

UDC 581.526.45(497.1)=30

PHYTOZÖNOLOGISCHE UND ÖKOLOGISCHE  
UNTERSUCHUNGEN DER GLATTHAFER-  
WIESEN IN DER PODRAVINA  
(NORDKROATIEN)

LJUDEVIT ILIJANIĆ und NEDELJKA ŠEGULJA

(Botanisches Institut der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität, Zagreb)

Eingegangen am 26. Dezember 1982

Die Glatthaferwiesen Kroatiens, die von Horvatić als *Arrhenatheretum elatioris* var. *orientalis* H-ić 1941 ap. H-ić und Tomažić 1941, bzw. als *Arrhenatheretum elatioris* Br. — Bl. 1919 Subass. *hircinetosum* H-ić 1958 (Horvatić 1958, 1963) beschrieben wurden, können als selbständige Assoziation *Ononido-Arrhenatheretum elatioris* (H-ić) Ass. nov. aufgefasst werden. Die Assoziation unterscheidet sich von den analogen mitteleuropäischen Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris medioeuropaeum* Oberd. 1952 apud Oberd. 1957) besonders durch die Kennart *Ononis arvensis* (= *O. hircina*) und *Trifolium patens*, *Cirsium canum* und *Moenchia mantica* als wichtigste Differenzialarten (Tab. 1).

Das Verbreitungszentrum des *Ononido-Arrhenatheretum* liegt in der *Carpinion betuli illyricum*-Zone und deswegen kann die Selbständigkeit der Assoziation auch ökologisch und pflanzengeographisch begründet werden.

In der Podravina, wo sich das *Ononido-Arrhenatheretum* nicht im Zentrum der Verbreitung befindet, sondern in die mitteleuropäischen Glatthaferwiesen schrittweise übergeht, haben wir es in eine östliche (mehr pannonisch) und eine westliche (mehr mitteleuropäisch getönte) Variante gegliedert (vgl. Tab. 2).

Diese Gliederung kann durch ökologische bzw. klimatische Unterschiede erklärt werden, da das Klima in Podravina vom Osten nach Westen humider wird und mehr mitteleuropäisches Gepräge einnimmt.

Vom ökologischen Standpunkt aus wurde noch eine wichtige Gesetzmässigkeit festgestellt: die pH-Werte des Bodens (0—10 cm) in untersuchten Glatthaferwiesen nehmen vom Osten nach Westen ab (bzw. der Boden wird sauer), obwohl die anthropogenen Einflüsse gleichartig sind. Das steht auch mit den besprochenen klimatischen Unterschieden zwischen dem Osten und dem Westen des Gebietes, bzw. mit dem Humiditätsgrad des Klimas in engem Zusammenhang, da im Westen die Auswaschungsprozesse im Boden deutlicher zur Geltung kommen.

## Einleitung

In den letzten drei Jahrzehnten sind auf Grund intensiven anthropogenen Einflüssen beträchtliche Veränderungen in der Wiesenvegetation in Podravina (Draugebiet, Nordkroatien) entstanden. Einerseits, viele frühere Wiesenbestände, wie z. B. sehr interessante *Molinietalia*-Wiesen in der Umgebung von Osijek (vgl. Ilijanić 1968, Knežević 1975, Balátová-Tuláčková und Knežević 1975) sind in Acker umgewandelt worden, andererseits haben sich, als Folge umfangreicher Hydromeliorationen (und mit diesen eng verbundenen Veränderungen der Bodenwasserverhältnisse) und anderer Meliorationsmassnahmen (Düngung, regelmässige Mahd), auf grossen Flächen besonders die Glatthaferwiesen entwickelt, die heute die wichtigste Wiesengesellschaft im Gebiet darstellen.

Das bietet eine gute Gelegenheit vergleichende Untersuchungen von Osten nach Westen durchzuführen um festzustellen, ob sich die in folgendem Abschnitt dargestellten Klimaunterschiede auch in der Zusammensetzung der Glatthaferwiesen widerspiegeln.

Über die Steppensalbei-Glatthaferwiesen, die in Nordostkroatien noch östlicher im Donautal verbreitet sind, haben wir früher kurz berichtet (vgl. Ilijanić und Šegulja 1978) und diese mit den entsprechenden Wiesen in der Vojvodina verglichen (Ilijanić und Vučković 1980).

In diesem Beitrag berichten wir über die wichtigsten Ergebnisse unserer Untersuchungen in der Podravina.

## Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden im Niederungsgebiet der kroatischen Podravina (Draugebiet, Nordkroatien) von Osijek im Osten bis zur slowenischen Grenze im Westen in den Jahren 1977 bis 1980 durchgeführt.

Auf der beigelegten Übersichtskarte (Abb.1) sind die Lokalitäten angegeben, auf denen die Glatthaferwiesen pflanzensoziologisch aufgenommen wurden.

Die Zahlen auf der Karte bezeichnen folgende Lokalitäten (vom Osten nach Westen eingeordnet):

## Östliches Gebiet

1. Ladimirevci (zwischen Bizovac und Valpovo), 2 Aufnahmen, 03. Juni 1978.
2. Harkanovci (zwischen Valpovo und Našice), 1 Aufn., 04. Juni 1978.
3. Črnkovci (Valpovo — D. Miholjac), 1 Aufn., 05. Juni 1978.
4. Marjanci (Črnkovci — Magadenovac), 1 Aufn., 05. Juni 1978.
5. Šljivoševci (Našice — D. Miholjac), 1 Aufn., 06. Juni 1978.
6. Jelisavac (bei Našice), 1 Aufn., 09. Juni 1977.
7. Klokočevci (Našice — D. Miholjac), 4. Aufn., 09. Juni 1977.
8. Cret (bei Čađavica), 1 Aufn., 10. Juni 1977.
9. Čađavica (bei Podravska Slatina), 4 Aufn., 07. Juni 1978.
10. Šaševo (bei Čađavica), 1 Aufn., 08. Juni 1978.
11. Donje Bazje (südl. von Čađavica), 1 Aufn., 08. Juni 1978.
12. Noskovci (nördöstl. von Čađavica), 4 Aufn., 07. Juni 1978.
13. Medinci (bei Podravska Slatina), 4 Aufn., 10. Juni 1977.
14. Sopje (nördlich von Medinci), 7 Aufn., 08. Juni 1978.
15. Vojlovica (Čačinci — Slatinski Drenovac), 1 Aufn., 09. Juni 1978.

16. Humljani (Čačinci — Slat. Drenovac), 1 Aufn., 09. Juni 1978.
17. Čeralije (bei Slat. Drenovac), 2 Aufn., 9. Juni 1978.
18. Bakić (Podr. Slatina — G. Miholjac), 5 Aufn., 10. Juni 1978.
19. Sladevački Lug (bei Podr. Slatina), 1 Aufn., 12. Juni 1978.
20. Donji Meljani (zwischen Podr. Slatina und Cabuna), 5 Aufn., 12. Juni 1978.
21. Suhopolje — Orešac, 2 Aufn., 12. Juni 1978.
22. Novo Obilicevo — Mitrovica (nördl. von Suhopolje), 1 Aufn., 04. Juni 1979.
23. Sokolac — Detkovac (nördl. von Suhopolje), 1 Aufn., 04. Juni 1979.
24. Detkovac — Rušani (nördl. von Suhopolje), 1 Aufn., 04. Juni 1979.
25. Suhopolje — Gradina, 2 Aufn., 13. Juni 1978.
26. Stara Gradina (nördl. von Suhopolje), 2 Aufn., 04. Juni 1979.
27. Suhopolje — Virovitica, 1 Aufn., 04. Juni 1979.
28. Kapela Dvor — St. Gradina (nördl. von Suhopolje), 1 Aufn., 05. Juni 1979.
29. Kapela Dvor (Virovitica — Terezino Polje), 1 Aufn., 04. Juni 1979.
30. Gornje Bazje (nördl. von Virovitica), 1 Aufn., 05. Juni 1979.
31. Turanovac (nördl. von Virovitica), 1 Aufn., 05. Juni 1979.

