

Die Unkrautvegetation im Bereich Südost-Slowenien

– Urban Šilc –

Zusammenfassung

Die Arbeit enthält Untersuchungsergebnisse über die Unkrautvegetation in Südost-Slowenien, die nach unseren Feststellungen relativ gut entwickelt ist. Die Bestände wurden in 5 Assoziationen und eine Basalgemeinschaft unterteilt. Allerdings war festzustellen, dass die Vielfalt bei den niedrigen Syntaxa gering ist, was auf den Rückgang extremer Standorte (Ausgleich des trophischen Niveaus) zurückzuführen ist. Vor allem wurden Typische Subassoziationen gefunden.

Abstract: Weed Vegetation in Southeastern Slovenia

Weed vegetation was studied in southeastern Slovenia. Stands were classified into five associations and one basal community. The diversity of lower syntaxa was found to be low, which is attributed to the decline in ecologically extreme sites (levelling of the trophic gradient). Mostly typical subassociations were found. Overall, the weed vegetation in this region is relatively well developed.

Keywords: phytosociology, Slovenia, *Stellarietea mediae*, weed communities.

1. Einleitung

Untersuchungen der Unkrautvegetation haben in Europa eine reiche Tradition (TÜXEN 1937, 1950) und wurden in letzter Zeit in großen synthetischen Arbeiten (HÜPPE & HOFMEISTER 1990, MUCINA 1993, JAROLÍMEK et al. 1997) festgehalten.

In Slowenien wurde die Unkrautvegetation zuerst von ZALOKAR (1937, 1939) im Bereich von Ljubljana untersucht. PISKERNIK (1980, 1982, 1991) untersuchte die Unkrautvegetation von Baumschulen und Maisfeldern über das Synusialkonzept. Die Vegetation in Wein- und Obstgärten wurde in der Goriška Region von SELJAK (1989) erforscht, während POLDINI (1989, 1998) die erweiterte Karstregion untersuchte. KALIGARIČ (1992a, 1992b, 2001) bearbeitete die Hackfrucht- und Segetalvegetation der slowenischen Küstenregion von »Koprsko Primorje«. LEŠNIK (1995, 1997) erläuterte die Segetal- und Hackfruchtvegetation in der Region von Ptuj und Dravsko Polje (Drauniederung). ČUŠIN & ŠILC (2002) erforschten die Unkrautvegetation im Hackfruchtanbau bei Breginjski Kot, während ELER & BATIČ (2002a, 2002b) die Unkrautvegetation und Flora der intensiv bearbeiteten Felder im zentralen Bereich von Gorenjska (Oberkrain) untersuchten, wo die Vegetation nur fragmentarisch entwickelt ist.

T. WRABER (1996) stellte in seinen Übersicht über die Unkrautvegetation in Slowenien fest, dass sie verhältnismäßig wenig und unregelmäßig erforscht ist. Der Zweck der vorliegenden Arbeit war es, die Unkrautvegetation im Südosten Sloweniens zu untersuchen, da sie in diesem Teil noch unerforscht ist.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet wurde auf den südöstlichen Bereich Sloweniens beschränkt (Abb. 1). Wir können diesen Bereich auch »Dolenjska« nennen, wie er von HOFF & MELIK (Zbornik (Sammelwerk) Dolenjska 1992, PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) eingegrenzt wurde. Es handelt sich um die Landschaft zwischen den Flüssen Iška, Ljubljaničica, Sava, dem Gorjanci Gebirge und Kolpa und um den Landstrich von Prezid bis zur Quelle der Iška. Die Untersuchungen wurden außerdem auf Krška Ravan (Ebene von Krško) ausgedehnt.

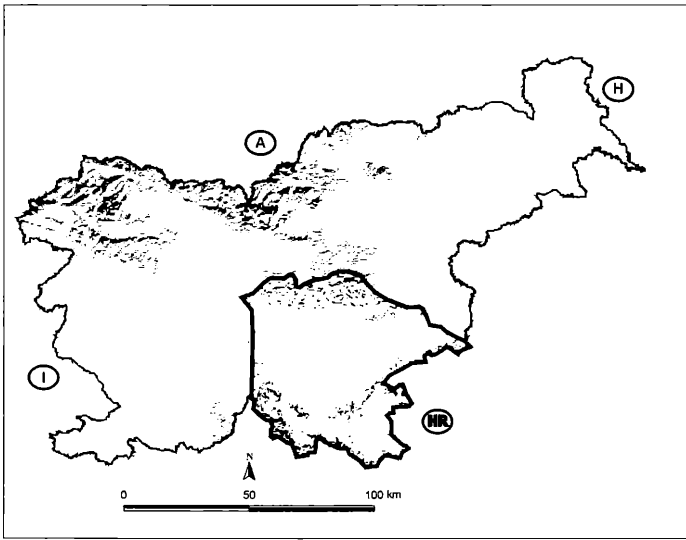


Abb. 1: Untersuchungsgebiet

2.1. Geologische Grundlage

Im untersuchten Gebiet sind Kalk- und Dolomitgesteine vorherrschend, die den größten Teil des Karst-Hochlandes der Suha Krajina, Rog und Gorjanci (ŠIFRER et al. 1980) bilden. Dolomit und Kalkstein der Trias sind im Süden, Südosten, Westen und im Norden der Region anzutreffen. Im zentralen Teil und weiter südlich besteht das Gelände vor allem aus Kalkstein der Jura- und Kreidezeit (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998).

Kalkstein und Dolomit sind überwiegend auch in der Region von Krško Polje, im Hügel-land von Krško-Šmarje und Posavje wie auch im Talkessel von Novo mesto zu finden, wo teilweise auch wasserhaltige Schiefer, Mergel und Sandstein auftreten. Im Kostanjevica-Becken sind undurchlässige wasserhaltige Lehm-, Sand-, Mergel- und Schiefergesteine vorherrschend. Hier hat sich ein dichtes Netz von dauerhaften Wasserläufen (ŠIFRER et al. 1980) entwickelt.

Holozäne Ton-, Lehm- und Sandablagerungen bilden die Böden von Krško Polje und in den Flusstälern der Krka, Temenica, Kolpa und Lahinja (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). Der gesamte östliche Teil des Krško-Beckens wurde von der Save mit großen Mengen Kies ausgefüllt. Der restliche Teil der Krško-Ebene wird von den Zuflüssen der Krka beeinflusst. Ihre Substrate, vor allem in den unteren Schichten, bestehen hauptsächlich aus Lehm- und Sandsedimenten mit Kiesbeimischungen (ŠIFRER et al. 1980).

2.2. Klima

Im Untersuchungsgebiet sind nach dem Klimasystem von Köppen zwei klimatische Einflüsse vorherrschend (OGRIN 1996):

Der überwiegende Teil des Untersuchungsgebiets unterliegt dem gemäßigten Kontinentalklima Zentralsloweniens. Typisch für dieses Klima sind mittlere Oktobertemperaturen, die über die Temperaturen im April hinausgehen. Vorherrschend sind subkontinentale Niederschlagsverhältnisse und eine durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von 1000 bis 1300 mm.

