

## GARLIC, CHAMOMILE AND MARIGOLD SUITABILITY FOR VEGETABLES SEED DRESSING

### Summary

*Seeds of parsley (var. Berlińska) and lettuce (var. Ewelina) were treated with powdered garlic, herb of marigold and chamomile separately and in combination. All the treatments caused a decrease of field emergence ability comparing to the control. In case of lettuce the lowest field emergence ability was observed for seed treated with combination of chamomile and marigold and in case of parsley – seed treated with chamomile. The highest yield of lettuce was obtained from untreated seeds, herbal seed treatments caused 50% yield decrease comparing to the control. The lowest yield was from seeds treated with powdered marigold and marigold in combination with garlic. Parsley seed treatment with garlic+marigold, garlic+chamomile, chamomile+marigold caused increase of yield comparing to the untreated control. However only in garlic+marigold combination the difference was significant. The lowest yield of parsley was obtained from the seeds treated with chamomile.*

## PRZYDATNOŚĆ CZOSNKU, RUMIANKU I NAGIETKA DO ZAPRAWIANIA NASION WARZYW

### Streszczenie

*Nasiona pietruszki korzeniowej odmiany Berlińska i sałaty gruntowej odmiany Ewelina zaprawiano sproszkowanym czosnkiem, zielelem nagietka oraz rumianku indywidualnie i w kombinacji. Zaprawy ziołowe spowodowały istotne obniżenie polowej zdolności wschodów badanych roślin w stosunku do kombinacji kontrolnej (bez zaprawiania). W przypadku sałaty najniższa zdolność wschodów występowała w kombinacji zaprawianej mieszaniną czosnku i rumianku, a w przypadku pietruszki samym rumiankiem. Najwyższy plon sałaty uzyskano z nasion niezaprawianych. Zastosowane zaprawy ziołowe spowodowały obniżenie plonu sałaty o około 50% w porównaniu do kombinacji kontrolnej. Najniższy plon uzyskano w przypadku zaprawiania sproszkowanym nagietkiem i nagietkiem w kombinacji z czosnkiem. Zaprawianie nasion pietruszki czosnkiem w połączeniu z nagietkiem, czosnkiem z rumiankiem oraz rumiankiem w kombinacji z nagietkiem, spowodowało podwyższenie wysokości plonu świeżej masy w porównaniu z niezaprawianą kontrolą. Jednak tylko w przypadku kombinacji czosnku z nagietkiem była to różnica istotna. Plon roślin uzyskanych z nasion zaprawianych czosnkiem oraz nagietkiem nie odbiegał istotnie od plonu kombinacji kontrolnej. Najniższy plon uzyskano z nasion pietruszki zaprawianych rumiankiem.*

### 1. Wprowadzenie

Materiał siewny jest podstawowym i niezastąpionym środkiem produkcji roślinnej w rolnictwie. Wysoka jakość nasion jest niezbędnym warunkiem uzyskania wysokiej produktywności roślin, a tym samym jednym z najtańszych środków decydujących o dobrej wydajności upraw roślinnych. Poprzez procesy uszlachetniania nasion można znacznie poprawić ich wartość siewną. Do najważniejszych zabiegów uszlachetniających należy zaprawianie.

W uprawach ekologicznych niedozwolone jest stosowanie chemicznych zapraw nasiennych, które są bardzo skuteczne w ochronie nasion, siewek i młodych roślin przed patogenami i szkodnikami. Wysiew nasion niezaprawianych jest dość ryzykowny, może prowadzić do masowego wypadania roślin we wczesnych fazach rozwoju, powstawania luk na plantacji, a w konsekwencji do obniżenia plonu oraz pogorszenia jego jakości. Dlatego też w wielu ośrodkach badawczych trwają prace nad alternatywnymi, dopuszczalnymi w rolnictwie ekologicznym, metodami zaprawiania nasion. Jedną z możliwości jest użycie sproszkowanych roślin zawierających naturalne substancje bakterio- lub grzybobójcze.

W opisanych badaniach do zaprawiania nasion stosowano: sproszkowane cebule czosnku pospolitego (*Allium*

*sativum* L.), sproszkowane ziele rumianku pospolitego (*Matricaria chamomilla* L.) oraz nagietka lekarskiego (*Calendula officinalis* L.).

