Zachwaszczenie upraw zbożowych w zależności od położenia pól w terenie górskim

EWA STUPNICKA-RODZYNKIEWICZ

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja,
31-120 Kraków, Al. Mickiewicza 21

(Otrzymano dn. 06.06.1995)

E. Stupnicka-Rodzyńkiewicz (Department of General Soil and Plant Cultivation, Agricultural University, 31-120 Kraków, Al. Mickiewicza 21, Poland). Acta Agrobotanica 48 (1): 15-24, 1995. *Plant communities of cereals with respect to the location of field in mountain region.*

A b s t r a c t

Studies on weed infestation of cereals with respect to the location of the field under various mountain conditions (bottom of the valley, slopes with different exposure, local top area) were carried out in the central part of the Dunajec valley in the Beskidy Mountains. Plant communities on the slopes and top area contained more species than those in the bottom of the valley. Coverage of soil by weeds on the slopes was also higher. However, slope exposure had no pronounced effect on the differentiation of weed composition. Dominating species in all area where the studies were carried out were: *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Centaurea cyanus*, *Apera spica-venti* and *Cirsium arvense*.

WSTĘP

Stosunkowo nieduża liczba prac poświęconych badaniom zróżnicowań zachwaszczenia w zależności od położenia pól w rzeźbie terenu skłania do prowadzenia obserwacji zmierzających do uzupełnienia wiedzy w tym zakresie. Opracowania dotyczące terenu Lubelszczyzny (Jędruszcza i Kapeluszný, 1993 a i b; Kapeluszný i Jędruszcza, 1991) wskazują na związek między usytuowaniem upraw na stokach a składem zbiorowisk chwastów. Z prac Hochół (1990) i Łabzy (1987) dotyczących Beskidu Wyspowego i Gorców wynika, że również w terenach górskich czynnik ten modyfikuje zachwaszczenie pól.

Szczegółowa analiza składu zbiorowisk chwastów w zależności od usytuowania w terenie górskim nie została jednak przeprowadzona.

Celem pracy było określenie zróżnicowań w zachwaszczeniu upraw roślin zbożowych w zależności od położenia pól w rzeźbie terenu. Materiał stanowiły zdjęcia fitosocjologiczne ze środkowej części doliny Dunajca, które były wcześniej wykorzystane do oceny siedlisk polnych metodą Ellenberga (Stupnicka - Rodzynekiewicz i in., 1986).

METODYKA BADAŃ I METODY

Teren, na którym prowadzono obserwacje należy, wg Kondrackiego (1978), do podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, mezoregion Kotlina Sądecka. Kotlinę od południa zamyka wał Beskidu Sądeckiego, od zachodu Beskid Wyspowy, a od wschodu Beskid Niski. Pod względem budowy geologicznej zaliczany jest do fliszu karpackiego, na który składają się piaskowce różnej odporności, łupki, margle i zlepieńce obejmujące formacje od dolnej kredy po oligocen. Z utworów tych wytworzyły się gleby brunatne kwaśne oraz płowe oglejone (wg dawnej klasyfikacji określane na mapach glebowo-rolniczych jako bielcowe) występujące na stokach i mady górskie zaścielające dno doliny Dunajca. Zaliczane są one do trzech, tzw. górskich, kompleksów przydatności rolniczej: pszennego górskiego (10), zbożowego górskiego (11) i owsiano-ziemniaczanego górskiego (12).

Badane powierzchnie położone były na wysokości od 290 do 550 m n.p.m. i znajdowały się w piętrze klimatycznym umiarkowanie ciepłym, podgórskim.

Materiał badawczy stanowi 176 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych metodą Braun-Blanqueta w pierwszej dekadzie lipca 1983 r. Analizy zachwaszczenia przeprowadzano wzdłuż biegu rzeki, w 6 jej odcinkach, starając się objąć nimi oba stoki oraz dno doliny. Sporadycznie było to niemożliwe z powodu braku pól uprawnych na danym stoku. Pola położone na dnie doliny znajdowały się na wysokości 290 do 400 m n.p.m., a pola na stokach na wysokości 315 do 550 m n.p.m. Bieg Dunajca w tej części rzeki ma kierunek z płd-zach na płn-wsch. Na dnie doliny i zazwyczaj w niższych partiach zboczy znajdują się pola uprawne. W wyższych lub bardziej stromych częściach stoków występują lasy, które sięgają do działów wodnych. W Podegrodziu na wysokości 450-465 m n.p.m. występuje lokalna wierzchowina, którą potraktowano jako oddzielny typ siedliska.

