

Die zönologischen Verhältnisse der Donauauenwälder Ungarns

Von István Kárpáti und Veronika Kárpáti

(Botanisches Institut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Vácrátót)

In der Ungarischen Tiefebene sind die Auenwälder in zönologischer und in standörtlicher Hinsicht die best bearbeiteten Waldgesellschaften. Ihren ersten grundsätzlichen Entwurf hat R. Soó (1943) klargestellt, mit der Bestimmung, daß man die heimischen Auen in zwei Assoziationen einteilen kann. R. Soó (1933, 1937, 1943) legte auch die Auenwälder der Nyírség dar, welche zwischen den Sanddünen in Mulden herrschen. B. ZÓLYOMI (1934) studierte die Bestände des Hanság, Z. HARGITTAI (1939, 1943) jene längs der Flüsse Bodrog und Latorca. Entlang des Flusses Körös, publizierte I. MÁTHÉ (1936) die zönologischen Verhältnisse der dortigen, gemischten Auenwälder; M. UJVÁROSI arbeitete neben der Theiß, zwischen Tokaj und Polgárd, L. TIMÁR (1947, 1950, 1953, 1954) auch an der Theiß, besonders zwischen Szolnok und Szeged, und am Marosufer. Einige Daten von den Drau-Auen teilte A. BORHIDI (1955) mit.

Mit unseren Forschungen schufen wir ein umfassendes Bild von den Standortverhältnissen der Wälder der Drau-, Körös-, Hanság-, Rába-Auen. Im Zuge laufender Untersuchungen wollen wir eine synökologische, assoziationsdynamische Bearbeitung erzielen.

Die erste Beschreibung von Donau-Auenwäldern stammt aus der Umgebung der Szigetköz von B. ZÓLYOMI (1937); J. ZSOLT (1943) gibt einen Überblick, mit zönologischen Tabellen, von der Insel Sankt Andreas. Seit dem Jahre 1952 führen wir selbst umfassende zönologische und ökologische Untersuchungen längs des ungarischen Donauauengebietes durch (I. et V. KÁRPÁTI 1956, 1957, 1958a, 1958b, 1959a, 1959b). Im Rahmen dieser Forschungen bearbeiten wir die zönologischen und ökologischen Verhältnisse, auch die Standortregelmäßigkeiten und Assoziationsdynamik der Auenwälder.

Die ungarischen Donau-Auenwälder sind räumlich ziemlich zurückgedrängt, besonders in den höheren Lagen der Auen, wo man Ackerbaukulturen herstellte. Heutzutage sind die bedeutendsten Auenwälder Bestände auf Szigetköz und in dem südlich von Kalocsa liegenden Donau-Auengebiet. Die natürlichsten Zusammensetzungen und Standortverhältnisse finden wir auf den niedrigen Neuholozänschichten der in Auen entwickelten Weidenbüsche (*Salicetum triandrae*, *S. purpureae*) und den Weiden-Pappelauen (*Salicetum albae-fragilis*). Diese Standorte sind wegen der länger dauernden Überschwemmungsperiode für Felder weniger geeignet, besonderes auf

jenem Teil des Überflutungsgebietes, wo die Weidenbestände auch als Hochwasserschutzwald benützt werden.

Die Ausbildung der Auenwälder

In den Donau-Auen hat die Minerologensukzession viel größere Bedeutung als die Stillwasser- (organogene) Sukzession. Auf den ungarischen Donauauen-Teil lagern sich jährlich große Geröllmengen ab, sodaß man die Veränderungen der Vegetation mit Aufmerksamkeit verfolgen konnte. Auf den lose verbundenen Anfangsstadien siedeln sich Pflanzengesellschaften an, die zur Assoziationsgruppe des *Nanocyperion* und auch des *Bidention* gehören. Mit weiteren Verlandungen erscheinen bald die Pionier-Weidenbuschgesellschaften.

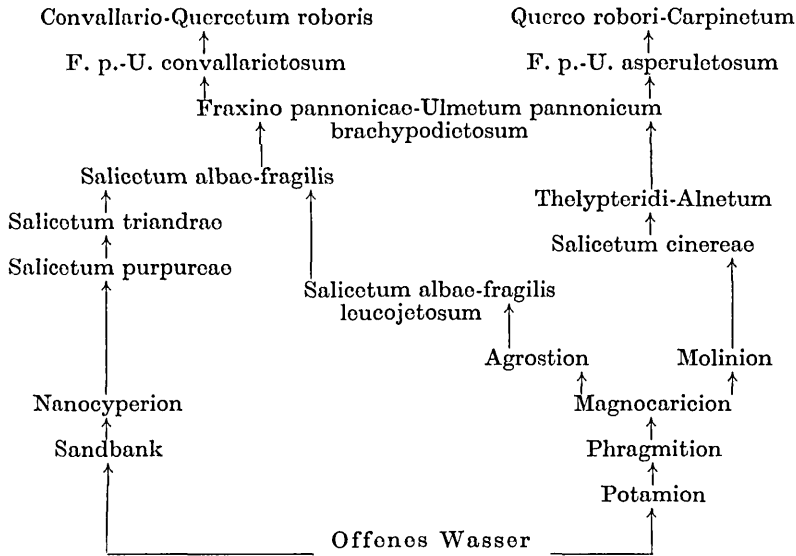
Im Szigetköz der Donau, auf dem grobkieseligen Geröll, entwickelte sich eine Vegetation aus den Komplexen des *Salicetum purpureae* und *S. triandrae*. Südlich von Vác, wo die Donaugerölle schon feiner sind, bildete sich ein *Salicetum triandrae*. Bei der Flußwasser-Sukzession der Weidenbuschgesellschaften folgen die verschiedenen Subassoziationen (*myosotidetosum*, *agrostidetosum*, *caricetosum acutiformis*) der Weiden-Pappelau (*Salicetum albae-fragilis*), immer abhängig von Standortverhältnissen (Terrainverhältnissen, physikalischen Zusammensetzungen des Bodens etc.). Auf den höchsten Lagen der Weiden-Pappelauen (*Salicetum albae-fragilis cornetosum*) erscheinen schon die Arten, welche für das *Fraxino pannonicum*-*Ulmum pannonicum* charakteristisch sind. Diese sind ein Übergangstyp zur Gruppe *Alno-Padion*, Untergruppe *Ulmion*, welche aber schon auf der höchsten Lage des Neuholozäns ausgebildet sind. In der biotischen Sukzession des *Fraxino pannonicum* — *Ulmum pannonicum* auf dem ungarischen Donau-Auengebiet konnte man verschiedene Richtungen berücksichtigen. Zwischen dem Abschnitt Vác-Budapest ist die Sukzessionsreihe zum *Convallario-Quercetum roboris* weit verbreitet, wo in der Krautschicht zahlreiche, für das *Fraxino pannonicum* — *Ulmum pannonicum* charakteristische Arten leben. Auf dem Abschnitt Szigetköz, und in der Umgebung der mohácser Donauwälder, führt die Sukzessionsreihe zum *Quercu robori-Carpinetum hungaricum*. Für diese Subassoziation sind *Fagetalia*-Elemente kennzeichnend.

