

## ACTA BOTANICA CROATICA XXII - 1963

TYPOLOGISCH-GEOGRAPHISCHE  
GLIEDERUNG DER NIEDERUNGSWIESEN  
NORDKROATIENS IM KLIMATISCHEN  
ZUSAMMENHANG

*Mit 5 Tabellen und 3 Abbildungen*

LJUDEVIT ILIJANIĆ

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Zagreb)

Bisherige phytosoziologische Untersuchungen der Niederungswiesen Nordkroatiens (Horvatić 1930, 1939, 1941, 1958; Ilijanić 1957, 1959) haben erwiesen, daß sich die betreffenden Vegetationseinheiten des östlichsten Teiles dieses Gebietes (östliches Slawonien) von den analogen Wiesentypen des westlichen Teiles (Kroatisches Zagorien) floristisch bedeutend unterscheiden.

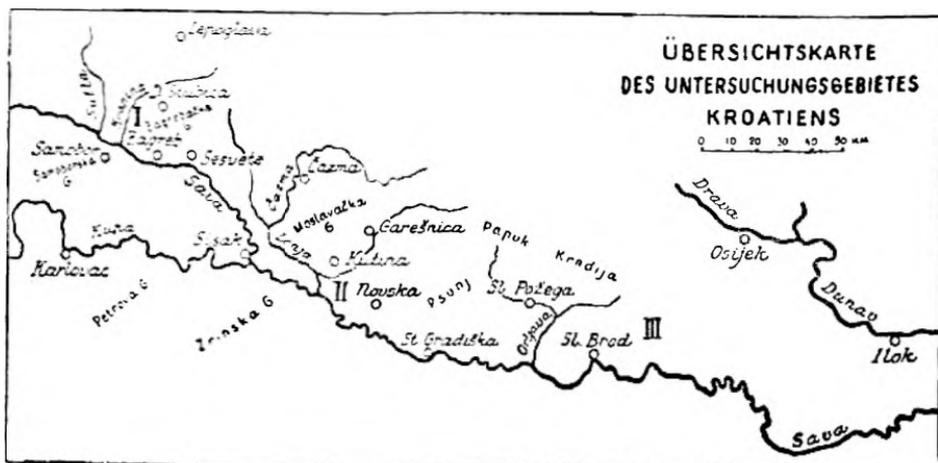


Abb. 1.

Wir haben versucht, diese Tatsachen mit den klimatischen Unterschieden dieser Gegenden in Verbindung zu bringen. Es ist dabei eine sehr interessante Übereinstimmung zwischen der Verbreitung der einzelnen Wiesengesellschaften und dem Klima des betreffenden Gebietes zum Vorschein gekommen.

Das untersuchte Gebiet (Abb. 1), das sich — wie bekannt — durch allmähliches Ansteigen der Trockenheit vom Westen nach Osten auszeichnet [was aus den Angaben über die Niederschlagsmenge (Tab. 1) und die Lufttemperatur (Tab. 2) und noch deutlicher aus Klima-Diagrammen (Abb. 2) ersichtlich ist], kann in drei klimatisch verschiedene engere Gebiete eingeteilt werden, von denen jedes einzelne für sich bestimmte spezifische Besonderheiten bezüglich der Klima- und Vegetations-Verhältnisse zeigt. Diese klimatischen Besonderheiten kommen besonders zum Ausdruck, wenn man das Klima der einzelnen Gebiete mit Hilfe von monatlichen Regenfaktoren (Tab. 3) nach Gračanin (1950) charakterisiert.

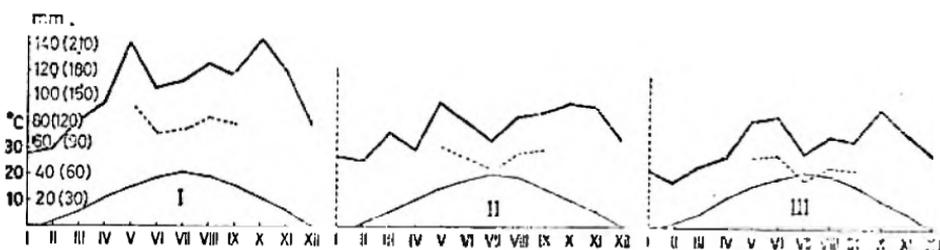


Abb. 2. Klima-Diagramme der Stationen: Lepoglava (I), Čazma (II) und Slavonski Brod (III).

