

¹Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 13

²Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Akademia Rolnicza w Lublinie,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin 1, skr. poczt. 158, Poland

Cezary Kwiatkowski¹, Barbara Kołodziej²

*Wpływ przedplonu i sposobu pielęgnacji na zachwaszczenie łanu
i jakość surowca tymianku właściwego (*Thymus vulgaris* L.)*

The effect of forecrop and protection method on the canopy weed infestation
and raw material quality of thyme (*Thymus vulgaris* L.)

ABSTRACT. The paper presents the effect of canopy protection methods on the yielding and weed infestation of thyme. The experiment also involved the analysis of forecrop influence on the quality and weed infestation degree of this plant. The field research was carried out in the years 2000–2002 in Jaroszewice (Central Lubelszczyzna). The experimental field was situated on light and sandy clay soil (good wheat complex). The soil was characterised by light acid reaction, very high content of phosphorus, potassium and magnesium. Humus content was 1.26%. Three protection methods (mechanical, chemical and mechanical-chemical) were considered in the experiment. The other factor of the experiment was the beginning of thyme forecrops – potato, winter wheat and field pea + spring vetch mixture. In the chemical protection the following herbicides were used: Reglone Turbo 200 SL (before emergence) and Goltix 700 SC (after emergence of thyme). Mineral fertilization on all treatments was identical: N – 80, P – 17.5, K – 83 kg ha⁻¹. It was proved that the highest decrease of thyme canopy weed infestation was obtained thanks to complex protection (mechanical and chemical). The herbicides reduced the number of dominant weeds species: *Chenopodium album*, *Galinsoga parviflora*, *Thlaspi arvense* and *Capsella bursa-pastoris*. Goltix 700 SC herbicide used in 3 leaves stage of thyme showed good selectivity in crops of this plant. The cultivation of thyme before potato forecrop stimulated the highest yield and raw material quality. Winter wheat turned out to be the worst forecrop, limiting the herbage yield and increasing canopy weed infestation.

KEY WORDS: thyme, forecrop, protection method, weed infestation, yield, thymol content.

Tymianek właściwy (*Thymus vulgaris* L.) pochodzi z basenu Morza Śródziemnego. Jego duże zdolności adaptacyjne do warunków środowiskowych sprawiły, iż uprawiany jest na terenach o klimacie umiarkowanym całej Europy [Thompson i in. 1998].

Plonowanie tymianku właściwego zależy od czynników genetycznych, klimatyczno-glebowych i agrotechnicznych. Wydaje się, że duże rezerwy istnieją zwłaszcza w poprawie agrotechniki tej rośliny. Dotyczy to między innymi ustalenia optymalnych metod walki z chwastami, niewpływających na pogorszenie jakości surowca zielarskiego [Shalaby, Razin 1992; Rey 1993]. Chwasty, obok chorób grzybowych, stanowią duży problem w uprawie tymianku ze względu na jego powolny początkowy rozwój oraz ograniczone możliwości stosowania herbicydów. Dotychczasowy brak herbicydów zarejestrowanych do stosowania nalistnie, po wschodach, w okresie największej konkurencji ze strony chwastów, skłania do podjęcia badań nad doбором selektywnych preparatów w uprawie tego gatunku [Kucharski, Mordalski 2005]. Ważną rolę w dążeniu do poprawy jakości surowca odgrywa też właściwy dobór przedplonu. Zdaniem niektórych autorów stanowisko po starannie pielęgnowanych ziemniakach już na wstępie ogranicza zachwaszczenie ładu, ułatwiając szybszy rozwój siewkom tymianku.

Niniejsze badania miały odpowiedzieć na pytanie: w jakim stopniu dobór stanowiska uprawy w powiązaniu z różnymi sposobami pielęgnacji ładu tymianku właściwego wpływa na zachwaszczenie i plonowanie tej rośliny w warunkach glebowo-klimatycznych środkowej Lubelszczyzny.

METODY

Doświadczenie polowe z uprawą tymianku właściwego prowadzono w latach 2000–2002 w Jaroszewicach (woj. lubelskie) na glebie bielicowej niecałkowitej, zaliczanej do klasy bonitacyjnej III a i kompleksu pszennego dobrego. Zasobność gleby w przyswajalny fosfor, potas i magnez była wysoka, w mg kg⁻¹ wynosiła odpowiednio: P – 75,1; K – 106,2; Mg – 34,9. Zawartość próchnicy wynosiła 1,26 %, a odczyn gleby zbliżony był do obojętnego – pH w 1 mol KCl wynosiło 6,7.

