

## WPŁYW WODY UZDATNIONEJ MAGNETYCZNIE NA WZROST, ROZWÓJ I PŁONOWANIE ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO

*Janusz Podleśny, Anna Podleśna*

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy  
e-mail: jp@iung.pulawy.pl

**Streszczenie.** Badania prowadzono w hali vegetacyjnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach, w wazonach Mitscherlicha zawierających mieszaninę 5 kg ziemi ogrodowej i 2 kg piasku. Czynnikiem I rzędu były odmiany łubinu wąskolistnego: Graf i Boruta, a czynnikiem II rzędu – rodzaj wody stosowanej do podlewania roślin: Wk – woda nienamagnesowana (obiekt kontrolny), Wn – woda uzdatniona magnetyzerem nakładkowym i Wp – woda uzdatniona magnetyzerem przepływowym. Celem podjętych badań było określenie wpływu wody uzdatnionej magnetycznie na kiełkowanie nasion oraz wzrost, rozwój i plonowanie łubinu wąskolistnego. Woda uzdatniana magnetycznie polepszała wschody łubinu. Dotyczyło to zarówno terminu jak i dynamiki wschodów. Rośliny podlewane wodą uzdatnianą magnetycznie osiągały większe wskaźniki bezwzględnej (GR) i względnej (RGR) szybkości wzrostu niż rośliny podlewane zwykłą wodą. Zastosowanie wody magnetycznej spowodowało istotnąwyżkę plonu nasion obydwu odmian łubinu wąskolistnego. Przyrost plonu był konsekwencją większej liczby strąków na roślinie i większej liczby nasion z rośliny, bowiem masa 1000 nasion nie ulegała większej zmianie.

**Słowa kluczowe:** łubin wąskolistny, odmiana, woda uzdatniona magnetycznie, rozwój roślin, plonowanie

### WSTĘP

Niedobór wody w glebie jest jednym z najważniejszych czynników ograniczających wielkość i jakość plonu roślin uprawnych. Dlatego w uprawie niektórych roślin, w warunkach braku opadów lub nierównomiernego ich rozłożenia w okresie wegetacji, stosuje się nawadnianie. Jest to jednak zabieg kosztowny, dlatego stosuje się go najczęściej w sytuacjach uzasadnionych ekonomicznie, w warunkach dużego niedoboru wody w glebie (Prokopowicz i Lipiński 2008). Nawadnianie jest najbardziej opłacalne w uprawie warzyw i owoców (Kaniszewski i in. 1987, Treder i in. 1998). Jednak z danych literatury wynika, że badania dotyczące

tej tematyki prowadzone są coraz częściej także w odniesieniu do roślin rolniczych (Borówczak i in. 2006, Jankowiak i in. 2006). Wynika to głównie z dużej niżki plonu powodowanej przez niedobór wody w glebie, będący konsekwencją coraz dłuższych i częściej występujących okresów suszy (Łabędzki i Leśny 2008). Aby zwiększyć opłacalność nawadniania coraz większej liczby gatunków roślin uprawnych należy poszukiwać metod zwiększenia jego efektywności. Jedną z nich może być magnetyczna obróbka wody stosowanej do nawodnienia roślin (Orłowski i Dobromilska 1998, Morejon i in. 2007). Woda uzdatniona magnetycznie może mieć znaczenie nie tylko jako czynnik mający wpływ na wzrost, rozwój i plonowanie roślin, ale także polepszający jakość pracy urządzeń nawadniających. Tego typu zabiegi stosowane są bowiem coraz częściej do polepszenia jakości wody wykorzystywanej w różnych procesach technologicznych (Szczy-piorowski i Nowak 1995, Tomaszek i Czerwieniec 1995, Bogatin i in. 1999, Coey i Cass 1999, Botello-Zubiato i in. 2004, Biriukov i in. 2005). Dotychczas wykonano niewiele badań dotyczących możliwości stosowania wody uzdatnionej magnetycznie w rolnictwie i dotyczą one najczęściej określenia jej przydatności w polepszaniu kiełkowania nasion (Alexander i Ganeshan 1990, Rokhinson i in. 1994, Assouline i in. 2002, Rochalska 2002, Kornarzyński i in. 2006, Morejon i in. 2007) oraz zabiegach ochrony roślin (Górski i Wachowiak 2004, Górski i Tomczak 2007). W badaniach krajowych i zagranicznych stosowano najczęściej magnesy nakładkowe montowane na przewodach doprowadzających wodę. Nie ma natomiast badań dotyczących przydatności magnetyzerów, w których woda przepływa przez odpowiednio wyprofilowane wnętrza.

