

## Differentiation of *Vicietum tetraspermae* (KRUSEM. & VLIEG. 1939) KORNAŚ 1950 in Poland

URSZULA WARCHOLIŃSKA

Department of Plant Ecology and Phytosociology, University of Łódź, 12/16 Banacha Str., PL-90-237 Łódź, Poland; phone:+48 42 6354401, fax: +48 42 6781314

---

WARCHOLIŃSKA U. (1999): Differentiation of *Vicietum tetraspermae* (KRUSEM. & VLIEG. 1939) KORNAŚ 1950 in Poland. – Thaiszia - J. Bot. 9: 63-72. – ISSN 1210-0420.

ABSTRACT: Results of analysis of *Vicietum tetraspermae* differentiation in Poland are presented. Species richness and the structure of the communities of this association were determined on the basis of published materials and actual results of own investigations. Its phytosociological characteristics and conditions of occurrence are given. Moreover, the regional and local habitat variability as well as distribution and range of the association are presented.

KEYWORDS: segetal communities, *Vicietum tetraspermae*, species richness, distribution in Poland.

---

### Introduction

Communities of *Vicietum tetraspermae*, which develop in cultures of cereals and winter rape, have attracted and attract the interest of numerous phytosociologists, including Polish ones. First localities of this association in Poland have been reported by KORNAŚ (1950), successive ones were reported in the fifties and sixties by KORNAŚ (1954), FIJAŁKOWSKI (1963, 1967), NOWIŃSKI (1965a, b), SAŁATA (1965), WÓJCIK (1965), FALIŃSKI (1966). In the three recent decades (1968-1997) the number of studies describing the association *Vicietum tetraspermae* and informing of its occurrence in the area of Poland has much increased (see Fig. 1 - sources). Despite this, there is no complete phytosociological-syntaxonomical review of this group of communities in Poland. The present study aims to fill this gap to a certain extent.

The subject of analysis are *Vicietum tetraspermae* communities occurring in Poland, particularly their species richness, structure, phytosociological

characterisation, conditions of occurrence, regional and ecologic-habitable aspects of their variability, distribution and range of occurrence.

## Study area

Physiographical characterization of Poland was given in the paper by ANDRZEJEWSKI & BARANOWSKI (1993).

## Material and method

The material of the present study consists mainly of published phytosociological relevés (records) from the whole area of Poland. Besides, information contained in published and unpublished works concerning the occurrence of the analysed association in Poland were made use of (see Fig. 1 - sources).

While presenting the communities of *Vicietum tetraspermae* data of various authors, obtained as a result of classification made with both classical and numerical methods, were taken into consideration (WARCHOLIŃSKA 1990 & al. - see „References”).

The arrangement and nomenclature of various rank syntaxonomical units were taken from MATUSZKIEWICZ (1981) and WARCHOLIŃSKA (1990). The names of syntaxa are congruent with the code of phytosociological nomenclature (BARKMAN, MORAVEC & RAUSCHERT 1986, 1995). The nomenclature of other authors of cited studies was also applied. The nomenclature of vascular plants was given after MIREK & al. (1995).

