

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Rolnicza w Lublinie
ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin, Poland

Elżbieta Podstawka-Chmielewska, Edward Pałys, Joanna Kurus

Zmiany fitocenozy w czasie wieloletniego odłogowania gruntu
ornego na rędzinie

The phytocenosis changes during multiyear arable land lying fallow on rendzina

ABSTRACT. This paper presents analyses of the changes in the numbers and species composition of flora in the 9th year of arable land lying with on rendzina. The research object is located in Bezek, in eastern Lublin region. Annually, beginning from 1995, the state of phytocenosis on the idle land is estimated by phytosociological records method. The quantities of each plant species in records is stated by 5-degree Braun-Blanquet scale. The conducted research showed that phytocenosis composition on a nine-year fallow is considerably richer than on arable land before the resting time. The perennial species play a decisive role in the plant communities on the fallow land. They successively supplant the therophytes. The predominant species on the idle land is *Elymus repens*. The plant succession on the fallow land caused the increase in the number of species typical of brushwood habitat, which lets us think that this habitat will be replaced by brushwood in the future.

KEY WORDS: ecological succession, fallow land, phytocenosis, phytosociological records

Jednym ze skutków wprowadzenia gospodarki wolnorynkowej w naszym kraju było masowe wyłączenie użytków rolnych z produkcji. Zjawisko to, początkowo dotyczące tylko gruntów najsłabszych, o niskiej rentowności, z czasem objęło także gleby lepszych kompleksów [Wicki 1994; Marks, Nowicki 2002]. Na polach wyłączonych z rolniczego użytkowania, pozostawionych poza kontrolą człowieka, zwłaszcza przez dłuższy czas, zaczęły zachodzić niekorzystne zmiany w siedlisku. W zależności od warunków siedliska i czasu odłogowania

gowania zmiany te przybrały różny charakter [Hochół i in. 1998; Malicki, Podstawka-Chmielewska 1998]. W następstwie zaprzestania działalności agrotechnicznej, dynamicznie zaczęły rozwijać się wielogatunkowe zbiorowiska chwastów, z przewagą często roślinności ruderalnej. Dla blisko położonych pól uprawnych szczególnym zagrożeniem stały się takie gatunki, jak: *Taraxacum officinale*, *Apera spica -venti*, *Cirsium arvense*, *Elymus repens*, *Galium aparine* [Rola 1995; Jabłoński, Widera 1996; Kutyna 1997]. Brak konkurencyjności ze strony rośliny uprawnej umożliwił chwastom osiągnięcie pełnej dojrzałości, włącznie z wydaniem nasion. W miarę przedłużania się odłogowania w agrocenozach pozbawionych ingerencji człowieka zaczął następować powolny proces sukcesji ekologicznej, prowadzącej do zmian w siedlisku, które uniemożliwiają w sposób szybki i małonakładowy powrót pola do jego pierwotnej funkcji [Faliński 1986]. W konsekwencji proces ten może prowadzić do wykształcenia nowych ekosystemów, o różnym charakterze w zależności od warunków siedliska.

Przedstawiona praca stanowi przyczynek do problemu odłogowania ziemi w Polsce, a jej celem jest analiza zmian zachodzących w składzie gatunkowym fitocenozy w ciągu dziewięciu lat odłogowania pola ornego na rędzinie, która pozwoli określić dalszy kierunek sukcesji wtórnej roślinności na odłogu.

METODY

Badania nad skutkami odłogowania gleby rozpoczęto w 1995 roku, wyłączając z rolniczego użytkowania płat gruntu ornego o powierzchni około 10 arów. Badany obiekt znajduje się w Gospodarstwie Doświadczalnym Bezek, niedaleko Chełma, we wschodniej Lubelszczyźnie. Położony jest on na rędzinie mieszanej, wytworzonej z opoki kredowej, o składzie granulometrycznym gliny średniej pylastej, należącej do kompleksu pszennego wadliwego. Glebę tę, według oznaczeń Stacji Chemiczno-Rolniczej, charakteryzuje zasadowy odczyn (pH – 7,5), bardzo wysoka zasobność w fosfor (663 mg kg^{-1}), wysoka w potas (253 mg kg^{-1}) oraz niska w magnez (22 mg kg^{-1}). Ostatnią rośliną uprawną przed odłogowaniem był orkisz (*Triticum spelta*). Z chwilą wyłączenia pola z produkcji przerwano na nim wykonywanie jakichkolwiek zabiegów agrotechnicznych, mogących zakłócić naturalny przebieg sukcesji ekologicznej.