Die Krško Ebene wird vom gemäßigten Kontinentalklima Ostsloweniens (Pannonische Klimaverhältnisse) beeinflusst. Typisch für dieses Klima sind mittlere Apriltemperaturen, die über die Temperaturen im Oktober hinausgehen bzw. ungefähr gleich sind. Vorherrschend sind subkontinentale Niederschlagsverhältnisse und eine durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von 800 bis 1000 mm.

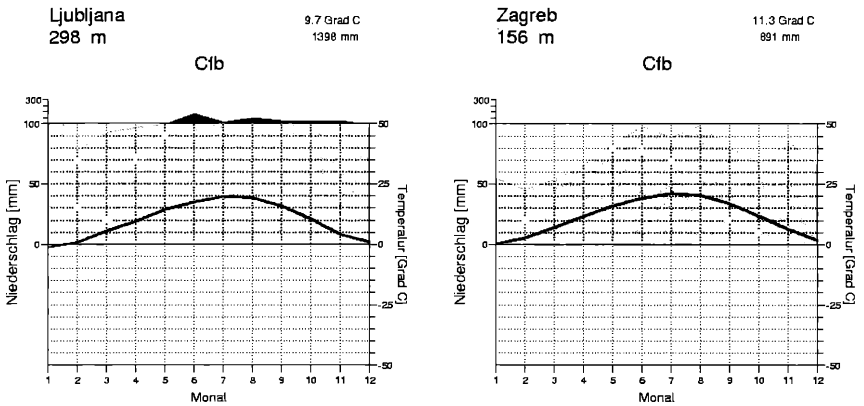


Abb. 2: Klimadiagramme des Untersuchungsgebietes (B. Muehr, www.klimadiagramme.de).

Der kontinentale Klimaeinfluss (Temperaturen und Niederschläge) wird von Osten nach Westen schwächer (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). Die durchschnittliche Niederschlagsmenge liegt zwischen 1000 und 1200 mm.

2.3. Phytogeographische Lage

Das Untersuchungsgebiet wird in zwei phytogeographische Gebiete unterteilt. Der überwiegende Teil von Dolenjska gehört zum vordinarischen phytogeographischen Bereich, während die Krško Ebene zum subpannonischen Gebiet zählt (WRABER 1969).

3. Methoden

Die Erfassung der Vegetation erfolgte nach der mitteleuropäischen Standardmethode (BRAUN-BLANQUET 1964). Bei der Auswahl der zu erfassenden Flächen wurden auch die Richtlinien von NEZADAL (1989) und GÜNTHER & VAN ELSSEN (1993) berücksichtigt. Das Minimumareal hat sich in den letzten Jahrzehnten von 25–50 m² auf 200–500 m² (ELLENBERG 1996) ausgedehnt. MEISEL (1979) erwähnt sogar eine Erweiterung von 25–30 m² auf 800–1000 m². In den Getreidebeständen bestehen die Aufnahmeflächen gewöhnlich aus schmalen Streifen am Rande der Felder (was früher methodologisch als zweifelhaft galt), womit ein Randeffekt erzielt wird, der aufgrund der verringerten Nutzungsintensität sogar erwünscht ist. Zu den gleichen Ergebnissen kommen auch MEISEL (1979), NEZADAL (1989), PINKE (2000) und DUNKER & HÜPPE (2000). Bei der Klassifizierung von Beständen, die keine eigenen Charakter- und Trennarten aufweisen, wurde die deduktive Klassifikationsmethode (KOPECKÝ 1992) benutzt.

Die phytozoologische Nomenklatur befindet sich im Einklang mit JAROLÍMEK et al. (1997), die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich, außer *Setaria pumila* (Poir) Schultes in Schultes & Schultes fil., nach EHRENDORFER et. al. (1973).

4. Ackerunkroutgesellschaften

4.1. *Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieger 1939

(Tabelle 1)

Die Bestände wachsen auf Stoppelfeldern und frisch gepflügten Ackerböden. Der Standort ist basenreich, gewöhnlich an sanften Abhängen. Die Bestände sind selten, da die Landwirte ihre Felder gleich nach der Ernte pflügen und sich die Stoppelfeldvegetation nicht vollständig entwickeln kann. Nur zwei Wuchsorte konnten ausfindig gemacht werden: bei Mokro Polje auf Ton und Lehm, an einigen Stellen auch mit kiesigem Sand versetzt (PLENIČAR & PREMUR 1977), und bei Šentvid unweit von Stična auf rotem und braunem Ton (BUSER 1974).

Tab. 1: *Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieger 1939

Aufnahme-Nummer	1	2	3	St.	Aufnahme-Nummer	1	2	3	St.
Jahr (20..)	01	01	01		<i>Amaranthus retroflexus</i>			2	
Aufnahmefläche (m ²)	15	20	100		<i>Chenopodium polyspermum</i>			2	
Höhe (m)	215	216	326		<i>Panicum dichotomiflorum</i>			1	
Exposition	SW	SW	SE		<i>Digitaria sanguinalis</i>			1	
Inklination	5	5	10		<i>Lamium purpureum</i>			1	
Deckung (%)	70	80	90		<i>Amaranthus lividus</i>			1	
Artenzahl	26	29	42		<i>Amaranthus powellii</i>			+	
AC <i>Kickxietum spuriae</i>					<i>Galinsoga parviflora</i>			+	
<i>Kickxia spuria</i>					<i>Euphorbia helioscopia</i>			+	
<i>Kickxia elatine</i>					<i>Lactuca serriola</i>			r	
VC <i>Caucalidion lappulae</i>					Begleiter				
<i>Lathyrus tuberosus</i>					<i>Taraxacum officinale</i>				
<i>Euphorbia exigua</i>					<i>Polygonum aviculare</i>				
<i>Euphorbia falcata</i>					<i>Cirsium arvense</i>				
<i>Legousia speculum-veneris</i>					<i>Calystegia sepium</i>				
<i>Thlaspi perfoliatum</i>					<i>Ranunculus repens</i>				
<i>Stachys annua</i>					<i>Plantago lanceolata</i>				
OC <i>Centaureetalia cyani</i>					<i>Galium mollugo</i>				
<i>Fallopia convolvulus</i>					<i>Chaenorrhinum minus</i>				
<i>Sonchus asper</i>					<i>Equisetum arvense</i>				
<i>Viola arvensis</i>					Zusätzliche Arten				
<i>Anagallis arvensis</i>					1: <i>Lathyrus pratensis</i> +; <i>Cerastium holosteoides</i> +; <i>Arenaria</i>				
<i>Veronica persica</i>					<i>serpyllifolia</i> +; 2: <i>Medicago lupulina</i> +; <i>Lotus corniculatus</i> +; <i>Cerinthe</i>				
<i>Oxalis fontana</i>					<i>minor</i> 3; <i>Cynodon dactylon</i> +; 3: <i>Convolvulus arvensis</i> 1; <i>Armoracia</i>				
<i>Veronica arvensis</i>					<i>rusticana</i> +; <i>Erigeron annuus</i> +; <i>Symphytum officinale</i> +; <i>Rumex</i>				
<i>Myosotis arvensis</i>					<i>obtusifolius</i> +; <i>Trifolium pratense</i> +; <i>Triticum aestivum</i> 1; <i>Rorippa</i>				
<i>Mentha arvensis</i>					<i>sylvestris</i> +; <i>Brassica rapa</i> +; <i>Plantago major</i> +.				
KC <i>Stellarietea mediae</i>									
<i>Setaria pumila</i>									
<i>Stellaria media</i>									
<i>Papaver rhoeas</i>									
<i>Polygonum persicaria</i>									