Badane płyty roślinne sytuowano przy użyciu map fizycznych w skali 1: 25000 oraz map glebowo-rolniczych w skali 1: 5000. W każdej z wyróżnionych 16 jednostek siedliskowych wykonywano po 11 zdjęć fitosocjologicznych. Analizując zebrany materiał obliczono stałość fitosocjologiczną i współczynniki pokrycia wg Ettera (Scamoni, 1967) oraz udział grup geograficzno-historycznych chwastów. Określono również przynależność występujących, w badanej florze, gatunków chwastów do grup ekologiczno-socjologicznych (Hilbig i in., 1962).

WYNIKI BADAŃ

W badanych fitocenozach upraw zbożowych stwierdzono występowanie 123 gatunków chwastów, w tym 74 krótkotrwałych i 49 wieloletnich. Liczba gatunków występujących na dnie doliny wahała się od 49 do 59 (średnio 52,8), na stokach od 49 do 68 (średnio 59,3), na wierzcholinie wynosiła 55 sztuk (tab. 1). Łącznie na dnie doliny występowało 100 gatunków, a na stokach 117. Największą liczbę gatunków zanotowano na stokach pld-wsch i pld. We wszystkich typach siedlisk przeważały gatunki krótkotrwałe nad wieloletnimi, ale w paru przypadkach na dnie doliny przewaga ta była nieznaczna. Większy udział gatunków stale związanych z danym typem siedliska (IV i V stopień stałości) stwierdzono na stokach i na wierzcholinie aniżeli na dnie doliny (rys. 1). Ponadto zaobserwowano, że w górnych partiach badanej części doliny Dunajca udział gatunków stałych był większy i malał wraz ze spadkiem wysokości nad poziom morza.

Rys. 1. Udział gatunków (w %) w klasach stałości w zależności od położenia w rzeźbie terenu
Percentage of species in stability classes with respect to relief

B — dno doliny - bottom; T — wierzchoлина - top area

Tabela 1 – Table 1

Charakterystyka warunków siedliskowych i ogólne wskaźniki zachwaszczenia
 Characteristics of habitat conditions and general indices of weediness

Odcinek rzeki Section of the river	Miejscowość Locality	Wysokość (m n.p.m.) Altitude	Wystawa Exposure	Gleba (kompleks) Soil (unit)	Liczba gatunków (szt.) Number of species (items)			Pokrycie powierzchni przez chwasty ogółem (%) Total coverage by weeds (%)
					łącznie total	krótko- trwałe annuals	wieloletnie perennial	
I	Tylmanowa	525-550	W	brunatna kwaśna (11) – brown acid	64	39	25	72,3
	Tylmanowa	425-500	E	brunatna kwaśna (12) – brown acid	59	34	25	62,5
	Tylmanowa	400	B ¹⁾	mada (11) – alluvial soil	59	38	21	34,5
II	Zarzecz	450-475	NW	płowa oglejona ³⁾ (11) – stagnogleic luvisol	60	36	24	42,7
	Zabrzeż	425-435	NE	brunatna kwaśna (11) – brown acid	49	31	18	51,0
	Zarzecz	360	B	mada (10) – alluvial soil	49	25	24	29,1
III	Łącko	400-425	SE	płowa oglejona (10) – stagnogleic luvisol	68	48	20	42,1
	Łącko	350	B	mada (10) – alluvial soil	51	30	21	31,6
IV	Brzyna	425-450	N	brunatna kwaśna (12) – brown acid	57	34	23	41,4
	Jazowsko	375-400	S	brunatna kwaśna (11) – brown acid	67	41	26	30,8
	Jazowsko	325	B	mada (11) – alluvial soil	46	25	21	22,9
V	Podegrodzie	450-465	T ²⁾	płowa oglejona (10) – stagnogleic luvisol	54	31	23	57,3
	Podegrodzie	305	B	mada (12) – alluvial soil	58	35	23	51,0
VI	Biegonice	345-360	NW	brunatna kwaśna (11) – brown acid	54	31	23	26,0
	Chochorowice	315-320	SE	brunatna kwaśna (10) – brown acid	56	37	19	28,6
	Podrzecz	290	B	mada (10) – alluvial soil	54	35	19	27,1

