

## ALLELOPATYCZNY WPŁYW WODNYCH WYCIĄGÓW Z DALEKOWSCHODNICH ROŚLIN LECZNICZYCH: TARCZYCY BAJKALSKIEJ (*SCUTELLARIA BAICALENSIS* GEORGI) ORAZ SERDECZNIKA SYBERYJSKIEGO (*LEONURUS SIBIRICUS* L.) NA KIEŁKOWANIE NASION GORCZYCY BIAŁEJ (*SINAPIS ALBA* L.)

ANNA JEZERSKA-DOMARADZKA<sup>1</sup>, MARCIN BORTNIAK<sup>2</sup>, AGNIESZKA WOŁOWICZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Akademia Medyczna im. Piastów Śląskich we Wrocławiu  
Wydział Farmaceutyczny  
Katedra i Zakład Biologii i Botaniki Farmaceutycznej  
Kochanowskiego 10, 51-601 Wrocław  
annajd@ogrod.am.wroc.pl

<sup>2</sup> Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Herbologii i Technik Uprawy Roli  
Orzechowa 61, 50-540 Wrocław  
m.bortniak@iung.wroclaw.pl

### I. WSTĘP

Definicja allelopatii, począwszy od pierwszej, sformułowanej w roku 1937 przez Hansa Molisha, ulegała zmianom, będącym efektem naukowego postępu dokonującego się w tej dziedzinie badań. Ostatnia z definicji, przyjęta na I Światowym Kongresie Allelopatii, który odbył się w 1996 roku, zwraca uwagę na istotę tego zjawiska. Według niej, za wzajemne oddziaływania pomiędzy roślinami, a także mikroorganizmami i grzybami, odpowiedzialne są wytwarzane przez te organizmy wtórne metabolity (Gniazdowska i wsp. 2004; Kaczmarek 2009). Sformułowana w ten sposób definicja wskazuje na rośliny lecznicze jako potencjalne źródło allelopatyn. Dysponując bogatą wiedzą, dotyczącą składu chemicznego leczniczych gatunków roślin, można prognozować, które z nich będą wykazywały potencjał allelopatyczny.

Celem pracy było wykazanie allelopatycznego wpływu wodnych wyciągów o zróżnicowanej koncentracji z ziela serdecznika syberyjskiego (*Leonuri sibiricus herba*) oraz korzenia tarczycy bajkalskiej (*Scutellariae baicalensis radix*) na energię i zdolność kiełkowania oraz na początkowy wzrost gorczycy białej (*Sinapis alba* L.).

### II. MATERIAŁ I METODY

W przeprowadzonym doświadczeniu donorami allelopatyn były gatunki lecznicze tradycyjnej medycyny chińskiej, pochodzące z kolekcji roślin dalekowschodnich Ogro-

du Roślin Leczniczych Katedry Biologii i Botaniki Farmaceutycznej Akademii Medycznej we Wrocławiu (Biernat i Jezierska-Domaradzka 2006). Oba gatunki są przedstawicielami rodziny Lamiaceae.

*Leonurus sibiricus* L. rośnie dziko w Chinach, Mongolii, na Syberii i w Kazachstanie. Jest gatunkiem rocznym lub dwuletnim, wysokości 20–80 cm. Łodyga jest wzniesiona, bruzdowana, w górnej części rozgałęziona. Dolne liście szybko obumierają. Górne są potrójnie dłoniastosieczne o wąskich odcinkach. Wargowe kwiaty koloru od różowo-fioletowego po purpurowy są zebrane w okółki umieszczone w szczytowej części łodygi. Cała roślina jest krótko owłosiona. W lecznictwie chińskim wszystkie części rośliny służą jako surowiec znany pod nazwą „chińskie ziele”, stosowany przede wszystkim w chorobach kobiecych, a także w chorobach serca, nerek, reumatyzmie i ropniach (Grochowski 1995). Roślina zawiera: flawonoidy (między innymi kwercetynę, izokwercetynę, rutynę, bajkalinę, bajkaleinę), alkaloidy, diterpeny, garbniki, kwasy organiczne i olejek eteryczny (Mandal 2001; Almeida i wsp. 2008), a więc grupy związków wykazujące *in vitro* najsilniejszą aktywność allelopatyczną.