### Westliches Gebiet

32. Okrugljača — Bušetina (nordwestl. von Virovitica), 1 Aufn., 05. Juni 1979.
33. Mekiš (bei Podr. Sesvete), 1 Aufn., 06. Juni 1979.
34. Podravske Sesvete, 1 Aufn., 06. Juni 1979.
35. Podravski Kloštar, 3 Aufn., 06. Juni 1979.
36. Ferdinandovac (nordöstl. von Đurđevac), 1 Aufn., 06. Juni 1979.
37. Kalinovac — Ferdinandovac, 1 Aufn., 05. Juni 1979.
38. Kalinovac (nordöstl. von Đurđevac), 1 Aufn., 05. Juni 1979.
39. Kalinovac — Đurđevac, 1 Aufn., 06. Juni 1979.
40. Đurđevac, 5 Aufn., 07. Juni 1979.
41. Molve (nördstl. von Virje), 1 Aufn., 08. Juni 1979.
42. Virje, 2 Aufn., 07. Juni 1979.
43. Delovi (nördl. von Novigrad Podravski), 3 Aufn., 08. Juni 1979.
44. Hlebine (nördl. von Novigrad Podravski), 2 Aufn., 08. Juni 1979.
45. Botovo (nördl. von Koprivnica), 1 Aufn., 08. Juni 1979.
46. Peteranec (nordöstl. von Koprivnica), 9 Aufn., 13. Juni 1979.
47. Plavšinač (bei Koprivnica), 5 Aufn., 11. Juni 1979. und 13. Juni 1980.
48. Vlaislavci (Plavšinač — Koprivnica), 1 Aufn., 11. Juni 1979.
49. Štaglinač (bei Koprivnica), 9 Aufn., 12. Juni 1979.
50. Bregi (bei Koprivnica), 1 Aufn., 13. Juni 1980.
51. Legrad (nördl. von Koprivnica), 1 Aufn., 14. Juni 1979.
52. Zablatje (südlich von Legrad), 1 Aufn., 14. Juni 1979.
53. Kotoriba (nördl. von D. Dubrava), 1 Aufn., 14. Juni 1979.
54. Donja Dubrava — Kotoriba, 1 Aufn., 14. Juni 1979.
55. Pustakovec — Zablatje (südl. von Legrad), 1 Aufn., 14. Juni 1979.
56. Subotica (zwischen Koprivnica und Ludbreg), 6 Aufn., 15. Juni 1979.
57. Petar Ludbreški (bei Ludbreg), 1 Aufn., 04. Juni 1980.
58. Slakovac (zwischen Ludbreg und Kapela), 2 Aufn., 05. Juni 1980.
59. Veliki Otok (Ludbreg — Kapela), 2 Aufn., 05. Juni 1980.
60. Kapela — Mali Bukovec (zwischen Ludbreg und Selnice), 1 Aufn., 05. Juni 1980.
61. Veliki Bukovec — Đurđ (nördl. von Ludbreg), 1 Aufn., 05. Juni 1980.
62. Čukovec (Ludbreg — Koprivnica), 1 Aufn., 11. Juni 1980.
63. Sesvete — Karlovec (nördl. von Ludbreg), 1 Aufn., 05. Juni 1980.
64. Ludbreg, 1 Aufn., 05. Juni 1980.
65. Hodošan — D. Kraljevec (nordöstl. von Prelog), 1 Aufn., 11. Juni 1980.
66. D. Kraljevec — Prelog, 1 Aufn., 11. Juni 1980.
67. Hrženica (nordwestl. von Ludbreg), 1 Aufn., 06. Juni 1980.
68. Imbriovec (westl. von Ludbreg), 2 Aufn., 12. Juni 1980.
69. Svibovec (Ludbreg — Varaždinske Toplice), 1 Aufn., 12. Juni 1980.

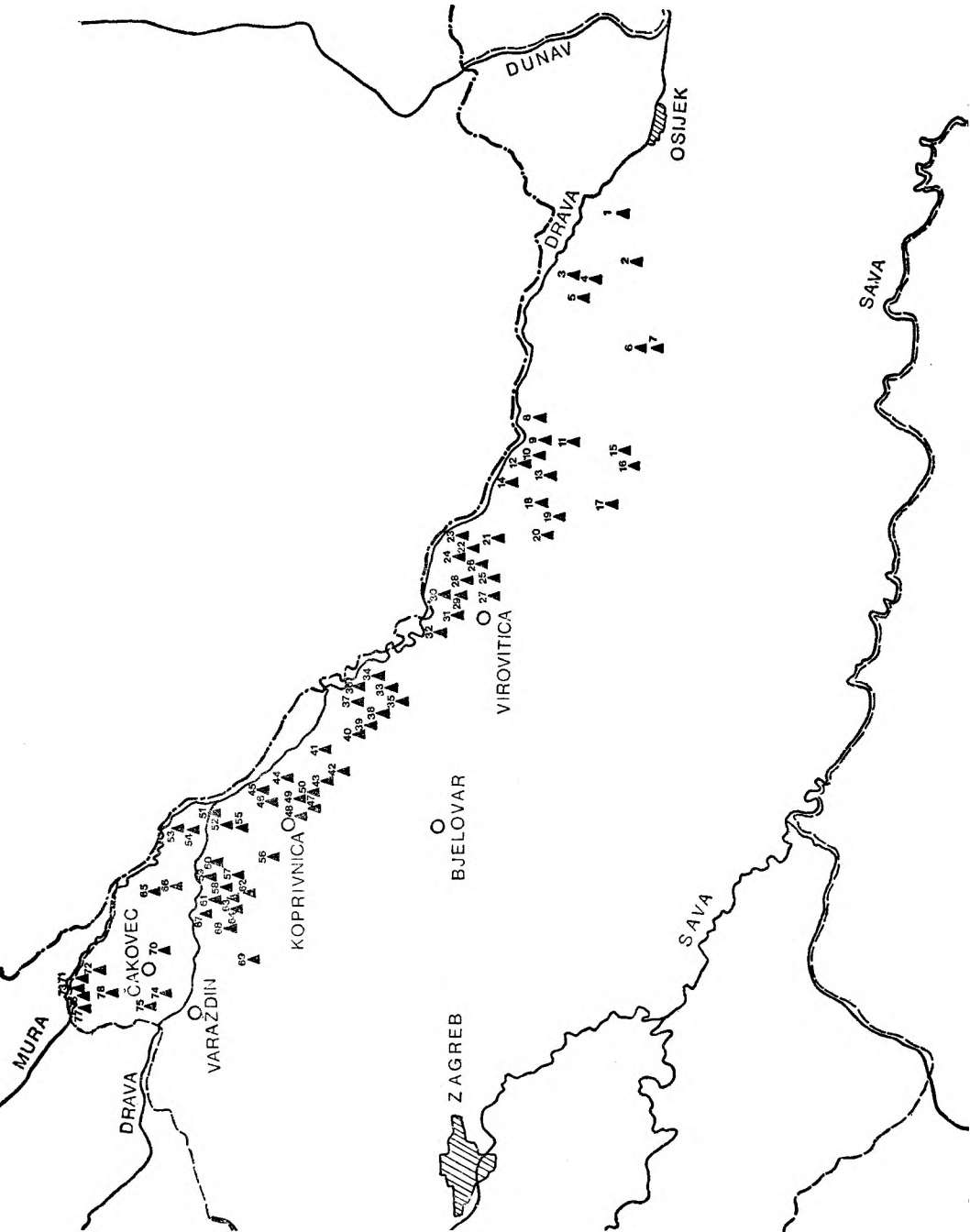


Abb. 1. Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes mit den angegebenen Lokalitäten (Erläuterungen im Text)

70. Štefanec — Čakovec, 1. Aufn., 12. Juni 1980.
71. Hlapičina (westl. von Mursko Središče), 1. Aufn., 09. Juni 1980.
72. Štrukovec — Mursko Središče, 1. Aufn., 09. Juni 1980.
73. Martin na Muri (bei Mursko Središče), 1. Aufn., 09. Juni 1980.
74. Nedelišće (Varaždin — Čakovec), 2. Aufn., 12. Juni 1980.
75. Macinec (westl. von Čakovec), 1. Aufn., 12. Juni 1980.
76. Jalšovec, 1. Aufn., 09. Juni 1980.
77. Bukovje (Ljutomer — Mursko Središče), 1. Aufn., 09. Juni 1980.
78. Prekopa (Lopatinec — Štrigova), 1. Aufn., 09. Juni 1980.