Aufnahmeorte
1. Krško polje, Gorenje Moko polje; 2. Krško polje, Gorenje Moko polje; 3. Dolenjska, Sentvid pri Stični

Die Bestände sind artenreich (durchschnittlich 32 Arten pro Aufnahme). Ihre Physiognomie wird von *Kickxia spuria* und *K. elatine* bestimmt, die auch Charakterarten dieser Assoziation sind. Verbandskennarten des *Caucalidion lappulae* sind nur in den Beständen von Moko Polje zahlreich vertreten, während der Bestand bei Stična eine Übergangsform zum *Panico-Chenopodietum* darstellt.

Es überwiegen Charakterarten der Ordnung *Centaureetalia cyani* und der Klasse *Stellarietea mediae*, was mit den Erkenntnissen von KALIGARIČ (2001) übereinstimmt, die besagen, dass die Mehrzahl der Gesellschaften aus dem Verband *Caucalidion lappulae* auf der Dominanz von ein oder zwei Charakterarten des Verbandes beruht, wobei Charakterarten der Ordnung und Klasse überwiegen.

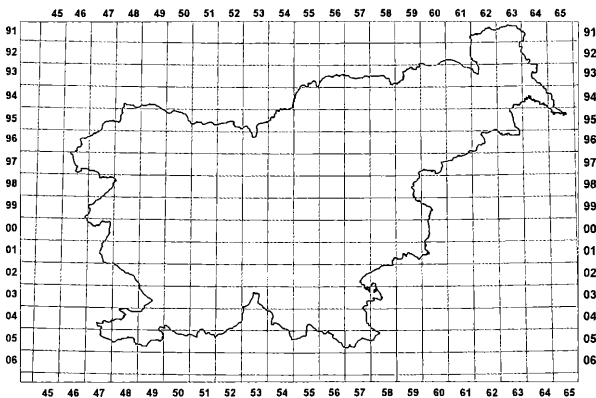


Abb. 3: Wuchsorte von *Kickxietum spuriae* im Untersuchungsgebiet.

Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* kommen ebenfalls häufig vor, während die Arten anderer Syntaxa weniger verbreitet sind. Hervorzuheben sind einige feuchtigkeitsliebende Arten, wie z.B. *Oxalis fontana*, *Chenopodium polyspermum*, *Ranunculus repens* oder *Mentha arvensis*, die Trennarten innerhalb der Gesellschaft darstellen. Auch bei BURRICHTER (1963) werden feuchtigkeitsliebende Arten als diagnostisch wichtig erwähnt.

4.2. *Veronicetum trilobae-triphyllidi* Slavnić 1951 corr. Holzner 1973 (Tabelle 2)

Optimal sind die Bestände bei Frühlingsanfang entwickelt; Ephemerophyten dominieren und sind einschichtig. Die Bestände gedeihen auf durchgepflügten Fluren, Stoppelfeldern, in Weingärten und Getreide, das 30 cm Höhe nicht übersteigt. Sie entwickeln sich an Standorten mit minimalen agrotechnischen Eingriffen und bei gutem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens. Am häufigsten, jedoch nicht unbedingt, sind die Vorkommen an Standorten des *Alchemillo-Matricarietum*. Zahlreiche Autoren behandeln deshalb das *Veronicetum trilobae-triphyllidi* als Frühlingsaspekt zahlreicher anderer Pflanzenassoziationen (TIMÁR 1957, HOLZNER 1973, KROPÁČ & MOCHNACKÝ 1990, KROPÁČ 1997).

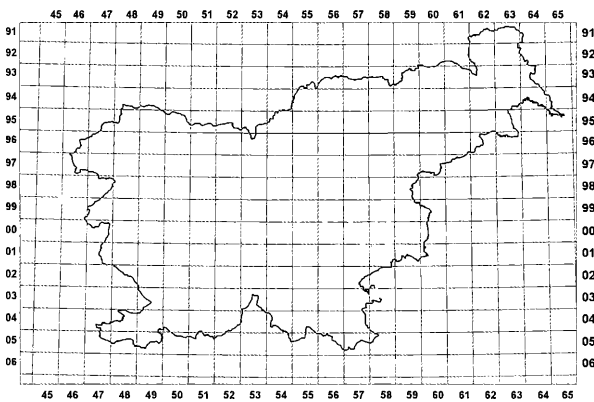


Abb. 4: Verbreitung des *Veronicetum trilobae-triphyllidi* im Untersuchungsgebiet.

Die Charakterart *Veronica hederifolia* tritt mit hoher Stetigkeit und Deckung in den Beständen auf und verleiht ihnen das typische Aussehen. Die Art erreicht ihr optimales Wachstum noch, bevor das Getreide vollkommen ausgereift ist, und vergeht, wenn das Getreide ihr Nahrung und Licht streitig macht (OTTE 1990). Eine weitere Charakterart, *Veronica triphyllus*, kommt in Slowenien relativ selten vor. Sie ist vor allem im Nordosten Sloweniens vertreten (LEŠNIK 1995, JOGAN et al. 2001). Der Einschätzung von LEŠNIK (2001) nach tritt sie in 4–6 Prozent der slowenischen Ackerlandschaften auf, ist jedoch im Verschwinden begriffen. Sie wächst vor allem auf Wintergetreideflächen mit weniger fruchtbarem Boden und einer Sandtextur (ALBRECHT et al. 2000). Solche Oberflächen sind seltener geworden oder werden allmählich aufgegeben.

Auch in den Aufzeichnungen von ZALOKAR (1939) über Mittelslowenien sind solche Bestände seltener, während andere Autoren (SLAVNIĆ 1951, MOCHNACKÝ 1984 und JAROLÍMEK et al. 1997) sie mit hoher Stetigkeit und Deckung anführen.

Die Trennart *Gagea pratensis* ist selten, während andere Charakter- und Trennarten nicht auftreten, wahrscheinlich aufgrund der hohen Nutzungsintensivität.

Gut vertreten sind *Lamium purpureum* als Charakterart des Verbandes *Veronico-Euphorbion* und *Veronica persica* als Charakterart der Ordnung *Centaureetalia cyani*. Häufiger und mit einer höheren Deckung kommen die Arten der Unterklasse *Violenea arvensis* und der

Klasse *Stellarietea mediae* vor. Von Arten anderer Syntaxa sind die Vertreter der Klasse *Sedo-Scleranthetea* hervorzuheben, die als Trennarten zu den anderen Assoziationen des *Veronico-Euphorbion* angesehen werden können.

