

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Rolnicza w Lublinie,  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin 1, skr. poczt. 158, tel. (81) 4456778,  
e-mail: piotr.kraska@ar.lublin.pl

PIOTR KRASKA, EWA KWIECIŃSKA-POPPE

### **Wpływ wodnych wyciągów z *Apera spica-venti* na energię i zdolność kiełkowania *Secale cereale* i *Triticosecale***

The influence of water extract from *Apera spica-venti* on germination energy  
and germination capacity of *Secale cereale* and *Triticosecale*

**Streszczenie.** W badaniach oceniano wpływ wodnych wyciągów z *Apera spica-venti* na zdolność i energię kiełkowania żyta ozimego oraz pszenżyta ozimego. Na siewkach zbóż po ośmiu dniach określono długość pierwszego liścia i najdłuższego korzenia zarodkowego.

Doświadczenie przeprowadzono w płytkach Petriego, w dwóch niezależnych seriach po 5 powtórzeń. W badaniach wykorzystano wodne wyciągi sporządzone z suchej oraz świeżej masy nadziemnych części *Apera spica-venti*. Wodne wyciągi sporządzono z 2, 4 oraz 8 g suchej i świeżej masy chwastów na 100 ml wody destylowanej. Obiekt kontrolny stanowiły szalki podlewane wodą destylowaną. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Różnice między średnimi oceniano testem Tuckeya. Wyniki badań dotyczące energii oraz zdolności kiełkowania transformowano funkcją  $\arcsin\sqrt{x}$ .

Zdolność i energia kiełkowania żyta ozimego i pszenżyta ozimego zmniejszała się wraz ze wzrostem stężenia wodnych wyciągów z suchej i świeżej masy *Apera spica-venti*. Najwyższe stężenie badanych ekstraktów w największym stopniu zmniejszało zdolność i energię kiełkowania obu gatunków zbóż. Długość pierwszego liścia i korzeni zarodkowych w życie i pszenżycie ozimym była istotnie mniejsza w szalkach o wyższym stężeniu badanych roztworów. Wodne wyciągi ze świeżej masy *Apera spica-venti* wpływały stymulująco na długość pierwszego liścia badanych zbóż.

**Słowa kluczowe:** energia kiełkowania, zdolność kiełkowania, żyto ozime, pszenżyto ozime, wyciągi wodne

#### WSTĘP

Oddziaływania pomiędzy poszczególnymi roślinami w łąnie, a także uwalnianie związków biologicznie aktywnych z biomasy roślinnej do środowiska warunkują wzrost, rozwój i plonowanie roślin. Pozostałości roślin mogą wywierać allelopatyczny wpływ na ich wzrost lub na wzrost i rozwój innych gatunków roślin [Stupnicka-Rodzyńkiewicz

1970, Duer 1988, 1996, 1997, Oleszek 1994, Jaskulski 1997b, 1999, Gawroński 2004]. Z badań Duer [1996] wynika, że chwasty dwuliścienne, w porównaniu z jednoliściennymi, cechuje znacznie wyższy potencjał allelopatyczny. Piskorz [2002] stwierdziła zróżnicowany wpływ wodnych wyciągów z nadziemnych pędów perzu właściwego na kiełkowanie nasion i początkowy wzrost ocenianych roślin uprawnych. Duer [1996] podaje, że biomasa *Apera spica-venti* oraz wyciągi wodne z tej biomasy są potencjalnym źródłem biologicznie aktywnych substancji, które w zależności od koncentracji hamują lub stymulują kiełkowanie i wzrost pszenicy.