Im ungarischen Auengebiet sind diese Sukzessionsreihen nur sehr selten bekannt — nur dort, wo in einigen Phasen die Anhäufung von organischem Material zu einer bedeutenden Rolle gelangt. So bildeten sich ein *Caricetum elatae*, moorwiesenartige Pflanzengesellschaften (z. B. Tákó neben Győr) oder es führt die Sukzession über das *Calamagrosti-Salicetum cinereae* zum *Thelypteridi-Alnetum* (in der Umgebung Mosonmagyaróvár bei Kálnok). Mit der Anlandung des Erlenmoores bildete sich das *Fraxino pannonicum* — *Ulmum pannonicum alnetosum* aus.

Die Wirkung des Kahlschlages, die Entwicklung in höheren Auenwäldern, bewirkte eine 70—90jährige Periode, wobei die Eichen-Ulmen-Auenwälder durch *Populus alba* in der Laubschicht als Subassoziation abgelöst werden (*Fraxino pannonicum* — *Ulmum pannonicum populetosum albae*). Es konnte sich auf natürlichem Wege in das ursprüngliche Mischungsverhält-

nis, das *Fraxino pannonicae* — *Ulmum pannonicum*, zurückbilden. Die kurze Schlagfolge bestätigt die Rolle der *Populus alba*. (I. KÁRPÁTI u. V. KÁRPÁTI 1958.)

Das vereinfachte Sukzessionsschema der ungarischen Donauauen teilen wir nachfolgend mit:



SALICETALIA PURPUREAE MOOR 58

Die ungarischen *Salix*-Gebüsch- und -Auenwälder werden in zwei Assoziationsgruppen eingeteilt:

I. *Salicion triandrae* Müller — Görs 58

Zu dieser Assoziationsgruppe kann man zwei Assoziationen rechnen:

1. *Salicetum purpureae* Wendelberger 52,
2. *Salicetum triandrae* Malcuit 29.

Die den Komplexen der beiden Weidenbusch-Gesellschaften (*Salicetum triandrae*, *S. purpureae*) entsprechende Assoziation des oberen Donauteiles wurde von E. WENDELBERGER-ZELINKA (1952) als *Salicetum purpureae* benannt. Bemerkenswert ist, daß in den Donauauen bei Szigetköz sich auch sehr oft Komplexe bilden und diese zu unterscheiden ist problematisch, oder manchmal unmöglich. Südlich von Szigetköz scheiden sie sich. Auf feineren Anschwemmungen südlich von Vác kann man mehr das *Salicetum triandrae* finden. Nach unserer Meinung ist das aus Österreich publizierte und auch in der ungarischen, Szigetközer Umgebung vorkommende *Salicetum purpureae* We.-Z. die Assoziation der groben Anschwemmungen und für den Oberabschnitt der Donau charakteristisch.

1. *Salicetum purpureae* (Soó 34 nom. nud.) Wendbg.-Z. 52

Syn.: *Salix triandra-purpurea* Soó 27.

Überwiegend bildet es sich aus Sandbänken oder am Uferrand in Szigetköz auf groben, kieseligen Schottern aus. Regelmäßig siedelt es direkt nach einem losen, einleitenden Stadium. Diese Gesellschaft ist auch aus ausgetrockneten Totarmen und aus Mulden, welche keinen Abfluß haben, zwischen Magnocaricion- und Agrostidion-Gesellschaften bekannt.

In 2–4 m hoher Laubschicht, wo der Deckungsgrad 75–100% ist, kommt neben der dominierenden *Salix purpurea* auch *S. triandra* und selten *S. fragilis*, *S. alba*, *S. viminalis* vor. In abflußlosen Mulden bildet sich eine ökologische Variante aus, in welcher auch *Salix cinerea* vorherrschen kann (Csepel-Insel).

Von den Elementen der Krautschicht sind lokal kennzeichnend und weit verbreitet: *Baldingera arundinacea*, *Potentilla reptans*, *Symphytum officinale*, *Leucojum aestivum*, *Rumex obtusifolius*, *Polygonum lapathifolium*, *Rorippa islandica*, *Myosotis palustris* etc.

Zwei Subassoziationen wurden von den österreichischen Donauauen beschrieben: *typicum* und *cornetosum sanguinei*, sie kommen gleicherweise vor, obwohl das *cornetosum sanguinei* im ungarischen Abschnitt seltener ist. In der Mooschicht spielen die *Nanocyperion*-Arten eine charakteristische Rolle: *Physcomitrella patens*, *Physcomitrium pyriforme*, *Mniobryum carneum*, *Bryum argenteum* status juvenilis und andere unentwickelte *Bryum*-Arten.