Gračanin hat das Langs Schema durch Einführung von monatlichen Regenfaktoren (RFm) und detaillierterer Charakterisierung der Klimahumidität (siehe Tab. 3-Bezeichnungen der Klimahumidität) erweitert.

»Die monatlichen Regenfaktoren (RFm) stellen das Verhältnis zwischen den Werten der durchschnittlichen Monatsniederschläge (N) und der monatlichen Mitteltemperatur (T) vor.

$$\text{RFm} = \frac{N}{T}$$

Der monatliche Regenfaktor des ersten schneelosen Frühlingsmonats wird so ausgerechnet, daß den Niederschlagwerten dieses Monats die mittleren Niederschlagwerte der vorangehenden nivalen Monate zugerechnet werden und diese Zahl mit der durchschnittlichen Temperatur dieses Frühlingsmonats dividiert wird. Solch ein Verfahren wird durch die Tatsache gerechtfertigt, daß der größte Teil des Schneewassers vom Boden eingesaugt wird, sofern derselbe nicht für Wasser undurchlässig ist« (Gračanin, 1950: 54).

Gračanin hat auch die Humidität mit folgenden Bezeichnungen des thermalen Charakters von Klima vervollständigt (Gračanin, 1950: 53):

T°C	Thermale Klimabezeichnung (Fr)
> 20	heißes Klima (h)
12—20	warmes (w)
8—12	mäßig warmes (mw)
4—8	mäßig kaltes (mk)
0,5—4	kaltes (k)
< 0,5	nivales (n)

»Vom pedologischen, landwirtschaftlich-forstlichen bzw. ökologischen Standpunkt aus genügt es nicht, nur die Humidität des Klimas zu kennen, sondern auch die mittlere Temperatur, die in einzelnen Gegenden herrscht. Es ist vom pedodynamischen bzw. biologischen Standpunkt aus nicht gleichgültig, ob das perhumide Klima kalt, mäßig kalt oder warm ist« (Gračanin, 1950: 53).

Tab. 1. Durchschnittsmengen der Niederschläge (mm) für den Zeitabschnitt 1925—1940\*

Ort	IV—VI	VII—IX	IV—IX	I—XII	Jahresdurchschnitt für das Gebiet	
1. Lepoglava	342	357	699	1235	I »westliches« 1000—1200 mm	Kroatien
2. Klenovnik	299	309	608	1091		
3. Križovljan Grad	283	324	607	1042		
4. Samobor	306	302	608	1159		
5. Kalinovica	296	313	609	1100		
6. Donja Stubica	286	296	582	1037		
7. Zagreb-Grič	245	260	505	925	II »mittleres« 800—1000 mm	Kroatien
8. Sesvete	238	242	480	917		
9. Čazma	238	242	480	916		
10. Kutina	252	241	493	933		
11. Garešnica	241	223	464	907		
12. Novska	250	218	468	894		
13. Stara Gradiška	225	209	434	819		
14. Slavonski Brod	224	200	424	777	III »östliches« 600—800 mm	Serbien
15. Osijek	219	182	401	731		
16. Ilok	190	188	378	738		
17. Beograd	211	176	387	687		
18. Kragujevac	236	147	383	677		
19. Velika Plana	218	148	366	682		
20. Lapovo	217	144	361	642		

Nimmt man in erster Linie die Klimahumidität während der Vegetationszeit in Betracht (Tab. 3), so können diese drei Gebiete (Abb. 1) ungefähr folgendermassen begrenzt und kurz charakterisiert werden:

I. Das »westliche« Gebiet, das sich westlich (bzw. nord- und südwestlich) von Zagreb erstreckt, wird durch ein humides Klima die ganze

\* Contributions à la connaissance du climat de Yougoslavie — 2. Precipitations en Yougoslavie. Résultats des observations pour la période 1925—1940, Beograd, 1957.