Eksperyment zakładano metodą *split-plot*, w trzech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 20 m². Schemat doświadczenia uwzględniał: 1. Przedplon: A. ziemniaki średnio – późne, B. pszenica ozima, C. mieszanka pastewna (groch polny + wyka jara); 2. Sposób pielęgnacji: I. mechaniczny – mechaniczna walka z chwastami – obiekt kontrolny, II. chemiczny – stosowanie herbicydów (Reglone Turbo 200 SL – 1,5 l ha⁻¹ – przed wschodami tymianku oraz Goltix 700 SC – 1,25 l ha⁻¹ – w fazie 3 liści tymianku), III. mechaniczno-

-chemiczny – stosowanie herbicydów (Reglone Turbo 200 SL – $1,5 \text{ l ha}^{-1}$ – przed wschodami tymianku oraz Goltix 700 SC – $1,25 \text{ l ha}^{-1}$ – w fazie 3 liści tymianku) + mechaniczna walka z chwastami.

Mechaniczna walka z chwastami na obiektach I i III prowadzona była trzykrotnie: 1) motyczenie w fazie 3 liści tymianku, 2) opielanie w fazie 6–8 liści tymianku, 3) opielanie przed zwarciem rzędów tymianku.

Tymianek właściwy odmiany De Dolj wysiewano każdego roku bezpośrednio do gruntu w trzeciej dekadzie kwietnia, uprzednio zaprawiając nasiona preparatem Pencozeb 80 WP (w ilości 3 g kg^{-1}). Siewu nasion dokonywano przy pomocy siewnika z kółkiem ugniatającym w ilości 3 kg ha^{-1} w rozstawie rzędów 40 cm. Uprawa roli pod tymianek po zbiorze każdego z badanych przedplonów była typowa. Nawożenie mineralne na wszystkich obiektach było jednakowe i wynosiło: N – 80 kg ha^{-1} (w 2 dawkach – $1/2$ przed założeniem plantacji i $1/2$ po wschodach), P – $17,5 \text{ kg ha}^{-1}$ (przed założeniem plantacji), K – 83 kg ha^{-1} (przed założeniem plantacji).

Przed zbiorem tymianku przeprowadzano analizę zachwaszczenia łąnu metodą botaniczno-wagową, określając liczbę i powietrznie suchą masę chwastów oraz ich skład gatunkowy. Zbioru tymianku dokonywano w połowie sierpnia kosiarką listwową, ścinając ziele na wysokości około 5 cm. Po zbiorze ziele suszono w suszarni taśmowej w temperaturze około 35°C , a następnie młócono maszyną młóczącą Warmianka. Przedmiotem szczegółowych oznaczeń były: plon suchego ziela (omłotu) w t ha^{-1} oraz zawartość tymolu w olejku eterycznym (destylacja olejku pompą wodną według FPIV, oznaczenie zawartości tymolu metodą GC/MS).

Wyniki badań opracowano statystycznie, określając istotność różnic testem Tukeya. Ze względu na zbliżone warunki przebiegu pogody w latach badań wyniki w tabelach przedstawiono jako średnią z trzylecia.

WYNIKI

Powietrznie sucha masa chwastów odnotowana w łąnie tymianku właściwego istotnie zależała od obydwu czynników eksperymentalnych (tab. 1). Niezależnie od przedplonu pielęgnacja mechaniczno-chemiczna najskuteczniej ograniczała masę i liczebność chwastów, powodując aż dziewięciokrotne obniżenie masy chwastów w stosunku do stwierdzonej na obiektach chronionych tylko herbicydami i blisko siedmiokrotnie w odniesieniu do poletek z wyłącznie mechaniczną pielęgnacją. Równocześnie mechaniczna walka z chwastami istotnie ograniczyła ich powietrznie suchą masę w odniesieniu do obiektów w zasiewach tymianku, na których stosowano wyłącznie herbicydy (średnio o 23,1%).

Niezależnie od sposobu pielęgnacji zdecydowanie najbardziej zachwaszczono okazało się stanowisko po pszenicy ozimej. Powietrznie sucha masa chwastów notowana w tych warunkach była bowiem większa odpowiednio o 272 % i 196 % od stwierdzonej w łanie tymianku uprawianego po ziemniakach i mieszance strączkowej. Najwyższą powietrznie suchą masę chwastów stwierdzono na obiektach pielęgnowanych przy pomocy herbicydów, na których przedplonem dla tymianku była pszenica ozima.