*Scutellaria baicalensis* Georgi pochodzi ze wschodniej Syberii, Zabajkalia, północnych Chin, Japonii i Korei. Jest niewysoką byliną, z mocno rozgałęzioną łodygą zaopatrzoną w pojedyncze, lancetowate liście ułożone nakrzyżgle. W szczytowej partii łodygi skupione są groniaste kwiatostany, złożone z dwuwargowych, fioletowo-niebieskich, długich do 2–3 cm kwiatów. Najcenniejszą częścią rośliny jest korzeń o średnicy do 2 cm z licznymi korzeniami bocznymi, bardzo bogaty we flawonoidy, których zawartość może sięgać nawet 25%. W skład tej frakcji wchodzi głównie: bajkalina, wogonina, bajkaleina, wogonozyd oraz katechiny. Z korzenia wyizolowano również diterpenoidy. Ten niezwykle cenny surowiec wykazuje działanie przeciwalergiczne, żółciopędne, antyhepatotoksyczne, przeciwmiażdżycowe, przeciwzakrzepowe, nasekowe, hypotensyjne, antyoksydacyjne, uspokajające, przeciwnowotworowe, przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe oraz przeciwgrzybicze (Woźniak i wsp. 2004; Regul-ska-Ilow i wsp. 2007; Lamer-Zarawska 2009).

Jakościowy i ilościowy skład surowca oraz jego aktywność przeciwko chorobotwórczym mikroorganizmom sugerują, że *S. baicalensis* może również wykazywać allelopatyczne działanie w stosunku do roślin wyższych.

Do przeprowadzenia doświadczeń wykorzystano test kiełkowania i wczesnego wzrostu roślin – Phytotoxkit. Stosowano wodne wyciągi z wysuszonych i rozdrobnionych surowców, którymi były: ziele serdecznika syberyjskiego *L. sibiricus herba* oraz korzeń tarczycy bajkalskiej *S. baicalensis radix*. Przygotowano wyciągi o stężeniach: 2,5; 5 oraz 10%, używając odpowiednio 2,5; 5 oraz 10 g surowca na 100 cm<sup>3</sup> wody destylowanej.

Przygotowany w ten sposób materiał pozostawiono w temperaturze pokojowej na 24 godziny, a następnie całość przesączono. Następnie na płytki testowe wyłożone bibułą filtracyjną nanoszono po 15 cm<sup>3</sup> wyciągu. Na tak przygotowanym podłożu umieszczano w jednym szeregu po 10 nasion *S. alba*. Obiektem kontrolnym były próby, w których do nasączenia podłoża użyto samej wody destylowanej. Inkubacja trwała 6 dni w temperaturze 25°C, bez dostępu światła. Doświadczenie wykonano w trzech seriach po pięć powtórzeń. Rejestracji przebiegu doświadczenia dokonywano po dwóch, i sześciu dobach za pomocą cyfrowego aparatu fotograficznego. Energię kiełkowania określono po dwóch dobach od założenia doświadczenia, natomiast zdolność kiełkowania po sześciu dobach. Następnie, posługując się komputerowym programem analizy

obrazu Image Tools, dokonano pomiarów długości korzeni i hypokotyli akceptora, tj. gorczycy białej. Analizę statystyczną wyników przeprowadzono testem Tukeya na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

### III. WYNIKI I DYSKUSJA

#### Zdolność kiełkowania

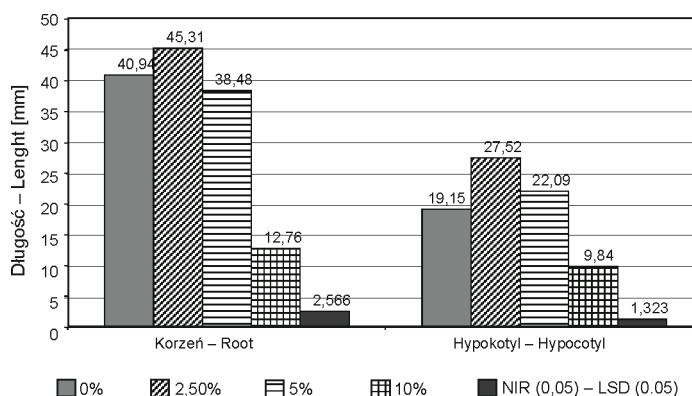
Uzyskane wyniki wykazały, że wpływ wodnych wyciągów w stężeniach 2,5; 5 oraz 10% z obu badanych surowców leczniczych na zdolność kiełkowania *S. alba* jest niewielki (tab. 1), a uzyskane różnice energii i zdolności kiełkowania nasion *S. alba* nie były statystycznie istotne.

