Geschichte und Hauptergebnisse der modernen geobotanischen Forschung in Ungarn 1925 - 1935

Autor(en): **Soó, R.v.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **46 (1936)**

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-31058

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Geschichte und Hauptergebnisse der modernen geobotanischen Forschung in Ungarn 1925—1935.

Von *R. v. Soó* (Debrecen, Ungarn).

(Vortrag, gehalten in der geobotanischen Sektion des Internationalen Botanischen Kongresses, Amsterdam, 5. September 1935.)

Eingegangen am 4. Dezember 1935.

I. Floristische und genetische Geobotanik.

Die grossartigen Synthesen der floristischen Erforschung — der Arbeit von anderthalb Jahrhunderten — des einstigen, historischen Ungarn sind die Florenwerke von Jávorka (1924—1925) : Bestimmungsbuch (1927—1934) : mit V. Csapody : Tafelwerk.

Wichtige Grundzüge für eine künftige Pflanzengeographie Ungarns sind die Arbeiten : Floren- und Vegetationskarte des historischen Ungarns und Analyse der Flora des historischen Ungarns : Elemente, Endemismen, Relikte (Prof. v. Soó 1933). Während im Gebiete des historischen Ungarn sich 6 Florenprovinzen treffen (ostalpine: norische, karpatische; ungarische : pannonische; westpontische : illyrische; ostbalkanische : moesische und ostmediterrane), fällt das heutige Land fast vollständig in die pannonische Provinz, die in die drei Bezirke: Ősmátra oder Ungar. Mittelgebirge, Tiefland und Transdanubien (Übergangsbezirk zu den norischen und illyrischen Floren) mit 18 Distrikten zu teilen ist. Von den 6 grossen Klimaxregionen des historischen Reiches sind im heutigen Ungarn nur die des Fagion und des Quercion (dazu auch das Alföld, s. unten) vertreten. Die zwei genannten Arbeiten geben eine kurze, moderne, floristische Pflanzengeographie Ungarns, mit der eingehenden Behandlung der Florenelemente (als Arealtypen aufgefasst) nebst ihrer prozentualen Verteilung, der Aufzählung der Endemismen, der vermutlichen tertiären, glazialen und xerothermen Relikte und der kurzen Charakterisierung aller Florenprovinzen und Distrikte, dazu viele Karten und reiche Bibliographie (bis 1933).[1]

---

[1] Wichtigere neuere floristische Arbeiten über ungarische Landschaften: Boros (Flora der Drauebene 1924, des Sandgebietes Nyirség 1933), Soó (zur Flora des Balatongebiets und des Nyirség 1928—1934), Gáyer (Westungarn, s. unten), Polgár und Redl (zur Flora des Bakonygebirges), ferner inedita: Soó (Mátra), Zólyomi (Hanság, Bükkgebirge), Soó und Máthé (Tiefland jenseits der Theiss).

Die Entwicklungsgeschichte der Pusztenflora wird neulich von Rapaics (1918—1934) und Soó (1926, 1929, 1931) besprochen, über die glaziale und postglaziale Vegetation des Alföld und des Mittelgebirges gaben die neuen fossilen Funde (Tuzson 1929, Szepesfalvi 1928—1930), die anatomische Untersuchung prähistorischer Holzkohlen (Hollendonner 1925, 1931, 1935) und die Pollenanalysen der Moore um dem Balatonsee (Kintzler) und im Mittelgebirge (Zólyomi 1931) Aufschluss. Nach den mehrschichtigen Torfablagerungen im diluvialen Sand und Löss des Alföld und den fossilen Funden (um Kecskemét, Kiskunfélegyháza) könnte man die Klimaveränderungen bzw. die Perioden feststellen (die *Larix*, *Pinus cembra* und *P. montana* Wälder und die Moore weisen auf interglaziale bzw. subglaziale Perioden hin; Soó 1931, Scherf 1935). Im Postpleistozän war die säkuläre Sukzession im Alföld: klimatische Steppe im Präboreal und Boreal; Wald-Moorperiode im Atlantikum; Waldsteppe, als letzte natürliche klimatische Formation seit dem Subboreal; Anfang der Kultureinflüsse, die dann in den letzten Jahrhunderten die heutige Kultursteppe geschaffen haben, im Subatlantikun. Die edaphischen Sand- und Alkalisteppen des Alföld sind genetisch meist sekundär; die Standorte der Pusztenvegetation wurden von historisch-kulturellen Faktoren (Rodungen, Entwässerungen usw.) geschaffen; an der Stelle der heutigen Sand- und Szikpuszten gediehen einst Wälder, Moore, Sümpfe. Die Pusztenflora stammt z. T. von der Vegetation der postglazialen klimatischen Ursteppen ab, deren Reste auf den Lössrücken erhalten sind, edaphische Steppenflecken vermittelten als Reservoire ihre Flora für die Gegenwart und bildeten Zentren für deren weitere Ausbreitung. Das Alföld ist weder klimatische Steppe, noch Savanne, sondern einst Waldsteppe, heute meist Kultursteppe und gehört dem Quercion-Klimaxgebiete an, wo bei einem semihumiden Übergangsklima Wald, Wiese (Moor) und Steppe, je nach dem Grundwasserstand, bestehen können. Die Pusztenflora stammt z. T. von den pontischen Steppen, z. T. von den angrenzenden Abhängen der Gebirge (Ősmátra-Theorie von Borbás; vgl. Soó l. c., Vierhapper in Kerner 1929).

Die Diagramme der pollenanalytischen Forschungen im Mittelgebirge zeigen die mitteleuropäische, klimatische Grundsukzession. Im Westen bleibt die Kiefer lange dominant, während im Osten bald der Eichenmischwald bzw. der Buchenwald Oberhand gewinnt: 1. Kiefer, 2. Hasel-Eichenmischwald, 3. Eichenmischwald, 4. Mischwald (Buche, Hainbuche, Eiche, Tanne) und 5. Buchenwaldphasen (vgl. Zólyomi 1931). Die Untersuchungen von Hollendonner lieferten Beweis für das glaziale Vorkommen der Edelkastanie noch im Bükkgebirge (der Baum ist heute in Westungarn noch verbreitet; vgl. Gáyer 1925, Rapaics 1930), wie auch Szilády versuchte, die Spontaneität des Nussbaumes auch in Mittelungarn zu beweisen.

Über die floristisch-genetische Pflanzengeographie des Alpenvorlandes in Westungarn (Noricum und Praenoricum) vgl. Gáyer 1925, 1929.