Tab. 2. Temperatur der Luft °C (für den Zeitabschnitt 1925—1940\*)

Ort	Mittlere Jahres- und Monatstemperatur							Mittleres Maximum					Absolutes Maximum					Gebiet	
	Jahr	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV	V	VI	VII		VIII
1. Lepoglava	10,4	10,4	14,9	18,6	20,8	19,2	15,7	15,3	19,9	24,1	26,8	25,4	21,5	26,8	30,1	35,5	36,0	34,0	31,4
2. Klenovnik	10,6	10,8	15,1	18,8	21,3	19,7	16,3	16,0	20,7	24,6	27,3	25,9	22,3	27,7	30,0	35,2	36,3	34,0	32,0
3. Zagreb-Grič	11,6	11,8	16,0	19,8	22,2	21,0	17,3	16,4	20,9	25,0	27,6	26,2	21,8	27,4	30,3	37,0	37,1	34,7	32,1
4. Čazma	10,0	10,4	14,8	18,2	20,7	19,3	15,6	16,8	21,5	25,3	28,0	26,7	22,8	.	.	.	.	.	.
5. Slavonski Brod	11,3	11,8	16,3	19,9	22,2	21,0	17,3	17,2	21,9	25,6	28,6	27,5	23,6	29,6	31,5	36,7	39,7	37,6	33,4
6. Osijek	11,0	11,5	16,2	19,9	22,2	20,7	16,9	17,4	22,3	26,0	29,0	27,5	23,6	29,6	33,5	38,0	39,2	37,6	33,2
7. Beograd	11,6	12,0	16,8	20,4	22,7	21,3	17,8	17,6	22,7	26,4	28,9	27,8	24,2	30,9	33,2	36,7	39,4	39,2	35,4
8. Kragujevac	11,4	11,5	16,3	20,1	22,4	21,0	17,3	17,6	22,1	25,8	29,2	28,2	24,3	31,0	33,6	36,3	41,7	39,8	37,1

I  
»westliches«

II  
»mittleres«

III  
»östliches«

Kroatien

Serbien

\* Contributions à la connaissance du climat de Yougoslavie — 1. Température, vent et nébulosité en Yougoslavie. Résultats des observations pour la période 1925—1940, Beograd, 1952.

Tab. 3. Monatliche und jährliche Regenfaktoren

Ort	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Jahr	Gebiet		Bezeichnungen der Klimahumidität (nach Gračanin)
1. Lepoglava	9,1	9,4	5,6	5,3	6,5	7,5	118,7	I	Kroatien	1. Jährlicher Regenfaktor: < 40 arides (Klima) (a) 40—60 semiarides (sa) 60—80 semihumides (sh) 80—160 humides (h) > 160 perhumides (ph)
2. Klenovnik	7,7	7,8	5,1	4,1	5,9	6,3	102,9	»westliches«		
3. Zagreb-Grič	5,3	6,0	4,3	3,4	4,3	5,3	80,1	II		
4. Čazma	5,7	6,4	4,5	3,2	4,4	5,7	90,7	»mittleres«		
5. Slavonski Brod	4,6	5,0	4,3	2,6	3,4	3,9	68,7	III		
6. Osijek	4,5	5,2	4,2	2,5	3,1	3,7	66,4	»östliches«		
7. Beograd	4,4	4,9	3,7	2,5	3,4	2,6	59,2			
8. Kragujevac	5,1	5,6	4,2	2,4	2,6	2,3	59,3			

Vegetationszeit hindurch charakterisiert, oder aber ist das Klima nur im Juli ausgesprochen semiarid. Die jährliche Durchschnittsmenge der Niederschläge beträgt 1.000—1.200 mm, das Monatsmittel der Lufttemperatur im Juli cca 21° C, mittleres Maximum im Juli cca 27° C, absolutes Jahresmaximum cca 36° C (Tab. 1, 2, 3).

II. Das »mittlere«, oder das »Übergangsgebiet« dehnt sich ungefähr von Zagreb durch die Saveniederung bis zum Fluß Orłjava gegen Osten aus. Hier ist das Klima semiarid schon vom Monat Juni einschließlich bis August. Juli kann sogar arid sein. Die Jahresmittel der Niederschläge betragen 800—1.000 mm, die Monatsmittel der Lufttemperatur im Juli cca 21—22° C, mittleres Maximum im Juli cca 28° C; absolutes Jahresmaximum cca 37—38° C (Tab. 1, 2, 3).

III. Das »östliche« Gebiet erstreckt sich ungefähr von dem Fluß Orłjava (d. h. unweit von Slavonski Brod westwärts) gegen Osten. Dieses Gebiet zeichnet sich schon vom Anfang der Vegetationszeit durch ein bedeutend trockeneres Klima aus. Es ist hier nämlich schon im Monat April semiarid, Juli und sogar noch August (und noch östlicher in ähnlichen Gebieten Serbiens auch September) sind ausgesprochen arid, so daß sich dieses Gebiet, besonders von dem »westlichen« wesentlich unterscheidet. Das Jahresmittel der Niederschläge beträgt 600—800 mm, das Monatsmittel der Lufttemperatur im Juli cca 22—23° C, mittleres Maximum im Juli cca 29° C; absolutes Jahresmaximum cca 40° C (Tab. 1, 2, 3).