#### Długość korzeni i hypokotyli

Analiza osiągniętych wyników wykazała, że oba badane gatunki dalekowschodnich roślin leczniczych wywierają allelopatyczny wpływ na początkowy wzrost siewek *S. alba*. W przypadku obu gatunków, najbardziej hamującym wpływem na długość korzenia oraz hypokotyli *S. alba* odznaczały się wyciągi o stężeniu 10%. Wyciągi o stężeniu najsłabszym (2,5%) powodowały natomiast stymulację wzrostu na długość zarówno korzeni, jak również hypokotyli. Różnice były istotne statystycznie (rys. 1, 2).

Trudno przedstawić dyskusję uzyskanych wyników. W znanej autorom literaturze niewiele jest prac dotyczących allelopatycznego potencjału serdecznika syberyjskiego i tarczycy bajkalskiej.

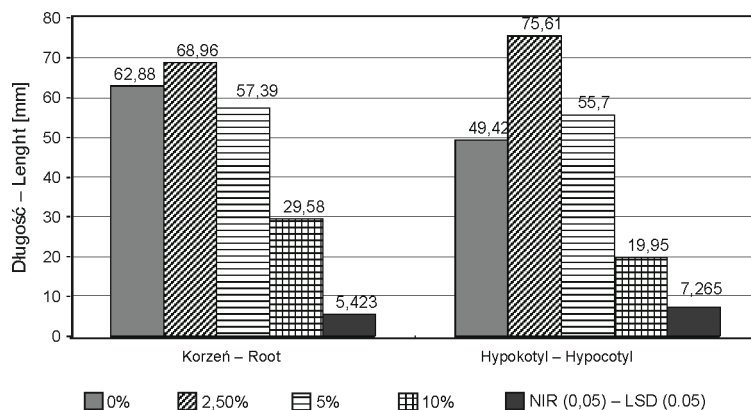
Almeida i wsp. (2008) opublikowali pracę dotyczącą wpływu metanolowego wyciągu oraz niektórych flawonoidowych frakcji otrzymanych z liści *L. sibiricus* na kiełkowanie i wzrost korzeni *Raphanus sativus*, *Lactuca sativa* oraz *Lepidium sativum*. Alkoholowy wyciąg z liści wywierał niewielki hamujący wpływ na kiełkowanie jedynie u *L. sativa*, natomiast niektóre wyizolowane frakcje zawierające flawonoidy wpływały



Rys. 1. Wpływ wyciągów z *L. sibiricus herba* na długość korzenia głównego i hypokotyli *S. alba*  
Fig. 1. Effect of *L. sibiricus herba* extracts on *S. alba* main root and hypocotyl length

Tabela 1. Wpływ wodnych wyciągów z *L. sibiricus herba* oraz *S. baicalensis radix* na energię i zdolność kiełkowania nasion *S. alba*  
 Table 1. The influence of water extract concentrations of *L. sibiricus herba* and *S. baicalensis radix* on germination energy and capacity of *S. alba* seeds

Stężenie wyciągu Concentration of extract	<i>L. sibiricus herba</i>				<i>S. baicalensis radix</i>			
	energia kiełkowania germination energy		zdolność kiełkowania germination capacity		energia kiełkowania germination energy		zdolność kiełkowania germination capacity	
	liczba skielkowanych nasion number of germinated seeds	% kontroli percentage of control	liczba skielkowanych nasion number of germinated seeds	% kontroli percentage of control	liczba skielkowanych nasion number of germinated seeds	% kontroli percentage of control	liczba skielkowanych nasion number of germinated seeds	% kontroli percentage of control
2,5%	8,0	89	9,8	100	9,6	102	10,0	102
5%	8,6	96	9,6	98	9,4	100	10,0	102
10%	7,8	87	9,8	100	9,0	96	9,6	98
0%	9,0	100	9,8	100	9,4	100	9,8	100
NIR (0,05) LSD (0.05)	2,396		0,859		1,670		0,573	



Rys. 2. Wpływ wyciągów z *S. baicalensis radix* na długość korzenia głównego i hypokotyli *S. alba*  
 Fig. 2. Effect of *S. baicalensis radix* extracts on *S. alba* main root and hypocotyl length

inhibycyjnie na wzrost korzeni wszystkich badanych gatunków. Pomimo, że w przytoczonych badaniach do sporządzenia ekstraktów zastosowano inny rodzaj rozpuszczalnika, można doszukiwać się zbieżności z wynikami osiągniętymi przez autorów niniejszej pracy.