II. Ökologie.

Zuerst seien die grundlegenden mikrobiologischen Forschungen über die Waldböden von Prof. Fehér und seinen Mitarbeitern (Botan. Institut der Fakultät für Forstingenieure der Techn. Hochschule, Sopron) erwähnt, seit 1924. Sie umfassen grossangelegte Untersuchungsreihen in mittel- und nordeuropäischen, besonders ungarländischen Böden über die Zusammensetzung der Mikroflora, die CO_2-Atmung (Kohlenstoffernährung und Kohlenstoffproduktion), den Stickstoffkreislauf, den zeitlichen Verlauf des Bakterienlebens und der biologischen Umsetzungen (Humusgehalt, Azidität) der Waldböden, ferner über pH-Grenzwerte der Waldpflanzen, über Zusammensetzung und Verbreitung der mikro- und makroskopischen Algen, Pilze, Protozoen (von Varga) der Waldböden. Fehér und Bokor haben auch die Mikrobiologie der Sand- und Szik- (Alkali-) böden des Alföld erforscht. Die Ergebnisse bis 1932 wurden im I. Bd. der « Mikrobiologie des Waldbodens » von Fehér zusammengefasst. Magyar (Forstliches Forschungsinstitut, Sopron) befasste sich mit der Ökologie und Soziologie der Alkalisteppen (1928—1934), der Sandsteppen (1933—1935), neulich mit den Waldtypen, in Zusammenhang mit der Bonität und der natürlichen Verjüngung (1933—1934) (s. III. Kap.).

Zwei bekannte deutsche Ökologen, Prof. Stocker und Prof. Walter, hielten sich auch in Ungarn längere Zeit auf. Stocker schrieb zuerst über den Spaltöffnungszustand und über die Höhe des Wasserdefizits der Steppenpflanzen (1928—1929), später arbeitete er auf der Alkalisteppe über die Ökologie der Szikpflanzen (s. III. Kap.). Walter hat auch am Balatonsee seine kryoskopischen Messungen an verschiedenen ökologischen Typen durchgeführt, um ihre Hydraturverhältnisse (osmotische Werte) zu ermitteln (1928—1929, vgl. auch Walter: Die Hydratur der Pflanze 1933).

Synökologische Messungen über Boden und Mikroklima verschiedener Pflanzengesellschaften wurden von mir im Balatongebiet begonnen (Soó 1929), um Debrecen und von Zólyomi und Bacsó im Bükkgebirge (1929) regelmässiger fortgesetzt (s. III. Kap.). Neuestens veröffentlichte Magyar die Ergebnisse seiner Verdunstungsmessungen in sandigen Wäldern des Alföld (1928, publ. 1935).

Wertvolle Beiträge lieferte zur Ökologie des Schilfes Haraszty (1931).

III. Soziologisch-synökologische Geobotanik.

Der Bahnbrecher der Pflanzensoziologie war in Ungarn Rapaics, der auch eine Gesellschaftslehre der Pflanzen schrieb (1925, vgl. 1933), mit dem Grundgedanken: Die Arbeit der Mitglieder der Gesellschaft ist

es, die sich zu organischer Harmonie vereinigt und einander ergänzt; das Wesen der Pflanzengesellschaft ist die Arbeitsteilung. Er leugnet auch den Existenzkampf der Pflanzen. Näher beschäftigt er sich mit der Vegetation der Alkalisteppen. Im Jahre 1926 veranstaltete die ungarische Regierung die geologische und botanische Aufnahme der Alkaliböden des Alföld. Von Rapaics wurden die Zonationen und die qualitative Analyse der Assoziationen an und jenseits der Theiss dargestellt (1926—1927), ebenso die Böden der Hauptassoziationstypen chemisch charakterisiert (gesamter Salzgehalt, $CaCO_3$, Na_2CO_3, pH). Magyar hat gleichzeitig auf der Puszta Hortobágy versucht, die Assoziationen nach den Bodenklassen zu bestimmen auf Grund der Salz- und Sodaresistenz der Arten (1928).

Die erste soziologische Monographie aus dem Gebiete des historischen Ungarns war die Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg, 1927, jetzt rumänisch), die noch während der Kriegs- und Umsturzzeiten zustande kam. Darin hat der Verfasser mit der Methodik der Züricher Schule etwa 50 Assoziationen des westsiebenbürgischen Waldgebiets und der Steppenlandschaft Mezöség quantitativ beschrieben und bewiesen, dass die Mezöség kein waldfeindliches Klima besitzt und ihre Steppen ihr Dasein den lokalen geomorphologischen und edaphischen Verhältnissen (rutschende bzw. versalzte Böden) verdanken (Soó 1926—1927).

Weitere soziologische Assoziationsanalysen habe ich aus der Hohen Tatra (Soó 1930), den Lápos-Radnaer Alpen, dem Hargitagebirge usw. veröffentlicht. So stammen auch die ersten ostkarpathischen Assoziationsaufnahmen von mir. Hervorzuheben sind die vergleichenden soziologischen Studien an Buchen- und Fichtenwäldern, an Legföhren- und Grünerlengebüschen, an Zwergsträucherassoziationen usw. in den Schweizer Alpen, der Hohen Tatra, in Siebenbürgen und dem ungarischen Mittelgebirge (Soó 1930).

Die soziologisch-synökologische Bearbeitung der Vegetation um den Balatonsee (Soó 1927—1931) liess die Pflanzengesellschaften des ungarischen Mittelgebirges kennenlernen. Zur ökologischen Bezeichnung wurden folgende Faktoren besprochen : Karbonatgehalt und Azidität des Bodens, Mikroklima, bzw. die Evaporation bestimmenden Faktoren, Lichtgenuss usw., ferner die Anpassungen der Assoziationsglieder im Wasserhaushalt, so die osmotischen Zustandsgrössen (Hydraturwerte) nach Walter. In einer Abhandlungenserie wurden die soziologische Struktur und Ökologie der Röhrichte (besonders die Schichtung, durch die Evaporation und Lichtintensität bedingt), des Seestrandes (Juncetum maritimi, als Reliktassoziation). der Zsombéksümpfe (Magnocaricion), der Torf- und Sumpfwiesen (Molinion und Agrostidion albae) der Steppenwiesen der « pannonischen Hänge » (Festucion sulcatae) — besonders ihr Wasserhaushalt

— ferner der meist fragmentarisch ausgebildeten Felsenfluren (Seslerio-Festucion glaucae), der Sanddünen (Festucion vaginatae), der Salzwiesen (Beckmannion eruciformis), der Torfmoore (nur ein topogenes Übergangsmoor), der xerischen Gebüsche (Fruticiquercion lanuginosae: Querceto-Cotinetum), der Eichen-, Buchen-, Auen- und Bruchwälder behandelt. Der Verfasser wies auf die Zusammenhänge zwischen dem Lichtgenuss, der Evaporation und den Hydraturanpassungen der Waldpflanzen, sowie den Aspekten der Wälder als Resultante des Wasserhaushaltes hin. Die Dynamik der Vegetation wird durch die Sukzession der Wiesenmoore und die der Kalkfelsen und Wiesensteppen zu den Eichenwäldern veranschaulicht (Soó 1928 bis 1934).