Das untersuchte Gebiet erstreckt sich vom Westen (Nordwesten) nach Osten (Südosten) in einer Länge von etwa 200 km Luftlinie. In dieser Richtung können auch die Klimaunterschiede verfolgt werden. Vom Westen nach Osten vermindert sich die durchschnittliche Niederschlagsmenge von etwa 950 auf etwa 700 mm, und das Klima wird im Westen feuchter (vgl. Klimadiagramme für Varaždin und Koprivnica, Abb. 2) als es im Osten ist, so dass die Niederschlagskurve in den Klimadiagrammen, eingezeichnet im Verhältnis 1 : 3 (bzw. 10°C = 30 mm), die Temperaturkurve berührt (vgl. das Klimadiagramm von Virovitica) oder sogar unterhalb der Temperaturkurve in den Sommermonaten verläuft (vgl. Klimadiagramm von Osijek).

Demnach herrscht in der östlichen Podravina im Sommer eine Trockenzeit (im Sinne von Walter), ein Zeichen dass man dort schon zur Grenze eines anderen planzengeographischen bzw. Vegetation-Gebietes gelangt, das nach Horvat, Glavač und Ellenberg (1974) als Waldsteppengebiet bzw. *Aceri tatarici-Quercion*-Zone bezeichnet wird.

Der Erwartung entsprechend spiegeln sich die dargestellten klimatischen Unterschiede auch in der Zusammensetzung der Wiesenvegetation wieder, wie aus dem weiteren Text zu ersehen ist.

## Untersuchungsmethoden

Die pflanzensoziologischen Untersuchungen wurden nach den üblichen Methoden und Prinzipien der Schule Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet 1964, Müller-Dombois, Ellenberg 1974) durchgeführt. Es wurden etwa 450 Wiesenbestände im genannten Gebiet der Podravina aufgenommen, von denen sich etwa 150 auf die Glatthaferwiesen beziehen. Die Aufnahmefläche war in der Regel 25 m<sup>2</sup>.

Gleichzeitig wurden auch Bodenproben (0—10 cm) mitgenommen und der pH-Wert im Laboratorium elektrometrisch mit Glaselektrode im Wasser und in KCl-Suspension (Verhältnis 1 : 2,5) gemessen.

## Resultate und Diskussion

Mit pflanzensoziologischen Untersuchungen und der Gliederung der Glatthaferwiesen in Slowenien und Westkroatien beschäftigte sich schon seit langem Horvatić (1939, Horvatić und Tomazić 1941). Horvatić hat die in Slowenien verbreitete Glatthaferwiesen als *Arrhenatheretum elatioris* var. *medioeuropaeum* und jene von Nordwestkroatien als *Arrhenatheretum elatioris* var. *orientalis* beschrieben.

Später hat Horvatić (1958, 1963) der pflanzensoziologischen Gliederung unserer Glatthaferwiesen wieder die Aufmerksamkeit gewidmet und die breit aufgefasste Assoziation *Arrhenatherum elatioris* Br.-Bl. 1919 in drei Subassoziationen, die er als geographische Varianten bezeichnete, folgenderweise gegliedert:

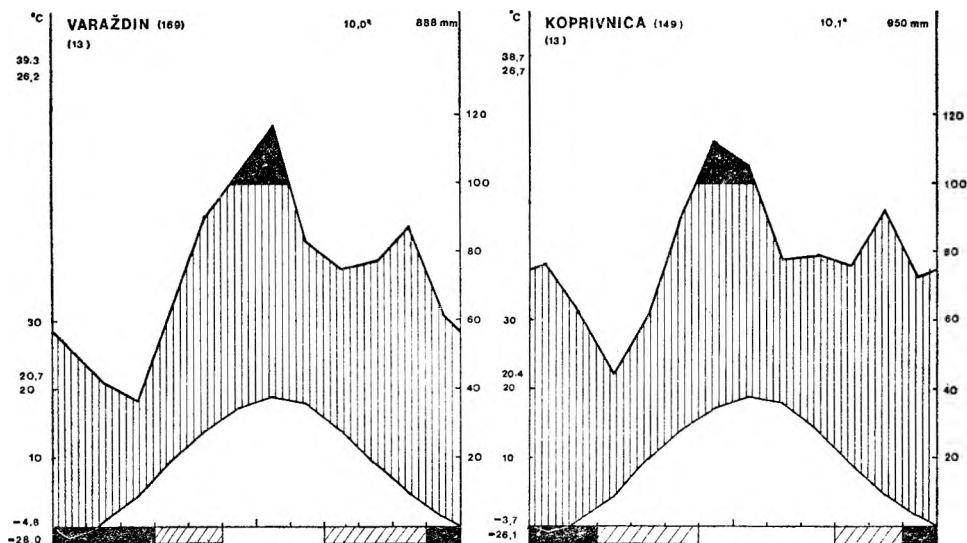


Abb 2. Klimadiagramme (nach Walter)

*Arrhenatheretum elatioris medioeuropaeum* H-ić 1941 apud Horvatić et Tomazić 1941 (*A. medioeuropaeum* Oberd. 1952, ap. Oberd. 1957) *Arrhenatheretum elatioris hircinetosum* H-ić 1958 und *Arrhenatheretum elatioris litorale* Horvat 1960 (Submed. Gebiet).

In unserem Beitrag über die Glatthaferwiesen Nordostkroatiens (Ilijanić und Šegulja 1978), haben wir die Meinung geäußert dass die Glatthaferwiesen, die in der *Carpinion betuli illyricum*-Zone verbreitet sind, als selbständige Assoziation im Rahmen des *Arrhenatherion* Verbandes aufgefasst werden können. Gleichzeitig haben wir als geeigneten Namen *Ononido-Arrhenatheretum* vorgeschlagen (vgl. Ilijanić und Šegulja 1978: 99).

