

WZROST PLONÓW UZYSKANY DZIĘKI PRZEDSIĘWNEJ BIOSTYMULACJI NASION POLEM MAGNETYCZNYM

Stanisław Pietruszewski

Katedra Fizyki, Akademia Rolnicza w Lublinie

Synopsis: Prowadzone badania dotyczyły wpływu przemiennego pola magnetycznego na kiełkowanie, wzrost, wegetację i plony roślin uprawowych (gryki, kukurydzy, buraka cukrowego i pszenicy jarej). W oparciu o uzyskane wyniki stwierdzono wzrost plonów u wszystkich badanych roślin. Efekt ten był wyraźnie uzależniony od wielkości stosowanej dawki ekspozycyjnej i rodzaju nasion.

Słowa kluczowe: biomagnetyzm, wpływ pola magnetycznego na rośliny, przedsięwna biostymulacja magnetyczna nasion, magnetyczna dawka ekspozycyjna, przedsięwna magnetyczna obróbka nasion.

Wprowadzenie

Przedsięwna biostymulacja nasion polem magnetycznym polega na tym, że nasiona przed wysiewem umieszcza się w polu magnetycznym lub elektromagnetycznym na określony czas, a następnie obserwuje się proces kiełkowania i towarzyszące mu zjawiska lub po wysianiu na poletkach doświadczalnych dokonuje się oceny wpływu pola magnetycznego na plony. Większość publikacji dotyczących tego zagadnienia możemy znaleźć w opracowaniu przeglądowym Drobiga [Drobig, 1988].

Najbardziej odpowiednim parametrem charakteryzującym wpływ pola magnetycznego wydaje się magnetyczna dawka ekspozycyjna D określona jako:

$$D = \rho_m t$$

gdzie: ρ_m – gęstość energii pola magnetycznego,

t – czas ekspozycji.

Prowadzone w Katedrze Fizyki AR w Lublinie badania, tym różnią się od większości prac cytowanych w obu opracowaniach, że dotyczą zastosowania wolnozmiennego pola magnetycznego (50Hz). Przewodząca biostymulacja nasion wolnozmiennym polem magnetycznym spowodowała szybsze kiełkowanie i lepsze plony pszenicy jarej. Uzyskane wyniki były przedstawiane w kraju [Pietruszewski, 1992] oraz za granicą [Pietruszewski, 1993].

Metodyka badań

Przedsięwną biostymulację magnetyczną przeprowadzono w szczelinie elektromagnesu zasilanego napięciem międzyfazowym 380V, 50Hz. Dzięki specyficznej konstrukcji rdzenia oraz niezależnemu zasilaniu sześciu uzwojeń uzyskano w obszarze 144cm² płynną zmianę indukcji magnetycznej w zakresie od 30 do 100 mT. Wpływ pola magnetycznego został określony dla nasion gryki, kukurydzy, pszenicy jarej oraz buraka cukrowego.

Nasiona gryki odmiany Hruszowska s-elita zostały poddane wpływowi dwunastu różnych dawek ekspozycyjnych od 1440 do 864 000 J m⁻³s (B=30mT, t₁=2s t₂=1200s) i wysiane w próbach doniczkowych w hali wegetacyjnej. Dla czterech wybranych dawek (najlepsze kiełkowanie) przeprowadzono badania polowe.

Dla nasion buraka cukrowego (cztery odmiany) określono wpływ czterech dawek (B=75mT, t=4,8,15 i 30s) na plony oraz własności biometryczne korzenia i liści oraz zawartość cukru.

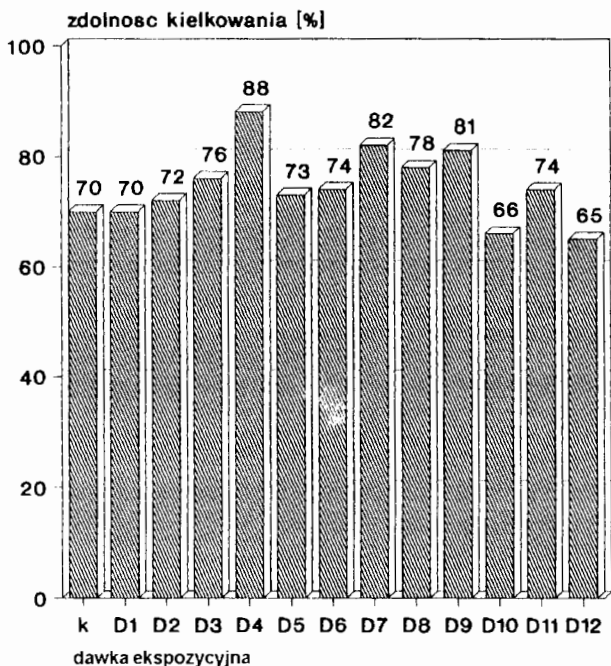
Nasiona kukurydzy (trzy odmiany) oraz pszenicy jarej (dwie odmiany) były badane głównie dla dwóch dawek ekspozycyjnych (B=30mT, t=4 i 8s). Dla kukurydzy przeprowadzono jednoroczny test polowy. Nasiona pszenicy badano przez pięć kolejnych lat. W niniejszej pracy zostaną przedstawione jedynie wyniki dotyczące tzw. wpływów następczych. Były one badane w latach 1991 i 1992. Polegały na tym, że nasiona poddane działaniu przedsięwziętej biostymulacji magnetycznej po zebraniu plonów poddano w następnym roku ponownie biostymulacji i obserwowano wpływy związane z powtórnym działaniem pola magnetycznego. Badania przeprowadzono na poletkach 1m x 1m zgodnie z przyjętą metodyką w tego typu badaniach. Po zbiorach dokonano obróbki statystycznej danych przy pomocy programu Statgraphics 5.0 na komputerze IBM.