Corocznie, począwszy od 1995 roku, na wydzielonej powierzchni pola dokonano oceny stanu fitocenozy. Polegała ona na wykonywaniu zdjęć fitosocjologicznych w dwóch terminach, tj. wiosną i późnym latem, by uchwycić wszystkie występujące tam gatunki roślin. Ilościowość poszczególnych gatunków roślin w zdjęciu określana była za pomocą 5-stopniowej skali Braun-Blanqueta. Opracowując wyniki badań, dokonano podziału gatunków na jednoroczne,

dwuletnie i wieloletnie, określając dla każdego z nich stopień stałości fitosocjologicznej [Braun-Blanquet 1964]. W grupie roślin wieloletnich wydzielono gatunki zaroślowe i leśne wg Szafera i in. [1986]. Nomenklaturę gatunków podano wg Mirka i in. [2002].

WYNIKI

Z chwilą zaprzestania działalności rolniczej, na ugorującym polu nastąpiła zasadnicza zmiana w dotychczasowej strukturze zbiorowiska segetalnego. Brak dominującej rośliny uprawnej stworzył korzystne warunki do ekspansji i liczego występowania, początkowo chwastów segetalnych, a następnie gatunków zbiorowisk ruderalnych, zaroślowych oraz leśnych, zgodnie z kierunkiem sukcesji ekologicznej (tab. 2 i 3).

Tabela 1. Liczba gatunków roślin na odłogowanym polu
Table 1. Number of plant species on the land lying fallow

Gatunki Species	Rok odłogowania pola Year of land lying fallow								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Jednoroczne Annual	25	24	12	14	7	7	4	10	12
Dwuletnie Biennial	3	3	5	5	6	5	5	6	4
Wieloletnie Perennial	17	20	23	27	29	32	34	33	33
Ogółem Total	45	47	40	46	42	44	43	49	49
w tym zaroślowe i leśne with brush and forest	11	12	15	18	19	21	23	22	22

W pierwszym (1995) i drugim roku (1996) odłogowania wyłączone z produkcji płat pola opanowały chwasty segetalne, charakterystyczne dla danego siedliska, występujące pierwotnie w łąkach roślin, zarówno na tym polu, jak też w uprawach sąsiednich. Początkowo liczba roślin zasiedlających ugór liczyła 45 gatunków, w tym największy udział miały chwasty jednoroczne (25 gatunków), głównie zimujące oraz ozime (tab. 1). Grupa roślin jednorocznych najliczniej reprezentowana była przez takie gatunki, jak: *Triticum spelta*, stanowiący samosiewy ostatniej rośliny uprawnej na tym polu, *Apera spica-venti* zachwaszczająca wcześniej orkisz, *Matricaria maritima*, *Galium aparine*, *Papaver rhoeas* i *Echinochloa crus-galli* (tab. 2). Na 17 gatunków wieloletnich największym stopniem pokrycia powierzchni zdjęcia wykazywały się *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* i *Taraxacum officinale*.

Tabela 2. Skład gatunkowy fitocenozy na odłogowanym polu
Table 2. Species composition of phytocenosis on the land lying fallow

