

**Marta Matusiewicz*, Helena Kubicka*, Agnieszka Wałejko*,
Teresa Skrajna****

**FENOTYPOWE ZRÓŻNICOWANIE GATUNKÓW *POLYGONUM* NA
TERENIE SUWALSZCZYZNY**

**PHENOTYPIC DIVERSITY OF *POLYGONUM* SPECIES
IN SUWALSZCZYZNA AREA**

Słowa kluczowe: flora segetalna, gatunek, *Polygonum*, uprawy zbóż, zmienność.

Key words: cereal crop field, *Polygonum*, segetal flora, species, variability.

In this paper three species from the genus Polygonum, Polygonum persicaria, Polygonum lapathifolium ssp. lapathifolium and Polygonum lapathifolium ssp. pallidum, growing on cereal crop fields of Wigierski National Park and its borders have been examined.

Species frequency have been analyzed together with the following features: height, stem length up to first offshoot, number of internodes and their length, number of first-rank offshoots and their length, number of leaves, number of ears, length of the main ear, number of seeds from one plant, weight of 1000 seeds. Most abundant species within crop fields were Polygonum persicaria and Polygonum lapathifolium ssp. pallidum. Rarest was Polygonum lapathifolium ssp. lapathifolium. The smallest and least branched specimens were observed within Polygonum lapathifolium ssp. pallidum. Polygonum persicaria had similar height however the number of offshoots was greater. Number of seeds and weight of 1000 seeds varied among the Polygonum species according to cereal crop.

* *Mgr Marta Matusiewicz, dr hab. inż. Helena Kubicka prof. nadzw., inż. Agnieszka Wałejko – Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Suwałkach, ul. T. Noniewicza 10, 16-400 Suwałki; e-mail: martam13@op.pl, helenakubicka@wp.pl*

** *Dr inż. Teresa Skrajna – Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Podlaska, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce.*

1. WPROWADZENIE

Chwasty są ważnym elementem agroekosystemów, stanowiącym o ich bioróżnorodności. Zachwaszczenie pól uprawnych jest kształtowane przez wiele czynników: geograficznych, topograficznych, klimatycznych, siedliskowych.

Największy wpływ na cechy morfologiczne chwastów mają warunki siedliskowe: gleba, składniki pokarmowe, woda, światło, przestrzeń oraz agrotechnika [Podstawka-Chmielewska i in. 2000, Jaskulska 2004, Jędruszczak i in. 2004, Skrzyczyńska i in. 2009].

Obecnie, w wyniku dynamicznych przemian zachodzących w rolnictwie, obserwuje się zanikanie znacznej liczby gatunków chwastów polnych. Stanowią one jedną z liczniejszych grup na europejskich i krajowych Czerwonych Listach zagrożonych gatunków roślin naczyniowych [Warcholińska 1994, Skrajna i Kubicka 2007]. Główną przyczyną wymierania chwastów jest intensywny rozwój rolnictwa. Za dominujący czynnik ograniczający ich różnorodność uważa się wpływ chemizacji upraw, głównie stosowania herbicydów działających wybiórczo na określone grupy roślin. Ustępowanie chwastów jest spowodowane także stosowaniem monokultur, mechanizacją prac polowych oraz staranniejszym i terminowym wykonywaniem zabiegów agrotechnicznych. Nie bez znaczenia jest też używanie kwalifikowanego materiału siewnego i występowanie zwartego ładu. Zmniejszeniu ulegają także powierzchnie między i skrawki nieużytkowanych gruntów, które stanowią ostoję chwastów polnych [Pawlaczyk 2004].

Obszarami ochrony chwastów segetalnych mogą stać się między innymi parki narodowe i krajobrazowe oraz ich otuliny. Często na tych terenach zachowało się jeszcze drobnopowierzchniowe, tradycyjne, ekstensywne rolnictwo, z niewielkim stosowaniem herbicydów, nawozów mineralnych oraz ciężkich maszyn rolniczych. Poza tym cechą charakterystyczną tych terenów jest bliskie sąsiedztwo fitocenoz naturalnych i agrocenoz [Bomanowska 2006, Korniak i Hołdyński 2006]. Szansę ochrony roślinności segetalnej dają również, coraz bardziej popularne gospodarstwa ekologiczne, w których niestosowanie ochrony chemicznej zapobiega zanikaniu chwastów wrażliwych, co w konsekwencji przyczynia się do zwiększenia różnorodności w agroekosystemach [Dostatny i Małuszyńska 2007].