Innerhalb des *Salicetum purpureae* kann man in Ungarn zwei Subassoziationen unterscheiden:

- a) *polygonetosum*,
- b) *caricetosum acutiformis*.

Die erste kommt regelmäßig in niedrigen Neuholozän-Schichten vor, am im Bau begriffenen Uferrand des Hauptflusses. Die zweite Subassoziation bildete sich in die Vegetationsentwicklungsreihe der Aumulden und des Altwassers.

Bodenverhältnisse. Bei der Charakterisierung der Bodenverhältnisse des Purpurweidenbusches sondert man die auf den Sandbänken und Donauufer auszubildeten Typen (subass. *typicum*, subass. *cornetosum sanguinei*) von den Typen der ausgetrockneten Totarme (subass. *leucojetosum aestivi*).

So sehr die Böden der Purpurweidenbüsche auf den Sandbänken außerordentlich humusarm sind (in allen Schichten kann man praktisch 0% nehmen), so sehr sind die Böden am Grunde der Totarme und an abflußlosen Mulden unter dem *Salicetum purpureae* verhältnismäßig humusreich (3–5% in den oberen Schichten, in 20–40 cm Tiefe). Noch in 40–50 cm Tiefe finden wir 1,5–2% Humus. Der pH-Wert schwankt zwischen 7,5–8,5. Der Kalkgehalt zeigt auf dem ganzen Donaugebiet einen ziemlich hohen Prozentsatz (10–25%). Auf kieseligen Sandbänken ist die Bindigkeitsnummer von ARANY zwischen 28–30 schwankend, im schlammigem Grund des Totarmes zwischen 45–60. Der Standort des Purpurweidenbusches ist jährlich 5–6 Monate lang periodisch überflutet. In der trockensten Zeit des Jahres finden wir schon in 70–80 cm Tiefe Grundwasser.

2. *Salicetum triandrae* Malcuit 29

Syn.: *Salix purpurea-triandra* stad. Zólyomi 1937. pp, *Populeto-Salicetum Salix triandra facies* Timár 1950. *Populeto-Salicetum Salix triandra* stad. Simon 1954 ined.

Es kommt im ganzen ungarischen Donaugebiet vor, besonders aber südlich von Vác, und spielt eine größere Rolle auf den tieferliegenden, sandbankartigen Uferhängen, wie auch noch in höheren Lagen in tiefen Totarmhängen. Es ist auch in der Umgebung von Szigetköz verbreitet, bildet aber regelmäßig Komplexe mit dem *Salicetum triandrae*. Die Kennarten der Strauchschicht sind, neben der herrschenden *Salix triandra*, noch *Salix alba* und *S. fragilis*. In dieser Assoziation hat die Strauchschicht allgemein einen großen Deckungsgrad (75–100%).

Der Deckungsgrad der Krautschicht ist ganz abweichend. Manchmal fehlt sie überhaupt auf längere Zeit überschemmten Standorten. Kennarten der Krautschicht: *Rorippa silvestris*, *Rumex crispus*, *Polygonum lapathifolium*, *Agrostis alba*, *Baldingera arundinacea*, *Ranunculus repens* etc.

Die Moosschicht bildet sich nur sporadisch aus. Ihre Charakterarten sind: *Physcomitrella patens*, *Phycomitrium pyriforme*, *Mniobryum carneum*, *Bryum argenteum* etc.

Bodenverhältnisse. Im allgemeinen hat das *Salicetum triandrae* sandigen oder schlamm-sandigen Schuttboden. Seine Bindigkeitsnummer von ARANY schwankt zwischen 27–46, welche der Bindigkeit des Sandes oder des Lehms entspricht. Große Unterschiede liegen, abhängig von der Trennung der Korngröße des abgelegten Schotters, zwischen den 10 cm starken Schichten in der Bindigkeitsnummer. Ihr Boden ist basisch (pH Wert über 7,5–8,5). Der CaCO_3 Gehalt schwankt zwischen 12–18. Es ist ein junger, noch im Entwicklungsstadium befindlicher Au-Schotterboden, ohne Bodenprofil, mit ganz humusloser oberer Schicht. Der Humusgehalt ist praktisch Null. An einigen Standorten findet man begrabene Humusschichten, die aus den lokalen Verhältnissen erklärlich sind. Man findet auch solche Flächen, welche längere Zeit hindurch nicht mehr überschwemmt waren und nach einiger Zeit wieder regelmäßig mit Wasser bedeckt wurden, so daß neuere Schotterebenen die Erde bedecken. Beispielsweise finden wir bei der Gödi-Insel in 70–90 cm Schichten, wo der Humusgehalt 2,5% ist, in 60–70 cm und in 90–100 cm jedoch ist der Humusgehalt 0,2%, praktisch mit Null gleichmäßig.

II. *Salicion albae* Soó (30) 40

Syn.: *Populion albae* Szafer 35 et auct. hung. non Br.-Bl. 31.

Heutzutage ist schon in der ganzen ungarischen Fachliteratur angenommen, daß wir anstatt des von BRAUN-BLANQUET 1930 beschriebenen *Populion albae* mit weit verbreiteten Mediterran-Gesellschaften das *Salicion albae* von Soó anwenden, wohin die mittel- und osteuropäischen Weidenauen gehören. Die zoenologische Zusammensetzung ist wesentlich abweichend vom *Populion Braun-Blanquet's*.

Diese Assoziationsgruppe bildete sich in unteren Neuholozän-Schichten der Auen, im Juvenil, auf basischem Schuttboden, welcher jährlich 4–6 Monate

lang unter Wasser ist (während der Vegetationszeit 1—3 Monate lang). Ihr Standort verändert sich immer (nach Aufbau und Abtragung). Der Boden ist humusarm: im ganzen Profil ist der Humusgehalt unter 1%. Im Oberabschnitt der ungarischen Donau gibt es ganz humusfreie, grobe Schotteranschwemmungsböden.