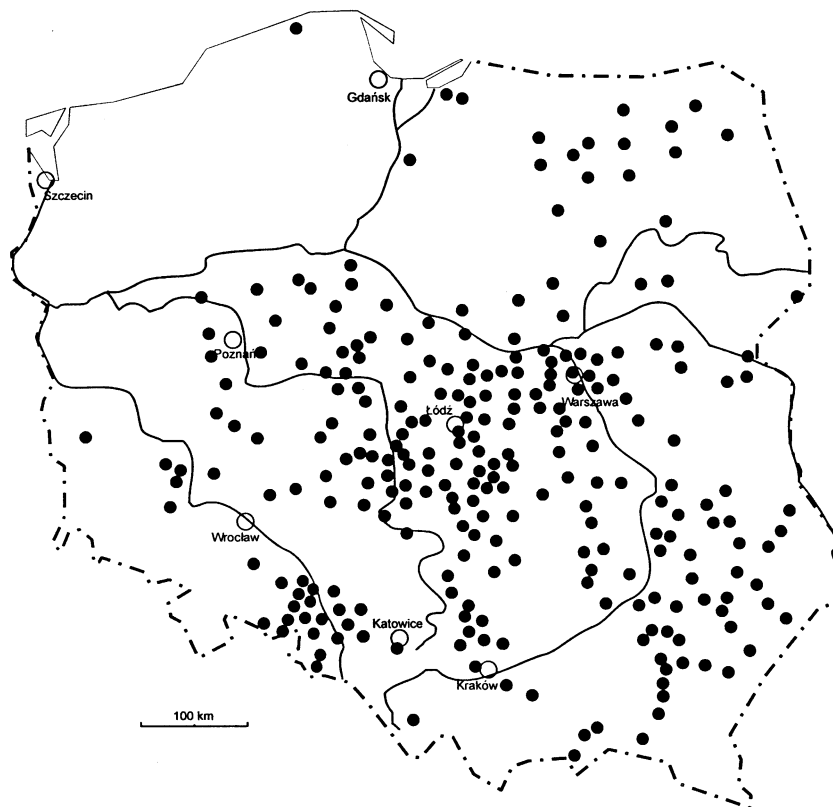
## Results

In all the periods of studies carried out in Poland the *Vicietum tetraspermae* communities were described on the basis of local investigations and this unit was considered in classification systems proposed by KORNAŚ (1972) and MATUSZKIEWICZ (1981).

The floristic individuality of the *Vicietum tetraspermae* association raises no doubt. Communities included in this association display a specific combination of species, among which characteristic and differential species constitute a diagnostically important group. Among characteristic species of this association *Vicia tetrasperma* was most frequently recorded. In contrast, *Bromus secalinus* was a rare species. A species characteristic in the sense of its territorial fidelity was undoubtedly the species *Vicia tetrasperma*, which attains to its optimal growth in this association. *Polygonum lapathifolium* subsp. *pallidum* (*Polygonum tomentosum*), a species considered characteristic of this association by certain researchers, and a differential by others, raises most doubts in the group of *Vicietum tetraspermae* diagnostic species (MATUSZKIEWICZ 1981; WARCHOLIŃSKA 1990). The affiliation of characteristic and differentiating species to given syntaxonomic units has not yet been unequivocally determined in Poland and requires further research.

**Fig. 1. Distribution of *Vicietum tetraspermae* in Poland (state in 1997 year).**

Sources: ANIOŁ-KWIATKOWSKA 1974, 1990; BALCERKIEWICZ, BRZEG & PAWLAK 1996; BALCERKIEWICZ & PAWLAK 1990, 1992; BALCERKIEWICZ, PAWLAK & GILICKA 1990; CHMIEL 1993; CHOJNACKI 1991; CIOSEK 1997; CIOSEK, CELIŃSKA & KRECHOWSKI 1997; DUBIEL & TRZCIŃSKA-TACIK 1984; FALIŃSKI 1966; FIJAŁKOWSKI 1963, 1967, 1975a, b, 1978, 1991; FIJAŁKOWSKI & CIEŚLIŃSKI 1974; FIJAŁKOWSKI, IZDEBSKI & POPIOŁEK 1996; FIJAŁKOWSKI, SAWA & TARANOWSKA 1987; FIJAŁKOWSKI & TARANOWSKA 1974; GŁĄZEK & KOWALIK 1983; GŁĄZEK & WOLAK 1991; JACKOWIAK, CHMIEL & LATOWSKI 1990; JAKUBOWSKA-GABARA & WARCHOLIŃSKA 1982; KĘPCZYŃSKI & RUTKOWSKI 1988; KORNAŚ 1950, 1954; KORNIAK 1974; KORNIAK, HOŁDYŃSKI & ADAMIAK 1985; KRASICKA-KORCZYŃSKA 1990; MICHALAK 1972; NOWIŃSKI 1965a, b; OLACZEK & SOWA 1980; PABJANEK 1996; PASTERNAK-KUŚMIERSKA 1988; PAWLAK 1992, 1996; PAWŁOWSKI & al. 1989; POLAKOWSKI & al. 1985; ROSTAŃSKI, CIEPAŁ & KWAPIS 1983; SAŁATA 1965; SENDEK 1992; SICIŃSKI 1974, 1986, 1992, 1993; SICIŃSKI & SOWA 1980; SICIŃSKI & al. 1978; SKRZYCZYŃSKA & STARCZEWSKA 1992; SZMEJA 1989; SZOTKOWSKI 1973, 1974, 1977, 1981, 1982, 1989; ŚWIĘŚ 1993; TRZCIŃSKA-TACIK 1991, 1992; TRZCIŃSKA-TACIK, ZAJĄC & ZAJĄC 1973; WARCHOLIŃSKA 1974, 1978a, b, c, 1979, 1980, 1981a, b, 1982a, b, 1984, 1987, 1988(1990)a, b, 1990, 1992, 1994, 1997a, b; WARCHOLIŃSKA & SICIŃSKI 1991; WIKA 1986; WIŚNIEWSKI 1970, 1974; WNUK 1976, 1988, 1989; WNUK, DYMON & GRZEBYK 1989; WNUK & GRZEBYK 1989, 1993; WNUK & PIASEK 1996; WÓJCIK 1965, 1968, 1974, 1977, 1983; WÓJCIK & Kmošek 1988.