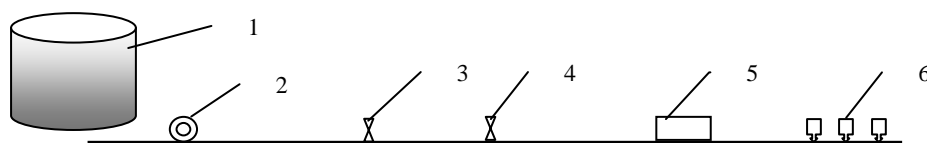
W hipotezie zakładano, że namagnesowanie wody spowoduje zwiększenie plonowania łubinu wąskolistnego, a magnetyzer przepływowy będzie bardziej skuteczny niż magnetyzer nakładkowy.

Celem podjętych badań było określenie wpływu wody uzdatnionej magnetyzera-mi nakładkowym i przepływowym na kiełkowanie nasion oraz wzrost, rozwój i plonowanie łubinu wąskolistnego.

#### MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w hali wegetacyjnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach, w latach 2007-2009, w wazonach Mitscherlicha zawierających mieszaninę 5 kg ziemi ogrodowej i 2 kg piasku. Każdego roku doświadczenie zakładano w 3 powtórzeniach. Czynnikiem I rzędu były odmiany łubinu wąskolistnego: Graf i Boruta, a czynnikiem II rzędu – rodzaj wody stosowanej do podlewania roślin: Wk – woda nienamagnesowana (obiekt kontrolny), Wn – woda uzdatniona magnetyzera-m nakładkowym, Wp – woda uzdatniona magnetyzera-m przepływowym. Do uzdatniania wody

zastosowano magnetyzery nakładkowy i przepływowy o indukcji magnetycznej 2,0 T i średniej gęstości energii pola magnetycznego w miejscu obróbki wody  $1590 \text{ kJ}\cdot\text{m}^{-3}$ . Natężenie objętościowe przepływu wody wynosiło  $1\cdot 10^{-4} \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . Rośliny podlewano wodą namagnetyzowaną przez cały okres wegetacji. Laboratoryjna zdolność kiełkowania nasion łubinu wąskolistnego odmiany Graf wynosiła 94, a odmiany Boruta 96%. W całym okresie wegetacji utrzymywano wilgotność podłoża wynoszącą 60% połowej pojemności wodnej (ppw). Do podlewania i nawożenia roślin zastosowano urządzenie do precyzyjnego nawadniania gleby z dołączonym dozownikiem nawozowym. Schemat układu nawadniającego z magnetyzerem przedstawiono na rysunku 1. Do każdego wazonu wysiewano po 10 nasion, a następnie po wschodach dokonywano przerywki pozostawiając po 5 roślin w wazonie. Zastosowano następujące nawożenie ( $\text{g}\cdot\text{wazon}^{-1}$ ): 0 – N, P – 1,1 i K – 1,4. Nawozy podawano w formie płynnej podczas podlewania, w fazach: siewki i 1-2 liści. W okresie wegetacji prowadzono szczegółowe obserwacje wzrostu i rozwoju roślin. Aby określić dynamikę tworzenia plonu zbiór roślin przeprowadzono w 4 terminach: T1, T2, T3, T4 (tab.1).



