

SUMMARY

West Pomerania is located in the area of the northern boundary of the range of viticulture (the coldest zone A). A potential threat to Polish vineyards is the unfavorable (stressogenic) conditions of plant growth, which may reduce the size and quality of the obtained yields of grapes. The treatments used to increase the tolerance of plants to abiotic and biotic stresses are inoculation of plants with symbiotic soil microorganisms and the use of preparations that have a positive effect on the physiological processes of plants and their yielding. Taking into account the above issues, the research aimed at determining the impact of mycorrhizal inoculation and foliar application of stimulating preparations based on glycine betaine and homogenate from *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis sea algae on yield size and quality, chemical composition of leaves and selected features physiological vine of the Solaris variety cultivated in West Pomeranian conditions. The research was carried out in the Turnau vineyard (53.08N, 14.60E). The experimental part of the research was carried out in 2013-2015. Two-factor experience in the arrangement of random blocks was assumed, in three replications. One replicate was 5 plants. The vine seedlings were planted in 2012. The experimental material was a white grape variety 'Solaris', a clone of FR 360 grafted on an SO₄ rootstock. The first experimental factor was the inoculation of plant roots with mycorrhizal fungi. The following experimental variants were used: Control - without mycorrhization - variant M0, With mycorrhization -variant M1. Mykoflor mycorrhizal treatment was performed once with a special soil applicator in 2012, one month after planting the vines. Mycorrhizal fungi were applied in the vicinity of the root system of young grapevine plants. The second experimental factor were preparations stimulating the growth and development of plants used in foliar applications. The following variants of the experiment were used: Control - spraying with distilled water - variant K, Greenstim (glycine betaine) - variant G, Greenstim + Ca (glycine betaine+CaCl₂) - variant GCa, Colorado (homogenate from marine alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis) - variant C. Foliar feeding with all preparations was applied three times on the dates indicated by the producers. The first spraying operation was performed in the late flowering phase, the second in the phase when the berries had the size of pea and the third at the beginning of the maturing and discoloration of the berries. The preparation Greenstim was used in a dose of 2 kg·ha⁻¹ (500 dm³ working liquid · ha⁻¹), preparation Greenstim+Ca was used in a dose of 2 kg of the preparation + 1.5 kg CaCl₂ per hectare (500 dm³ working liquid·ha⁻¹), Colorado was used at a concentration of 0.5% (5 dm³·ha⁻¹). Inoculation of the Solaris grape root roots with the mycorrhizal vaccine did not affect the yield and biometric parameters of the crop. Of the stimulant preparations used, only the

Greenstim preparation increased the fruit yield determined in the second year of the study. The mycorrhizalisation of the vines did not affect the content of the extract, total polyphenol, ascorbic acid, nitrogen, potassium, magnesium, sodium, zinc and chromium in the fruit as well as the content of the majority of macro and micronutrients in the leaves. In the second year of the study, mycorrhization treatment increased fruit acidity, which contributed to lowering their maturity index. The stimulant preparations used positively influenced the quality of fruit by increasing the total polyphenol content, total flavonoids and total ABTS antioxidative capacity in them. The effect of mycorrhization on the intensity of CO₂ assimilation and the size of the stomata for water in the leaves of the studied grape variety has not been demonstrated. The preparation Greenstim+Ca (application of the preparation Greenstim+Ca) increased the intensity of assimilation of CO₂ in both mycorrhized and control plants - this relationship was found in the first year of the study. In the second year of research, in the phase of discoloration of non-mown vines, an increase in the intensity of CO₂ binding under the influence of each of the stimulating preparations studied was demonstrated. Mycorrhization of the studied grape variety did not affect the content of chlorophyll "a", "b" and total chlorophyll in the leaves. The application of preparations containing glycine betaine, mainly of Greenstim+Ca, increased the content of chlorophyll "a", "b", total chlorophyll and carotenoids in the leaves of the studied grape variety - this relationship was demonstrated in both dates of the first year of research and in the phase of discoloration in the second year of research. The application of the used stimulant preparations increased the value of the F_v/F_M parameter determined in the phase discoloration of the examined wine grape variety. The smallest values of this parameter of chlorophyll fluorescence, which should be defined as below optimal values, were noted in the leaves of plants not mycorrhized and not treated with stimulating stimulation test substances. It was shown that the time of reaching the maximum level of chlorophyll fluorescence (T_{FM}), after using Colorado and Greenstim+Ca preparations, was shortened in relation to control objects. The stimulant preparations used increased the value of the AM parameter proportional to the size of the electron acceptor pool in PS II, determined in both years of research in the phase discoloration of fruits and in the first year of testing at the ripening phase of the examined wine grape variety. In the first year of the study, the smallest values of the AM parameter were characterized by the leaves of the examined grape variety, not mycorrhized and not treated with stimulating preparations.