Die mit Picheschen Evaporimetern durchgeführten Messungen ergaben, dass die Verdunstung an den exponierten Felsenstandorten am grössten ist, dann kommen die Wiesensteppen, nebst Weiden und Querceto-Cotinetum, als typischen xerophilen Assoziationen. Die 3. Gruppe bilden die subxerophilen Gebüsche und Wälder, jedoch gehört dazu auch die obere Schicht der Schilfbestände (Anemomorphie), wo besonders im Wind die Evaporation enorm steigt, zum Schluss die helophytischen Assoziationen. Den speziellen Verlauf der Tageskurven bedingen die lokalklimatischen Unterschiede der einzelnen Standorte, besonders die relative Höhe und die Exposition (Soó 1929). Die pH-Werte schwanken zwischen 7,7 und 6,3. Sie wurden im Spätsommer bestimmt, zu welcher Zeit die Azidität am kleinsten ist.

Die ersten quantitativen Aufnahmen der charakteristischen Assoziationen der Alkalisteppen und der Sandpuszten des Alföld (des Festucion vaginatae des kalkreichen Sandes zwischen der Donau und der Theiss) nebst ihren Sukzessionschemata (Soó 1930) wurden später durch die ausführliche soziologische Bearbeitung der Hortobágy (Soó 1933) mit der vollständigen Analyse der Vegetation der Szik-o. Solonezböden und durch die Studien von Magyar (1934) über die soziologischen Grundlagen der Sandaufforstung, über die Zonation und Zusammensetzung der Assoziationen der verschiedenen Sandhügeltypen und ihre Abhängigkeit vom Grundwasserstand ergänzt.

Die Mikrobiologie der Szikböden wurde von Fehér und Bokor (1930), die Wasserhaushaltökologie der Halophyten auf Szik von Stocker (1930: Saugkraft der Szikbödentypen und der Wurzelzellen, 1933: Transpiration und ihre Faktoren) und Magyar (1930: Bewegung der Stomata, Wasserdefizit und Saugkraft der Böden), die physiologischen Grundlagen der Szikaufforstung von Magyar (1929) — nebst ausführlichen Wurzelstudien — erforscht.

Das Klima der Hortobágy, wie des mittleren, waldarmen Teiles des Alföld ist ein semihumides Übergangsklima (Niederschlag um 500 mm, N/S Quotient um 260). Die Existenz der Wälder ist von den edaphischen Verhältnissen (bzw. Höhe des Grundwassers und Abwesenheit der schädlichen Salze) bedingt. Der an montanen Elementen reiche Eichenwald im Inundationsgebiet der Theiss auf versalztem Alkaliboden gedeiht am Rande der Hortobágy (wenn der Waldboden versalzt wird, so in den Senkungen und an den Wasserläufen, nebenan wachsen die Bäume: Eiche, Ulme, Ahorn, Waldbirne ungestört weiter) — vgl. die Vegetationsmonographie von Máthé 1933.

Es wurden von Sigmond, Magyar und Soó vier Klassen der Szikböden nach dem Gesamtsalzgehalt, Sodagehalt, pH und Saugkraft der Rhizosphaere aufgestellt und durch die Assoziationen charakterisiert. Das Mikroklima wechselt rasch zwischen ariden und humiden Extremen, ebenso der Wassergehalt und die Saugkraft. Dadurch und durch die Anhäufung der Salze wird die Verteilung der Vegetation bestimmt. Die Szikpuszta ist aus Sumpf zu oft wüstenähnlicher Alkalisteppe geworden. In der Vegetation ist die Kontinuität von den Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften bis zum Puccinellietum limosae und Camphorosmetum ovatae der zeitweise völlig ausgetrockneten Böden mit grösstem Salzgehalt ununterbrochen. Die nassen Niederungen sind mit den Wiesentypen des Beckmannion, die grösste Oberfläche (trockene Weide) durch das Festucetum pseudovinae bedeckt (Soó 1933).

In Westungarn wurden von mir (Soó 1933) einige Assoziationen (Kastanienhaine, Moore und Moorwiesen, ferner die Serpentinvegetation) in Kom. Vas. besprochen und dazu eine Übersicht der Pflanzengesellschaften gegeben. Nur auszugsweise erschienen die Ergebnisse der langjährigen soziologischen Forschungen über das trockengelegte Wiesenmoorgebiet Hanság von Zólyomi (1931—1933): Es wurden einerseits die Einflüsse der Kultur auf die Vegetation, anderseits die charakteristischen Artkombinationen, die Typen, die Entstehung und Verbreitung der wichtigen Assoziationen behandelt.

Ausser den Wasservegetationstypen wurden folgende Assoziationen unterschieden: Phragmitetum urticosum kioviensis, Caricetum Hudsonii-acutiformis, Cladietum, Molinia-Sesleria uliginosa Komplex. Deschampsietum caespitosae, Salicetum cinereae, Betuletum pubescentis, Alnetum glutinosae (typenreicher, ausgedehnter Bruchwald), Querceto-Fraxinetum-Auen, Quercetum roburis, Q. cerris, Carpinetum (mit Buchenwaldflora).

Zólyomi hat auch die Felsen- und Felsensteppenvegetation des ungarischen Mittelgebirges bearbeitet, besonders die des Bükkgebirges, wo auf Kalkfelsen Festucetum glaucae und Seslerietum Heuflerianae, auf Schiefer Poetum scabrae, auf felsigen Triften Festucetum sulcatae oder Caricetum humilis, als Felsengebüsche Spiraeetum mediae cotinetosum und S. fraxinosum, als Felsenwälder Quercetum lanuginosae sesleriosum, Fagetum acerosum pseudoplatani und besonders Fraxinetum excelsioris tiliosum zu finden sind (im Druck; vgl. darüber noch Magyar 1935). Derselbe hat auch die ungarischen Nardetum-Weiden besonders der Hochebene des Bükkgebirges vergleichend bearbeitet (Zólyomi 1935: im Druck). Ebenda wurden auch die mikroklimatischen Verhältnisse, vor allem Temperaturwerte und Verdunstung, von Zólyomi und Bacsó (1934) untersucht.