Parylak [1997] stwierdziła, że pod wpływem wodnego wyciągu glebowego spod pszenżyta ozimego uprawianego w monokulturze siewki pszenżyta rozwijały się istotnie gorzej niż na wyciągu z gleby objętej płodozmianem, który wpływał stymulująco na kiełkowanie ziarniaków pszenżyta. Natomiast Jaskulski [1997a], prowadząc badania w kiełkowniku, stwierdził, że obecność nasion niektórych gatunków chwastów wpływa hamująco na wzrost nadziemnej części siewek jęczmienia jarego i pszenicy jarej. Podobnie Ralski i Makowiecki [1962] udowodnili ujemne oddziaływanie kiełkujących nasion kąkolu na wschody żyta.

Najważniejszym źródłem związków allelopatycznych są rozkładające się resztki roślinne [Oleszek 1994, Duer 1997]. W zagospodarowanych ekosystemach występują one w dużej ilości. Podczas ich rozkładu, na skutek destrukcji tkanek następuje uwalnianie i stosunkowo szybkie wymywanie do gleby integralnych składników roślin, z których wiele wykazuje aktywność biologiczną [Oleszek 1995]. Rozkład resztek roślinnych odbywa się głównie na drodze biologicznej. Z tego powodu w aktywność allelopatyczną włączają się także metabolity mikroflory [Wójcik-Wojtkowiak 1987]. Wójcik-Wojtkowiak i in. [1998] stwierdzili, że potencjał allelopatyczny zależy od wieku rośliny i jest on wyższy w młodych roślinach, maleje natomiast w miarę osiągnięcia przez nie pełnej dojrzałości.

Nowiński [1961] zwraca uwagę na aspekt praktyczny allelopatii. Widzi się bowiem możliwość wykorzystania tego zjawiska do tak zwanej „walki biologicznej”. Uważa się, że związki allelochemiczne mogłyby być wykorzystane w ochronie roślin przed owadami, szkodnikami i nicieniami oraz dla zwiększenia odporności roślin na choroby, a także do walki z chwastami

Celem badań było poznanie wpływu wodnych wyciągów ze świeżej i suchej masy *Apera spica-venti* na energię i zdolność kiełkowania oraz początkowy wzrost żyta ozimego i pszenżyta ozimego.

#### MATERIAŁ I METODY

W badaniach oceniano wpływ wodnych wyciągów z *Apera spica-venti* na zdolność i energię kiełkowania żyta ozimego odmiany ‘Dańkowskie Złote’ oraz pszenżyta ozimego odmiany ‘Janko’. Na siewkach zbóż po ośmiu dniach określono długość pierwszego liścia i najdłuższego korzenia zarodkowego. Długość okresu kiełkowania była zgodna z Polską Normą (PN-R-65950:1994) przewidzianą do oceny zdolności kiełkowania ziarniaków, która wynosiła 8 dób. Energię kiełkowania oceniano po 4 dobach. W badaniach wykorzystano wodne wyciągi sporządzone z suchej oraz świeżej masy nadziemnych części *Apera spica-venti*. Wodne wyciągi sporządzono z 2 (B), 4 (C) oraz 8 g (D)

suchej i świeżej masy chwastów na 100 ml wody destylowanej. Po dwóch dniach moczenia uzyskany roztwór przepuszczono przez bibułę filtracyjną. Obiekt kontrolny stanowiły szalki podlewane wodą destylowaną (A).

Doświadczenie przeprowadzono w płytkach Petriego o średnicy 10 cm. Ziarniak z bóż wysiewano po 50 sztuk do szalek na podłożu z dwóch warstw bibuły filtracyjnej Whatman 1. Bibułę nasączono 20 ml odpowiedniego wyciągu, a następnie podlewano codziennie 10 ml roztworu na każdą szalkę. Doświadczenie przeprowadzono w dwóch niezależnych seriach po 5 powtórzeń. W pomieszczeniu utrzymywano temperaturę pokojową w granicach od 19 do 22°C.

Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Różnice między średnimi oceniano testem Tuckeya. Wyniki badań dotyczące energii oraz zdolności kiełkowania transformowano funkcją  $\arcsin\sqrt{x}$ .

