

**UNIWERSYTET PRZYRODNICZY**  
**WYDZIAŁ AGROBIOINŻYNIERII,**  
**KATEDRA ROŚLIN PRZEMYSŁOWYCH I**  
**LECZNICZYCH**  
**20-950 Lublin, ul. Akademicka 15**

**SPRAWOZDANIE**  
**z wykonania zadania badawczego w 2011r.**

**Temat: Metody uprawy i wprowadzania do uprawy ziół metodami ekologicznymi oraz metody ochrony przed szkodnikami, chorobami i zwalczania chwastów w ekologicznych uprawach zielarskich**

**Kierownik zadania: dr inż. Małgorzata Gruszczyk**

## **Spis treści**

- 1. Wstęp**
- 2. Miejsce realizacji zadania i wykonawcy**
- 3. Opis wykonanych zadań badawczych**
- 4. Omówienie wyników badań**
- 5. Podsumowanie**

## **Wstęp**

W Katedrze Roślin Przemysłowych i Leczniczych od lat prowadzone są prace badawcze w zakresie uprawy i oceny jakościowej ziół. Mając duże doświadczenie w tej tematyce Katedra podjęła się przeprowadzenia badań w zakresie wprowadzania do uprawy ziół metodami ekologicznymi oraz przeprowadzeniu badań w zakresie ochrony przed szkodnikami, chorobami i zwalczaniu chwastów w ekologicznych uprawach zielarskich. Prace badawcze mają na celu opracowanie zaleceń w zakresie terminu zbioru, suszenia i przetwarzania (zgodnie z GMP) a także produkcji materiału nasiennego oraz sadzonek. Przeprowadzenie szerokiego zakresu badań nad wprowadzeniem do uprawy ziół metodami ekologicznymi jest możliwe dzięki finansowaniu przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi i daje możliwości wdrożenia uzyskanych wyników do praktyki produkcyjnej.

Doświadczenia polowe kontrolne oraz produkcyjne u plantatorów zostały założone wiosną 2011 roku i będą kontynuowane przez następne dwa lata. Zgodnie z zasadami doświadczalnictwa rolniczego trzyletni okres prowadzenia doświadczeń polowych pozwoli na statystyczne opracowanie wyników i sprecyzowanie wiarygodnych zaleceń do wdrożeń produkcyjnych.

Podjęte badania dotyczą 3 gatunków roślin zielarskich, reprezentujących różne grupy surowca i stanowiących największy udział w uprawie wśród surowców produkowanych w Polsce.

### **1. Miejsce realizacji zadania oraz wykonawcy:**

Uniwersytet Przyrodniczy

Wydział Agrobiotechnologii,

Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych

ul. Akademicka 15,

20-950 Lublin.

**Wykonawcy zadania:**

Kierownik tematu: Dr inż. Małgorzata Gruszczyk

1.	Prowadzący doświadczenie: Metody uprawy i wprowadzania do uprawy ziół metodami ekologicznymi oraz metody ochrony przed szkodnikami, chorobami i zwalczania chwastów w ekologicznych uprawach zielarskich	Prof. dr hab. Czesław Szewczuk, Dr inż. Małgorzata Gruszczyk, Mgr Anna Machnac- Rolla,
2.	Prowadzenie prac polowych	Dr inż. Małgorzata Gruszczyk, Mgr Anna Machnac- Rolla, Adam Kosacki, Tomasz Klin
3.	Prowadzenie prac wdrożeniowych	Dr inż. Małgorzata Gruszczyk,

**2. Opis wykonanych zadań badawczych**

Doświadczenia polowe zostały założone w następujących miejscowościach:

1. Zaliszcze k. Podedwórze - Adam Kosacki

Nr certyfikatu PL-EKO-01-1228 (woj. lubelskie) – ekologiczne gospodarstwo produkcyjne