The discussed association displays a high floristic diversity, mostly conditioned by differences in the fertility and humidity of habitats where it occurs. Its communities are floristically rich. In the optimal development period the number of species ranged from 10 to 63 in given patches (cf. e.g. WÓJCIK 1965, 1998; ANIOŁ-KWIATKOWSKA 1990; WARCHOLIŃSKA 1990). In the analysed phytocoenoses, ascribed to *Vicietum tetraspermae*, a total of 176 vascular plant species were recorded. Communities that constitute this association are usually double- or triple-layered (KORNAŚ 1950; WARCHOLIŃSKA 1974, 1990; SICIŃSKI 1974, 1993; WNUK 1976).

The variability of the *Vicietum tetraspermae* association is not yet well known. The occurrence range of the association covers most of Poland (Fig. 1). In the central and south-eastern part of the country it is optimally developed. In north-eastern Poland, south-western Poland, eastern Podkarpacie Region and outer Western Carpathians an impoverishment of the communities of the *Vicietum tetraspermae* association is observed. The *Vicietum tetraspermae* association displays a decisive local-habitat dependent variability. 2-5 subassociations, frequently internally diversified, were distinguished within this association (KORNAŚ 1950; WÓJCIK 1965, 1974, 1977, 1983; WIŚNIEWSKI 1970; WARCHOLIŃSKA 1974, 1981a, b, 1982a, 1987, 1988-1990b, 1990, 1997b; WNUK 1976; FIJAŁKOWSKI 1978; SICIŃSKI & al. 1978; DUBEL & TRZCIŃSKA-TACIK 1984; PASTERNAK-KUŚMIERSKA 1988; ANIOŁ-KWIATKOWSKA 1990; JACKOWIAK, CHMIEL & LATOWSKI 1990; WARCHOLIŃSKA & SICIŃSKI 1991; SENDEK 1992). A total of 11 subassociations has been described. The most frequent of them are: *V. t. sperguletosum*, *V. t. typicum* and *V. t. consolidetosum* (e. g. WARCHOLIŃSKA 1990). Contemporarily, the phytocoenoses of *Vicietum tetraspermae* are degenerated by various factors, including also changes in habitats and expansive species, e. g. *Vicia grandiflora*, *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Chamomilla recutita*. This is reflected in their composition and structure. In further research, particular attention should be paid to the subassociations *V. t. aethusetosum* and *V. t. matricarietosum chamomillae*. This is indispensable to give an unequivocal answer to the question whether their occurrence is conditioned by natural habitat characteristics, or is a result of the degeneration of specific *Vicietum tetraspermae* phytocoenoses. *Vicietum tetraspermae* communities occur in habitats after the forest communities of the alliance *Carpinion betuli*, mostly *Tilio-Carpinetum*. As early as in 1979, on the basis of published studies, mostly from central Poland, MATUSZKIEWICZ (1979) included *Vicietum tetraspermae* to the homologous associations of *Tilio-Carpinetum*. Localities of *Vicietum tetraspermae* that have already been recorded occur basically within the occurrence range of the hornbeam-dominated *Tilio-Carpinetum* (cf. MATUSZKIEWICZ 1979; MATUSZKIEWICZ & MATUSZKIEWICZ 1996).

The localities of *Vicietum tetraspermae* are unevenly distributed (Fig. 1). Most of them have been determined in the mid Poland Lowland, particularly in their central part. Besides, also in the East Małopolska Upland and in the eastern part of the Northern Podkarpacie Region as well as in the Masurian Lakeland. The

lack of *Vicietum tetraspermae* localities in the area of numerous mesoregions of the eastern part of Poland indicates the necessity of further research. The presence of localities, although less numerous and dispersed, within the occurrence ranges of hornbeam-dominated *Stellario-Carpinetum* and *Galio-Carpinetum* suggests a necessity of further investigations and substantiating, still more so that both floristic differences and the ranges of three segetal associations that geographically interchange one another (*Vicietum tetraspermae*, *Aphano-Chamomilletum* = *Aphano-Matricarietum* and *Consolido-Brometum*) have been rather decisively determined (MATUSZKIEWICZ 1981; WÓJCIK 1978, 1984).

