssp. *benekeni* Richt., *Calamagrostis epigeios* Roth., *Centaureum umbellatum* Gilib., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop., *Cirsium palustre* Scop. f. *nemorale*, *Epilobium angustifolium* L., *Fagopyrum convolvulus* (L.) H. Gross., *Fragaria vesca* L., *Galium aparine* L., *Gnaphalium silvaticum* L., *Hypericum hirsutum* L., *Rubus idaeus* L., *Salix caprea* L., *Sambucus nigra* L., *Sambucus racemosa* L., *Senecio fuchsii* Gmel., *Senecio silvaticus* L., *Sonchus oleraceus* (L.) Gou., *Stachys alpinus* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Torilis anthriscus* (L.) Gmel., *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Urtica dioica* L., und *Verbascum thapsus* L..

In Nordost-Chalkidike wurden als charakteristische Arten des *Atropetum belladonnae* die folgenden (mit der entsprechenden Häufigkeit ihres Vorkommens) aufgefunden (s. auch Tab. I, hinten): *Atropa belladonna* L. 100%, *Rubus tomentosus* Borkh. 85%, *Fragaria vesca* L. 65%, *Sambucus ebulus* L. 65%, *Hypericum perforatum* L. 60%, *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop. 55%, *Galium mollugo* L. 55%, *Epilobium lanceolatum* Seb. et M. 50%, *Epilobium angustifolium* L. 45%, *Urtica dioica* L. 45%, *Torilis anthriscus* (L.) Gmel. 45%, *Verbascum phlomoides* L. 45%, *Sonchus asper* (L.) Hill. 30%, *Arctium minus* (Hill.) Bernh. 30%, *Sambucus nigra* L. 30%, *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. 30%, *Filago germanica* L. 30%, *Bromus tectorum* L. 25%, *Lactuca serriola* L. 15%, und *Fagopyrum convolvulus* (L.) H. Gross 15%.

Aus dem Vergleich der Arten mit denen des europäischen Raumes, die wir oben erwähnt haben, geht hervor, dass elf unter den gefundenen charakteristischen Arten mit den in Europa vorkommenden übereinstimmen, während

die übrigen neun-anderen Arten des europäischen Raumes entsprechen.

So könnte man feststellen, dass der mitteleuropäischen Art von *Sambucus racemosa* die hiesige Art von *Sambucus ebulus* entspricht. *Rubus idaeus*, die in Europa häufig ist, fehlt im untersuchten Gebiet völlig. Dagegen haben wir in anderen Landschaften Nordgriechenlands festgestellt, dass *Rubus idaeus* am Aufbau des *Atropetum belladonnae* beteiligt ist. Dennoch könnte man als entsprechende Art *Rubus tomentosus* ansehen, die mit dem hohen prozentualen Häufigkeitsanteil von 82% vorkommt.

Dasselbe gilt auch für die in Europa vorkommenden charakteristischen Arten *Hypericum hirsutum*, *Galium aparine*, *Verbascum thapsus*, *Stellaria media*, *Gnaphalium silvaticum* und *Bromus ramosus* ssp. *benekeni*, denen im erforschten Gebiet die folgenden Arten entsprechen: *Hypericum perforatum*, *Galium mollugo*, *Verbascum phlomoides*, *Moehringia trinervia*, *Filago germanica* und *Bromus tectorum*.

Neben den obenerwähnten Arten, wird in der Tabelle I auch eine grosse Anzahl von Arten angegeben, die in dem untersuchten Gebiet aufgefunden wurden. Sie werden in der Literatur als Begleiter, als Waldüberbleibsel oder als erste Pioniere nach Waldschlägen und Walderschliessungen angegeben (BRAUN-BLANQUET 1951, TÜXEN 1937, OBERDORFER 1957). Diese meist stickstoffliebenden Arten treten vor allem in Getreidefeldern und innerhalb der Dörfer auf und gehören deshalb zu den pflanzensoziologischen Klassen der *Secalinetea* und *Chenopodietea* (TÜXEN 1937, BRAUN-BLANQUET 1951, OBERDORFER 1957, LAVRENTIADES 1961, PASSARGE 1964).