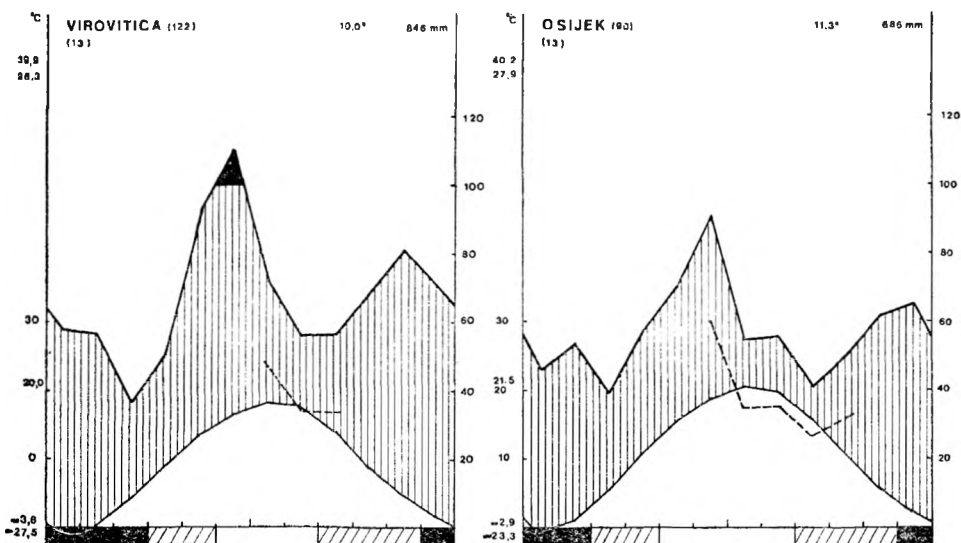
Nun möchten wir diese Annahme mit pflanzensoziologischen Tabellen begründen und die Gliederung der Glatthaferwiesen in der kroatischen Podravina vergleichend darstellen.

#### ONONIDO—ARHENATHERETUM ELATIORIS (H-ić 1941) Ass. nov.

Die floristische Zusammensetzung ist aus den Tabellen 1 und 2 zu ersehen. Die erste, analytische Tabelle, wird auf Grund von 10 Aufnahmen zusammengestellt, von denen die zwei letzten von Horvatić (1930: Tab. 7) aus Westkroatien stammen und zum Vergleich in der Tabelle angegeben sind. Die Aufnahmen stammen von folgenden Lokalitäten (vgl. das Verzeichnis der Lokalitäten auf der Seite 3—5 und die Karte, Abb. 1):

Aufn. 1 — Medinci  
Aufn. 2 — Čadavica  
Aufn. 3 — Bakić  
Aufn. 4 — Donji Meljani  
Aufn. 5 — Donji Meljani

Aufn. 6 — Podravske Sesvete  
Aufn. 7 — Hlebine  
Aufn. 8 — Staglinac  
Aufn. 9 — Križevci (Horvatić, 1930)  
Aufn. 10 — Hrašćina (H-ić 1930).



Die zweite, synthetische Tabelle, ist auf Grund 148 Aufnahmen, die auf 78 Lokalitäten (siehe Abb. 1) vom Osten nach Westen in der kroatischen Podravina aufgenommen wurden, zusammengestellt. Da die analytische Tabelle mit so vielen Aufnahmen nicht gedruckt werden konnte, haben wir die Aufnahmen in synthetischer Form in zwei vergleichenden Kolonnen angegeben.

62 Aufnahmen vom östlichen Teil der Podravina (zwischen Osijek und Virovitica) werden in einer Kolonne der Tabelle 2, und 86 Aufnahmen vom westlichen Draugebiet (westlich von Virovitica) in der zweiten Kolonne zum Vergleich zusammengefasst.

Wir aus den Tabellen hervorgeht, als Charakterart des *Ononido-Arrhenatheretum* wird *Ononis arvensis* (= *O. hircina* Jacq.) bezeichnet. Diese eurasiatisch-kontinentale Pflanze (Oberdorfer 1979: 556) hat in unserem Gebiet ihr Optimum in Glatthaferwiesen, obwohl sie als transgressive Art auch in einigen anderen Wiesengesellschaften, jedoch seltener, vorkommt.

Als Differenzialarten zu den mitteleuropäischen Glatthaferwiesen gelten besonders *Moenchia mantica*, *Cirsium canum* und *Trifolium patens*.

*Moenchia mantica* ist eine Pflanze südlicher Verbreitung (nach Fournier 1961: 302 N-medit., nach Hess, Landolt und Hirzel 1967 (I): 302 ostmediterrane Pflanze und nach der Flora von Serbien II: 180 (Gajić 1970) als submediterrane Pflanze bezeichnet), die in Jugoslawien in verschiedenen Gesellschaften, vor allem der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, verbreitet ist und pflanzensoziologisch verschieden bewertet wird. Horvat (1962) bezeichnet sie als Charakterart des *Festuco-Agrostetum (Arrhenatherion)* in Gorski Kotar, Micevski (1964) als Klassencharakterart in Feuchtweisen des *Trifolion resupinati*

in Mazedonien, ebenfalls Hundozi (1980) in Kosovo, Horvatić (1963 b) als Begleiter im *Deschampsietum mediae illyricum* (*Molinio-Hordeion secalini*) und im *Alopecuro-Ranunculetum marginati* (*Trifolion resupinati*) im Kroatischen Küstenland, Blečić und Tatić (1966) als Differenzialart der Subass. *Knautio-Cynosuretum potentilletosum erecti* in Montenegro, Cincović (1959) als Begleiter in feuchten Wiesen *Agrostio-Juncetum effusi*, *Bromo-Cynosuretum cristati*, *Trifolio-Alopecuretum pratensis* in West-Serbien; sie kommt aber auch in trockeneren Wiesen in Serbien vor, wo sie von Kojić (1959) als Charakterart des *Chrysopogono-Danthonion* bezeichnet wurde.

Im *Ononido-Arrhenatheretum* kann sie demnach nicht als Charakterart, sondern als gute Differenzialart zu den mitteleuropäischen Glatthaferwiesen bezeichnet werden.

Die zweite angegebene Differenzialart ist *Cirsium canum*, eine gemässigt-kontinentale Pflanze (Oberdorfer 1979:931), die im kontinentalen Gebiete Europas als *Calthion*-Art gilt, und z.B. in der Tschechoslowakei vor allem im *Scirpo-Cirsietum cani* verbreitet ist, das »an die pannonisch getönten Gebiete gebunden ist und in dieser Assoziation eine diagnostische Rolle« spielt (Balátová-Tuláčková 1975:176).

In Nordkroatien kommt *Cirsium canum* vor allem in *Deschampsion*-Wiesen, auch im »pannonisch getönten« Gebiet vor. In den dargestellten Glatthaferwiesen in Podravina, wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, ist sie viel mehr im östlichen Teile des Gebietes verbreitet während gegen Westen, wo das Klima mehr mitteleuropäisches Gepräge hat diese Pflanze seltener zu finden ist.\*

Es muss aber betont werden, dass auch *Ononis arvensis* im östlichen Gebiet mit einem Stetigkeitsgrad von 71% vorkommt, während sie im westlichen Gebiet der Podravina nur mit etwa 7% vertreten ist; ein deutliches Zeichen dass gegen Westen die Glatthaferwiesen (wie auch das Klima) den entsprechenden mitteleuropäischen Wiesen viel näher verwandt sind und in diese schrittweise übergehen.

Die dritte, als Differenzialart angegebene Pflanze, ist *Trifolium patens*. Nach Oberdorfer (1979:563) ist *Trifolium patens* eine submediterran-mediterrane Pflanze. In Südosteuropa ist sie in mehreren, besonders feuchten Grünlandgesellschaften verbreitet und pflanzensoziologisch verschieden bewertet (vgl. z.B. Horvatić 1930, 1963, R. Jovanović 1957, Micevski 1964, Ilijanić 1969, Horvat, Glavač, Ellenberg 1974).

In der kroatischen Podravina haben wir diese Art eigentlich nur in 15 von 148 untersuchten Glatthaferwiesen-Beständen gefunden (vgl. Tabelle 2).

Die Untersuchungen haben wir während vier Jahre durchgeführt, jedes Jahr aber in anderem engerem Gebiet der Podravina vom Osten nach Westen u.zw. in der Regel vor dem ersten Schnitt, während sich *Trifolium patens* besonders vor dem zweiten Schnitt in voller Entwicklung befindet. Es fragt sich demnach ob der angegebene Stetigkeitsgrad der realen Verbreitung dieser Pflanze in den Glatthaferwiesen im Gebiet entspricht?