Zjawisko allelopatii coraz częściej jest wykorzystywane w integrowanej walce z chwastami, a produkowane przez rośliny allelozwiązki mogą być stosowane jako herbicydy (Kaczmarek 2009). Uzyskane w pracy wyniki zachęcają do kontynuacji badań nad wpływem badanych dalekowschodnich roślin na inne gatunki chwastów.

#### IV. WNIOSKI

1. Jedne z ważniejszych w dalekowchodnim ziołolecznictwie gatunki roślin: *L. sibiricus* oraz *S. baicalensis* wykazują potencjał allelopatyczny.
2. Wodne wyciągi o różnych stężeniach otrzymane z tych części roślin, które stanowią surowiec leczniczy w istotny sposób wpływają na wzrost korzeni i hypokotyli u *S. alba*.
3. Najbardziej skoncentrowane wyciągi z obu surowców powodowały zahamowanie wzrostu korzeni i hypokotyli rośliny akceptorowej, natomiast wyciągi o stężeniu najniższym stymulowały wzrost tych organów roślinnych.
4. Niezbędne są dalsze badania dotyczące allelopatycznych oddziaływań badanych gatunków zarówno na *S. alba*, jak też na inne rośliny.

#### V. LITERATURA

- Almeida L., Delachiave M., Sannomiya M., Vilegas W., Santos L., Mancini E., De Feo V. 2008. *In vitro* allelopathic potential of *Leonurus sibiricus* L. leaves. *J. Plant Interactions* 3 (1): 39–48.
- Biernat A., Jezierska-Domaradzka A. 2006. Perspektywiczne rośliny lecznicze w kolekcji gatunków dalekowschodnich Ogrodu Roślin Leczniczych Akademii Medycznej we Wrocławiu. *Biul. Ogródów Botanicznych* 15: 97–102.

- Gniazdowska A., Oracz K., Bogatek R. 2004. Allelopatia – nowe interpretacje oddziaływań pomiędzy roślinami. *Kosmos* 53 (2): 207–217.
- Grochowski B. 1995. Serdecznik syberyjski. *Wiad. Ziel.* 9, s. 15.
- Kaczmarek S. 2009. Wykorzystanie potencjału allelopatycznego roślin w wybranych uprawach rolniczych. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49 (3): 1502–1511.
- Lamer-Zarawska E. 2009. Rola stresu i adaptacji w funkcjonowaniu organizmu w okresie starzenia się. *Rośliny adaptogenne*. s. 96–97. W: „Fitoterapia i Leki Roślinne w Geriatrii” (E. Lamer-Zarawska, red.). PZWL, Warszawa, 299 ss.
- Mandal S. 2001. Allelopathic activity of root exudates from *Leonurus sibiricus* L. (Raktodrone). *Weed Biol. Manage.* 1 (3): 170–175.
- Regulska-Iłow B., Kowalski P., Biernat J., Iłow R., Grajeta H., Lamer-Zarawska E. 2007. The influence of bioflavonoids from the radix of *Scutellaria baicalensis* on liver enzymes and the antioxidative system in laboratory rats receiving diets containing fresh or oxidized fats. *Adv. Clin. Exp. Med.* 16: 725–734.
- Woźniak D., Lamer-Zarawska E., Matkowski A. 2004. Antimutagenic and antioxidant properties of flavones from the *Scutellaria baicalensis* root. *Food/Nahrung* 48: 9–12.

ANNA JEZERSKA-DOMARADZKA, MARCIN BORTNIAK, AGNIESZKA WOŁOWICZ

THE ALLELOPATHIC EFFECT OF WATER EXTRACTS OF FAR-EASTERN  
MEDICINAL PLANTS: *SCUTELLARIA BAICALENSIS* GEORGI  
AND *LEONURUS SIBIRICUS* L. ON GERMINATION OF *SINAPIS ALBA* L.

**SUMMARY**

This paper presents the results of investigations on the allelopathic effect of of *Leonuri sibiricus herba* and *Scutellariae baicalensis radix* on germination process of *Sinapis alba*. In the experiment the water extracts at 2.5, 5 and 10% concentration were used. The germination energy and capacity also the length of radicle and hypocotyl were taken into consideration. The obtained results revealed, that water extracts of *L. sibiricus herba* and *S. baicalensis radix* did not affect the germination energy and capacity. However the extracts at the highest (10%) concentration caused the inhibition of radical and hypocotyl elongation, and the extracts at 2.5% concentration stimulated the growth of radicle and hypocotyl of *S. alba*.

**Key words:** *Leonurus sibiricus*, *Scutellaria baicalensis*, allelopathic activity, germination energy, growth of seedling