Tabela 1. Powietrznie sucha masa chwastów w łanie tymianku właściwego
Table 1. Air-dry weight of weeds in thyme canopy

Sposób pielęgnacji Protection method	Przedplon Forecrop			Średnio Mean
	Ziemniak Potato	Pszenica ozima Winter wheat	Groch + wyka Pea + vetch	
	g m ⁻²			
Mechaniczny Mechanical	24,3	66,7	36,4	42,5
Chemiczny Chemical	32,4	90,8	42,3	55,2
Mechaniczno-chemiczny Mechanical-chemical	4,2	8,4	5,7	6,1
Średnio Mean	20,3	55,3	28,1	–

NIR LSD ($p=0,05$) dla for: sposobu pielęgnacji protection method – 12,3; przedplonu forecrop – 9,4; interakcji – sposoby pielęgnacji x przedplony interaction – protection methods x forecrops – 23,3

Przedplon tymianku właściwego odgrywał istotny wpływ nie tylko na masę, ale i na liczebność dominujących gatunków chwastów w łanie (tab. 2). W zasiewach tymianku uprawianego w stanowisku po ziemniakach dominowały: *Chenopodium album*, *Polygonum persicaria*, *Thlaspi arvense*, *Echinochloa crus-galli*. Na obiektach, dla których przedplonem była pszenica ozima, stwierdzono największą liczbę: *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Galinsoga parviflora*, *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*. Na stanowisku po mieszance roślin strączkowych największą liczebnością wyróżniły się: *Capsella bursa-pastoris* i *Galinsoga parviflora*, a w dalszej kolejności *Stellaria media* i *Viola arvensis*.

Niezależnie od sposobu pielęgnacji i gatunku rośliny zachwaszczającej istotnie największą liczbę chwastów określono w łanie tymianku właściwego uprawianego po pszenicy ozimej (tab. 2). Stanowiska po ziemniakach oraz mieszance roślin strączkowych sprzyjały wyraźnie mniejszej liczbie chwastów w łanie (odpowiednio o 43,7% i 39,4%).

Tabela 2. Średnia liczba dominujących gatunków chwastów w łąnie tymianku właściwego
 Table 2. Mean number of dominant weed species in thyme canopy

Gatunki Species	Przedplon Forecrop											
	Ziemniak Potato				Pszenvica ozima Winter wheat				Groch + wyka Pea + vetch			
	m ^x	ch ^x	mch ^x	Średnio Mean	m	ch	mch	Średnio Mean	m	ch	mch	Średnio Mean
	szt. m ⁻²											
1. <i>Chenopodium album</i>	20,1	11,6	2,2	11,3	16,2	8,7	2,9	9,2	6,2	4,1	1,2	3,8
2. <i>Thlaspi arvense</i>	13,3	6,2	1,2	6,9	18,3	10,2	3,1	10,5	11,6	3,1	2,4	5,7
3. <i>Polygonum lapathifolium</i>	12,8	10,1	5,3	9,4	5,7	4,5	2,6	4,2	–	–	–	–
4. <i>Galinsoga parviflora</i>	10,6	5,6	0,3	5,5	21,3	12,9	5,4	13,2	19,2	8,6	4,3	10,7
5. <i>Capsella bursa-pastoris</i>	8,2	3,4	0,7	4,1	16,9	8,2	4,6	9,9	18,6	10,3	5,1	11,3
6. <i>Echinochloa crus-galli</i>	7,9	6,2	3,9	6,0	12,8	9,6	5,1	9,1	5,1	4,3	2,9	4,1
7. <i>Fumaria officinalis</i>	6,2	5,9	2,5	4,8	6,9	6,4	3,1	5,4	–	–	–	–
8. <i>Stellaria media</i>	2,4	2,1	1,2	1,9	19,5	11,8	8,5	13,2	14,6	12,9	1,6	9,7
9. <i>Viola arvense</i>	–	–	–	–	26,4	18,4	9,6	18,1	10,8	10,4	1,8	7,6
10. Inne gatunki Other species	8,4	11,0	1,9	7,1	12,8	7,4	4,6	8,2	5,3	16,5	3,8	8,5
Liczba chwastów ogółem Total number of weeds	89,9	62,1	19,2	57,1	156,8	98,1	49,5	101,4	91,4	70,2	23,1	61,5