## References

- ANDRZEJEWSKI R. & BARANOWSKI M. (eds), (1993): Stan środowiska w Polsce. GRID – Warszawa: 186 pp.
- ANIOL-KWIATKOWSKA J. (1974): Flora i zbiorowiska synantropijne Legnicy, Lubina i Polkowic. -Wyd. Uniw. Wratislavis, Pr. Bot. 229(19): 1-152 + Tab.
- ANIOL-KWIATKOWSKA J. (1990): Zbiorowiska segetalne Wału Trzebnickiego. Florystyczno-ekologiczne studium porównawcze. – Wyd. Uniw. Wrocławskiego, Pr. Bot. 46: 1-230.
- BALCERKIEWICZ S., BRZEG A., PAWLAK G. (1996): Próba geobotaniczno-krajobrazowej charakterystyki obszarów użytkowanych rolniczo przy zastosowaniu koncepcji sigmaasocjacji – Zesz. Nauk. WSP w Bydgoszczy, Studia przyr. – 12:17-43.
- BALCERKIEWICZ S., PAWLAK G. (1990): Zbiorowiska roślinne zwałowiska zewnętrznego Pątnów-Józwin w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego. – Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B, 40: 57-106.
- BALCERKIEWICZ S., PAWLAK G. (1992): Chwasty fermokalcyfilne w agrofiteocenozach okolic Osiecznej w województwie leszczyńskim. – Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B, 41: 53-61.
- BALCERKIEWICZ S., PAWLAK G. , GILICKA I. (1990): Selected aspects of anthropogenic transformations of vegetation in the habitat area of oak-hornbeam forests. – Ekol. Pol. 38(2): 211-237.
- BARKMAN J. J., MORAVEC K., RAUSCHERT S. (1986): Code of phytosociological nomenclature. – Vegetatio, 67: 145-195.
- BARKMAN J. J., MORAVEC K., RAUSCHERT S. (Tłumaczenie: CZYŻEWSKA K., MATUSZKIEWICZ W.), (1995): Kodeks nomenklatury fitosocjologicznej. – Pol. Bot. Stud., Guidebook Series, 16: 1-58.
- CHMIEL J. (1993): Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Część I. – Pr. Zakł. Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu, Wyd. Sorus, 1: 1-202.
- CHOJNACKI J. (1991): Zróżnicowanie przestrzenne roślinności Warszawy. – Wyd. Uniw. Warszawskiego, Warszawa: 3-227 + mapy.
- CIOSEK M. T. (1997): Szata roślinna gminy Rokitno i jej waloryzacja przyrodnicza. – Zesz. Nauk. WSPR w Siedlcach, Nauki Przyr. (Bot.), 51: 7-49.
- CIOSEK M. T., CELIŃSKA E. & KRECHOWSKI J. (1997): Waloryzacja szaty roślinnej gminy Adamów (woj. siedleckie). – Zesz. Nauk WSRP w Siedlcach, Nauki Przyr. (Bot.), 51: 87-114.
- DUBIEL E., TRZCIŃSKA-TACIK H. (1984): Dolina Wierzbanówki. 4. Zbiorowiska roślinne pól uprawnych. – Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Pr. Bot., 12: 69-95.

