

# SOZIOLOGISCH-CYTOGEOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE PANNONISCHE RUDERALVEGETATION.

Von Lajos Felföldy.

Aus dem Ung. Biol. Forschungsinstitut Tihany, am Balaton-See.

(Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen im Text.)

(Eingegangen am 1. November 1946.)

## I. Einleitung.

Bei der cytogeographischen Untersuchung der ungarischen Flora wandte ich besondere Sorgfalt für die auch vom praktischen Gesichtspunkte aus wichtigen Ruderalpflanzen auf. Ich beabsichtige die cytologischen Ergebnisse späterhin zu veröffentlichen, in vorliegender Arbeit berichte ich nebst einer kurzen soziologischen Besprechung über die cytogeographische Analyse der Pflanzengesellschaften. Diese Analyse führte ich nicht allein auf Grund schriftümlicher Angaben durch (Tischlers Tabellen 1927—39 u. a.), benutzte vielmehr auch meine eigenen Untersuchungen mit dem Ergebnisse, dass ich den Prozentwert der unbekannteren Pflanzen in den einzelnen Assoziationen auf 0—11% herabzudrücken vermochte.

Die soziologischen Resultate habe ich 1942 z. T. veröffentlicht (Felföldy, 1942, p. 87); seit damals habe ich mehrere solche soziologischen Aufnahmen gemacht, die zusammen mit den alten in vorliegender Arbeit verwertet wurden.

Meine Aufnahmen stammen aus der Klimaxzone der *Quercion roboris* der pannonischen Florenprovinz (*Pannonicum*) aus den Bezirken des ung. Mittelgebirges (*Matricum*), des Alfölds (*Eupannonicum*) und des *Transdanubicums* (vgl. Soó 1940, p. 19 und die Karte auf Taf. I). In der Region der Buchenwälder habe ich keine Untersuchungen durchgeführt.

## II. Soziologischer Teil.

Die Prinzipien der Systematik, Nomenklatur und Aufnahme der Pflanzenvereine finden sich samt der kritischen Behandlung der Schriftumsangaben in meiner erwähnten Arbeit. Unsere Ruderalgesell-

schaften wurden nach den physiognomischen, ökologischen und floristischen Unterschieden wie folgt eingeteilt:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1. a. Therophyten dominierend   | — — — — —   | 2 |
| 1. b. Hemikryptophyten dominierend  | — — — — —   | 3 |
| 2. a. Hygrophile Vereine niedrigen Wuchses, physiognomisch und floristisch mit der Schlammvegetation nahe verwandt, doch menschlich beeinflusst:      |   |   |
|   | <i>Emersierbosa</i> : <i>Nanocyperion</i> .       |   |
| 2. b. Meso- oder xerophile Vereine, wenn hygrophil, dann mit doppelter Feldschicht (Physiognomie der Hochstaudenfluren bzw. Lagerfluren). Arvideserta | —   | 4 |
| 3. a. Wiesenartige Vereine: <i>Sempervirentierbosa</i> :  |   |   |
|   | <i>Lolion</i> .                                   |   |
| 3. b. Gebüsche  | <i>Aestifruticeta</i> : <i>Prunion spinosae</i> . |   |
| 4. a. Hohe Pflanzengesellschaften mit 2 Feldschichten   |   | 5 |
| 4. b. Niedrige  | „ „ 1 Feldschicht                                 | 7 |
| 5. a. Hygrophile Vereine  | — — — <i>Polygono-Chenopodion</i> .               |   |
| 5. b. Meso- oder xerophile Vereine (mit viel Zweijährigen: Hemitherophyten: TH)   | — — — — —   | 6 |
| 6. a. Stark gedüngter, nicht betretener, mehr mesophiler Standort, Gesellschaften ohne Stechpflanzen: <i>Arction lappae</i> .                         |   |   |
| 6. b. Wenig gedüngter (weniger nitrophiler!), betretener, oft beweideter, mehr xerophiler Standort, Stechpflanzenvereine                              | — — — — — <i>Onopordion acanthii</i> .            |   |
| 7. a. An betretenen Stellen, Wegen, Wegrändern meist Vereine von niedrigem Wuchs  | — — — <i>Polygonion avicularis</i> .              |   |
| 7. b. An gestörten, aber kaum betretenen Standorten, Vereine oft mit höherem Wuchs, jedoch mit einer Feldschicht                                      | <i>Secalinion medioeuropaeum</i> .                |   |

Die Assoziationen sind im einzelnen die folgenden:!

### A. *Emersierbosa* — Sumpfpflanzengesellschaften.

#### I. *Nanocyperion flavescens* Koch 1926.

1. *Juncus bufonius*-Ass. Dieser sehr verbreitete Zwergbinsenverein ist im Gegensatz zu den bisher bekannten schlammbewohnenden Rasen vom *Nanocyperion*-Typus als morastbewohnende Assoziation anzusprechen. Er kommt an unter kulturellen Wirkungen stehenden Stellen vor: auf schlammigen Stoppelfeldern, feuchten, betretenen und gedüngten Gänseweiden sowie von Tieren betretenem, gewissermassen gekne-

tetem Schlamme. Ich habe 2 Variationen studiert: a. *Juncus bufonius-Echinochloa crus-galli* Subass., die sich in den Vertiefungen sumpfiger Stoppelfelder und Ackerwege vorfindet und b. *Juncus bufonius Potentilla anserina* Subass., die einen typischen Verein gedüngter Gänseweiden darstellt (vgl. Soó 1940, p. 42).

1. a. *Juncus bufonius-Echinochloa crus-galli* Subass. Charakteristische Artenkombination: \* K = 5: *Echinochloa crus-galli*, *Juncus bufonius*, *Lythrum hyssopifolia*, *Anagallis arvensis*, *Centaurium pulchellum*, *Kickxia elatine*, *Veronica anagalloides*, *Plantago major* ssp. *intermedia*; K = 4: *Polygonum persicaria*, *Chenopodium album*, *Potentilla supina*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus asper*; K = 3: *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*, *Arenaria serpyllifolia*, *Consolida regalis*, *Ranunculus sardous*, *Medicago lupulina*, *Ajuga chamaepithys*, *Erigeron canadense*, *Taraxacum officinale*, *Sonchus arvensis*. — Wichtige Arten: *Cyperus fuscus* (A—D:1, K:1), *Verbena officinalis* (1,2), *Kickxia spuria* (1, 1), *Gnaphalium luteo-album* (1, 1), *Aethusa cynapium* (1, 1).

Artenzahl: 45.

Konstitutionsspektrum: K5: 17, 7; K4: 11, 1; K3: 22, 2; K2: 24, 5; K1: 24, 5.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 73, 4; H: 20; TH: 2, 2; G: 4, 4%.

Verteilung der Elemente: M: 15, 6; K: 24, 5; Adv: 6, 6; Cp: 6, 6; Eua: 35, 5; Eu: 11, 1%.

Cytologische Daten: d: 62, 2; P: 29, 8; i: 8, 0%; d/P: 2, 08; (P)%: 30%.

1 b. *Juncus bufonius Potentilla anserina*-Subass. Charakteristische Artenkombination: K = 5: *Poa annua*, *Juncus bufonius*, *Chenopodium glaucum*, *Spergularia rubra*, *Potentilla anserina*, *P. supina*, *Lotus corniculatus*, *Malva neglecta* (incl. *pusilla*), *Lythrum hyssopifolia*, *Anagallis arvensis*, *Centaurium pulchellum*, *Verbena officinalis*, *Plantago major* p. p. ssp. *intermedia*, *Pulicaria vulgaris*, *Matricaria inodora*; K = 4: *Trifolium fragiferum*; K = 3: *Rumex sanguineus*, *Erigeron canadense*, *Bidens tripartita*.

Wichtige Arten: *Veronica anagalloides* (1, 1), *Pulicaria dysenterica* (1, 1).

Artenzahl: 26.

Konstitutionsspektrum: K5: 57, 7; K4: 3, 8; K3: 11, 6; K2: —; K1: 26, 9%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 61, 5; H: 34, 6; TH: 3, 9%.

\* Erklärung der Abkürzungen und der Methodik s. S. 128.

Verteilung der Elemente K: 30, 7; Adv: 7, 7; Cp: 3, 9; Eua: 50, 0; Eu: 7, 7%.

Cytologische Daten: d: 67, 8; P: 43, 1; i: 1, 0%; d/P: 1, 38; (P) %: 40%.

(Vgl. Soó 1940, p. 42, Polgár 1912, p. 320, Zólyomi 1937, p. 181, Moor 1936, p. 119.)

## B. *Sempervirentiherbosa* — Immergrüne Wiesen.

### II. *Lolium perennis* Felföldy 1942.

Diejenigen immergrünen Ruderalien, in deren ökologischem Spektrum die einjährigen Elemente die 50% nicht erreichen, die zweijährigen Pflanzen keine bedeutende Rolle spielen und nur eine einfache Feldschicht aufweisen, sind in den *Lolium-Verband* einzureihen. Sie bilden nicht allein vom physiognomischen, vielmehr auch vom physiognomisch-biologischen Gesichtspunkte aus einen Übergang von den Vereinen vom Typus der ephemeren *Arvideserta* zu denen der natürlichen *Sempervirentiherbosa*. Hierhin gehören hauptsächlich mesophile, in geringerem Masse hygrophile Assoziationen (*Potentilla anserina*-Ass.), die das Betreten (vor allem *Lolietum*), Düngen (*Potentilletum*) und Bodenstörungen (*Agropyretum*) gut vertragen. Unter ihnen ist die *Cynodon dactylon*-Ass. am anspruchsvollsten, abwechslungsreichsten, dagegen kann sie bereits auf natürlicheren Standorten vor.