Według Rutkowskiego [2006] *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* oraz *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* to pospolite chwasty polne. Celem pracy było wstępne zapoznanie się z występowaniem tych trzech gatunków z rodzaju *Polygonum* w agrocenozach zbożowych na terenie Wigierskiego Parku Narodowego i w jego rolniczej otulinie oraz ocena zmienności cech morfologicznych tych gatunków.

2. METODYKA BADAŃ

Materiał badawczy stanowiły osobniki trzech gatunków z rodzaju *Polygonum*: *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* oraz *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum*. Okazy zebrano z upraw zbożowych ozimych i jarych zlokalizowanych na terenie Wigierskiego Parku Narodowego oraz jego otuliny, w latach 2008–2009 w lipcu i sierpniu, kiedy większość orzeszków osiągnęła pełną dojrzałość.

Do analizy pobrano losowo, z różnych miejsc po 30 osobników każdego z trzech gatunków: *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* oraz *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum*. Wykonano pomiary biometryczne pobranych roślin, dotyczące ogólnego pokroju. Zmierzono wysokość rośliny oraz długość łodygi do I odgałęzienia. Policzono liczbę międzywęźli, liczbę odgałęzień I rzędu oraz zmierzono ich długość, a także policzono liczbę liści i zmierzono ich długość i szerokość. Podano również liczbę kłosek, długość kłosa szczytowego, liczbę nasion z jednej rośliny, którą uzyskano sumując nasiona ze wszystkich kłosów na roślinie oraz masę 1000 nasion (mtn). Obliczono średnią arytmetyczną i współczynnik zmienności poszczególnych cech biometrycznych. Istotność różnic między średnimi sprawdzono za pomocą testu Tukeya i t-Studenta.

3. WYNIKI

Przeprowadzone pomiary biometryczne wykazały wyraźne zróżnicowanie cech morfologicznych wśród osobników populacji badanych gatunków chwastów z rodzaju *Polygonum*.

W uprawach zbożowych, zarówno jarych, jak i ozimych, najczęściej występowały osobniki *Polygonum persicaria* i *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum*, najrzadziej zaś *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium*, którego w zbożach ozimych na badanym terenie nie znaleziono.

W uprawach zbożowych ozimych występowały tylko dwa z trzech badanych gatunków: *Polygonum persicaria* i *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* (tab. 1).

Analizowane egzemplarze obu gatunków miały zbliżoną wysokość, średnio, odpowiednio: 43,65 cm i 45,43 cm. Najwyższy odnotowany okaz, wysokości 88 cm, należał do *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum*. U tego gatunku obserwowano również nieznacznie więcej międzywęźli, były one jednak krótsze niż u *Polygonum persicaria*, gdzie międzywęźla osiągały długość nawet 8,35 cm. Częściej rozgałęzione okazy i z większą liczbą odgałęzień bocznych występowały u *Polygonum persicaria* – u ponad 50% okazów, u *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* natomiast – u około 30% zmierzonych okazów. Gatunki te różniły się znacznie długością pędu głównego do momentu pojawienia się pierwszego odgałęzienia bocznego. U osobników *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* pierwsze odgałęzienie boczne pojawiało się średnio na wysokości 31 cm, u osobników *Polygonum persicaria* natomiast wysokość łodygi do pierwszego odgałęzienia

była trzykrotnie mniejsza. Cechę tą charakteryzowała duża zmienność osobnicza. Średnia długość wykształczanych odgałęzień bocznych u obu gatunków była zbliżona: 11,07 cm i 12,43 cm, ale wśród badanych roślin *Polygonum persicaria* znaleziono okaz, którego odgałęzienia boczne miały długość 35,87 cm.

Tabela 1. Charakterystyka biometryczna populacji wybranych gatunków *Polygonum* w uprawach zbóż ozimych

Table 1. Biometric characteristic populations of chosen species of *Polygonum* in winter cereal cultivations

Cecha	Gatunek	<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>pallidum</i>
Wysokość rośliny (cm)		43,65 (19,5–78)	45,43 (21–88)
Długość łodygi do I odgałęzienia (cm)		11,12 (0,2–45)	31,00 (19–47)
Liczba odgałęzień I rzędu		3,82 (1–10)	2,30 (1–6)
Długość odgałęzienia I rzędu (cm)		11,07 (2,75–35,87)	12,43 (4,5–21,66)
Liczba międzywęźli		9,87 (6–17)	10,67 (7–15)
Długość międzywęźli (cm)		4,15 (2,28–8,35)	3,90 (2,5–5,53)
Liczba kłosek na jednej roślinie		7,13 (1–39)	5,97 (1–43)
Długość kłosa (cm)		1,16 (0,53–2,1)	1,06 (0,68–1,5)
Długość kłosa szczytowego (cm)		1,82 (0,7–3,0)	1,74 (0,8–3,2)
Liczba nasion z jednej rośliny		85,00 (1–603)	117,00 (9–1203)
Masa 1000 nasion (MTN) (g)		1,635	2,295