Czosnek pospolity jest powszechnie znaną rośliną cebulową dwuletnią lub wieloletnią. Zalety prozdrowotne tej rośliny znane były już w starożytności. Znajdują się w niej fitonocydy – naturalne substancje bakterio- i przeciwwirusowe, jak również chroniące przed szkodnikami, takimi jak mszyce, przedziorki czy miodówki (stosuje się roztwory z rośliny w formie oprysków) i odstraszając normice. Czosnek zawiera białko, cukry, flawonoidy, aminokwasy wolne i związane, flawony, pektyny, śluzę, saponiny, witaminy oraz olejek zawierający mieszaninę siarczków organicznych powstałych z przekształceń alliny, która jest substancją aktywną rośliny. Pod wpływem enzymu allinazy znajdującego się w czosnku, z alliny powstaje allicyna, która jest związkiem o ostrym zapachu wykazującym działanie bakterio- i grzybobójcze [9].

Rumianek pospolity jest jedną z najpopularniejszych i najłatwiej rozpoznawanych roślin. Koszyczki rumianku pospolitego zawierają do 1,5% olejku eterycznego, w którego skład wchodzi: seskwiterpeny,  $\beta$ -farneszen, flawonoidy, kwercetyna, cholina, patuletyna oraz cukry, karotenoidy, kwasy organiczne, fenole, substancje gorzkie, śluzę, witaminy i sole mineralne. Ma działanie przeciwbakteryjne

i odkażające. Głównymi substancjami czynnymi są bisabolol, chamazulen,  $\beta$ -farnezen i kumaryny. Najsilniejsze działanie wykazuje bisabolol. Skutecznie hamuje lipooksygenazę i cyklooksygenazę powodując wzrost przepuszczalności błon komórkowych w skutek utleniania wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Ma działanie przeciwpalne, antibakteryjne i przeciwgrzybicze [3, 8].

Nagietek lekarski w Polsce jest znaną rośliną ozdobną oraz uprawianą w celach leczniczych. Surowcem lekarskim jest kwiat nagietka (*Calendulae flos*) oraz koszyczek nagietka (*Calendulae anthodium*). Kwiaty nagietka zawierają wiele substancji czynnych. Są to: saponiny triterpenowe, karotenoidy (nadają barwę kwiatom), flawonoidy, alkohole triterpenowe oraz ich estry, sterole, kumaryny, olejek eteryczny, a także związki śluzowe, żywice, gorycze, poliacytyleny, witamina C i sole mineralne, m.in. ze związkami magnezu. Nagietek i przetwory z niego stosowane mają działanie bakteriobójcze i grzybobójcze [3, 8].

## 2. Metodyka badań

Do badań użyto materiału siewnego 2 gatunków warzyw: pietruszki korzeniowej odmiany Berlińska i sałaty gruntowej odmiany Ewelina, pochodzących z Przedsiębiorstwa Nasiennictwa i Ogrodnictwa i Szkółkarstwa (PNOS) Ożarów Mazowiecki. Nasiona zostały zaprawione naturalnymi zaprawami z czosnku pospolitego, rumianku pospolitego, nagietka lekarskiego – osobno i w kombinacji. Kontrolę stanowiły nasiona tych samych gatunków i odmian niezaprawiane oraz dodatkowo zaprawiane zaprawą syntetyczną Sarox.

Doświadczenia przeprowadzono w warunkach polo-

wych w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Żelaznej k. Skierniewic.

Naturalne zaprawy nasienne przygotowano poprzez zmielenie materiału roślinnego (suszonych koszyczków i pędów) rumianku i nagietka w młynku do kawy porcelanowym. W przypadku czosnku do sporządzenia zaprawy wykorzystano zakupiony, gotowy granulat z jego cebul, używany jako przyprawa. Nasiona pietruszki korzeniowej Berlińska oraz sałaty gruntowej Ewelina zaprawiono na sucho naturalnymi zaprawami nasiennymi oraz na mokro zaprawą syntetyczną Sarox T 500 FS na dzień przed wysiewem (tab. 1). Każda kombinacja została wysiana w 3 powtórzeniach, po 100 nasion w systemie bloków losowanych.