\* Nach Micevski (1964) ist *Cirsium canum* in *Trifolion resupinati*-Wiesen (*Trifolio-Hordeetalia*) in Mazedonien durch var. *macedonicum* vertreten.



Tabelle 1 — ONONIDO-ARRHENATHERETUM ELATIORIS (H-ić ap. H-ić et Tomažič 1941) Ass. nov.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Assoziationscharakterart: Ch <i>Ononis arvensis</i> L. (= <i>O. hircina</i> Jacq.)	1.2	+2	2.2	1.2	2.2	+2	1.2	1.2	+	+2
Ass.-Differenzialarten:										
T <i>Moenchia nanica</i> (L.) Bartl.	1.1	1.1	2.1	+	1.1	+	.	1.1	2.3	.
H <i>Cirsium conium</i> (L.) All.	.	+	(+)	+2	1.2	.	.	1.1	1.1	+
T <i>Trifolium patens</i> Schreb.	.	.	+	.	.	.	+	+	1.2	3.2
Verbands- und Ordnungs-Charakterarten ( <i>Arrhenatherion</i> und <i>Arrhenatheretalia</i> ):										
H <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et Presl.	1.1	2.2	1.1	2.1	3.2	2.2	2.2	1.2	1.2	3.2
H <i>Galium mollugo</i> L.	1.2	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.1	.	1.2	+
H <i>Rumex acetosa</i> L.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.	.	1.1	.
H <i>Trisetum flavescens</i> (L.) PB.	3.2	3.2	3.2	2.2	2.2	.	.	1.1	1.1	.
H <i>Lotus corniculatus</i> L.	.	+2	1.2	.	.	1.2	1.2	+2	+	1.1
H <i>Pastinaca sativa</i> L.	.	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.1	2.2	.	.
H <i>Leucanthemum praecox</i> H-ić	.	1.1	1.1	1.1	1.1	+2	1.1	.	.	.
H <i>Campanula patula</i> L.	+	+	(+)	+	1.1	.	+	1.1	+	.
H <i>Knapweed arvensis</i> (L.) Coult.	+2	.	.	.	1.1	.	2.2	.	+	+
H <i>Crepis biennis</i> L.	.	+	.	.	.	.	1.1	.	+	+
H <i>Dactylis glomerata</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.
H <i>Tragopogon orientalis</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.
Klassen-Charakterarten ( <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> ):										
H <i>Centaurea jacea</i> L. s. 1.	2.2	2.1	1.1	1.1	2.1	1.1	1.2	1.2	.	3.1
H <i>Trifolium pratense</i> L.	.	1.2	1.1	1.2	.	+2	1.2	1.1	1.1	1.1
H <i>Holcus lanatus</i> L.	2.2	2.2	.	.	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	+





Tabelle 2. Phytozöologisch-geographische Gliederung der Glatthaferwiesen in der Podravina

	Gebiet	
	östliches 62 Aufnahmen Stetigkeit %	westliches 86 Aufnahmen Stetigkeit %
Assoziationscharakterart ( <i>Ononido-Arrhenatheretum</i> )		
<i>Ononis arvensis</i> L.	71,0	7,0
Differenzialarten gegen mitteleuropäischen Glatthaferwiesen:		
<i>Moenchia mantica</i> (L.) Bartl.	54,8	57,0
<i>Cirsium canum</i> (L.) All.	42,0	24,4
<i>Trifolium patens</i> Schreb.	4,8	13,9
Verbands- und Ordnungs-Charakterarten ( <i>Arrhenatherion</i> und <i>Arrhenatheretalia</i> ):		
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et K. Presl	93,6	98,8
<i>Rumex acetosa</i> L.	87,1	83,7
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) MB.	79,0	83,7
<i>Galium mollugo</i> L.	77,4	72,1
<i>Lotus corniculatus</i> L.	69,4	74,4
<i>Pastinaca sativa</i> L.	67,7	73,3
<i>Leucanthemum praecox</i> H-ić	67,7	72,1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	56,5	57,0
<i>Tragopogon orientalis</i> L.	32,3	55,8
<i>Campanula patula</i> L.	51,6	37,2
<i>Crepis biennis</i> L.	32,3	39,5
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	14,5	33,7
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	11,3	9,3
<i>Avenochloa pubescens</i> (Huds.) Holub	.	8,1
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	1,6	5,8
Klassen-Charakterarten ( <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> ):		
<i>Centaurea jacea</i> L. s. l.	87,1	81,4
<i>Trifolium pratense</i> L.	77,4	88,4
<i>Holcus lanatus</i> L.	67,7	87,2
<i>Festuca pratensis</i> L.	85,5	68,6
<i>Poa pratensis</i> L.	79,0	69,8
<i>Leontodon hispidus</i> L.	62,9	80,2
<i>Ranunculus acris</i> L.	45,2	88,4
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries emend. Hyl.	69,4	66,3
<i>Rhinanthus minor</i> L.	56,5	73,3
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	62,9	55,8
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	71,0	41,9
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	46,8	79,0
<i>Prunella vulgaris</i> L.	45,2	54,7
<i>Trifolium repens</i> L.	43,6	52,3
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	43,6	41,9
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	46,8	30,2
<i>Bromus racemosus</i> L.	50,0	26,7
<i>Poa trivialis</i> L.	40,3	32,6
<i>Calchicum autumnale</i> L.	40,3	30,2
<i>Vicia cracca</i> L.	19,4	44,2
<i>Betonica officinalis</i> L.	35,5	27,9
<i>Festuca rubra</i> L.	16,1	37,2

<i>Ranunculus stevenii</i> Andrz.	46,7	
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	11,3	25,8
<i>Leucanthemum ircutianum</i> DC.	24,2	4,7
<i>Equisetum palustre</i> L.	14,5	5,9
<i>Serratula tinctoria</i> L.	14,5	4,7
<i>Symphytum officinale</i> L.	2,9	14,0
<i>Peucedanum carvifolia</i> Vill.	8,1	2,3
<i>Gratiola officinalis</i> L.	4,8	2,3
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	6,5	4,7
<i>Cardamine pratensis</i> L.	3,2	3,5
<i>Leucomum aestivum</i> L.	4,9	2,3
<i>Lotus tenuis</i> W. et K. ex Willd.	1,6	4,7
<i>Lythrum salicaria</i> L.	4,9	1,2
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) PB.	1,6	3,5

## Begleiter :

<i>Daucus carota</i> L.	79,0	79,1
<i>Plantago lanceolata</i> L.	80,7	76,7
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	79,0	75,6
<i>Achillea millefolium</i> L.	83,9	69,8
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	61,3	84,9
<i>Galium verum</i> L.	69,4	54,7
<i>Ajuga reptans</i> L.	50,0	66,3
<i>Briza media</i> L.	56,5	52,3
<i>Potentilla reptans</i> L.	61,3	36,1
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	56,5	31,4
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	54,8	30,2
<i>Equisetum arvense</i> L.	38,7	36,1
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	37,1	34,9
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	41,9	32,6
<i>Medicago lupulina</i> L.	43,6	29,1
<i>Rumex crispus</i> L.	43,6	23,3
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	45,2	16,3
<i>Bellis perennis</i> L.	22,6	32,6
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	33,9	22,1
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	33,9	19,8
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	35,5	17,4
<i>Picris hieracioides</i> L.	43,6	10,5
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	29,0	20,9
<i>Veronica arvensis</i> L.	29,0	19,8
<i>Stellaria graminea</i> L.	21,0	25,6
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	19,4	25,6
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	12,9	30,2
<i>Bromus hordaceus</i> L.	21,0	23,3
<i>Polygala vulgaris</i> L.	29,0	16,3
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	32,2	10,5
<i>Cichorium intybus</i> L.	17,7	20,9
<i>Fragaria vesca</i> L.	27,4	12,8
<i>Carex hirta</i> L.	21,0	15,1
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	6,5	23,3
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	12,9	17,4
<i>Festuca</i> sp.	16,1	11,6
<i>Carex spicata</i> Huds. (= <i>C. contigua</i> Hoppe)	22,6	5,9
<i>Hieracium bauhini</i> Bess.	6,4	13,9
<i>Medicago falcata</i> L.	9,7	15,1
<i>Vicia angustifolia</i> L.	21,0	3,5
<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	24,2	.
<i>Glechoma hederacea</i> L.	9,7	11,3
<i>Salvia pratensis</i> L.	.	18,6
<i>Crataegus mogyna</i> Jacq. (juv.)	21,0	1,2
<i>Ranunculus repens</i> L.	16,1	10,5
<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	16,1	4,7