In Nordost-Chalkidike wurden u.a. auch die folgenden stickstoffliebenden Arten als Begleiter des *Atropetum belladonnae* aufgefunden: *Aegopodium podagraria* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Chenopodium album* L., *Chondrilla juncea* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Dactylis glomerata* L., *Erigeron canadensis* L., *Geum urbanum* L., *Juncus effusus* L., *Lapsana communis* L., *Lycopus europaeus* L., *Medicago lupulina* L., *Mercurialis perennis* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum persicaria* L., *Prunella vulgaris* L., *Rumex acetosella* L., *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Solanum nigrum* L., *Trifolium arvense* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Tussilago farfara* L., *Verbena officinalis* L. und *Vicia villosa* Roth..

Zusammenfassung

Aus der Analyse der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung im nordöstlichen Chalkidike-Gebiet ergab sich folgendes:

1. Das *Atropetum belladonnae* kommt auf der Halbinsel Chalkidike in ihrer grössten Ausdehnung am Rand oder in Lichtungen von echten Buchenwäldern vor, oder am Rand von Forstwegen und in geringerem Ausmass in Mischwäldern von Rotbuchen, Edelkastanien und Eichen.

2. Die Artenzusammensetzung der Pflanzengesellschaft wird auch von einer beträchtlichen Anzahl von Begleitern anderer pflanzensoziologischer Formationen des Geländes beeinflusst, wie z. B. der immergrünen Hartlaubformation (Macchia), besonders wenn diese wegen der Bodenmorphologie in die Formationen der breitblättrigen Laubwälder eindringt.

3. Sehr bemerkenswert ist auch die Beteiligung einer beträchtlichen Anzahl von stickstoffliebenden Arten an der Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft, vor allem der Klassen *Secalinetea* und *Chenopodietea* infolge des Vorhandenseins von Nitraten, die aus der Verwitterung von Pflanzenresten und der Anhäufung ausreichender Humusmengen entstanden sind.

4. 57.4 % der am *Atropetum belladonnae* beteiligten Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im mitteleuropäischen Raum, die übrigen 42.6 % im Mittelmeergebiet.

5. 53.2 % der Arten der Pflanzengesellschaft gehören nach dem Lebensformenspektrum von RAUNKIAER zu den Hemikryptophyten. Was die ökologischen Wachstumsformen betrifft, überwiegen die mehrjährigen krautigen Formen deutlich mit 60.3 %.

6. Die Untersuchung des *Atropetum belladonnae* im nordöstlichen Chalkidike-Gebiet bestätigt den mitteleuropäischen Charakter der betreffenden Pflanzengesellschaft.

Summary

The present research work refers to the investigation of the plant community *Atropetum belladonnae* (Br.-Bl. 1930) Tx. 1931 in the north-eastern Chalkidike area (fig. 1).

In the introduction some preliminary data regarding the geology and the climate of the respective region are given (fig. 2).

In the special section of the treatise, the area of north-east Chalkidike is at first examined from a floristic point of view and the factors are mentioned, which favour the growth of the plant community *Atropetum belladonnae* in that region. Subsequently the ecological and plant sociological characteristics of the community are investigated in detail (table I).

From the analysis of the results of the present investigation, the following conclusions can be drawn:

1. The plant community *Atropetum belladonnae* occurs in this area at its greatest extent on the edge or in the clearing of genuine beechwoods or in the edge of forest roads, and on a smaller scale in woods of beech mixed with chestnut and oak.

2. The floristic composition of this plant community is largely influenced by a considerable number of companion species of other plant sociological formations of the region, as for instance the evergreen sclerophyll formation

(Macchia) especially when the latter penetrates into the formations of the deciduous broadleaf forests, on account of the soil morphology.

3. Noteworthy is also the participation of some nitrophilous species in the composition of this plant community, especially of the classes of *Secalinetea* and *Chenopodietea*, because of the occurrence of nitrates, resulting from the weathering of the plant remnants and the accumulation of an adequate quantity of humus.