1 – zbiornik z wodą – water reservoir, 2 – pompa – pump, 3 – zawór odcinający – cut-off valve, 4 – reduktor ciśnienia – pressure regulator, 5 – magnetyzer – magnetiser, 6 – kropłowniki – drop feeder

**Rys. 1.** Schemat instalacji do podlewania roślin wodą uzdatnioną magnetycznie

**Fig. 1.** Scheme of system for plant irrigation with magnetic water

Dynamikę przyrostu masy określono na podstawie bezwzględnej i względnej szybkości wzrostu wykorzystując wzory Evansa (1972):

$$\text{GR} = (W_2 - W_1) (T_2 - T_1)^{-1} (\text{g}\cdot\text{dobę}^{-1}) \quad (1)$$

$$\text{RGR} = (\ln W_2 - \ln W_1) (T_2 - T_1)^{-1} (\text{g} (\text{g}\cdot\text{dobę}^{-1})^{-1}) \quad (2)$$

gdzie: GR – szybkość wzrostu roślin,

RGR – względna szybkość wzrostu roślin,

$W_1$  – sucha masa roślin na początku okresu pomiarowego,

$W_2$  – sucha masa roślin na końcu okresu pomiarowego,

$T_1$  – początek okresu pomiarowego,

$T_2$  – koniec okresu pomiarowego.

**Tabela 1.** Zbiory i fazy rozwojowe roślin  
**Table 1.** Plant harvests and development stages

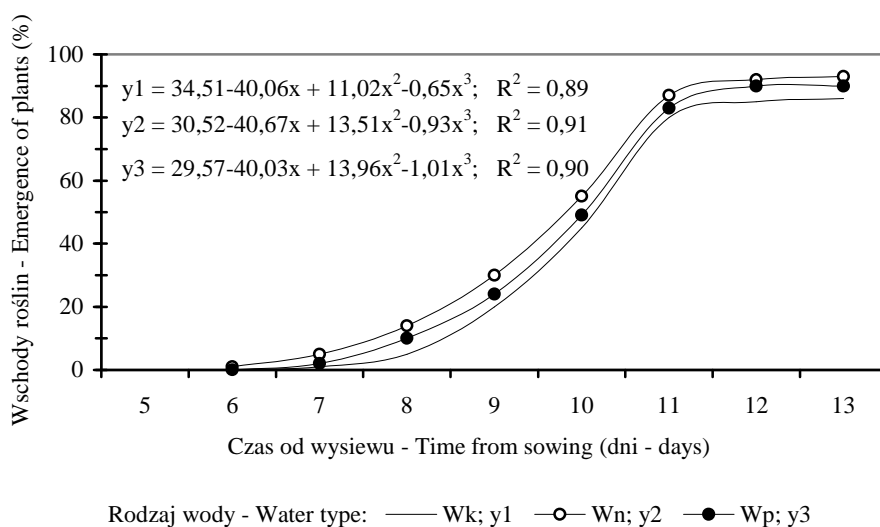
Zbiór Harvest	Dni po siewie Days after sowing	Fazy rozwojowe roślin Development stages of plants
T1	58	Pełnia fazy kwitnienia, 50% otwartych kwiatów Full flowering, 50% of flowers open (BBCH – 65)
T2	74	50% strąków osiąga typową długość 50% of pods have reached typical length (BBCH – 75)
T3	82	Strąki osiągnęły typową długość, nasiona całkowicie uformowane Pods have reached typical size, seeds fully formed (BBCH – 79)
T4	96	Pełna dojrzałość, wszystkie strąki suche. Nasiona suche i twarde Fully ripe, all pods dry. Seeds dry and hard (BBCH – 89)

W czasie każdego zbioru określano plon i cechy jego struktury: liczbę strąków, liczbę i masę nasion oraz ich wilgotność. Wyniki badań stanowiące średnie z 3 wazonów opracowano statystycznie posługując się w analizie wariancji półprzedziałem ufności Tukeya przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Wschody łubinu wystąpiły po 6 dniach od wysiewu. Ich tempo zależało od rodzaju wody stosowanej do podlewania roślin, w mniejszym stopniu od odmiany łubinu. Woda uzdatniana magnetycznie polepszała wschody łubinu. Dotyczyło to zarówno terminu jak i dynamiki ukazywania się roślin. Największa różnica w liczbie siewek między wazonami podlewanymi wodą namagnesowaną i zwykłą wystąpiła w początkowym etapie wschodów. Obydwie odmiany łubinu charakteryzowała podobna dynamika wschodów, co wynikało ze zbliżonej jakości siewnej nasion. Rodzaj wody nie miał wpływu na różnice w przebiegu kiełkowania między odmianami łubinu, dlatego przebieg wschodów przedstawiono na rysunku 2 wspólnie dla obydwu odmian. Korzystny wpływ wody magnetycznej na kiełkowanie nasion wykazano także w badaniach Kornarzyńskiego i in. (2006) dotyczących stosowania wody uzdatnionej magnetycznie w kiełkowaniu nasion ogórka i pomidora. Również z badań Dvorskiej (2007) wynika, że stosowanie wody namagnesowanej powoduje znaczne polepszenie wschodów cebuli, porów oraz niektórych roślin ozdobnych. Dotychczas przeprowadzone badania nie dają jednak jednoznacznych rozstrzygnięć dotyczących wpływu wody uzdatnionej ma-

