

## PRZEDSIĘWNA LASEROWA BIOSTYMULACJA NASION METODĄ WIĄZKI NATURALNEJ

*R. Koper<sup>1</sup>, B. Kornas-Czuczwar<sup>1</sup>, J. Truchliński<sup>2</sup>, A. Więclaw<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Katedra Fizyki AR, ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin

e-mail: fizar19@ursus.ar.lublin.pl

<sup>2</sup>Katedra Biochemii i Toksykologii AR, ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin

**Streszczenie.** Przedmiotem niniejszej pracy było przebadanie efektów przedsięwnej laserowej biostymulacji metodą wiązki naturalnej nasion pomidorów dokonanej przy użyciu zbudowanego w Katedrze Fizyki urządzenia. W urządzeniu tym zainstalowany był laser helowo-neonowy o mocy 15mW. Najlepsze efekty jeśli chodzi o uzyskany plon owoców otrzymano przy dwukrotnym naświetlaniu nasion dawką energii rzędu 4 mJ.

**Słowa kluczowe:** biostymulacja nasion, lasery, plony owoców.

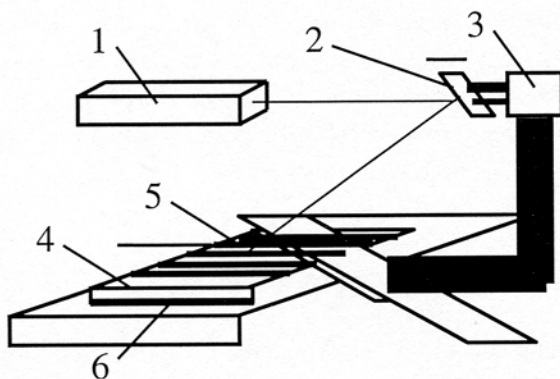
### WSTĘP

Dla uzyskania dobrej jakości i wysokich plonów owoców pomidorów niezbędne staje się stosowanie do siewu odpowiednio przygotowanych nasion. Jedną z metod przygotowania nasion do siewu jest ich biostymulacja wiązką naturalną lasera helowo-neonowego. W biostymulacji laserowej wykorzystuje się zjawisko pochłaniania i magazynowania energii świetlnej przez nasiona. Światło laserowe oddziałuje na odpowiednie składniki łańcucha oddechowego, aktywizuje enzymy lub ogranicza ich działanie, zwiększa szybkość syntezy ATP i liczebność mitochondriów w komórce. Podwyższa to zarówno potencjał energetyczny komórki, jak i aktywizuje układ immunologiczny całego organizmu [7]. Powoduje to szybszy wzrost korzeni oraz lepsze przystosowanie roślin do niekorzystnych warunków środowiska [1, 2]. Pozytywne efekty przedsięwnej laserowej biostymulacji nasion wyrażają się lepszymi wschodami, przyspieszonym dojrzewaniem, zwiększonym plonowaniem roślin,

większą odpornością na choroby i przymrozki [3]. Istotnymi efektami tej biostymulacji jest również wyższa jakość biologiczna i przetwórcza plonów. W Katedrze Fizyki AR Lublin opracowano w ostatnim czasie trzy metody przed-siewnej laserowej biostymulacji nasion [4, 5, 6]. W dwóch metodach naświetlania nasion dokonuje się wiązką rozbieżną laserów helowo-neonowych, których moc waha się w granicach od 30 mW do 50 mW. W metodzie wiązki naturalnej stosuje się lasery o mocy rzędu 10 mW - 15 mW.

#### MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto nasion pomidorów odmiany Monroe F<sub>1</sub>. Przed-siewnej biostymulacji laserowej dokonano przy użyciu urządzenia zbudowanego w Katedrze Fizyki AR Lublin (Rys. 1). W urządzeniu tym zastosowano laser helowo-neonowy o mocy 15 mW.



**Rys. 1.** Urządzenie do przed-siewnej laserowej biostymulacji nasion metodą wiązki naturalnej:

1 - laser, 2 - ruchome zwierciadło, 3 - sterownik zwierciadła, 4 - ruchoma płytkę z pleksi, 5 - rowki na nasiona, 6 - zwierciadło stałe na spodniej stronie płytki.

