

## WZROST I PLONOWANIE ŻEŃ-SZENIA AMERYKAŃSKIEGO (*Panax quinquefolium* L.) W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU ODKAŻANIA W RÓŻNYCH WARUNKACH GLEBOWYCH

Stanisław Berbeć, Barbara Kołodziej

Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Akademia Rolnicza w Lublinie

### Wstęp

Żeń-szeń pięciolistny jest wieloletnią rośliną zielną z rodziny araliowatych (*Araliaceae*), tworzącą zgrubiałe, mięsiste korzenie, będące surowcem leczniczym. W medycynie azjatyckiej korzeń żeń-szenia (*Radix ginseng*) znany i stosowany jest od ok. 5 tysięcy lat, m.in. jako lek tonizujący, adaptogenny oraz regenerujący siły witalne. Poprawia ogólną przemianę materii, zwiększa wydolność fizyczną i umysłową, wzmacnia system nerwowy, niekiedy zalecany jest do leczenia przewlekłych chorób przewodu pokarmowego, nowotworów, cukrzycy oraz zaburzeń psychicznych [BERBEĆ, DZIEDZIC 1996].

W związku z wyczerpaniem stanowisk naturalnych, w wielu krajach podjęto uprawę żeń-szenia w stanowiskach naturalnych (w lasach liściastych) lub warunkach polowych [CURRAN 1983; DE JONG 1990]. Obok żeń-szenia właściwego (*Panax ginseng* C.A. Meyer) uprawiane są także inne gatunki (*P. quinquefolium* L., *P. japonicum* C.A. Meyer, *P. vietnamensis* H. et Grushev). W uprawie polowej decydujące znaczenia mają warunki glebowe (najlepsze są gleby gliniasto-piaszczyste o przepuszczalnym podłożu, zasobne w próchnicę i składniki pokarmowe), które mają duży wpływ na porażenie roślin przez choroby [CONLEY 1984; EPLER 1989; LI 1994; BERBEĆ, DZIEDZIC 1996].

W doświadczeniu własnym porównywano wzrost oraz zdrowotność roślin żeń-szenia amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) w zależności od materiału glebowego oraz sposobu jego dezynfekcji (przed założeniem doświadczenia).

### Materiał i metody

Doświadczenie wazonowe przeprowadzono w latach 1991–1996 metodą kompletnej randomizacji (w 8 powtórzeniach). Zastosowano następujące materiały glebowe (pobrane z pól uprawnych, gdzie uprawiano żyto): piasek luźny, piasek słabogliniasty i piasek gliniasty lekki, które przed wysiewem nasion odkażono: formaliną (2%) lub Previcurem (0,2%). Jesienią 1991 roku do każdego wazonu

wysiano po 10 nasion pochodzących z Kanady (Stacja Doświadczalna w Delhi). Wiosną każdego roku wazonny nawożono nawozem wieloskładnikowym Mis 4 w ilości odpowiadającej dawce 490 kg·ha<sup>-1</sup>, następnie glebę mulczowano, a wazonny oceniano. W sezonie wegetacyjnym wykonywano profilaktyczne opryski preparatami grzybobójczymi (co 7 dni), stosując przemiennie Dithane M-45 i Bravo w stężeniu 0,2% oraz Rovral i Ridomil w stężeniu 0,1%. Systematycznie prowadzono obserwacje faz rozwojowych roślin oraz porażenia przez choroby, co 30 dni określano obsadę roślin, ich wysokość (łodygi – mierzoną od podstawy do rozgałęzienia i całkowitą – do końca liści) oraz długość najdłuższego liścia. W pełni wegetacji (pod koniec lipca) na 12 losowo wybranych roślinach z każdego obiektu doświadczalnego wykonywano pomiary długości i szerokości poszczególnych listków 5. palczastych liści złożonych. Zbiory korzeni przeprowadzono jesienią po pięciu latach wegetacji (1996). Po zbiorze i oczyszczeniu korzeni określono ich masę i wymiary oraz oznaczono choroby.

## Wyniki i dyskusja

### Obsada i wielkość roślin

Żeń-szeń charakteryzuje się niską polową zdolnością wschodów [OLIVER 1998; BERBEĆ, DZIEDZIC 1996]. W pierwszym roku wegetacji skielkowało od 22 do 56% nasion (najwięcej na piasku gliniastym lekkim, najmniej na piasku luźnym). W drugim roku średnia liczba roślin w wazonie wzrosła średnio do 5,9 sztuk (ze względu na opóźnione kiełkowanie nasion), natomiast w kolejnych latach obniżała się głównie na skutek porażenia roślin przez choroby grzybowe (tab. 1). W ostatnim roku badań notowano średnio 4,1 roślin na wazon, przy czym nie stwierdzono wyraźnych różnic liczebności roślin w stosunku do obsady maksymalnej w zależności od sposobu odkażania gleby. Podobne efekty otrzymali KHWAYA i ROY [1998].