gnetycznie na kiełkowanie i wschody roślin. Na przykład Górski i Tomczak (2007) nie stwierdzili dodatniego wpływu stosowania wody namagnesowanej na zdolność kiełkowania nasion rzeżuchy i fasoli. Można przypuszczać, że rozbieżność uzyskiwanych rezultatów może wynikać między innymi z różnych wartości stosowanych parametrów pola magnetycznego oraz natężenia przepływu wody podczas jej obróbki.



**Rys. 2.** Dynamika wschodów łubinu w zależności od rodzaju wody zastosowanej do podlewania roślin  
**Fig. 2.** Dynamics of emergence of lupine in dependence on water type used for plant irrigation

Rodzaj wody zastosowanej do podlewania łubinu nie miał istotnego wpływu na wysokość roślin mierzoną w poszczególnych fazach ich wzrostu i rozwoju. Nie stwierdzono też istotnej różnicy w wysokości roślin pomiędzy badanymi odmianami łubinu, chociaż rośliny łubinu odmiany Boruta były nieznacznie wyższe niż odmiany Graf. Rodzaj wody zastosowanej do podlewania roślin nie miał wpływu na przebieg faz fenologicznych roślin. W literaturze spotyka się jedynie wzmianki dotyczące tego zagadnienia. Na przykład Dvorska (2007) podaje, że podlewanie niektórych gatunków roślin ozdobnych powodowało kilkudniowe przyspieszenie ich zakwitania. Obydwie odmiany łubinu zakwitwały w podobnym terminie ale czas trwania ich kwitnienia był różny. Rośliny łubinu odmiany Graf kwitły o 3-4 dni dłużej niż odmiany Boruta. Czas kwitnienia nie miał jednak wpływu na dojrzewanie roślin i długość okresu wegetacji, która dla obydwu odmian wynosiła 98 dni.

Chociaż bezwzględna szybkość wzrostu (GR) była niewielka na początku wegetacji, to zwiększała się w miarę postępującego rozwoju roślin i osiągnęła najwyższą wartość w okresie kwitnienia oraz zawiązywania strąków, a zwłaszcza ich wypełniania (tab. 2). Po tym okresie absolutna szybkość wzrostu zmniejszała się bardzo wyraźnie. Względna szybkość wzrostu (RGR) była największa w okresie kwitnienia i zawiązywania strąków a następnie malała począwszy od okresu wypełniania nasion. Rośliny podlewane wodą uzdatnianą magnetycznie osiągały większe wskaźniki szybkości wzrostu niż rośliny podlewane wodą zwykłą.

**Tabela 2.** Absolutna (GR) i względna szybkość wzrostu (RGR) roślin łubinu podlewanych wodą zwykłą i uzdatnioną magnetycznie (część nadziemna)

**Table 2.** Absolute (GR) and relative (RGR) growth rate of lupine plants irrigated with normal and magnetic water (aboveground part)