3. *Salicetum albae-fragilis* Issler 26

Syn.: Populeto-Salicetum Knapp 1942. pp., *Salicetum albae* Knapp 1944. pp., *Salicetum albae* We.-Z. 1952, *Salicetum albo-amygdalinae* Slavnić 1952.

Synonyme in Ungarn: *Salicetum albae-fragilis* Soó 1927, *Populetum albae-nigrae* Soó 1927, *Saliceto-Populeto-Alnetum* Soó 1927, Zólyomi 1937, *Salicetum mixtum* Soó 1930, *Salicetum albae* Tóth 1953 pp.

In der Vegetationsentwicklung folgt es direkt nach Weidenbüschen, auf der Neuholozänlage der Auen. In der Laubschicht sind die verbreitetsten homogene *Salix alba*-Bestände. *Populus nigra* kommt auch in der Laubschicht höherer Lagen regelmäßig vor, dominiert aber nur auf einigen Standorten. Sporadisch ist neben diesen noch *Alnus glutinosa*, in Szigetköz *Alnus incana* zu nennen, an höheren Übergangsstandorten auch *Populus alba* und *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*. Der Deckungsgrad der Strauchschichte ist ganz abweichend: in typischen Fällen fehlt sie total, oder kommt nur spärlich vor (1—10%). In der Strauchschicht spielt mit kleinem Deckungsgrad eine Rolle: *Salix alba*, *S. fragilis*, *Populus nigra* und auch die in Weidenbüschen herrschenden Arten *Salix triandra*, *S. purpurea*, weiterhin *Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica*. Die Subass. höherer Lagen, im Übergang zu den gemischten Auenwäldern (*Salicetum albae-fragilis cornetosum sanguinei*) kann einen Deckungsgrad von 60—70% erreichen. In solchen Typen erscheinen in der Strauchschicht *Crataegus monogyna* und *Viburnum opulus*. Die Krautschicht der Weiden-Pappelau zeigt große Unterschiede im Mischverhältnis und in der Artenzusammensetzung bei den verschiedenen Subassoziationen. In der Subassoziation, welche die niedrigsten Lagen einnimmt und direkt zu den Weidenbüschen gehört, herrschen die Nanocyperion-Elemente vor, und Therophyten-Arten, die sich erst während des Sommers einstellen. In höheren Lagen, der Subassoziation *Salicetum albae-fragilis cornetosum sanguinei*, welche eine dichte Strauchschicht besitzt, ist der Deckungsgrad der Krautschichte verhältnismäßig geringer (20—25%).

In Weiden-Pappelauen ist hauptsächlich die Moosart der *Leskea polycarpa* charakteristisch, welche in größeren Mengen im Vorland auftritt. In der Mooschicht der Weiden-Pappelau kommen auch die für Nanocyperion charakteristischen Moosarten vor, aber diese nur selten und mit geringem Deckungsgrad, z. B. *Funaria hygrometrica*, *Marchantia polymorpha*, *Physcomitrium pyriforme*, *Riccia frostii*, *Riccia crystallina*, *Physcomitrella patens*, *Physcomitrium sphaericum*, *Mniobryum carneum*, *Bryum argenteum* etc.

Vom Oberabschnitt des eigenartigen österreichischen Donau-Auengebietes unterscheidet WENDELBERGER-ZELINKA (1952) zwei Subassoziationen der Weiden-Pappelau:

a) Subass. von *Baldingera arundinacea*,

b) Subass. von *Cornus sanguinea*.

Bei der zoenologischen Analyse der Weiden-Pappelauen bekommen wir in den ungarischen, mittelteiligen Donauauen ein ganz anderes Bild: Hier kann man fünf Subassoziationen innerhalb der Weiden-Pappelauen absondern:

a) *myosotidetosum*

Regelmäßig bildet es sich in abflußlosen Mulden oder in höheren Lagen vertieft aufgebauter Uferränder der Totarme aus. Sein typisches Vorkommen ist auf schlamm-sandigen Standorten.

Differential-Arten:

Myosotis palustris

Rorippa islandica

Polygonum hydropiper

Poa palustris

Poa trivialis

Rumex hydrolapathum

Rumex sanguineus

Caltha palustris

b) *caricetosum*

In abflußlosen Mulden oder in verlandeten Totarmen bildet es sich auf mehr bindig-schlammigem, schlamm-sandigem Boden regelmäßig aus. Im allgemeinen in den ungarischen Donauauen nur wenig verbreitet, stellenweise von *Magnocaricion* umwachsen. In ihren Laubschichten dominiert fast ausschließlich *Salix alba*.

Differential-Arten:

Carex acutiformis

Stenactis annua

Eupatorium cannabinum

Glyceria maxima

c) *normale*

Hierher gehörende Weiden-Pappelauen haben sehr veränderlichen Unterwuchs. In der Laubschicht herrscht regelmäßig *Salix alba*, in der Krautschicht bilden Facies *Rubus caesius*, *Urtica dioica* var. *galeopsidifolia*. In ihren degradierten Secundär-Typen sind *Urtica dioica*, *Solidago gigantea*, *Aristolochia clematitis*, *Bidens tripartitus* verbreitet.

d) *cornetosum sanguinei*

Auf dem Neuholozän höheren Lagen der Auen im Übergang zu den Eichen-Ulmen-Auenwäldern, wie wir es schon in der allgemeinen Charakterisierung erwähnten; hier erscheinen in der Laubschicht schon die Kennarten der Hart-holzauen: *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Ulmus laevis*, *Quercus robur*, *Populus alba*. In der Laubschicht wird *Salix alba* in den Hintergrund gedrängt,

dagegen spielt *Populus alba* eine bedeutende Rolle. Im Gegensatz zum *Salicetum albae-fragilis* normale und der Subassoziation *myosotidetosum* bildete sich hier oft eine dichte Strauchschicht mit *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna*. Die Subassoziation *cornetosum sanguinei* ist im ganzen ungarischen Donauauengebiet weit verbreitet, aber von größerer Bedeutung nur südlich von Paks.