Tab. 2: *Veronicetum trilobae-triphyllidi* Slavnić corr. Holzner 1973

Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Jahr (20..)	00	00	02	02	02	02	01	02	02	01	02	01	02	01	01	02	01	02	02	01	02	01	01	01	01	01	01	01	01	01	02	02	01	02	02	01	02
Aufnahmefläche (m ²)	50	50	10	30	30	50	100	20	30	40	20	100	100	50	100	20	50	70	30	40	100	100	100	100	200	100	100	80	20	20	70	100	50	50	100	100	
Höhe (m)	500	490	166	175	193	182	160	251	252	200	154	190	250	217	323	183	171	115	180	148	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Deckung (%)	30	30	60	40	60	80	40	40	30	70	60	60	60	40	60	50	50	40	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
Artenzahl	15	12	21	16	23	31	23	16	15	18	20	18	15	17	18	19	28	20	16	15	30	30	19	16	16	18	25	27	17	20	17	22	25	27	22	21	

AC Veronicetum trilobae-triphyllidi
Veronica hederifolia 1

DA
Gegea pratensis

VC Veronico-Euphorbion
Linum purpureum
Geranium pusillum (diff.)

OC Centaureetalia cyani
Veronica persica
Centaurea cyanea
Vicia angustifolia (diff.)
Stachys palustris (diff.)
Buglossoides arvensis

UKC Violenea arvensis
Viola arvensis
Aphanes arvensis
Myosotis arvensis
Veronica arvensis
Fallopia convolvulus
Sonchus arvensis
Sonchus asper
Consolida regalis
Merithia arvensis (diff.)
Anagallis arvensis
Ranunculus arvensis
Vicia hirsuta
Anthemis arvensis
Oxalis fontana

KC Stellarietea mediae
Stellaria media
Papaver rhoeas
Capsella bursa-pastoris
Euphorbia helioscopia
Veronica polifolia
Legousia speculum-venereis
Senecio vulgaris
Sonchus oleraceus
Maticaria chamomilla
Lamium amplexicaule
Lactuca scariola
Chenopodium album
Polygonum lapathifolium
Geranium dissectum
Vicia sativa
Tripleurospermum inodorum
Fumaria officinalis

Sedo-Scleranthetea
Arabidopsis thaliana
Valerianella locustia
Erophila verna
Arenaria serpyllifolia
Cerastium tenuispermum
Saxifraga tridactylites

Polygono-Poetea
Poa annua
Plantago major

Artemisietea
Cirsium arvense
Convolvulus arvensis
Erigeron annuus
Daucus carota
Agropyron repens
Cirsium vulgare
Malva sylvestris

Gallo-Urticetea
Galium aparine
Rudbeckia laciniata
Aegopodium podagraria
Rubus caesius
Calystegia sepium
Tanacetum vulgare

Molinio-Arrhenatheretea
Taraxacum officinale
Rumex obtusifolius
Poa trivialis
Ranunculus repens
Achillea millefolium
Trifolium repens
Trifolium pratense
Rumex crispus
Plantago lanceolata
Vicia cracca
Medicago lupulina
Agrostis stolonifera
Dactylis glomerata
Potentilla reptans
Crepis biennis
Ornithogalum umbellatum

Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
Begleiter																																							
<i>Cerastium glomeratum</i>																																							
<i>Cardamine hirsuta</i>																																							
<i>Brassica napus</i>																																							
<i>Brassica rapa</i>																																							
<i>Polygonum aviculare</i>																																							
<i>Valerianaella</i> sp.																																							
<i>Equisetum arvense</i>																																							
<i>Melicope</i> sp.																																							
<i>Vicia</i> sp.																																							

Aufnahmeorte

1. Okrog; 2. Okrog; 3. Šentjernej; 4. Krško, Leskovec; 5. Šentjernej; 6. Šentjernej; 7. Krška ravan, Bela cerkev; 8. Jažca; 9. Mokronog, Ostrožnik; 10. Bela krajina, Melika, Draščiči; 11. Dolenje kronovo; 12. Krška ravan, Malence, Robič; 13. Višnja gora, unter Siani trg; 14. Temenica, Pungert, SW, 10 °; 15. Okrog; 16. Krško-Ebene, Veliko Mrševo; 17. Pijavško; 18. Krško, Leskovec; 19. Raka, Dolenje Ravno; 20. Šentjernej; 21. Krško-Ebene, Veliki Podlog; 22. Krška ravan, Veliki Podlog; 23. Krška ravan, Veliki Podlog; 24. Krška ravan, Mrševo; 25. Krško-Ebene, Brod v Podboju; 26. Krško-Ebene, Brod v Podboju; 27. Turjak, Mali Osočnik; 28. Turjak, Mali Osočnik; 29. Višnja gora; 30. Arto; 31. Sela bei Sobrance; 32. Mimska dolina, Gabrje; 33. Gabrje, NW, 10 °; 34. Krško-Ebene, zwischen Dronov und Cerknje; 35. Krško Gebirge, Krize; 36. Arto.

4.3. *Alchemillo-Matricarietum* R. Tx. 1937
(Tabelle 3 im Anhang)

Bestände, die in diese Assoziation eingeordnet werden, befinden sich überwiegend auf Getreidefeldern, seltener im Hackfruchtanbau oder im Frühling auf umgepflügten Feldern, was mit den Feststellungen von BRUN-HOOL (1963) und MOCHNACKÝ (2000) übereinstimmt.

Die Assoziation wächst am Rande von ebenen Ackerflächen, der Boden besteht meistens aus Ton oder Lehm, ohne Skelett. Die Bestände sind im Sommer (Juni und Juli) optimal entwickelt, wenn auch die angebaute Kultur ihr optimales Wachstum erreicht.

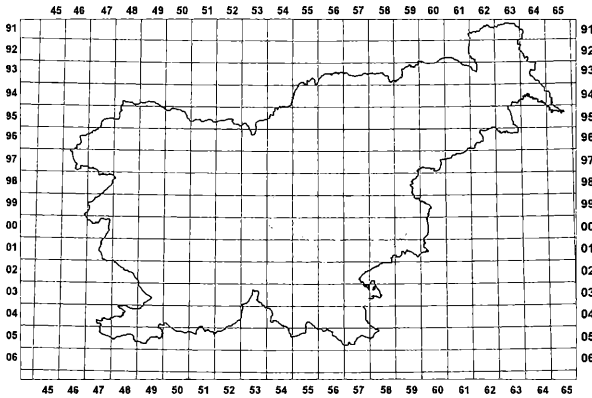


Abb. 5: Verbreitung der Assoziation *Alchemillo-Matricarietum* im Untersuchungsgebiet.