Objaśnienia – Explanations:

¹⁾ B — dno doliny – bottom; ²⁾ T — wierzchowina – top area; ³⁾ według dawnej klasyfikacji: gleba bielkowa – according to previous classification: podzolic soil

W skład analizowanej flory segetalnej wchodziło 47 antropofitów (w tym 3 epekofity) i 76 apofitów. Wynika z tego, że stopień synantropizacji zbiorowisk był niski (61,8 %) w porównaniu do innych regionów górskich o wyższym poziomie kultury rolnej, np. obliczonych przez K r a w i e c o w ą (1968) dla Sudetów Wschodnich (135,7 %). Natomiast zbliżony był do obliczonego wcześniej dla środkowej części Beskidów Zachodnich (61,4 %) (S t u p n i c k a - R o d z y n k i e w i c z i in., 1984). Rzeźba terenu wywierała wpływ na ten wskaźnik, bowiem na dnach dolin apofity stanowiły średnio 57 % flory segetalnej, a na stokach i wierzchołkach 63 do 69 % (rys. 2). Ma to związek z bliskością na stokach zbiorowisk leśnych i trwałych użytków zielonych. Natomiast dno doliny jako żyzniejsze i o stosunkowo wyższej kulturze rolnej wykazuje wyższy stopień synantropizacji. Na dnach dolin większy też był udział nowych przybyszów – epekofitów.

Rys. 2. Udział przedstawicieli grup geograficzno-historycznych w zależności od położenia w rzeźbie terenu

Percentage of representatives of geographic- and- historical groups with respect to relief

B — dno doliny — bottom; T — wierzchołki — top area

Ap — apofity — apophytes, Ar — archeofity — archeophytes, Ep — epekofity — epiphytes

Tabela 2 – Table 2

Dominujące gatunki chwastów i średnie wskaźniki zachwaszczenia charakteryzujące poszczególne typy siedlisk
 Dominating species and mean indices characterizing the weediness of habitat types

Lp. No.	Gatunek – Species	Ekspozycja – Exposure								
		N	NW	NE	E	T	W	S	SE	B
Liczba zdjęć fitosocjologicznych Number of phytosociological records		11	22	11	11	11	11	11	22	66
Gatunki występujące na wszystkich wyróżnionych elementach rzeźby terenu Species occurring in all elements of relief										
1	<i>Stellaria media</i>	2,68 ¹⁾	1,95	3,54	2,82	1,82	14,77	6,32	1,97	3,40
2	<i>Cirsium arvense</i>	1,04	0,89	0,82	1,32	1,14	2,50	1,18	1,15	1,84
3	<i>Galium aparine</i>	3,18	2,23	8,04	3,32	3,54	3,95	1,68	2,41	3,70
4	<i>Centaurea cyanus</i>	1,14	2,90	4,95	3,09	4,73	3,32	6,82	3,70	0,85
5	<i>Apera spica-venti</i>	0,27	5,59	9,64	8,14	30,09	8,68	0,68	5,72	5,28
6	<i>Viola tricolor</i> ssp. <i>arvensis</i>	2,73	1,02	0,23	0,23	0,54	0,68	0,50	0,39	0,35
7	<i>Bilderdykia convolvulus</i>	0,77	1,38	0,23	2,68	0,41	5,32	0,77	0,43	0,80
8	<i>Anthemis arvensis</i>	1,04	0,48	0,36	11,50	0,45	2,45	0,54	0,20	0,13
9	<i>Galeopsis tetrahit</i>	1,68	0,48	0,82	4,45	0,50	3,00	0,27	2,05	1,68
10	<i>Lapsana communis</i>	0,41	0,14	0,32	0,86	0,41	1,27	0,14	0,36	0,17
11	<i>Veronica arvensis</i>	0,41	0,32	0,36	0,18	0,36	0,32	0,27	0,23	0,18
12	<i>Myosotis arvensis</i>	1,23	0,47	0,45	0,32	0,36	1,54	0,27	0,50	0,33
13	<i>Vicia hirsuta</i>	1,36	0,54	4,23	0,36	4,14	0,50	1,32	1,39	0,95
14	<i>Mentha arvensis</i>	1,14	2,30	1,00	0,36	0,50	3,27	0,50	2,32	0,36
15	<i>Elymus repens</i>	4,04	0,86	1,64	2,91	0,14	2,32	0,68	1,45	1,21