4. If we analyse from a plant geographical point of view, the data gathered from the study of the plant community *Atropetum belladonnae*, we come to the conclusion, that 57,4 % of the species participating in the plant community in question have the center of gravity of their distribution in the central european region, whereas the remaining 42,6 % in the mediterranean region.

5. According to RAUNKIAER's life-form-spectrum, it follows, that 53,2 % of the species of the respective plant community belong to the hemicryptophytes, which predominate for this reason all over the other life forms. As far as the ecological form of growth is concerned, we have the clear predominance of the herbaceous species over the other ecological forms with a percentage of 60,3 %.

6. From the study of the plant community *Atropetum belladonnae* in northeast Chalkidike and from the conclusions drawn in this respect, our viewpoint about the central european character of the plant community in question is strengthened.

Literatur

BRAUN-BLANQUET J., 1928, 1951, 1964: Pflanzensozio-logie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien.

---et al., 1952: Les Groupements végétaux de la France méditerranéenne. Montpellier.

DAFIS S., 1966: Standorts- und ertragskundliche Untersuchungen in Eichen- und Kastanienniederwäldern der nordöstlichen Chalkidike. Thessaloniki. (griech.).

---, 1969: Standortskundliche Untersuchungen in Buchenwäldern. Erste Mitteilung. Jahrb. Land- und Forstwirtsch. Fak. Aristoteles Univ. Thessaloniki. 13, 1 - 50. (griech.).

---, 1969: Forstliche Pflanzensozio-logie. Vervielfältigte Ausgabe. Thessaloniki. (griech.).

GANIATSAS K., 1939: Floristische Untersuchungen im Chortiatisgebirge. Jahrb. Math.-Naturwiss. Fak. Aristoteles Univ. Thessaloniki. 5, 3 - 34. (griech.).

---, 1939: Botanische Untersuchungen auf dem Vermiongebirge. (Beiträge zur Kenntnis der Grenze zwischen der mitteleuropäischen und mediterranen Vegetation in Griechenland). Jahrb. Math.-Naturwiss. Fak. Aristoteles Univ. Thessaloniki. 5, 225 - 266. (griech.).

---, 1955: Ueber die Flora der Weideplätze und Matten des Vermiongebirges. Pflanzensozio-logische Untersuchungen. Jahrb. Math.-Naturwiss. Fak. Aristoteles Univ. Thessaloniki. 7, 115 - 145. (griech.).

---, 1963: Die Vegetation und Flora der Halbinsel Athos. Athoniki Politeia, Thessaloniki. 509 - 678. (griech.).

---, 1964: Die griechische Flora. In: Grosse griechische Enzyklopädie Bd. I (Hellas) Athen; 56 - 67. (griech.).

---, 1967: Pflanzengeographie. Vervielfältigte Ausgabe. Thessaloniki. (griech.).

GARCKE A., 1972: Illustrierte Flora. Deutschland und angrenzende Gebiete. Berlin.

KNAPP R., 1948: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Stuttgart.