Differential-Arten:

Quercus robur
Fraxinus angustifolia ssp. *pannonica*
Ulmus laevis
Populus alba
Crataegus nigra
Cornus sanguinea
Viburnum opulus
Brachypodium silvaticum
Galeopsis pubescens

e) *agrostidetosum*

Im allgemeinen verbreitet sich zwischen Vác und Paks. In ihren Differentialarten findet man zahlreiche ruderale und segetale Elemente. Regelmäßig bildet es sich auf degradierten, beweideten Standorten aus; es wird dementsprechend von halbruderalen Rasen (*Rorippo-Agrostidetum*, *Lolio-Potentilletum anserinae*) umwachsen, welche zum *Agropyro-Rumicion crispi* gehören.

Differential-Arten:

Agropyron repens
Daucus carota
Carex hirta
Althaea officinalis
Artemisia vulgaris
Centaurea pannonica
Cichorium intybus
Cirsium lanceolatum
Inula britannica
Leontodon hispidus
Ononis spinosa
Pastinaca sativa

Bodenverhältnisse. Der Boden des *Salicetum albae-fragilis* ist stark gebunden (Bindungszahl nach ARANY zwischen 40—70), fortwährend in Aufbau begriffen, ohne Struktur, ein humusloser Alluvialboden.

Im Überschwemmungsgebiet der Donauauen ist der Standort der Weiden-Pappellau weitverbreitet. Mindestens ein Monat lang ist sie in jährlicher Periode unter Wasser. So gibt sich keine Gelegenheit zu Humusausbildungen. Nur an solchen Orten erhöhte sich das Humusprozent, wo der Schutzdamm die regelmäßigen Überschwemmungen verhinderte. Dadurch ist bei der Subass. *cornetosum sanguinei* der Humusgehalt höher (3—3,5% in obersten Schichten).

An einigen Stellen findet man auch in tieferen Schichten begrabene Humusbildungen oder auf losem Sand, wo das Wasser den Humus in die unteren Tiefen einwäscht. Der Boden der Weiden-Pappelau hat stark basische Reaktion (pH 8,5). Der Gehalt an kohlensaurem Kalk schwankt zwischen 11–40%. Die Bindigkeit des Bodens ist in einem gewissen Grad immer spezifisch für die verschiedenen Subassoziationen.

FAGETALIA Pawl. 26

III. Alno-Padion Knapp 42

Unterverband Ulmion (Oberd. 53) Simon 57

Syn.: Alneto-Ulmion Br. Bl. et Tx. 43 pp.

Hierher gehören die Eichen-Ulmen-Auenwälder höherer Lagen der Auen. Auf diesen Standorten findet man heute in erster Reihe beforstete Wälder. Bei natürlichem Aufschlag sind meistens entweder der Weißpappel-Sekundär-Typ oder *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*-Bestände verbreitet. In der Laubschicht sind charakteristische Arten *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*. Kennarten der Strauchschicht sind: *Crataegus nigra* und *C. degeni*. In der Strauchschicht der Hartholzauen dominiert *Cornus sanguinea*. Mehrere Verfasser verweisen darauf, daß in der Krautschicht der gemischten Auenwälder die Fagetalia-Elemente mit hohem Prozentsatz charakteristisch sind. Durch die umfassende Kenntnis der ungarischen Auenwälder kann man feststellen, daß dies im Allgemeinen nicht immer so ist. Die Rolle der Fagetalia-Elemente ist in dem zu den Eichen-Hainbuchenwäldern überleitenden Typ (*Fraxino pannonicac-Ulmetum pannonicum asperuletosum*) bedeutend, hingegen in anderen Subassoziationen verschwindend gering.

Charakteristisch ist für die Standorte der Hartholzauen, daß sie nur bei höchstem Wasserstand überflutet werden. Sie befinden sich hinter dem Überschwemmungsdamm, längs der Donau, so daß sie vor Überflutung praktisch geschützt sind. So sind in oberen Schichten die Möglichkeiten zur Humusbildung gegeben, und so bildete sich eine ziemlich humusreiche obere Schicht aus.

1. *Fraxino pannonicac-Ulmetum pannonicum* Soó 63

Syn.: *Fraxineto-Ulmetum* Soó (1934) 1937 (Tx. ap. Lohm. 1952), Oberdorfer 1953; *Ficario-Ulmetum campestris* Knapp 1942; *Ulmeto-Fraxineto-Roboretum Zólyomi* 1937; *Querco-Ulmetum hungaricum* Soó 55.

Diese ungarische Assoziation unterscheidet sich von dem von ISSLER beschriebenen *Querco-Ulmetum* durch das Auftreten der *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, ferner noch andere Arten, welche in Mitteleuropa fehlen, wie: *Crataegus nigra*, *C. degeni* (*C. pentagyna* auct. hung. non. W. et K.) *Vitis silvestris*, *Acer tataricum*, *Oenanthe banatica*, *Sium lancifolium*, *Asperula rivalis*, *Symphytum officinale* ssp. *uliginosum*, *Chrysanthemum serotinum*, *Gladiolus imbricatus*, *Leucojum aestivum*, *Carex strigosa*.

Diese Assoziation ist im ganzen ungarischen Auengebiet auf Neuholozän-Lagen verbreitet, zeigt aber in der Umgebung der Mohács-er Insel schon einen Übergangstyp zum *Fraxino pannonicarum-Ulmetum praeillyricum*. Sie entfaltet sich auf Standorten, welche ohne Dämme sind und nur bei höchstem Wasserstand überflutet werden. Diese Standorte stehen regelmäßig unter Hochwasserschutz. Die Laubschicht der Hartholzaunen gliedert sich in typischen Fällen in zwei Schichten (untere und obere Laubschicht). Ihr Schluß ist 70—100%. — Die Kennarten der oberen Schicht sind: *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Ulmus campestris*, *Ulmus laevis*, *Populus alba*. Im Typ unterer Lagen auch *Salix alba*, *S. fragilis*, *Populus nigra*. Häufig sind in unterer Laubschicht: *Ulmus campestris*, *U. laevis*, *Acer campestre*.