2. Mogielnica k. Chełma – Tomasz Klin – konwencjonalne gospodarstwo produkcyjne

3. Ostrów Lubelski – polowe doświadczenie kontrolne ekologiczne i konwencjonalne

Przedplonem dla doświadczeń kontrolnych był łubin, uprawiany na zielony nawóz, natomiast w gospodarstwach produkcyjnych obornik koński (gospodarstwo ekologiczne) na dwa lata przed założeniem plantacji oraz pszenica ( gospodarstwo konwencjonalne). Wszystkie miejscowości wykazują

zróznicowanie pod względem siedliskowym, natomiast mają zbliżone warunki glebowe z dominacją gleb lekkich o pH od obojętnego do lekko kwaśnego z niską zawartością fosforu oraz bardzo wysoką zawartością magnezu (przede wszystkim w gospodarstwie ekologicznym),(Tab. 1).

Doświadczenia złożono metodą bloków losowych na poletkach wielkości 6 m<sup>2</sup> każde w trzech powtórzeniach. Przedmiotem badań były 3 gatunki roślin zielarskich reprezentujących różne grupy surowca:

- ziele i liście – mięta pieprzowa (*Mentha piperita L.*),
- korzenie i kłącza – kozłek lekarski (*Valeriana officinalis L.*),
- kwiaty i kwiatostany z pędem łodygowym – rumianek pospolity (*Chamomilla recutita L.*),

Od chwili rozpoczęcia wegetacji wykonywane były pomiary biometryczne na 20 losowo wybranych roślinach z każdego poletka. Został określony stopień porażenia roślin przez choroby i szkodniki, a także stopień zachwaszczenia. Zbiory przeprowadzono stosownie do wymagań poszczególnych gatunków. Po zbiorze i wysuszeniu surowca z uzyskanego materiału roślinnego wydzielono zanieczyszczenia i określono plon zgodnie z wymogami oraz przeprowadzono ocenę towaroznawczą.

W badaniach laboratoryjnych określono pozostałość metali ciężkich i pestycydów w surowcu oraz zawartości substancji czynnych.

Tab.1. Zawartość makro i mikroelementów (przyswajalnych dla roślin) w warstwie ornej gleby oraz całkowita zawartość metali ciężkich (w mg/100g gleby). Oznaczenia wykonano w Stacji Chemiczno-Rolniczej w Lublinie

Pochodzenie materiału glebowego	Makroelementy					Metale ciężkie			
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Cd	Pb	As	Hg
Ostrów Lubelski	49	12,2	6,5	22	55	brak	13,7	1,60	0,007
Zaliszczce	9,0	18,3	10,5			brak	5,92	2,64	0,029
Mogielnica	9,2	25,5	2,5	20	54	0,30	6,06	1,19	0,012

Poszczególne metody różniły się przede wszystkim rodzajem nawożenia i ochrony roślin (tab.2). W metodzie konwencjonalnej stosowano formy handlowe nawozów (saletra amonowa, superfosfat pojedynczy, sól potasowa, Humistar, Osmocote, Peters plant) zaś w metodzie ekologicznej –N w formie preparatu Rosahumus oraz obornika (stosowano dwa lata przed założeniem plantacji, K- w postaci zmielonego Karnalitu, P- w mączce fosforytowej. Nawozy fosforowe i potasowe stosowano w całości przed siewem (lub sadzeniem rozsady) zaś azotowe dzielono na 2-3 dawki w zależności od gatunku roślin. W czasie wegetacji prowadzono zabiegi pielęgnacyjne zgodnie z wymaganiami poszczególnych gatunków. W metodzie konwencjonalnej stosowano herbicydy (tab.2) oraz w miarę potrzeby mechaniczne (w międzyrzędziach) i ręczne (w rzędach) odchwaszczanie uzupełniające. W metodzie ekologicznej zwalczanie chwastów prowadzono wyłącznie mechanicznie i ręcznie). W obiektach stosowano dolistne nawożenie uzupełniające ( tab.2).