- KYRIAZOPOULOS B., 1939: Le climat de la Macédoine centrale Grecque. Athen. (griech.).
- LAVRENTIADIS G., 1961: Floristische, pflanzengeographische und pflanzensoziologische Untersuchung der Halbinsel Kassandra. Thessaloniki. (griech.).
- MARAVELAKIS M., 1933: Geologische und makroseismische Merkmale der Erdbeben von Chalkidiki. Jahrb. Math.-Naturwiss. Fak. Aristoteles Univ. Thessaloniki. 2, 3 - 32. (griech.).
- MEUSEL H., JÄGER E. & WEINERT E., 1965: Vergleichende Chorologie der Zentral-europäischen Flora. Jena.
- MOULOPOULOS CH., 1963: Waldwirtschaft von Agion Oros. Athoniki Politeia, 679 - 706. Thessaloniki. (griech.).
- , 1965: The Beech woods of Greece. Part I. The Beech species and their distribution in Greece. (griech.).
- OBERDORFER E., 1949, 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. Stuttgart.
- , 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena.
- OEKONOMOPOULOS A., 1968: Die Pertulier Mähwiese, eine pflanzensoziologische Studie der Vegetationseinheiten der Pertulier Wiese (P.W.). Thessaloniki. (griech.).
- PASSARGE H., 1964: Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Jena.
- SCAMONI A., 1955: Einführung in die Praktische Vegetationskunde. Berlin.
- SKROUMBIS B., 1968: Studium der aromatischen Flora von Chalkidiki. Agrarbulletin. Heft 19. Athen. (griech.).
- SOO R., 1964 - 1970: Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae I - IV. Budapest.
- TÜXEN R., 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Florist.-Soziol. Arb.gem. Niedersachsen 3, 1 - 170.
- , 1955: Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. Florist.-Soziol. Arb.gem., N.F. 5, 155 - 176.
- VOLIOTIS D., 1967: Untersuchungen über die Vegetation und die Flora des Cholo-mongebirges unter besonderer Berücksichtigung der Aroma-, Heil- und Bienen-zuchtpflanzen. Jahrb. Math.-Naturwiss. Fak. Aristoteles Univ. Thessaloniki. 10/4, 1 - 132. (griech.).
- YANNACOU N., 1963: Contribution au développement de l'économie forestière dans le département de Chalkidiki (Grèce) par une réglementation du parcours de la chèvre. Thessaloniki. (griech.).

Adresse des Autors: Dr. E. G. Drossos
 Institut für systematische Botanik
 und Pflanzengeographie
 Aristoteles Universität
 GR-Thessaloniki

TABELLE I. ASSOZIATION: ATROPETUM BELLADONNAE (Br.-Bl.1930) Tx. 1931 DES NORDOST-CHALCIDIKEGEBIETES.

Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
Höhe über dem Meer	540	540	525	560	570	600	590	620	550	650	660	190	210	210	340	410	480	520	620	650							
Geologische Unterlage	K R I S T A L L I N E S C H I E F E R																										
Exposition	NO	NW	NW	N	NO	NO	NO	NO	NW	NO	NO	NO	NO	NO	NW	NW	NO	N	NW								
Neigung in %	5	60	60	10	25	-	-	10	8	40	5	70	50	-	60	70	-	5	10	15							
Deckungsgrad in %	70	60	80	85	70	85	85	80	95	85	70	75	70	80	70	75	60	70	80	70							
Grösse der Aufnahme in qm.	60	60	50	60	60	60	60	60	60	60	50	60	60	60	50	50	50	60	60								
Aufnahmedatum	5-7-71				15 - 7 - 71								16 - 7 - 71								30 - 6 - 72						
Artenzahl	42	39	40	44	40	38	46	41	40	36	35	41	42	43	39	30	30	33	35	33	Stetigkeit	Lebensformen	Ökologische Formen	Pflanzengeographische Angaben			
Ass.-Charakterarten: Atropetum belladonnae (Br.-Pl. 1930) Tx 1931:																											
Atropa belladonna L.	1.2	2.1	1.2	1.2	1.1	1.1	2.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	2.2	+2	1.2	1.2	V	H	1	subatl.-smed.			
Hypericum perforatum L.	+1	.	.	+1	.	+2	+2	+2	+1	+1	.	.	+2	.	+1	.	+1	.	+1	+1	III	H	1	euras.-subocean-smed.			
Verbascum phlomoides L.	.	+1	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	.	+1	III	H	0	gemässkont.-osmed.			
Verb.-Charakterarten: Atropion belladonnae Br.-Pl. 1930:																											
Fragaria vesca L.	+2	+2	.	+1	+2	+1	+2	.	+1	+2	.	.	+2	+2	.	.	+2	.	+1	+1	IV	H	1	no-auras (subocean).			
Sambucus ebulus L.	.	.	.	+1	+2	2.2	1.2	2.2	+1	.	.	+1	+1	+2	.	1.2	.	+1	+1	1.1	IV	H	1	smed (-subatl).			
Cirsium lanceolatum (L.) Scop.	+1	.	.	r.1	.	+1	r.1	.	+2	.	.	+1	.	+1	+2	.	+1	.	+1	1.1	III	H	1	euras.-subocean-smed.			
Torilis anthriscus (L.) Gmel.	+2	.	.	.	+1	+1	.	+1	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	.	+1	+1	.	III	Th	0	euras.-subocean-smed.			
Arctium minus (Hill.) Bernh.	.	.	.	.	+2	.	+1	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	II	H	0-0	subatl.-smed(-med).			
Bromus tectorum L.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+1	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	+1	I	Th	0	smed-kont.			
Ord.- und Klass.-Charakterarten: Atropetalia belladonnae Vlieg. 1937, Epilobietes angustifolii Tx. et Prag. 1950.																											
Rubus tomentosus Borkh.	1.1	.	+2	+2	1.2	1.1	+2	+2	+2	1.2	+1	.	+2	+2	.	1.2	1.2	+2	+2	+2	V	P	1	smed(-med).			
Galium mollugo L.	+2	+2	+2	+2	.	+2	.	+2	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	III	H	1	smed.			
Epilobium lanceolatum Seb. et M.	+2	+2	+2	.	+2	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	+1	+1	.	.	.	.	+1	III	H	1	subatl.-smed.			
Epilobium angustifolium L.	.	.	+2	.	+1	+2	.	.	+2	.	+2	.	+2	.	+2	.	.	+1	.	+1	III	H	1	no-auras (subocean), circ.			
Urtica dioica L.	.	.	.	1.1	.	.	+2	+2	+1	.	.	+2	.	+2	.	+2	.	.	+1	+1	III	H	1	no-auras.			
Sonchus asper (L.) Hill.	.	.	+1	.	+1	+1	.	.	.	r.1	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II	Th	0	euras.-subocean(-smed).			
Sambucus nigra L.	.	.	+1	+1	.	+2	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II	P	1	subatl.-smed.			
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	+2	r.1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+2	II	Th(H)	0-1	euras (subocean)-smed.			
Filago germanica L.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	II	Th	0	smed-smed-kont.			
Lactuca serriola L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	r.1	.	.	.	.	.	I	Th(H)	0	med-auras.			
Fagopyrum convolvulus (L.) H.Gross.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I	Th	0	(no-)auras.			
Begleiter:																											
Mycelis muralis (L.) Rehb.	+2	+2	+2	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	.	+1	.	.	.	+1	+1	+1	IV	H	1	subatl.-smed.			
Dactylis glomerata L.	+2	+2	.	.	+2	.	.	+2	+2	+2	.	+2	+2	+2	+2	+2	+2	.	.	.	IV	H	1	euras.-subocean-smed.			
Poa nemoralis L.	1.2	+2	+2	+2	1.2	1.2	.	+2	+2	.	+2	.	.	.	.	+2	.	+2	+2	+2	III	H	1	no-auras (circ).			
Viola silvestris Lam.	+2	+1	+1	+1	.	.	+1	+1	.	.	+1	.	+1	.	.	+1	.	+1	+1	+1	III	H	1	euras.-subocean-smed.			
Viola villosa Roth.	+2	.	.	+1	+1	+1	+2	+2	+1	.	.	.	.	.	+1	+2	+2	.	+1	+1	III	Th(H)	0	osmed(-gemässkont).			
Rubus hirtus Wald. et Kit.	+2	+2	2.2	+2	.	.	.	.	1.2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	+2	.	+1	III	P	1	pralp.-smed.			
