

PRODUKCYJNOŚĆ UGORU W RÓŻNYCH SYSTEMACH KONSERWACJI GLEBY¹

CZEŚĆ I

BIOMASA CHWASTÓW I ROŚLIN OSŁONOWYCH

*Grażyna Harasimowicz-Hermann¹ Stanisław Ignaczak¹ Teresa Wojnowska²,
Józef Koc³, Stanisław Sienkiewicz², Sławomir Szymczyk³*

¹ Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin,
Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

² Katedra Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

³ Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Przemiany strukturalne w polskim rolnictwie doprowadziły do zmian w użytkowaniu rolniczej przestrzeni produkcyjnej, a najbardziej dostrzegalnym tego skutkiem w terenie jest powstanie znaczącego areалу odłogów. Powszechny Spis Rolny stwierdza, że w 2002 roku ich powierzchnia wynosiła 2,3 mln ha. Jednak faktycznie areal nieużytków jest większy, gdyż należy dołączyć do niezagospodarowanych gruntów ornych część gruntów kwalifikowanych jako łąki i pastwiska, których się nie kosi i nie wypasa – ponad 1mln ha [Gus 2003] – ze względu na brak lub zmniejszenie pogłowa bydła. Właściciele użytków rolnych, którzy zaprzestali na nich produkcji rolnej są prawnie zobowiązani do przeciwdziałania zjawiskom powodującym trwałe pogorszenie wartości użytkowej gruntów ornych [USTAWA 1991].

Ponadto na użytkowników ziemi są nałożone obowiązki zapisane w dziale IV, art. 101 ustawy z 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska [Dz. U. Nr 62, poz. 627 ze zm. 1], które określają iż ochrona powierzchni ziemi ma polegać na: zapewnieniu jak najlepszej jej jakości poprzez racjonalne gospodarowanie, zachowaniu możliwości produkcyjnego wykorzystania, utrzymaniu jakości gleby i ziemi powyżej lub co najmniej na poziomie wymaganych standardów. Okrywa roślinna jest udokumentowanym sposobem na ochronę gleby przed degradacją, jednak stanowiąca ją roślinność, może być zróżnicowana pod względem zdolności

¹ Eksperyment prowadzony był w ramach projektu badawczego PB 610/P06/96/11, finansowanego przez KBN.

do konserwacji [JABŁOŃKI, WIDERA 1996; IGNACZAK 2003; SIENKIEWICZ i in. 2003].

Celem badań było sprawdzenie przydatności okrywy roślinnej zróżnicowanej pod względem trwałości gatunków wchodzących w jej skład i ich potencjalnej produktywności do corocznego odtwarzanie biomasy, mulczowania i okrywania gleby.

Materiał i metody badań

Badania wykonano w oparciu o jednoczynnikowe doświadczenia polowe, o charakterze łanowym, założone w dwóch punktach – w Minikowie k. Bydgoszczy i Knopinie k. Dobrego Miasta w woj. olsztyńskim. Pod względem wartości rolniczej glebę w Minikowie zalicza się do klasy IIIa, IIIb kompleksu żytniego bardzo dobrego, w Knopinie do klasy IIIa, gleba brunatna właściwa, kompleksu pszennego dobrego. Stosunkowo wysoki poziom wody gruntowej w Knopinie, w porównaniu z Minikowem, stwarzał roślinom znacznie korzystniejsze warunki wilgotnościowe. W obu punktach roczna suma opadów w okresie badawczym wynosiła ponad 510 mm, co sprzyjało rozwojowi roślin.