Lp. No.	Gatunek Species	Rok odłogowania Year of land lying fallow									Stażość Constancy
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Jednoroczne Annual											
1	<i>Apera spica -venti</i> (L.) P. Beauv.	2	+	.	+	+	+	+	+	+	V
2	<i>Galium aparine</i> L.	1	+	+	+	+	+	+	+	+	V
3	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
4	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) . Löve	+	+	+	r	+	r	.	r	+	V
5	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	.	r	r	r	r	.	r	r	r	IV
6	<i>Papaver rhoeas</i> L.	1	r	r	r	.	r	.	r	r	IV
7	<i>Chenopodium album</i> L.	.	+	r	r	.	r	.	r	r	IV
8	<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>L. inodora</i> (L.) Dostál	2	1	.	r	r	r	.	.	.	III
9	<i>Veronica persica</i> Poir.	+	+	+	r	.	.	.	.	.	III
10	<i>Geranium pusillum</i> Burm. F. ex L.	+	+	r	r	.	.	.	.	.	III
11	<i>Sinapis arvensis</i> L.	r	r	r	.	.	.	.	r	r	III
12	<i>Triticum spelta</i> L.	4	+	.	.	.	.	.	.	.	II
13	<i>Echinochloa crus -galli</i> (L.) P.Beauv	1	.	.	.	.	.	.	.	+	II
14	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II
15	<i>Avena fatua</i> L.	+	+	.	r	.	.	.	.	.	II
16	<i>Fumaria officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i> subsp. <i>wirtgenii</i> (W. D. J. Koch) Arcang.	+	.	+	.	r	.	.	.	.	II
17	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	II
18	<i>Capsella bursa -pastoris</i> (L.) Medik.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
19	<i>Viola arvensis</i> Murray	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
20	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II
21	<i>Anthemis arvensis</i> L.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	II
22	<i>Lamium purpureum</i> L.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	II
23	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	r	r	.	r	.	.	.	.	.	II
24	<i>Anagallis arvensis</i> L.	r	.	.	r	.	.	.	.	+	II
25	<i>Consolida regalis</i> Gray	r	r	.	.	.	.	.	.	.	II
26	<i>Lapsana communis</i> L. s. str.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	II
27	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
28	<i>Poa annua</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
29	<i>Polygonum aviculare</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
30	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
31	<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
32	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
33	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
II. Dwuletnie Biennial											
34	<i>Carduus crispus</i> L.	r	r	r	r	+	+	+	+	+	V
35	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	r	r	r	r	r	+	+	+	+	V
36	<i>Lactuca serriola</i> L.	.	r	r	r	+	+	r	r	r	V
37	<i>Pastinaca sativa</i> L. s. str.	.	.	r	r	+	+	1	1	1	IV
38	<i>Medicago lupulina</i> L.	.	.	.	.	r	r	r	r	.	III

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	II
40	<i>Bromus hordaceus</i> L.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	II
41	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
III. Wieloletnie Perennial											
42	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	2	5	5	4	4	4	5	4	4	V
43	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	2	2	1	2	1	1	1	1	1	V
44	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	1	2	2	2	2	1	2	2	2	V
45	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	1	1	1	1	1	1	1	1	V
46	<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.	+	+	+	+	+	1	1	1	1	V
47	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	+	+	+	+	+	+	1	1	1	V
48	<i>Sonchus arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	+	V
49	<i>Achillea millefolium</i> L. s. str.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
50	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
51	<i>Ranunculus repens</i> L.	r	r	+	+	+	1	1	1	1	V
52	<i>Tussilago farfara</i> L.	r	r	r	+	+	+	1	1	1	V
53	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	r	r	r	r	+	+	1	1	1	V
54	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	r	r	r	+	+	+	+	+	+	V
55	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	r	r	r	+	+	+	+	+	+	V
56	<i>Plantago major</i> L. s. str.	r	r	r	r	r	r	+	+	+	V
57	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	r	r	r	r	+	+	+	+	1	V
58	<i>Geum urbanum</i> L.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	V
59	<i>Equisetum arvense</i> L.	.	+	+	1	1	1	1	1	1	V
60	<i>Poa trivialis</i> L.	.	r	r	r	+	+	+	+	+	V
61	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	.	r	r	r	r	r	r	r	r	V
62	<i>Rubus caesius</i> L.	.	.	r	r	+	+	+	+	1	IV
63	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	.	.	r	r	r	+	+	1	1	IV
64	<i>Heracleum sphondylium</i> L. s. str.	.	.	r	r	r	+	+	+	+	IV
65	<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>sanguinea</i>	.	.	.	r	r	+	+	+	1	IV
66	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	.	.	.	r	r	r	r	+	+	IV
67	<i>Valeriana officinalis</i> L.	.	.	.	r	r	r	r	r	r	IV
68	<i>Rumex crispus</i> L.	.	.	.	r	r	r	r	r	r	IV
69	<i>Galium mollugo</i> L. s. str.	.	.	.	.	r	r	r	+	+	III
70	<i>Rumex acetosa</i> L.	.	.	.	.	r	r	r	r	r	III
71	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	.	.	.	.	.	+	+	1	1	III
72	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	III
73	<i>Hieracium caespitosum</i> Dumort.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	II
74	<i>Cucubalus baccifer</i> L.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	II
75	<i>Turzyca</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	II
76	<i>Campanula glomerata</i> L.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I

W drugim roku odłogowania stan szaty roślinnej na odłogu powiększył się do 47 gatunków, jednocześnie zmienił się jej skład. Różnice w składzie gatunkowym fitocenozy w drugim roku odłogowania dotyczyły głównie gatunków krótkotrwałych. Wypadły całkowicie takie gatunki, jak: *Euphorbia helioscopia*, *Echinochola crus-galli*, *Anagallis arvensis*, *Sonchus arvensis*. Wśród wieloletnich *Elymus repens* stał się gatunkiem dominującym w zbiorowisku. Swoją rolę zwiększyły także *Cirsium arvense* i *Artemisia vulgaris*. Pozostałe taksony wie-

loletnie, które zasiedlały pole w pierwszym roku odłogowania, potwierdziły swoją dotychczasową pozycję. Dodatkowo, jakkolwiek w śladowych ilościach, pojawiły się *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Poa trivialis* i *Deschampsia caespitosa*. Liczba gatunków dwuletnich pozostała na tym samym poziomie (3 gatunków) co w pierwszym roku.