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Wodny wyciąg sporządzony z suchej masy *Apera spica-venti* istotnie różnicował długość korzenia zarodkowego żyta ozimego jak również pszenżyta ozimego. Najwyższe stężenie D (8 g s.m. · 100 ml<sup>-1</sup> wody dest.) w największym stopniu skracало długość korzenia, w istotnie mniejszym stopniu stężenie C (4 g s.m. · 100 ml<sup>-1</sup> wody dest.) i B (2 g s.m. · 100 ml<sup>-1</sup> wody dest.) w porównaniu do kontroli (tab. 1). Podobne zależności stwierdził Polcyn [1999], badając wodne wyciągi z nadziemnej części komosy białej. Wraz ze wzrostem stężenia wyciągu wodnego z nadziemnej części komosy białej ulega zmniejszeniu długość korzeni zarodkowych i koleoptyla pszenicy jarej.

Tabela 1. Długość korzenia zarodkowego żyta ozimego i pszenżyta ozimego podlewanych wodnym wyciągiem z *Apera spica-venti* (w cm)  
Table 1. Rootlet length of winter rye and winter triticale watering water extract with of *Apera spica-venti* (in cm)

	Stężenie wodnego wyciągu Concentration of water extract	Gatunek – Species		Średnio Mean
		żyto ozime winter rye	pszenżyto ozime winter triticale	
Sucha masa <i>Apera spica-venti</i> Dry matter of <i>Apera spica-venti</i>	A*	6,4	5,3	5,9
	B	3,3	4,0	3,7
	C	3,1	3,1	3,1
	D	1,4	1,3	1,4
	średnio – mean	3,6	3,4	-
	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	między stężeniami 1,1 between concentrations 1.1		
Świeża masa <i>Apera spica-venti</i> Green matter of <i>Apera spica-venti</i>	A*	3,4	3,3	3,4
	B	2,6	3,9	3,3
	C	2,1	3,4	2,8
	D	1,4	1,9	1,7
	średnio – mean	2,4	3,1	-
	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	między gatunkami 0,1 między stężeniami 1,0 between species 0.1 between concentrations 1.0		

\* objaśnienia w rozdziale Materiał i metody – explanations in chapter Material and methods

Wodny wyciąg sporządzony ze świeżej masy *Apera spica-venti* w istotnie większym stopniu skracał długość korzenia żyta ozimego w porównaniu do pszenżyta ozimego (tab. 1). Zróżnicowane reakcje różnych zbóż mogą wynikać z niejednakowego oddziaływania substancji biologicznych znajdujących się w roztworach wodnych na gatunki testowe [Jaskulski 1997a, Wójcik-Wojtkowiak 1997]. Stwierdzono także istotne skrócenie korzenia zarodkowego w obiekcie z największym stężeniem D w porównaniu do pozostałych obiektów i kontroli. Jednocześnie długość korzenia zarodkowego w obiektach B i C była istotnie mniejsza, w porównaniu z kontrolą. Przede wszystkim żyto ozime w tych obiektach reagowało skróceniem długości korzenia, natomiast pszenżyto ozime w mniejszym stopniu (tab. 1).

Tabela 2. Długość pierwszego liścia żyta ozimego i pszenżyta ozimego podlewanego wodnym wyciągiem z *Apera spica-venti* (w cm)

Table. 2. First leaf length of winter rye and winter triticale watering water extract with *Apera spica-venti* (in cm)

	Stężenie wodnego wyciągu Concentration of water extract	Gatunek – Species		Średnio Mean
		żyto ozime winter rye	pszenżyto ozime winter triticale	
Sucha masa <i>Apera spica-venti</i> Dry matter of <i>Apera spica-venti</i>	A*	5,9	5,1	5,5
	B	3,9	4,0	4,0
	C	3,6	3,2	3,4
	D	2,0	1,6	1,8
	średnio – mean	3,9	3,5	-
	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	między stężeniami 1,0 between concentrations 1.0		
Świeża masa <i>Apera spica-venti</i> Green matter of <i>Apera spica-venti</i>	A*	7,6	7,5	7,6
	B	8,9	9,9	9,0
	C	8,9	10,0	9,5
	D	7,8	8,3	8,1
	średnio – mean	8,3	8,9	-
	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	między stężeniami 1,0 between concentrations 1.0		