Im Einklang mit den angeführten klimatischen Unterschieden kann auch eine analoge typologisch-geographische Gliederung der Wiesenvegetation des Untersuchungsgebietes durchgeführt werden, namentlich die Save-Niederung entlang, die sich in der Richtung W→O (bzw. NW→→SO) in einer Länge von cca 300 km erstreckt. Da die Höhenunterschiede dieses Gebietes unbedeutend\* sind, und die Bodentextur der untersuchten Wiesen ähnlich (Ton- und Lehmboden) ist, so kann man zum Schluß kommen, daß die Unterschiede bezüglich der floristischen Zusammensetzung der untersuchten Wiesenvegetation in erster Linie durch die Unterschiede klimatischer Verhältnisse bedingt sind.

Vergleichen wir nun zunächst die beiden extremen Gebiete d. h. das »westliche« mit dem »östlichen«, zwischen denen auch die klimatischen Unterschiede am stärksten ausgedrückt sind.

Das »westliche« Gebiet wird wie das schon Horvatić festgestellt hat, durch folgende Gesellschaften charakterisiert, und zwar *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. [bzw. *A. elatioris* var. *orientalis* H-ić 1939 = *A. hircinetosum* H-ić 1956 (1958)], *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić 1930 und *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić 1930.

Im »östlichen« Gebiet (wo mit umfangreicheren Untersuchungen erst unlängst angefangen wurde (Ilijanović, 1957, 1959) und die bisherigen Ergebnisse werden in absehbarer Zeit in einer besonderen Abhandlung veröffentlicht werden) sind gänzlich verschiedene Wiesengesellschaften entwickelt. Es wurde dort eine ganze Reihe von Pflanzenarten gefunden,

\* In der Richtung W→O beträgt die Höhe ü. d. M.: Samobor 168 m, Zagreb-Grič 163 m, Sesvete 129 m, Novska 125 m, Slavonski Brod 96 m.

die auf den Wiesen der anderen zwei verglichenen Gebiete entweder überhaupt nicht vorkommen oder nur sehr selten sind (z. B. *Hordeum secalinum*, *Trifolium pallidum*, *T. striatum*, *T. ochroleucum*, *Lathyrus nissolia* var. *glabrescens*, *Clematis integrifolia*, *Alectrolophus rumelicus*, *Lythrum virgatum*, *Ranunculus polyanthemus*, *R. steveni* u. a.). Diese Wiesen sind ihrer floristischen Zusammensetzung nach den Wiesen der unteren Posavina und des Pomoravlje in Serbien (vgl. R. Jovanović, 1957; T. Cincović, 1959) viel ähnlicher als den Wiesen des westlichen Kroatien.

Da die Zahl der Arten, welche die Wiesen des »westlichen« von denen des »östlichen« Gebietes unterscheiden, groß ist, und die Klimaverhältnisse auch sehr verschieden sind, sollte man, unserer Meinung nach, die Niederungswiesen des östlichen Kroatien mit den ähnlichen Wiesen eines Teiles von Serbien (wahrscheinlich auch die Niederungswiesen in nordöstlichen Bosnien) einer besonderen gemeinsamen höheren systematischen Einheit (wahrscheinlich einem besonderen Verband) unterordnen. Zu einem ähnlichen Schluß ist, bezüglich der Wiesen Serbiens, auch R. Jovanović (1957: 6) gekommen, nachdem sie die Niederungswiesen von Pomoravlje untersucht hat.

Der floristischen Ähnlichkeit der Wiesen Ostkroatiens mit den erwähnten Wiesen Serbiens, entsprechen auch ähnliche Klimaverhältnisse, die von denjenigen im westlichen Gebiete deutlich abweichen [vgl. die Regenfaktoren (Tab. 3) und Klima-Diagramme (Abb. 3) für Lepoglava, Slavonski Brod und Kragujevac]. Das östliche Kroatien stellt das Grenzgebiet des Verbandes *Quercion confertae* H-t 1954 (Horvat, 1959), d. h. der klimazonalen Vegetation (des Vegetations-Klimax) der niedrigsten Vegetationsstufe Serbiens dar. Auch diese Tatsache berechtigt die Aufstellung eines besonderen Wiesenverbandes, dessen Areal wahrscheinlich mit dem Areal des genannten Waldverbandes übereinstimmt.