<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	10,0	9,3
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	4,8	12,8
<i>Euphorbia esula</i> L.	12,9	4,7
<i>Cerastium arvense</i> L.	12,9	2,3
<i>Thymus pulegioides</i> L.	6,5	11,6
<i>Inula salicina</i> L.	11,3	1,2
<i>Vicia sepium</i> L.	1,6	10,5
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	6,5	9,3
<i>Carex pallescens</i> L.	6,5	8,1
<i>Agropyron repens</i> (L.) PB.	9,7	5,9
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam. (= <i>L. taraxacoides</i> )	4,9	9,3
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	9,7	4,7
<i>Linum catharticum</i> L.	6,5	7,0
<i>Sedum sexangulare</i> L. emend. Grimm	3,2	9,3
<i>Medicago sativa</i> L.	8,1	6,7
<i>Rumex acetosella</i> L.	1,6	8,1
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	9,7	2,3
<i>Quercus robur</i> L. (juv.)	8,1	2,3
<i>Viola hirta</i> L.	4,9	4,7
<i>Lolium perenne</i> L.	3,2	5,9
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	6,5	2,3
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	6,5	2,3
<i>Rubus caesius</i> L.	3,2	4,7
<i>Agrostis canina</i> L.	3,2	4,7
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1,6	5,9
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	1,6	5,9
<i>Silene alba</i> (Mill.) F. H. Krause	3,2	3,5
<i>Euphorbia virgata</i> W. et K.	4,9	1,2
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	4,9	1,2
<i>Carex otrubae</i> Podp. (= <i>C. nemorosa</i> )	4,9	1,2
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	3,2	2,3
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	3,2	2,3
<i>Carex distans</i> L.	3,2	2,3
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	1,6	3,5
<i>Carex leporina</i> L.	1,6	3,5
<i>Euphorbia salicifolia</i> Host	3,2	1,2
<i>Rhinanthus major</i> Ehrh.	3,2	1,2
<i>Carex praecox</i> Schreb.	3,2	1,2
<i>Verbena officinalis</i> L.	3,2	1,2
<i>Trifolium montanum</i> L.	3,2	1,2
<i>Carex tomentosa</i> L.	1,6	2,3
<i>Urtica dioica</i> L.	1,6	1,2
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1,6	1,2

Ausserdem im östlichen Gebiet: *Plantago media* L. (6,5), *Muscari comosum* (L.) Mill. (6,5), *Scutellaria hastifolia* L. (6,5), *Sonchus arvensis* L. (6,5) *Viola arvensis* Murray (6,5), *Rorippa sylvestris* (L.) Bess. (4,9), *Vincetoxicum hirundinaria* Med. (3,2), *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med. (3,2), *Hieracium piloselloides* Vill. (3,5), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (3,2), *Hypericum perforatum* L. (3,2), *Mentha longifolia* (L.) Huds. emend. Harley (3,2), *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. (1,6), *Ambrosia artemisiifolia* L. (1,6), *Allium atropurpureum* W. et K. (1,6), *Potentilla argentea* L. (1,6);

Im westlichen Gebiet: *Dianthus armeria* L. (12,8), *Saxifraga bulbifera* L. (11,6), *Allium carinatum* L. (11,3), *Potentilla erecta* (L.) Rauschel (7,0), *Lysmachia vulgaris* L. (4,7) *Danthonia decumbens* (L.) DC. (3,5), *Trifolium ochroleucon* Huds. (3,5), *Euphorbia verrucosa* L. emend. L. (3,5), *Campanula glomerata* L. (3,5), *Bromus erectus* Huds. (2,3), *Brachypodium pinnatum* (L.) PB. (2,3), *Orchis* sp. (2,3), *Euphorbia cyparissias* L. (2,3), *Cuscuta* sp. (2,3), *Cynoglossum officinale* L. (2,3), *Phragmites communis* Trin. (2,3), *Silene* sp. (2,3), *Agrostis tenuis* Sibth. (1,2), *Cirsium rivulare* (Jacq.) All. (1,2), *Angelica sylvestris* L. (1,2), *Carum carvi* L. (1,2), *Thalictrum flavum* L. (1,2), *Hieracium pilosella* L. (1,2).

Hinsichtlich der geographischen Lage der Podravina, die besonders im Nordwesten an das mitteleuropäische pflanzengeographische Gebiet angrenzt könnte jedoch angenommen werden, dass diese Pflanze wahrscheinlich nicht viel mehr vertreten ist als aus der Tabelle 2 zu schliessen wäre. Bei den diesjährigen Untersuchungen in Podravina zwischen Čačinci (östlich von Podravska Slatina) im Osten und Ludbreg (westlich von Koprivnica) im Westen, die im August (1983) vor dem zweiten Schnitt durchgeführt wurden, konnte diese Vermutung bestätigt werden.

Im südlicheren Gebiet der *Carpinion betuli illyricum*-Zone, wo auch das Zentrum der Verbreitung des *Ononido-Arrhenatheretum* ist, (westliche Posavina, Pokuplje, entsprechende Gebiete des kroatischen Zagorje), spielt diese Pflanze eine viel grössere Rolle in den Glatthaferwiesen und kann als gute Differenzialart unserer Assoziation zu den mitteleuropäischen gelten.

### Pflanzengeographische Gliederung der Glatthaferwiesen in der Podravina

Nach der pflanzensoziologischen bzw. floristischen Analyse der fast 150 Aufnahmen aus der Podravina, die in einer analytischen Tabelle nach der geographischen Lage der aufgenommenen Bestände eingeordnet werden, kann man vom Osten nach Westen allmähliche Übergänge bzw. floristische Unterschiede in der Zusammensetzung der Glatthaferwiesen verfolgen, bzw. ein östliches und ein westliches Gebiet unterscheiden.

Die Grenze zwischen dem östlichen, mehr pannonisch, und westlichen, mehr mitteleuropäisch getönten Gebiet, liegt ungefähr in der Umgebung von Virovitica, obwohl man keine scharfe Grenze ziehen kann, besonders in einem Niederungsgebiet, wie es auch Podravina ist.

Einige Arten wurden in Glatthaferwiesen im westlichen Teil der Podravina nicht gefunden oder kommen viel seltener vor, und umgekehrt, einige sind im Westen mehr als im Osten verbreitet.

Aus der ersten Gruppe sind besonders *Ranunculus stevenii* und *R. polyanthemos* zu erwähnen, die wir in Glatthaferwiesen westlich von Virovitica nicht gefunden haben, während diese Arten östlich davon ziemlich verbreitet sind. Besonders gilt das für *Ranunculus stevenii* der auch in anderen Gebieten Ostkroatiens, besonders in Požeška kotlina und Posavina in den Feuchtwiesen die Sippe *Ranunculus acris* fast völlig ersetzt (vgl. Ilijančić 1983).