\*objaśnienia w rozdziale Materiał i metody – explanations in chapter Material and methods

W zależności od stężenia wodny wyciąg sporządzony z suchej masy *Apera spica-venti* istotnie różnicował długość pierwszego liścia badanych gatunków. Najwyższe stężenie D w największym stopniu skracało długość pierwszego liścia w istotnie mniejszym stopniu stężenie C i B, w porównaniu do kontroli (tab. 2).

Istotnie dłuższy pierwszy liść stwierdzono w obiektach B i C podlewanego wyciągiem ze świeżej masy *Apera spica-venti* w porównaniu z kontrolą, jednocześnie w obiekcie C dłuższy niż w D (tab. 2). Taki wynik znajduje potwierdzenie w badaniach Duer [1988], w których wodne wyciągi z *Apera spica-venti* wywoływały stymulację wzrostu koleoptyla i korzeni zarodkowych żyta. W badaniach Świętochowskiego i Gonetowej [1960] Świętochowskiego i Sońty-Łoziuk [1964] efekt wydzielin części podziemnych perzu zależał od stężenia. Mniejsze ilości wydzielin powodowały stymulację,

większe zahamowanie wzrostu. Podobne wyniki z wydzielinami nasion lucerny uzyskali Bastek i in. [1962]. Natomiast wyciąg z lucerny w badaniach Stachurskiej-Bac i Szczuwałskiej [1965] we wszystkich stężeniach hamował wzrost pszenicy.

Piskorz [1997a, 1997b] określała allelopatyczne oddziaływanie wodnych wyciągów z chwastnicy jednostronnej na początkowy wzrost ogórka, pomidora i rzodkiewki. Wyższe stężenia testowanych ekstraktów w większym stopniu ograniczały długość, świeżość oraz suchą masę pędów i korzeni ogórka. Pomidor zareagował odmiennie, jego wzrost był stymulowany przez oba zastosowane wyciągi z korzeni chwastnicy jednostronnej. Natomiast ekstrakt z pędów nadziemnych w niższym stężeniu oddziaływał korzystnie na wzrost pędów i nie wywierał wpływu na wzrost korzeni pomidora. Oceniane parametry rzodkiewki utrzymywały się na poziomie obiektu kontrolnego po zastosowaniu wyciągów z chwastnicy o niższej koncentracji. Allelozwiązki silniej oddziaływały na długość pędów i korzeni rzodkiewki. Jej wzrost został zahamowany po zastosowaniu ekstraktu w najwyższym stężeniu.

Wodny wyciąg sporządzony z suchej masy *Apera spica-venti* istotnie zmniejszał energię kiełkowania w obiekcie z największym stężeniem D w odniesieniu do pozostałych i kontroli (tab. 3).

Energia kiełkowania ziarniaków podlewanych wodnym wyciągiem sporządzonym ze świeżej masy *Apera spica-venti* była istotnie mniejsza w obiekcie z najwyższym stężeniem (D) w porównaniu do pozostałych obiektów i kontroli. Jednocześnie w obiektach B i C energia kiełkowania była mniejsza w porównaniu z kontrolą (tab. 3).

Zdolność kiełkowania ziarniaków podlewanych wyciągiem z suchej masy *Apera spica-venti* w obiekcie z największym stężeniem D była istotnie mniejsza niż w pozostałych obiektach oraz kontroli. Jednocześnie w obiektach B i C mniejsza niż w obiekcie kontrolnym (tab. 4). W badaniach Polcyna [1999] pszenica jara reagowała istotnym zmniejszeniem liczby skiełkowanych ziarniaków na wyciąg wodny z nadziemnych części komosy białej o stężeniu 1,0% oraz 1,25%.