Tabela 1; Table 1

Obsada roślin żeń-szenia w wazonach w kolejnych latach wegetacji w zależności od czynników doświadczenia

Plant population of ginseng in following vegetation years depending on experimental factors

Lata Years	Piasek luźny Loose sand				Piasek słabogliniasty Slightly loamy sand				Piasek gliniasty lekki Light loamy sand				Średnie Mean
	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean	
	F*	P*	0*		F*	P*	0*		F*	P*	0*		
1	3,5	3,3	2,7	3,2	4,2	2,9	4,9	4,0	3,5	5,6	2,2	3,8	3,7
2	8,9	6,9	4,5	6,8	6,5	5,1	5,5	5,7	5,3	6,3	3,8	5,1	5,9
3	7,3	6,3	4,0	5,9	6,4	4,3	4,8	5,2	6,0	4,8	3,4	4,7	5,3
4	6,8	4,0	2,5	4,4	5,8	3,3	4,6	4,6	6,8	4,5	4,1	5,1	4,7
5	3,8	4,2	2,9	3,6	5,3	3,6	4,1	4,3	5,3	4,1	4,1	4,5	4,1

F\* – Formalina, Formaldehyde

P\* – Previcur

0\* – Kontrola (bez dezynfekcji); Control object (without disinfection)

W pierwszych dwóch latach wegetacji rośliny żeń-szenia mają niewielki wzrost, dopiero w dalszych latach przyrosty na długość oraz rozmiary liści wyraźnie zwiększają się (tab. 2 i 3) [OLIVER 1998]. W piątym roku wegetacji najwyższe rośliny uzyskano w wazonach, gdzie do odkażenia gleby użyto formaliny (średnio 19,7 cm), najniższe zaś były w obiekcie kontrolnym (średnio 16,4 cm), przy czym nie odnotowano istotnego wpływu rodzaju materiału glebowego na badaną cechę (tab. 3).

Tabela 2; Table 2

Wysokość łodygi żeń-szenia w kolejnych latach wegetacji w zależności od czynników doświadczenia

Height of ginseng stem in following vegetations years depending on experimental factors

Lata Years	Piasek luźny Loose sand				Piasek słabogliniasty Slightly loamy sand				Piasek gliniasty lekki, Light loamy sand				Średnie Mean
	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean	
	F*	P*	0*		F*	P*	0*		F*	P*	0*		
1	4,4	4,2	4,3	4,3	5,1	4,5	3,9	4,5	4,0	4,2	3,9	4,0	4,3
2	6,7	6,5	5,9	6,4	6,8	6,5	6,4	6,6	5,5	5,6	4,9	5,3	6,1
3	9,6	6,7	8,6	8,3	10,6	7,9	8,5	9,0	9,0	10,0	6,0	8,3	8,5
4	11,6	8,4	9,3	9,8	11,6	11,2	11,3	11,4	11,8	11,4	8,0	10,4	10,5
5	11,6	11,2	8,6	10,5	13,0	12,7	12,9	12,8	13,0	12,0	9,3	11,4	11,6

\* – Objasnienia jak w tabeli 1; Explanation – Table 1

Tabela 3; Table 3

Wysokość roślin (z kwiatostanem) oraz średnia długość i szerokość listków w poszczególnych obiektach eksperymentalnych w ostatnim roku wegetacji (cm)

Height of plants (with inflorescence) and average length and width of ginseng's leaflets in particular experimental objects in last vegetation year (cm)

Obiekty Objects	Wysokość roślin Height of plants				Długość listków Length of leaflets				Szerokość listków Width of leaflets			
	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean
	F*	P*	0*		F*	P*	0*		F*	P*	0*	
Piasek luźny Loose sand	17,8	17,6	15,8	17,1	6,5	6,1	6,0	6,2	3,3	3,1	2,9	3,1
Piasek słabogliniasty Slightly loamy sand	21,7	19,2	15,4	18,8	6,8	6,1	5,6	6,2	3,2	2,9	2,9	3,0
Piasek gliniasty lekki; Light loamy sand	19,6	19,5	18,1	19,1	6,8	8,2	6,3	7,1	3,4	3,2	3,3	3,3
Średnie; Mean	19,7	18,8	16,4	–	6,7	6,8	6,0	–	3,3	3,1	3,0	–

NIR<sub>0,05</sub>; LSD<sub>0,05</sub>

Gleby; Soils – A:

Metody dezynfekcji

Disinfection methods – B:

Interakcja; Interaction – AxB:

r.n.

r.n.

r.n.