Nasiona pietruszki oraz sałaty zostały wysiane ręcznie na głębokość około 1 cm, 2 czerwca 2009 roku w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym SGGW w Żelaznej pod Skierniewicami na poletkach o powierzchni 10 m<sup>2</sup>, na glebie bielcowej właściwej, o podłożu słabo gliniastym i piaszczysto-żwirowej klasy bonitacyjnej IVb. Przedplonem była pszenica. W roku prowadzenia doświadczenia nie stosowano nawożenia mineralnego. Odchwaszczenie przeprowadzano ręcznie – kilkakrotnie w okresie wegetacji. W okresie wegetacyjnym przebieg pogody odbiegał dość znacznie od średnich wieloletnich – szczególnie w czerwcu, który był wyjątkowo deszczowy (miesięczna suma opadów 129 mm, średnia wieloletnia 62 mm) i chłodny (średnia temperatura 15,9°C, średnia wieloletnia 17,2°C). Również w lipcu suma opadów (108 mm) przekraczała średnią wieloletnią (87 mm). Spowodowało to dość silne porażenie roślin sałaty bakteryjnym gniciem sałaty. Na roślinach pietruszki korzeniowej nie obserwowano objawów znaczącego porażenia.

Tab. 1. Sposób przygotowania nasion pietruszki korzeniowej i sałaty gruntowej

Table 1. Methods of parsley and lettuce seed preparation

Gatunek rośliny	Nr kombinacji	Rodzaj i masa zaprawy na 100 nasion			
		czosnek [g]	rumianek [g]	nagietek [g]	Sarox T 500 FS [ml]
pietruszka	1	1,00	-	-	-
	2	-	1,00	-	-
	3	-	-	1,00	-
	4	0,50	0,50	-	-
	5	-	0,50	0,50	-
	6	0,50	-	0,50	-
	7	-	-	-	-
	8	-	-	-	2,00
sałata	1	1,00	-	-	-
	2	-	1,00	-	-
	3	-	-	1,00	-
	4	0,50	0,50	-	-
	5	-	0,50	0,50	-
	6	0,50	-	0,50	-
	7	-	-	-	-
	8	-	-	-	2,00

Tab. 2. Terminy oznaczania wschodów polowych pietruszki korzeniowej odmiany Berlińska oraz sałaty gruntowej odmiany Ewelina

Table 2. Time of field emergence counting for parsley var. Berlińska and lettuce var. Ewelina

Gatunek	Wschody		
	I termin	II termin	III termin
Pietruszka	18.06.2009	24.06.2009	07.07.2009
Sałata	10.06.2009	12.06.2009	-

Liczbę wzeszłych roślin pietruszki korzeniowej określano w trzech terminach, a sałaty gruntowej w dwóch terminach (tab. 2). Na podstawie przebiegu wschodów polowych obliczono średni czas wschodów pojedynczej rośliny wyrażony współczynnikiem Piepera (liczba dni) [1] oraz równomierność wschodów (współczynnik Piepera – liczba dni) [4].

$$\sum(d_n \times a_n)$$

$$\text{Współczynnik Piepera} = \sum a_n,$$

gdzie:

$d_n$  = kolejny dzień od siewu,

$a_n$  = liczba roślin wzeszłych w danym dniu.

Niska wartość współczynnika Piepera świadczy o wysokim wigorze nasion i szybkich wschodach, im zaś przebieg wschodów jest bardziej rozciągnięty w czasie, tym jest ona wyższa.

W przypadku pomiaru równomierności wschodów, za pierwszy dzień –  $d_1$ , przyjmuje się dzień, w którym pojawiły się pierwsze siewki, niezależnie ile dni po siewie rozpoczęły się wschody. Tutaj podobnie, niska wartość współczynnika Piepera świadczy o bardziej równomiernych wschodach [4].

Zbiór sałaty gruntowej wykonano 21 lipca 2009 roku. Pietruszkę zebrano 28 października 2009 roku. Przy zbiorze obu gatunków roślin określono ich obsadę końcową [szt.] oraz świeżą masę główek sałaty oraz korzeni i pędów (łącznie) pietruszki korzeniowej [kg].

Wyniki zostały opracowane za pomocą programu statystycznego STATGRAPHICS Plus 5.1 z wykorzystaniem testu analizy wariancji jednoczynnikowej ANOVA przy 95% poziomie ufności.

### 3. Wyniki badań

#### 3.1. Wschody polowe

Polową zdolność wschodów oraz przebieg wschodów polowych sałaty odmiany Ewelina przedstawiono w tab. 3.