Zdolność kiełkowania ziarniaków podlewanych wyciągiem ze świeżej masy *Apera spica-venti* była istotnie mniejsza w porównaniu do obiektu kontrolnego (tab. 4).

Jaskulski [1999] badając wodne ekstrakty z przytuli czepnej i gorczycy polnej o koncentracji 0,5 g s.m.·100 ml<sup>-1</sup> wody stwierdził, istotne zmniejszenie zdolności kiełkowania pszenicy jarej, do najbardziej inhibicyjnych wyciągów należała przytulia czepna. Zaobserwował istotnie stymulowanie początkowego wzrostu jęczmienia pod wpływem wodnego ekstraktu z gorczycy polnej.

Wielu autorów stwierdziło, że rośliny odznaczające się oddziaływaniem allelopatycznym mogą przyczyniać się do stymulacji lub inhibicji kiełkowania nasion niektórych gatunków chwastów, a także roślin uprawnych [Duer 1988; Jaskulski i Rudnicki 1994]. W badaniach Duer [1988], wyciągi wodne z *Avena fatua* i *Apera spica-venti* w badanych stężeniach nie miały istotnego wpływu na liczbę skiełkowanych nasion pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i żyta ozimego. Wystąpiło natomiast zróżnicowanie w liczbie korzeni zarodkowych w przeliczeniu na 1 ziarniak. Zmniejszenie liczby korzeni zarodkowych pszenicy ozimej i jęczmienia jarego miało miejsce przy 2%, a żyta dopiero przy 5% stężeniu wyciągu wodnego z *Avena fatua*. Hamujące działanie wyciągu z *Apera spica-venti*, wyrażające się zmniejszeniem liczby korzeni zarodkowych pszenicy ozimej, zarejestrowano przy 3% stężeniu, a jęczmienia przy stężeniu 5%. Żyto reagowało natomiast

dotadnio na wyciąg z *Apera spica-venti* do stężenia 4%. W badaniach Stupnickiej-Rodzinkiewicz [1970] chaber bławatek rosnący we wspólnych wazonach z żytem w stosunku 3 chwasty do 1 rośliny żyta, stymulował wzrost żyta.

Tabela 3. Energia kiełkowania żyta ozimego i pszenżyta ozimego podlewanych wodnym wyciągiem z *Apera spica-venti* (w %)  
Table. 3. Germination energy of winter rye and winter triticale watering water extract with *Apera spica-venti* (in %)

Stężenie wodnego wyciągu Concentration of water extract		Gatunek – Species		Średnio Mean	
		żyto ozime winter rye	pszenżyto ozime winter triticale		
sucha masa <i>Apera spica-venti</i> dry matter of <i>Apera spica-venti</i>	A*	dane rzeczywiste real data	89	79	84
	B		82	67	75
	C		66	69	68
	D		39	28	34
	średnio mean		69	61	-
	A	dane transformowane transformed data	1,3	1,3	1,3
	B		1,3	1,1	1,2
	C		1,1	1,2	1,2
	D		0,9	0,7	0,8
	średnio mean		1,2	1,1	-
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>		między stężeniami 0,2 between concentrations 0.2			
Świeża masa <i>Apera spica-venti</i> Green matter of <i>Apera spica-venti</i>	A*	dane rzeczywiste – real data	71	62	67
	B		55	49	52
	C		47	47	47
	D		41	43	42
	średnio mean		54	50	-
	A	dane transformowane transformed data	1,2	1,1	1,2
	B		1,0	1,0	1,0
	C		1,0	1,0	1,0
	D		0,9	0,9	0,9
	średnio mean		1,0	1,0	-
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>		między stężeniami 0,1 between concentrations 0.1			

\* objaśnienia w rozdziale Materiał i metody – explanations in chapter Material and methods