Veronica chamaedrys L.	.	.	+2	+2	.	+2	+1	.	.	.	+2	+2	.	.	.	+2	.	.	+1	+1	III	Ch	1	no-auras subocean-smed.			
Scrophularia nodosa L.	+2	.	.	.	.	.	+1	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II	H	1	euras subocean.			
Geranium robertianum L.	.	.	.	+2	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	I	H	Th	0	euras subocean-smed.		
Eupatorium cannabinum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+1	+1	.	.	.	.	.	.	I	H	1	euras subocean-smed.			
Festuca montana M.P.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	I	H	1	subatl(-smed).			
Hedera helix L.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	P	1	subatl.-smed.			
Veronica officinalis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	+1	I	Ch	1	no-auras subocean.			
Aegopodium podagraria L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	H	Th	1	auras (kont).		
Mercurialis perennis L.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	G(H)	1	subatl.-smed.			
Atkynium siliqua-femina (L.) Roth.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	G(H)	1	no-auras (subocean), circ.			
Sonstige Begleiter und Waldarten:																											
Clematis vitalba L.	IV ⁺¹										III ⁺									II ⁺							
Calamintha vulgaris (L.) Druce.	IV ⁺										III ⁺	-1								II ⁺							
Fagus sp.	IV ⁻¹										III ⁺									II ⁺							
Camparia aethoa Boiss. et Heldr.	IV ⁺										III ⁺	-1								II ⁺							
Anthem. tinctoria L. var. pallida DC.	IV ⁺¹										III ⁺	-1								II ⁺							
Calamintha grandiflora (L.) Mch.	III ⁺										III ⁺	-1								II ⁺							
Viola odorata L.	III ⁺										III ⁺	-1								II ⁺							
Trifolium repens L.	III ⁺										III ⁺	-1								II ⁺							
Castanea sativa Mill.	III ⁻¹										III ⁺									II ⁺							
Rubus fruticosus S.S.	III ⁺										III ⁺									II ⁺							
Prunella vulgaris L.	III ⁺										III ⁺									II ⁺							
Hypericum montbretii Spach.	III ⁺										III ⁺									II ⁺							
Calystegia sepium (L.) R.Br.	III ⁺										III ⁺									II ⁺							
Danae cornubiensis (Torn.) Burn.	III ⁺										III ⁺									II ⁺							
Ergasteron canadensis L.																											
ferner mit Stetigkeit I:																											
Melica uniflora Retz., Quercus sessiliflora Salisb., Cytisus albus Hacq., Silene italica (L.) Pers. var. aethoa Hal., Digitalis viridiflora Lindl., Euphorbia stricta L., Hieracium sp., Carex remota L., Galium laconicum Boiss. et Heldr., Dorycnium herbaceum Vill., Verbascum nigrum L., Astragalus glycyphyllos L., Mentha longifolia Huds., Silene italica (L.) Pers., Chenopodium album L., Cynodon dactylon (L.) Pers., Lotus corniculatus L., Lathyrus niger (L.) Bernh., Trifolium pratense L., Taxus baccata L., Coronilla emeroides Boiss. et Spr., Asplenium onopteris L., Ulmus montana Wirth., Sedum cepaea L., Juncus effusus L., Stachys silvatica L., Circaea lutetiana L., Parietaria officinalis L., Solanum dulcamara L., Lathyrus inermis Rech., Rumex acetosella L., Arabis turrata L., Vicia casubica L., Plantago lanceolata L., Aremonia agrimonoides (L.) Neck., Galega officinalis L., Tussilago farfara L., Medicago lupulina L., Trifolium arvense L., Trifolium agrarium L., Genista carinalis Grie., Calamintha acinos (L.) Clairv., Tilia tomentosa Mch., Scorus hypoglossum L., Equisetum telmateia Ehrh., Polyetichum lobatum Presl., Orobancha caryophyllacea Sm., Geum urbanum L., Orchis maculata L., Rubus domesticus L., Picea carica L., Euphorbia platyphyllos L., Carex pendula Huds., Carex glauca Murr., Hebeborus cyclophyllus Boiss., Salix purpurea L. var. amplexicaulis Boiss., Solanum nigrum L., Melilotus albus Lam., Malus silvestris (L.) S.F.Gray., Rosa canina L., Silene arvensis L., Setaria glauca (L.) Beauv., Sorbus torminalis (L.) Crantz., Sanicula europaea L., Cardamine bulbifera (L.) Cr., Festuca heterophylla Lam., Lycopus europaeus L., Smilax aspera L., Teucrium chamaedrys L., Rubia peregrina L., Herniaria cinerea DC., Cerastium viscosum L., Dorycnium hirsutum (L.) Ser., Aiza capillaris Host., Adenocarpus divaricatus (L.) Her., Boiss., Galium rotundifolium L., Holcus lanatus L., und Myosotis silvatica Hoffm. .																											