**Fig. 1.** The device for pre-sowing laser biostimulation of seeds by natural beam method:

1 - laser, 2 - moveable mirror, 3 - rocker's mirror, 4 - transparent moveable plate, 5 - grooves in plate, 6 - steady mirror.

Przedsięwna biostymulacja nasion polegała na tym, że nasiona umieszczone w rowkach przesuwnej płytki naświetlane były wiązką naturalną lasera ruchem "czytającym". Biorąc pod uwagę moc lasera i czas naświetlania jednego nasienia, można było określić dawkę energii przy jednokrotnej ekspozycji naświetlania. Nasiona do badań podzielono na sześć próbek. Próbka I była kontrolną, natomiast próbki II, III, IV, V i VI były poddane naświetlaniu. I tak próbka II – jednokrotnie, III - dwukrotnie, IV - trzykrotnie, V - czterokrotnie, VI - pięciokrotnie. Rośliny wyrosłe z poszczególnych próbek wschodziły w oddzielnych rzędach po 40 sztuk w każdym. Dawka energii jednego cyklu naświetlań wynosiła 4 mJ. Nasiona naświetlano na dwa dni przed ich wysiewem. Pomidory uprawiane były w tunelu foliowym w prywatnym gospodarstwie ogrodniczym w Kępie Kościelnej gm. Lipsko. Pod rośliny zastosowano nawożenie organiczne - obornik kurzy w dawce 4 kg na 1 m<sup>2</sup>, a w czasie wegetacji nawóz mikroelementowy. Ochrona przed chorobami prowadzona była przy zastosowaniu miedzianu. Walka z chwastami odbywała się ręcznie. Zastosowano nawadnianie kropelkowe wraz z nawożeniem mikroelementami. Przytoczone wyżej dane świadczą o tym, iż uprawa była wysoce ekologiczna.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki badań efektów stosowania przedsięwnej laserowej biostymulacji nasion pomidorów odmiany Monroe F<sub>1</sub> jednoznacznie wskazują na zwiększenie plonowania roślin wyrosłych z nasion poddanych biostymulacji światłem lasera He-Ne o mocy 15 mW. Wartości średniego plonu owoców pomidorów odmiany Monroe F<sub>1</sub> z 1 m<sup>2</sup> przedstawiono w Tab. 1.

**Tabela 1.** Średni plon owoców pomidorów odmiany Monroe F<sub>1</sub> z 1m<sup>2</sup>

**Table 1.** The mean yield of Monroe F<sub>1</sub> tomato per 1 m<sup>2</sup>

Nr próbki	Liczba cykli naświetlań nasion	Średni plon z 1 m <sup>2</sup> [kg]
I	Kontrola	25,53
II	1	30,90
III	2	32,38
IV	3	28,49
V	4	27,75
VI	5	26,09

Na podstawie obserwacji i uzyskanych wyników można stwierdzić, że plon owoców pomidorów, uzyskany z roślin wyrosłych z nasion przedsewnie biostymulowanych światłem lasera He-Ne, wyraźnie wzrósł. Przy jednokrotnej dawce plon wzrósł o 21% w stosunku do próby kontrolnej, natomiast przy dwukrotnej dawce o 26,7% w stosunku do próby kontrolnej. Zaś przy krotności 3, 4 i 5 plon był wyższy niż w próbie kontrolnej, jednak niższy od plonu, który pochodził z roślin naświetlanych jedno i dwukrotnie. Różnica jaką uzyskano potwierdza skuteczność stosowanej metody naświetlania.

Pomiary masy owoców pomidorów zebranych w ciągu czasu całej wegetacji roślin przedstawiono w Tab. 2. Podano masy owoców zebranych z roślin wyrosłych z nasion przedsewnie biostymulowanych zróżnicowanymi dawkami energii: zarówno dla grupy kontrolnej, jak i dla dawki jednokrotnej, dwukrotnej, trzy-, cztero- i pięciokrotnej.