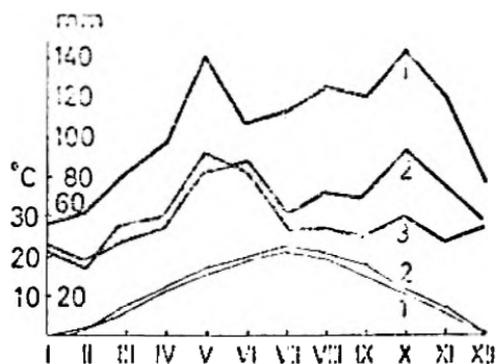


Abb. 3. Vergleichende Klima-Diagramme der Stationen: Lepoglava (1), Slavonski Brod (2) und Kragujevac (3). (Die Mitteltemperaturen von Kragujevac sind denen von Slavonski Brod sehr ähnlich (siehe Tab. 2) und deswegen wurde die Temperaturkurve von Kragujevac weggelassen).



Tab. II — Das Caricetum tricostrato-vulpinae H-ić 1930

Nr. d. Aufnahme Nr. d. A. in d. Tab. II Horvatić 1930	»Westliches« Gebiet										»Mittleres« Gebiet							
	1 (4)	2 (22)	3 (25)	4 (26)	5 (27)	6 (28)	7 (29)	8 (30)	9 .	10 .	11 .	12 (12)	13 (13)	14 (14)	15 (15)	16 (16)	17 (17)	18 (18)
<b>Differentialarten:</b>																		
<i>Carex gracilis</i> subsp. <i>tricostrata</i>	4.3	.	2.2	3.2	+	+	+	1.1	2.2	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	+	3.3	4.3	3.3	3.2	3.2	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	1.1	1.1	+	2.1	2.1	.	.	+.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acer</i>	.	1.1	.	1.1	.	+	1.1	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	+	.	+	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	1.1	.	2.1	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex distans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	.	.	.	2.1	2.1	1.1
<i>Poa leviculmis</i> <i>f. brevifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	2.2	2.1	.	.	.
<i>Euphorbia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+.2	1.2	.	.	.

Das »mittlere« oder das »Übergangsgebiet«, das sich geographisch und klimatisch unmittelbar an das »westliche« einerseits und an das »östliche« andererseits anschließt, zeigt selbstverständlich keine so großen Unterschiede, nicht einmal in der Zusammensetzung der Vegetation. Jedoch unterscheidet sich auch dieses Gebiet, besonders wenn man in erster Linie seinen zentralen Teil in Betracht nimmt, durch gewisse spezifische Besonderheiten der Wiesenvegetation.

Die verbreitetste Wiesengesellschaft des kontinentalen Kroatien ist die schon früher erwähnte Assoziation *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić 1930. Diese Assoziation — wie sie von Horvatić beschrieben wurde — ist eigentlich ebenso im »westlichen« wie auch im »mittleren« Gebiete verbreitet. In jedem der beiden Gebiete unterscheidet sie sich jedoch einigermaßen bezüglich ihrer floristischen Zusammensetzung. Das wurde schon von Horvatić in Bezug auf *Alopecurus utriculatus*, der in dieser Assoziation überwiegend im östlicheren Teil des Areals verbreitet ist, wie auch in Bezug auf *Gaudinia fragilis*, die auf humiderem westlichen Gebiet begrenzt erscheint, besonders hervorgehoben (Horvatić, 1930: 102). Außer den beiden erwähnten Pflanzen kann man nun noch einige weitere Arten anführen, die — in derselben Assoziation — hauptsächlich nur im »westlichen«, mehr humiden, oder hauptsächlich nur im »mittleren« weniger humiden Gebiet vorkommen (Tab. I\*). Es sind das die Arten: *Holcus lanatus*, *Ophioglossum vulgatum*, *Carex panicea*, *Briza media*, *Filipendula ulmaria*, *Succisa pratensis*, *Carum carvi*, *Trisetum flavescens*, *Cirsium oleraceum* im »westlichen«, und *Oenanthe media*, *Poa laevisulmis*, *Inula salicina*, *Cirsium canum* im »mittleren« Gebiete. Diese Pflanzen können also als Differenzialarten bezeichnet, und das *Bromo-Cynosuretum cristati* in zwei geographische Varianten differenziert werden.