Tabela 4. Zdolność kiełkowania żyta ozimego i pszenżyta ozimego podlewanych wodnym wyciągiem z *Apera spica-venti* (w %)  
 Table 4. Germination capacity of winter rye and winter triticale watering water extract with *Apera spica-venti* (in %)

Stężenie wodnego wyciągu Concentration of water extract		Gatunek – Species		Średnio Mean	
		żyto ozime winter rye	pszenżyto ozime winter triticale		
Sucha masa <i>Apera spica-venti</i> Dry matter of <i>Apera spica-venti</i>	A*	dane rzeczywiste – real data	90	95	93
	B		80	74	77
	C		84	88	86
	D		74	70	72
	średnio mean		82	82	-
	A	dane transformo- wane – transfor- med data	1,4	1,5	1,5
	B		1,3	1,2	1,3
	C		1,3	1,3	1,3
	D		1,2	1,2	1,2
	średnio mean		1,3	1,1	-
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>		między stężeniami 0,1 between concentrations 0.1			
Świeża masa <i>Apera spica-venti</i> Green matter of <i>Apera spica-venti</i>	A*	dane rzeczywiste real data	89	79	84
	B		58	53	56
	C		54	43	49
	D		45	50	48
	Średnio Mean		62	56	-
	A	dane transformowane – transformed data	1,3	1,3	1,3
	B		1,0	1,0	1,0
	C		1,0	0,9	1,0
	D		1,0	1,0	1,0
	średnio mean		1,1	1,1	-
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>		między stężeniami 0,1 between concentrations 0.1			

\* objaśnienia w rozdziale Materiał i metody – explanations in chapter Material and methods

Bastek i in. [1962] w badaniach stwierdzili, że niskie stężenie wydzielin z nasion lucerny działa stymulująco na kiełkowanie nasion gorczycy białej, a następnie przy zwiększeniu stężenia następuje działanie hamujące i w końcu toksyczne. Do podobnych wniosków doszła Stachurska-Bac i Szczuwalska [1965]. Badając wyciąg z lucerny stwierdziły, hamowanie wzrostu pszenicy wraz ze zwiększeniem dawki wyciągu.

W badaniach Harkot i Lipińskiej [1997] wydzieliny stokłosa bezostnej najsilniej hamowały energię kiełkowania jej samej oraz *Trifolium repens*, słabiej natomiast *Festuca pratensis*, niezależnie od ich stężenia i pH roztworu. Energia kiełkowania *Phleum pratensis* w obiektach z niższym stężeniem wydzielin była podobna jak w kontroli, natomiast w obecności wydzielin o wyższym stężeniu gorsza o 35%, a obniżenie pH pogłębiło ich ujemny wpływ. Również energia kiełkowania *Dactylis glomerata* w warunkach wyższego stężenia wydzielin była mniejsza niż w warunkach kontrolnych, a niższe stężenia wydzielin korzystnie wpływały na omawianą cechę tej trawy. Zdolność kiełkowania *Phleum pratensis* i *Trifolium repens* we wszystkich kombinacjach z wydzielinami *Bromus inermis* była gorsza niż w warunkach kontrolnych. Wyniki te są zbieżne z uzyskanymi przez Harkot i in. [1993]. Niższe stężenia wydzielin *Bromus inermis* osłabiły kiełkowanie nasion tej samej rośliny.

#### WNIOSKI

Przeprowadzone badania dotyczące wpływu wodnych wyciągów z *Apera spica-venti* na energię i zdolność kiełkowania pszenżyta i żyta ozimego, pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Wodne wyciągi sporządzone z suchej i świeżej masy *Apera spica-venti*, wraz ze wzrostem stężenia, istotnie zmniejszały zdolność i energię kiełkowania żyta ozimego i pszenżyta ozimego. Jednocześnie największe stężenie badanych ekstraktów w największym stopniu zmniejszało zdolność i energię kiełkowania obu gatunków zbóż.
2. Wyciągi o wyższym stężeniu w istotnie większym stopniu hamowały wzrost pierwszego liścia i korzonków zarodkowych w życie i pszenżycie ozimym. Wyjątek stanowiły wodne wyciągi ze świeżej masy *Apera spica-venti*, które wpływały stymulująco na długość pierwszego liścia.
3. Wodny wyciąg sporządzony ze świeżej masy *Apera spica-venti* w istotnie większym stopniu skracał długość korzenia zarodkowego żyta ozimego niż pszenżyta ozimego.