Średnio więcej kłosek i o większych rozmiarach wytwarzał *Polygonum persicaria*. Pomimo to *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* odznaczał się większą plennością, wykształcał więcej dojrzałych nasion. Liczba nasion z jednej rośliny u tego gatunku dochodziła nawet do 1203. Była to najwyższa zanotowana wartość tej cechy spośród wszystkich gatunków w obu obserwowanych agrocenozach. Wśród okazów *Polygonum persicaria* natomiast był nawet taki, który wykształcił tylko jedno dojrzałe nasiono. Wielkość kłosa szczytowego u obu gatunków była porównywalna i wynosiła: 1,82 cm i 1,74 cm. Gatunki różniły się masą 1000 nasion, która u *Polygonum persicaria* wynosiła 1,635 g, u *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* natomiast 2,295 g.

W uprawach zbożowych jarych odnotowano występowanie trzech badanych gatunków z rodzaju *Polygonum*: *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* oraz *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* (tab. 2). Osobniki populacji chwastów z rodzaju *Polygonum* występujące w zbożach jarych były wyższe od tych, które spotykano w zbożach ozimych. Wśród tych gatunków największa średnia wysokość roślin odznaczała *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* – 54,37 cm. Rośliny pozostałych dwóch obserwowanych gatunków były niższe i osiągały średnio wysokość: *Polygonum persicaria* – 49,38 cm i *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* – 48,77 cm. Wśród okazów tych dwóch gatunków znalazły się również najniższe rośliny zebrane z upraw zbożowych, osiągające wysokość 14 cm i 15 cm.

Tabela 2. Charakterystyka biometryczna populacji wybranych gatunków *Polygonum* w uprawach zbóż jarych**Table 2.** Biometric characteristic populations of chosen species of *Polygonum* in spring cereal cultivations

Cecha \ Gatunek	<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>lapathifolium</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>pallidum</i>
Wysokość rośliny (cm)	49,38 (14–94)	54,37 (20–105)	48,77 (15–109)
Długość łodygi do I odgałęzienia (cm)	16,32 (0,1–52)	36,48 (0,1–79)	26,59 (0,1–63)
Liczba odgałęzień I rzędu	3,47 (1–11)	2,22 (1–5)	3,62 (1–8)
Długość odgałęzienia I rzędu (cm)	10,96 (5–24,33)	10,00 (5–24)	10,47 (3–20,6)
Liczba międzywęźli	9,30 (6–15)	10,70 (7–16)	10,10 (6–15)
Długość międzywęźli (cm)	4,89 (1,92–6,92)	4,65 (2,19–7,1)	4,41 (1,75–7,23)
Liczba kłosek na jednej roślinie	7,63 (1–48)	8,17 (2–31)	8,97 (1–38)
Długość kłosa (cm)	1,14 (0,6–1,66)	1,05 (0,67–1,48)	1,10 (0,83–1,63)
Długość kłosa szczytowego (cm)	1,91 (0,6–3,1)	2,15 (1,0–4,4)	2,10 (0,8–4,0)
Liczba nasion z jednej rośliny	127,00 (3–974)	153,00 (8–937)	156,00 (10–869)
Masa 1000 nasion (MTN) (g)	1,316	2,201	2,456

Najwyższy obserwowany okaz, wysokości 109 cm, należał do *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum*.

Wszystkie badane gatunki charakteryzowała zbliżona liczba międzywęźli na pędzie głównym, ale ich średnia długość była większa w porównaniu z wartością odnotowaną u tych roślin zebranych ze zbóż ozimych. Również w uprawach zbożowych jarych okazy często wytwarzały odgałęzienia boczne pierwszego rzędu. Najwięcej osobników rozgałęzionych obserwowano u *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium*, u 60% mierzonych okazów. Miały one jednak znacznie mniej odgałęzień bocznych w porównaniu z dwoma pozostałymi gatunkami. U tego gatunku też pierwsze odgałęzienie boczne pojawiało się najwyżej, średnio na wysokości 36,48 cm. Długość odgałęzień pierwszego rzędu była porównywalna i nieznacznie mniejsza od wartości tej cechy obserwowanej u osobników zebranych ze zbóż ozimych.