2,1

r.n.

r.n.

r.n.

r.n.

r.n.

r.n. – różnice nieistotne; differences not significant

\* – objaśnienia jak w tabeli 1; explanation – Table 1

Pomiary liści roślin z poszczególnych obiektów przeprowadzone w pełni wegetacji nie wykazały istotnych różnic w zależności od materiału glebowego, zanotowano jednak tendencję do zwiększania wymiarów liści w obiektach odkażanych formaliną, szczególnie w przypadku piasku gliniastego lekkiego (tab. 3).

W doświadczeniu zaobserwowano istotny wpływ materiału glebowego oraz sposobu jego odkażania na wykształcanie owoców żeń-szenia (tab. 4). Na piasku słabogliniastym i gliniastym lekkim łączna masa owoców (jagód) była zbliżona, natomiast była wyraźnie niższa na piasku luźnym (odpowiednio – 8,4 i 9,0 g na wazon wobec 6,8 g). Odkażanie materiału glebowego przed wysiewem nasion (niezależnie od materiału glebowego) wpłynęło korzystnie na plon jagód.

Tabela 4; Table 4

Masa jagód żeń-szenia (średnio z wazonu) w poszczególnych obiektach doświadczenia  
Weight of ginseng fruits (average per 1 pot) in particular experimental objects

Materiał glebowy Soil material	Sposób dezynfekcji Disinfection method			
	formalina formaldehyde	Previcur	kontrola control	średnie mean
Piasek luźny Loose sand	7,6	6,9	5,9	6,8
Piasek słabogliniasty Slightly loamy sand	10,5	8,5	6,1	8,4
Piasek gliniasty lekki Light loamy sand	10,8	9,9	6,3	9,0
Średnie; Mean	9,6	8,4	6,1	–

NIR<sub>0,05</sub>; LSD<sub>0,05</sub>

Gleby; Soils – A:

0,1

Metody dezynfekcji; Disinfection methods – B: r.n.

Interakcja; Interaction – AxB:

0,3

### Porażenie roślin przez choroby

Porażenie roślin przez choroby w poszczególnych latach było zróżnicowane w zależności od materiału glebowego oraz zastosowanych do odkażania preparatów. Część porażonych roślin (zwłaszcza w silnym stopniu) zamierała, powodując zmniejszenie obsady roślin w kolejnych latach (tab. 1). Niezależnie od warunków glebowych rośliny porażane były najczęściej przez zarazę liści (od 19,6% do 22%). W okresie kwitnienia i owocowania notowano również porażenie przez mączniaka prawdziwego (od 5,8% na piasku luźnym do 10,5% na piasku słabogliniastym). Pod koniec wegetacji zaobserwowano objawy alternariozy liści, jednak stopień porażenia przez tę chorobę był stosunkowo niewielki.

Przed zbiorami (w 5 roku) najmniej roślin stwierdzono w wazonach z piaskiem luźnym (średnio 3,6), zaś najwięcej z piaskiem gliniastym lekkim (4,5). Odkażanie gleby przed wysiewem nasion również miało wpływ na zachowanie do zbioru większej liczby roślin w porównaniu z obiektami kontrolnymi (średnio,

niezależnie od materiału glebowego 4,8 i 4,0 wobec 3,7 roślin na wazon). W piątym roku odsetek roślin wykazujących objawy porażenia (niezależnie od sposobu odkażania) był największy na piasku luźnym (34,8%), zaś najmniejszy na piasku gliniastym lekkim (26,3%). Podczas zbiorów korzeni notowano występowanie zgnilizny oraz rdzy korzeni. Łącznie najmniej zainfekowanych korzeni stwierdzono w wazonach wypełnionych piaskiem luźnym (średnio 9,3%), zaś najwięcej (18,9%) na piasku gliniastym lekkim (tab. 5). Charakterystyczne jest, że spośród zastosowanych preparatów, formalina miała największą skuteczność na piasku gliniastym lekkim, podczas gdy Previcur – na luźnym piasku. Niezależnie od materiału glebowego, odkażanie wpłynęło na zmniejszenie występowania chorób korzeni, przy czym nieco większą skuteczność wykazała formalina niż Previcur (tab. 5).