Porównywano produktywność fitocenozy odłogu klasycznego (po przywróceniu pola do użytkowania rolniczego roślinność występująca na odłogu to potencjalne chwasty, stąd przez analogię do ugoru opisywanego w artykule, określono zbiorowisko roślinne odłogu klasycznego jako chwasty) – obiekt 1, z ugiem obsianym roślinami krótkotrwałymi jednorocznymi jarymi lub ozimymi (w 1997 roku mieszanka owsa z seradela + żyto w międzyplonie ozimym, w 1998 roku żyto i rzepik ozimy, a w 1999 roku gorczyca biała z wyką jarą, łubinem wąskolistnym, grochem pastewnym i samosiewami rzepiku) – obiekt 2 oraz z ugiem obsianym roślinami wieloletnimi: obiekt 3 – rutwica wschodnia, obiekt 4 – rutwica wschodnia + stokłosa bezostna, obiekt 5 – koniczyna biała + stokłosa bezostna (po pierwszym roku użytkowania z mieszanki została wyparta koniczyna biała i na tym obiekcie pozostała stokłosa bezostna). W kolejnych latach utrzymywania ugoru obsianego roślinami jednorocznymi nie zbierano plonów nasion, ani zielonki. Nasiona roślin osłonowych osypywały się i częściowo uzupełniały zbiorowisko kolejnych roślin dosiewanych na tym obiekcie. Roślin wieloletnich również nie zbierano a wytworzona corocznie biomasa mulczowała glebę.

Powierzchnia pól z poszczególnymi obiektami wynosiła w Minikowie ok. 2500 m², a w Knopinie ok. 1500 m². Dla wykonania oznaczeń produktywności ugoru losowo wyznaczono na przestrzeni każdego obiektu 4 parcele o powierzchni 1 m², z których pobierano rośliny do badań. W okresie wegetacji roślin wykonywano dwukrotnie analizę botaniczną okrywy roślinnej metodą ilościowo-jakościową, co pozwoliło na uwzględnienie sezonowej bujności gatunków roślin jednorocznych i wieloletnich.

Uzyskane wyniki – w trzyletnim okresie odłogowania – łącznej biomasy roślin poddano analizie statystycznej, różnice między średnimi oceniano testem Tukey'a, odrębnie dla lokalizacji doświadczeń.

Wyniki i dyskusja

W Minikowie, w trzech sezonach wegetacji roślin (licząc od siewu wiosną 1997 roku do ostatniego zbioru w czerwcu 1999), najwięcej suchej masy – 28,5 t·ha⁻¹ – wydała rutwica wschodnia w siewie czystym (tab. 1).

Tabela 1; Table 1

Masa roślin osłonowych i chwastów w g·m⁻² na obiektach odłogowanych w Minikowie
Mass of nurse crops and weeds in g·m⁻² on the fallow areas in Minikowo

Objekty* Objects*	Rośliny; Plants	Świeża masa; Fresh weight (g·m ⁻²)				Sucha masa; Dry matter (g·m ⁻²)				Udział s.m. roślin w % w stosunku do odłogu Share of plants mass (in DM) in relation to the idle land (in %)			
		1997	1998	1999	1997-1999 łącznie; total	1997	1998	1999	1997-1999 łącznie; total	1997	1998	1999	1997-1999 łącznie; total
1	Chwasty**; Weeds **	800	1340	1161	3301	503	224	255	982	100	100	100	100
2	Mieszanka roślin jednorocznych Mixture of annual plants	1765	4220	2213	8198	908	680	408	1996	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Chwasty; Weeds	48	35	107	190	28	9	15	52	6	4	6	5
	Łącznie; Total	1813	4255	2320	8388	936	689	423	2048	186	308	166	209
3	Rutwica wschodnia; Goat's rue	637	3960	5025	9622	275	1004	1329	2608	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Chwasty; Weeds	463	190	150	803	177	34	31	242	35	15	12	24
	Łącznie; Total	1100	4150	5175	10425	452	1038	1360	2850	186	463	533	290
4	Rutwica wschodnia; Goat's rue	462	1895	1687	4044	213	430	499	1142	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Stokłosa bezostna Smooth bromegrass	537	1695	1613	3845	251	430	499	1180	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Chwasty; Weeds	213	0	0	213	96	0	0	96	19	0	0	10
	Łącznie; Total	1212	3590	3300	8102	560	860	998	2418	111	384	391	246
5	Koniczyna biała; White clover	755	520	0	1275	187	70	0	257	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Stokłosa bezostna Smooth bromegrass	780	3235	1913	5928	370	870	771	2011	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Chwasty; Weeds	265	0	0	265	156	0	0	156	31	0	0	16
	Łącznie; Total	1800	3755	1913	7468	713	940	771	2424	142	420	302	246
NIR _{0,05} dla systemów konserwacji; LSD _{0,05} for systems of soil preservation										456			