In der Strauchschicht der Eichen-Ulmenwälder dominiert allermeistens *Cornus sanguinea*; neben dieser spielt auch eine bedeutende Rolle *Viburnum opulus* und *Crataegus monogyna*. Kennzeichnend sind weiters *Crataegus nigra* und *C. degeni*, aber sie treten nur selten auf. In verunkrauteten Typen kommt *Sambucus nigra* und *Prunus spinosa* in großer Menge vor.

Im Grunde kann man mehrere Subassoziationen nach der Zusammensetzung der Krautschicht unterscheiden, ihre zoenologisch-genetische Bedeutung haben wir klargestellt. Innerhalb *Quercu-Ulmetum hungaricum* kann man acht Subassoziationen unterscheiden:

a) *caricetosum*

Es ist eine gemischte Auenwald-Subassoziation, welche in Folge der Großseggen Sümpfe und der Subass. von *Carex acutiformis* der Weiden-Pappellau ausgebildet wurde — meistens im Vorland, entweder in höherer Lage der im Wasserschutzgebiet liegenden, abflußlosen Mulden, oder in aufgeschütteten Totarmen.

Differential-Arten:

Carex acutiformis

C. riparia

In einigen Fällen erscheinen neben diesen auch Sumpfwiesenelemente: *Glyceria maxima*, *Poa palustris*, *Deschampsia caespitosa* etc. Ihre Bedeutung in den ungarischen Donauauegebieten ist regelmäßig eine untergeordnete.

b) *brachypodietosum*

Eine kennzeichnend verbreitete Subassoziation der Hartholzaunen. Der Deckungsgrad der Strauchschicht ist 40—60% oder noch schwächer. Sehr oft können sich durch die Lichtung der Strauchschicht die Krautschicht-Elemente der am selben Standort wachsenden Subassoziation *cornetosum sanguinei* ausbreiten. Neben *Brachypodium silvaticum* auf einigen Standorten, kann auch *Agropyron caninum* massenhaft vorkommen.

c) *cornetosum sanguinei*

Die Strauchschicht hat einen hohen Deckungsgrad und ist artenreich, waldbauliche Eingriffe fehlen. In den ungarischen Donauauen charakterisiert sich mit großer Dominanz der Rote Hartriegel; neben ihm spielt auch eine

bedeutende Rolle *Crataegus monogyna* und *Viburnum opulus*. Aber südlich der Csepel-Insel sind noch kennzeichnend *Crataegus nigra* und *C. degeni*. Die Strauchschicht ist 2,5–3 m hoch, nach der Intensität des Waldbaues schwankt der Deckungsgrad. Typisches Vorkommen besitzen mit 80–90% bedeckte Strauchschicht und schwache Krautschicht (10–20%). Wenn diese Subassoziation ohne starke Kulturwirkung bleibt, ersetzt sie das *Fraxino pannonicac-Ulmetum pannonicum brachypodictosum*.

d) asperuletosum

Ihre Sukzessionsentwicklung führt zum *Quercus robori-Carpinetum*. In der Laubschicht kommt, abweichend von den anderen Hartholzauen, auch *Carpinus betulus* vor. In den Donauauen herrscht regelmäßig *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, dagegen kommen *Alnus glutinosa*, *Quercus robur* und *Ulmus laevis* nur selten vor. Ihre Strauchschicht hat 30–60% Deckungsgrad, hier herrscht *Cornus sanguinea*, bedeutend sind daneben noch: *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna* und *Euonymus europaeus*. In der Krautschicht kommen Fagitalia-Elemente mit bedeutendem Prozentsatz vor.

Differntial-Arten:

Asperula odorata
Anemone ranunculoides
Aegopodium podagraria
Arum maculatum
Galanthus nivalis
Moehringia trinervia
Polygonatum multiflorum
Melica uniflora
Viola silvestris
Galeopsis pubescens
Paris quadrifolia
Pulmonaria officinalis
Veronica chamaedrys

e) convallarietosum

Es bildet sich auf den höheren Lagen der Donauauen aus, auf juvenilen, halbgetrockneten, sandigen Standorten, auf schattigen, stehenden nicht weiter beschütteten Böden. Ihre Sukzession führt zum *Convallario-Quercetum*. Die Zusammensetzung der Laubschicht stimmt mit der Subass. *brachypodictosum* überein. Oft überwiegt *Quercus robur*. In ihrer Strauchschicht erlangen neben allgemein verbreiteten Arten der Hartholzauen (*Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus* usw.) auch *Ligustrum vulgare* und *Corylus avellana* Bedeutung. Besonders im Frühlingaspekt hat die Krautschicht einen hohen Deckungsgrad (70–90%). In dieser Subassoziation herrschen im Boden überwinternde Pflanzenarten (Geophyten) vor.

Differential-Arten:

Convallaria majalis
Poa nemoralis
Berberis vulgaris
Prunus avium

f) lithospermetosum

In erster Reihe bildete es sich aus zwischen Szigetköz und der Csepel-Insel in den höheren Lagen der Auen. In Ungarn hat es nur eine untergeordnete Bedeutung. A. JURKO hat auf der „Schütt-Insel“ (Zitni Ostrov) ihre Assoziationsverhältnisse bearbeitet. Es ist möglich, daß es sich durch Kulturwirkungen (Hochwasserschutz) auf mehreren Standorten ausbildete.