Tabela 5; Table 5

Odsetek roślin oraz korzeni porażonych przez choroby grzybowe w piątym roku wegetacji żeń-szenia w zależności od materiału glebowego i metody jego dezynfekcji

Percentage of plants infected by fungal diseases in 5th year of ginseng growth depending on soil material and the method of disinfection

Objekty Objects	Część nadziemna; Herb				Korzenie; Roots			
	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean
	F*	P*	0*		F*	P*	0*	
Piasek luźny Loose sand	38,9	26,0	39,5	34,8	10,7	0	17,1	9,3
Piasek słabogliniasty Slightly loamy sand	22,1	28,0	28,9	26,3	12,4	14,3	17,7	14,8
Piasek gliniasty lekki Light loamy sand	32,2	31,3	29,5	31,0	13,8	28,5	14,3	18,9
Średnie; Mean	31,1	28,4	32,6	–	12,3	14,2	16,3	–

\* – objaśnienia jak w tabeli 1; Explanation – Table 1

### Plony i charakterystyka korzeni

Największy plon korzeni z wazonu uzyskano na piasku gliniastym lekkim (niezależnie od sposobu odkażania – 34,7 g). Na pozostałych materiałach glebowych średni plon korzeni był zbliżony (tab. 6). Zastosowanie do odkażania formaliny spowodowało prawie dwukrotne zwiększenie plonów korzeni w porównaniu z obiektami kontrolnymi. Wpływ Previcuru zależał od materiału glebowego (szczególnie korzystnie oddziaływał na piasku gliniastym lekkim).

Podczas pomiarów stwierdzono wpływ badanych czynników na długość oraz grubość korzeni żeń-szenia (tab. 6). Dłuższe i grubsze korzenie tworzyły rośliny w wazonach z piaskiem słabogliniastym i gliniastym lekkim niż na piasku luźnym. Odkażanie materiałów glebowych (zwłaszcza formaliną) miało również dodatni wpływ na długość korzeni. Charakterystyczne jest, że najgrubsze korzenie stwierdzono w wazonach kontrolnych, co prawdopodobnie związane jest z mniejszą liczbą roślin w tych wazonach.

Tabela 6; Table 6

Plon korzeni z wazonu oraz średnia długość i grubość korzeni żeń-szenia w zależności od materiału glebowego i sposobu jego odkażania (1996 r.)

Yield (per 1 pot), length and diameter of ginseng roots depending on soil material and its disinfection (1996)

Wyszczególnienie Specification	Plon korzeni z wazonu Root yield per pot (g)				Długość korzeni Root length (cm)				Średnica korzeni Diameter of roots (mm)			
	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean	odkażanie disinfection			średnie mean
	F*	P*	O*		F*	P*	O*		F*	P*	O*	
Piasek luźny Loose sand	42,9	29,0	18,0	30,0	15,7	12,7	13,6	13,9	15,1	16,2	17,2	16,2
Piasek słabogliniasty Slightly loamy sand	47,0	35,6	21,4	34,7	16,2	13,6	12,7	14,2	16,4	18,8	16,3	17,2
Piasek gliniasty lekki Light loamy sand	39,0	23,9	27,2	30,0	15,0	14,3	13,7	14,3	15,6	16,6	19,8	17,3
Średnia; Mean	43,0	29,5	22,2	–	15,5	13,5	13,3	–	15,7	17,2	17,8	–