2. *Agropyron repens*-Ass Diese ist eine Pioniergesellschaft an Plätzen, wo die natürlichen Verhältnisse durch irgendeine Wirkung eine Störung erlitten haben und die Pflanzenwurzeln zerstört worden sind. Das zähe, verqueckte *Agropyron* indessen lebt weiter, denn jedes Stückchen der zerkleinerten Stolo treibt wieder. Häufig findet sich dieser Pflanzenverein auf Bahnböschungen, entlang von Gräben, inmitten von Anpflanzungen, doch kommt er auch an den Rändern natürlicher Risse, Schutte vor. An Ufern, Dämmen wird er durch das Vorwiegen von *Calystegia sepium* charakterisiert (Felföldy 1943a, p. 55), an seinen wirklich ruderalen Standorten durch das von *Convolvulus arvensis*. Nachstehend führe ich diesen vor.

Charakteristische Artenkombination: K = 5: *Agropyron repens*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*; K = 4: *Plantago lanceolata*, *Artemisia vulgaris*; K = 3: *Erigeron canadense*.

Wichtige Arten: *Lolium perenne*, *Berteroa incana*, *Ballota nigra*, *Achillea collina*, (A—D: 1—2, K: 2).

Artenzahl: 55.

Konstitutionsspektrum: K5: 5, 5; K4: 5, 5; K3: 1, 8; K2: 20; K1: 67, 2%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 49, 1; H: 29, 1; TH: 14, 5; G: 7, 3%.

Verteilung der Elemente: Kont: 1, 8; Pm: 1, 8; M: 14, 5; K: 14, 5; Adv.: 1, 8; Cp: 11, 0; Eua: 36, 4; Eu: 9, 1; Em: 9, 1%.

Cytologische Daten: d: 66, 6%; P: 26, 3%; i: 6, 6%; d/P: 2, 54; (P) %: 30%.

(Vgl. G a m s 1927 Agropyron intermed.-Ass. p. 221.)

3. *Lolium perenne*-Ass. Die verbreitetste immergrüne Ruderalie. Sie ist in den Vorstädten, Parks und Gärten von Berlin, Budapest und Debrecen ebenso auffindbar wie auf den sodahaltigen Weiden der Hortobágy oder in den Wagenspuren der Ackerwege des transdanubischen Ackerlandes. In Nachstehendem befasse ich mich lediglich mit den Lolieten der ausgesprochen ruderalen Standorte, nicht aber mit denen der natürlicheren Fundstellen (Wiesen, Rodeland usw.).

Charakteristische Artenkombination: K5: *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*, *Erigeron canadense*; K4: *Chenopodium album*, *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*; K3: *Setaria glauca*, *Apera spica-venti*, *Dactylis glomerata*, *Poa annua*, *Hordeum murinum*, *Plantago major*, *Achillea millefolium* resp. *collina*.

Artenzahl: 67.

Konstitutionsspektrum: K5: 4, 3; K4: 5, 8; K3: 10, 1; K2: 11, 6; K1: 68, 2%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 44, 9; H: 34, 8; TH: 13, 0; G: 7, 3%.

Verteilung der Elemente: Kont: 2, 9; P: 1, 4; M: 5, 8; K: 20, 3; Adv: 7, 3; Cp: 10, 1; Eua: 42, 0; Eu: 4, 3; Em: 5, 8 %.

Cytologische Daten: d: 62, 4%; P: 33, 4%; i: 4, 2%; d/P: 1, 86; (P) %: 31, 1%.

(Vgl. G a m s 1927, p. 380, B e g e r 1930, p. 511, S o ó 1932, p. 118, 1933, p. 15, 1936, p. 356, A i c h i n g e r 1933, p. 61, T ü x e n 1937, p. 22, P f e i f f e r 1937, p. 599, P é n z e s 1942, p. 84 und 118, F e l f ö l d y 1942, p. 104 usw.).

4. *Potentilla anserina*-Ass. Man pflegt diese Pflanzengesellschaft als Charakteristikum der Gänseweiden zu erwähnen, doch hat sie eine weitaus grössere Verbreitung. Tatsächlich ist sie sehr häufig auf den feuchteren Stellen der Gänseweiden der transdanubischen Dörfer, und dann wird sie vom Vorhandensein von *Trifolium fragiferum* gekenn-

zeichnet, doch ist sie auch auffindbar in flacheren Gräben, auf den Fusswegen von Wiesen, auf Ackerwegen, an den Rändern von Ackerland.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Lolium perenne*, *Potentilla anserina*, *Lotus corniculatus*, *Plantago major*; K4: *Poa annua*, *Trifolium fragiferum*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*; K3: *Polygonum aviculare*, *Medicago lupulina*, *Centaurium pulchellum*, *Odontites rubra*. — Wichtige Arten: *Juncus bufonius* (A—D: +—1, K:2), *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris*, *Matricaria inodora* (1, 1).

Artenzahl: 60.

Konstitutionsspektrum: K5: 6, 7; K4: 6, 7; K3: 6, 7; K2: 11, 6; K1: 68, 3%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 38, 4; H: 46, 6; TH: 10, 0; G: 5, 0%.

Verteilung der Elemente: P: 1, 6; M: 3, 4; K: 23, 3; Adv: 1, 6; Cp: 1, 6; Eua: 50, 0; Eu: 13, 4; Em: 5, 0%.

Cytologische Daten: d: 51, 9; P: 46, 8; i: 1, 3%; d/P: 1, 11; (P) %: 44, 8%.

(Vgl. Soó 1940, p. 42.)

5. *Cynodon dactylon*-Ass. Der Rasen des *Cynodon dactylon* ist ausserordentlich dynamisch und unterdrückt vermittels der Sukzession die *Lolieten* aus dem Grunde nicht, weil er anspruchsvoller als diese ist. Er ist nicht allein auf ruderalen Standorten, wie Strassenrändern, Grabenrändern, Eisenbahndämmen, vielmehr auch auf natürlicheren Weiden, trockeneren Wiesen verbreitet.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Cynodon dactylon*; K4: *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Melandrium album*, *Erigeron canadense*; K3: *Apera spica-venti*, *Poa pratensis* incl. *angustifolia*, *Lolium perenne*, *Agropyron repens*, *Hordeum murinum*, *Berteroa incana*, *Convolvulus arvensis*, *Anchusa officinalis*, *Plantago lanceolata*, *Achillea collina*, *Cichorium intybus*, *Taraxacum officinale*. — Wichtige Arten: *Equisetum ramosissimum*, *Calamagrostis epigeios*, *Plantago indica* usw.

Artenzahl: 70.

Konstitutionsspektrum: K5: 1, 4; K4: 5, 5; K3: 16, 6; K2: 4, 2; K1: 72, 2%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 36, 1; H: 34, 7; TH: 16, 6; G: 8, 4; Ch: 2, 8; Ph: 1, 4%.

Verteilung der Elemente: Kont: 5, 5; M: 1, 4; K: 19, 5; Adv: 6, 9; Cp: 6, 9; Eua: 48, 7; Eu: 5, 5; Em: 5, 5%.

Cytologische Daten: d: 72, 1; P: 21, 8; i: 6, 1%; d/P: 3, 30; (P) %: 27, 9%.

(Vgl. Gams 1927, p. 380, Soó 1932, p. 117, 1940, p. 42, Magyar 1933, p. 300, Bojko 1933, p. 207, Hargitai 1940, p. 212.)

### C. Aestifruticeta — Gebüschgesellschaften.

#### III. *Prunion spinosae* Soó 1930—31.

Die typischste Eigenheit der Gebüschruderalien im Vergleich mit krautigen Unkräutern ist deren grössere Beständigkeit, und in der Tat sind sie die dem Klimax am nächsten stehenden Pflanzenvereine.

6. *Sambucus ebulus*-Ass. Ich musste die *Sambucus ebulus*-Ass. diese weitverbreitete, typische Assoziation, entgegen ihrer hemikryptophytischen Beschaffenheit in das die Gebüschgesellschaften in sich schliessende *Prunion* einreihen. Eigentlich ist sie ein Übergang zu *Arction lappae*, doch von ausgesprochenem *Prunion typus*. In ihrem ökologischen Spektrum ist der Th-Wert unter allen untersuchten Vereinen der niedrigste (32, 8%); auch ihre Physiognomie weist mehr auf Gebüschgesellschaften hin; ihre Standorte und Ansprüche aber erinnern vollkommen an die Mitglieder des *Prunion*verbandes. Sie findet sich abwechselnd mit *Lycium*- oder *Prunus*-gebüschchen und ist weitaus beständiger als die *Arction*-Assoziationen.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*, *Melandrium album*, *Ballota nigra*, *Sambucus ebulus*, *Artemisia vulgaris*; K4: *Cannabis sativa*, *Chenopodium album*, *Torilis anthriscus*, *Convolvulus arvensis*, *Erigeron canadense*, *Cichorium intybus*; K3: *Agropyron repens*, *Urtica dioica*, *Achillea millefolium*, *Carduus acanthoides*. A—D = 3: *Clematis vitalba*.

Artenzahl: 64.

Konstitutionsspektrum: K5: 9, 4; K4: 9, 4; K3: 6, 2; K2: 10, 9; K1: 64, 1%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 32, 8; H: 32, 8; TH: 23, 4; G: 6, 2; Ch: 1, 5; Ph: 3, 1%.