Wyniki

Wpływ przedsięwziętej biostymulacji magnetycznej na wegetację i plony wybranych roślin był uzależniony od dawki ekspozycyjnej i rodzaju rośliny.

Gryka

Próby doniczkowe wykazały wyraźny wpływ wielkości dawki ekspozycyjnej na zdolność kiełkowania i dalszą wegetację. Otrzymane wyniki są przedstawione na rys.1. Wyraźnie widać wzrost zdolności kiełkowania o 18% dla dawki D4, 12% dla D7 i 11% dla D9. Różnice te utrzymywały się przez cały okres wegetacji. Jednocześnie dla dawek D10 i D11 stwierdzono wpływ ujemny. Badania polowe nie potwierdziły w pełni badań doniczkowych. Dla wszystkich dawek stwierdzono wzrost plonów ale statystycznie nieistotny. Nie stwierdzono jednak wpływu ujemnego.



Rys.1 Zdolność kiełkowania nasion gryki w próbie doniczkowej w zależności od magnetycznej dawki ekspozycyjnej

Fig.1. Germination ability of buckwheat seeds in pot experiment, depending on the magnetic exposure dose.

Kukurydza

Wyniki otrzymane dla kukurydzy są przedstawione w tabeli 1 i 2. Z przytoczonych wyników widać wyraźnie, że wpływ pola magnetycznego uzależniony jest od odmiany. Odmiana Kb270 jest najbardziej wrażliwa na pole magnetyczne, przy czym wyraźny wzrost o 14 i 30% obserwujemy dla masy ziarna przypadającego na jedną roślinę.

Tabela 1

Wpływ dwóch dawek przedsiewnej biostymulacji magnetycznej na cechy plonowe trzech odmian kukurydzy. Plony kontrolne = 100

Table 1

Influence of two doses of pre-sowing magnetic biostimulation on yield characteristics of three varieties of maize. Control yields = 100

cecha	Mieszaniec Handl.		Kb 270		Mona	
	4s/k	8s/k	4s/k	8s/k	4s/k	8s/k
I. wsch.	99,4	104,6	104,6	101,4	107,2	107,2
masa ziar.	88,8	106,1	119,7	131,7	116,6	101,5
masa roś.	106,8	115,5	111,1	113,7	102,5	103,1

Tabela 2

Wpływ przedsiewnej biostymulacji magnetycznej na masę ziarna przypadającą na jedną roślinę oraz procentowy wzrost w stosunku do kontroli

Table 2

Influence of pre-sowing magnetic biostimulation on seed mass per one plant and percentage increase in relation to control

	Miesz. Handl.	Kb 270	Mona
kontola	0,064	0,043	0,032
4s	0,057; -11,0%	0,049; +14,0%	0,035; +9,9%
8s	0,065; +1,0%	0,056; +30,2%	0,031; -3,1%

Pszenica

Wpływ przedsiewnej biostymulacji magnetycznej na wpływy następcze dla dwóch odmian pszenicy jarej (Henika i Jara) przedstawia tabela 3. W oparciu o przytoczone dane wiadać wyraźnie, że dla odmiany Henika powtórna biostymulacja spowodowała wyraźny efekt negatywny. Reakcja odmiany Jara była bardziej różnorodna, przy czym można również stwierdzić, że najlepsze rezultaty otrzymano po powtórny wysianiu nasion bez biostymulacji. Otrzymane wyniki są bardzo istotne w przypadku praktycznego wykorzystania stosowanej metody.

Tabela 3

Wpływy następcze w plonach dwóch odmian pszenicy w kolejnych latach
plonowania

Table 3

After-effect on yields of two varieties of wheat during following years
of cropping

HENIKA					
K4/K0		44/K0		84/K0	
1991	1992	1991	1992	1991	1992
1,21 ***↑	1,29 ***↑	0,92 -↓	0,87 *↓	0,90 *↓	0,82 **↓
K8/K0		48/K0		88/K0	
1991	1992	1991	1992	1991	1992
1,00 -	1,07 -↑	0,81 ***↓	0,92 -↓	0,98 -	0,99 -
JARA					
K4/K0		44/K0		84/K0	
1991	1992	1991	1992	1991	1992
0,93 -	1,18 **↑	0,95 -	1,20 ***↑	0,92 -↓	1,14 *↑
K8/K0		48/K0		88/K0	
1991	1992	1991	1992	1991	1992
1,16 **↑	1,11 *↑	0,96 -	1,13 *↑	0,97 -	0,93 -↓