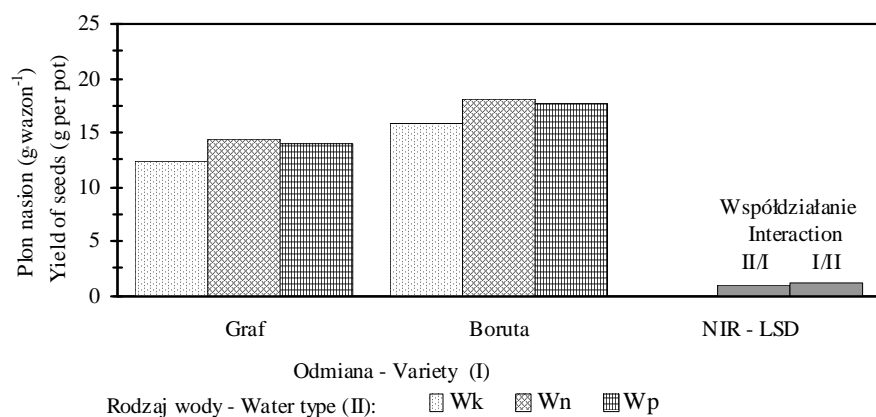
Zbiory Harvests	GR (g·doba <sup>-1</sup> ); GR (g day <sup>-1</sup> )			RGR (g (g·doba <sup>-1</sup> ) <sup>-1</sup> ); RGR (g (g day <sup>-1</sup> ) <sup>-1</sup> )		
	Wk	Wn	Wp	Wk	Wn	Wp
T1 - T2	1,14	1,85	1,46	0,048	0,075	0,061
T2 - T3	2,27	3,24	2,62	0,076	0,114	0,096
T3 - T4	1,78	2,11	1,96	0,066	0,097	0,073

\* Liczby w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Numbers in columns denoted with the same letters do not differ significantly.

Łubin wąskolistny odmiany Boruta plonował lepiej niż odmiany Graf (rys. 3). Istotna różnica międzyodmianowa w plonowaniu tego gatunku wystąpiła między roślinami podlewanymi wodą zwykłą i uzdatnioną magnetycznie. Zastosowanie wody uzdatnionej magnetyzerem nakładkowym spowodowało zwiększenie plonu nasion łubinu odmiany Graf i Boruta o: 14,5 i 11,7%, a magnetyzerem przepływowym odpowiednio o: 11,4 i 9,7%.

Przyrost plonu spowodowany był większą obsadą strąków na roślinie i większą liczbą nasion z rośliny (tab. 3). Na roślinach odmiany Boruta stwierdzono większą obsadę strąków niż na łubinie odmiany Graf. Podlewanie roślin wodą uzdatnioną magnetycznie powodowało zwiększenie liczby strąków na roślinie i liczby nasion z rośliny u obydwu odmian łubinu. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w wielkości nasion zebranych z roślin podlewanych wodą zwykłą i namagnesowaną. Świadczy to o tym, że zwiększenie plonu nasion nie było konsekwencją przyrostu wielkości nasion. Wystąpiły jedynie różnice w masie 1000 nasion pomiędzy odmianami łubinu. Uzyskane rezultaty badań dotyczące wpływu wody magnetycznie uzdatnionej na wielkość plonu i cechy jego struktury znajdują potwierdzenie w pracach Lin i Yotvat (1989), Guy'l-Akhmedov i Seiidaliev (1991), Namba i in. (1995), Orłowskiego i Dobromilskiej (1998) oraz As-

souline i in. (2002), w których wykazano, że stosując tego typu wodę można uzyskać znaczną zwyżkę plonu także innych gatunków roślin uprawnych.



**Rys. 3.** Plon nasion łubinu w zależności od rodzaju wody zastosowanej do podlewania  
**Fig. 3.** Seed yield of lupine in dependence on water type used for plant irrigation

**Tabela 3.** Wartości cech struktury plonu łubinu wąskolistnego  
**Table 3.** Values of yield structure parameters for blue lupine yield

Wyszczególnienie Description	Rodzaj wody Water type	Liczba strąków na roślinie Number of pods per plant	Liczba nasion z rośliny Number of seeds per plant	Masa 1000 nasion Weight of thousand seeds (g)
Graf	Wk	4,0a	11,9a	112a
	Wn	5,6c	15,2c	120a
	Wp	5,0b	14,1b	116a
Boruta	Wk	4,3a	14,8a	113a
	Wn	5,8c	18,2c	120a
	Wp	5,1b	16,3b	122a
Średnio dla odmiany Means for variety	Graf	4,9a	13,7a	116a
	Boruta	5,1a	16,4b	118a
Średnio dla rodzaju wody Means for water type	Wk	4,1a	13,3a	112a
	Wn	5,7c	16,7c	120a
	Wp	5,0b	15,2b	119a

\*Liczby w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Numbers in columns denoted with the same letters do not differ significantly.