Die einzige typische Art dieser Assoziation ist *Matricaria chamomilla*. Von den Kennarten des Verbandes *Scleranthion annui* erscheinen mit größerer Häufigkeit *Aphanes arvensis* und *Anthemis arvensis*, von den Charakterarten der Ordnung *Atriplici-Chenopodietalia* tritt *Apera spica-venti* hervor, die in einigen Beständen am häufigsten anzutreffen ist. Gut vertreten sind die Arten der Unterklasse *Violenea arvensis* und der Klasse *Stellarietea mediae*. Von den anderen syntaxonomischen Einheiten überwiegen die Arten der *Artemisietea* und *Molinio-Arrhenatheretea*. Die letzteren gelangen über die Grasränder in die Bestände, vor allem aus Rasen, die gegen Herbizide beständig sind.

In SO Slowenien fanden wir keine so großen Unterschiede in den Standorten wie bei LEŠNIK (1995) in NO Slowenien, was mit den natürlichen Gegebenheiten (z.B. sind saure Böden im flachen Gelände des Untersuchungsgebietes selten) und starken menschlichen Eingriffen (z.B. Melioration, Kalkung, Aufgabe von unfruchtbaren Standorten, trophisches

Niveau) zu erklären ist. So wurden die Bestände nur in zwei Subassoziationen mit je zwei Varianten unterteilt:

Zur Subassoziation *legousietosum* Holzner 1973 gehören Bestände, die aufgrund des erhöhten Tonanteils an Standorten mit günstigem Wasserhaushalt und relativem hohem Nährstoffangebot wachsen. HOLZNER (1973) erwähnt zur Unterscheidung neben *Legouisia speculum-veneris* auch die Arten der soziologisch-ökologischen Gruppe von *Sinapis arvensis* (*Euphorbia exigua*, *Neslia paniculata*, *Ranunculus arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Medicago lupulina*, *Convolvulus arvensis*, *Aethusa synapium*, *Microrhinum minus*), die auf ausge-schienen Böden (Parabraunerden) gedeihen.

Die Subassoziation wird in zwei Varianten unterteilt: die bodenfeuchte Variante mit *Stachys palustris* wird durch *Stachys palustris* und *Plantago major* ssp. *intermedia* differenziert, was auf Verschlammung und einen hohen Feuchtigkeitsgehalt in den oberen Bodenschichten hinweist und in vielen Fällen die Folge landwirtschaftlicher Mechanisierung ist. Die Typische Variante hat keine Trennarten.

Die Subassoziation *typicum* Oberdorfer 1957 wächst unter mittleren Standortverhältnissen und ist ohne Trennarten. Sie wird ebenfalls in zwei Varianten unterteilt: die bodenfeuchte Variante mit *Stachys palustris* wird durch *Stachys palustris*, *Plantago major* ssp. *intermedia* und *Gnaphalium uliginosum* differenziert. Die Typische Variante hat keine Trennarten.

4.4. BG *Alchemilla arvensis*-[*Scleranthion annui*]

(Tabelle 3 in Anhang)

Die intensivierte landwirtschaftliche Nutzung hat zur Entstehung zahlreicher artenarmer Bestände geführt, die wir als Fragmentgesellschaften einordnen, z.B. die Gesellschaft mit *Aphanes arvensis*, die Gesellschaft mit *Apera spica-venti* bzw. die Gesellschaft auf Verbandsniveau (MEISEL 1969, KRIPPELOVÁ 1981, KRIPPELOVÁ & MUCINA 1988, SCHILLER 2000, DUNKER & HÜPPE 2000, OTÝPKOVÁ 2001). SCHUBERT (1989) und SCHUBERT et al. (1995) bezeichneten solche Bestände als selbständige Assoziation *Stellario-Aperetum spicae-venti*. Allerdings fehlen die Charakterarten, die in der Assoziation auftreten sollen (RENNWALD 2000). PREISING et al. (1995) sind der Meinung, dass aufgrund der fehlenden Charakterarten diese Bestände in sog. »Fragmentgesellschaften« eingeteilt werden müssen.

Deshalb wurden die verarmten Bestände ohne Charakterarten der Basalgesellschaft BG *Aphanes arvensis*-[*Scleranthion annui*] zugeordnet. Sie entwickeln sich vor allem auf intensiv bewirtschafteten Feldern. Überraschend ist, dass es sich um artenreiche Bestände handelt; allerdings wird das Arteninventar von Ubiquisten gebildet. In solchen Fällen kann man von der Coevolution zwischen agro-ökologischem System und Unkraut sprechen. Die floristische Zusammensetzung der Unkrautgesellschaften und die Artenanpassung folgen dem Zeitmuster der Standortveränderungen, die als Folge des Zusammenwirkens von klimatischen und agronomischen Veränderungen in Verbindung mit einem bestimmten Gebiet und der angewandten agronomischen Praxis auftreten (MARTÍNEZ-GHERSA et al. 2000).

In allen diesen Beständen fehlt *Matricaria chamomilla*, Leitart ist *Aphanes arvensis*. Mit erhöhter landwirtschaftlicher Intensivierung (DUNKER & HÜPPE 2000) verschwindet *Matricaria chamomilla* immer mehr aus den Beständen. Überraschend ist, dass in dieses Syntaxon auch Bestände eingeordnet werden können, die von ZALOKAR im Jahr 1939 beschrieben wurden, als die Intensivierung der Landwirtschaft im Vergleich zur heutigen Situation noch gering war. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass ZALOKAR die Originalbeschreibung des *Alchemillo-Matricarietum* berücksichtigte, wie sie von TÜXEN (1937) aufgestellt worden ist, in der zahlreiche Arten als Charakterarten auftreten. Diese Arten können deshalb im Sinne von BRUN-HOOL (1963) als Bestandteile einer Roh-Gesellschaft verstanden werden, in der die diagnostische Artenkombination der Assoziation noch nicht genügend bekannt ist. Andere Aufzeichnungen aus neueren Publikationen werden aufgrund der intensivierten landwirtschaftlichen Nutzung von uns vor allem als Verarmung der Assoziation behandelt.

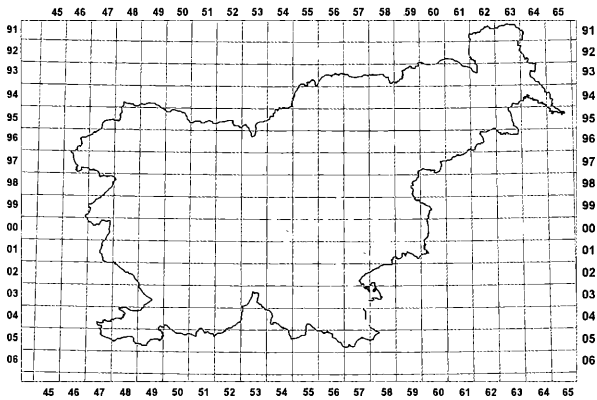


Abb. 6: Verbreitung der BG *Alchemilla arvensis*-*[Scleranthion annui]* im Untersuchungsgebiet.

Die Bestände des *Alchemillo-Matricarietum* und der BG *Aphanes arvensis*-*[Scleranthion annui]* haben ungefähr die gleiche Artenanzahl (26,6 und 27,5). DUNKER & HÜPPE (2000) berichten über einen Rückgang der Zahlen (von 28 auf 24), betonen jedoch, dass auch Fragmentgesellschaften immer noch artenreich sein können. Sie heben ebenfalls hervor, dass die fragmentarischen Bestände sehr häufig vorkommen, in den Publikationen jedoch vor allem deshalb seltener erwähnt werden, weil von den Autoren hauptsächlich gut entwickelte und extensiv bearbeitete Bestände untersucht wurden.