NIR LSD (p=0,05) dla for: sposobu pielęgnacji protection method – 20,9 przedplonu forecrop – 19,5

m^x – pielęgnacja mechaniczna mechanical protection

ch^x – pielęgnacja chemiczna chemical protection

mch^x – pielęgnacja mechaniczno-chemiczna mechanical-chemical protection

Zdecydowanie największą liczbę chwastów notowano na obiektach pielęgnowanych wyłącznie mechanicznie. Stosowanie w łąnie tymianku właściwego wyłącznie herbicydowego odchwaszczania redukowało liczbę chwastów na poziomie zależnym od przedplonu, przeciętnie o około 30%. Najlepszy efekt chwastobójczy uzyskano stosując kompleksową mechaniczno-chemiczną pielęgnację zasiewów. Niezależnie od przedplonu notowano wówczas blisko czterokrotną redukcję liczby gatunków zachwaszczających (tab. 2).

Tabela 3. Plon powietrznie suchego ziela tymianku właściwego
Table 3. Yield of air – dry weight of thyme

Sposób pielęgnacji Protection method	Przedplon Forecrop			Średnio Mean
	Ziemniak Potato	Pszenica ozima Winter wheat	Groch + wyka Pea + vetch	
	t ha ⁻¹			
Mechaniczny Mechanical	1,26	1,13	1,24	1,21
Chemiczny Chemical	2,06	1,96	2,03	2,01
Mechaniczno-chemiczny Mechanical-chemical	2,47	2,12	2,18	2,25
Średnio Mean	1,93	1,73	1,81	–

NIR LSD ($p=0,05$) dla for: sposobu pielęgnacji protection method – 0,76

Plon suchego ziela tymianku właściwego zależał istotnie od sposobu pielęgnacji łąnu (tab. 3). Średnio z trzech lat najniższe plony ziela uzyskiwano z obiektów, na których stosowano wyłącznie mechaniczne odchwaszczanie zasiewów. Zastosowanie w zwalczaniu chwastów herbicydów Reglone Turbo 200 SL oraz Goltix 700 SC (zwłaszcza w powiązaniu z mechanicznym odchwaszczaniem) miało wpływ na zwiększenie plonu suchego ziela, średnio o 39,8%–46,3% w stosunku do plonu uzyskanego z obiektów ekstensywnych. Choć obliczenia statystyczne nie potwierdziły istotności otrzymanych różnic, na stanowisku po ziemniaku, zwłaszcza w powiązaniu z kompleksową mechaniczno-chemiczną ochroną łąnu, notowano tendencję do zwiększenia plonów ziela tymianku. Natomiast stanowisko po pszenicy ozimej okazało się najmniej korzystne w uprawie tymianku właściwego, ponieważ plon suchego ziela określony na tych obiektach był zawsze najniższy, w każdym wariantcie odchwaszczania zasiewów (tab. 3).

Procentową zawartość tymolu w suchej masie ziela tymianku właściwego również w istotny sposób determinowały sposoby pielęgnacji łąnu, przy czym nie była ona proporcjonalna do zebranego plonu ziela (tab. 4). Najmniejszą zawartość tymolu stwierdzono na obiektach odchwaszczanych przy pomocy herbicydów. Przeciętny spadek zawartości tego składnika w ziele tymianku w odniesieniu do wartości zanotowanych na obiektach z odchwaszczaniem mechanicznym i mechaniczno-chemicznym wynosił średnio odpowiednio: 0,25% s.m. i 0,40% s.m.

Mimo braku potwierdzenia obliczeniami statystycznymi różnic należy zauważyć, że najkorzystniejszy wpływ na procentową zawartość tymolu w suchej masie surowca wywierało stanowisko po ziemniaku. Pozostałe przedplony (pszenica ozima, groch z wyką jarą) spowodowały zmniejszenie zawartości tymolu w ziele tymianku średnio o 0,08% s.m. Wyraźne zmniejszenie procentowej zawartości tymolu potęgowało ponadto wyłącznie chemiczne odchwaszczanie plantacji tymianku (tab. 4).