Stationen wurden errichtet auf dem Karstplateau (Festucetum sulcatae), in seinen Dolinen (mit Nardetum festucosum ovinae bedeckt), im Versickerungstrichter der Dolinen (Hochstaudenfluren), in den Buchenwäldern, auf Felsentriften, an Felswand (Festucetum glaucae) und im Felsengebüsch (Spiraeetum). Grosse Temperaturschwankungen ergaben sich in den

Dolinen (Frost in Sommernächten), Temperaturinversion und deshalb Umkehrung der Pflanzenregion, dagegen zeigte sich ein ausgeglichenes Lokalklima im Unterwuchs des Waldes. Die Verdunstung war am stärksten auf den Wiesen des Plateaus und den felsigen Südhängen, am geringsten im feuchten Trichter der Dolinen. Auf südlichen Abhängen und Gipfeln war das Lokalklima trockenwarm (Felsensteppen), auf den Nordhängen kühl (Buchenwald mit subalpinem Charakter).

In der ersten modernen Moormonographie über die topogenen Verlandungsmoore um das Bükkgebirge (Zólyomi 1931) findet man ausser der Beschreibung der Zonationskomplexe und der Sukzession auch eine neue graphische Darstellung der A—D- und Frequenzwerte (Anwendung der Quadratmethode).

Aus dem Bakonygebirge wurden einige Assoziationsanalysen von Soó (1930: Buchenwälder und 1931: Föhrenwald und Sandsteppe) und Polgár (1933) publiziert. Die Vegetation des Börzsönyergebirges behandelt, wenn auch nicht soziologisch, Kárpáti (1932).

Die bisher bekannten Wasserpflanzengesellschaften (der Verbände Potamion und Hydrocharition) wurden von mir (Soó 1928) zusammengestellt; eine systematische Übersicht derselben wird in der Revision der ungarischen Hydatophyten erscheinen.

Die Waldtypenforschung begann in Ungarn mit meinen Waldvegetationsstudien (Soó 1930). Hervorzuheben sind die Arbeiten von Magyar (1933—1934) über die Waldtypen der Gebirge Börzsöny und Bükk mit dem Ergebnis, dass die Bodenvegetation der normal bewirtschafteten Wälder charakteristisch für die Standortsverhältnisse ist, von denen die Wachstumsenergie des Bestandes und so die Standortsklasse der forstlichen Massentafeln abhängt. Weitere Waldtypen wurden aus der Umgebung des Balaton und dem Bakonygebirge von Soó (1930—1931), Magyar (1933) und Polgár (1933), aus dem westungarischen Alpenvorlande von Fehér (1933) und Soó (1933), aus dem Tieflande von Soó (1934 und Máthé (1936) beschrieben, in der zusammenfassenden Übersicht von mir werden aus dem Gebiete des historischen Ungarns 22 Waldassoziationen mit etwa 120 Soziationen (Waldtypen) aufgezählt, die in die nachstehend verzeichneten 12 Verbände einzureihen sind:

Fagion silvaticae, Quercion roburis, Castaneion, Salicion, Alnion glutinosae, Corylion avellanae, Fruticiquercion lanuginosae, Prunion spinosae, Alnion viridis, Piceion excelsae, Pinion silvestris, Pinion montanae.

Die im heutigen Ungarn bisher festgestellten und analisierten Waldvegetationstypen sind die folgenden:

1. Fagetum silvaticae. Geogr. Varianten: hungaricum (Mittelgebirge) und noricum (Alpenvorland), Übergang zu F. s. carpaticum im Bükkgebirge. — Subassoziationen: F. myrtilletosum (2), F. altiherbosum (8), F. normale (13), F. seslerietosum (1).
2. Quercetum roburis. Geogr. Varianten: danubiale (zwischen der Donau und der Theiss, an der Donau), tibiscense (an der Theiss, jenseits der Theiss), transdanubicum.

Q. sessilis (resp. mixtum). Geogr. Varianten: pannonicum (Mittelgebirge); geht im Nordosten in das Q. carpaticum über; noricum (Alpenvorland).
Betuletum pendulae.
Carpinetum betuli im Tieflande selbständig; sonst Konsoziation der Buchen- oder Eichenwälder.
Subassoziationen der Eichenwälder: Q. myrtilletosum (1), Q. normale (8), Q. graminosum (8), Q festucetosum-seslerietosum (6), Q. hygrophilum (Übergänge zu den Auenwäldern).

3. Castanetum sativae (Alpenvorland).
4. Salicetum mixtum mit vielen Konsoziationen.
Alnetum incanae-glutinosae.
Fraxinetum excelsioris, dazu Querceto- und Ulmeto-Fraxinetum.
5. Alnetum glutinosae.
Betuletum pubescentis.
Salicetum cinereae, dazu S. auritae und S. rosmarinifoliae.
6. Coryletum avellanae.
7. Querceto (lanuginosae)-Cotinetum } (Mittelgebirge).
Spiraeo-Cotinetum }
8. Pruneto-Crataegetum.
Juniperetum communis.
9. Piceetum excelsae (Alpenvorland). — Subassoziationen: P. callunetosum, P. myrtilletosum, P. normale (3).
10. Pinetum silvestris (Alpenvorland, Bakony). — Subassoziationen: P. callunetosum, P. festucetosum.

(In Klammern ist die Anzahl der Soziationen angegeben.)

Die Fortsetzung der kritischen Übersicht der aus dem historischen Ungarn bisher beschriebenen Pflanzengesellschaften wird die Bearbeitung der Wiesen- und Einödenvegetationstypen enthalten.

Das neue Botanische Institut der Universität Debrecen begann im Jahre 1930 unter meiner Führung auch die soziologisch-ökologische Erforschung des Nyirség, des nordöstlichen kalkarmen Sandgebiets des Alföld, wo in einem einheitlichen Klima Vegetationstypen scheinbar entgegengesetzten Charakters: acidiphile Sandpuszten, xerische Eichenwälder, florenreiche Auenwälder, Sumpf- und Moorwiesen, sowie Birkenhaine mit Reliktarten *(Salix aurita, Trollius europaeus, Angelica palustris, Ligularia sibirica)* — je nach dem Grade der Bodenfeuchtigkeit und den mikroklimatischen Verhältnissen — nebeneinander bestehen.

Die floristisch-soziologische Durchforschung ergab nachstehende Übersicht über die Pflanzengesellschlaften des Nyirség:

I. Quercion roburis. Eichenwälder.
Quercetum roburis tibiscense (Q. tiliosum argenteae).
Subass. umbrosum (convallariosum). Fazies (Soziationen): *Brachypodium silvaticum, Poa nemoralis, Pteridium aquilinum, Convallaria majalis (-Polygonatum latifolium), Lithospermum purpureo-coeruleum, Salvia glutinosa,* usw. Frühlingsfazies: *Anemone ranunculoides, Corydalis cava* usw. Kulturfazies: *Urtica dioica.*

Subass. festucetosum sulcatae.
Subass. hygrophilum (Übergang zu den Auenwäldern).
Carpinetum betuli. Soz. *Asperula odorata.*
Betuletum pendulae.