4.5. *Panico-Chenopodietum polyspermi* R. Tx. 1937 (Tabelle 4 im Anhang)

Die Differenzierung innerhalb der Unkrautbestände im Hackfruchtanbau, deren optimale Entwicklung im Herbst auftritt, ist sehr schwierig. Die Unkrautvegetation ist ständigen antropogenen Einflüssen ausgesetzt, von denen ihr Standort bestimmt wird. Die Unterscheidung der Assoziationen *Panico-Chenopodietum* und *Echinochloo-Setarietum* ist auch deshalb so schwierig, weil die Interpretationen in der Literatur sehr unterschiedlich ausfallen. Das *Panico-Chenopodietum* unterscheiden feuchtigkeitsliebende Arten der Klasse *Bidentetea* (OBERDORFER 1993). KRIPPELOVÁ (1981) erwähnt Arten der Klassen *Molinio-Arrhenatheretea* bzw. *Phragmitetea*, die ebenfalls feuchtigkeitsliebend sind. Von POTT (1995) werden die Arten *Mentha arvensis*, *Rorippa palustris* und *Lythrum salicaria* als Trennarten des *Panico-Chenopodietum* angeführt. Das Auftreten von herbizidbeständigen Gräsern zeigt den Übergang zu Gesellschaften des *Digitario-Setarion* an.

KRIPPELOVÁ (1979, 1981) beschreibt auch die unklaren Grenzen zwischen den Verbänden *Spergulo-Oxalidion* und *Panico-Setarion* sowie zahlreiche, aufgrund des Übergangs vom atlantischen zum kontinentalen Klima, untypisch entwickelte Bestände. Sie untersucht im Detail die Problematik der Unterscheidung von Assoziationen aus den Verbänden *Spergulo-Oxalidion* und *Panico-Setarion* und beschreibt den Verband *Spergulo-Oxalidion* als optimal entwickelt in West- und Mitteleuropa bei atlantischen Klimaverhältnissen. Bestände, die wir dem Verband *Panico-Setarion* zuordnen, sind in Südost- und Osteuropa optimal entwickelt und werden an warmen Standorten auch in West- und Mitteleuropa gefunden.

In Slowenien haben alle Autoren, von denen die Unkrautvegetation im Hackfruchtanbau studiert wurde (SELJAK 1989, LEŠNIK 1995), solche Verbände getrennt behandelt, in denen *Chenopodium polyspermum* anwesend ist, worüber ČUŠIN & ŠILC (2002) in der Übersicht berichten. Auch SELJAK (1989) und LEŠNIK (1995) betonen die schwierige Unterscheidung beider Assoziationen. Aufgrund der klimatischen Übergangslage Südostsloweniens überlagern sich die Verbreitungsgebiete der Verbände *Spergulo-Oxalidion* und *Pani-*

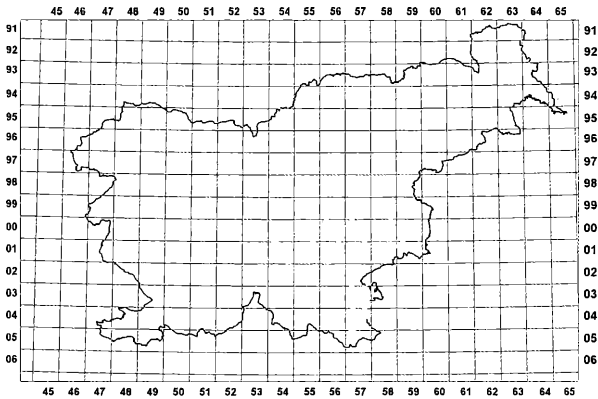


Abb. 7: Verbreitung des *Panico-Chenopodietum* im Untersuchungsgebiet.

co-Setarion und können deshalb nur schwer differenziert werden. Ähnlich wird auch von KRIPPELOVÁ (1979) festgestellt, dass die Charakterarten des *Spergulo-Oxalidion* zwar zahlreicher, die Charakterarten des *Panico-Setarion* jedoch vitaler und konkurrenzmäßig stärker sind.

In letzter Zeit werden auch Assoziationen wie das *Echinochloo-Setarietum pumilae* und *Panico-Chenopodietum polyspermi*, aufgrund ihrer nahen Verwandtschaft und in Folge einer intensivierten Landwirtschaft schwierigen Unterscheidung, von einigen Autoren (TOPÍČ 1982; POLDINI et al. 1998) vereinigt.

Die Klassifikation der Bestände in Südostslowenien folgt JAROLÍMEK et al. (1997), die als einzige Charakterart *Chenopodium polyspermum* hervorheben, die gleichzeitig auch transgressiv die Charakterart des Verbandes und der Ordnung ist.

Bestände dieser Assoziation werden im Spätsommer und Herbst im Hackfruchtanbau und auf Stoppelfeldern gefunden. Sie gedeihen auf feuchten und schattigen Böden. Die Charakterart *Chenopodium polyspermum* kommt in allen Beständen und gewöhnlich mit hoher Deckung vor. Von den Charakterarten des Verbandes *Spergulo-Oxalidion* ist *Oxalis fontana* am häufigsten vertreten, während die Trennarten *Symphytum officinale* und *Polygonum hydropiper* seltener sind.

Die Bestände im Südosten Sloweniens wurden der Typischen Subassoziatio zugeordnet.

4.6. *Echinochloo-Setarietum* Felföldy 1942 corr. Mucina 1993 (Tabelle 5)

Auch Bestände der Assoziation *Echinochloo-Setarietum* wurden im Hackfruchtanbau und auf Stoppelfeldern gefunden. Im Gegensatz zum *Panico-Chenopodietum* gedeihen sie auf wärmebegünstigten Böden, auf denen C4-Pflanzen vorherrschen. JAROLÍMEK et al. (1997) und MOCHNACKÝ (2000) führen als ständige Begleiter *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Fallopia convolvulus* und *Setaria pumila* an. Die Arten treten im Untersuchungsgebiet ständig und großflächig auf.

JAROLÍMEK et al. (1997) verbindet den Verband *Panico-Setarion* mit den Trennarten *Anagallis foemina*, *Ballota nigra*, *Datura stramonium*, *Diploxys muralis*, *Falcaria vulgaris*, *Fumaria officinalis*, *Mercurialis annua*, *Reseda lutea* und *Setaria verticillata*, die jedoch sehr selten vorkommen. MUCINA (1993) bezeichnet auch die Arten der diagnostischen Kombination als Charakterarten. Charakterarten der Ordnung *Altriplici-Chenopodietalia* treten nicht auf. Allerdings handelt es sich hier um die zentrale Ordnung der Klasse *Stellarietea mediae*, für die das Fehlen der Charakter- und Trennarten der Ordnung *Centaureetalia cyani* (JAROLÍMEK et al. 1997) bezeichnend ist.