Polowa zdolność wschodów sałaty wahała się od 34% (czosnek + rumianek) do 88,3% (kontrola). Po zastosowaniu zapraw naturalnych zaobserwowano obniżenie polowej zdolności wschodów w porównaniu z niezaprawianą kontrolą. Po zastosowaniu syntetycznej zaprawy Sarox 500 FS nie wzeszła żadna z roślin.

Najszybciej wschodziły rośliny z nasion niezaprawionych – 16,1 dni. Zbliżone wyniki uzyskano dla roślin z nasion zaprawionych czosnkiem oraz kombinacją czosnku z nagietkiem. Różnice jednakże nie były istotne.

Najbardziej równomierne wschody zaobserwowano w przypadku roślin z nasion niezaprawionych, zaprawionych czosnkiem oraz kombinacją czosnku z rumiankiem. Najmniej równomiernymi wschodami charakteryzowały się rośliny z nasion zaprawianych czosnkiem z nagietkiem, rumiankiem z nagietkiem i rumiankiem.

W tab. 4 przedstawiono wysokość i przebieg wschodów polowych pietruszki odmiany Berlińska.

Najwyższą polową zdolnością wschodów (81%) charakteryzowała się pietruszka z nasion niezaprawianych. Najniższy wynik uzyskano dla nasion zaprawianych rumiankiem – poniżej 14%. Niskie wschody uzyskano również z nasion zaprawianych zaprawą syntetyczną Sarox 500 SF – 22,6%.

Średni czas wschodów przyjmował wartości od 21,5 dni (nagietek) do 30 dni (czosnek + nagietek). Zaprawianie samym nagietkiem zapewniło najkrótszy czas wschodów – około 21 dni.

Najbardziej równomierne wschody uzyskano dzięki zaprawianiu nagietkiem, nagietkiem z rumiankiem oraz bez zaprawiania. Najmniej równomiernie wschodziły nasiona zaprawiane czosnkiem w połączeniu z nagietkiem.

#### 3.2. Obsada

Średnią liczbę roślin sałaty uzyskanych ze 100 nasion przedstawiono na rys. 1.

Najwyższą obsadę (ponad 68%) uzyskano dla nasion niezaprawianych. Około 50% roślin z nasion zaprawianych czosnkiem oraz rumiankiem przetrwało do zbioru. Pozostałe kombinacje charakteryzowały się obsadą 40% i niższą. Rośliny z nasion zaprawianych Saroxem nie wzeszły i nie wydały plonu.

Średnią obsadę pietruszki Berlińska podczas zbioru przedstawiono na rys. 2.

Najwyższą obsadę uzyskano z nasion niezaprawianych (około 60 szt.). Wysoką obsadą charakteryzowały się również kombinacje zaprawiane czosnkiem z rumiankiem oraz nagietkiem (odpowiednio 56 i 45). Kombinacja zaprawiana rumiankiem z nagietkiem charakteryzowała się obsadą około 37%. W przypadku pozostałych kombinacji obsada wynosiła poniżej 30 sztuk.

Tab. 3. Polowa zdolność, szybkość i równomierność wschodów roślin sałaty odmiany Ewelina, w zależności od sposobu zaprawiania nasion przed siewem

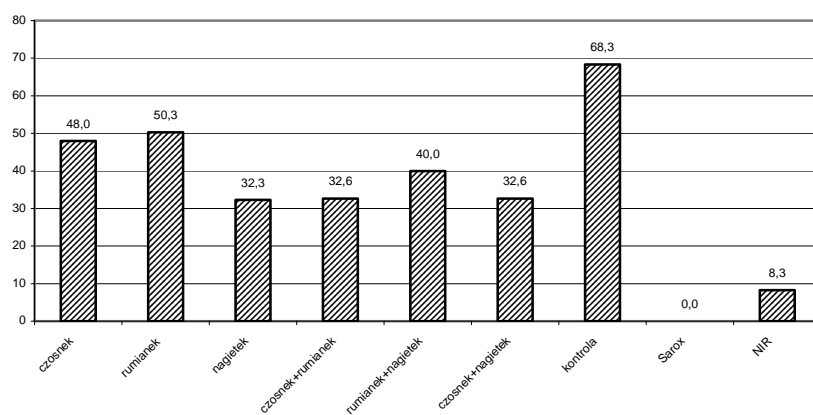
Table 3. Ability, time and spread of field emergence of lettuce var. Ewelina depending on seed treatment