Differential-Art:

Lithospermum purpureo-coeruleum

g) populetosum

In bedeutender Verbreitung finden wir in den Standorten der Donauauen die Weißpappel-Sekundärtypen der Eichen-Ulmen-Wälder. Die ungarische wie die ausländische Literatur läßt dabei die assoziationsgenetischen Verhältnisse außer Acht und behandeln sie als selbständige Pflanzengesellschaft. Unsere Untersuchungen ergaben, daß die ungarischen Weißpappel-Bestände beinahe ausschließlich sekundärer Natur sind und der Einwirkung des Kahlschlages der Hartholzauen folgen (*Fraxino pannonicae-Ulmetum pannonicum*). An solchen Standorten, wo die Aufforstung mit der Abforstung nicht Schritt halten kann, bildeten sich *Populus alba*-Ausschlagwälder aus. Ihre Laubschicht ist anfangs dicht deckend (90—100%). Ohne menschliche Einwirkung auf die Entwicklung des Waldes bildete sich in 70—100 jähriger Periode die Zusammensetzung der Laubschicht wieder zurück auf die kennzeichnende gemischte Laubschicht. Die Elemente der Krautschicht stimmten wesentlich überein mit den anderen Subassoziationen der Hartholzau, hier dominierten jedoch mehr die lichtanspruchsvollen Pflanzen. Ihr Deckungsgrad hängt von der Deckung der Laubschicht ab. Zwischen den Krautschicht-Elementen kann man viele solche Arten finden, welche Kahlschlag, Bodenstörung oder die Veränderung der mikroklimatischen Verhältnisse anzeigen. So spielen in bedeutenden Mengen eine Rolle: *Chaerophyllum temulum*, *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*, *Cirsium arvense*, *Oxalis stricta* usw.

Differential-Arten:

Cephalaria pilosa
Populus alba
Oxalis stricta
Alopecurus pratensis
Arctium lappa
Erigeron canadensis
Matricaria maritima ssp. *inodora*

Medicago lupulina
Potentilla reptans
Ranunculus repens
Solanum nigrum

h) alnetosum glutinosae

Es bildet sich in Totarmen höherer Lagen der Auen oder in abflußlosen Mulden aus. Dabei spielt die organogene Sukzession eine bedeutende Rolle. Regelmäßig folgt es dem Thelypteridi-Alnetum oder Calamagrosti-Salicetum cinereae nach.

Neben den kennzeichnenden Hartholzauarten in ihrer Laubschicht (*Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Ulmus laevis*, *U. campestris* usw.), kommt auch *Alnus glutinosa* dominierend vor. Regelmäßig ist ihre Strauchschicht schwach entwickelt (30–40%), darin kommen außer den Auenwaldarten noch *Salix cinerea*, *Frangula alnus* und *Alnus glutinosa* vor. In ihre Krautschicht treten neben dem massenhaften *Rubus caesius* mehrere Elemente der Moorrwälder auf, so von Thelypteridi-Alnetum: *Carex elata*, *Dryopteris thelypteris*. Ihr Vorkommen kann man in ungarischen Auengebieten vom Parti-Wald bei Mosonmagyaróvár nachweisen.

Differential-Arten:

Alnus glutinosa
Salix cinerea
Carex elata
Dryopteris thelypteris
Galium palustre
Calamagrostis pseudophragmites

Literatur

- BALSAY, L., 1954: A Hanság fásítása. (Aufforstungen im Hanság-Gebiet). MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei. IV, 1–2. 35–62.
- IIIUG, D. und JÁRÓ, T. et al., 1952: A hullámtéri fásítás kérdései. I. (Fragen der Wellenraumaufforstung). Erdészeti Tudományos Kiskönyvtár 5–6. Budapest.
- KÁRPÁTI, I. und KÁRPÁTI, V., 1957: A *Fraxinus oxycarpa* Willd. és a *F. excelsior* L. öcnológiai elkülönítése (Die zöcnologische Unterscheidung von *Fraxinus oxycarpa* Willd. und *Fraxinus excelsior* L.). Erdészeti Kutatások 1–2. 65–81.
- 1958: Magjegyzések a szürkenyár Duna-ártéri előfordulásához (Beiträge zum Vorkommen der Graupappel im Überschwemmungsgebiet der Donau). Erdőgazdaság és Faipar IV, 4, 17–18.
- 1958: A hazai Duna-ártér erdőtipusai (Die Waldtypen der ungarischen Donau-Auen). Az Erdő VII, 8, 307–318.
- 1958: Elm-ash-oak Grove Forests (Querceto-Ulmetum hungaricum Soó). Turning into White Poplar Dominated Stands. Acta Agronomica Ac. Sci. Hung. VIII, 267–283.
- KÁRPÁTI, I. und PÉCSI, M., 1959: Correlations between the succession of natural groves and the flood-plain levels on the Great Hungarian Plain. Acta Biologica Ac. Sci. Hung. 3, 24–25.
- KOMLÓDI, M., 1959: Pflanzengesellschaften in dem Turjánggebiet von Ócsa-Dabas (Donau-Theiss-Zwischenstromgebiet). Acta Bot. Hung. 4, 63–92.
- 1959: Sukzessionstudien an Eschen-Erlenbruchwäldern des Donau-Theiß Zwischenstromgebiets. Ann. Univ. Budapest, Ser. Biol. 2, 113–122.