Einige andere Arten sind auch im westlichen Gebiet in Glatthaferwiesen verbreitet, kommen dort aber seltener als im Osten vor, wie z.B. *Campanula patula*, *Trifolium dubium*, *Clinopodium vulgare*, *Rumex crispus*, *Agrimonia eupatoria*, *Picris hieracioides*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria vesca*, *Carex spicata*, *Vicia angustifolia*, *Vicia grandiflora*, *Inula salicina*, *Bromus racemosus*, *Alopecurus pratensis* (vgl. Tab. 2).

Andererseits, im westlichen Gebiet der Podravina haben wir in Glatthaferwiesen *Saxifraga bulbifera* gefunden, u.zw. bis jetzt nur in der Umgebung von Koprivnica. Der floristischen Literatur nach ist diese Art jedoch auch östlich und südlich verbreitet (vgl. z.B. Domac 1950: 193, Janković 1972, IV: 245—246, Ilijančić 1977:51) und von Fournier (1961:479) ist sie als pannonisch-mediterrane Pflanze bezeichnet.

Im Laufe weiterer Untersuchungen sollte dieser Pflanze mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden, da in mitteleuropäischen Glatthaferwiesen die nahe verwandte *Saxifraga granulata* »vor allem in mageren *Arrhenatheretalia*-Gesellschaften« vorkommt (Oberdorfer 1979:477) und demnach als pflanzensoziologisch vikariierende Sippe wahrscheinlich genannt werden könnte.

Mehr im westlichen als im östlichen Gebiet haben wir in den untersuchten Glatthaferwiesen z. B. *Avenochloa pubescens*, *Heracleum sphondylium*, *Ranunculus acris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Vicia cracca*, *Festuca rubra*, einige übergreifende *Molinietalia* Arten wie *Sanguisorba officinalis*, *Symphytum officinale*, *Lysimachia vulgaris*, dann einige azidophile Arten wie *Hypochoeris radicata*, *Rumex acetosella*, *Potentilla erecta* und *Danthonia decumbens* (die zwei letzten nur im Westen in einigen Beständen) gefunden.

Als eine mehr im westlichen Gebiet in Glatthaferwiesen verbreitete Art sei noch *Salvia pratensis* erwähnt, während in den östlichsten Teilen der Podravina und im Donautal am meisten *Salvia nemorosa* vorkommt und die wichtigste Differenzialart des *Arrhenatheretum salvietosum nemorosae* darstellt (vgl. Ilijanić und Šegulja 1978, Ilijanić und Vučković 1982).

Die Unterschiede in der Zusammensetzung der dargestellten Glatthaferwiesen in der Podravina stehen, unserer Meinung nach, mit den Klima-Verhältnissen im engen Zusammenhang. Wie im zweiten Abschnitt gezeigt wurde, befindet sich ungefähr bei Virovitica eine Klima-Grenze von welcher gegen Osten wenigstens eine kurze Trockenzeit (im Sinne von Walter) im Sommer herrscht, während westlich davon das Klima feuchter wird (vgl. Klimadiagramme, Abb. 2).

Deswegen werden auch in der synthetischen Tabelle (Tabelle 2) die Aufnahmen der Bestände aus dem östlichen Teil (Virovitica und östlich) in einer Kolonne (62 Aufn.) und jene aus dem westlichen Teil des Gebietes (westlich von Virovitica) in der zweiten Kolonne (86 Aufnahmen) zusammengefasst, und für jede angegebene Art Stetigkeitsgrad (in %) angegeben.

Aufgrund der genannten floristischen Unterschiede der Glatthaferwiesen in beiden Gebieten der Podravina können im Rahmen der Assoz. *Ononido-Arrhenatheretum* in Podravina wenigstens zwei geographische Varianten aufgestellt werden, u. z. w. eine östliche, gemässigt kontinentale und eine westliche, mehr mitteleuropäisch getönte Variante.

Die Assoziation ist aber typischer im Zentrum der *Carpinion betuli illyricum* Zone entwickelt, während sie sich in Podravina an ihrer nördlichen Grenze befindet.

### Bodenreaktion (pH) - Untersuchungen

Im Laufe der pflanzensoziologischen Untersuchungen haben wir fast in jedem Wiesenbestand auch die Bodenprobe (0—10 cm) genommen, und den pH-Wert im Laboratorium gemessen.

Im *Ononido-Arrhenatheretum* in Podravina wurden insgesamt 137 Bodenproben u. zw. 59 im östlichen Gebiet (östliche Variante der Assoz.) und 78 im westlichen Gebiet (westliche Variante), gesammelt.



Zum Vergleich bringen wir auch Ergebnisse früherer Untersuchungen im *Arrhenatheretum salvietosum nemorosae* in Baranja und in der Umgebung von Ilok (im Donautal, östlich von Osijek, vgl. Ilija nić und Segulja 1978, Tab. 3).

Die Ergebnisse werden als Mittelwerte in der Tabelle 3 vergleichend zusammengefasst.

Tabelle 3

Wiesengesellschaft	Zahl der Bodenproben	pH-Mittelwerte in H <sub>2</sub> O in KCl	
<i>Arrhenatheretum salvietosum nemorosae</i>	13	7,50	6,95
<i>Ononido-Arrhenatheretum</i> (östliche Variante)	59	6,29	5,31
<i>Ononido-Arrhenatheretum</i> (westliche Variante)	78	5,99	5,09

Aus der Tabelle 3 geht klar hervor, dass die pH-Werte vom Osten nach Westen abnehmen; der Boden im *Arrhenatheretum salvietosum nemorosae* weist eine sehr schwach alkalische Reaktion, während er im *Ononido-Arrhenatheretum* in östlicher Variante schwach sauer, bzw. in westlicher Variante mässig sauer (nach der Klassifikation von Gračanin, vgl. Gračanin und Ilija nić 1977) im Wasser reagiert.

Dies steht auch im Einklang mit der Anwesenheit der im vorigen Abschnitt angegebenen azidophilen Pflanzen in einigen Beständen im westlichen Gebiet der Podravina, wo das Klima humider ist und die Prozesse der Bodenauswaschung mehr zum Vorschein kommen, obwohl die Glatthaferwiesen im ganzen Gebiet der Podravina unter gleichartigen anthropogenen Einflüssen stehen.

## Literatur

- Balátová-Tuláčková, E.; 1975: Zur Charakteristik der tschechoslowakischen Cirsium-Wiesen (Böhmische Länder). *Phytocoenologia* 2 (1/2), 169—182.
- Balátová-Tuláčková, E., M. Knežević, 1975: Beitrag zur Kenntnis der Überschwemmungswiesen in der Drava- und Karašica-Aue (Nord-Jugoslawien). *Acta Bot. Croat.* 34, 63—80.
- Blečić, V., B. Tatić, 1966: Association du Cynosure á crêtes dans les prairies de hautes vallées de Monténégro. *Bull. Inst. et Jard. Bot. Univ. Beograd* 2 (nov. ser.) 1—4, 131—139.
- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensozologie. Dritte Aufl., Springer Verl. Wien — New York.
- Cincović, T., 1959: Livadska vegetacija u rečnim dolinama zapadne Srbije. *Zborn. rad. Poljopriv. fak. Univ. Beograd* 7 (272), 1—62.
- Domac, R., 1950: Flora za određivanje i upoznavanje bilja. Jugoslav. akad. znan. umjetn., Zagreb.
- Fournier, P., 1961: Les Quatres flores de la France. Paul Lechevalier, Paris.