Tab. 2. Nawożenie oraz zastosowane środki ochrony roślin

Metoda uprawy	Nawożenie		Środki ochrony roślin
	Doglebowe N, P, K (kg·ha <sup>-1</sup> )	Dolistne	
<b>Kozłek lekarski</b>			
<b>Kontrolna</b>			
Konwencjonalna	60 N, 58 P, 100 K omocote	Atonik (0,8 l/ha), Ekolist (10 l/ha)	Reglone 200 SL 3l/ha, Fusilade Super (1,5 l·ha <sup>-1</sup> ),
Ekologiczna	Rosahumus 5 kg ·ha <sup>-1</sup> , 30 P, 80 K	Bio-algeen 0,5%(2l/ha)	Biosept 0,2% (1 l·ha <sup>-1</sup> ), Polyversum 0,2 kg ·ha <sup>-1</sup>
<b>Produkcyjna</b>			
Konwencjonalna	60 N, 58 P, 100 K	Nie stosowano	Reglone 200 SL 3l/ha, Fusilade Super (1,5 l·ha <sup>-1</sup> ),
Ekologiczna	Obornik 25 t·ha <sup>-1</sup> (dwa lata przed założeniem plantacji) 25 P, 85 K	Nie stosowano	Nie stosowano
<b>Mięta pieprzowa</b>			
<b>Kontrolna</b>			
Konwencjonalna	120 N, 35P, 116K osmocote	Atonik (0,8 l/ha), Ekolist (10 l/ha)	DithaneM-45(1,8kg·ha <sup>-1</sup> ), Afalon 1,5kg·ha <sup>-1</sup> ,
Ekologiczna	Rosahumus 5 kg ·ha <sup>-1</sup> , 30 P, 110 K	Bio-algeen 0,5%(2l/ha)	Biosept 0,2% (1 l·ha <sup>-1</sup> ), Polyversum 0,2 kg ·ha <sup>-1</sup>
<b>Produkcyjna</b>			
Konwencjonalna	120 N, 35 P, 116,3 K	Nie stosowano	Afalon 1,5kg·ha <sup>-1</sup> , Kerb 50 W 3 kg·ha <sup>-1</sup> , Ambusz 25 EC(2 kg·ha <sup>-1</sup> )
Ekologiczna	Obornik 25 t·ha <sup>-1</sup> (dwa lata przed założeniem plantacji) 26 P, 116 K	Nie stosowano	Nie stosowano
<b>Rumianek pospolity</b>			
<b>Kontrolna</b>			
Konwencjonalna	50 N, 26 P, 66 K	Atonik (0,8 l/ha), Ekolist (10 l/ha)	Reglone 200 SL (3 l·ha <sup>-1</sup> ), Azogard (2(kg·ha <sup>-1</sup> ))
Ekologiczna	Rosahumus 5 kg ·ha <sup>-1</sup> , 25 P, 65 K	Bio-algeen 0,5%(2l/ha)	Biosept 0,2% (1 l·ha <sup>-1</sup> ),
<b>Ekologiczna</b>			
Konwencjonalna	25 N, 26 P, 66 K	Nie stosowano	Fusilade Super (1,5 l·ha <sup>-1</sup> ),
Ekologiczna	Obornik 25 t·ha <sup>-1</sup> (dwa lata przed założeniem plantacji) 22 P, 66 K	Nie stosowano	Nie stosowano

**Kozłek lekarski.** Nasiona kozłka odmiany „Lubelski” wysiewano pod koniec marca w tunelu z podłożem ogrodnictwa (substrat „Pasłek”). Nasiona przeznaczone do uprawy konwencjonalnej przed wysiewem zaprawiano preparatem Dithane, natomiast do uprawy ekologicznej moczo w 0,2% roztworze Bioseptu (przed wysiewem podsuszono). Rozsadę wysadzano do gruntu 5 maja w rozstawie 50x30. W czasie wegetacji w uprawie konwencjonalnej stosowano herbicydy (Reglone, Fusilade Super), natomiast w ekologicznej przeprowadzono ręczne odchwaszczanie. Podczas wegetacji stosowano czterokrotnie dokarmianie dolistne (w odstępach trzytygodniowych, pierwsze 30 maja):

- uprawie konwencjonalnej – 2x Atonik oraz 2x Ekolist
- uprawie ekologicznej – 3xBio-algeen, 1x Biosept