II. Salicion. Auenwälder.
Salicetum mixtum (meist fragmentarisch).
Alnetum glutinosae. Soz. *Rubus caesius, Urtica dioica.*
Fraxinetum excelsioris *(Fraxinus-Ulmus-Quercus.* Wälder). Fazies (Soz.): *Carex acutiformis, C. remota, Convallaria, Rubus caesius,* ferner im Bátorliget *Carex brizoides, Allium ursinum, Asarum europaeum, Aegopodium podagraria, Hedera helix* Soz.

III. Alnion glutinosae. Bruchwälder.
Betuletum pendulae-pubescentis (salicosum pentandrae). Fazies (Soz.): *Calamagrostis canescens, Nephrodium thelypteris.*
Salicetum cinereae calamagrostidosum canescentis (in der oberen Feldschicht dominiert noch *Phragmites,* in der unteren *Nephrodium thelypteris* und *Carex Hudsonii* oder *C. paradoxa*).
Die Birken- und Weidenhaine bilden meist Moorkomplexe mit *Carex paradoxa-Menyanthes trifoliata* Wiesen bzw. Schlenken.

IV. Prunion spinosae. Steppengebüsche.
Prunetum spinosae.

V. Potamion eurosibiricum. Hinár. Nuphareto-Castalietum, Myriophylleto-Potametum, Parvipotametum, Ranunculeto-Callitrichetum, Lemnetum mit mehreren Soziationen (Synusien), vgl. Soó 1934.

VI. Phragmition vulgaris. Röhrichte.
Phragmitetum. Konsoz. Ph. schoenoplectosum, Ph. typhosum, Ph. glyceriosum. Subass. Ph. urticosum kioviensis. Komplexe mit *Carex paradoxa-Menyanthes* Ass.

VII. Nanocyperion flavescentis. Schlammvegetation.
Schoenoplectetum supini. Heleocharidetum acicularis.

VIII. Magnocaricion. Grosseggenbestände.
Caricetum Hudsonii. Konsoz. C. acutiformis-ripariae, C. vesicariae, C. inflatae, C. vulpinae, Juncetum effusi.
Caricetum paradoxae. Konsoz. C. pseudocyperi. Subass. C. paradoxae (pseudocyperi) menyanthosum.
Calamagrostidetum neglectae.
Bulboschoenetum maritimi.

IX. Parvocaricion resp. Molinion coeruleae. Moorwiesen.
Caricetum acutiformis. Konsoz. C. Goodenowii, C. intermediae. Subass. C. acutiformis eriophorosum.
Molinietum coeruleae. Subass. Molinietum caricetosum paniceae, caric. Goodenowii.

X. Agrostidion albae. Sumpfwiesen.
Agrostidetum albae caricetosum distantis. Konsoz. Heleocharidetum palustris. Glycerietum fluitantis.

XI. Arrhenatherion elatioris. Fettwiesen.
Festucetum pratensis. Konsoz. Poetum trivialis. Brometum pratensis. Wiesentypen: *Lychnis flos cuculi-Ranunculus acer, Daucus carota.*
Arrhenatheretum elatioris (ob spontan?) *Pastinaca sativa-Cirsium canum* usw.

XII. Festucion sulcatae. Sandpuszten.
Festucetum sulcatae (vallesiacae).
Chrysopogonetum grylli, bzw. Konsoziation des vorigen.
Festucetum pseudovinae potentillosum arenariae.

XIII. Corynephorion bzw. Festucion vaginatae. Sandhügel (Buckavegetation).
Festucetum vaginatae corynephoretosum. Konsoz. Caricetum stenophyllae.
Brometum tectorum (Kochietum arenariae).

XIV. Beckmannion eruciformis. Salzige Sumpfwiesen.
Agrostideto-Beckmannietum am Rande, sonst nur Agrostidetum albae (glyceriosum vel heleocharidosum).

XV. Puccinellion distantis. Vegetation des Szikfok.
Puccinellietum limosae, mit mehreren Typen.

XVI. Salicornion herbaceae. Vegetation des Blindszik.
Camphorosmetum. Suaeda maritima ass.

XVII. Festucion pseudovinae. Salzsteppen.
Festucetum pseudovinae.
Kulturverbände: Poion annuae (Weiden), Secalinion (Äcker), Olitorion (Hackkulturen), Hordeo-Onopordion (Ruderalstellen), Polygono-Chenopodion (Sumpfruderalia, dazu Bidentetum tripartiti usw.).

Ökologisch-soziologisch wurden untersucht die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Böden der Standorte von 10 verschiedenen Pflanzengesellschaften, und zwar von dem Klimaxwald Quercetum roburis convallariosum und seiner Kulturfazies (Q. r. urticosum), dem Steppenwald Q. r. festucetosum sulcatae, der Kulturforste (Robinietum), der charakteristischen sandbindenden Assoziation von *Festuca vaginata-Corynephorus canescens,* der Sandweide (Festucetum pseudovinae), der gemischten Eschenauen (Fraxineto-Ulmetum), der Moorwiesen (Caricetum acutiformis-Goodenowii und Caricetum paradoxae drepanocladosum), sowie der Birkenhaine (Betula pubescens [pendula]-Salix cinerea-Ass.). Ausser je zwei vollständigen chemischen Analysen der Böden (im Frühling und im Herbst) wurde die periodische Schwankung der Azidität durch monatliche Messungen festgestellt. Ergänzend kamen hinzu die Messungen der meteorologischen Stationen des Geographischen Institutes über den jährlichen Verlauf der Bodentemperatur und des Wassergehaltes in den verschiedenen Schichten der freien und bedeckten Sandböden, sowie der Wiesenmoor- und Alkalisteppenböden (vgl. Aszód 1935).

Die Aziditätsgrenzwerte und Mittelwerte (Maxima fast immer im Juli und August, Minima im Januar) der obersten Bodenschichten sind die folgenden:

	Min.	Max.	Mittel		Min.	Max.	Mitte
Quercetum festucosum	5,1	7,0	5,9	Festucetum vaginatae	6,3	8,3	7,2
Q. convallariosum . .	5,7	7,8	6,9	F. pseudovinae . . .	6,1	7,2	6,5
Q. urticosum	5,4	7,8	7,0	Caricetum acutiformis	7,0	8,0	7,4
Robinietum	5,7	7,2	6,2	C. paradoxae	6,0	7,9	7,05
Fraxineto-Ulmetum .	7,6	9,8	8,5	Betuleto-Salicetum .	6,15	7,8	7,0
Ib. in 30 cm Tiefe . .	8,7	10,5	9,3				

Vom Frühjahr bis Spätherbst wurden monatlich in den mikroklimatischen Stationen der verschiedenen Pflanzengesellschaften (auch im Röhricht und Zsombék: Caricetum Hudsonii) folgende Messungen durchgeführt: 1. Lufttemperatur, 2. Relative Feuchtigkeit, 3. Sättigungsdefizit, 4. Evaporation, 5. Bodentemperatur, 6. Lichtintensität, der tägliche Verlauf bzw. die Tagessumme. Ergänzend: Messungen über Windgeschwindigkeit, Insolationstemperatur usw. In mehrschichtigen Pflanzengesellschaften wurden die Apparate in der Höhe der Feld- sowie der Strauchschicht abgelesen. Die Ergebnisse, die das Mikroklima ausführlich bezeichnen — etwa 8600 Messungswerte — sind jetzt in Bearbeitung.