Elementenverteilung: Kont: 1, 5; P: 1, 5; Pm: 3, 1; M: 4, 8; K: 14, 3; Adv: 6, 2; Cp: 10, 9; Eua: 45, 3; Eu: 6, 2; Em: 6, 2%.

Cytologische Daten: d: 69, 9; P: 20, 2; i: 9, 9%; dP: 3, 42; (P) %: 29, 8%.

7. *Prunus spinosa*-Ass. Die Schlehengebüsche sind in Ungarn sehr verbreitet. Sie sind wichtig als Strauchschicht der Steppenwälder, als Stachelvegetation der mit Gesträuch bewachsenen Weiden (*Pruneto-Crataegetum* Soó 1931, p. 312, 1940, p. 38), schliesslich als wirklich

ruderales Sträucher von Hecken entlang der Strassen und Wege (*Prunus spinosa*-*Ballota nigra*-Ass. s. u.)

Charakteristische Artenkombination: K5: *Melandrium album*, *Prunus spinosa*, *Ballota nigra*, *Erigeron canadense*, *Artemisia vulgaris*; K4: *Cannabis sativa*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Atriplex tatarica*, *Berteroa incana*, *Lactuca serriola*; K3: *Hordeum murinum*, *Fagopyrum dumetorum*, *Atriplex oblongifolia*, *Torilis anthriscus*, *Convolvulus arvensis*, *Carduus acanthoides*. — Wichtige Arten: *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*.

Artenzahl: 43.

Konstitutionsspektrum: K5: 11, 7; K4: 14, 0; K3: 11, 6; K2: 16, 3; K1: 46, 4%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 41, 8; H: 34, 9; TH: 16, 2; G: 4, 7; Ph: 2, 4%.

Elementenverteilung: Kont: 4, 7; Pm: 4, 7; M: 2, 4; K: 14, 0; Adv: 6, 7; Cp: 9, 3; Eua: 46, 5; Eu: 9, 3; Em: 2, 4%.

Cytologische Daten: d: 67, 4; P: 23, 3; i: 9, 3%; d/P: 2, 88; (P)%: 42, 1%.

(Vgl. Soó 1931, p. 312, 1940. p. 38; Felföldy 1942, p. 110).

8. *Lycium halimifolium*-Ass. Ein mit den beiden vorhergehenden abwechselnd wachsender, doch der typischste Heckenverein ist das Lycetum. Es ist eine echte Ruderalie, nur in der Nähe menschlicher Siedlungen zu finden, worauf auch ihre vielen (12, 5%) adventiven Elemente hinweisen. Auch das *Lycium* selbst ist eine eingeschleppte fremde Pflanze.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Polygonum aviculare*, *Melandrium album*, *Ballota nigra*, *Lycium halimifolium*, *Erigeron canadense*; K4: *Lolium perenne*, *Agropyron repens*, *Torilis anthriscus*; K3: *Hordeum murinum*, *Cannabis sativa*, *Robinia pseudacacia*, *Carduus acanthoides*.

Artenzahl: 68.

Konstitutionsspektrum: K5: 6, 9; K4: 4, 2; K3: 5, 5; K2: 20, 8; K1: 62, 5%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 43, 0; H: 25, 0; TH: 22, 3; G: 5, 5; Ph: 4, 2%.

Verteilung der Floraelemente: Kont: 2, 8; M: 2, 8; K: 16, 6; Adv: 12, 5; Cp: 6, 9; Eua: 40, 2; Eu: 9, 7; Em: 8, 4%.

Cytologische Daten: d: 69, 0; P: 25, 5; i: 5, 5%; d/P: 2, 70; (P)%: 32, 8%.

(Vgl. Felföldy 1942, p. 111, 1943a. p. 118).

## D. Arvideserta — Kulturgesellschaften.

## Bidention tripartitae Nordhagen 1940.

Sie sind hygrophile Ruderalien. Pfützen, die Gräben morastiger Dorfränder dienen ihnen ebenso als Wohnsitze wie die Ufer grösserer Flüsse, Seen, wo sie ihren Stickstoffbedarf aus den verfaulenden Sumpfpflanzen decken (Aichinger 1933, p. 54). Im Gegensatz zu den westlichen Verfassern sind bei uns keine hierhin gehörenden Pflanzenvereine bekannt, die keinen solchen völlig feuchten Standort hätten, was in Anbetracht unseres kontinentalen Klimas auch verständlich ist. In den westlicher von uns liegenden Gegenden lebt selbst auf den feuchteren Stoppelfeldern eine Vegetation vom Typus Bidention. Von wirklich ruderalem Standort kennen wir nur die Bidenteten; die *Polygonum lapathifolium*-Ass. ist bereits Bewohner natürlicherer Standorte, wie Sandbänke, Schurfstellen (vgl. Zólyomi 1937, p. 181, Ujvárosi 1940, p. 32, Felföldy 1942, p. 115, 1943a, p. 63, 1943 b, p. 119).

9. *Bidens tripartita*-Ass. Sämtliche Verfasser stimmen darin überein, dass das Bidentetum eine nitrophile und feuchtigkeitsliebende Assoziation ist. Der ganze Verband verdient die weitere Erforschung.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Bidens tripartita*; K4: *Rumex sanguineus*, *Polygonum lapathifolium*, *Potentilla anserina*, *Plantago major*, *Erigeron canadense*, *Matricaria inodora*; K3: *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Malva neglecta*. — Wichtige Arten: *Chenopodium polyspermum*, *Ch. glaucum*, *Ranunculus sceleratus*, *Dipsacus silvester*, *Pulicaria vulgaris*, *Mentha longifolia* *Alopecurus geniculatus* usw.

Artenzahl: 86.

Konstitutionsspektrum: K5: 1, 1; K4: 6, 9; K3: 3, 5; K2: 16, 0; K1: 72, 4%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 49, 4; H: 34, 5; TH: 10, 4; G: 3, 5; Ch: 1, 1; HH: 1, 1 %.

Verteilung der Florenelemente: Kont 1, 1; P: 1, 1; M: 2, 3; K: 19, 6; Adv: 9, 2; Cp: 5, 7; Eua: 44, 8; Eu: 10, 4; Em: 4, 6%.

Cytologische Daten: d: 51, 7; P: 46, 9; i: 1, 4%; d/P: 1, 10; (P) %: 45, 0%.

(Vgl. Allorge 1922, p. 115, Koch 1926, p. 28, 1931, p. 107, Libbert 1930, p. 34 1932, p. 36. Aichinger 1933, p. 54, Schwik-

kerath 1933, p. 124, Klika 1935, p. 119, Braun-Blanquet 1936, p. 8., Tüxen 1937, p. 26, Bartsch 1940, p. 31, Soó 1932, p. 119, 1934, p. 706, Nordhagen 1940, p. 8. Felföldy 1942 p. 113, 1943 a, p. 63, 1943 b, p. 119, Morariu 1943, p. 177. Klika 1944 p. 21.)

#### V. *Arction lappae* Tüxen 1937.

In diesen Verband gehören von den typischen Vereinen der wirklichen Ruderalien die mistbewohnenden, nitrophilen, das Betreten und die mechanischen Wirkungen wenig vertragenden hochstaudigen Gesellschaften. Hierhin zähle ich von den ungarländischen mesophilen Ruderalien diejenigen, die sonst in den *Chenopodium muralis*-Verband gehören würden (Aichinger 1933, p. 56). Gestützt auf meine bisherigen Forschungen fand ich keinen Grund, sie vom *Arction* abzutrennen.

10. *Malva neglecta*-Ass. Eine wirkliche ruderale Gesellschaft, wie jedes Mitglied des *Arctions*. Sie entwickelt sich ausschliesslich in unmittelbarer Nähe menschlicher Siedlungen, auf stark gedüngten Stellen, neben Dünger- und Misthaufen, Wegen, in trockenen Gräben, an den trockensten Stellen von Gänseweiden. Eigentlich gehören hierhin die unter dem Namen *Urtica-Chenopodium* erwähnten, um Häusern herum stehenden Ruderalien (Soó 1940, p. 42), die nur an niederschlagsreicheren Örtern in typischer Weise sich entfalten können.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Polygonum aviculare*, *Chenopodium glaucum*, *Malva neglecta*; K4: —; K3: *Chenopodium album*, *Atriplex tatarica*, *Amaranthus retroflexus*, *Verbena officinalis*, *Erigeron canadense*, *Anthemis arvensis*. — Wichtige Arten: *Urtica urens*, *U. dioica*, *Chenopodium urbicum*, *Ch. murale*, *Mercurialis annua*, *Malva pusilla*, *Solanum nigrum*, *S. villosum*, *Matricaria inodora*, *Hyoscyamus niger*, *Datura stramonium* usw.

Artenzahl: 61.

Konstitutionsspektrum: K5: 5, 0; K4: —; K3: 10, 0; K2: 28, 3; K1: 56, 7%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 53, 4; H: 35, 0; TH: 10, 0, G: 1, 6%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 1, 6; M: 1, 6; K: 21, 6; Adv: 10, 0; Cp: 3, 4; Eua: 45, 0; Eu: 13, 4; Em: 3, 4%.

Cytologische Daten: d: 55, 1; P: 35, 7; i: 9, 2%; d/P: 1, 54; (P)%: 36, 3%.

(Vgl. Aichinger 1933, p. 56 *Hyoscyamus niger*-*Malva neglecta* Ass.; Felföldy 1942, p. 116, Morariu 1493, p. 156 *Malvetum pusillae*).