Zbiory każdego roku przeprowadzano w ostatniej dekadzie października. Przed zbiorami na roślinach pomiarowych oznaczono wysokość roślin oraz liczbę liści. Po zbiorach określono: liczbę korzeni w karpie oraz ich grubość i długość, plon świeżej masy korzeni i kłączy, a po oczyszczeniu z gleby i wysuszeniu w temperaturze do 35<sup>0</sup>C - plon powietrznie suchej masy oraz procentowy udział korzeni i kłączy w surowcu. W próbkach surowca określano zawartość olejków eterycznych oraz sumy kwasów walerenowych.

**Mięta pieprzowa.** Rozłogi mięty pieprzowej (odmiana „Joanna”) wysadzono w pierwszej dekadzie kwietnia 2011 roku w rzędy 50x30 (na głębokość 5-8 cm). Nawozy azotowe zastosowano w 3 dawkach (1/3 przed sadzeniem, 1/3 wczesną wiosną, 1/3 po I zbiorze). W czasie wegetacji stosownie do metody uprawy prowadzono zabiegi pielęgnacyjne: ręczne i mechaniczne odchwaszczanie w uprawie ekologicznej oraz chemiczne w uprawie konwencjonalnej. Zastosowano dwukrotnie dokarmianie dolistne (co trzy tygodnie, pierwsze w połowie maja) :

- uprawa konwencjonalna – 1 x Atonik, 1 x Ekolist
- uprawa ekologiczna -2 x Bio-algeenem.



Zbiory ziela i liści przeprowadzono dwukrotnie w okresie wegetacyjnym (pod koniec lipca i w trzeciej dekadzie października). Podczas wegetacji prowadzono obserwacje oraz określono stopień porażenia przez choroby i szkodniki. Przed zbiorami oznaczano wysokość roślin, a po zbiorach liczbę liści i pędów na roślinie oraz plon świeżej masy ziela i liści. Po wysuszeniu (w temp. 35<sup>0</sup>C) obliczono plony powietrznie suchej masy ziela i liści oraz oznaczano zawartość olejku eterycznego.

**Rumianek pospolity.** Nasiona odmiany Złoty Łan wysiewano wiosną (w pierwszym tygodniu kwietnia) siewnikiem ogrodniczym w rozstawie rzędów co 30 cm w ilości 2,5 kg·ha<sup>-1</sup>. Przed wysiewem w uprawie kontrolnej konwencjonalnej nasiona zaprawiono preparatem Dithane M-45, natomiast w ekologicznej Bioseptem (poprzez moczenie przez 30 min. w 0,2% roztworze), następnie podsuszano i wysiewano, w uprawach produkcyjnych nie stosowano żadnych środków. Po siewie w metodzie konwencjonalnej zastosowano Reglone. W miarę potrzeby wykonywano mechaniczne i ręczne odchwaszczanie roślin w uprawie ekologicznej. Na początku maja wykonano profilaktyczne opryski roślin przed chorobami grzybowymi: w uprawie konwencjonalnej preparatem Dithane – M 45, a w ekologicznej Bioseptem 33SL. W maju przed kwitnieniem roślin zastosowano dwukrotnie (w odstępach 14 dniowych) dokarmianie dolistne:

- uprawa konwencjonalna- 1x Atonik, 1x Ekolist
- ekologiczna – 2 x Bio-algeen.

Przed zbiorami wykonano pomiary: wysokości roślin, liczby rozgałęzień ogółem i zakończonych kwiatostanem oraz średnicy koszyczków. Pierwszy zbiór przeprowadzono 20 czerwca (zebrano ręcznie koszyczki z połowy poletek), drugi 30 czerwca (ścinano całe ziele). Po zbiorach oznaczono plon świeżej masy koszyczków, a następnie wysuszono je w temperaturze 35<sup>0</sup> C i określono plon powietrznie suchej masy koszyczków. Plon kwiatów rurkowych

oraz nasion określono po wysuszeniu ziela w temperaturze 35<sup>0</sup> C, omłóceniu i odsianiu. W uzyskanym surowcu tj. koszyczkach i kwiatach rurkowych określano zawartość flawonoidów i olejków eterycznych.