Vergleichende Messungswerte an einem Sommertage (10. August 1934) zum mikroklimatischen Charakter der Pflanzengesellschaften des Sandgebiets Nyirség. (Messungen von 9° bis 19°.)

Assoziation	Höhe der Apparate	Temperatur Mittel	Temperatur Min.	Temperatur Max.	Relative Feuchtigkeit Mittel	Relative Feuchtigkeit Min.	Relative Feuchtigkeit Max.	Evaporation Summe
Festuc. vaginatae . .	40 cm	29,4°	22,2°	36°	35%	28 %	43,5%	7,82 cm³
» » . .	20 »				35%	28 %	43 %	6,28 »
Quercetum festucetosum	130 »	28,3°	22,2°	35°	36%	28,5%	47 %	4,63 »
» »	20 »				36%	28,5%	47 %	3,30 »
Fraxineto-Ulmetum . .	150 »	25,1°	23,6°	27°	46%	41 %	50 %	3,26 »
» » . .	20 »	26,4°	22,2°	27,8°	46%	41,5%	53 %	2,46 »
Caricetum acutif. - Goodenowii	20 »	26,3°	20°	30°	54%	46 %	80! %	3,15 »
Caric. Hudsonii . . .	5 »	25,1°	19,4°	29°	51%	42,5%	60 %	2,70 »
Caric. paradoxae . . .	10 »	25,1°	18°	32°	59%	52 %	82! %	2,08 »
Festucetum sulcatae .	5 »	24,2°	19°	27°	46%	36 %	58 %	2,40 »
Saliceto-Betuletum .	150 »	23,6°	21°	26°	50%	43 %	63 %	3,06 »
	(30 »)							(1,68 »)
Quercetum urticosum .	150 »	22,8°	19,5°	26°	52%	41 %	74 %	2,40 »
» » .	10 »	22,5°	19°	27°				1,70 »
Phragmitetum	20 »	26,5°	19°	33°	62%	48 %	86 %	2,02 »

In allen Assoziationsaufnahmen von mir und meinen Mitarbeitern (Magyar, Zólyomi, Máthé, Aszód) sind die Werte der Abundanz und Dominanz (A—D Gesamtschätzung), Konstanz (K) — in den Bestandsaufnahmen Frequenz — und Gesellschaftstreue (F) ange-

geben nach den Braun-Blanquetschen Skalen.[1] Die Struktur der Pflanzengesellschaften wird durch Konstitutionsspektrum (prozentuelle Verteilung der Arten in den Konstanzklassen) und bio-ökologisches Spektrum (nach den Raunkiaerschen Lebensformen) charakterisiert. Über die Terminologie und Methodik der ungarischen Schule vgl. Soó 1927, 1930, 1933.[2] In der letzten Abhandlung wurden die Wiesenmoore des Verbandes *Molinion* (Stadien der Verlandungserie kalkreicher Wiesenböden) und der Steppenwiesen des *Festucion sulcatae* (Soó = *Festucion vallesiacae* Klika) mit den verwandten Assoziationen Mitteleuropas verglichen. Nach meiner Auffassung sind die Charakterarten der Assoziationen zur Unterscheidung nur von lokaler Bedeutung, wichtiger dagegen die Verbandscharakterarten, die meist gleichzeitig gewisse ökologische Typen darstellen.

Die Arbeiten über die floristische und pflanzengeographische Einteilung, über Florenelemente, Endemismen und Relikte Ungarns, über die Genetik der Alföldflora, über die soziologischen Methoden in Ungarn, über die Verbände (Federationen) der ungarischen Vegetation und die Übersicht der aus Ungarn bisher quantitativ analysierten, soziologisch beschriebenen Pflanzengesellschaften (bezw. der Waldtypen) sind die Bausteine zu einer von mir geplanten modernen Pflanzengeographie Ungarns.

Anmerkungen:

1. Soziologisch bearbeitete Gebiete in dem heutigen Ungarn: Balatongebiet (Soó 1928—1934), Hanság (Zólyomi 1931—1933), Puszta Hortobágy (Magyar 1928, Máthé 1933, Soó 1933), Nyirség (Soó 1934—), Bükkgebirge (Zólyomi 1931 und inedit.). Soziologisch besprochene Pflanzengesellschaften: Sandpuszten (Soó 1929, Magyar 1933), Alkalisteppen (Rapaics 1927—1928), Buchenwälder, Waldtypen s. S. 92—93.

2. Neue geobotanische Karten aus Ungarn. Florenkarten: Jávorka (1924), Rapaics (1928), Boros (1929), zusammenfassend Soó (1934). Vegetationskarte: Soó l. c. (vgl. dazu Treitz, Karten der Bodenregionen 1924 und 1927). Gebietskarten: Halbinsel von Tihany (Soó 1933), Hanság (Zólyomi 1934), Moore um das Bükkgebirge (Zólyomi 1931), Hortobágy (Magyar 1928), Reliktwaldmoorgebiet Bátorliget im Nyirség (Soó und Zólyomi 1935).

3. Von den Kryptogamenassoziationen wurden quantitativ bisher nur wenige untersucht, so von Frl. Kol (Algen), von Cholnoky (Diatomeen) und Gallé (Flechten).

---

[1] Unter der für die Assoziation charakteristischen Artkombination verstehe ich alle Arten, die entweder eine Konstanz vom Grade 3 oder einen Treuegrad 3 besitzen, mit besonderer Berücksichtigung der dominanten Konstanten und der faziesbildenden Arten.

[2] Die mit * bezeichneten Arbeiten in der Bibliographie.

Bibliographie.

Zu Kapitel I.

Boros: Les rapports entre les territoires floraux Pannonicum et Praeillyricum Magy. Bot. Lap. ***1929,*** 51.

— Die Flora der linken Drauebene... Magy. Bot. Lapok ***1925,*** 1.

— Die Flora und die pflanzengeogr. Verhältnisse des Nyirség. Veröff. Tisza Ges. Debrecen ***25—26,*** 1933.