K0 – plony kontrolne,

K4 i K8 – plony z nasion biostymulowanych w roku poprzednim odpowiednio dawkami 4 lub 8 sekundowymi,

44 i 84 – plony z nasion biostymulowanych w roku poprzednim dawką 4 sekundową a w roku bieżącym odpowiednio dawkami 4 lub 8 sekundowymi,

48 i 88 – plony z nasion biostymulowanych w roku poprzednim dawką 8 sekundową a w roku bieżącym odpowiednio dawkami 4 lub 8 sekundowymi.

współczynniki istotności: – $\alpha > 0,05$; * $0,01 < \alpha < 0,05$;

** $0,001 < \alpha < 0,01$; *** $\alpha < 0,001$.

Burak cukrowy

Badania dotyczące buraka cukrowego są prowadzone wspólnie z prof. Stanisławą Wójcik z Instytutu Szczegółowej Uprawy Roślin AR w Lublinie. Wyniki otrzymane na podstawie trzyletnich badań polowych zostały zgłoszone na Międzynarodową Konferencję we wrześniu 1995 roku w Newcastle upon Tyne w Wielkiej Brytanii [Pietruszewski, Wójcicki, 1995]. Stwierdzono wzrost jednostkowej masy korzenia oraz wzrost zawartości cukru. Poprawił się również plon z ha. Efekt ten jest uzależniony od wielkości dawki ekspozycyjnej i odmiany rośliny. Poprawia się również jakość technologiczna buraka poprzez wyraźne zmniejszenie się popiołu rozpuszczalnego

Podsumowanie

Przedświewna biostymulacja z zastosowaniem wolnoziemnego pola magnetycznego powoduje lepsze kiełkowanie, wegetację i wzrost plonów wybranych roślin uprawowych. Efekty dodatnie obserwuje się przede wszystkim w szybszym kiełkowaniu i pierwszej fazie wegetacji. Wysokość i jakość plonów wyraźnie zależy od wielkości stosowanej dawki ekspozycyjnej. Można stwierdzić, że dla stosowanych dawek ekspozycyjnych nie stwierdzono efektów ujemnych.

Mechanizm zjawiska do chwili obecnej nie jest jeszcze dokładnie poznany. Należy przypuszczać, że zmienne pole magnetyczne pobudza enzymy i związki organiczne powodując szybsze i bardziej równomierne kiełkowanie nasion. U wszystkich badanych roślin stwierdzono wcześniejsze kiełkowanie od 1 do 5 dni w stosunku do kontroli. Również dojrzewanie roślin było o kilka dni wcześniejsze. Wcześniejsza wegetacja powoduje, że rośliny lepiej plonują.

Trzeba jednak pamiętać, jak podaje Wadas [1991], że pole magnetyczne oddziałując na żywy organizm, oddziałuje również i na tej jego części, które tego oddziaływania wcale nie potrzebują lub oddziaływanie nie jest wskazane.

Bibliografia

- Drobig, J. 1988. Saatgut in Elektromagnetischen Feld-zu einigen internationalen Untersuchungen. Arch. Acker-Pflanzenbau Bodenkol, 32,9: 619-629.
- Pietruszewski, S. 1992. Wpływ przedświewnej obróbki nasion na plony pszenicy i własności biologiczne nasion. Ann UMCS, sec. AAA. XLVI/XL.VII: 379-371.
- Pietruszewski, S. 1993. Effect of magnetic seed treatment on yield of wheat. Seed Sci. & Technol. 21: 621-626.

- Pietruszewski, S., S. Wójcik. 1995. Effect of the pre-sowing magnetic biostimulation of the sugar beet seeds on the biometric features, yields and chemical composition of sugar beet roots. Materiały przyjęte na International Conference "Agricultural and Biological Engineering" Newcastle upon Tyne 20-23.09.
- Wadas, R. 1991. Biomagnetism. PWN Warszawa.

S. Pietruszewski

YIELD INCREASE THROUGH PRE-SOWING SEED BIOSTIMULATION WITH MAGNETIC FIELD

Summary

The use of magnetic field for pre-sowing seed biostimulation has been investigated for a number of years at the Department of Physics of the Agricultural University of Lublin. The influence of the constant magnetic field on biological processes in plants has been known for a long time. The effect of alternating magnetic field of a net frequency is, with the few exceptions, almost unknown. The research concerned the influence of alternating magnetic field on germination, growth, vegetation, and yields of chosen cultivated plants. The parameter describing the pre-sowing magnetic biostimulation was the magnetic exposure dose D described as:

$$D = \rho_m t$$

where ρ_m is density of magnetic field energy, t is exposure time.

Seeds of buckwheat, maize, sugar beet, and spring wheat were placed in magnetic field for defined exposure dose to study its effect on germination, growth, and yields. It was found that yields of all plants tested were increased. This effect depended, however, on the range of exposure dose and on the seed kind.