- FALIŃSKI J.B. (1966): Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. – PWN, Warszawa: 1-256.
- FIJAŁKOWSKI D. (1963): Zbiorowiska roślin synantropijnych miasta Chełma. – Ann. UMCS, Sect. C, 18(13): 291-325.
- FIJAŁKOWSKI D. (1967): Zbiorowiska roślin synantropijnych miasta Lublina. – Ann. UMCS, Sect. C, 22(17):195-233.
- FIJAŁKOWSKI D. (1975a): Beiträge zur Taxonomie der Segetalgesellschaften. – In: SCHUBERT R., HILBIG W., MAHN E. G. (red.). Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beit. Univ., Halle-Wittenberg: 16-22.
- FIJAŁKOWSKI D. (1975b): Segetalgesellschaften der Bezirkes von Lublin. – In: SCHUBERT R., HILBIG W., MAHN E. G. (red.). Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beit. Univ., Halle-Wittenberg: 33-37.
- FIJAŁKOWSKI D. (1978): Synantropy roślinne Lubelszczyzny. – PWN, Warszawa-Łódź: 3-260.
- FIJAŁKOWSKI D. (1991): Zespoły roślinne Lubelszczyzny. – Wyd. Uniw. MCS, Lublin: 1-303 + Rys.
- FIJAŁKOWSKI D. & CIEŚLIŃSKI S. (1974): Podobieństwa i różnice w zachwaszczeniu pól województw lubelskiego i kieleckiego. – IUNG, Puławy, 82: 125-132.
- FIJAŁKOWSKI D., IZDEBSKI K. & POPIOŁEK Z. (1996): Rośliny naczyniowe i ich zbiorowiska. – In: FIJAŁKOWSKI D., IZDEBSKI K. (red.). Szata roślinna Lubelszczyzny. – Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin: 65-67.
- FIJAŁKOWSKI D., SAWA K. & TARANOWSKA B. (1987): Zmiany antropogeniczne roślinności segetalnej na Lubelszczyźnie. – Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie, Sesja Naukowa, 216(19): 49-59.
- FIJAŁKOWSKI D. & TARANOWSKA B. (1974): Zbiorowiska segetalne Lubelszczyzny. – IUNG, Puławy, 82: 103-114.
- GLEZEK T. & KOWALIK B. (1983): Zbiorowiska chwastów polnych gminy Raków w województwie kieleckim. – Studia Kieleckie 2(38): 7-28.
- GLEZEK T. & WOLAK J. (1991): Zbiorowiska roślinne Świętokrzyskiego Parku Narodowego i jego strefy ochronnej. – Monogr. Bot. 72: 123 + mapa i tab.
- JACKOWIAK B., CHMIEL J. & LATOWSKI K. (1990): Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych Wielkopolski. Część I. – Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B, 35: 107-120.
- JAKUBOWSKA-GABARA J. & WARCHOLIŃSKA U. (1982): Zbiorowiska roślinne. – In: GREGOROWICZ J. (red.). Województwo skierniewickie. Monografia regionalna. – Uniw. Łódzki, Urząd Wojewódzki w Skierniewicach. Łódź-Skierniewice: 51-60.
- KĘPCZYŃSKI K. & RUTKOWSKI L. (1988): Roślinność synantropijna w otoczeniu Zakładów Celulozowo-Papierniczych w Kwidzynie. – Acta Univ. Nicolai Copernici, Biologia, 32(69): 3-22.
- KORNAŚ J. (1950): Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. 1. Zespoły pól uprawnych. – Acta Soc. Bot. Pol. 20(2): 361-438.
- KORNAŚ J. (1954): Z nowych wyników badań fitosocjologicznych nad chwastami polnymi. – Post. Nauk Roln. 5(29): 85-102.
- KORNAŚ J. (1972): Zespoły synantropijne. – In: SZAFER W., ZARZYCKI K. (red.). Szata roślinna Polski. 1. – PWN, Warszawa: 442-465.
- KORNIAK T. (1974): Niektóre charakterystyczne cechy zbiorowisk chwastów polnych Polski północno-wschodniej. – IUNG, Puławy, 82: 260-266.
- KORNIAK T., HOŁODUŃSKI CZ. & ADAMIAK E. (1985): Evaluation of habitat conditions in agroecosystems of the north-eastern part of the Jorka river watershed by biological methods. – Pol. Ecol. Stud. 11(2): 229-239.