W trzecim roku nastąpiło zmniejszenie liczebności flory zasiedlającej odłogowane pole o siedem gatunków w stosunku do roku poprzedniego. Stało się to głównie za przyczyną taksonów jednorocznych, których ilość zmalała o 12 gatunków. Dominującą pozycję utrzymał nadal *Elymus repens*. Znaczący udział miały także *Cirsium arvense* oraz *Convolvulus arvensis* i *Artemisia vulgaris*. Pozostałe gatunki występowały nielicznie.

W kolejnym sezonie (1998) grupa roślin jednorocznych zwiększyła swoją liczebność o dwa gatunki, zaś flora wieloletnich powiększyła się o sześć gatunków. W sumie zbiorowisko roślinne na odłogu liczyło 46 taksonów, w tym 18 zaliczanych do zaroślowych i leśnych. W latach 1999 i 2000 udział gatunków jednorocznych zmniejszył się o połowę w stosunku do roku 1998, jednocześnie różnorodność gatunkowa flory wieloletniej zwiększyła się odpowiednio o dwa i trzy gatunki. W kolejnym sezonie, tj. w r. 2001 nastąpił dalszy spadek udziału w fitocenozie gatunków jednorocznych, przy wzroście o dwa gatunki reprezentacji roślinności wieloletniej. Dość ciekawe, że w 2002 roku nastąpił ponowny wzrost udziału gatunków jednorocznych w szacie roślinnej odłogowanego pola, bo do 10, a w 2003 roku do 12 gatunków. Jednocześnie liczba gatunków ogółem w obu tych sezonach wzrosła do 49. Na 33 taksony wieloletnie aż 22 były to gatunki zaroślowe i leśne (tab. 1).

W grupie gatunków jednorocznych największą stałością fitosocjologiczną w badanym płacie roślinności odznaczało się 7 gatunków, w tym *Apera spicaventi* i *Galium aparine*, w grupie dwuletnich trzy gatunki, zaś w grupie wieloletnich aż 20 gatunków, w tym większość to typowe gatunki segetalne jak: *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Taraxacum officinale*, *Equisetum arvense* (tab. 2).

Dziewięćioletnie badania florystyczne, prowadzone na wyłączonym płacie ziemi, wykazały, że pierwszy znaczący spadek liczby gatunków jednorocznych w zbiorowisku roślinnym nastąpił w trzecim i w czwartym roku odłogowania, a następnie 50% ubytek miał miejsce w kolejnych dwóch latach, tj. 1999 i 2000. W 2001 roku udział gatunków jednorocznych jeszcze zmalał, po czym w latach 2002 i 2003 liczba ich wzrosła prawie trzykrotnie. Być może, że ubytek *Elymus repens* w poroście w obu sezonach wegetacyjnych stworzył korzystne warunki do ponownej ekspansji gatunków jednorocznych. Na badanym obiekcie liczba gatunków wieloletnich powiększała się sukcesywnie o dwu do czterech rocznie

aż do stanu 34 w roku 2001. W dwóch ostatnich latach liczebność tej grupy utrzymywała się na stałym poziomie, liczącym 33 taksony. Reprezentacja flory dwuletniej, licząca na początku trzy gatunki, w latach 1997–2002 zwiększyła swój stan do pięciu gatunków, by w r. 2003 ustabilizować się na poziomie czterech taksonów. Przez cały okres prowadzenia badań we wszystkich latach notowano obecność tylko dwóch gatunków. Były to: *Arctium tomentosum* i *Carduus crispus*.