* 1 - odłóg klasyczny; idle land 2 - ugor obsiewany roślinami krótkotrwałymi; fallow sown with short-lived plants
 3 - rutwica wschodnia; Goat's rue 4 - rutwica wschodnia + stokłosa bezostna; Goat's rue + Smooth bromegrass
 5 - koniczyna biała + stokłosa bezostna; white clover + smooth bromegrass n.o. - nie oceniano; not evaluate
 ** Chwasty - fitocenoza odłogu klasycznego - potencjalne chwasty; Weeds - phytocenosis of idle land - potential weeds

Tabela 2; Table 2

Masa roślin osłonowych i chwastów w g·m⁻² na obiektach odłogowanych w Knopinie
Mass of nurse crops and weeds in g·m⁻² on the areas fallow in Knopin

Obiekty * Objects *	Rośliny; Plants	Świeża masa; Fresh weight (g·m ⁻²)				Sucha masa; Dry matter (g·m ⁻²)				Udział s.m. roślin w % w stosunku do odłogu Share of plants mass (in DM) in relation to the idle land (in %)			
		1997	1998	1999	1997-1999 łącznie; total	1997	1998	1999	1997-1999 łącznie; total	1997	1998	1999	1997-1999 łącznie; total
1	Chwasty **; Weeds **	1320	1937	2413	5660	396	479	478	1353	100	100	100	100
2	Mieszanka roślin jednorocznych Mixture of annual plants	3001	4138	2230	9369	548	750	371	1669	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Chwasty; Weeds	223	228	820	1271	59	35	103	197	15	7	22	15
	Łącznie; Total	3224	4366	3050	10640	607	785	474	1866	153	164	99	138
3	Rutwica wschodnia; Goat's rue	575	3812	6150	10537	173	631	1056	1860	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Chwasty; Weeds	566	0	0	566	114	0	0	114	29	0	0	8
	Łącznie; Total	1141	3812	6150	11103	287	631	1056	1974	72	132	221	145
4	Rutwica wschodnia; Goat's rue	446	2200	3863	6509	156	379	523	1058	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Stokłosa bezostna Smooth brome grass	397	1275	2475	4147	132	223	527	882	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Chwasty; Weeds	145	525	0	670	37	89	0	126	9	19	0	9
	Łącznie; Total	988	4000	6338	11326	325	691	1050	2066	82	144	220	153
5	Koniczyna biała; White clover	1394	1825	0	3219	275	292	0	567	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Stokłosa bezostna Smooth brome grass	166	1562	3950	5678	60	249	869	1178	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Chwasty; Weeds	112	325	0	437	39	56	0	95	10	12	0	7
	Łącznie; Total	1672	3712	3950	9334	374	597	869	1840	94	125	182	136
NIR _{0.05} dla systemów konserwacji; LSD _{0.05} for systems of soil preservation										312			

*1 - odłóg klasyczny; idle land

3 - rutwica wschodnia; Goat's rue

5 - koniczyna biała + stokłosa bezostna; white clover + Smooth brome grass n.o. - nie oceniano; not evaluate