W zbożach jarych gatunki z rodzaju *Polygonum* wykształcały więcej kłosek, widoczne było to zwłaszcza u *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum*, który miał średnio niemal dwa razy więcej kłosek w porównaniu z okazami ze zbóż ozimych. Średnia długość kłosek u wszystkich badanych gatunków w obserwowanych uprawach była zbliżona i wynosiła nieco ponad 1 cm. Jednak w uprawach jarych osobniki *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* oraz *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* wykształcały znacznie dłuższe kłosi szczytowe, osiągające lub przekraczające długość 4 cm.

Z większą liczbą wytworzonych kłosek wiązała się większa liczba zawiązanych nasion. Chwasty obserwowane w zbożach jarych wykształcały o 25–30% więcej nasion w porównaniu ze zbożami ozimymi. Największe nasiona występowały *Polygonum lapathifolium*

ssp. *pallidum*. Masa 1000 nasion tego gatunku w zbożach jarych była największa i wynosiła 2,456 g. Dla pozostałych dwóch obserwowanych gatunków wartość ta wynosiła odpowiednio: *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* – 2,201 g i *Polygonum persicaria* – 1,316 g.

Wykonane oznaczenia liczby i wielkości liści wykazały, że spośród okazów trzech badanych gatunków: *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* oraz *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* nieznacznie więcej liści wykształcały osobniki należące do pierwszego z tych gatunków. Wartość tej cechy wynosiła średnio 17 – 18 liści na roślinie, podczas gdy u dwóch pozostałych gatunków było ich od 1 do 5 mniej. Niektóre okazy *Polygonum persicaria* miały nawet 83 liście. Średnia wielkość liści u obserwowanych gatunków była porównywalna. Jednak szerokość liści u osobników *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* oraz *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum*, przy tej samej długości była większa niż u *Polygonum persicaria*.

Badane gatunki *Polygonum* cechują się znaczną zmiennością osobniczą, o czym świadczą wysokie współczynniki zmienności. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic pomiędzy populacjami zebranymi z upraw ozimych i jarych, jak również pomiędzy analizowanymi gatunkami (tab. 3).

Tabela 3. Średnie wielkości \bar{X} i współczynnik zmienności V% wybranych cech u trzech gatunków *Polygonum*

Table 3. Mean values \bar{X} and variation coefficient V% of selected traits in three species of *Polygonum*

Uprawa zbożowa		Wysokość rośliny	Długość łodygi do I odgałęzienia	Długość odgałęzienia I-go rzędu	Liczba kłosków na jednej roślinie	Długość kłoska szczytowego	Liczba nasion z jednej rośliny
<i>Polygonum persicaria</i>							
ozima	\bar{X}	43,65	11,12	11,07	7,13	1,82	85
	V%	39,67	126,94	82,42	114,88	31,21	153,89
jara	\bar{X}	49,38	16,32	10,96	7,63	1,91	127
	V%	37,73	109,57	53,1	117,6	29,11	146,08
NIR _{0,05}		9,29	8,26	4,18	4,44	2,90	82,84
<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>lapathifolium</i>							
ozima		brak danych					
jara	\bar{X}	54,37	36,48	10	8,17	2,15	153
	V%	30,98	51,94	51,4	89,29	33,88	131,56
NIR _{0,05}		brak danych					
<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>pallidum</i>							
ozima	\bar{X}	45,43	31	12,43	5,97	1,74	117
	V%	35,26	29,64	43,35	150,52	37,95	202,32
jara	\bar{X}	48,77	26,59	10,47	8,97	2,1	156
	V%	40,31	73,15	51,02	96,09	38,23	121,46
NIR _{0,05}		9,26	9,83	3,68	4,55	3,80	109,06

4. DYSKUSJA

Gatunek rośliny uprawnej i sposób jej uprawy wywiera istotny wpływ na skład agrofitycenozy, ich rozwój i plenność. W zwartych łąkach chwasty mają ograniczoną możliwość rozwoju, wykształcania pędów bocznych, wytwarzania owoców i nasion. W uprawie szeroko-rzędowej natomiast – charakterystycznej dla roślin okopowych – znajdują lepsze warunki do wzrostu i rozgałęziania się, a dzięki temu rośliny te mają możliwość wytwarzania większej liczby nasion. [Podstawka-Chmielewska i in. 2000, Kwiecińska 2004]. Wszystkie badane gatunki z rodzaju *Polygonum* w zwartych łąkach zbóż ozimych i jarych miały znacznie słabiej rozgałęzione okazy niż w uprawach ziemniaka [Skrzyczyńska i in. 2009, Matusiewicz i in. 2009]. Również liczba wykształczanych przez nie kłosek i nasion była zdecydowanie mniejsza w uprawach zbożowych.