- KRASICKA-KORCZYŃSKA E. (1990 msc.): Zróżnicowanie chwastów segetalnych Pojezierza Żnińskiego. – Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolny ATR w Bydgoszczy. Bydgoszcz.
- MATUSZKIEWICZ W. (1979): Fitosocjologiczne podstawy typologii lasów Polski. – Pr. IBL, 558-561: 3-39.
- MATUSZKIEWICZ W. (1981): Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – PWN, Warszawa: 1-300.
- MATUSZKIEWICZ W. & MATUSZKIEWICZ J. M. (1996): Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. – Phytocoenosis, Semin. Geobot., 8.3: 1-79.
- MICHALAK S. (1972): Zbiorowiska chwastów polnych Opola i okolicy. – Opolski Roczn. Muz. 5: 309-320.
- MIREK Z. & al. (1995): Vascular plants of Poland a checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. – Polish Botanical Studies, Guidebook Series, 15: 1-303.
- NOWIŃSKI M. (1965a): Chwasty segetalne Żegiestowa i okolicy w Beskidzie Sądeckim. – Pr. Kom. Nauk roln. i Kom. Nauk leśn. Poz. TPN, 19(1): 119-149.
- NOWIŃSKI M. (1965b): Chwasty segetalne Łeby i okolicy w województwie gdańskim. – Pr. Kom. Nauk roln. i Kom. Nauk leśn. Poz. TPN, 19(2): 303-352.
- OLACZEK R. & SOWA R. (1980): Charakterystyka zbiorowisk roślinnych. – In: PIOTROWSKI W. (red.). Województwo sieradzkie. Monografia regionalna. – Uniw. Łódzki, Urząd Wojewódzki w Sieradzu, Łódź-Sieradz: 52-60.
- PABJANEK P. (1996): Porównanie flory i roślinności segetalnej w okresie 1965-1995 na Polanie Białowieskiej. – Phytocoenosis, Sem. Geobot., 8(4): 83-96.
- PASTERNAK-KUŚMIERSKA D. (1988): Segetal Plant Communities in Łomianki Commune. – Pol. Ecol. Stud. 14: 97-121.
- PAWLAK G. (1992 msc.): Roślinność synantropijna Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego i jego obrzeży. Cz. 1 i 2. – Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska UAM. Poznań.
- PAWLAK G. (1996): Roślinność pól uprawnych Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego i jego obrzeży. Cz. I. Wprowadzenie. – Acta Agrobot. 49(1-2): 37-58.
- PAWŁOWSKI F. i in. (1989): Zachwaszczenie ważniejszych roślin uprawnych na glebach lekkich (kompleks 6 i 7) w południowo-wschodniej części Polski. – Zesz. Nauk. WSRP w Siedlcach, Rolnictwo, 20: 71-77.
- POLAKOWSKI B. i in. (1985): Zarys stosunków geobotanicznych Mazurskiego Parku Krajobrazowego. VI. Zespoły chwastów segetalnych. – Acta Acad. Agricult. Techn. Olst., Agricultura, 41: 3-13.
- ROSTAŃSKI K., CIEPAŁ R. & KWAPIS Z. (1983): Zbiorowiska segetalne gminy Brenna w Beskidzie Śląskim. – Acta Biol., Pr. Nauk. Uniw. Śląskiego, 11(541): 163-183.
- SALAŁA B. (1965): Zbiorowiska chwastów polnych w okolicach Annapola nad Wisłą. – Ann. UMCS, Sect. C, 20(15): 223-237.
- SENDEK A. (1992): Zbiorowiska chwastów w uprawach zbóż Progu Środkowotriasowego na Wyżynie Śląskiej. – Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie, Sesja Naukowa, 261(33): 61-71.
- SICIŃSKI J. T. (1974): Zbiorowiska segetalne Kotliny Szczercowskiej (Widawskiej). – Acta Agrobot. 27(2): 5-94.
- SICIŃSKI J. T. (1986): Agrofitycenozy Załęczańskiego Parku Krajobrazowego. – Acta Univ. Lodz., Folia Sozol., 2: 523-566.
- SICIŃSKI J. T. (1992): Zmiany zachwaszczenia *Vicietum tetraspermae* Kruseman & Vlieger 1939 w województwie sieradzkim. – Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie, Sesja Naukowa, 261(33): 73-84.
- SICIŃSKI J. T. (1993): Warstwowość zbiorowisk chwastów zbóż ozimych. – Acta Agrobot. 46(2): 55-75.

- SICIŃSKI J. T. & SOWA R. (1980): Zbiorowiska segetalne na glebach rędzinowych w okolicach Sieradza. – *Acta Agrobot.* 33(2): 269-298.
- SICIŃSKI J. T. i in. (1978). Zróżnicowanie florystyczno-ekologiczne zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce. – In: SOWA R, WARCHOLIŃSKA A. U. (red.). *Niektóre aspekty ekologii chwastów segetalnych.* – Wyd. Uniw. Łódzkiego, Łódź: 27-40.
- SKRZYCZYŃSKA J. & STARCZEWSKA D. (1992): Zmiany w składzie gatunkowym *Vicietum tetraspermae* Kruseman & Vlieger 1939 po 10 latach na terenie Wysoczyzny Siedleckiej. – *Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie, Sesja Naukowa*, 261(33): 85-92.
- SZMEJA K. (1989): Roślinność pól uprawnych Wzniesień Elbląskich. – *Gdańskie Tow. Nauk., Acta Biol.*, 7: 3-67 + Tab.
- SZOTKOWSKI P. (1973): Chwasty zbóż ozimych i upraw okopowych na Śląsku Opolskim. – *Pr. Opol. Tow. Przyjaciół Nauk*, PWN, Warszawa-Wrocław: 1-33 + Tab.
- SZOTKOWSKI P. (1974): Zbiorowiska chwastów upraw okopowych, zbóż ozimych i lnu na południowym i południowo-wschodnim obszarze Śląska Opolskiego. – *IUNG, Puławy*, 82: 286-306.
- SZOTKOWSKI P. (1977): Chwasty upraw rzepaku w południowym obszarze Śląska Opolskiego. – *Opolskie Tow. Przyjaciół Nauk, Zesz. przyr.*, 17: 3-21.
- SZOTKOWSKI P. (1981): Chwasty upraw okopowych i zbóż ozimych w południowo-wschodnim obszarze Śląska Opolskiego. – *Opolskie Tow. Przyjaciół Nauk*, PWN, Warszawa-Wrocław: 1-50 + Tab.
- SZOTKOWSKI P. (1982): Wpływ zmianowania na zachwaszczenie upraw polnych gospodarstwa rolnego ZSR Komorno na Śląsku Opolskim. – *Opol. TPN, Zesz. przyr.*, 21: 13-89.
- SZOTKOWSKI P. (1989): Zmiany we florze i zachwaszczeniu pól południowej części Śląska Opolskiego po 11 latach. – *Opolskie Tow. Przyjaciół Nauk*, Opole: 1-226.
- ŚWIĘS F. (1993): Flora synantropijna miasta Rzeszowa. – *Wyd. Uniw. MCS, Lublin*: 3-124.
- TRZCIŃSKA-TACIK H. (1991): Changes in the corn-weed communities in the Małopolska Upland (S. Poland) from 1947 do 1988. – *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich*, 106: 232-256.
- TRZCIŃSKA-TACIK H. (1992): Dwa typy zmian w zbiorowiskach chwastów zbóż w południowej części Wyżyny Małopolskiej. – *Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie, Sesja Naukowa*, 261(33): 139-155.
- TRZCIŃSKA-TACIK H., ZAJĄC E. U. & ZAJĄC A. (1973): Mapa zbiorowisk roślinnych Rolniczego Zakładu Doświadczalnego UJ Gaik-Brzezowa. – *Zesz. Nauk. UJ, Pr. Bot.*, 1: 57-85.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1974): Zbiorowiska chwastów segetalnych Równiny Piotrkowskiej i ich współczesne przemiany w związku z intensyfikacją rolnictwa (Mezoregion Nizin Środkowopolskich). – *Acta Agrobot.* 27(2): 95-194.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1978a): Zbiorowiska chwastów upraw zbóż ozimych wokół zbiornika retencyjnego pod Sulejowem. – *Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Uniw. Łódzkiego*, 20: 139-170.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1978b): Studies of the use of weeds as bioindicators of habitat conditions of agroecosystems. – *Ekol. Pol.* 26(3): 391-408.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1978c): Niektóre cechy roślinności segetalnej zachodniej części Wzniesień Południowomazowieckich. – In: SOWA R., WARCHOLIŃSKA A. U. (red.) *Niektóre aspekty ekologii chwastów segetalnych.* – *Wyd. Uniw. Łódzkiego, Łódź*: 59-63.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1979): Współczesne przeobrażenia zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce. – *Acta Agrobot.* 32(2): 239-269.