Sposób zaprawiania nasion	Polowa zdolność wschodów (%)	Szybkość wschodów polowych [dni]	Równomierność wschodów [dni]
Kontrola	88,3	16,1	2,4
Czosnek	64,6	17,0	2,9
Rumianek	50,0	19,6	4,0
Nagietek	50,3	19,8	3,8
Czosnek + Rumianek	34,0	18,7	3,2
Rumianek + Nagietek	48,3	19,8	4,1
Czosnek + Nagietek	73,0	17,3	4,4
Sarox 500 FS	0	-	-
NIR	*9,34	5,47	*1,78

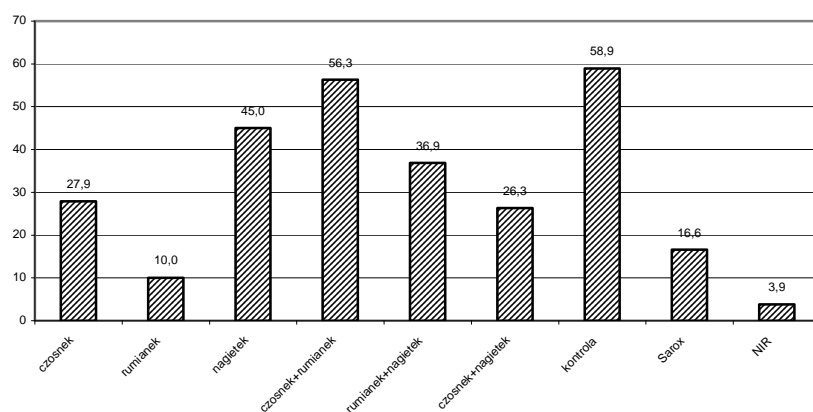
Tab. 4. Polowa zdolność, szybkość i równomierność wschodów roślin pietruszki korzeniowej odmiany Berlińska, w zależności od sposobu zaprawiania nasion przed siewem

Table 4. Ability, time and spread of field emergence of parsley var. Berlińska depending on seed treatment

Sposób zaprawiania nasion	Polowa zdolność wschodów (%)	Szybkość wschodów połowych [dni]	Równomierność wschodów [dni]
Kontrola	81,0	26,4	9,8
Czosnek	37,3	25,8	10,2
Rumianek	13,9	26,9	11,1
Nagietek	60,3	21,5	8,9
Czosnek + Rumianek	76,0	25,8	10,3
Rumianek + Nagietek	35,6	25,7	9,9
Czosnek + Nagietek	49,3	30,0	12,3
Sarox 500 FS	22,6	26,4	10,8
NIR	*3,85	*4,78	*2,26



Rys. 1. Obsada sałaty gruntowej odmiany Ewelina podczas zbioru w zależności od zastosowanych zapraw  
Fig. 1. Mean number of plants of lettuce var. Ewelina during the harvest depending on seed treatment



Rys. 2. Obsada pietruszki odmiany Berlińska podczas zbioru w zależności od zastosowanych zapraw  
Fig. 2. Mean number of plants of parsley var. Berlińska during the harvest depending on seed treatment

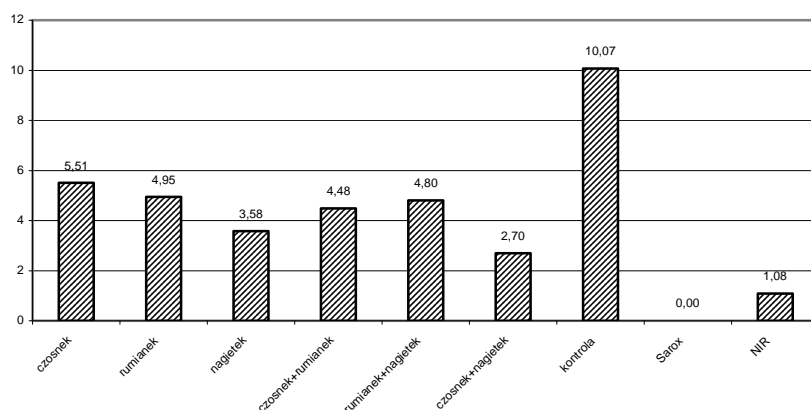
### 3.3. Plon

Wysokość plonu sałaty przedstawiono na rys. 3.