- MAGYAR, P., 1960/1961: Alföldfásítás I—II. (Tiefeland-Aufforstung). Budapest.
- MAJER, A., 1956: Erdőtípus-csoportjaink és erdőgazdasági hasznosításuk (Die Waldtypengruppen Ungarns und ihre forstwirtschaftliche Nutzung). Erdészeti Kutatások 4, 3—32.
- MATUSZKIEWICZ, W. und BOROWIK, M., 1957: Materiały do fitosocjologicznej systematyki lasów legowych w Polsce (Zur Systematik der Auenwälder in Polen). Acta Societatis Botanicorum Poloniae. XXVI, 4, 719—756.
- MATUSZKIEWICZ, W., TRACZYK, H. und TRACZYK, T., 1958: Materiały do fitosocjologicznej systematyki zespołów olsowych w Polsce. (Zur Systematik der Bruchwaldgesellschaften (*Alnetalia glutinosa*) in Polen). Acta Societatis Botanicorum Poloniae. XXVII, 1, 21—44.
- MÁTHÉ, I., 1933: A hortobágyi Ohát-erdő vegetációja (Die Vegetation des Hortobágyer Ohát-Waldes). Bot. Közlemények. 163—184.
- 1936: Növényzociológiai tanulmányok a körösvidéki liget és szikeserdőkben (Pflanzensoziologische Studien in den Auen- und Szikwäldern in der Umgebung der Körös-Flüsse). Tisia. (Acta Geobot. Hung.) I, 150—166.
- MÜLLER, TH. und GÖRS, S., 1958: Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im württembergischen Oberland. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland. XVII, 2, 88—164.
- NOVOTNÁ, Z. und SAMEK, V., 1960: Luzní lesy středního Polabí (Vervielfältigtes Manuskript). 1—42.
- OBERDORFER, E., 1953: Der europäische Auenwald. Beitr. z. naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland. 12, 23—69.
- PASSARGE, H., 1960: Waldgesellschaften NW-Mecklenburgs. Archiv für Forstwesen. IX, 6. 499—541.
- SIEGRIST, R., 1913: Die Auenwälder der Aare. — Mitt. Aargauer Naturforsch. Ges. — (1927): Auenwälder. — Brugger Neujahrbl.
- SIMON, T., 1957: Die Wälder des Nördlichen Alföld. Budapest.
- SLAVNÍČ, Z., 1952: Nisinské Sumo Vojvodine (Die Niederungswälder der Vojvodina). Sborník Matice Srpske 2, 1—22.
- Soó, R., 1934: Magyarország erdőtípusai (Die Waldtypen Ungarns). Erd. Kis. 86—138.
- 1937: A Nyírség ordói és erdőtípusai (Die Wälder und Waldtypen des Nyírség-Gebiets). Erd. Kis. 39.
- 1937: A nyírségi erdők a növényzövetkezetek rendszerében (Die Wälder des Nyírség-Gebiets im System der Pflanzengesellschaften). Acta Geobot. Hung. 5, 315—352.
- 1960: Magyarország erdőtársulásainak és erdőtípusainak áttekintése (Übersicht der Waldgesellschaften und Waldtypen Ungarns). Az Erdő IX, 9, 321—340.
- 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TCHOU, Y. T., 1948/49: Etudes Ecologiques et Phytosociologiques sur les Forêts Riveraines du Bas-Languedoc (*Populeta alba*). Vegetatio 1. 2—28, 2/3. 93—128, 4/5. 217—257., 6. 347—384.
- TIMÁR, L., 1947: Les associations végétales du lit de la Tisza de Szolnok à Szeged. Acta Geobot. Hung. 6, 1/1. 70—82.
- 1946/47: Egy szolnoki zátonysziget benépesedése (Die Besiedlung einer Sandbank-Insel bei Szolnok). Alföldi Tudományos Gyűjtemény. II, 6.
- 1950: A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között (Die Vegetation des Theiß-Flußbettes zwischen Szolnok und Szeged). Universitas Debrecenensis. VII. 72—145.
- TÓTH, I., 1953: Nyártermőhelyek növénytársulásai (Die Pflanzengesellschaften der Pappelstandorte). In: Koltay, Gy. „A nyárfa“ (Die Pappel). 51—62. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- 1958: Az alsó Duna-ártér erdőgazdálkodása. A termőhely és az erdőtípusok összefüggése (Forstwirtschaft im Überschwemmungsbereich der unteren Donau. Zusammenhang von Standort und Waldtypen). Erdészeti Kutatások. 77—158.

- TÓTH, I., 1959: Ártéri erdőtípusok egyes erdőművelési vonatkozása (Einige waldbauliche Belange der Pappel-Auenwaldtypen). MTA Agrártudományok Osztályának Közl. XV, 1–3. 315–320.
- UJVÁROSI, M., 1940: Növényyszociológiai tanulmányok a Tisza mentén (Pflanzensoziologische Studien längs der Theiß). Acta Geobot. Hung. III, 30–42.
- 1941: A Sajóládi erdő vegetációja (Die Vegetation des Sajóláder Waldes). Acta Geobot. Hung. IV, 109–118.
- WENDELBERGER, G. und WENDELBERGER, E., 1956: Die Auenwälder der Donau bei Wallsee. — Vegetatio. VII, 1. 69–82.
- WENDELBERGER-ZELINKA, E., 1951: Auwaldtypen von Oberösterreich. — Manuskript. b. d. OÖ. Landwirtschaftskammer, Linz.
- 1952: Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. Eine soziologische Studie aus dem Machland. — Schriftenreihe der OÖ. Landesbaudirektion. 11.
- ZÓLYOMI, B., 1931: A kultúra hatása a vegetációra a Hanság medencéjében (Einfluß der Kultur auf die Vegetation im Hanság-Becken). Debrecen Tisza Társ. II. o. Munkái IV, 120–128.
- 1934: A Hanság növényközösségei (Die Pflanzengesellschaften des Hanság-Gebiets). Folia Sabariensia I, 146–174.
- 1937: A Szigetköz növénytan kutatásának eredményei (Ergebnisse der botanischen Forschungen im Szigetköz). Bot. Közl. 5–6. 169–192.
- 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója (Die natürliche Pflanzendecke von Budapest und Umgebung). Sonderabdruck aus „Budapest természeti képe“. Budapest. 511–642.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [108-109](#)

Autor(en)/Author(s): Karpáti János, Kárpáti V.

Artikel/Article: [Die zöologischen Verhältnisse der Donauauenwälder Ungarns 165-179](#)