** Chwasty - fitocenoza odłogu klasycznego - potencjalne chwasty; Weeds - phytocenosis of idle land - potential weeds

2 - ugor obsiewany roślinami krótkotrwałymi; fallow sown with short-lived plants

4 - rutwica wschodnia + stokłosa bezostna; Goat's rue + Smooth brome grass

Rutwica wschodnia w mieszance ze stokłosą bezostną oraz koniczyna biała ze stokłosą bezostną też wydały plony ponad 24 t·ha⁻¹ suchej masy i stanowiły z rutwicą w siewie czystym, pod względem produktywności, grupę jednorodną. Rośliny jednoroczne w zasiewach czystych lub w mieszankach z plonem 20,5 t·ha⁻¹ s.m. – ustępowały roślinom wieloletnim wydajnością suchej masy nadziemnej od 15% do 28%, ale rośliny jednoroczne plonowały istotnie niżej tylko w porównaniu z rutwicą w siewie jednogatunkowym. Produktywność obiektów obsianych roślinami uprawnymi wieloletnimi i jednorocznymi była istotnie wyższa w porównaniu z produktywnością fitocenozy odłogu klasycznego. Dla poszczególnych obiektów kształtowała się następująco: średnio w okresie badawczym zasiewy roślin jednorocznych (obiekt 2) wydały masę nadziemną, która o 109% przewyższała masę chwastów na odłogu, rutwica wschodnia (obiekt 3) o 190%, mieszanka rutwicy wschodniej ze stokłosą bezostną (obiekt 4) oraz stokłosa z koniczyną białą (obiekt 5) o 146%.

Biomasa roślin okrywowych na ugorze obsianym w różnym stopniu stanowiły rośliny uprawne i chwasty. Udział chwastów w suchej masie roślin okrywowych na obiektach obsianych roślinami wieloletnimi wahał się od 10% do 24%, a w mieszance roślin jednorocznych tylko 5%. Analizując zachwaszczenie roślin okrywowych w kolejnych latach badań należy zauważyć, że w miarę zagęszczania się ładu roślin wieloletnich udział chwastów obniżał się, a w mieszance rutwicy ze stokłosą i w stokłosie bez rośliny towarzyszącej chwasty zostały całkowicie zagłuszone już w drugim roku uprawy. Zachwaszczenie zasiewów roślin jednorocznych było niskie (4–6%) i utrzymywało się na tym samym poziomie przez trzy lata badań.

W Knopinie, w tym samym okresie badawczym co w Minikowie, najwięcej suchej masy – 20,7 t·ha⁻¹ – wydała rutwica wschodnia w mieszance ze stokłosą bezostną (tab. 2). Plony rutwicy wschodniej w siewie jednogatunkowym – 19,7 t·ha⁻¹ – oraz mieszanki koniczyny białej i stokłosa bezostnej – 18,4 t·ha⁻¹ – były też wysokie. Rośliny jednoroczne w zasiewach czystych lub w mieszankach – 18,7 t·ha⁻¹ s.m. – nie ustępowały wydajnością masy nadziemnej roślinom wieloletnim. Produktywność roślin uprawnych była istotnie wyższa w porównaniu z produktywnością potencjalnych chwastów na odłogu klasycznym. Dla poszczególnych obiektów kształtowała się następująco: średnio w okresie badawczym zasiewy roślin jednorocznych (obiekt 2) wydały masę nadziemną, która o 38% przewyższała masę chwastów na odłogu, rutwica wschodnia (obiekt 3) o 45%, mieszanka rutwicy wschodniej ze stokłosą bezostną (obiekt 4) o 53% oraz koniczyny białej ze stokłosą bezostną (obiekt 5) o 36%.

Udział chwastów w suchej masie roślin okrywowych na obiektach obsianych roślinami wieloletnimi wahał się od 7% do 9%, a w mieszance roślin jednorocznych wynosił 15%. Chwasty w zasiewach wieloletnich analogicznie jak w Minikowie nie były w stanie konkurować z roślinami uprawnymi.