16	<i>Sonchus arvensis</i>	0,45	2,09	0,36	2,45	0,24	0,41	0,54	1,43	0,52
17	<i>Achillea millefolium</i>	1,00	0,73	0,09	0,59	0,14	0,14	0,27	0,15	0,08
18	<i>Ranunculus repens</i>	0,09	0,09	0,27	0,14	0,36	0,27	0,36	0,20	0,08
19	<i>Chenopodium album</i>	0,04	0,48	0,09	0,32	0,18	0,50	0,77	0,70	0,51
20	<i>Vicia angustifolia</i>	0,09	0,20	0,41	0,14	0,23	0,14	0,14	0,11	0,27
21	<i>Stachys palustris</i>	0,27	0,14	0,18	0,09	0,23	0,32	0,18	0,20	0,17
22	<i>Poa annua</i>	0,23	0,84	1,09	0,50	0,18	3,95	0,27	0,16	0,38
23	<i>Galeopsis bifida</i>	0,04	0,36	0,27	2,73	0,32	0,68	0,18	0,25	0,12
Gatunki charakteryzujące się wysoką stałością w przynajmniej jednym elemencie rzeźby terenu Species displaying high stability of incidence in at least one element of relief										
24	<i>Agrostis stolonifera</i>	0,64	0,41	0,45		0,04	0,23	0,05	0,07	0,15
25	<i>Papaver rhoeas</i>	0,32	0,04	1,41		0,32	0,06	0,36	0,28	3,62
26	<i>Veronica persica</i>	0,23	0,03				0,14	0,23	0,18	0,35
27	<i>Polygonum tomentosum</i>		1,43		3,77	0,41	2,04	0,23	0,16	0,21
28	<i>Equisetum silvaticum</i>		0,05			0,27				0,06
29	<i>Oxalis stricta</i>	0,23	0,15	0,64			0,09	0,14	0,27	0,12
30	<i>Equisetum arvense</i>	0,09	0,23	1,09		0,86	0,45	0,14	0,68	0,41
31	<i>Scleranthus annuus</i>		0,32	0,09	0,09	0,09		0,36	1,30	0,16
Pokrycie powierzchni przez chwasty łącznie Total coverage of weeds		41,40	34,30	51,00	62,50	57,30	72,30	30,80	35,30	32,70
Liczba gatunków Amount of species		57	57	49	59	55	64	67	62	53

B — dno doliny – bottom

T — wierzchołowa – top area

1) współczynnik pokrycia – coefficient of covering

Klasy stałości – Classes of incidence stability

I-II

III

IV-V

W całej badanej florze segetalnej stwierdzono występowanie przedstawicieli 25 grup ekologiczno-socjologicznych (H i l b i g i n., 1962), co świadczy o dużej różnorodności zbiorowisk. Różnorodność ta była większa na stokach. Najliczniej i najczęściej reprezentowane były grupy: *Matricaria perforata*, *Raphanus raphanistrum* (oprócz gatunku od którego pochodzi nazwa grupy), *Cirsium arvense*, *Bilderdykia convolvulus*, *Stachys palustris*, a ponadto z grupy *Sinapis arvensis* dwa gatunki: *Galium aparine* i *Lapsana communis*.

Pokrycie powierzchni pól przez chwasty w każdym odcinku rzeki większe było na stokach i wierzchowinie aniżeli na dnie doliny (tab. 1).