Tabela 4. Zawartość tymolu w suchej masie ziela tymianku właściwego
Table 4. Thymol content in air-dry weight of thyme

Sposób pielęgnacji Protection method	Przedplon Forecrop			Średnio Mean
	Ziemniak Potato	Pszenica ozima Winter wheat	Groch + wyka Pea + vetch	
	% s.m. d.m.			
Mechaniczny Mechanical	1,11	1,03	0,96	1,03
Chemiczny Chemical	0,85	0,79	0,75	0,79
Mechaniczno-chemiczny Mechanical-chemical	1,23	1,16	1,23	1,20
Średnio Mean	1,06	0,99	0,98	–

NIR LSD (p=0,05) dla for: sposobu pielęgnacji protection method – 0,19

Zdaniem Krawczyka [2005] w poszczególnych systemach gospodarowania skład flory zachwaszczającej ulega modyfikacji pod wpływem czynników glebowych, klimatycznych i antropogenicznych. Nie bez znaczenia jest również system uprawy roli, dobór przedplonu, nawożenia jak i metody zwalczania czy regulowania zachwaszczenia.

Tymianek należy do roślin wrażliwych na zachwaszczenie, szczególnie w początkowym okresie wzrostu [Czarnecki, Załęcki 1990; Michaud i in. 1993].

W Polsce do odchwaszczania plantacji jednorocznych zarejestrowane zostały m. in.: Reglone 200 SL lub Reglone Turbo 200 SL (przedwzschodowo) oraz Fusilade Super 125 EC lub Fusilade Forte 150 EC (od fazy trzech liści). Jednakże nie zapewniają one skutecznego odchwaszczania zasiewów. Dlatego w dalszym ciągu prowadzone są badania nad znalezieniem herbicydów skutecznych i nieszkodliwych dla roślin tymianku [Kucharski, Mordalski 2005]. Jednym z nich wydaje się stosowany w fazie trzech liści tymianku Goltix 700 SC. W opisywanych badaniach w połączeniu z przedwzschodowym stosowaniem Reglone Turbo wykazał się wysoką skutecznością i umożliwił prawidłowy rozwój roślin oraz uzyskanie wysokich plonów surowca.

Podobnie Kucharski i Mordalski [2005], prowadząc eksperyment z powschodowym odchwaszczaniem tymianku właściwego, zauważyli wyraźną redukcję ilościowych wskaźników zachwaszczenia pod wpływem niemającego jeszcze zezwolenia na stosowanie na plantacji preparatu Goltix 700 SC, w odniesieniu do obiektów, na których prowadzono tylko mechaniczne pielnie międzyrzędzi. Autorzy stwierdzili ponadto wysoką skuteczność tego herbicydu w zwalczaniu *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora* i *Thlaspi arvense*. W naszym doświadczeniu również wyłącznie mechaniczna walka z zachwaszczeniem wpłynęła na zwiększenie masy i liczby chwastów na plantacji w porównaniu z metodą chemiczną.

W badaniach Michaud i in. [1993] wykazano, że zastosowanie odchwaszczania plantacji przy pomocy oprysku herbicydami nie stanowiło skutecznego sposobu walki z zachwaszczeniem przez cały okres wegetacji roślin. Niezbędne okazało się zastosowanie dodatkowych zabiegów mechanicznego odchwaszczania kilka tygodni po siewie roślin na plantacji. Podobnie w opisywanym doświadczeniu najskuteczniejszym sposobem walki z zachwaszczeniem okazało się połączenie chemicznego i mechanicznego odchwaszczania plantacji. Na wspomnianych obiektach otrzymano najwyższe plony ziela o najwyższej zawartości substancji czynnych, a zarazem zanotowano najmniejszą masę jak i liczbę chwastów.

Uzyskane w doświadczeniu plony ziela oraz zawartość głównego składnika olejku – tymolu były nieco wyższe od podawanych w badaniach krajowych [Czarnecki, Załęcki 1990], lecz zgodne z wynikami badań zagranicznych [Shalaby, Razin 1992; Heine i in. 2001]. Niezgodności wynikać mogły z różnic odmianowych (najczęściej uprawianą w Polsce odmianą jest Słoneczko, plonująca około 20% niżej, lecz zawierająca więcej tymolu niż zastosowana w eksperymencie odmiana De Dojl) i warunków prowadzenia doświadczenia [Heine i in. 2001].

W eksperymencie wykazano, że najlepszy przedplon dla tymianku stanowią rośliny okopowe oraz mieszanki strączkowych, wartość przedplonowa zbóż na przykładzie pszenicy jest istotnie niższa. Zbliżone zależności znaleźli Czarnecki i Golcz [1983] w przypadku kolendry siewnej, naparstnicy wełnistej oraz mięty pieprzowej. Podobnie jak w przypadku kozłka lekarskiego [Czarnecki, Golcz 1983] w doświadczeniu z tymiankiem największą procentową zawartość tymolu stwierdzono w przypadku zastosowania jako przedplonu rośliny okopowej, natomiast pozostałe rośliny przedplonowe spowodowały niewielką obniżkę zawartości substancji czynnych w ziele.