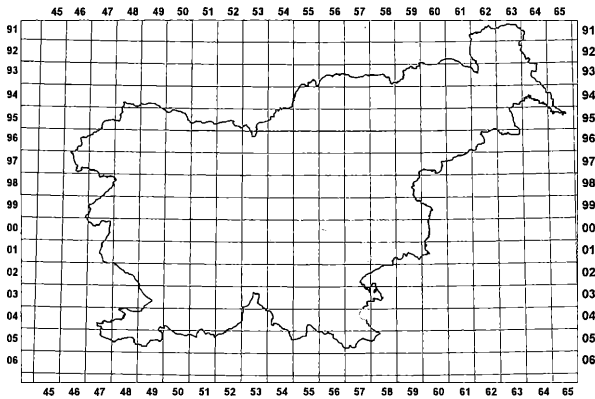


Abb. 8: Verbreitung des *Echinochloo-Setarietum* im Untersuchungsgebiet.

Die Bestände aus Südostslowenien werden in die Typische Subassoziation eingeordnet, die an typischen Standorten wachsen und von uns in Varianten gegliedert werden. Die Bestände der Variante mit *Stachys palustris* gedeihen an feuchteren Standorten; die einzige Trennart ist *Stachys palustris*. Die Variante stellt den Übergang zum *Panico-Chenopodietum* dar. Die Bestände der Typischen Variante haben eine zentrale Position und gedeihen an wärmebegünstigten Standorten.

Das *Echinochloo-Setarietum* ist in Süd- und Südosteuropa dem *Digitario-Setarietum* sehr ähnlich, da Arten der Ordnung *Eragrostietalia* (*Digitaria sanguinalis*, *Cynodon dactylon*, *Hibiscus trionum*, *Setaria viridis*, *Portulaca oleracea*) vorkommen (PINKE 2000). Abb. 8 zeigt, dass die Mehrheit der Bestände im Krško Becken (Krška kotlina) gefunden wurde, wo bereits subpannonische Klimaverhältnisse vorherrschend sind, und außerdem im Osten der Bela Krajina, die vom phytogeographischen Aspekt her ähnliche Merkmale aufweist (ZELNIK 2003).

4.7. Syntaxonomische Übersicht

Eine Übersicht alle gefundenen Syntaxa gibt Tabelle 6.

Stellarietea mediae R. Tx., Lohmeyer et Preisung und R. Tx. ex von Rochow 1951

Violenea arvensis Hüppe et Hofmeister ex Jarolimek et al. 1997

Centaureetalia cyani R. Tx., Lohmeyer et Preisung und R. Tx. ex von Rochow 1951

Caucalidion lappulae R. Tx., Lohmeyer et Preisung und R. Tx. ex von Rochow 1951

Kickxietum spuriae Krusem. et Vlieg. 1939

Veronico-Euphorbion Sissingh ex Passarge 1964

Veronicetum trilobae-triphyllidi Slavnić 1951 corr. Holzner 1973

Atriplici-Chenopodietalia albi R. Tx. (1937) Nordhagen 1940

Scleranthion annui (Kruseman et Vlieger 1939) Sissingh und Westhoff et al. 1946

Alchemillo-Matricarietum R. Tx. 1937

BG *Alchemilla arvensis*-[*Scleranthion annui*]

Spergulo-Oxalidion Görs und Oberd. et al. 1946

Panico-Chenopodietum R. Tx. 1937

Panico-Setarion Sissingh und Westhoff et al. 1946

Echinochloo-Setarietum Felföldy 1942 corr. Mucina 1993

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. T. Wraber und Herrn Doz. Dr. A. Čarni für Hinweise und Auskünfte. Für die Durchsicht des Manuskriptes gilt mein Dank Herrn Prof. Dr. H. Dierschke, Göttingen.

Literatur

- ALBRECHT, H., MAYER, F. & MATTHEIS, A. (2000): *Veronica triphyllos* L. in the Tertiärhügelland landscape in southern Bavaria – an example for habitat isolation of a stenooecous plant species in agrosystems. – Zeitschr. f. Ökologie und Naturschutz. 8: 219–226.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensozioökologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Springer Verlag, Wien: 865 S.
- BRUN-HOOL, J. (1963): Ackerunkraut-Gesellschaften der Nordschweiz. – Beitr. geobot. Landesaufnahme der Schweiz 146.
- BURRICHTER, E. (1963): Das *Linarietum spuriae* Krusem. et Vlieger 1939 in der Westfälischen Bucht. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. 10: 109–115.
- BUSER, S. (1974): Osnovna geološka karta 1 : 100 000. Tolmač za list Ribnica L 33–76. – Zvezni geološki zavod, Beograd: 60 S.
- ČUŠIN, B., ŠILC, U. (2002): Okopavinska plevelna vegetacija v Breginjskem kotu (zahodna Slovenija). – Annales. Ser. Hist. nat. 12: 41–52.
- DUNKER, M. & HÜPPE, J. (2000): Ackerwildkraut-Gesellschaften der Veluwe, Niederlande. – Tuexenia 20: 289–308.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 318 S.
- ELEK, K., BATIČ, F. (2002): Flora in vegetacija intenzivno rabljenih njiv osrednje Gorenjske. – Annales. Ser. Hist. nat. 12: 131–140.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer Verlag, Stuttgart: 1095 S.
- GÜNTHER, H. & VAN ELSSEN, T. (1993): Ackerwildkraut-Gesellschaften im östlichen Meissner-Vorland/Nordhessen und Veränderungen im Auftreten bemerkenswerter Ackerwildkräuter nach 15 Jahren. – Tuexenia 13: 467–501.
- HOLZNER, W. (1973): Ackerunkrautvegetation Niederösterreichs. – Mitt. bot. Arbeitsgem. Oberösterreich. 5: 1–157.
- HUDOKLIN, A. (Edit) (1992): Dolenjski zbornik 1992 – Seidlov zbornik. – Dolenjska založba Novo Mesto: 249 S.
- HÜPPE, J. & HOFMEISTER, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. – Ber. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 61–81.
- JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., MUCINA, L. & MOCHNACKÝ, S. (1997): Rastlinné spoločenstvá Slovenska, 2. Synantropná vegetácia. – Veda vydavateľstvo slovenskej akadémie vied, Bratislava: 416 S.
- JOGAN, N. (Edit) (2001): Gradivo za atlas flore Slovenije. – Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju: 443 S.
- KALIGARIČ, M. (1992): Vegetacija plevelov v vinogradih Koprškega primorja. – Annales. Ser. Hist. nat. 2: 39–52.
- (2001): Nova segetalna združba iz zveze *Caulalidion lappulae* Tx. 1950 iz severozahodne Istre (Slovenija). – Ann. Ser. Hist. nat. 11: 279–288.
- KOPECKÝ, K. (1992): Syntaxonomische Klassifizierung von Pflanzengesellschaften unter Anwendung der deduktiven Methode. – Tuexenia 12: 13–24.
- KRIPPELOVÁ, T. (1979): Sur la problematique des communautes des alliances *Polygono-Chenopodium* Koch 1926 em Sissingh et *Panico-Setarion* Sissingh 1946 dans le bassin de Košice (Slovaquie Sud-Est). – Not. Fitosoc. 15: 21–25.
- (1981): Synanthrope Vegetation des Beckens Košická kotlina. – VEDA, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava: 215 S.
- & MUCINA, L. (1988): Charakteristika vyšších syntaxonov triedy *Stellarietea mediae*. – Preslia 60: 41–58.
- KROPÁČ, Z. (1997): Současný stav syntaxonomické syntézy segetálních spoločenstev na území České republiky. – Zpravy Čes. Bot. Společ. 32: 69–81.
- & MOCHNACKÝ, S. (1990): *Consolido-Anthemidetum austriacae* – a new segetal association. – Preslia 62: 103–130.