- WARCHOLIŃSKA A. U. (1980): Wykorzystanie zbiorowisk chwastów do oceny siedlisk polnych dla potrzeb rolnictwa. – *Acta Agrobot.* 33(1): 153-171.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1981a): Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych okolic Sieradza i Zduńskiej Woli. – *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B*, 32: 79-114.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1981b): Typy fitocenoz zbóż ozimych okolic Łowicza i ich wartość diagnostyczna. – *Fragm. Flor. Geobot.* 27(4): 627-639.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1982a): Zbiorowiska segetalne zbóż ozimych Skierniewic i terenów przyległych. – *Acta Agrobot.* 34(2): 285-300.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1982b): Zbiorowiska segetalne z *Vicia grandiflora* Scop. w północno-wschodniej części Niziny Południowielkopolskiej. – *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B*, 38: 55-57.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1984): Zbiorowiska chwastów polnych Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Bratoszowicach na tle warunków siedliskowych. – *Acta Univ. Lodz., Folia bot.*, 2: 133-165.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1987): Zbiorowiska segetalne Wzgórz Radomszczańskich. – *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach., Ser. B*, 38: 123-153.
- WARCHOLIŃSKA A. U. 1988 (1990)a: Przemiany zbiorowisk segetalnych w 1977-1983 towarzyszące powstaniu Bełchatowskiego Okręgu Przemysłowego. – *Acta Agrobot.* 41(1): 91-211.
- WARCHOLIŃSKA A. U. 1988 (1990)b: Roślinność segetalna terenów rolniczych Puszczy Bolimowskiej i jej współczesne przemiany. – *Acta Agrobot.* 41(2): 369-452.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1990): Klasyfikacja numeryczna zbiorowisk segetalnych Wzniesień Łódzkich. – *Wyd. Univ. Łódzkiego, Łódź*: 1-210 + Tab.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1992): Zmiany roślinności segetalnej Wzniesień Południowomazowieckich w latach 1971-1990. – *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Naukowa*, 261(33): 157-170.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1994): Zmiany roślinności segetalnej Równiny Piotrkowskiej w ostatnich 22 latach. Część I. Zbiorowiska chwastów upraw zbóż ozimych. – *Acta Agrobot.* 47(1): 5-36.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1997a): Flora i roślinność segetalna Bolimowskiego Parku Krajobrazowego. Część II. Roślinność segetalna. – *Acta Agrobot.* 50(1-2): 141-161.
- WARCHOLIŃSKA A. U. (1997b): Flora i roślinność segetalna Sulejowskiego Parku Krajobrazowego. Część II. Roślinność segetalna. – *Acta Agrobot.* 50(1-2): 181-202.
- WARCHOLIŃSKA A. U. & SICIŃSKI J.T. (1991): Zbiorowiska chwastów segetalnych Bełchatowskiego Okręgu Górniczo-Energetycznego. – *Acta Univ. Lodz., Folia bot.*, 8: 19-46.
- WIKA S. (1986): Zagadnienia geobotaniczne środkowej części Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. – *Pr. Nauk. Univ. Śląskiego w Katowicach*, 815: 3-156.
- WIŚNIEWSKI J. (1970): Zespół *Vicietum tetraspermae* Kruseman & Vlieger 1939 w pow. łowickim (woj. łódzkie). – *Zesz. Nauk. Univ. Łódzkiego*, 36: 53-61.
- WIŚNIEWSKI J. (1974): Zróżnicowanie zespołów zbożowych na obszarze Równiny Kutnowskiej i zachodniej części Równiny Łowicko-Błońskiej. – In: SOWA R, WARCHOLIŃSKA A. U. (red.). *Niektóre aspekty ekologii chwastów segetalnych.* – *Wyd. Univ. Łódzkiego, Łódź*: 64-65.
- WNUK Z. (1976): Zbiorowiska chwastów segetalnych Pasma Przedborsko-Małogoskiego i przyległych terenów. Cz. 2. Zbiorowiska zbożowe i ścierniskowe. – *Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Univ. Łódzkiego*, 14: 123-177.
- WNUK Z. (1988): Zbiorowiska segetalne Wyżyny Częstochowskiej na tle zbiorowisk segetalnych Polski. – *Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie, Roz. hab.* 125: 1-34.

