

ABSTRACT

In the dissertation an attempt to solve the problem of low germination capacity of the Thuringian Mallow (*Lavatera thuringiaca* L.) seeds of the Uleko variety by stimulation with electromagnetic fields (magnetic field, electric field, plasma or laser light radiation) was made. The aim of the dissertation was to choose the stimulating factor from among the above and to assess its impact on seed germination, growth, development and energetic parameters of the Thuringian Mallow plant. In further studies the following parameters of the He-Ne laser were used: wavelength 632.8 nm, surface power density $6 \text{ mW} \cdot \text{cm}^{-2}$ as well as exposure times 0, 1, 5, 10, 15 and 30 minutes (Control, L1, L5, L10, L15 and L30). Plant reactions to the above – mentioned factors were investigated by conducting laboratory experiments and a three-year field experiment. In laboratory tests after subjecting the seeds to the laser light germination energy and germination capacity of seeds were evaluated and also ultimate and proximate analyses of shoots were carried out (calorific value, heat of combustion, C, H, N, S, ash, fixed carbon, volatile matter). In the field studies the following parameters were evaluated: the field emergence, number of plants per m^2 , number of wintering plants, biometric features, chlorophyll content expressed by the SPAD index, photosynthetic efficiency (Y(II) and ETR parameters) and height of plants in individual development phases. The particular attention was paid to demonstrating the utility of cultivation of this plant and the benefits of pre-sowing laser stimulation of seeds. Statistical analysis was performed on the obtained data. The results of the tests varied depending on the laser light exposure time used before sowing. The laboratory experiment carried out on germinating seeds of *Lavatera thuringiaca* L. showed that the time of exposure of seeds to the laser light for 5 and 15 minutes significantly increased germination energy and germination capacity. The greatest positive effect on the measured parameters in field conditions during the three-year vegetation period was found for the exposure times of seeds to He-Ne laser light for 15, 30, 1, 5 and 10 minutes, respectively. For most of the analysed cases, the stability of the photosynthetic apparatus reaction in response to pre-sowing laser stimulation was observed. The results of the tests proved that the longer exposure times of *Lavatera* seeds to He-Ne laser light show favorable effect on the yield structure and energetic parameters which can be used in practice. Although the He-Ne laser light does not model the growth and development of the Thuringian Mallow during the whole of its growing season, it can be a factor supporting its yield increase with more effective parameters.

metoprote student

STRESZCZENIE

W rozprawie podjęto próbę rozwiązania problemu niskiej zdolności kiełkowania nasion ślazówki turyngskiej (*Lavatera thuringiaca* L.) odmiany Uleko poprzez stymulację z użyciem pól elektromagnetycznych (pola magnetycznego, pola elektrycznego, plazmy oraz promieniowania światła lasera). Celem rozprawy był wybór czynnika stymulującego spośród powyższych i ocena jego wpływu na kiełkowanie nasion, wzrost, rozwój i parametry energetyczne ślazówki turyngskiej. W dalszych badaniach zastosowano metodę przedświeceniową stymulacji światłem lasera He-Ne o parametrach: długość fali 632,8 nm, powierzchniowa gęstość mocy $6 \text{ mW} \cdot \text{cm}^{-2}$ oraz czasy ekspozycji 0, 1, 5, 10, 15 i 30 minut (Kontrola, L1, L5, L10, L15 i L30). Badano reakcje roślin na oddziaływanie lasera w eksperymentach laboratoryjnych oraz podczas trzyletniego eksperymentu polowego. W badaniach laboratoryjnych wyznaczono energię i zdolność kiełkowania nasion oraz przeprowadzono analizę elementarną i techniczną (wartość opałowa, ciepło spalania, C, H, N, S, popiół, węgiel związany, części lotne) pędów ślazówki wyrosłych z nasion poddanych przedświeceniowej ekspozycji na światło lasera. W badaniach polowych oszacowywano polową zdolność wschodów, obsadę, liczbę roślin przezimowanych, cechy biometryczne, zawartość chlorofilu wyrażoną wskaźnikiem SPAD, wydajność fotosyntezy (parametry Y(II), ETR) oraz wysokość roślin w różnych fazach rozwojowych. Szczególną uwagę zwrócono na wykazanie przydatności uprawy tej rośliny oraz korzyści z zastosowania przedświeceniowej stymulacji laserowej nasion w praktycznej uprawie ślazówki. Otrzymane wyniki badań opracowano statystycznie. Wyniki badań były zróżnicowane w zależności od zastosowanego czasu ekspozycji na światło lasera. Eksperyment laboratoryjny kiełkowania nasion ślazówki wykazał, że czas ekspozycji nasion na światło lasera przez 5 i 15 minut wpływa istotnie statystycznie na wzrost energii i zdolności kiełkowania. Stwierdzono największy pozytywny wpływ na mierzone parametry w warunkach polowych w ciągu trzech lat wegetacji dla czasów ekspozycji nasion na światło lasera He-Ne odpowiednio przez 15, 30, 1, 5 i 10 minut. Dla większości analizowanych przypadków zaobserwowano stabilność reakcji aparatu fotosyntetycznego w odpowiedzi na przedświeceniową stymulację laserową. Na podstawie wyników badań, stwierdzono, że zastosowanie dłuższych czasów stymulacji światłem lasera na nasionach ślazówki turyngskiej wpływa korzystnie na strukturę plonu, parametry energetyczne i może być wykorzystane w praktyce. Pomimo że światło lasera He-Ne nie modeluje wzrostu i rozwoju ślazówki turyngskiej w całym okresie jej wegetacji, to może być czynnikiem wspomagającym pozyskanie wyższej plonu o efektywniejszych parametrach.

Margareta Zwickel