11. *Solanum nigrum*-Ass. Typischer Verein feuchter, mistiger Stellen, besonders aber auf Kompostlagern verbreitet. Die grosse Anzahl der Th-Elemente weist auf ein sehr karges Biotop hin, und es ist interessant festzustellen, dass diese Gesellschaft an Örtern mit intensiver Bodenstörung wächst, wo also die Sukzession stets von neuem beginnt.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Digitaria sanguinalis*, *Urtica dioica*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Galinsoga parviflora*; K4: *Setaria glauca*, *Chenopodium hybridum*, *Amaranthus adscendens*, *Stellaria media*; K3: *Echinochloa crus-galli*, *Setaria verticillata*, *Urtica urens*, *Amaranthus albus*, *Melandrium album*, *Erigeron canadense*. — Wichtige Arten: *Portulca oleracea*, *Chelidonium majus*, *Malva neglecta*, *Hibiscus trionum*, *Xanthium strumarium*, *Datura stramonium*; verwilderte Kulturpflanzen: *Solanum lycopersicum*, *S. tuberosum*, *Cucurbita pepo*, *Calendula officinalis*, *Solidago canadensis*, *Helianthus annuus*, *Anethum graveolens* usw.

Artenzahl: 72.

Konstitutionsspektrum: K5: 6, 9; K4: 8, 4; K3: 6, 9; K2: 19, 4; K1: 58, 4%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 62, 5; H: 23, 6; TH: 4, 2; G: 4, 2; M: 5, 5%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 1, 4; M: 1, 4; K: 22, 3; Adv: 26, 4; Cp: 4, 1; Eua: 31, 9; Eu: 11, 1; Em: 1, 4%.

Cytologische Daten: d: 39, 1; P: 47, 9; i: 13, 0%; d/P: 0, 82; (P) %: 50%.

(Vgl. Pfeiffer 1940, p. 124: *Papaver somniferum* — *Solanum lycopersicum*-Ass. von Komposthaufen.

12. *Arctium lappa*-Ass. Die typischste Arctiongesellschaft. Sie kommt an verschiedenen Standörtern auf Strassen, Höfen, Misthaufen, sogar Ackerfeldern vor. Die übrigens zweijährigen *Arctium*-Arten blühen bei uns meistens bereits im ersten Jahre und gehen auch zugrunde. Im Alföld bildet *Arctium lappa* Bestände, in Transdanubien und in der Umgebung des Balatons wird es oft durch *A. tomentosum* vertreten; in Tihany habe ich auch die Dominanz von *A. minus* beobachtet.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Ballota nigra*, *Erigeron canadense*, *Arctium lappa*; K4: *Urtica dioica*; K3: *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Poly-*

*gonum lapathifolium*, *Chenopodium glaucum*, *Amaranthus retroflexus*, *Melandrium album*, *Conium maculatum*, *Solanum nigrum*, *Achillea millefolium* incl. *collinum*, *Artemisia vulgaris*, *Arctium tomentosum*. — Wichtige Arten: *Cannabis sativa*, *Atriplex tatarica*, *A. hastata*, *Chenopodium hybridum*, *Ch. glaucum*, *Ch. urbicum*, *Amaranthus albus*, *Lepidium ruderales*, *Xanthium strumarium*, *Galinsoga parviflora*, *Arctium minus*.

Artenzahl: 99.

Konstitutionsspektrum: K5: 5, 0; K4: 1, 0; K3: 11, 0; K2: 25, 0; K1: 58%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 53; H: 26; TH: 16; G: 3; Ph: 2%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 1, Pm: 1; M: 3; K: 17; Adv: 14; Cp: 7; Eua: 40; Eu: 11; Em: 6%.

Cytologische Daten: d: 53, 3; P: 38, 3; i: 8, 4%; d/P: 1, 39; (P)%: 46, 2%.

(Vgl. Braun-Blanquet u. De Leeuw 1936, Felföldy 1942, p. 119, Morariu 1943, p. 170.)

#### VI. *Onopordion acanthii* Braun-Blanquet 1926.

In diesen Verband gehören gleichfalls echte Ruderalien, doch zeigen diese bereits einen ausgeprägten Übergang zur Weidenvegetation (mechanisches Wirkungsplus!). Die typischste physiognomische Eigenheit dieser Verbände ist die absolute Herrschaft der Stechpflanzen. Sie sind xerophiler als die Arctionmitglieder.

13. *Xanthium spinosum*-Ass. Der ziemlich niedrig wachsende, sehr stachelige Verband dieses unangenehmen, eingeschleppten Unkrautes findet sich auf Weidewegen, wo der Boden durch den Verkehr aufgelockert ist. Auf Schweineweiden wird diese Auflockerung durch das Wühlen der Schweine besorgt.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Malva neglecta*, *Xanthium spinosum*; K4: *Hyoscyamus niger*, *Solanum nigrum*; K3: *Hordeum murinum*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium vulvaria*, *Eryngium campestre*, *Xanthium strumarium*. — Wichtige Arten: *Cynodon dactylon*, *Diploaxis muralis*, *Ononis spinosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Heliotropium europaeum*, *Onopordum acanthium*, *Tragus racemosus*, *Tribulus orientalis* usw.

Artenzahl: 52.

Konstitutionsspektrum: K5: 3, 8; K4: 3, 8; K3: 9, 6; K2: 40, 4; K1: 42, 3%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 53, 8; H: 30, 8; TH: 13, 5; G: 1, 9%.

Verteilung der Florenelemente: P: 1, 9; Pm: 3, 8; M: 7, 7; K: 21, 1; Adv: 5, 8; Cp: 7, 7; Eua: 32, 7; Eu: 11, 6; Em: 7, 7%.

Cytologische Daten: d: 53, 7; P: 37, 6; i: 8, 7%; d/P: 1, 43; (P) %: 36, 4%.

(Vgl. Felföldy 1942, p. 121, Morariu 1943, p. 183.)

14. *Carduus acanthoides*-Ass. Sie spielt eine ähnliche Rolle wie der *Arctium lappa*-Ass. und ist sehr verbreitet, schützt aber ihre Bewohner besser vor der Abweidung und dem Zertreten. Unter den Stechstauden verbleiben viel perennierende und hemitherophytische zweijährige Pflanzen. Es ist dies der einzige von mir studierte Arvideserta-Verband, in dem der Th-Wert die 50% nicht erreicht (42, 1%). Die *Carduus*-Arten sind ausgesprochen zweijährig und weisen eher auf die Hemikryptophyten hin im Gegensatz zu dem eher überwinterten einjährigen *Onopordum* und dem immer therophytische *Xanthium*.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Ballota nigra* *Carduus acanthoides*; K4: *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Erigeron canadense*, *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*; K3: *Lolium perenne*, *Hordeum murinum*, *Urtica dioica*, *Atriplex tatarica*, *Arctium lappa*, *Onopordum acanthium*, *Lactuca serriola*.

Artenzahl: 81.

Konstitutionsspektrum: K5: 2, 5; K4: 6, 0; K3: 8, 4; K2: 9, 6; K1: 73, 5%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 42, 1; H: 27, 7; TH: 25, 3; G: 3, 6; Ph: 1, 3%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 2, 5; Pm: 3, 6; M: 2, 5; K: 10, 8; Adv: 7, 2; Cp: 3, 6; Eu: 10, 8; Em: 8, 4%.

Cytologische Daten: d: 63, 7; P: 24, 5; i: 11, 8%; d/P: 2, 60; (P) %: 34, 3%.

(Vgl. Morariu 1939, 1943, p. 160, Felföldy 1942, p. 122.)

15. *Onopordum acanthium*-Ass. Die unter den ungünstigsten Umständen lebende, anspruchsloseste Stechruderalie. Sie kann abwechselnd mit dem vorhergehenden *Carduetum* vorkommen, und häufig scheint in der Tat lediglich der Zufall darüber zu entscheiden, welche Art zur Dominanz gelangt. Dennoch muss sie abgesondert besprochen werden, denn ihr ökologisches Spektrum unterscheidet sich vollends von dem des *Carduetums*. Der Th-Prozentwert fällt in die dem *Onopordion*-Verbande entsprechenden Werte von 50—60%.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Polygonum aviculare*,

*Malva neglecta*, *Ballota nigra*, *Erigeron canadense*, *Achillea millefolium*, *Onopordum acanthium*; K4: *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Hordeum murinum*, *Chenopodium album*, *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium*, *Artemisia vulgaris*, *Carduus acanthoides*, *Cichorium intybus*; K3: *Urtica dioica*, *Chenopodium vulvaria*, *Atriplex tatarica*, *Melandrium album*, *Reseda luteola*, *Marrubium vulgare*, *Verbascum phlomoides*, *Xanthium spinosum*.

Artenzahl: 70.

Konstitutionsspektrum: K5: 8, 4; K4: 12, 5; K3: 12, 5; K2: 11, 1; K1: 55, 5%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 55, 5; H: 20, 8; TH: 22, 3; G: 1, 4%.

Verteilung der Florenelemente: P: 1, 4; Pm: 1, 4; M: 5, 5; K: 19, 4; Adv: 9, 7; Cp: 8, 4; Eua: 40, 3; Eu: 8, 4; Em: 5, 5%.

Cytologische Daten: d: 61, 8; P: 28, 1; i: 10, 1%; d/P: 2, 20; (P) %: 33, 9%.

(Vgl. Braun-Blanquet 1931, p. 29, Braun-Blanquet-Gajewski, Wraber, Walas 1936, p. 29, Libbert 1932, p. 39, Felföldy 1942, p. 124, Morariu 1943, p. 166).