### 3. Omówienie wyników badań

#### Kozłek lekarski

Wyniki pomiarów podczas zbiorów roślin

Metody uprawy kozłka lekarskiego wpływały na charakterystykę morfologiczną roślin, zarówno części nadziemnych (liści) jak i podziemnych (kłączy i korzeni). Najdłuższe liście tworzyły rośliny na poletkach, gdzie stosowano uprawę konwencjonalną kontrolną i produkcyjną. Liczba liści w rozecie również była największa w obiekcie z uprawą konwencjonalną, a najmniej liści stwierdzono w obiekcie z uprawą ekologiczną (produkcyjna – tab. 3).

tab. 3. Wysokość roślin oraz liczba liści na roślinie (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Wysokość roślin (cm)	Liczba liści na roślinie (szt.)
<b>Kontrolna</b>		
Konwencjonalna	54,3	50,5
Ekologiczna	47,5	40,2
<b>Produkcyjna</b>		
Konwencjonalna	52,5	49,3
Ekologiczna	45,5	38,9

Charakterystyczne jest, że nieco inaczej wpływały stosowane w doświadczeniu metody uprawy na charakterystykę części podziemnych tj. korzeni i kłączy. Najwięcej korzeni wytworzyły rośliny uprawiane w uprawie konwencjonalnej (142 szt. w karpie wobec 89 szt. ekologicznej) to jednak pod

względem długości korzeni brak było różnic pomiędzy metodą ekologiczną i konwencjonalną (tab.4). W grubości korzeni (średnica w górnej części) stwierdzono wartości porównywalne dla obu upraw (tab.4).

tab. 4. Liczba , długość oraz grubość korzeni w karpie (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Liczba korzeni w karpie (szt.)	Długość korzeni (cm)	Grubość korzeni (mm)
<b>Kontrolna</b>			
Konwencjonalna	162	22,5	3,3
Ekologiczna	105	21,0	3,1
<b>Produkcyjna</b>			
Konwencjonalna	145	22, 0	3,2
Ekologiczna	89	21,7	3,0

### **Plony świeżych i powietrznie suchych kłączy i korzeni**

Łączny plon świeżych korzeni różnił się w obiektach, zarówno w obrębie kontrolnej uprawy jak i plantacji produkcyjnej. Uzyskane plony świeżej i powietrznie suchej masy, był wyższe w porównaniu z metodę ekologiczną (tab.5). Współczynnik tzw. ususzki (stosunek świeżej masy do powietrznie suchej) był najwyższy w korzeniach i kłączach uzyskanych metodą uprawy konwencjonalnej (3,64), nieco mniejszy w uprawie ekologicznej (3,48).

tab. 5. Plon świeżej i po wysuszeniu (powietrznie suchej masy) korzeni i kłączy (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Świeża masa	Powietrznie sucha masa	Współczynnik „ususzki”
<b>Kontrolna</b>			
Konwencjonalna	15,10	4,15	3,64
Ekologiczna	9,92	2,85	3,48
<b>Produkcyjna</b>			
Konwencjonalna	11,46	3,15	3,64
Ekologiczna	5,58	1,55	3,60

Charakterystyczne jest, że udział bardziej wartościowych korzeni w łącznym plonie surowca był większy z uprawy ekologicznej w porównaniu z konwencjonalną - tab.6.

tab. 6. Procentowy udział kłączy i korzeni w surowcu (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Kłącza	Korzenie
<b>Kontrolna</b>		
Konwencjonalna	25,2	74,8
Ekologiczna	14,7	85,3
<b>Produkcyjna</b>		
Konwencjonalna	29,5	70,5
Ekologiczna	17,7	82,3