Tabela 3. Gatunki zaroślowe i leśne na odłogowanym polu
Table 3. Brushwood and forest species on the land lying fallow

Lp. No.	Gatunek Species
1	<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.
2	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>
3	<i>Achillea millefolium</i> L. s. str.
4	<i>Hypericum perforatum</i> L.
5	<i>Ranunculus repens</i> L.
6	<i>Tussilago farfara</i> L.
7	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.
8	<i>Epilobium hirsutum</i> L.
9	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
10	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.
11	<i>Geum urbanum</i> L.
12	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.
13	<i>Rubus caesius</i> L.
14	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.
15	<i>Heracleum sphondylium</i> L. s. str.
16	<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>sanguinea</i>
17	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.
18	<i>Valeriana officinalis</i> L.
19	<i>Galium mollugo</i> L. s. str.
20	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth
21	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>
22	<i>Cucubalus baccifer</i> L.
23	<i>Campanula glomerata</i> L.

Liczba gatunków zaroślowych i leśnych, występujących nielicznie lub śladowo w fitocenozie odłogu, z 11 w roku 1995 wzrosła do 23 taksonów w roku 2001. Wydaje się, że w porównaniu z innymi siedliskami roślinność ta na rędzinie nie była zbyt bogata. Reprezentowały je głównie takie gatunki, jak: *Taraxacum officinale*, *Urtica dioica*, *Ranunculus repens*, *Tussilago farfara*, *Fraxinus excelsior*, *Anthriscus sylvestris*, *Deschampsia caespitosa*, *Rubus caesius*, *Cornus sanguinea*. Warto odnotować, że żaden z tych gatunków nie tworzył większych skupisk. Znikoma obecność drzew, przy przeważającej reprezentacji gatunków zaroślowych, pozwala sądzić, że siedlisko to w przyszłości zdominują zarośla.

Jednocześnie wydaje się, że jest to ostatni moment, aby przerwać dalszą degradację agroekosystemu i przywrócić mu jego pierwotną funkcję. Rzecz oczywista, że odbudowanie dawnej zdolności produkcyjnej będzie wymagało sporych nakładów, zarówno środków produkcji, jak i siły roboczej.

WNIOSKI

1. W dziewiątym roku odłogowania pola ornego decydującą rolę w zbiorowisku roślinnym odgrywały gatunki wieloletnie, które po wyparciu terofitów zajęły ich miejsce.

2. Gatunkiem dominującym na odłogu był *Elymus repens*, pokrywający ponad 75% odłogowanej powierzchni.

3. Odłogowanie gleby powoduje sukcesję zespołu roślinnego w kierunku właściwym dla tego typu siedliska, tj. zbiorowiska zaroślowego.

4. Podstawowy problem zagospodarowania gruntu ornego okresowo wyłączzonego z produkcji będzie stanowić roślinność niepożądana w łanie kultur uprawnych.

PIŚMIENNICTWO

- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Springer-Verlag, Wien–New York.
- Faliński J. 1986. Sukcesja roślinności na nieużytkach porolnych jako przejaw dynamiki ekosystemu wyzwolonego spod długotrwałej presji antropogenicznej. Wiad. Bot. 30, 1, 25–50.
- Hochół T., Łabza T., Stupnicka-Rodzyńkiewicz E. 1998. Zachwaszczenie wieloletnich odłogów w porównaniu do stanu na polach uprawnych. Bibl. Fragm. Agron. 5, 115–123.
- Jabłoński W., Widera M. 1996. Ekologiczno-ekonomiczne aspekty kształtowania fitocenozy na obszarach odłogowanych. Acta Agrobot. 49, 3–11.
- Kutyna I. 1997. Stałość fitosocjologiczna i współczynnik pokrycia gatunków w zbiorowiskach roślinnych na odłogach jednorocznych i trzyletnich. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rol. 68, 181, 163–177.
- Malicki L., Podstawka-Chmielewska E. 1998. Zmiany fitocenozy i niektóre właściwości gleby zachodzące podczas odłogowania oraz będące efektem zagospodarowania wieloletniego odłogu. Bibl. Fragm. Agron. 5, 97–113.
- Marks M., Nowicki J. 2002. Aktualne problemy gospodarowania ziemią rolniczą w Polsce. Cz. 1. Przyczyny odłogowania gruntów i możliwości ich rolniczego zagospodarowania. Fragm. Agron. 1, 58–67.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Vol. 1, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Rola J. 1995. Ekologiczno-gospodarcze skutki ugorów i odłogów w Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 418, 37–43.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1986. Rośliny polskie, PWN, Warszawa.
- Wicki L. 1994. Stan i przyczyny odłogowania ziemi rolniczej w gospodarstwach indywidualnych (na przykładzie trzech gmin). Roczn. Nauk Rol., G, 86, 3, 101–109.