**Tabela 2.** Średnia masa pomidora odmiany Monroe F<sub>1</sub>

**Table 2.** The mean tomato mass of Monroe F<sub>1</sub> variety

Nr próbki	Liczba cykli naświetlań nasion	Średnia masa pomidora [kg]
I	Kontrola	0,1725
II	1	0,2088
III	2	0,2188
IV	3	0,1925
V	4	0,1875
VI	5	0,1763

Przedstawione wyniki jednoznacznie potwierdzają korzystny efekt zabiegu przedsewniej biostymulacji nasion pomidorów światłem lasera He-Ne metodą wiązki naturalnej. Owoce pochodzące z roślin wyrosłych z nasion poddanych przedsewniej biostymulacji były dorodniejsze, a najlepszy efekt uzyskano przy dwukrotnym cyklu naświetlań. Ponadto zaobserwowano przyśpieszenie dojrzewania pomidorów obrabianych promieniem laserowym średnio o dwa tygodnie. Rośliny wyrosłe z tych nasion charakteryzowały się masywniejszą łodygą i większymi liśćmi. Owoce odznaczały się większą odpornością na odkształcenia podczas przechowywania i transportu.

## WNIOSKI

Analizując wyniki uzyskane w trakcie doświadczenia i porównując je z danymi z literatury nasuwają się następujące wnioski:

1. Wszystkie rośliny wyrosłe z nasion przedsięwzięcia biostymulowanych różniły się od roślin z grupy kontrolnej, natomiast między sobą różnice nie były tak widoczne. Zebrane z nich owoce posiadały większą masę, a uzyskany plon był wyższy od plonu owoców z roślin, które nie były poddane przedsięwzięciu biostymulacji.
2. Bardzo pozytywnym efektem biostymulacji nasion było przyspieszenie pierwszego zbioru owoców o około dwa tygodnie.
3. Optymalną dawką energii przy przedsięwzięciu naświetlaniu nasion pomidorów odmiany Monroe F<sub>1</sub> laserową wiązką naturalną jest dawka 4 mJ przy dwukrotnej ekspozycji naświetlania.

## PIŚMIENNICTWO

1. **Drozd D., Szajsner H., Koper R.:** Wpływ przedsięwzięcia naświetlania laserem nasion pszenicy jarej na zdolność kiełkowania i długość koleoptyla. *Fragmenta Agronomica*, 1 (49), 44-51, 1996.
2. **Drozd D., Szajsner H., Koper R.:** Wpływ biostymulacji laserowej na zdolność kiełkowania nasion pszenicy jarej. *Annales UMCS*, vol. XLIX, sec.E, suppl.29, 217-223, 1994.
3. **Injuszyn W.:** Łucz łąziera i urożaj. *Kajnar Alma-Ata*, 1981.
4. **Koper R., Dygdała Z.:** Urządzenie do obróbki przedsięwzięcia nasion promieniowaniem laserowym. Patent RP Nr 162598, 1994.
5. **Koper R.:** Urządzenie do obróbki przedsięwzięcia nasion laserową wiązką naturalną. Patent RP Nr 167721, 1995.
6. **Koper R.:** Urządzenie do obróbki przedsięwzięcia nasion metodą nastawnych dawek energii. Patent RP Nr 169380, 1996.
7. **Popp F.A.:** *Biologia światła*. Wiedza Powszechna, Warszawa, 1992.

PRESOWING LASER BIOSTIMULATION OF SEEDS  
BY THE NATURAL BEAM METHOD

*R. Koper<sup>1</sup>, B. Kornas-Czuczwar<sup>1</sup>, J. Truchliński<sup>2</sup>, A. Więclaw<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Department of Physics, University of Agriculture, Akademicka 13, 20-033 Lublin  
e-mail: fizar19@ursus.ar.lublin.pl

<sup>2</sup>Department of Biochemistry and Toxicology, University of Agriculture  
Akademicka 13, 20-033 Lublin

Summary. The purpose of this study was to investigate the effect of presowing laser biostimulation of tomato seeds by the natural beam method, using original device constructed at Department of Physics of Agricultural University in Lublin. The device consists of He-Ne laser of 15mW power. The most significant influence on tomato fruit yielding was found for double treatment at 4 mJ radiation energy dose.

Key words: biostimulation of seeds, lasers, yield of fruits.