Keywords: grapevine, Solaris, mycorrhiza, glycine betaine, seaweed

26.06.2018r. Małgorzata
Statkiewicz

STRESZCZENIE

Pomorze Zachodnie znajduje się w rejonie północnej granicy zasięgu uprawy winorośli (najchłodniejsza strefa A). Potencjalnym zagrożeniem dla polskich winnic są niesprzyjające (stresogenne) warunki wzrostu roślin, które mogą zmniejszać wielkość i jakość uzyskiwanych plonów winogron. Zabiegami stosowanymi w celu zwiększenia tolerancji roślin na stresy abiotyczne i biotyczne są inokulacja roślin symbiotycznymi mikroorganizmami glebowymi oraz wykorzystanie preparatów wpływających korzystnie na procesy fizjologiczne roślin oraz ich plonowanie. Uwzględniając powyższe zagadnienia, podjęto badania, których celem było określenie wpływu zabiegu inokulacji grzybami mikoryzowymi oraz dolistnej aplikacji preparatów stymulujących opartych na betainie glicynowej oraz homogenacie z alg morskich *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis na wielkość i jakość plonu, skład chemiczny liści oraz wybrane cechy fizjologiczne winorośli odmiany Solaris uprawianej w warunkach Pomorza Zachodniego. Badania zostały przeprowadzone w winnicy Turnau (53.08N, 14.60E). Część eksperymentalną badań przeprowadzono w latach 2013-2015. Założono dwuczynnikowe doświadczenie w układzie bloków losowych, w trzech powtórzeniach. Jedno powtórzenie stanowiło 5 roślin. Sadzonki winorośli zostały posadzone w 2012 r. Materiał doświadczalny stanowiła biała odmiana winorośli 'Solaris', klon FR 360 zaszczerpione na podkładce SO₄. Pierwszym czynnikiem doświadczalnym była inokulacja korzeni roślin grzybami mikoryzowymi. Zastosowano następujące warianty doświadczalne: Kontrola - bez mikoryzacji - wariant M0, Z mikoryzacją - wariant M1. Zabieg szczepionką mikoryzową firmy Mykoflor wykonano jednokrotnie specjalnym aplikatorem doglebowym w roku 2012, miesiąc po posadzeniu winorośli. Grzyby mikoryzowe aplikowano w okolicy systemu korzeniowego młodych sadzonek winorośli. Drugim czynnikiem doświadczalnym były preparaty stymulujące wzrost i rozwój roślin stosowane dolistnie. Zastosowano następujące warianty doświadczenia: Kontrola – opryskiwanie wodą destylowaną – wariant K, Greenstim (betaina glicynowa) – wariant G, Greenstim+Ca (betaina glicynowa+CaCl₂) – wariant GCa, Colorado (homogenat z alg morskich *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis) – wariant C. Dokarmianie dolistne wszystkimi preparatami stosowano trzykrotnie w terminach wskazanych przez producentów. Pierwszy zabieg opryskiwania wykonano w fazie późnego kwitnienia, drugi w fazie gdy jagody miały wielkość ziarna grochu, a trzeci na początku dojrzewania