#### PIŚMIENNICTWO

- Bastek A., Kosik J., Rut O., Ślebodzińska A., 1962. Badania nad allelopatią roślin uprawnych i znaczenie tego zjawiska w uprawie roślin. Zesz. Nauk. WSR Wrocław XV, 46, 109–115.
- Duer I., 1988. Allelopatyczny wpływ niektórych gatunków chwastów na wzrost roślin zbożowych. Pam. Puł. 93, 85–98.
- Duer I., 1996. Potencjał allelopatyczny biomasy niektórych gatunków chwastów w stosunku do siewek pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* var. *vulgare*). Fragm. Agron., XIII, 2(50), 6–56.
- Duer I., 1997. System gospodarowania a zmęczenie gleby powodowane allelopatią. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln., 452, 51–57.
- Gawroński S. W., 2004. Allelopathic precrop mulch as a tool of weeds managements in winter wheat organic farming. Second European Allelopathy Symp. Institute of Soil Science and Plant Cultivation Puławy, 26.
- Harkot W., Lipińska H., 1997. Allelopatyczny wpływ stokłosa bezostnej na kiełkowanie, początkowy wzrost i rozwój niektórych gatunków traw i motylkowatych. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln. 452, 185–197.



- Harkot W., Lipińska H., Kupczyk J., 1993. Allelopatyczny wpływ wydzielin siewek traw na kiełkowanie nasion *Trifolium repens* L. i *Trifolium pratense* L. *Fragm. Agron.*, 4 (40), 221–222.
- Jaskulski D., 1997a. Allelopatyczne oddziaływanie niektórych chwastów na kiełkowanie i początkowy wzrost jęczmienia i pszenicy. *Rocz. Nauk. Roln.* T.112, 3–4, 73–80.
- Jaskulski D., 1997 b. Przejawy oddziaływań allelopatycznych w agroflocenozach. *Post. Nauk Roln.* 4, 3–13.
- Jaskulski D., 1999. Allelopatyczne oddziaływanie wodnych ekstraktów z nadziemnej masy chwastów na kiełkowanie jęczmienia jarego i pszenicy jarej. *Zesz. Nauk. Roln.* 93, 7–15.
- Jaskulski D., Rudnicki F., 1994. Wzajemne oddziaływania między gatunkami zbóż podczas kiełkowania. *Fragm. Agron.*, 1(41), 89–93.
- Nowiński M., 1961. Obecny stan badań nad allelopatią. *Post. Nauk. Roln.*, 3(69), 39–57.
- Oleszek W., 1994. *Brassicaceae* jako rośliny alternatywne umożliwiające kontrolę zachwaszczenia w rolnictwie zachowawczym. *Fragm. Agron.*, XI, 4(44), 4–19.
- Oleszek W., 1995. Kwasy hydroksamowe i ich aktywność allelopatyczna. *Fragm. Agron.*, XII, 3(47), 9–20.
- Parylak D., 1997. Wpływ wyciągów glebowych spod monokultury pszenżyta ozimego na jego kiełkowanie. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln.*, 452, 83–91.
- Piskorz B., 1997a. Oddziaływanie allelopatyczne chwastnicy jednostronnej *Echinochloa crus-galli* L. na niektóre rośliny warzywne. Cz. I. Wpływ wodnych wyciągów z chwastnicy jednostronnej na kiełkowanie ogórka, pomidora i rzodkiewki. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln.*, 452, 153–165.
- Piskorz B., 1997b. Oddziaływanie allelopatyczne chwastnicy jednostronnej *Echinochloa crus-galli* L. na niektóre rośliny warzywne. Cz. II. Wpływ wodnych wyciągów z chwastnicy jednostronnej na początkowy wzrost ogórka, pomidora i rzodkiewki. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln.*, 452, 167–183.