- Gajić, M., 1970: *Moenchia*. In Flora SR Srbije, II, 177—180. Srpska akad. nauka i umetn., Beograd.
- Hess, H., E. Landolt, R. Hirtzel, 1967: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, Band 1. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart.
- Horvat, I., 1962: Dvije značajne dolinske livade gorskih krajeva Hrvatske. Veterinarski arhiv 32 (5—6), 129—144.
- Horvat, I., V. Glavač, H. Ellenberg, 1974: Vegetation Südosteuropas. Geobotanica selecta, Bd. 4, Gustav Fischer Verl., Stuttgart.
- Horvatić, S., 1930: Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slavonien. Acta Bot. Zagreb, 5, 57—118.
- Horvatić, S., 1939: Splošna primerjava vegetacije nižinskih travnikov Slovenije z ono Hrvatske in Slavonije. Zborn. Prirodoslov. društva (Ljubljana) 1, 40—42.
- Horvatić, S., 1958: Geographisch-typologische Gliederung der Niederungswiesen und -Weiden Kroatiens. Angew. Pflanzensoz. 15, 63—73, Stolzenau/Weser.
- Horvatić, S., 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. Prirodoslov. istraživ. Jugoslav. akad. znan. umjetn. 33, Acta biolog. 4, Zagreb.
- Horvatić, S., G. Tomažič, 1941: Travniška vegetacija reda *Arrhenatheretalia* v nižinskem pasu Slovenije. Zborn. Prirodoslov. društva (Ljubljana) 2, 68—75.
- Hundozi, B., 1980: Vegetacija nizinskih livada na Kosovu. Doktorska disertacija, Prir.-mat. fak. Sveuč. u Zagrebu.
- Ilijanić, Lj., 1968: Die Ordnung *Molinietalia* in der Vegetation Nordostkroatiens. Acta Bot. Croat. 26/27, 161—180.
- Ilijanić, Lj., 1969: Das *Trifolion pallidi*, ein neuer Verband der Ordnung *Trifolio-Hordeetalia* H-ic. Acta Bot. Croat. 28, 151—160.
- Ilijanić, Lj., 1977: O biljnom pokrovu Požeške kotline. Monografija Požega 1227—1977, 48—65. Slavonska Požega.
- Ilijanić, Lj., 1982: *Ranunculus stevenii* Andr. u istočnoj Hrvatskoj. Glasn. Republ. zavoda zašt. prirode — Prirodnjačkog muzeja Titograd, 15, 69—76.
- Ilijanić, Lj., N. Šegulja, 1978: Zur pflanzensoziologischen Gliederung der Glatthaferwiesen Nordostkroatiens. Acta Bot. Croat. 37, 95—105.
- Ilijanić, Lj., R. Vučković, 1982: Steppensalbei-Glatthaferwiesen in der Umgebung von Sečanj in der Vojvodina. Acta Bot. Croat. 41, 93—102.
- Jovanović, R., 1957: Tipovi dolinskih livada Jasenice. Arhiv Biol. nauka 9 (1—4), 1—14, Beograd.
- Knežević, M., 1975: Istraživanje vodnog režima staništa na poplavnim livadama u okolici Osijeka. Acta Bot. Croat. 34, 81—90.
- Kojić, M., 1959: Zastupljenost, uloga i značaj dipovine (*Chrysopogon gryllus* Trin.) u livadskim fitocenozama Zapadne Srbije. Arhiv za poljopriv. nauke (Beograd) 12 (37), 1—46.
- Micevski, K., 1964: Tipološki istraživanja na vegetacijata na nizinske livade vo Makedonija. God. zborn. Prir.-mat. fak. Skopje, 15 (3), 121—174.
- Mueller-Dombois, D., H. Ellenberg, 1974: Aims and Methods of Vegetation Ecology, John Wiley and Sons, New York — London — Sydney — Toronto.
- Oberdorfer, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10, VEB Gustav Fischer, Jena.
- Oberdorfer, E., 1979: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Vierte Aufl., Verl. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Walter, H., 1955: Die Klimadiagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 66, 331—334.

## SUMMARY

## PHYTOCOENOLOGICAL AND ECOLOGICAL INVESTIGATIONS OF OAT GRASS MEADOWS IN PODRAVINA (NORTHERN CROATIA)

Ljudevit Ilijanić and Nedeljka Segulja

(Department of Botany, Faculty of Science, University of Zagreb)

The paper presents results of continued phytocoenological and ecological investigations of oat grass meadows in Podravina (Fig. 1). A new association is described, namely *Ononido-Arrhenatheretum elatioris* (Hić) ass. nov. (alliance *Arrhenatherion elatioris*), which differs from the Central European oat grass meadows particularly by the characteristic species *Ononis arvensis* L. (= *Ononis hircina* Jacq.) and by differential species *Trifolium patens*, *Moenchia mantica* and *Cirsium canum* (Table 1). The centre of distribution of the association lies in the vegetational zone of the alliance *Carpinion betuli illyricum*, which supports the phytogeographical justification for the separation of the new association.

In Podravina the association is found at the northern border of the area, and can be broken down into an eastern and a western variant (Table 2). This classification, based on differences in the floristic composition also reflects ecological and climatic differences between the eastern and the western parts of Podravina (Fig. 2).

From ecological standpoint, there is a significant regularity in respect of the reaction (pH) of the surface layer of the soil (0—10cm). Average pH-values decrease (i.e. the soil is more acid) in the East-West direction (Table 3), which shows that in the western parts of Podravina, owing to higher humidity, the processes of soil eluviation are stronger. This is clearly reflected in the composition of oat grass meadows, especially in the occurrence of acidophylous species in some stands of the western variant of the oat grass meadows in Podravina.

## SAŽETAK

### FITOCENOLOŠKA I EKOLOŠKA ISTRAŽIVANJA LIVADA PAHOVKE U PODRAVINI (SJEVERNA HRVATSKA)

Ljudevit Ilijanić i Nedeljka Segulja

(Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu)

U radu su prikazani rezultati višegodišnjih fitocenoloških i ekoloških istraživanja livada pahovke u Podravini (sl. 1). Opisana je nova asocijacija *Ononido-Arrhenatheretum elatioris* (H-ić) ass. nov. iz sveze *Arrhenatherion elatioris*, koja se od srednjoevropskih livada pahovke razlikuje osobito karakterističnom vrstom *Ononis arvensis* (= *Ononis hircina*) te diferencijalnim vrstama *Trifolium patens*, *Moenchia mantica* i *Cirsium canum* (tab. 1). Središte rasprostranjenosti asocijacije nalazi se u vegetacijskoj zoni *Carpinion betuli illyricum*, što odražava i fitogeografsku opravdanost izdvajanja nove asocijacije.

U Podravini nalazi se ona pri sjevernoj granici areala, a može se razlučiti u istočnu i zapadnu varijantu (tab. 2). Takvo raščlanjivanje bazirano na razlikama u florističkom sastavu, odražava ujedno ekološke odnosno klimatske razlike između istočnog i zapadnog dijela Podravine (sl. 2).

S ekološkog gledišta istaknuta je značajna pravilnost s obzirom na reakciju (pH) u površinskom sloju tla (0—10 cm). Od istoka prema zapadu prosječne pH-vrijednosti tla bivaju sve niže (tj. tlo kiselije) što pokazuje da su u zapadnijim dijelovima Podravine zbog veće humidnosti klime sve izraženiji procesi ispiranja (eluvijacije) tla (tab. 3). To jasno dolazi do izražaja i u sastavu livada pahovke, osobito u pojavi acidofilnih vrsta u nekim sastojinama u zapadnoj varijanti.

Prof. dr. Ljudevit Ilijanić  
Doc. dr. Nedeljka Segulja  
Botanički zavod  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Marulićev trg 20/II  
YU-41000 Zagreb (Jugoslavija)