Auch innerhalb des *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić, das ebenfalls in beiden Gebieten verbreitet ist, können gewisse geographische Differenzialarten angeführt werden (Tab. II\*), so für das »westliche« Gebiet *Carex gracilis tricostata*, *Equisetum palustre*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acer*, *Phragmites communis*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Eriophorum latifolium* und für das »mittlere« Gebiet (? *Carex distans*, *Poa laevisulmis*, *Euphorbia palustris*); somit kann auch das *Caricetum* in zwei Varianten gegliedert werden.

Außer den genannten Unterschieden in der Zusammensetzung der Wiesenvegetation zeichnet sich das »mittlere« Gebiet besonders auch dadurch aus, daß gerade hier in der vollkommensten Entwicklung das *Deschampsietum caespitosae* H-ić 1930 vorkommt. Diese Gesellschaft ist auf Dschombenböden (Bultenböden) entwickelt (vgl. Horvatić, 1930; Gračanin, 1941) und zeichnet sich durch eine ganz eigentümliche Ökologie aus (Ilijanović, 1962).

---

\* In die Tabellen I und II habe ich, außer sieben eigenen mehrere Aufnahmen aus Tab. II und VI von Horvatić (1930) einbezogen.

Was das *Arrhenatheretum hircinetosum* H-ić anbelangt, so kann man sagen, daß es als »Wiese« hauptsächlich im »westlichen« Gebiete verbreitet ist, während es im »mittleren« Gebiet, den bisherigen Erfahrungen nach, hauptsächlich auf mehr oder weniger ruderale Standorte wie Straßen- und Eisenbahn- Dämme, Friedhöfe u. ä. begrenzt ist.

### Schl u ß f o l g e r u n g

Der untersuchte Niederungsteil Nordkroatiens kann in drei Gebiete (Abb. 1) eingeteilt werden, welche geographisch, klimatisch und vegetationskundlich verbunden, jedoch untereinander so verschieden sind, daß sich ein jedes von ihnen durch ein spezifisches Klima und eine besondere Wiesenvegetation auszeichnet. Die betreffenden Gebiete sind:

I. Das »westliche«, humideste Gebiet, das durch das *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić (westliche Variante), *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić (westliche Variante) und das *Arrhenatheretum hircinetosum* H-ić charakterisiert ist.

II. Das »mittlere« oder das »Übergangsbereich« mit etwas weniger feuchtem Klima und den Wiesengesellschaften *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić (östliche Variante), *Deschampsietum caespitosae* H-ić, *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić (östliche Variante).

III. Das »östliche« relativ trockene Gebiet, in dem eine besondere Wiesenvegetation entwickelt ist, die, den bisherigen Erfahrungen nach, zusammen mit den ähnlichen Wiesen Serbiens wahrscheinlich zu einem besonderen Vegetationsverbände gehört.