Z porównywanych roślin w Minikowie i Knopinie wynika, że produktywność rutwicy w siewie jednogatunkowym jak i w mieszance ze stokłosą bezostną, czy stokłosa bez rośliny towarzyszącej była najwyższa, a w kolejnych latach wegetacji produkcja biomasy roślin wieloletnich wzrastała.

Przydatność do okrywania i mulczowania gleby roślin rutwicy wschodniej i stokłosa bezostnej w siewach jednogatunkowych i w mieszankach wynika z najwyższej ich produktywności, a także ze zdolności do corocznego odtwarzania biomasy. Zaburzenia w zdolności przerastania nowych pędów rutwicy przez pokry-

wający je mulcz IGNACZAK [2003] odnotował dopiero w dziesiątym roku jej uprawy i po pięciu latach ugorowania. Jak podaje SIENKIEWICZ i in. [2003] rośliny uprawiane w opisanym w niniejszej pracy doświadczeniu, zarówno jare jak i wieloletnie, skutecznie ochroniły glebę przed ubytkiem materii organicznej i azotu ogółem w porównaniu do roślinności występującej na odłogu klasycznym. Mieszanki z udziałem rośliny motylkowatej odznaczają się ponadto walorami użytkowymi [JABŁOŃSKI, WIDERA 1996; IGNACZAK 2003]. Można je wykorzystać w okresach niedoboru paszy i zawsze rozpatrywać jako rezerwową bazę paszową.

Wnioski

1. Rutwica wschodnia i stokłosa bezostna w siewach jednogatunkowych i w mieszankach, wytwarzając większą biomasa niż rośliny jednoroczne, lepiej okrywają i chronią glebę pól czasowo wyłączonych z produkcji rolnej.
2. Wzrastająca w trzech kolejnych latach bujność ładu roślin wieloletnich ogranicza udział chwastów, aż do ich całkowitego zagłuszenia.
3. Fitocenoza odłogu klasycznego nie stanowi ochrony gleby porównywalnej z okrywą roślinną celowo wprowadzoną i dobraną pod względem składu botanicznego. Produktywność biomasy potencjalnych chwastów jest mniejsza niż okrywy uformowanej z roślin uprawnych.

Literatura

GUS 2003. *Uprawy rolne 2002*. Powszechny Spis Rolny.

IGNACZAK S. 2003. *Rozwój produktywności rutwicy wschodniej (*Galega orientalis* Lam.) w skrajnie ekstensywnych warunkach użytkowania oraz jej oddziaływanie na żyzność gleby*. II Międzyn. Konf. Nauk.-Techn. „Rekultywacja terenów zdegradowanych”. 10–11 IV 2003 Elektrownia „Dolna Odra”, AR w Szczecinie: 71–76.

JABŁOŃKI W., WIDERA M. 1996. *Ekologiczno-ekonomiczne aspekty kształtowania fitocenoz na obszarach odłogowanych*. Acta Agrobot. 49(1–2): 3–11.

SIENKIEWICZ S., WOJNOWSKA T., KOC J., IGNACZAK S., HARASIMOWICZ-HERMANN G., SZYMCZYK S., ŻARCZYŃSKI P. 2003. *Zmiany chemiczne w glebach w zależności od systemu odłogowania*. Cz. I. Odczyn oraz zawartość azotu ogólnego i węgla organicznego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 493: 685–691.

USTAWA 1991. *Z dnia 25 października 1991 r. o zmianie ustawy o podatku rolnym i ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych*. Dz. U. 1991 nr 114 poz. 494.

USTAWA 2001. *Z 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska*. Dz. U. Nr 62, poz. 627 ze zm. 1.

Słowa kluczowe: konserwacja gleby, odłóg, ugór obsiany, rośliny osłonowe, rutwica wschodnia (*Galega orientalis* LAM.), stokłosa bezostna (*Bromus inermis* LEYSS.), koniczyna biała (*Trifolium repens* L.)