- Piskorz B., 2002. Oddziaływanie wodnych wyciągów z roślin perzu właściwego (*Agropyron repens* L.) na kiełkowanie i początkowy wzrost wybranych roślin uprawnych Cz. I. Wyciągi pędów nadziemnych. *Rocz. Nauk Roln.*, ser. A, 116, 1–4, 27–38.
- Polcyn J., 1999. Potencjał allelopatyczny wyciągu wodnego z części nadziemnej komosy białej w stosunku do siewek pszenicy jarej 'Igna'. *Zesz. Nauk.* 217, *Rolnictwo* (43), 25–29.
- Ralski E., Makowiecki J., 1962. Studia nad allelopatią. *Zesz. Nauk. WSR Wrocław, Melioracje* VII, 44, 83–103.
- Stachurska-Bac A., Szczuwała Z., 1965. O wpływie wyciągów z niektórych roślin strukturotwórczych na wzrost pomidorów, pszenicy i jęczmienia w kulturach wodnych. *Zesz. Nauk. WSR Wrocław, XIX*, 60, 163–173.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., 1970. Zjawiska allelopatii między niektórymi roślinami uprawnymi i chwastami. *Acta. Agraria Silv.* X2, 75–105.
- Świętochowski B., Gonetowa I., 1960. Studia nad wzajemnym oddziaływaniem roślin segetalnych i roślin uprawnych. Cz. I. Wpływ wyciągów i wydzielin korzeniowych perzu na kiełkowanie nasion zbóż chlebowych. *Zesz. Nauk. WSR Wrocław*, 11(32), 97–111.
- Świętochowski B., Sońta-Łoziuk W., 1964. Studia nad wzajemnym oddziaływaniem roślin segetalnych i roślin uprawnych. Cz. II. Dalsze badania nad oddziaływaniem allelopatycznym perzu na żyto i pszenice. *Zesz. Nauk. WSR Wrocław*, 17(51), 247–249.
- Wójcik-Wojtkowiak D., 1987. Rola allelopatii w rolniczych ekosystemach. *Post. Nauk. Roln.*, 1/2, 37–55.
- Wójcik-Wojtkowiak D., Politycka B., Weyman-Kaczmarkowa W., 1998. Allelopatia. *Wyd. AR w Poznaniu*, 5–19.

**Summary.** The influence of water extracts from *Apera spica-venti* on germination capacity and energy of winter rye and winter triticale was evaluated in the study. The length of the first leaf and the longest primary root was estimated on cereal seedlings after eight days.

The experiment was performed on Petri dishes in two independent series, 5 replications each. Water extracts from dry and fresh matter of above ground parts of *Apera spica-venti* were used. The extracts were prepared using 2, 4, and 8 g of dry and fresh weed matter per 100 ml of distilled water. Dishes wetted only with distilled water were the control objects. Results were statistically processed by means of variance analysis. Differences between the mean values were estimated applying Tukey's test. Study results related to germination energy and capacity were transformed onto  $\arcsin\sqrt{x}$  function.

Germination energy and capacity of winter rye and winter triticale decreased along with the increase of the concentration of water extracts from dry and fresh matter of *Apera spica-venti*. The highest concentration of the tested extracts decreased the germination energy and capacity of both cereal species the strongest. Length of the first leaf and primary root at winter rye and winter triticale were significantly shorter on Petri dishes with higher extract concentration. Water extracts from fresh matter of *Apera spica-venti* stimulated the length of the first leaf of the studied cereals.

**Key words:** germination energy, germination capacity, winter rye, winter triticale, water extract