#### VII. *Polygonion avicularis* Aichinger 1933.

Nach Morariu (1943, p. 150) zähle ich anstatt in das mediterrane Hordeion murini Br. — B1. 1931 in das Polygonion die viel Therophyten enthaltenden Rasen mit den niedrigen Hecken der stark betretenen Wege und Wegränder.

16. *Poa annua*-Ass. Von den *Polygonion*-Mitgliedern lebt sie auf den verhältnismässig günstigsten Biotopen. Man findet sie auf feuchten, schattigen, dennoch betretenen, zuweilen kleinsteinigen Böden. Sie ist ein sehr typischer Rasen, der sich grosser Verbreitung erfreut.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Plantago major*; K4: *Lolium perenne*, *Erigeron canadense*; K3: *Trifolium repens*, *Verbena officinalis*, *Taraxacum officinale*. — Wichtige Arten: *Hordeum murinum*, *Stellaria media*, *Capsella bursa pastoris*, *Medicago lupulina*, *Prunella vulgaris*, *Euphorbia peplus*, *Senecio vulgaris* usw.

Artenzahl: 52.

Konstitutionsspektrum: K5: 5, 8; K4: 3, 8; K3: 5, 8; K2: 15, 4; K1: 69, 2%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 53, 8; H: 38, 5; TH: 7, 7%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 1, 9; K: 28, 9; Adv. 5, 8; Cp: 5, 8; Eua: 51, 9; Eu: 3, 8; Em: 1, 9%.

Cytologische Daten: d: 57, 5; P: 42, 5; i: — %; d/P: 1, 35; (P) %: 43, 1%;

(Vgl. Gams 1927, p. 334, Aichinger 1933, p. 61: *Lolium perenne* — *Poa annua*-Ass., Felföldy 1942, p. 126, 1943 a, p. 60.)

17. *Polygonum aviculare*-Ass. Eine in ganz Europa verbreitete (vgl. Gams 1927, p. 382) Gesellschaft entlang betretener Wege. Im Falle von Komplexen entlang von Wegen säumt immer dieser Verein den Rasen gegen die nackten, abgetretenen Flächen.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Polygonum aviculare*; K4: *Lolium perenne*, *Hordeum murinum*, *Chenopodium album*, *Erigeron canadense*; K3: *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Taraxacum officinale*. *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Convolvulus arvensis*, *Achillea collina*.

Artenzahl: 71.

Konstitutionsspektrum: K5: 1, 4; K4: 5, 5; K3: 4, 2; K2: 9, 7; K1: 79, 2%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 57; H: 30, 5; TH: 6, 9; G: 4, 2; Ch: 1, 4%.

Verteilung der Florenelemente: P: 1, 4; Pm: 1, 4; M: 8, 4; K: 15, 2; Adv: 15, 2; Cp: 9, 7; Eua: 41, 6; Eu: 8, 4; Em: 1, 4%.

Cytologische Daten: d: 62, 2; P: 29, 1; i: 8, 7%; d/P: 2, 14; (P) %: 39, 7%. (Vgl. Gams 1927, p. 382, Soó 1940, p. 42, Hargitai 1940, p. 27, Felföldy 1942, p. 127, 1943 a, p. 59, Morariu 1943, p. 157.)

18. *Medicago lupulina*-Ass. Die Rolle der kleinen Leguminosen in der Vegetation der betretenen Ruderalien wurde bereits von Drude (1896, p. 422) betont. Ein solcher typischer Verein ist die *Medicago lupulina*-Ass., in der neben absolut dominierendem *M. lupulina* die *Trifolien* (*fragiferum*, *repens*, *campestre*, *pratense*, *arvense*) charakteristisch sind. Ökologisch kann ich über sie folgendes aussagen: Etwas feuchter, in jedem Falle aber kleinsteiniger Boden, mässige Betretung und die einmalige intensive Störung des Biotops zu Sommeranfang, (z. B. die zu Sommeranfang gereinigten Wege von Parks, Promenaden, Wasserrisse, erste Berasung von mit Wasser bespültem kiesigem Schutt, bisweilen auf dem Kies von Eisenbahndämmen).

Charakteristische Artenkombination: K5: *Medicago lupulina*, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Plantago lanceolata*, *Erigeron canadense*, *Taraxacum officinale*; K4: *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*; K3: *Setaria glauca*, *Poa pratensis* incl. *angustifolia*, *Bromus*

*mollis*, *Lolium perenne*, *Agropyron repens*, *Trifolium fragiferum*, *Lotus corniculatus*, *Anagallis arvensis*, *Verbena officinalis*, *Plantago major*.  
Wichtige Arten: *Diplotaxis muralis*, *Capsella bursa pastoris*, *Trifolium campestre*, *T. arvense*, *Lathyrus tuberosus*, *Melilotus officinalis*, *Ononis spinosa*, *Achillea collina*.

Artenzahl: 85.

Konstitutionsspektrum: K5: 7, 0; K4: 3, 4; K3: 11, 6; K2: 14, 0; K1: 64, 0%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 57, 7; H: 29, 4; TH: 8, 2; G: 4, 7%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 3, 5; P: 1, 2; Pm: 2, 4; M: 9, 5; K: 16, 4; Adv: 3, 5; Cp: 5, 9; Eua: 45, 8; Eu: 8, 2; Em: 2, 4; end: 1, 2%.

Cytologische Daten: d: 54, 1; P: 35, 3; i: 10, 6%; d/P: 1, 53; (P) %: 39, 5%.

(Vgl. D r u d e 1896, p. 422, F e l f ö l d y 1942, p. 129, 1943 a, p. 61.)  
129, 1943 a, p. 61.)

19. *Hordeum murinum*-Ass. Nebst Polygonetum unsere typischste stark betretene Gesellschaft. Sie lebt indessen auf weitaus ungünstigeren Plätzen als die vorhergehende und ist fast immer eine Anfangs-, eine Pionierversgesellschaftung. Sie lebt am häufigsten auf solchen kotigen Stellen, wo die Vegetation im Vorfrühling von Tieren zerstört wurde, und im Mai entwickelt sich dieser primitive, ephemere Rasen. *Hordeum murinum* ist eine überwinternde einjährige Pflanze, die ab dem Vorfrühling bis etwa Mai in sehr grossen Mengen in Vereinen entlang von Wegen stellenweise auffällt. Eine spätere Untersuchung nach dem Verblühen des Hordeums belehrt indessen, dass wir es eigentlich nur mit dem Vorfrühlings- und Sommeranfangs-Aspekt (*Hordeum murinum*-Asp.) von *Lolium*- oder *Cynodon*-Rasen zu tun hatten.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Lolium perenne*, *Hordeum murinum*, *Polygonum aviculare*; K4: —; K3: *Apera spica-venti*, *Chenopodium album*, *Atriplex oblongifolia*, *Portulaca oleracea*, *Stellaria media*, *Ballota nigra*, *Erigeron canadense*. Wichtige Arten: *Atriplex tatarica*, *Trifolium repens*, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*.

Artenzahl: 41.

Konstitutionsspektrum: K5: 7, 3; K4: —; K3: 17, 1; K2: 14, 6; K1: 61, 0%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 63, 4; H: 22, 0; TH: 12, 2; G: 2, 4%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 2, 4; Pm: 2, 4; M: 2, 4; K: 24, 4; Adv: 9, 8; Cp: 9, 8; Eua: 43, 9; Em: 4, 9%.

Cytologische Daten: d: 56, 6; P: 35, 4; i: 8, 0%; d/P: 1, 60; (P) %: 40, 5%.

(Vgl. Libbert 1932, p. 39, Braun-Blanquet 1931 (Aus dem Mediterran!), Tüxen 1937, p. 22, Soó 1940, p. 42, Felföldy 1942, p. 131, Morariu 1934, p. 150.)

### VIII. *Secalinion medioeuropaeum* Tüxen 1937.

Hierhin gehören die typischsten anthropogenen Pflanzenvereine, die von der landwirtschaftlichen Arbeit selbst produziert werden. Der Forscher stößt hier auf viel ungelöste Probleme, von denen die wichtigsten sind: das Verhältnis von Ruderal- und Kulturpflanzen, ihre gegenseitige Wirkung aufeinander, der soziologische Zusammenhang zwischen Saaten und Stoppelfeldern; (die Stoppelvegetation ist eigentlich nur eine chronologische Variation, ein Aspekt der Saat) usw. usw.

20. *Setaria glauca-Stachys annua*-Ass. Sie ist der typische Stoppelverein unseres kontinentalen Klimas. Diese Feststellung ist in dem Sinne zu modifizieren, dass die Setarieta für die Orte typisch sind, deren Rhythmus dem der Stoppel ähnlich ist, d. h. intensive Störung im Anfange der Vegetationsperiode, sodann mehr oder weniger ruhiger Entwicklungsgang. Die untenstehend besprochene Gesellschaft ist die spezielle Assoziation der Stoppelfelder.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Setaria glauca*, *Fagopyrum convolvulus*, *Chenopodium album*, *Consolida regalis*, *Diploaxis muralis*, *Medicago lupulina*, *Euphorbia falcata*, *Anagallis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Ajuga chamaepithys*, *Stachys annua*, *Kickxia elatine*, *Erigeron canadense*, *Sonchus arvensis*; K4: *Polygonum aviculare*, *Nigella arvensis*, *Cerintho minor*, *Sideritis montana*, *Galeopsis angustifolia*, *Melampyrum barbatum*, *Cirsium arvense*; K3: —. — Wichtige Arten: *Vicia pannonica*, *Euphorbia exigua*, *Thymelaea passerina*, *Papaver rhoeas*, *Kickxia spuria*, *Centaurea cyanus*, *Crepis rheadifolia*.