## Zawartość olejków eterycznych i kwasów walerenowych

W ocenie jakościowej uwzględniono zawartość olejków eterycznych w surowcu (cała karpka) oraz w samych korzeniach (ze względu na ich duży udział w surowcu - prawie 80 %). Oznaczono także zawartość w tych częściach kwasów walerenowych, (obecnie uważane są za główny czynnik właściwości leczniczych kozłka). Zawartość olejków w surowcu, chociaż podlegała pewnym wahaniom w poszczególnych latach, średnio z trzech lat nie wykazała większego zróżnicowania. Podobnie niewielkie zróżnicowanie omawianej zawartości zanotowano w samych korzeniach (0,55-0,60%) tab. 7.

tab. 7. Procentowa zawartość olejków eterycznych i kwasów walerenowych w surowcu kozłka lekarskiego (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Olejki eteryczne		Kwasy walerenowe	
	cała karpka	korzenie	cała karpka	korzenie
<b>Kontrolna</b>				
Konwencjonalna	0,58	0,60	0,20	0,24
Ekologiczna	0,57	0,59	0,25	0,27
<b>Produkcyjna</b>				
Konwencjonalna	0,56	0,57	0,17	0,20
Ekologiczna	0,55	0,58	0,20	0,22

Zawartość kwasów walerenowych we wszystkich metodach uprawy była nieco większa w korzeniach niż w całym surowcu. W tym przypadku największą zawartością charakteryzowały się korzenie surowca uzyskanego metodą ekologiczną – kontrolna (0,27 % wobec 0,20 % w metodzie konwencjonalnej)– tab. 7.

## Mięta pieprzowa

### Porażenie przez choroby

Zastosowanie preparatu Dithane M-45 do moczenia rozłogów przed wysadzeniem roślin (uprawa konwencjonalna -kontrolna), a w uprawie ekologicznej w Biosepcie 33SL (kontrolna) spowodowało, że nie obserwowano wystąpienia chorób grzybowych na młodych roślinach również w późniejszym okresie wegetacji. Podczas wegetacji zaobserwowano rdzę na roślinach uprawy konwencjonalnej i ekologicznej produkcyjnej, przyczyną było brak zastosowania środków ochrony roślin przez plantatorów. (tab.8.)

Na plantacjach mięty pieprzowej często występuje stonka mięty, która żeruje na liściach i wierzchołkowych częściach roślin powodując straty w plonie surowca. W przeprowadzonym doświadczeniu zaobserwowano niewielkie wystąpienie szkodnika na plantacji ekologicznej konwencjonalnej produkcyjnej. Po zastosowaniu preparatów: Ambusz 25 EC (w uprawie konwencjonalnej) oraz Bioczos BR (w uprawie ekologicznej), nastąpiło zahamowanie dalszego żerowania szkodników. (tab. 8.)

tab. 8. Odsetek roślin z objawami choroby oraz żerowania szkodników (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Rdza ( <i>Puccinia menthae</i> )	Stonka miętowa ( <i>Chrysomela menhastri</i> )
	I	I
<b>Kontrolna</b>		
Konwencjonalna	brak	brak
Ekologiczna	brak	brak
<b>Produkcyjna</b>		
Konwencjonalna	0,02	0,3
Ekologiczna	0,03	0,2

## Wyniki pomiarów roślin

Wystąpiły różnice w wysokości roślin w obu obiektach (kontrolnym i produkcyjnym). Większe zróżnicowanie tej cechy notowano w obrębie zastosowanych metod, na korzyść uprawy konwencjonalnej (średnio rośliny były wyższe w porównaniu z uprawą ekologiczną).

Liczba pędów w kępie oraz liści na pędzie ma decydujący wpływ na plony i jakość surowca. W omawianym doświadczeniu odnotowano wpływ metody uprawy na liczbę pędów podczas obydwu zbiorów (średnio najwięcej w metodzie ekologicznej kontrolnej). Liczba liści na pędzie była większa w uprawie konwencjonalnej (tab. 9).

tab. 9. Wysokość roślin, liczba pędów w kępie oraz liści na pędzie mięty pieprzowej (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Wysokość roślin(cm)	Liczba pędów w kępie (szt.)	Liczba liści na pędzie (szt.)
<b>Kontrolna</b>			
Konwencjonalna	50,4	32,5	20,2
Ekologiczna	44,5	36,8	22,0
<b>Produkcyjna</b>			
Konwencjonalna	46,8	30,2	19,8
Ekologiczna	40,5	29,2	15,6