Według Kwiecińskiej-Poppe [2006] plenność większości chwastów w oziminach jest znacznie większa niż w uprawach jarych, ponieważ jare rośliny uprawne przez krótszy okres wegetacji, szybkie kiełkowanie, wzrost i zacienianie są bardziej konkurencyjne. Analizowane gatunki z rodzaju *Polygonum* charakteryzowała natomiast większa plenność w uprawach jarych, ponieważ ich fenologia jest zbliżona do rozwoju roślin okopowych, a w zbożach jarych znajdują warunki pośrednie pomiędzy uprawami zbóż ozimych i roślin okopowych [Kornaś 1977]. W oziminach zaś wykształcają się najbardziej typowe zbiorowiska chwastów zbożowych rozpoczynających głównie swój cykl wegetacyjny jesienią, w uprawach tych również częściej było widoczne zastosowanie herbicydów. Stąd brak *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* w zasiewach ozimin.

5. WNIOSKI

1. Badane gatunki chwastów segetalnych z rodzaju *Polygonum*: *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* oraz *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* charakteryzuje duża zmienność morfologiczna w zależności od zajmowanego siedliska. Odnacza je również duża zmienność osobnicza.
2. Brak w uprawach ozimych, a obecność w jarych *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium*, bardzo pospolitego chwastu w uprawach okopowych, jest spowodowana zbliżonymi wymaganiami termiczno-troficznymi tych upraw.

PIŚMIENNICTWO

- BOMANOWSKA A. 2006. Wybrane cechy flory segetalnej Kampinoskiego Parku Narodowego. Pamiętnik Puławski nr 143: 27–35.
- DOSTATNY D.F., MAŁUSZYŃSKA E. 2007. Skład gatunkowy chwastów podczas wegetacji i w materiale ze zbioru w uprawach ekologicznych i konwencjonalnych. Pamiętnik Puławski nr 145: 43–59.

- JASKULSKA I. 2004. Wpływ wieloletniego zróżnicowanego nawożenia na zachwaszczenie jęczmienia jarego i pszenicy ozimej w zmianowaniu. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 3(1): 91–97.
- JĘDRUSZCZAK M., BOJARCZYK M., SMOLARZ H., DĄBEK-GAD M. 2004. Konkurencyjne zdolności pszenicy ozimej wobec chwastów w warunkach różnych sposobów odchwaszczania – behavior zbiorowiska chwastów. *Annales UMCS, Sectio E Agricultura* LIX (2): 903–912.
- KORNAŚ J. 1977. Zespoły synantropijne. W: Szata roślinna Polski (red. W. Szafer i K. Zarzycki). Wyd. III, Warszawa: 442–462.
- KORNIAK T., HOŁDYŃSKI CZ. 2006. Zmiany we florze segetalnej upraw zbożowych Suwalskiego Parku Krajobrazowego. *Pamiętnik Puławski* nr 143: 105–111.
- KWIECIŃSKA E. 2004. Plenność niektórych gatunków chwastów segetalnych na glebie lekkiej. *Annales UMCS, Sectio E Agricultura* LIX (3): 1183–1191.
- KWIECIŃSKA-POPPE E. 2006. Plenność wybranych gatunków chwastów segetalnych na ciężkiej rędzinie czarnoziemnej. *Acta Agrophysica* 8 (2): 441–448.
- MATUSIEWICZ M., KUBICKA H., SKRAJNA T. 2009. Zróżnicowanie wybranych gatunków *Polygonum*. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 40: 448–454.
- PAWLACZYK P. 2004. Ginące polne kwiaty. *Kropla* nr 2/2004.
<http://www.eko.org.pl/kropla/31/kwiaty.html>
- PODSTAWKA-CHMIELEWSKA E., KWIATKOWSKA J., KOSIOR M. 2000. Plenność niektórych gatunków chwastów segetalnych w łanie różnych roślin uprawnych na glebie lekkiej i ciężkiej. *Annales UMCS, Sectio E Agricultura* LV (4): 29–39.
- RUTKOWSKI L. 2006. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- SKRAJNA T., KUBICKA H. 2007. Differentiation of segetal communities In the area of Botanical Garden in Powsin. *Bulletin of Botanical Gardens* 16: 29–45.
- SKRZYCZYŃSKA J., ŁUGOWSKA M., SKRAJNA T. 2009. Wybrane cechy morfologiczne *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium* w zależności od gatunku rośliny uprawnej. *Pamiętnik Puławski* 150: 265–273.
- WARCZOLIŃSKA A.U. 1994. List of threatened segetal plant species in Poland. In: Moch-nacky S., Terpo A. (eds). *Antropization and environment of rural settlements. flora and vegetation. Proceedings of International Conference. Sattoraljaujhely*: 206–219.