

Barbara Stadnik

Wpływ nawożenia dolistnego mikroelementami na plonowanie i jakość ziarna jęczmienia jarego.

Streszczenie

Celem pracy była ocena wpływu dolistnego stosowania wybranych mikroelementów: miedzi (Cu), manganu (Mn), molibdenu (Mo) i cynku (Zn) na przebieg procesów fizjologicznych, plonowanie oraz wartość technologiczną ziarna trzech odmian browarnych jęczmienia jarego (Baryłka, KWS Irina i RGT Planet). Rozprawę doktorską stanowi cykl trzech publikacji naukowych opartych na wynikach doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2019–2021 w południowo-wschodniej Polsce.

W badaniach oceniano wskaźniki architektury łanu, zawartość chlorofilu w liściach, parametry wymiany gazowej i fluorescencji chlorofilu, biometrię roślin, plon i elementy struktury plonu, a także cechy fizyczne i skład chemiczny ziarna oraz wybrane wskaźniki jakości otrzymanego słodu jęczmiennego. Przyjęty układ badań umożliwił powiązanie odpowiedzi roślin na poziomie fizjologicznym z efektem produkcyjnym oraz oceną cech istotnych z punktu widzenia przemysłu słodowniczego. Takie ujęcie pozwoliło zbadać zarówno wpływ poszczególnych mikroelementów, jak i stopień, w jakim obserwowane zmiany były determinowane przez genotyp i warunki środowiskowe.

W przeprowadzonym doświadczeniu zastosowanie każdego z badanych nawozów mikroelementowych wyraźnie poprawiło plonowanie roślin oraz wpłynęło pozytywnie na stosunek plonu ziarna do plonu biologicznego. Spośród badanych odmian najlepszym efektem produkcyjnym cechowała się odmiana RGT Planet, której średni plon ziarna z trzech sezonów wegetacyjnych wyniósł 5,81 t ha⁻¹.

Najwyższe wartości parametrów architektury łanu (LAI i MTA) odnotowano na poletkach, na których zastosowano molibden. W badaniach wykazano, że dolistna aplikacja badanych nawozów korzystnie modyfikowała funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego roślin jęczmienia. Rośliny, opryskiwane mikroelementami, charakteryzowały się wyższą zawartością chlorofilu w liściach. Obserwowano również korzystne zmiany w parametrach wymiany gazowej i fluorescencji chlorofilu. Najwyższe wartości stężenia

międzykomórkowego CO₂ (Ci) i wskaźnika fotosyntezy netto (PN) wykazano po zastosowaniu miedzi, natomiast współczynnik transpiracji (E) był najwyższy w wyniku aplikacji cynku. Analiza fluorescencji chlorofilu wskazała na szczególnie istotne znaczenie molibdenu i cynku w kształtowaniu reakcji fizjologicznych roślin. Przy nawożeniu preparatami zawierającymi Mo i Zn odnotowano najwyższe wartości wszystkich analizowanych parametrów fluorescencji chlorofilu.

Uzyskane wyniki potwierdziły istnienie dodatnich zależności pomiędzy wybranymi wskaźnikami fizjologicznymi a plonem ziarna, co wskazuje, że poprawa sprawności fizjologicznej roślin stanowi ważny aspekt kształtowania efektu plonotwórczego. Dolistne nawożenie mikroelementami wpływało również na wybrane cechy biometryczne roślin i elementy struktury plonu, a zakres odpowiedzi zależał od zastosowanego pierwiastka, odmiany oraz warunków pogodowych w okresie wegetacji.

Rośliny z obiektów, na których zastosowano nawozy mikroelementowe, były niższe w porównaniu z roślinami z poletek kontrolnych i cechowały się większą krzewistością produkcyjną. Spośród testowanych genotypów odmiana RGT Planet najczęściej wyróżniała się korzystnymi wartościami mierzonych cech. U tej odmiany w trzyletnim cyklu badawczym odnotowano najdłuższe kłosa (średnio 7,26 cm), największą krzewistość produkcyjną (3,77), obsadę kłosów (720 szt. m⁻²) oraz największą liczbę i masę ziaren z kłosa (odpowiednio 18,4 i 0,74 g). Szczególnie korzystne oddziaływanie na masę 1000 ziaren wykazało zastosowanie manganu i molibdenu. Po zastosowaniu preparatów zawierających te pierwiastki średnia wartość MTZ wyniosła 49,5 g. Wśród badanych odmian Baryłka i RGT Planet cechowały się lepszymi właściwościami fizycznymi ziarna w porównaniu z odmianą KWS Irina.

W pracy wykazano, że zabiegi dolistne modyfikowały skład chemiczny ziarna, jednak był on w większym stopniu determinowany przez genotyp oraz warunki pogodowe w okresie wegetacji roślin. Zastosowanie nawozu na bazie molibdenu spowodowało istotny wzrost zawartości białka – ważnego wskaźnika przydatności ziarna do produkcji słodu – jednak uzyskana wartość (10,5% s.m.) spełniała normy stawiane przez przemysł przetwórczy. Każdy z testowanych nawozów wpłynął na obniżenie zawartości tłuszczu w ziarnie. Modyfikacje składu chemicznego nie przełożyły się jednak na istotną poprawę badanych parametrów jakości słodu.

Wyniki badań pozwalają stwierdzić, że dolistne stosowanie Cu, Mn, Mo i Zn może być użytecznym elementem agrotechniki jęczmienia browarnego, poprawiającym sprawność

fizjologiczną roślin i zwiększającym plonowanie. Potwierdza to pierwszą hipotezę badawczą, zakładającą korzystny wpływ nawożenia dolistnego mikroelementami na przebieg procesów fizjologicznych i kształtowanie plonu ziarna. Natomiast cechy jakościowe surowca i wyprodukowanego srodu były w znacznie większym stopniu determinowane przez genotyp oraz zmienność warunków środowiskowych w latach badań. Przeprowadzone analizy nie potwierdziły w pełni hipotezy zakładającej poprawę przydatności technologicznej ziarna w wyniku stosowania badanych mikroelementów. Uzyskane wyniki potwierdzają, że skuteczność dolistnego dokarmiania mikroelementami należy rozpatrywać łącznie w aspekcie fizjologicznym, produkcyjnym i technologicznym.