i przebarwiania się jagód. Preparat Greenstim stosowano w dawce $2 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (500 dm^3 cieczy roboczej $\cdot\text{ha}^{-1}$), preparat Greenstim+Ca stosowano w dawce 2 kg preparatu + 1,5 kg CaCl_2 na hektar (500 dm^3 cieczy roboczej $\cdot\text{ha}^{-1}$), preparat Colorado stosowano w stężeniu 0,5% ($5 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$). Inokulacja korzeni winorośli odmiany Solaris szczepionką mikoryzową nie wpłynęła na wielkość i parametry biometryczne plonu. Spośród stosowanych preparatów stymulujących, jedynie preparat Greenstim zwiększył plon owoców określony w drugim roku badań. Mikoryzacja winorośli nie wpłynęła na zawartość ekstraktu, polifenoli ogółem, kwasu askorbinowego, azotu, potasu, magnezu, sodu, cynku i chromu w owocach oraz zawartość większości makro i mikrośladników w liściach. W drugim roku badań zabieg mikoryzacji wpłynął na zwiększenie kwasowości ogólnej owoców, co przyczyniło się do obniżenia ich indeksu dojrzałości. Zastosowane preparaty stymulujące wpłynęły korzystnie na jakość owoców poprzez zwiększenie w nich zawartości polifenoli ogółem, flawonoidów ogółem oraz całkowitej pojemności antyoksydacyjnej ABTS. Nie wykazano wpływu zabiegu mikoryzacji na intensywność asymilacji CO_2 oraz wielkość przewodności szparkowej dla wody w liściach badanej odmiany winorośli. Preparat Greenstim+Ca (aplikacja preparatu Greenstim+Ca) zwiększył natężenie asymilacji CO_2 zarówno w przypadku roślin poddanych mikoryzacji jak i kontrolnych – zależność taką stwierdzono w pierwszym roku badań. W drugim roku badań, w fazie przebarwiania się owoców winorośli nie poddanej mikoryzacji, wykazano wzrost intensywności wiązania CO_2 pod wpływem każdego z badanych preparatów stymulujących. Mikoryzacja badanej odmiany winorośli nie wpłynęła na zawartość chlorofilu „a”, „b” oraz chlorofilu całkowitego w liściach. Aplikacja preparatów zawierających betainę glicynową, głównie preparatu Greenstim+Ca zwiększyła zawartość chlorofilu „a”, „b”, chlorofilu całkowitego oraz karotenoidów w liściach badanej odmiany winorośli – zależność taką wykazano w obydwu terminach pomiaru pierwszego roku badań oraz w fazie przebarwiania się owoców w drugim roku badań. Aplikacja zastosowanych preparatów stymulujących zwiększyła wartość parametru F_v/F_m określoną w fazie przebarwiania się owoców badanej odmiany winorośli. Najmniejsze wartości tego parametru fluorescencji chlorofilu, które określić należy jako wartości poniżej optymalnych, zanotowano w liściach roślin nie poddanych mikoryzacji oraz nie traktowanych badanymi preparatami stymulującymi. Wykazano skrócenie, w stosunku do obiektów kontrolnych czasu osiągnięcia poziomu maksymalnej fluorescencji chlorofilu (T_{FM}), po zastosowaniu preparatów Colorado i Greenstim+Ca. Zastosowane preparaty stymulujące zwiększyły wartość parametru A_M proporcjonalną do wielkości puli akceptorów elektronów w PSII, określoną w obydwu latach badań w fazie przebarwiania się owoców oraz w pierwszym roku badań w fazie dojrzewania

owoców badanej odmiany winorośli. W pierwszym roku badań najmniejszymi wartościami parametru A_M charakteryzowały się liście badanej odmiany winorośli nie mikoryzowane oraz nie traktowane preparatami stymulującymi.

Słowa kluczowe: winorośl, Solaris, mikoryza, glicynobetaina, algi morskie

26.06.2018r. Matygonka
Statkiewicz