Gáyer: Vasmegye fejlődéstörténeti növényföldrajza és a praenorikumi flórasáv. Vasm. Muzeum Évkönyvei ***1925,*** 1 (ungar.). Deutsch verkürzt:

— Die Pflanzenwelt der Nachbargebiete von Oststeiermark. Mitt. Nat. Ver. Steierm. ***1929,*** 150.

Hollendonner: Mikroskopische Untersuchungen prähistorischer Hölzer und Holzkohlen. Math. Természettud. Ért. ***1925,*** 178, 204.

— Die prähistorischen Holzkohlen von Avas bei Miskolc. Math. Természettud. Ért. ***1931,*** 719.

— Feststellungen der urzeitlichen Wälder des ungar. Tieflandes auf Grund anthrakotomischer Untersuchungen. Math. Természett. Ért. ***53,*** 1935, 59.

Jávorka: Magyar Flóra (Flora Hungarica) 1924—1925 (1308 S.).

Jávorka-Csapody: Magyar Flóra képekben (Iconographia Florae Hungaricae) 1934 (tab. 40 — 576 — 24).

Rapaics: Der geobotanische Charakter des Alföld. (Erdészeti Kisérletek. ***1918,*** 1 (ungar.).

— Über Sukzessionen. Botan. Közl. ***1922,*** 1.

— Von Ősmátra bis Tisia. Természettud. Közl. ***1926*** (ungar.).

— Biogeographische Karte Rumpfungarns. Föld és Ember ***1927*** (ungar.).

— Die Ujszász-Szegeder Scheidelinie. Föld és Ember ***1930*** (ungar.).

— Die nördliche und östliche Grenze der Edelkastanie an der Peripherie des ungar. Beckens. Természettud. Közl. Pótf. ***1930,*** 34.

— Die Veränderungen der ungarischen Landschaft. Természettud. Közl. ***1934*** (ungar.).

Rudolph: Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Beih. Bot. Cbl. 1930, Abt. II, 111 (darin Diagramme von Kintzler).

Soó: Die Entstehung der ungarischen Puszta. Ungar. Jahrb. ***1926,*** 258.

— Die Vegetation und die Entstehung der ungarischen Puszta. Journ. of Ecology ***1929,*** 329. (Ungarisch in Földrajzi Közl. ***1931,*** 1).

— Floren- und Vegetationskarte des historischen Ungarns. Veröff. Tisza Ges. Debrecen ***30,*** 1933.

— Analyse der Flora des historischen Ungarns. Elemente, Endemismen, Relikte. Arb. Ung. Biol. Inst. ***6,*** 1933, 173.

Scherf: Über die Rivalität der boden- und luftklimatischen Faktoren bei der Bodentypenbildung. Annal. Inst. Reg. Hung. Geol. ***1930,*** 1.

— Geologische und morphologische Verhältnisse des Pleistozäns und Holozäns der Grossen Ungar. Tiefebene... Jahresb. Ung. Geol. Anstalt ***1925—1928,*** 1935, 1.

Szepesfalvi: Beiträge zur fossilen Flora des Alfölds. Magy. Bot. Lap. ***1928,*** 107, ***1930,*** 4.

Szilády: Der urzeitliche Nussbaum bei uns und auf der Balkanhalbinsel. Bot. Közl. ***1933,*** 121. Nachträge ***1934,*** 38, ***1935,*** 193.

Tuzson: Beiträge zur Kenntnis der Urvegetation des ungar. Tieflandes. Math. Természettud. Ért. ***1929,*** 442.
Vierhapper in Kerner: Pflanzenleben der Donauländer. 2. Ausg., 1929, 393.
Zólyomi: Vegetationsstudien an den Sphagnummooren um das Bükkgebirge. Bot. Közl. ***1931,*** 89.

Zu Kapitel II.

Die Literatur der bodenmikrobiologischen Arbeiten von Fehér und seiner Mitarbeiter bis 1932, siehe in

Fehér: Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. I. 1933. Ferner:
Bokor: Die Mikroflora der Szikböden, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruchtbarmachung. Erd. Kisérl. ***1932,*** 34.
Fehér-Bessenyei: Untersuchungen über die Pilzflora der Waldböden. Erd. Kisérl. ***1933,*** 55, 261.
Fehér: Untersuchungen über den Stickstoffkreislauf des Waldbodens. Erd. Kisérl. ***1934,*** 233.
— Biochemische Untersuchungen der Sandböden der ungar. Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung ihrer Aufforstung. Erd. Kisérl. ***1935,*** 25.
— Les principales lois régissant la vie du sol forestier. Revue des Eaux et Forêts ***1935,*** 1.
— Experimentelle Untersuchungen über die mikrobiologischen Grundlagen der Schwankungen der Bodenazidität. Arch. f. Mikrobiol. ***1932,*** 609.
— Die Verwendung der elektrometrischen pH-Messung zur quantitativen Ermittlung der Keimzahl der Böden. Arch. f. Mikrobiol. ***1933,*** 257.
— Regionale Untersuchungen über den P_2O_5 Gehalt der Waldböden. Die Phosphorsäure ***1932,*** 705.
— Untersuchungen über den P_2O_5 Gehalt einiger Sandböden auf der ungar. Tiefebene. Die Phosphorsäure ***1933,*** 429.
— Untersuchungen über die regionale Verbreitung der Algen in den europäischen Waldböden. Math. Természettud. Ért. ***52,*** 1935, 489.
— Die regionale Verbreitung der Bakterien des Waldbodens. Math. Természettud. Ért. ***52,*** 1935, 533.
Fehér-Kiszely: Untersuchungen über die zeitlichen Änderungen der Bodenazidität. Arch f. Pflanzenbau ***1932,*** 172.
Haraszty: Anatomische und biologische Untersuchungen an Phragmites. 1931. Diss.
Magyar: s. Kapitel III.
Soó: s. Kapitel III.
Stocker: Ungarische Steppenprobleme. Naturwissenschaften ***1929.***
— Über die Messung von Bodensaugkräften und ihrem Verhältnis zu den Wurzelsaugkräften. Zeitschr. f. Bot. ***1930,*** 27.
— Transpiration und Wasserhaushalt in den verschiedenen Klimazonen. II. Jahrb. wiss. Bot. ***1933,*** 751.
— Notizen über den Spaltöffnungszustand ungarischer Steppenpflanzen im Hochsommer. Erd. Kisérl. ***1928,*** 370.
— Über die Höhe des Wasserdefizits bei Pflanzen verschiedener Standorte. Erd. Kisérl. ***1929,*** 63, 104.
Walter: Beiträge zur Ökologie des Wasserhaushaltes der Pflanzen. Arb. Ung. Biol. Inst. ***1930,*** 52.
— Ökologische Untersuchungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen aus der Umgebung des Balatons in Ungarn. Planta ***1929,*** 571.
Zólyomi: s. Kapitel III.