## WNIOSKI

1. Podlewanie roślin wodą uzdatnianą magnetycznie przyspieszało termin i zwiększało w podobnym stopniu dynamikę wschodów obydwu odmian łąbinu. Odmiany Graf i Boruta charakteryzowały się podobną dynamiką wschodów, co wynikało z wysokiej jakości siewnej nasion.

2. Rodzaj wody zastosowanej do podlewania nie wpływał na przebieg faz fenologicznych oraz wysokość roślin. Istotna różnica dotycząca wzrostu i rozwoju roślin wystąpiła jedynie pomiędzy badanymi odmianami łąbinu w okresie kwitnienia. Rośliny łąbinu odmiany Graf kwitły o 3-4 dni dłużej niż odmiany Boruta.

3. Rośliny łąbinu podlewane wodą uzdatnianą magnetycznie osiągały większe wskaźniki bezwzględnej (GR) i względnej (RGR) szybkości wzrostu niż rośliny podlewane wodą zwykłą, co wskazuje na większe tempo gromadzenia masy.

4. Zastosowanie wody namagnesowanej spowodowało istotną zwyżkę plonu nasion obydwu odmian łąbinu, co było ona konsekwencją większej obsady strąków i większej liczby nasion z rośliny.

5. Woda uzdatniona magnetyzerem nakładkowym wpływała korzystniej na plonowanie łąbinu niż woda uzdatniona magnetyzerem przepływowym.

## PIŚMIENNICTWO

- Alexander M.P., Ganeshan S., 1990. Electromagnetic field induced in vitro pollen germination and tube growth. *Current Sci.*, 59(5), 276-277.
- Assouline S., Cohen S., Meerbach D., Harodi T., Rosner M., 2002. Microdrip irrigation of field crop. Effect on yield, water uptake and drainage of sweet corn. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 66, 228-235.
- Biriukov A.S., Gavrikov V.F., Nikiforova L.O., Shcheglov V.A., 2005. New physical methods of disinfection of water. *J. Laser Research*, 26(1), 13-25.
- Bogatin J., Bondarenko N., Gak E., Rokhinson E., Ananyev I., 1999. Magnetic Treatment of Irrigation Water: Experimental Results and Application Conditions. *Environ. Sci. Technol.*, 33(8), 1280-1285.
- Borówczak F., Grześ S., Rębarz K., Ratus K., 2006. Wpływ deszczowania, technologii uprawy i nawożenia azotem na plonowanie i efekty ekonomiczne uprawy jęczmienia jarego. *Zesz. AR Poznań, CCCLXXX, Rolnictwo*, 66, 21-30.
- Botello-Zubiate M.E., Alvarez A., Martinez-Villafane A., Almeraya-Calderon F., Matutes-Aquino J.A., 2004. Influence of magnetic water treatment on the calcium carbonate phase formation and the electrochemical corrosion behavior of carbon steel. *J. Alloys Compounds*, 369, 256-259.
- Coe J.M.D., Cass S., 1999. Magnetic water treatment, *J. Magnetism Magnetic Material*, 209, 71-74.
- Dvorska L., 2007. Wie wirkt sich physikalische Wasseraufbereitung auf die Pflanzen. [www.wasserfilter.org/giesswasser.php](http://www.wasserfilter.org/giesswasser.php).
- Evans G.C., 1972. *The quantitative analysis of plant growth*. Univ. California Press, 734.
- Górski R., Tomczak M., 2007. Wpływ namagnetyzowanej wody na skuteczność wybranych środków ochrony roślin. W: *Racjonalna technika ochrony roślin*. IOR Poznań, 150-155.