Eksperymenty z chemicznym odchwaszczaniem ziół są przyczynkiem do celowości badań nad nowymi herbicydami, nieposiadającymi jeszcze atestu do stosowania w zasiewach tych roślin, ponieważ częstokroć wykazują one wymierne efekty chwastobójcze bez fitotoksycznego oddziaływania na rośliny zielarskie [Kucharski, Mordalski 2004].

WNIOSKI

1. Zastosowanie w chemicznej i mechaniczno-chemicznej pielęgnacji plantacji tymianku właściwego herbicydów Reglone Turbo SL oraz Goltix 700 SC przyniosło korzystny efekt w postaci redukcji liczebności niektórych dominujących gatunków chwastów, jak: *Chenopodium album*, *Galinsoga parviflora*, *Thlaspi arvense* i *Capsella bursa-pastoris*.

2. Herbicyd Goltix 700 SC stosowany powschodowo w łąnie tymianku właściwego wykazał się selektywnością w stosunku do rośliny uprawnej oraz wysoką skutecznością chwastobójczą w stosunku do większości występujących na poletkach chwastów.

3. Najwyższy plon ziela tymianku właściwego o najkorzystniejszych walorach jakościowych oraz najskuteczniejszą redukcję ilościowych wskaźników zachwaszczenia zapewnia mechaniczno-chemiczna pielęgnacja łąnu oraz uprawa w stanowisku po ziemniakach.

4. Najkorzystniejszym przedplonem dla tymianku właściwego okazało się stanowisko po ziemniakach, a w dalszej kolejności po mieszance pastewnej grochu i wyki jarej. Istotnie największe zachwaszczenie łąnu notowano na obiektach, w których przedplonem tymianku była pszenica ozima.

5. Ograniczenie odchwaszczania plantacji tymianku właściwego wyłącznie do mechanicznej walki z chwastami (bez użycia herbicydów) spowodowało istotne obniżenie plonu suchego ziela tej rośliny. Wyłącznie chemiczne zwalczanie chwastów przyczyniło się natomiast do istotnego obniżenia zawartości tymolu w suchej masie ziela tymianku.

PIŚMIENNICTWO

- Czarnecki M., Golcz L. 1983. Przedplony dla roślin zielarskich. *Wiad. Ziel.* 9, 2–4.
- Czarnecki M., Załęcki R. 1990. Dobór herbicydów w uprawie tymianku właściwego (*Thymus vulgaris* L.). *Herba Polonica* 36,1/2, 13–18.
- Heine H., Eger H., Krüger H. 2001. Qualität und Ertrag von Thymian-Sorten (*Thymus vulgaris* L.). *Gemüse* 9, 25–26.
- Krawczyk M. 2005. Kierunki zmian zachwaszczenia – szanse i zagrożenia. *Mat. XLV Sesji Nauk. IOR, Poznań*, 74–75.
- Kucharski M., Mordalski R. 2004. Zwalczenie chwastów jedno- i dwuliściennych w uprawie żmijowca zwyczajnego (*Echium vulgare* L.) na surowiec zielarski. *Post. Ochr. Rośl.* 44, 990–992.
- Kucharski W.A., Mordalski R. 2005. Ocena możliwości zastosowania preparatu Goltix 700 SC w uprawie tymianku właściwego (*Thymus vulgaris* L.) na surowiec zielarski. *Mat. XLV Sesji Nauk. IOR, Poznań*, 248–249.
- Michaud M., Gosselin A., Tremblay N., Benoit D., Belanger A., Desroches B. 1993. Effect of a herbicide and two grown in Quebec (Canada). *Acta Hort.* 331, 311–318.
- Rey C. 1993. Selection of thyme (*Thymus vulgaris* L.). *Acta Hort.* 344, 404–410.
- Shalaby A.S., Razin A.M. 1992. Dense cultivation and fertilization for higher yield of thyme (*Thymus vulgaris* L.). *J. Agron. Crop Sci.* 168, 243–248.
- Thompson J.D., Manicacci D., Tarayre M. 1998. Thirty – five years of thyme: a tale of two polymorphisms. *BioScience* 48,10, 805–815.