Streszczenie

Na użytkowników ziemi są nałożone obowiązki ustawowe, racjonalnego gospodarowania w celu utrzymania jakości gleby i ziemi powyżej lub co najmniej na poziomie wymaganych standardów. Udokumentowanym sposobem ochrony gleby przed degradacją na gruntach odłogowanych jest uformowanie okrywy roślinnej. W doświadczeniach łanowych założonych w Minikowie i Knopinie, badano masę roślinną na odłogu, ugorze obsiewanym roślinami krótkotrwałymi i obsianymi roślinami wieloletnimi, oceniając przydatność gatunków roślin i ich form do mulczowania i konserwacji gleby. Okrywą roślinną na odłogu stanowiły chwasty segetalne i ruderalne, jednoroczne oraz wieloletnie. Roślinami krótkotrwałymi były gatunki jednoroczne jare lub ozime, w tym zboża, motylkowate lub kapustne, uprawiane w siewie czystym lub w mieszankach. Roślinami wieloletnimi wykorzystywanymi do osłony gleby były rutwica wschodnia (*Galega orientalis*), stokłosa bezostna (*Bromus inermis*) i koniczyna biała (*Trifolium repens*) – w siewie czystym lub w mieszankach. Produktywność roślin uprawnych była większa w porównaniu z produktywnością fitocenozy odłogu klasycznym – potencjalnych chwastów. Rośliny jednoroczne w zasiewach czystych lub w mieszankach ustępowały wydajnością masy nadziemnej roślinom wieloletnim. Z porównywanych roślin w Minikowie i Knopinie potencjalna produktywność rutwicy w siewie jednogatunkowym, jak i w mieszance ze stokłosą bezostną była najwyższa, w kolejnych latach wegetacji produkcja biomasy roślin wieloletnich wzrastała.

THE PRODUCTIVITY OF FALLOW IN DIFFERENT SYSTEMS OF SOIL PRESERVATION

PART I

THE BIOMASS OF WEEDS AND NURSE CROPS

Grażyna Harasimowicz-Hermann¹, Stanisław Ignaczak¹, Teresa Wojnowska²,
Józef Koc³, Stanisław Sienkiewicz², Sławomir Szymczyk³

¹ Department of Plant Production,

University of Technology and Agriculture, Bydgoszcz

² Department of Agricultural Chemistry and Environmental Protection,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

³ Department of Land Reclamation and Environmental Management,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: soil preservation, idle land, green fallow, nurse crops, goat's rue (*Galega orientalis* LAM.), smooth brome grass (*Bromus inermis* LEYSS.), white clover (*Trifolium repens* L.)

Summary

The statutory duties of rational management in order to maintain soil and land quality above or at least on the level of required standards are imposed on landholders. The way of soil protection against degradation on fallow lands confirmed by documentary evidence is forming of the plant covering. In field experi-

ments set up in Minikowo and Knopin plant mass on the idle land, a fallow land sown with short-lived plants and perennial plants was studied assessing the usability of species and forms to mulch and conservation of soil. The plant covering on the idle land included segetal and ruderal weeds, both annual and perennial. The short-lived plants were annual species (spring or winter) including cereals, papilionaceous or cruciferous plants), cultivated in pure sowing or in mixtures. Perennial plants used for soil covering were goat's rue (*Galega orientalis*), smooth brome grass (*Bromus inermis*) and white clover (*Trifolium repens*). The productivity of cultivated plants was higher in comparison with phytocenosis productivity (potential weeds) on a classic idle land. Annual plants in pure sowings or in mixtures had less overground mass than perennial plants out of the plants compared in Minikowo and Knopin, the potential productivity of goat's rue both in pure sowing and in the mixture with smooth brome was the highest. The production of perennial plant biomass increased in the subsequent years of vegetation.

Dr hab. inż. Grażyna Harasimowicz-Hermann, prof. nadzw. ATR
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich
ul. Kordeckiego 20
85-225 BYDGOSZCZ
e-mail: hermannng@atr.bydgoszcz.pl