- WNUK Z. (1989): Zbiorowiska segetalne Wyżyny Częstochowskiej na tle zbiorowisk segetalnych Polski. – Monogr. Bot. 71: 1-118.
- WNUK Z. , DYMON E. & GRZEBYK D. (1989): Zbiorowiska segetalne Rzeszowa. – Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie, 241(28): 67-90.
- WNUK Z. & GRZEBYK D. (1989): Zbiorowiska segetalne gleb lekkich na terenie gminy Sokołów Małopolski w woj. rzeszowskim. – Zesz. Nauk. WSR-P. w Siedlcach, Rolnictwo, 20: 165-174.
- WNUK Z. & GRZEBYK D. (1993): Gatunki uciążliwe dla rolnictwa w Polsce południowo-wschodniej. – In: S. BOROWIEC, I. KUTYNA (red.). Zmiany w zachwaszczeniu pól wywołane trudną sytuacją ekonomiczną rolnictwa. – XVI Konferencja AR w Szczecinie, Szczecin: 66-74.
- WNUK Z. & PIASEK M. (1996): Ekspansywne chwasty w województwie rzeszowskim. Gminy: Boguchwała, Krasne, Lubenia, Rzeszów i Sokołów Małopolski. – Zesz. Nauk. Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Rolnictwo, 196(38): 29-42.
- WÓJCIK Z. (1965): Les associations des champs cultivés en Masovie. I-ère partie. Les associations messicoles. – Ecol. Pol., Ser. A, 13(30): 641-682 + Tab.
- WÓJCIK Z. (1968): Udział apofitów i antropofitów w zbiorowiskach segetalnych Mazowsza. – Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. Uniw. Warszawskiego, 25: 109-124.
- WÓJCIK Z. (1974): Zbiorowiska roślinne pól uprawnych jako wyraz warunków siedliskowych w Beskidzie Niskim. – IUNG, Puławy: 82: 182-209.
- WÓJCIK Z. (1977): Charakterystyka siedlisk polnych na Pogórzu Beskidu Niskiego metodami biologicznymi. – Pr. Geogr. 121: 5-111.
- WÓJCIK Z. (1978): Plant communities of Poland's cereal fields. Preliminary results of comparative studies. – Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slovaca, Ser. A., 3: 229-238.
- WÓJCIK Z. (1983): Charakterystyka i ocena siedlisk polnych metodami bioindykacyjnymi. – Wyd. SGGW-AR w Warszawie, Warszawa: 1-79.
- WÓJCIK Z. (1984): Consolido-Brometum in northeastern Poland. – Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slovaca, A. Suppl., 1: 327-339.
- WÓJCIK Z. & KMOŠEK E. (1988): Spatial differentiation of segetal communities of Łomianki commune and their changes over the last quarter of century. – Pol. Ecol. Stud. 14(1-2): 123-143.

Received: 21 October 1998

Revised: 3 June 1999

Accepted: 7 June 1999