W celu porównania agrofitocenozy położonych na dnie doliny i na stokach o różnej wystawie zestawiono średnie wskaźniki zachwaszczenia dla jednakowych pod względem ekspozycji stanowisk (tab. 2). Ponadto w tabeli tej wymieniono wszystkie gatunki chwastów, które przynajmniej w jednym z wyróżnionych elementów rzeźby terenu występowały w klasie stałości V lub IV. Z zestawienia tego wynika, że 23 gatunki chwastów były wspólne dla wszystkich wyróżnionych typów siedlisk, wśród nich *Stellaria media* spotykana była w ponad 80 % badanych płatów, na całym obszarze. Stałymi komponentami badanych agrofitocenozy były ponadto zarówno w dolinie jak i na prawie wszystkich położeniach stokowych: *Centaurea cyanus*, *Galium aparine*, *Cirsium arvense* i *Apera spica-venti*. W dolinie ponadto dużą stałość, jak i wysokie pokrycie, osiągał *Elymus repens* i *Papaver rhoeas*. Podczas gdy pomiędzy składem zbiorowisk chwastów na dnie doliny i na stokach oraz wierzchowinie zaznaczają się wyraźne różnice, to między poszczególnymi położeniami stokowymi są one nieznaczne. Tłumaczyć to można bogatą mikrorzeźbą występującą na obu zboczach doliny, która wpływa na kształtowanie mikroklimatu, a także różnicuje stosunki wodne w obrębie stoku. Czynniki te wpływają na skład zbiorowisk chwastów. Przy tak dużej mozaice mikrorzeźby terenu ekspozycja stoku okazuje się nie najważniejszym czynnikiem różnicującym siedliska stokowe.

Agrofitocenozy położone na wierzchowinie zbliżone były składem do tych położonych na stokach.

Gatunki różnicujące siedliska dolinowe od stokowych to 7 taksonów, które spotykane były wyłącznie na polach położonych na dnie doliny. Należały tu: *Neslia paniculata*, *Melandrium noctiflorum*, *Delphinium consolida*, *Silene gallica*, *Sisymbrium officinale*, *Sherardia arvensis* i *Erysimum cheiranthoides*. Na stokach występowało 17 gatunków, których nie spotykano na dnie doliny. Były to w większości apofity jak: *Juncus bufonius*, *Sagina procumbens*, *Scrophularia nodosa*, *Polygonum hydropiper*, *Polygonum persicaria*, *Vicia cracca*, *Lysimachia vulgaris*, *Prunella vulgaris*, *Chenopodium polyspermum*, *Symphytum officinale*, *Conium maculatum*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Hypericum perforatum*. Wszystkie gatunki różnicujące fitocenozy dna doliny i stoków miały jednak niską stałość (I i II klasa stałości). Chwasty zasiedlające wyłącznie dno doliny to gatunki wymagające gleb o odczynie obojętnym. Ich obecność można tłumaczyć tym, że odczyn mady zaścielających dno doliny wahał się od pH 6,5 do 7,0, podczas gdy na stokach pH gleby wynosiło 5,2 do 6,0.

Śledząc zmienność składu agrofitycenoz na dnie doliny można zauważyć, że posuwając się w dół biegu rzeki zmniejszała się stałość i pokrycie powierzchni przez *Galeopsis tetrahit* i *Vicia hirsuta*, a rosło zagrożenie przez *Papaver rhoeas*, *Lapsana communis* i *Cirsium arvense*.

Z porównania średnich wskaźników zachwaszczenia wynika, że największą powierzchnię pokrywały chwasty na stoku zachodnim, najmniejszą na zboczu południowym i dnie doliny. Wyniki obserwacji prowadzonych na Wyżynie Lubelskiej (Jędruszczyk i Kapeluszny, 1993 a i b; Kapeluszny i Jędruszczyk, 1991) wskazują, że w tamtym terenie najmniej zachwaszczone są stoki południowe, natomiast zbocza północne i doliny należą do najbardziej narażonych na inwazję chwastów. Obserwacje H o c h ó ł (1990) z doliny rzeki Łososiny w Beskidzie Wyspowym wskazują, że podobnie jak w analizowanej partii doliny Dunajca uprawy zbóż położone na stokach były bardziej zachwaszczone, aniżeli te na dnie doliny. Analiza składu zbiorowisk chwastów przeprowadzona przez Ł a b z ę (1987) dla doliny rzeki Kamienicy na pograniczu Górców i Beskidu Wyspowego również potwierdza ten fakt. Przy czym autor ten stwierdził najwyższe wskaźniki zachwaszczenia na stokach o ekspozycji północnej i w najwyższych położonych partiach terenu.