Artenzahl: 83.

Konstitutionsspektrum: K5: 16, 6; K4: 8, 3; K3: —; K2: 10, 8; K1: 64, 3%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 64, 4; H: 23, 8; TH: 5, 9; G: 5, 9%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 3, 5; P: 1, 2; Pm: 5, 9;

M: 15, 4; end: 1, 2; K: 11, 9; Adv: 7, 1; Cp: 5, 9; Eua: 34, 5; Eu: 13, 0%.

Cytologische Daten: d: 54, 5; P: 30, 8; i: 14, 7%; d/P: 1, 77; (P)%: 26, 6%.

(Vgl. Soó 1932, p. 119, Bojkó 1934, p. 710. Ujvárosi 1937, p. 200, Felföldy 1942, p. 130.)

21. *Setaria glauca*-*Digitaria sanguinalis*-Ass. Sie steht den zur Mobilideserta gehörenden *Bromion tectorum*-Verbänden (Soó 1940, p. 35) nahe, ist aber ausgesprochen ruderal. Sie erscheint hauptsächlich auf Sand nach künstlichem Aufbruch mit ihren vielen Unkrautbegleitern und ohne der für *Bromion* fast immer charakteristischen Mooschicht (*Syntrichia*, *Ceratodon*, *Barbulae* usw.). Sie kann auch auf gebundenem Boden leben, wie ich dies in Tihany studieren konnte. Sie ist eine echte ephemere, einsommerige Gesellschaft nicht allein, weil ihre Mitglieder Therophyten sind, sondern auch aus dem Grunde, dass sie ohne neuere Störung in jedem Falle im Anfange der zweiten Vegetationsperiode verschwindet um einem dynamischeren Verein (*Lolion*!) den Platz zu räumen. Sie erscheint auf den hauptsächlich im Frühling gereinigten, gejädeten Wegen von Promenaden, Parks, wenn dessen Trockenheit die Entwicklung des *Poa-annua*-Rasens behindert.

Charakteristische Artenkombination: K5: *Digitaria sanguinalis*, *Setaria glauca*, *Rumex acetosella*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Erigeron canadense*; K4: *Melandrium album*, *Trifolium arvense*, *Crepis setosa*; K3: *Setaria viridis*, *Apera spica venti*, *Eragrostis minor*, *Cannabis sativa*, *Crepis rhoeadifolia*. — Wichtige Arten: *Eragrostis pilosa*, *Bromus mollis*, *B. tectorum*, *Portulaca oleracea*, *Arenaria serpyllifolia*, *Oenothera biennis*, *Scabiosa ochroleuca*.

Artenzahl: 37.

Konstitutionsspektrum: K5: 15, 8; K4: 7, 8; K3: 15, 8; K2: 28, 9; K1: 31, 6%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 65, 9; H: 10, 5; TH: 10, 5; G: 7, 8; Ch: 5, 2%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 2, 6; P: 2, 6; M: 2, 6; K: 31, 7; Adv: 13, 2; Cp: 7, 8; Eua: 31, 7; Eu: 2, 6; Em: 5, 2%.

Cytologische Daten: d: 48, 1; P: 32, 2; i: 19, 7%; d/P: 1, 49; (P)%: 50, 0%.

(Vgl. Felföldy 1942, p. 134, 1943a. p. 57).

22. *Portulaca oleracea*-Ass. Sie ist die auf extremstem, speziellem Standorte lebende, verarmteste, sich aber mit bedeutender Gesetzmäs-

sigkeit wiederholende Gesellschaft. Sie ist in Weingärten, Küchengärten, hauptsächlich auf trockenem sandigem Boden zu finden. Ausser durch *Portulaca* wird sie von einsommerigen Gräsern und solchen Ausdauernden gekennzeichnet, deren in die Erde versteckte überwinterte Organe nach dem Hacken zu spriessen vermögen (*Cynodon*, *Convolvulus arvensis* usw.).

Charakteristische Artenkombination: K5: *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor*, *Portulaca oleracea*, *Convolvulus arvensis*; K4: *Stellaria media*, *Senecio vulgaris*; K3: *Setaria glauca*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Erigeron canadense*. — Wichtige Arten: *Erodium cicutarium*, *Lamium amplexicaule*, *Cynodon dactylon* usw.

Artenzahl: 23.

Konstitutionsspektrum: K5: 17, 4; K4: 8, 7; K3: 17, 4; K2: 13, 0; K1: 43, 5%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 91, 2; H: 4, 4; G: 4, 4%.

Verteilung der Florenelemente: K: 56, 5; Adv: 13, 0; Cp: 4, 4; Eua: 21, 7; Eu: 4, 4%.

Cytologische Daten: d: 29, 4; P: 48, 5; i: 22, 1%; dP: 0, 60; (P) %: 52, 7%.

(Vgl. Felföldy 1942, p. 135).

#### IX. *Polygono-Chenopodion* Koch 1926.

23. *Setaria glauca*-*Echinochloa crus galli*-Ass. Eigentlich gehören in unserem Vaterlande in diesen Verein alle an feuchteren Stellen lebenden Ruderalassoziationen, die man unter dem Namen Olitorion zu erwähnen pflegt. Die typischste Entwicklung dieser Gesellschaft ist in Hackkulturen gegen den Herbst zu zu finden. Bei uns herrschen in den Hackkulturen zufolge des kontinentalen Makroklimas trockenere Verhältnisse als im Westen, deshalb kann ich den Namen *Panico-(Echinochloeto)-Chenopodietum*, weil nicht charakteristisch, nicht gebrauchen (vgl. Braun-Blanquet 1921, Libbert 1932, p. 33, Tüxen 1937, p. 29, Soó 1940, p. 42). Zuzufolge der Trockenheit sind nämlich die Chenopodien nicht konkurrenzfähig gegen *Setaria glauca* (*Chenopodium album* A—D 1—2 (3), *Setaria glauca* (2)—3; eine andere *Chenopodium*-Art kommt in meinen Aufnahmen denn auch nicht vor!)

Charakteristische Artenkombination: K5: *Echinochloa crusgalli*, *Setaria glauca*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Erigeron canadense*; K4: *Polygonum lapathifolium*, *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus arvensis*; K3: *Equisetum arvense*, *Reseda lutea*, *Hibiscus*

*trionum*, *Mentha longifolia*, *Plantago major*, *Xanthium strumarium*,  
*Cirsium arvense*, *Sonchus asper*.

Artenzahl: 72.

Konstitutionsspektrum: K5: 6, 9; K4: 4, 1; K3: 11, 1; K2: 16, 6;  
K1: 61, 2%.

Bio-ökologisches Spektrum: Th: 69, 5; H: 19, 4; TH: 5, 5;  
G: 5, 5%.

Verteilung der Florenelemente: Kont: 1, 4; Pm: 1, 4; M: 1, 4;  
K: 25, 0; Adv: 8, 4; Cp: 4, 2; Eua: 36, 0; Eu: 13, 8; Em: 1, 4%.

Cytologische Daten: d: 45, 8; P: 41, 5; i: 12, 7%; d/P: 1, 95;  
(P) %: 34, 4%.

### III. Cytogeographischer Teil.

Die Ergebnisse der Polyploidenforschung können vom pflanzen-  
geographischen Gesichtspunkte aus wie folgt zusammengefasst werden:

1. Polyploide Pflanzen vermögen in der Natur unter extremen  
Lebensumständen zustande zu kommen (Kälte-Wärmewirkung,  
ungünstige Hydratur usw.).

2. In extremen Klima ist der Prozentwert der Polyploiden höher als  
in der gemässigten Zone.

3. Innerhalb des Rahmens irgendeiner Gattung oder Art ist die  
geographische Verbreitung der polyploiden Formen grösser als die der  
Diploiden. Demzufolge zieht die Entstehung der Polyploiden eine Ver-  
breitung der Art in weiterem Kreise gegen ungünstigere Gebiete zu  
nach sich.

4. Obige Gesetzmässigkeiten sind nicht allein im Falle makro-  
klimatischer Unterschiede studierbar, vielmehr auch in der Zusammen-  
setzung der Vegetation von Biotopen mit verschiedenartiger ökologischer  
Einstellung.

Gestützt auf die Ergebnisse von Hagerup 1932, Rohweder  
1936, Tischler 1937, Wulff 1937, Tarnawschi 1938, Löve-  
Löve 1942 u. A. versuchte ich die cytologische Analyse der panno-  
nischen Ruderalassoziationen. Ich erachte für richtig die Meinung  
Arwidssons (1938), dass die Schrifttumsangaben nicht geeignet  
sind für die genaue Analyse, deshalb habe ich diese erst nach Bestim-  
mung einer sehr grossen Chromosomenzahl durchgeführt; dennoch  
musste ich viele Angaben aus dem Schrifttum übernehmen.

Methodik s. S. 128.

Die Wichtigkeit der Polyploidien im Aufbau der Ruderalvegetation wurde bereits von Tischler (1937) betont. Er fand in der eingebürgerten Halligenflora eine leichte Steigerung des Gehaltes an Polyploidien gegenüber dem benachbarten Lande. Ganz deutlich wird der ökologische Wert der Polyploidien bei den Unkräutern; diejenigen, die sich gegenüber der Umwelt durchzusetzen vermochten und jetzt völlig eingebürgert sind, weisen einen sehr hohen Gehalt an Polyploidien auf im Gegensatz zu den „nich wirklich eingebürgerten“.