## Plony ziela i liści

W doświadczeniu największe plony świeżej masy ziela i liści uzyskano stosując uprawę konwencjonalną, przy czym większe różnice wystąpiły w plonach liści niż ziela ( tab. 10, 11).

tab. 10. Plony świeżej i powietrznie suchej masy ziela w  $t\cdot ha^{-1}$  (średnie poletek)

Metoda uprawy	Świeża masa	Powietrznie sucha masa
<b>Kontrolna</b>		
Konwencjonalna	12,88	3,22
Ekologiczna	10,27	2,56
<b>Produkcyjna</b>		
Konwencjonalna	8,25	2,06
Ekologiczna	5,25	1,31

tab. 11. Plon świeżej i powietrznie suchej masy liści w  $t\cdot ha^{-1}$  (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Świeża masa	Powietrznie sucha
<b>Kontrolna</b>		
Konwencjonalna	5,70	1,23
Ekologiczna	4,20	0,92
<b>Produkcyjna</b>		
Konwencjonalna	3,80	0,84
Ekologiczna	2,10	0,46



## Zawartość olejków eterycznych

Zastosowane metody uprawy miały wpływ na zawartość olejków w analizowanych surowcach (zielu i liściach). Tendencje wzrostowe w ziele na korzyść uprawy konwencjonalnej, a w przypadku liści na rzecz uprawy ekologicznej należy uznać za przypadkowe. (tab. 12).

tab. 12. Procentowa zawartość olejków w surowcu mięty pieprzowej w zależności od metody uprawy

Metoda uprawy	Ziele	Liście
<b>Kontrolna</b>		
Konwencjonalna	0,85	1,89
Ekologiczna	1,80	2,30
<b>Produkcyjna</b>		
Konwencjonalna	0,80	1,75
Ekologiczna	0,62	1,27

## Rumianek pospolity

### Pomiary roślin przed zbiorami

Na wzrost i plonowanie roślin wyraźnie wpływały stosowane w doświadczeniu metody uprawy. Wysokość roślin uprawianych metodą ekologiczną w obydwu obiektach była mniejsza w porównaniu z metodą konwencjonalną (tab. 13). Największą masę koszyczków (w przeliczeniu na pojedynczą roślinę) tworzyły rośliny uprawiane metodą konwencjonalną, a najmniejszą w uprawie ekologicznej produkcyjnej.

tab.13. Wysokość roślin podczas zbiorów oraz świeża masa koszyczków kwiatowych (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Wysokość roślin (cm)	Masa koszyczków w przeliczeniu na roślinę (g)
<b>Kontrolna</b>		
Konwencjonalna	63,0	5,9
Ekologiczna	55,0	4,2
<b>Produkcyjna</b>		
Integrowana	57,4	5,1
Ekologiczna	43,3	3,3

Ważną cechą rumianku jest liczba rozgałęzień, która ma duży wpływ na plony surowca (koszyczków kwiatowych). W omawianym doświadczeniu ogólna liczba rozgałęzień była największa w metodzie konwencjonalnej tab. 14.

tab.14. Liczba rozgałęzień ogółem oraz zakończonych kwiatostanem (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Liczba rozgałęzień ogółem	Liczba rozgałęzień z kwiatostanem	Odsetek rozgałęzień zakończonych kwiatostanem
<b>Kontrolna</b>			
Konwencjonalna	33,7	16,2	48,7
Ekologiczna	24,5	13,5	45,8
<b>Produkcyjna</b>			
Konwencjonalna	28,9	14,5	51,0
Ekologiczna	23,8	12,8	46,6

Liczba rozgałęzień zakończonych kwiatostanem podlegała mniejszemu zróżnicowaniu i podobnie jak liczba rozgałęzień ogółem, była najmniejsza podczas ekologicznej metody uprawy (produkcyjna, tab. 14).

