

Temat: Wpływ termicznych metod niszczenia chwastów w ekologicznych uprawach warzywniczych na efektywność i energochłonność produkcji

Streszczenie:

Współczesna produkcja rolnicza wymaga wysublimowanych metod prowadzących do jej konkurencyjności na rynkach światowych. Jednym z istotnych czynników warunkujących efekt ekonomiczny produkcji jest walka z zachwaszczeniem. Aspekt ten jest szczególnie istotny w technologiach ekologicznych, gdzie zabiegi chemiczne są wykluczone a modyfikacje technologii konwencjonalnych mogą przyczynić się do minimalizacji nakładów a tym samym do rozwoju tego typu systemów produkcji. Celem badań było określenie wpływu wybranych termicznych metod niszczenia chwastów na technologię procesu produkcji wybranych warzyw z uwzględnieniem jej energochłonności w uprawach ekologicznych oraz wpływu wprowadzenia modyfikacji technologii tradycyjnych na wybrane właściwości fizyczne plonu. Do badań wybrano trzy charakterystyczne dla rejonu badań odmiany warzyw tj.: marchew jadalną, buraki ćwikłowe oraz ogórki gruntowe uprawiane w reżimie ekologicznym w systemie zagonowym i redlinowym. W doświadczeniu wykorzystano dwie technologie eliminacji termicznej chwastów tj.: promieniowanie mikrofalowe oraz płomień gazowy. Zabieg mikrofalowy przeprowadzono samobieżnym urządzeniem zasilanym energią elektryczną, natomiast wypalanie płomieniem gazowym zrealizowano Termopielnikiem T232 współpracującym z ciągnikiem o mocy 22,5 kW. Doświadczenie polowe prowadzone było w cyklu trzyletnim a układ doświadczenia oparty był o metodykę kwadratu łacińskiego. W przypadku oddziaływania mikrofalowego zastosowano trzy kombinacje dawki promieniowania, natomiast w przypadku wypalania Termopielnikiem pięć kombinacji wypalania. Do określenia energochłonności posłużono się rachunkiem energochłonności skumulowanej, natomiast wybrane parametry fizyczne plonu dotyczące kształtu metodami analizy obrazu, które również wykorzystano do pomiaru zachwaszczenia poletek doświadczalnych. W przypadku parametrów fizycznych gleby, określono, jej zwięzłość, przewodność elektryczną oraz wilgotność. Dodatkowo określono poziom życia biologicznego w profilu glebowym a także zasobność gleby w składniki pokarmowe i odczyn pH gleby. Zaobserwowano, że zastosowane metody termicznego niszczenia chwastów skutecznie zmniejszały powierzchnię zachwaszczenia w przypadku analizowanych technologii uprawy wybranych warzyw w reżimie ekologicznym stanowiąc alternatywę dla technologii tradycyjnych. W przypadku stosowania zabiegu mikrofalowego powierzchnia chwastów zmniejszała się o ponad 97% w stosunku do poletek kontrolnych i był to zabieg w tym aspekcie najskuteczniejszy. Natomiast zastosowanie wypalania palnikiem gazowym pozwalało wyeliminować od 55% chwastów w przypadku buraka ćwikłowego uprawianego technologii zagonowej aż 75% chwastów w przypadku redlinowej uprawy marchwi. Otrzymane różnice w zachwaszczeniu między poletkami, gdzie stosowano zabiegi termiczne a poletkami gdzie ich nie stosowano były statystycznie istotne a sam zabieg termiczny stanowi alternatywę dla tradycyjnego pielenia szczególnie w uprawach ekologicznych. Odnotowano, że energochłonność zabiegów termicznych z wykorzystaniem promieniowania mikrofalowego wynoszącego w zależności od dawki promieniowania od 20 MJ·m⁻² do 60 MJ·m⁻² pomimo swojej skuteczności nie stanowi alternatywy pod względem energochłonności dla metod tradycyjnych w przypadku których jest ona 60 razy niższa. Natomiast stosowanie Termopielnika, którym zabieg przeprowadzany jest jednorazowo w czasie wegetacji, ale tuż przed wschodami rośliny uprawnej charakteryzował się najwyższą skutecznością działania w odniesieniu do pozostałych kombinacji wypalania stanowi alternatywne rozwiązanie w stosunku do metod tradycyjnych ponieważ skumulowany nakład energetyczny wynosi 2769 MJ·ha⁻¹ i jest o 11% niższy w stosunku do metod wykorzystujących pielenie ręczne. Ponadto biorąc pod uwagę nakład godzinowy pracy wynoszący 1,5 rbh·ha⁻¹ jest 49 razy mniejszy w stosunku do technologii tradycyjnych.

Subject: The influence of thermal weed control methods in organic vegetable crops on the efficiency and energy consumption of production

Abstract:

Modern agricultural production requires sophisticated methods leading to its competitiveness in world markets. One of the important factors determining the economic effect of production is the fight against weeds. This aspect is particularly important in organic technologies, where chemical treatments are excluded and modifications to conventional technologies can help minimize inputs and thus develop such production systems. The aim of the study was to determine the impact of selected thermal methods of weed destruction on the production process technology of selected vegetables, taking into account its energy intensity in organic farming, and the impact of the introduction of modifications to traditional technologies on selected physical properties of the crop. Three vegetable varieties characteristic of the study area, i.e.: edible carrots, beets and ground cucumbers grown under the organic regime in the system of ridges and beds, were selected for the study. The experiment used two technologies for thermal elimination of weeds that are: microwave radiation and gas flame. Microwave treatment was carried out with a self-propelled electric-powered device, while gas flame firing was carried out with a T232 thermopile working with a 22.5 kW tractor. The field experiment was conducted on a three-year cycle and the layout of the experiment was based on Latin square methodology. In the case of microwave exposure, three combinations of radiation dose were used, while in the case of thermopile firing, five combinations of firing were used. Cumulative energy intensity calculations were used to determine energy intensity, while selected physical yield parameters relating to shape were used image analysis methods, which were also used to measure the weed infestation of the experimental plots. As for the physical parameters of the soil, it was determined, its compactness, electrical conductivity and moisture content. In addition, the level of biological life in the soil profile was determined, as well as soil nutrient abundance and soil pH value. It was observed that the applied methods of thermal destruction of weeds effectively reduced the area of weed infestation in the case of analysed technologies of cultivation of selected vegetables in the organic regime providing an alternative to conventional technologies. The microwave treatment reduced weed area by more than 97% compared to the control plots and was the most effective treatment in this aspect. On the other hand, the use of gas burner firing made it possible to eliminate from 55% of weeds in the case of beet cultivated with the technology of the field as much as 75% of weeds in the case of ridge cultivation of carrots. The obtained differences in weed infestation between plots where thermal treatments were applied and plots where they were not applied were statistically significant and the thermal treatment itself is an alternative to traditional weeding especially in organic crops. It has been noted that the energy intensity of thermal treatments using microwave radiation amounting, depending on the radiation dose, from 20 MJ·m⁻² to 60 MJ·m⁻² despite its effectiveness is not an alternative in terms of energy intensity to traditional methods where it is 60 times lower. On the other hand, the use of a thermal weeder, with which the treatment is carried out once during the growing season, but just before the crop emerges, was characterized by the highest performance in relation to the other combinations of burning is an alternative to traditional methods because the cumulative energy input is 2769 MJ·ha⁻¹ and is 11% lower than methods using manual weeding. Moreover, considering the hourly labor input of 1,5 mH·ha⁻¹ is 49 times less compared to traditional technologies.