Eine genaue cytogeographische Analyse eines Pflanzenvereines liesse sich nur durchführen, wenn mehrere Individuen aller Arten cytologisch untersucht würden. Dazu gehörte indessen z. B. im Falle eines Landes eine ganze Institution, deshalb begnügen wir uns mit der Untersuchung 1. der Arten unbekannter Anzahl, 2. deren, die laut dem Schrifttum mehrere Chromosomenrassen enthalten oder 3. der vielerlei Zahlen enthaltenden Arten. Auch so bleiben noch viele Pflanzen unbekannt (33,9% der pannonischen Flora, etwa 700 Arten!). Der statistische Fehler, den diese unbekanntes Pflanzen verursachen, lässt sich auf die Weise ausschalten, dass man das Verhältnis der Diploiden und Polyploidien in den verschiedenen Pflanzengesellschaften miteinander vergleicht. Dies kann auf zweierlei Weise bewerkstelligt werden: 1. indem man von der Zahl sämtlicher Arten die unbekanntes abzieht und aus dem Rest den Prozentwert der Diploiden und Polyploidien: (d)% und (P)% berechnet; (die Klammern bedeuten, dass sie auf den Rest ohne Unbekannte bezogene Werte sind). Die meisten Verfasser arbeiten auf diese Weise. 2. Für genauer halte ich den aus der Gesamtzahl berechneten Quotienten d/P, der der Polyploidienzahl umgekehrt proportional ist.

Zur Ausschaltung der statistischen Streuung kann die von Tischler empfohlene Formel benutzt werden, nach der der mittlere Fehler

$$M_i = a \pm \frac{a \cdot (100 - a)}{n}$$
 ist; darin bedeutet „a“ den Prozentwert der polyploiden Arten, „n“ den absoluten Wert. Mit je mehr bekannten Arten man arbeitet, umso geringer wird der  $\pm$ -Wert. Im Falle von Pflanzenassoziationen halte ich es aber für besser aus dem d- und P%-Werte mehrerer Aufnahmen den Mittelwert zu errechnen (M%) und aus diesem den Quotienten d/P festzustellen. Meine Daten und die d/P-Linie von Abb 1. haben diesen Ursprung; in die Abbildung habe ich zwecks besserer Veranschaulichung das 10fache der Verhältniszahl (10 d/P) eingezeichnet.

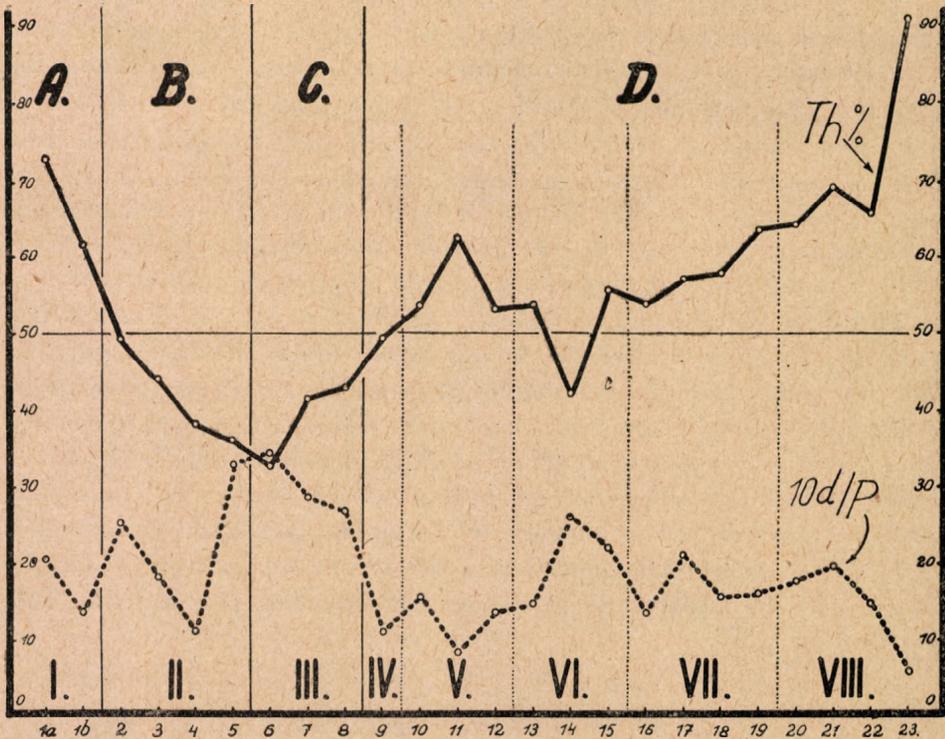


Abb. 1. Erklärungen im Texte.

Betrachten wir nunmehr Abb. 1. Die Linie d/P bezeugt, dass die relativ die meisten Polyploiden enthaltenden Vereine die *Portucala oleracea* und die *Solanum nigrum*-Ass. sind. Beide Standorte werden von intensiver und dauernder Störung gekennzeichnet, das Leben der Vegetation ist ein ganz kurzes, die Sukzession beginnt immer wieder von vorn. (Gerade diese dauernde Störung stabilisiert die Stadien, indem sie dieselben auf den Rang von Assoziationen erhebt. Vg. Felföldy 1942, p. 94.) Es ist der gleiche Fall wie der von Tischler's Halligflora. Sodann folgen die Vereine von *Potentilla anserina*, *Bidens tripartita*, *Juncus bufonius*-*Potentilla* und *Poa annua*. Eine auffallende Unregelmässigkeit verraten diese auch im Falle des Vergleichs mit der Th-Linie! Nach unseren bisherigen Kenntnissen weichen sie etwas von der Norm ab. Es sind feuchtigkeitsliebende, stark nitrophile Gesellschaften, deren hoher Polyploid-Wert auch mit der Stickstoffwirtschaft zusammenhängen kann. Ein der weiteren Forschung harrendes Problem!

Die wenigsten Polyploiden sind natürlich in den strauchigen, dornigen und immergrünen Assoziationen enthalten als Ergebnis der milderen Standorte der *Sempervirentiherbosa* und der Schutzwirkung der Sträucher, Stauden und Stechpflanzen; (hier sind nicht mikroklimatische und edaphische Wirkungen am Werke, sondern die mechanische Wirkung weidender Tiere, kommender und gehender Menschen).

Ein sehr interessanter Vergleich lässt sich anstellen zwischen der prozentualen Verbreitung der Einjährigen und dem d/P Linie. Wie ersichtlich, sind die beiden Werte einander umgekehrt proportional: wo die Th-Kurve ihr Maximum erreicht, hat d/P sein Minimum und umgekehrt. Es bieten sich zweierlei Erklärungen dieser Erscheinung dar. Nach der einen besteht die Möglichkeit, dass es unter den einjährigen Pflanzen viel Polyploiden gibt, was nicht allein mit den Ergebnissen älterer Verfasser (z. B. Hagerup) in Widerspruch stände, vielmehr erweist auch die Analyse der die pannonische Pflanzendecke aufbauenden Lebensformen etwas anderes, was Tab. I und Abb. 2 bezeugen. Nach diesen weisen von den Lebensformverbänden nur die Chamaephyten und Hemitherophyten weniger Polyploiden auf als die Einjährigen.

	G	HH	Ch	TH	Th	H	Ph
d	36,0	38,7	26,0	52,5	46,0	37,2	46,4
P	26,6	33,4	12,0	21,8	23,2	27,6	25,8
i	37,4	27,9	62,0	25,7	30,8	35,2	27,8
(P) %	42,5	46,3	31,6	29,4	33,5	42,6	35,9
d/P	1,36	1,16	2,16	2,38	1,98	1,34	1,79

Tab. I. Cytologische Verhältnisse der Lebensformen in der ungarischen Vegetation (Abkürzungen s. S. 129.)

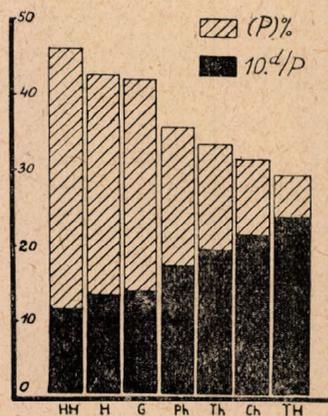


Abb. 2. Die Polyploidverhältnisse der pannonischen Lebensformen, zugleich Vorführung der umgekehrten Proportion von (P) % und d/P. (Abkürzungen s. S. 129.)

Somit verbleibt die andere Erklärung: Den extremen Lebensumständen hat sich die therophytische Lebensform am besten angepasst, weil diese im widerstandsfähigsten Zustande als Samen die ungünstigste Zeit überdauert hat. Findet man, dass die relativ meisten Polyploiden in den die meisten Therophyten enthaltenden (also unter den extremsten Verhältnissen lebenden) Assoziationen vorkommen, so kann ruhig behauptet werden, dass die Selektion dieser extremen Verhältnisse die

Gebiet, Biotop od. er Pflanzengesellschaft	(P) %	Verfasser
Dänemark	51,9	Löve-Löve 1942
Finnland	54,4	
Norwegen	53,9	
Schweden	53,6	
Island	54,5	
Spitzbergen	c. 80	Flovik 1940
Kaukasus (Alp.)	50,0	Sokolowskaja u. Strelkowa 1938, 1940 ap. Löve-Löve 1942
Altai (Alp.)	65,0	
Pamir (Alp.)	85,0	
Schleswig-Holstein	46,0	Tischler ap. Löve-Löve 1942
Ungarn (Pannonicum)	39,4	Felföldy 1946 (unveröffentl.)
Schleswig-Holstein (Haloph.)	55,6	Wulff 1937
Rumänien (Haloph.)	26,3	Tarnawschi 1938
Hortobágy: Trockenweiden auf Szikböden (Festucet. pseudovinae)	46,5	Felföldy 1946 (unveröff.)
Hortobágy: Blind-Szik (Camphorosmetum)	59,8	
Dünevegetation: An windaußgesetzten Spitzen	90,0	Rohweder 1937
Auf primären und sekundären Dünen	75,0	
In windgeschützten Tälern	65,0	
Portulaca oleracea-Ass.	52,7	Felföldy 1946
Solanum nigrum-Ass.	50,0	
Setaria-Digitaria-Ass.	50,0	
Cynodon dactylon-Ass.	27,9	
Sambucus ebulus-Ass.	29,8	
Polygonum aviculare-Ass.	39,7	
Arcium lappa-Ass.	46,2	
Bidens tripartita-Ass.	45,0	
Lolium perenne-Ass.	31,1	

Tab. II. Prozentwert der Polyploiden in verschiedenen Gebieten, Biotopen und Pflanzengesellschaften.