Dotychczasowe wyniki badań dotyczących składu zbiorowisk chwastów w zależności od usytuowania w rzeźbie terenu w górach wskazują więc jednoznacznie na większe zagrożenie przez chwasty pól położonych na stokach w porównaniu do pól położonych na dnie doliny.

WNIOSKI

Na podstawie wyników badań przeprowadzonych w środkowej części doliny Dunajca można stwierdzić że:

1. Zbiorowiska chwastów upraw zbożowych położone na dnie doliny różniły się wyraźnie od usytuowanych na stokach.

2. Fitocenozy polne położone na dnie doliny charakteryzowały się mniejszą w stosunku do stoku liczbą gatunków i przeważnie nieco większym udziałem we florze przedstawicieli roślin wieloletnich. Ponadto można w nich było spotkać gatunki kalcyfilne lub wymagające gleb o odczynie obojętnym, których nie spotykano na stokach.

3. Na stokach skład zbiorowisk był bogatszy niż w dolinie i chwasty występowały łącznie w większym pokryciu. Większy był też wśród nich udział apofitów. Ponadto wiele gatunków zasiedlających stoki charakteryzowało się wysoką stałością występowania. Należy więc uznać, że uprawy na stokach w warunkach górskich są w większym stopniu zagrożone przez chwasty, aniżeli pola na dnie doliny.

4. Ekspozycja badanych stoków w małym stopniu różnicowała skład zbiorowisk chwastów oraz poziom zachwaszczenia upraw zbóż.

Streszczenie

Badania prowadzono w środkowej części doliny Dunajca na polach z uprawami zbóż położonych w różnych elementach rzeźby terenu (na dnie doliny, na stokach o zróżnicowanej ekspozycji oraz na lokalnej wierzchołkowej).

Zbiorowiska chwastów na stokach i na wierzchołkowej zawierały większą liczbę gatunków aniżeli na dnie doliny. Również pokrycie powierzchni przez chwasty było większe na stokach. Natomiast ekspozycja stoków w małym stopniu różnicowała zachwaszczenie upraw.

Gatunkami dominującymi na całym badanym obszarze były: *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Centaurea cyanus*, *Apera spica-venti* i *Cirsium arvense*.

LITERATURA

- Hilbig W., Mahn E. G., Schubert R., Wiedenroth E. M., 1962. Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Ackerunkrautvegetation Mitteldeutschlands. Bot. Jb, 81: 416-449.
- Hochół T., 1990. Zbiorowiska chwastów segetalnych w dolinie rzeki Łososiny w Beskidzie Wyspowym, cz. II. Zachwaszczenie upraw roślin zbożowych. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Roln., 29: 77-92.
- Jędruszcak M., Kapeluszny J., 1993 a. Plonowanie i zachwaszczenie kukurydzy na kiszonce w urzeźbionym terenie o glebach lessowych. Ann. UMC-S, Sect. E, 48 (2): 7-15.
- Jędruszcak M., Kapeluszny J., 1993 b. Plonowanie i zachwaszczenie jęczmienia jarego na różnych elementach rzeźby w erodowanym terenie o glebach lessowych. Ann. UMC-S, Sect. E, 48 (3): 17-24.
- Kapeluszny J., Jędruszcak M., 1991. Plonowanie i zachwaszczenie pszenicy ozimej w urzeźbionym terenie na erodowanych lessowych glebach Wyżyny Lubelskiej. Fragm. Agron., 29: 26-34.
- Kondracki J., 1978. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa, 463
- Krawiecowa A., 1968. Udział apofitów i antropofitów w spektrum geograficznym flory Gór Opawskich (Sudety Wschodnie). Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. UW, 25: 97-108.
- Łabza T., 1987. Wstępna analiza zachwaszczenia upraw zbożowych w dolinie rzeki Kamienicy. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Roln., 27: 57-67.
- Scamoni A., 1967. Wstęp do fitosocjologii praktycznej. PWRiL, W-wa, 247.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., Hochół T., 1984. Zachwaszczenie upraw zbóż i okopowych w Beskidach. Acta Agrobot., 37 (1): 75-89.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., Hochół T., 1986. Ocena siedlisk polnych w dolinie rzek Łososiny, Kamienicy i Dunajca przy pomocy zbiorowisk chwastów. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Naukowa, 15: 59-74.