- LEŠNIK, M. (1995): Primerjalna analiza plevelnih združb na intenzivnih in ekstenzivno rabljenih njivah Ptujskega in Dravskega polja. – Oddelek za agronomijo, Biotehniška fakulteta, Ljubljana: 167 S.
- (1997): S povečevanjem intenzivnosti pridelovanja povzročene spremembe v segetalni združbi *Aphanomatricarietum* R. Tx. 37 na območju Dravskega in Ptujskega polja. – Acta Biologica Slovenica 41: 61–75.
- MARTÍNEZ-GHERSA, M. A., GHERSA, C. M. & SATORRE, E. H. (2000): Coevolution of agricultural systems and their weed companions: implication of research. – Field Crops Research 67: 181–190.
- MEISEL, K. (1967): Über die Artenverbindung des *Aphanion arvensis* J. et R. Tx. 1960 im west- und nordwestdeutschen Flachland. – Schriftenr. Vegetationskunde 2: 123–133.
- MOCHNACKÝ, S. (1986): *Veronicetum hederifolio-triphylli* Slavnič 1951 v agrocenozah na Vychoodoslovenskej nížine. – Biologia (Bratislava) 41: 439–442.
- (1988): Syntaxonomicky prehľad burinových spoločenstiev vychodoslovenskej nížiny. – Biologia (Bratislava) 43: 799–802.
- (2000): Syntaxonomy of segetal communities of Slovakia. – Thaiszia – Journal of botany 9 (1999): 149–204.
- MUCINA, L. (1993): *Stellarietea mediae*. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Edit.): Pflanzengesellschaften Österreichs, Anthropogene Vegetation: 110–168. Gustav Fisher Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- NEZADAL, W. (1989): Unkrautgesellschaften der Getreide- und Frühjahrshackfruchtkulturen (*Stellarietea mediae*) im mediterranen Iberien. – Dissert. Bot. 143. J. Cramer, Berlin, Stuttgart: 205 S.
- OGRIN, D. (1996): Podnebni tipi v Sloveniji. – Geografski vestnik 68: 39–56.
- OTÝPKOVÁ, Z. (2001): Plevelová vegetace Bílých Karpat. – Masarykova univerzita v Brně, Brno: 140 S.
- PERKO, D. & OROŽEN ADAMIČ, M. (1998): Slovenija- pokrajine in ljudje. – Mladinska knjiga, Ljubljana: 735 S.
- PINKE, G. (2000): Die Ackerwildkraut-Gesellschaften intensiv bewirtschafteter Felder in der Kleinen Ungarischen Tiefebene. – Tuexenia 20: 335–364.
- PISKERNIK, M. (1980): Plevelna vegetacija v nižinskih predelih Slovenije (predhodno poročilo). – Gozdarski vestnik 38: 49–55.
- (1982): Plevelna vegetacija gozdnih drevesnic in njihovih okopavin v nižinskih predelih Slovenije. – Zbornik gozdarstva in lesarstva 20: 77–112.
- (1991): Gozdna, travniška in pleveliščna vegetacija Primorske. – Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana: 61 S.
- PLENIČAR, M. & PREMUR, U. (1977): Osnovna geološka karta 1 : 100 000. Tolmač za list Novo Mesto L 33–79. – Zvezni geološki zavod, Beograd: 61 S.
- POLDINI, L. (1989): La vegetazione del Carso Isontino e Triestino. – Edizioni LINT, Trieste: 313 S.
- , ORIOLO, G. & MAZZOLINI, G. (1998): The segetal vegetation of vineyards and crop fields in Friuli-Venezia Giulia (NE Italy). – Studia geobot. 16: 5–32.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 622 S.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H. E. (1995): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Einjährige ruderaler Pionier-, Tritt- und Ackerwildkraut-Gesellschaften. – Naturschutz Landschaftspf. in Niedersachsen 20(6): 1–92.
- RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands (mit Datenservice auf CD-ROM). – Schriftenr. Vegetationskunde 35: 1–800.
- SCHILLER, L. (2000): Das Vegetationsmosaik von biologisch und konventionell bewirtschafteten Acker- und Grünlandflächen in verschiedenen Naturräumen Süddeutschlands. – J. Cramer, Berlin, Stuttgart: 183 S.
- SCHUBERT, R. (1989): Änderung der Ackerunkrautgesellschaften durch die Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion. – In: 125 Jahre Landwirtschaftliches Institut 1863–1988. Wiss. Beiträge. Univ. Halle 1989/55: 287–289 Halle.
- , HILBIG, W. & KLOTZ, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart: 404 S.
- SELJAK, G. (1989): Plevelna vegetacija vinogradov in sadovnjakov na Goriškem in vpliv večletne rabe nekaterih herbicidov na spremembo dominantnosti nekaterih vrst. Oddelek za agronomijo, Biotehniška fakulteta, Ljubljana: 107 S.

- SLAVNIĆ (1951): Pregled nitrofilne vegetacije Vojvodine. – Naučni zbornik Matice srpske. serija prirodnih nauka 85–169.
- ŠIFRER, M., LOVRENČAK, F. & NATEK, M. (1980): Geografske značilnosti poplavnih območij ob Krki pod Otočcem. – Geografski zbornik 20: 97–207.
- TIMÁR, L. (1957): Zöologische Untersuchungen in den Äckern Ungarns. – Acta bot. Acad. sci. Hungaricae 3: 79–109.
- TOPIĆ, J. (1984): Phytocenological and phytogeographical characteristics of the hoe weed vegetation in the continental part of Croatia. – Acta Bot. Croatica 43: 273–284.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen 3: 1–170.
- (1950): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 2: 94–175.
- ZALOKAR, M. (1937): Poljski plevel. – Proteus 4: 201–207.
- (1939): Vegetacija ruderalnih in plevelnatih tal v Ljubljanski kotlini. – Ljubljana (manuskript).
- ZELNIK, I. (2003): Fitocenološki opis vlažnih travnikov jugovzhodne Slovenije. – Oddelek za Biologijo, Biotehniška fakulteta, Ljubljana: 180 S.

Dr. Urban Šilc
Institut für Biologie
Wissenschaftliches Forschungszentrum
der Slowenischen Akademie der Wissenschaft und Künste
Novi trg 2
SI-1000 Ljubljana