Polyploiden in den fraglichen Verein drängt. Der Parallelismus der extremen Lebensumstände und des Polyploid-Prozentwertes ist demnach nicht allein im Falle erheblicher zonaler Unterschiede oder besonders extremer Standorte (salzige, kalkhaltige und sandige Böden) studierbar, sondern auch in der Zusammensetzung der einzelnen Pflanzenvereine. Die Relation d/P oder aber der Prozentwert der Polyploiden sind also Daten, die über die allgemeine ökologische Einstellung des fraglichen Pflanzenvereins Aufschluss erteilen.

Zum Beschluss teile ich in Tab. II einige lehrhafte Beispiele auf Grund des Schrifttums und meiner eigenen Daten mit.

#### IV. METHODIK, ABKÜRZUNGEN

Die Aufnahmen des soziologischen Teiles erfolgten mit einem 2x2 m-Quadrat nach den Methoden von Braun-Blanquet (1918). Die Charakterarten spielen in der mosaikartig abwechslungsreichen Vegetation unseres Vaterlandes keine so wichtige Rolle; erheblich ausdrücksvoller ist die charakteristische Artenkombination, die die ständigen (K5—3), durch ihre Masse kennzeichnenden oder von anderen Gesichtspunkten aus (Charaktere des Standortes, seltene interessante Arten oder auffalend "treue") wichtigen Arten enthält („wichtige Arten“). Das Problem der Verbands-, Assoziations- und Standortcharakterarten wird von Weiteren Forschungen erklärt werden (vgl. Felföldy 1943 b).

Die Spektren habe ich auf Grund von 20 Aufnahmen berechnet.

Bei der Feststellung der Lebensformen habe ich die Arbeit Raunkiaer's (1934) mit entsprechender Kritik benutzt. In unserem kontinentalen Klima erfrieren viel Ch-Elemente und überwintern als Hemikryptophyten (z. B. *Ballota nigra*, *Solanum dulcamara* usw). Die Zweijährigen reihe ich im Gegensatz zu Raunkiaer u. A. nicht unter die Hemikryptophyten, behandle sie vielmehr abgesondert unter dem Namen Hemitherophyton, weil sie bei uns ausgesprochen auf die Einjährigen hinweisen. Auf trockenerem Biotop überwintern viel HH-Elemente als Geophyten usw.

Die Einteilung der Florenelemente beruht auf den Arbeiten von Máthé (1940, 1941).

Die cytologischen Untersuchungen habe ich z. T. in mit Carnoy-Lösung fixierten Knospen nach dem Karminessigsäuren-Schnellverfahren, z. a. T. in mit Nawaschin-Lösung fixierten Wurzelspitzen (in Paraffin eingebettete 12  $\mu$  dicke Schnitte!) mittels Clausen-Oehlkers-

Johannsenscher Gentianaviolettfröbung durchgeföhrt. Diese meinen Angaben werde ich später veröffentlichen.

Die cytologischen Daten wurden aus dem Mittelwerte der Angaben von 20 Aufnahmen berechnet.

Die Erklärung der Abkürzungen ist die folgende:

A—D = Abundanz-Dominanz (Vgl. Braun-Blanquet 1926).

Adv = adventive Florenelemente

Ch = Chamaephyten

Cp = circumpolare Elemente

d = diploid

(d)% = der Prozentwert wird aus der Summe P+d berechnet

end = endemische Elemente

Em = mitteleuropäische Elemente

Eu = europäische Elemente

Eua = eurasiatische Elemente

G = Geophyten

H = Hemikryptophyten

HH = Hydro-Helophyten

i (ignotus) = Chromosomenzahl unbekannt

K = Kosmopoliten

K1—5 = Konstanzwert (Vgl. Braun-Blanquet l. c.)

K = kontinentale Elemente

M = mediterrane Elemente

P = pontische Elemente

P = (im cytologischen Spektrum) polyploid

(P)% = der Prozentwert wird aus der Summe P+d berechnet

Ph = Phanerophyten

Pm = pontisch-mediterrane Elemente

Th = Therophyten

TH = Hemitherophyten (zweijährige Pflanzen).

Der Verfasser dankt Herrn dr. MORITZ WEISS für die deutsche Übersetzung und Herrn Prof. dr. R. von Soó für die zahlreiche wertvolle Ratschläge.

#### V. SCHRIFTTUM.

Aichinger E. 1933: Pflanzensoziologie 2. (Jena) — Allorge P. 1922: Les associations végétales du Vexin Française (Nemour) — Arwidsson Th. 1933: Sv. Bot. Tidskr. 32. p. 191. —

Bartsch J. u. M. 1940: Pflanzensoziologie 4. (Jena) — Beger H. 1930: Abderhalden: Handb. d. Biol. Arbeitsmeth. IX. 5. p. 511. — Bojko H. 1933. Beih.

- z. Bot. Cbl. 50. 2. p. 207. — 1934: l. c. 51. p. 600 — Braun-Blanquet J: 1928: Pflanzensoziologie (Zürich) — 1931: Com. SIGMA 25. — Braun-Blanquet, Gajewski W., Wraber M., Walas J. 1936: Prodr. d. Pflanzengesellschaften 3. (Montpellier) — Braun-Blanquet J. u. De Leeuw W. C. 1936: Com. SIGMA 50. p. 1. —
- Drude O. 1896: Deutschlands Pflanzengeographie (Berlin) —
- Felföldy L. 1942: Acta Geob. Hung. 5. p. 87. — 1943 a: Magy. Biol. Kut. Munk. 15. p. 42. — 1943 b: Növényzociológia (Debrecen). Flovik K. 1940: Hered. (Lund) 26. p. 32. —
- Gams H. 1927: Beitr. z. Geobot. Landesatun. d. Schweiz 15. —
- Geitler L. 1940: Schnellmethoden der Kern u. Chromosomenuntersuchung (Berlin). — Hagerup O. 1932: Hered. (Lund) 16. p. 19. — Hargitai Z. 1940a: Bot. Közl. 37. p. 212. — 1940 b: Acta Geob. Hung. 3. p. 27. —
- Klika J. 1935: Veda Prirodni 16. p. 119. — Koch W. 1926: Jahrb. St. Gall. Nat. Ges. 61. p. 28. —
- Libbert W. 1930: Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen 2. p. 104. — 1932: I. Verh. Bot. Ver. Brandenburg 74. p. 10. — Löve A. u. Löve D. 1942: Botaniska Not. 1942. p. 19. —
- Magyar P. 1933: Erd. Lapok. 72. p. 281. — Máthé I. 1940: Acta Geob. Hung. 3. p. 110. — 1941: l. c. 4. p. 85. — Moor M. 1936: Beitr. z. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz 20. p. 1. — Morariu I. 1939: Archiva Somesana 25. — 1943: Bull. Grad. Muz. Bot. Univ. Cluj (Timisoara) 23. 3—4. p. 131. —
- Oehlkers F. 1940: Z. Bot. 30. p. 24. —
- Pénzes A. 1942: Budapest élővilága (Budapest) — Pfeiffer H. 1937: Beih. z. Bot. Cbl. 57. p. 599. — 1940: Beih. z. Bot. Cbl. 60. 2. p. 124. — Polgár S. 1912: Magy. Bot. Lapok 11. p. 308. —
- Raunkiaer C. 1934: Danks Exkursions-Flora (Kobenhavn). — Rohwender H. 1936: Beih. z. Bot. Cbl. 54. p. 507. — 1937: Planta (Berl.) 27. p. 500. —
- Schwickerath M. 1940: Ber. D. Bot. Ges. 58. p. 5. — Soó R. 1931—32: Magy. Biol. Kut. Munk. 4. p. 293. u. 5. p. 118. — 1933: Debr. Szemle 1934. p. 26. — 1936: Fedde Rep. 39. p. 352. — 1940: Nova Acta Leop. 9. 56. p. 42. — 1945: Növényföldrajz (Budapest). —
- Tarnawschi I. T. 1938: Bull. fac. Sci. Cernauti 12. p. 68. — Tischler 1927—1939: Tab. Biol. IV—XVI. — 1937: Cytologia (Tokyo) Fujii Festschr. p. 162. —
- Tüxen R. 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands (Hannover). —
- Ujvárosi M. 1937: Tisia (Acta Geob. Hung.) 2. p. 194. — 1940: Tisia (Acta Geob. Hung.) 4. p. 32. —
- Wulff H. D. 1937: Jb. wiss. Bot. 84. p. 812. —
- Zólyomi B. 1937: Bot. Közl. 34. p. 169. —
- Tihany, 1946 nov. 1.