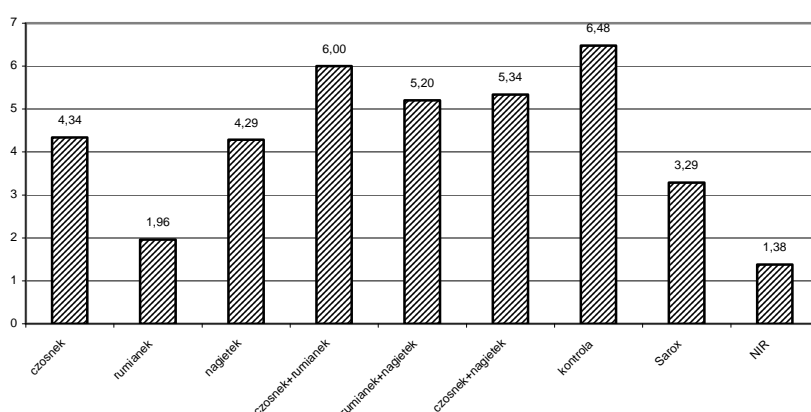
Najwyższą świeżą masą sałaty uzyskano z nasion niezaprawionych – 10,07 kg. Spośród zastosowanych ekologicznych zapraw, najwyższy plon pozwoliło uzyskać zaprawianie nasion czosnkiem (5,51 kg), a najniższy kombinacją rumianku i nagietka (2,70 kg). Różnice były istotne.

Wysokość plonu pietruszki w zależności od zastosowanych zapraw przedstawiono na rys. 4.

Najwyższy plon świeżej masy uzyskano z niezaprawionych nasion pietruszki oraz zaprawionych kombinacją czosnku z nagietkiem, czosnku z nagietkiem i rumianku z nagietkiem. Jednakże różnice między wymienionymi kombinacjami nie były istotne. Zaprawianie nasion rumiankiem, zaprawą Sarox, czosnkiem oraz nagietkiem spowodowało istotne obniżenie plonu w porównaniu do nasion niezaprawionych.



Rys. 3. Plon świeżej masy sałaty gruntowej (kg) odmiany Ewelina w zależności od zastosowanych zapraw  
 Fig. 3. Yield of fresh weight (kg) of lettuce var. Ewelina depending on seed treatment



Rys. 4. Plon świeżej masy pietruszki (kg) odmiany Berlińska w zależności od zastosowanych zapraw  
 Fig. 4. Yield of fresh weight of parsley (kg) var. Berlińska depending on seed treatment

#### 4. Dyskusja

Jednym z ograniczeń rozwoju rolnictwa ekologicznego jest brak skutecznych i łatwych w zastosowaniu środków ochrony roślin, dopuszczonych do użytku w tym systemie gospodarowania. Wszelkie, pojawiające się na plantacjach ekologicznych agrofagi wpływają na znaczne pogorszenie uzyskiwanych plonów i ich jakości, a tym samym powodują straty ekonomiczne. W związku z tym problemem prowadzone są badania, które mają na celu opracowanie nowych metod zwalczania chorób i szkodników roślin uprawnych, w tym warzyw ekologicznych. Pewną alternatywą jest stosowanie naturalnych (nie syntetycznych) środków ochrony roślin wytwarzanych w gospodarstwie ekologicznym. Badania skuteczności poszczególnych roślin i ich składników dostarczają rolnikom ekologicznym wiedzy potrzebnej do osiągnięcia wysokich plonów w uprawach ekologicznych.

Przedstawione wyniki badań wskazują, iż zastosowanie zapraw nasiennych przygotowanych z naturalnych substancji z czosnku, rumianku pospolitego i nagietka lekarskiego miało korzystny wpływ na niektóre parametry morfologiczne roślin pietruszki korzeniowej odmiany Berlińska. Zaprawianie substancjami roślinnymi wpłynęło negatywnie na plon i obsadę sałaty gruntowej odmiany Ewelina. Z kolei zaprawa syntetyczna Sarox 500 FS okazała się toksyczna dla nasion sałaty. Jest to zaskoczeniem, gdyż roztwór do zaprawiania przyrządzono zgodnie z instrukcją, znajdującą się na opakowaniu.