### Plony koszyczków oraz kwiatów rurkowych i nasion

Przed zbiorami poletka podzielono na dwie części: z połowy zbierano ręcznie koszyczki kwiatowe w fazie pełni kwitnienia i po wysuszeniu (w temperaturze 35 °C) określono plon powietrznie suchych koszyczków. Zbiory z pozostałej części poletek wykonano kilka dni później (na początku przekwitania koszyczków) celem uzyskania plonów kwiatów rurkowych i nasion. Ścinano całe rośliny, po wysuszeniu omłacano je i na sitach oddzielono kwiaty rurkowe od nasion i zanieczyszczeń (mineralnych i organicznych). Średnio najwyższe plony koszyczków kwiatowych uzyskano w obiekcie z uprawy konwencjonalnej, a zdecydowanie najniższe w uprawie ekologicznej produkcyjnej, na taki wpływ miało zdecydowanie brak stosowania środków dolistnych podczas wegetacji roślin (tab. 15.)

tab.15. Plony koszyczków kwiatowych (po wysuszeniu) oraz kwiatów rurkowych i nasion (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Plony (kg ha <sup>-1</sup> )		
	Koszyczków kwiatowych	Kwiatów rurkowych	Nasion
<b>Kontrolna</b>			
Konwencjonalna	748	955	350,5
Ekologiczna	550	594	258,0
<b>Produkcyjna</b>			
Konwencjonalna	550	760	280,2
Ekologiczna	300	482	182,5

Opóźnienie zbiorów celem uzyskania innego, bardziej wartościowego rodzaju surowca farmaceutycznego (kwiatów rurkowych oraz nasion) przyczyniło się do zwiększenia różnic pomiędzy porównywanymi metodami uprawy. W przypadku kwiatów rurkowych plon uzyskany metodą ekologiczną w stosunku do konwencjonalnej był znacząco mniejszy (tab. 15.).

Plony nasion we wszystkich obiektach były wysokie (182,5- 350,5 kg·ha<sup>1</sup>) i różniły się w zależności od metody uprawy. (tab. 15.)

### **Zawartość związków biologicznie czynnych w koszyczkach**

Zawartość związków czynnych - olejków eterycznych i flawonoidów nie podlegała większym wahaniom pod wpływem stosowanych metod uprawy. Średnia zawartość olejków była jednakowa w koszyczkach kwiatowych uzyskanych metodą konwencjonalną i ekologiczną kontrolną, a tylko nieznacznie mniejsza (o 0,04%) w metodzie ekologicznej, (tab. 16).

tab. 16. Procentowa zawartość substancji czynnych (średnie z poletek)

Metoda uprawy	Olejki eteryczne
<b>Kontrolna</b>	
Konwencjonalna	0,47
Ekologiczna	0,46
<b>Produkcyjna</b>	
Konwencjonalna	0,46
Ekologiczna	0,45

## **Podsumowanie**

1. Poszczególne gatunki roślin zielarskich niejednakowo reagowały na zastosowane w badaniach metody uprawy. Różnice dotyczyły przede wszystkim wysokości plonów i ich charakterystyki jakościowej.
2. Wszystkie porównywane gatunki roślin charakteryzowały się intensywniejszym wzrostem części nadziemnej w warunkach uprawy konwencjonalnej w porównaniu z pozostałymi metodami (w przypadku kozłka lekarskiego – także liczby korzeni).
3. Konwencjonalna metoda uprawy z użyciem pełnego nawożenia i chemicznych środków ochrony roślin (profilaktycznie i interwencyjnie) dawała na ogół najlepsze efekty pod względem wysokości plonów. Stosując metodę ekologiczną uzyskiwano nieco niższe plony ale wartościowe pod kontem jakościowym.
4. Metody uprawy nie miały większego wpływu na zawartością związków biologicznie czynnych, niemniej w uprawie ekologicznej odnotowano tendencję wzrostową tej zawartości w przypadku kozłka lekarskiego oraz mięty pieprzowej.
5. Uzyskane wyniki pozwalają na wprowadzenie do praktyki produkcyjnej ekologicznej metody uprawy ziół.