- Górski R., Wachowiak M., 2004. Effect of magnetized water on the effectiveness of selected zoocides in the control of red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.) and grain weevil (*Sitophilus granaries* L.). *Journal of Plant Protection Research*, 44(1), 13-19.
- Guy'l-Akhmedov K.H., Seiidaliev N., 1991. The effects of magnetically treated irrigation water on quality of onion seedlings growth in zeoponics. *Cultivos Tropicales*, 17, 55-59.
- Jankowiak J., Bieńkowski J., Jankowiak S., 2006. Współczesne uwarunkowania stosowania nawodnień deszczownianych w rolnictwie. *Zesz. AR Poznań, Rolnictwo*, 66, 121-129.
- Kaniszewski S., Knafleski M., Pacholak E. 1987. Efektywność produkcyjna nawadniania upraw ogrodniczych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 326, 9-25.
- Kornarzyński K., Pietruszewski S., Podleśny J., 2006. Próba oszacowania wpływu namagnesowanej wody na kiełkowanie nasion roślin uprawnych. W: *Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze*. AR Lublin, 131-133.
- Łabędzki L., Leśny J., 2008. Skutki susz w rolnictwie – obecne i przewidywane w związku z globalnymi zmianami klimatycznymi. *Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie*, 1, 7-9.
- Lin I., Yotvat Y., 1989. Electromagnetic treatment of drinking and irrigation water. *Water and Irrigation Rev.*, 8, 16-18.
- Morejon L.P., Palacio J.C., Abad L.V., Govea A.P., 2007. Stimulation of *Pinus tropicalis* M. seeds by magnetically treated water. *Inter. Agroph.*, 21, 173-177.
- Namba K., Sasao A., Shibusawa S., 1995. Effect of magnetic field on germination and plant growth. *Acta Hort.*, 399, 143-147.
- Orłowski M., Dobromilska R., 1998. Wpływ magnetycznego uzdatniania wody na plon i jakość pomidora szklarniowego. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie*, 333, 241-245.
- Prokopowicz J., Lipiński J., 2008. Opłacalność ekonomiczna stosowania nawodnień w rolnictwie w warunkach klimatycznych Polski (wybrane zagadnienia). *Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie*, 1, 24-28.
- Rochalska M., 2002. Pole magnetyczne jako środek poprawy wigoru nasion. *Acta Agrophysica*, 62, 103-111.
- Rokhinson E., Gak E., Klygina L., 1994. Agricultural magnetic treaters for seeds and water. *Inter. Agroph.*, 8, 305-310.
- Szczybiorowski A., Nowak W., 1995. Badania nad zastosowaniem pola magnetycznego do intensyfikacji procesów oczyszczania ścieków. *Gaz, Woda, Technika Sanitarna*, 2, 31-36.
- Tomaszek J., Czerwieniec E., 1995. Analiza korozyjnej agresywności wody w aspekcie stosowania magnetyzerów. *Gaz, Woda, Technika Sanitarna*, 11, 411-414.
- Treder W., Grzyb Z.S., Rozpara E., 1998. Influence of irrigation on growth, field and fruit quality of plum trees cv. Valor grafted on two rootstocks. *Acta Hort.*, 478, 271-275.

THE EFFECT OF MAGNETIC CONDITIONED WATER ON GROWTH,  
DEVELOPMENT AND YIELDING OF BLUE LUPINE

*Janusz Podleśny, Anna Podleśna*

Institute of Soil Science and Plant Cultivation – National Research Institute  
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy  
e-mail: jp@iung.pulawy.pl

**Abstract.** Researches were conducted in the greenhouse of Institute of Soil Science and Plant Cultivation – National Research Institute in Puławy. Plants were cultivated in Mitscherlich pots which contained a mixture of soil and sand in amounts of 5 and 2 kg per pot, respectively. The first row factor was blue lupine variety: Graf and Boruta, and the second factor was type of water used for plant watering: Wk – non-magnetised water (control), Wp – water conditioned by flow magnetiser, and Wn – water conditioned by fish-plate magnetiser. The aim of undertaken studies was the evaluation of magnetic conditioned water influence on seed germination and growth, development and yielding of lupine. It was found that magnetic conditioned water increased lupine germination. It concerned the time as well as the dynamics of plant emergence. Plants watered with magnetic conditioned water achieved greater absolute growth rate (GR) and relative growth rate (RGR) than plants watered with normal water. The use of magnetic water caused significant seed yield increase of both lupine varieties. Yield increase was a consequence of greater number of pods per plant and greater number of seeds per plant, since the thousand sees mass did not change.

**Key words:** blue lupine, variety, magnetic water, emergence of plant, development of plant, yielding