Pietruszka korzeniowa reagowała znacznie lepiej na zaprawianie naturalnymi substancjami roślinnymi w porównaniu

do sałaty gruntowej. Jest to zgodne z wynikami uzyskanymi przez Orzeszko-Rywkę i in. [2] i prawdopodobnie wiąże się z dłuższym okresem wschodów i wegetacji roślin pietruszki. W tym okresie ujawnia się dobroczynne działanie substancji pochodzenia roślinnego. Również forma lub stężenie zaprawy nasiennej ma znaczenie dla skuteczności działania w stosunku do określonego gatunku rośliny uprawnej [6].

W przedstawionym w pracy roku w okresie wschodów panowały korzystne warunki pogodowe. W sprzyjających warunkach z reguły najlepiej radzą sobie nasiona niezaprawiane, co można było zaobserwować również w opisanym przypadku. Natomiast w czerwcu i lipcu wystąpiły obfite opady deszczu i warunki te mogły znacząco wpłynąć na osłabienie wzrostu i rozwoju młodych roślin pietruszki korzeniowej Berlińska i sałaty gruntowej Ewelina, a tym samym osłabić działanie naturalnych zapraw nasiennych.

Dla pietruszki korzeniowej zdecydowanie najlepsze efekty spośród ekologicznych zapraw zaobserwowano dla kombinacji czosnku z rumiankiem. Podobne wyniki uzyskała Rochalska i in. [7] stwierdzając, że zarówno czosnek, jak i rumianek mają korzystny wpływ na plon zbóż i mogą być potencjalnie wykorzystywane do ochrony roślin uprawnych w rolnictwie ekologicznym. Także badania nad ogórkiem wykazały, że czosnek charakteryzuje się dużą skutecznością w zwalczaniu patogenów ogórka, tj. *Phytophthora infestans* i *Pseudoperonospora cubensis*. Autorzy zasugerowali, że w przyszłości czosnek powinien być szerzej wykorzystywany w ochronie przed patogenami i może stanowić alternatywę dla preparatów tradycyjnych [5].

## 5. Wnioski

1. Pietruszka korzeniowa i sałata gruntowa charakteryzują się odmienną reakcją na zaprawianie badanymi preparatami ziołowymi. Pietruszka lepiej reaguje na zaprawy naturalne niż sałata, wynika to prawdopodobnie z dłuższego czasu wschodów i okresu wegetacji.
2. Reakcja roślin uprawnych na zaprawianie zależy od rodzaju stosowanego preparatu roślinnego, a także od warunków pogodowych podczas wegetacji roślin.
3. Preparaty roślinne stosowane osobno działają inaczej niż w kombinacji.
4. Najbardziej korzystny wpływ na wzrost i rozwój roślin pietruszki korzeniowej i sałaty gruntowej ma kombinacja czosnku z rumiankiem.

## 6. Literatura

- [1] Lityński M.: Biologiczne podstawy nasiennictwa. Warszawa 1977 PWN
- [2] Orzeszko-Rywka A., Rochalska M., Chamczyńska M.: Ocena przydatności olejków roślinnych do zaprawiania nasion wybranych roślin uprawnych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2010, Vol. 55(4) s. 36-41.
- [3] Ożarowski A., Rumińska A., Suchorska K., Węglarz Z.: *Leksykon roślin leczniczych*. Warszawa: PWRiL, 1990.
- [4] Podlaski S.: Właściwości owoców buraka cukrowego wpływające na kiełkowanie nasion, wschody i wzrost roślin. Rozprawa habilitacyjna, Wyd. SGGW 1990.
- [5] Portz D., Koch E., Slusarenko A. J.: Effects of garlic (*Allium sativum*) juice containing allicin on *Phytophthora infestans* and downy mildew of cucumber caused by *Pseudoperonospora cubensis*. *European Journal of Plant Pathology*, 2008, 122, s. 197-206.
- [6] Rochalska M., Orzeszko-Rywka A.: Zastosowanie naturalnych substancji roślinnych jako zapraw nasiennych dla upraw ekologicznych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2009, Vol. 54 (4), s. 74-79.
- [7] Rochalska M., Orzeszko-Rywka A., Tracz M.: Ocena skuteczności sproszkowanych ziół do zaprawiania nasion zbóż. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2010, Vol. 55 (4), s. 67-72.
- [8] Schnaffner W.: *Rośliny lecznicze – chemizm, działanie, zastosowanie*. Warszawa: MULTICO Oficyna Wydawnicza, 1996.
- [9] Senderski M. E.: *Prawie wszystko o ziołach*. Wyd. Senderski - Podkowa Leśna, 2004.