$NIR_{0,05}$ ;  $LSD_{0,05}$

Gleby; Soils – A: r.n. r.n. 1,0

Metody dezynfekcji

Disinfection methods – B: 5,9 r.n. 1,0

Interakcja; Interaction – AxB: r.n. r.n. 2,3

r.n. – różnice nieistotne; differences not significant

\* – objaśnienia jak w tabeli 1; explanation – Table 1

## Wnioski

1. Zastosowanie do odkażania gleby 2% roztworu formaliny oraz 0,2% Previcuru korzystnie wpłynęło na obsadę roślin, wymiary części nadziemnej roślin oraz masę korzeni w porównaniu z obiektem kontrolnym (bez odkażania).
2. Przedświenne zastosowanie formaliny i Previcuru do odkażania materiału glebowego nie miało większego wpływu na porażenie części nadziemnych roślin w piątym roku wegetacji, niemniej w tych obiektach stwierdzono tendencje do mniejszego porażenia korzeni przez choroby grzybowe.
3. Porażenie korzeni przez choroby podczas zbiorów (po 5 latach wzrostu) było najmniejsze na piasku luźnym (9,3%), a najwyższe na piasku gliniastym lekkim (18,9%). Mniejsze porażenie korzeni notowano po zastosowaniu do odkażania formaliny niż Previcuru.
4. Użyte w doświadczeniu materiały glebowe miały istotny wpływ na plonowanie i cechy jakościowe korzeni żeń-szenia. Największą masę korzeni o najlepszych parametrach jakościowych uzyskano na piasku gliniastym lekkim, zaś najniższą na piasku luźnym.

## Literatura

- BERBEĆ S., DZIEDZIC M. 1996. *Uprawa żeń-szenia amerykańskiego*. Wyd. AR Lublin: 60 ss.
- CONLEY R.L. 1984. *Soil fumigation with Vortex*. Proc. Sixth North American Ginseng Conference. Univ. Of Guelph, 17-19 VI 1984, Ontario, Canada: 8-11.
- CURRAN D.F. 1983. *The complete Ginseng Grower's Manual*. Hamburg, Wisconsin: 88 ss.
- DE JONG H. 1990. *American ginseng culture in the arid climates of British Columbia*. Min. of Agriculture and Fisheries, Province of British Columbia: 25 ss.
- EPLER J.W.Jr. 1989. *All about ginseng*. Cornhusker Press, Hastings, Nebraska: 66 ss.
- KHWAYA A., ROY R. 1998. *Effect of organic fertilizer and soil fumigants on the growth of ginseng on previously grown ginseng fields in Wisconsin*. Procc. of the VII Intern. Symp. on Ginseng. Seoul, Korea, 22-25 IX 1998: 334.
- LI T.S.C. 1994. *The effects of chemical and organic treatment on ginseng seedlings planted in old ginseng soil*. Proc. of the International Ginseng Conference, Vancouver: 201-204.
- OLIVER A.L. (red.) 1998. *Ginseng Production Guide for Commercial Growers*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Associated Ginseng Growers of British Columbia: 225 ss.

**Słowa kluczowe:** żeń-szeń amerykański (*Panax quinquefolium* L.), odkażanie gleby, warunki glebowe

## Streszczenie

W pięcioletnim doświadczeniu wazonowym badano wpływ przedsięwziętego odkażania gleby 2% roztworem formaliny oraz 0,2% Previcuru na wzrost i plonowanie żeń-szenia pięciolistnego w zróżnicowanych warunkach glebowych. Przedsięwzięte zastosowanie preparatów korzystnie wpłynęło na obsadę roślin, wymiary części nadziemnej oraz masę korzeni w porównaniu z obiektem kontrolnym (bez odkażania) w 5. roku uprawy. Stwierdzono ponadto mniejszy stopień porażenia korzeni przez choroby grzybowe w obiektach z odkażaniem materiałów glebowych.

Użyte w doświadczeniu materiały glebowe (piasek luźny, piasek słabogliniasty i piasek gliniasty lekki) miały istotny wpływ na plonowanie i cechy jakościowe korzeni żeń-szenia. Największą masę korzeni o korzystnych cechach jakościowych uzyskano na piasku gliniastym lekkim, podczas gdy na piasku luźnym, zarówno masa korzeni jak ich cechy jakościowe, były istotnie niższe.

GROWTH AND YIELDING OF AMERICAN GINSENG  
(*Panax quinquefolium* L.) DEPENDING ON SUBSTRATE DISINFECTION  
AT DIFFERENT SOIL CONDITIONS

*Stanisław Berbeć, Barbara Kołodziej*

Department of Industrial and Medicinal Plants, Agricultural University, Lublin

Key words: American ginseng (*Panax quinquefolium* L.), soil disinfection, soil conditions

Summary

In five years lasting pot experiment there were compared the effects of presowing soil disinfection (2% formaldehyde solution and 0,2% Previcur) and different soil materials on the growth and yield of American ginseng. On every soil material the disinfection brought about positive effect resulting in higher plant population and lesser roots infestation with diseases in fifth year of vegetation. From among the soil materials used in experiment (loose sand, slightly loamy sand and light loamy sand) the best results within measured features were obtained on light loamy fine sand, while the worst – on a loose sand.

Prof dr hab. Stanisław **Berbeć**  
Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych  
Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 15  
29-950 LUBLIN