L I T E R A T U R A — S C H R I F T T U M

- Cincović, T., 1959: Livadska vegetacija u rečnim dolinama zapadne Srbije (doktorska disertacija — manuskript), Beograd.
- Gračanin, M., 1941: Geneza džomba (Zur Genesis der Dschombenböden). Poljopriv. nauč. smotra 3, pag. 53—63, Zagreb.
- Gračanin, M., 1950: Mjesečni kišni faktori i njihovo značenje u pedološkim istraživanjima (Monthly Rain-factors and their Significance for Pedological Investigations). Poljopriv. znanstv. smotra sv. 12, pag. 51—67, Zagreb.
- Hidrometeorološka služba FNR Jugoslavije, 1952: Prilozi poznavanju klime Jugoslavije 1. Temperatura, vetar i oblačnost u Jugoslaviji. (Service Hydrometeorologique de la R. F. P. de Yougoslavie, 1952: Contributions à la Connaissance du Climat de Yougoslavie — 1. Température, vent et nébulosité en Yougoslavie. Resultats des observations pour la période 1925—1940), Beograd.
- Hidrometeorološka služba FNR Jugoslavije, 1957: Prilozi poznavanju klime Jugoslavije 2. Padavine u Jugoslaviji (Service Hydrometeorologique de la R. P. F. de Yougoslavie, 1957: Contributions à la connaissance du Climat de Yougoslavie — 2. Précipitations en Yougoslavie. Résultats des observations pour la période 1925—1940), Beograd.
- Horvat, I., 1954: Pflanzengeographische Gliederung Südosteuropas. Vegetatio 5—6, pag. 434—447, den Haag.
- Horvat, I., 1959: Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma Juugoistočne Evrope (Wärmeliebende Eichen- und Kiefernwälder Südosteuropas in systematischer Betrachtung). Biol. glasnik, 12, pag. 1—40, Zagreb.
- Horvatić, S., 1930: Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slavonien. Acta Bot. Vol. V, pag. 57—118, Zagreb.
- Horvatić, S., 1939: Splošna primerjava vegetacije nižinskih travnikov Slovenije z ono Hrvatske in Slavonije. Zbornik Prir. društva I svezak, pag. 40—43, Ljubljana.
- Horvatić, S., 1941: Travniška vegetacija reda Arrhenatheretalia v nižinskom pasu Slovenije. Zbornik Prir. društva II svezak, pag. 68—75, Ljubljana.
- Horvatić, S., 1958: Geographisch-typologische Gliederung der Niederungswiesen und -Weiden Kroatiens. Angew. Pflanzensoz. Heft 15, pag. 63—73, Stolzenau/Weser.
- Ilijanić, Lj., 1957: Ekološko-fitocenološka istraživanja livada u Hrvatskoj — prethodno saopćenje. (Ökologisch-Phytozoölogische Untersuchungen der Niederungswiesen in Kroatien — Vorläufige Mitteilung) Acta Bot. Vol. XVI, pag. 109—112, Zagreb.
- Ilijanić, Lj., 1959: Ekološko-fitocenološka istraživanja nizinskih livada Hrvatske (doktorska disertacija — manuskript), Zagreb.
- Ilijanić, Lj., 1962: Prilog poznavanju ekologije nekih tipova nizinskih livada Hrvatske (Beitrag zur Kenntnis der Ökologie einiger Niederungswiesentypen Kroatiens). Acta Bot. Croat. Vol. XX/XXI, pag. 95—167, Zagreb.
- Jovanović, R., 1957: Tipovi dolinskih livada Jasenice (Talwiesentypen in Jasenica) Arhiv biol. nauka IX, 1—4 1957, pag. 1—14, Beograd.
- Walter, H., 1955: Die Klimagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 68, pag. 331—334, Berlin.
- Walter, H., 1957: Die Klima-Diagramme der Waldsteppen- und Steppengebiete in Osteuropa. Stuttgarter Geographische Studien, Band 69, pag. 253—262, Stuttgart.

## RÉSUMÉ

### LE PARALLELISME ENTRE LE CLIMAT ET LA RÉPARTITION TYPOLOGICO-GÉOGRAPHIQUE DE LA VÉGÉTATION DES PRAIRIES BASSES DE LA CROATIE SEPTENTRIONALE

Ljudevit Iljanić

(Institut botanique de l' Université Zagreb)

Nous avons constaté dans la région explorée des prairies basses de la Croatie septentrionale (Abb. 1) un certain parallélisme entre la répartition typologico-géographique de la végétation des prairies et le climat de la région respective. Nous avons caractérisé le climat à l'aide de facteurs mensuels de pluie d'après Gr a ĉ a n i n (Tab. 3). Selon l'humidité du climat dans la saison végétale on peut répartir la partie explorée de la Croatie en trois régions plus restreintes, dont chacune possède certaines caractéristiques spéciales dans la composition de sa végétation prairiale. Ces trois régions peuvent être approximativement limitées et brièvement caractérisées de la façon:

I°. La région »occidentale« humide qui s'étend à peu près de Zagreb à l'ouest. Elle est caractérisée par les associations prairiales *Arrhenatheretum hircinetosum* H-ć 1956 (1958), *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić 1930 (variante occidentale, Tab. I), *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić 1930 (variante occidentale, Tab. II).

II°. La région »moyenne« ou »de transition« moins humide qui s'étend à peu près de Zagreb jusqu'au fleuve d'Orljava à l'est. Là se répandent les associations prairiales: *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić 1930 (variante orientale, Tab. I), *Deschampsietum caspitosae* H-ić 1930, *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić (variante orientale, Tab. II).