Zu Kapitel III.

Aszód: Beiträge zur Ökologie und Soziologie der Sandvegetation des Nyirség. Tisia, 1. ***1936,*** 75. (Sep. 1935.)

Fehér, Kiss, Kiszely: Untersuchungen über die Pflanzenassoziationsverhältnisse einiger mittel- und nordeuropäischer Waldböden, mit besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen der Bodenazidität. Erd. Kisérl. ***1932,*** 1.

Kárpáti: Pflanzengeographische Schilderung des Börzsönyer Gebirges. 1932. Diss.

Magyar: Beiträge zu den pflanzensoz. und geobotan. Verhältnissen der Hortobágy-Steppe. Erd. Kis. ***1928,*** 26.

— Pflanzenökologische Untersuchungen auf Szikböden. Erd. Kis. ***1930,*** 75, 237.

— Der Wasserhaushalt der Pflanzen auf Szikböden. Erd. Lap. ***1934,*** 32 (ungar.).

— Die pflanzensoziolog. Grundlagen der Sandaufforstung. Erd. Kis. ***1933,*** 139; Erd. Lap. ***1933*** (ungar.).

— Natürliche Verjüngung und Bodenflora. Erd. Kis. ***1933,*** 78.

— Neuere Untersuchungen über das Verhältnis der natürlichen Verjüngung zur Bodenvegetation. Erd. Kis. ***1933,*** 451.

— Waldtypenuntersuchungen im Börzsönyer- und Bükkgebirge. Erd. Kis. ***1933,*** 396.

— Verdunstungsmessungen in sandigen Auwäldern (richtig: Hainwäldern — Soó) des Alföld. Erd. Kis. ***1935,*** 76.

— Die Esche in unseren Mittelgebirgen. Erd. Lap. ***1935*** (ungar.).

Máthé: Die Vegetation des Ohat-Waldes. Bot. Közl. ***1933,*** 163.

— Pflanzensoziologische Untersuchungen in den Wäldern des Körösgebiets. Tisia, 1. ***1936,*** 151.

Polgár: Die Vegetation des Berges Tobán im Bakonygebirge. Bot. Közl. ***1933,*** 32.

Soó: *Über Probleme, Richtungen und Literatur der modernen Geobotanik. Die Pflanzensoziologie in Ungarn. Arb. Ung. Biol. Inst. ***1930,*** 1.

— Geobotanische Monographie von Kolozsvár. I. Veröff. Tisza Ges. ***15—16,*** 1927.

— Vegetationsstudien in der südlichen Hargita. Veröff. Tisza Ges. ***23,*** 1930.

— Vergleichende Vegetationsstudien (Zentralalpen, Karpathen, Ungarn), nebst kritischen Bemerkungen zur Flora der Westkarpathen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel ***6,*** 1930, 237.

— Ein Ebenbild der ungarischen Puszten am Fusse der Alpen. Bot. Közl. ***1929,*** 11.

— *Vergleichende pflanzensoziologische Betrachtungen I. Bot. Közl. ***1933,*** 58.

— Beiträge zur Kenntnis der Flora und der Vegetation des Balatongebiets I—IV. Arb. Ung. Biol. Inst. ***1928,*** 132; ***1930,*** 169; ***1931,*** 293; ***1932,*** 112.

— Erklärung zur geobotanischen Karte der Halbinsel Tihany. Arb. Ung. Biol. Inst. ***1932,*** 122.

— Zur Systematik und Soziologie der Phanerogamen-Vegetation der ungarischen Binnengewässer. I—III. Arb. Ung. Biol. Inst. ***1928,*** 45; ***1934,*** 135; ***1935,*** 223.

— Experimental-ökologische Studien am Balaton. Math. Természettud. Ért. ***1929,*** 602; Math. Naturw. Berichte aus Ungarn ***1929,*** 116.

— Die Pflanzengesellschaften des Balatongebiets. Soziologische und ökologische Übersicht. Math. Természettud. Ért. ***1933,*** 669.

— Die Pflanzengesellschaften des historischen Ungarn. I. Math. Természettud. Ért. ***1935,*** 1.

Soó: Vergleichende Waldvegetationsstudien in den Zentralalpen, Karpathen und dem ungarischen Mittelgebirge. Erd. Kis. ***1930,*** 439, 559.
— Die Waldtypen des historischen Ungarns. Erd. Kis. ***1934,*** 86.
— Die Vegetation der Alkalisteppe Hortobágy (Ökologie und Soziologie der Pflanzengesellschaften). Feddes Rep. ***1936,*** 352. Ungarisch: Debreceni Szemle 1934. ***56*** (Sep. 1933).
— Zur soziologischen und floristischen Pflanzengeographie des Komitats Vas in Westungarn. Vasi Szemle (Folia Sabariensia) ***1933,*** 105.
— *Zur Nomenklatur und Methodologie der Pflanzensoziologie. Gragger-Gedenkbuch Berlin 1927, 234.
— Das sterbende Bátorliget-Waldmoorgebiet. Természettud. Közl. ***1935,*** 14 (ung.).
Rapaics: Die Gesellschaft der Pflanzen. 1925 (ungarisch); Deutscher Auszug: Versuch einer Gesellschaftslehre der Pflanzen. Forschungen zur Völkerpsychologie und Soziologie ***10,*** 2, 1930, 17.
— Pflanzengeographie des Nyirség. Veröff. Tisza Ges. ***2,*** 1925.
— Die Pflanzengesellschaften der Salz- und Szikböden von Szeged und Csongrád. Bot. Közl. ***1927,*** 12.
— Die Pflanzengesellschaften der Szikböden der mittleren Theissgegend. Debreceni Szemle ***1927,*** 194.
— Das englische Raygras auf den Szikböden des ungarischen Tieflandes. Magy. Bot. Lap. ***1926,*** 137.
Treitz: Preliminary report on the Alkaliland investigations in the Hungarian Great Plain. 1927.
Zólyomi: Einflüsse der Kultur auf die Vegetation des Hanság-Moores. Arb. der II. Kl. der Tisza Ges. ***1931.***
— Die Pflanzengesellschaften des Hanság. Vasi Szemle (Folia Sabariensia) ***1933,*** 146.
— Die Felsenvegetation des ungarischen Mittelgebirges. Inedit.
— Die Nardetum-Weiden des ungarischen Mittelgebirges. Tisia, 1, ***1936.***
Zólyomi-Bacsó: Mikroklima und Vegetation der Hochebene des Bükkgebirges. Az Időjárás. ***1934,*** 177. — Bioklimatische Beiblätter ***1935,*** 74.

Ergänzt während der Korrektur, März 1936.