III°. La région »orientale« relativement sèche qui s'étend du fleuve d'Orljava à l'est. Dans cette région une végétation prairiale s'est développée qui est, du point de vue floristique, beaucoup plus semblable aux prairies d'une partie de la Serbie qu'aux prairies de la partie occidentale de la Croatie septentrionale (Hrvatsko Zagorje) ce qui a sa correspondance aussi dans les circonstances climatiques [comp. les diagrammes du climat (Abb. 3) et les facteurs mensuels de pluie (Tab. 3) pour Lepoglava, Slavonski Brod et Kragujevac].

On a trouvé dans les prairies de la Croatie orientale une série de plantes caractéristiques (p. e. *Hordeum secalinum*, *Trifolium pallidum*, *T. striatum*, *T. ochroleucum*, *Lathyrus nissolia* var. *glabrescens*, *Clematis integrifolia*, *Alectorolophus rumelicus*, *Lythrum virgatum*, *Ranunculus steveni*, *R. polyanthemus* et d'autres) qui ne se trouvent pas du tout ou sont très rares dans les prairies de deux autres régions comparées. Nous considérons donc que les prairies de la Croatie orientale appartiennent de même que les prairies semblable de la Serbie à une alliance végétale à part dont la répartition coïncide probablement avec la répartition de l'alliance forestière *Quercion confertae* H-t 1954. Les prairies mentionnées constituent l'objet de nos explorations présentes et les résultats en seront publiés à bref délai.

## SADRŽAJ

### PARALELIZAM IZMEĐU KLIME I TIPOLOŠKO-GEOGRAFSKOG RAŠČLANJENJA VEGETACIJE NIZINSKIH LIVADA SJEVERNE HRVATSKE

Ljudevit Ilijanić

(Iz Instituta za botaniku Sveučilišta u Zagrebu)

Na istraživanom nizinskom području sjeverne Hrvatske (sl. 1.) pokazala se zanimljiva podudarnost tipološko-geografskog raščlanjenja livadne vegetacije sa klimom tog područja. Klimu smo karakterizirali pomoću mjesečnih kišnih faktora po Gračaninu (tab. 3).

Na temelju humiditeta klime u vegetacijskoj sezoni može se taj dio Hrvatske razlučiti na tri uža područja, od kojih svako ima izvjesne specifičnosti i u sastavu livadne vegetacije. Ta se tri područja mogu približno ograničiti i ukratko karakterizirati ovako:

I. »Zapadno« humidno područje prostire se otprilike od Zagreba na zapad, a karakterizirano je livadnim zajednicama: *Arrhenatheretum hircinetosum* H-ić 1956 (1958) *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić 1930 (zapadna varijanta, tab. I), *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić 1930 (zapadna varijanta, tab. II).

II. »Srednje« ili »prijelazno« manje humidno područje prostire se približno od Zagreba do rijeke Orplave na istok. Tu su rasprostranjene livadne zajednice: *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić (istočna varijanta, tab. I), *Deschampsietum caespitosae* H-ić 1930, *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić (istočna varijanta, tab. II).

III. »Istočno« relativno suho područje prostire se od rijeke Orplave na istok. U tom području razvijena je livadna vegetacija koja je floristički mnogo srodnija s livadama jednog dijela Srbije nego s livadama zapadnog dijela sjeverne Hrvatske (Hrvatsko zagorje), što se podudara sa sličnostima odnosno razlikama u klimi tih područja (uspoređivanje klimadijagrama na sl. 3 i mjesečne kišne faktore u tab. 3 za Lepoglavu, Slavonski Brod i Kragujevac).

Na livadama istočne Hrvatske nađeno je niz značajnih biljaka (npr. *Hordeum secalinum*, *Trifolium pallidum*, *T. striatum*, *T. ochroleucum*, *Lathyrus nissolia* var. *glabrescens*, *Clematis integrifolia*, *Alectorolophus rumelicus*, *Lythrum virgatum*, *Ranunculus polyanthemus*, *R. steveni* i dr.), kojih u livadama drugih dvaju uspoređivanih područja ili uopće nema ili su vrlo rijetke. Smatramo stoga da livade istočne Hrvatske zajedno sa srodnim livadama Srbije pripadaju zasebnoj vegetacijskoj svezi, čije se rasprostranjenje vjerojatno podudara s rasprostranjenjem šumske sveze *Quercion confertae* Ht 1954. Te su livade objekt naših sadašnjih istraživanja, pa će rezultati biti objavljeni u dogledno vrijeme.