

## Streszczenie rozprawy doktorskiej

Doświadczenie polowe wykonano w latach 2017-2019 na polach Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Chrzastowie, należącej do Centralnego Ośrodka Badań Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej. Prowadzono je przez 3 lata w tym samym układzie bloków losowanych (split-plot) z dwoma czynnikami doświadczalnymi, w 3 powtórzeniach polowych. Badano następujące zmienne: A – czynnik 1. rzędu – odmiana kukurydzy: A1 – ES Bombastic (FAO 230-240) – mieszaniec pojedynczy (SC), A2 – ES Abakus (FAO 230-240) – mieszaniec trójliniowy (TC, stay-green), A3 – ES Metronom (FAO 240) – mieszaniec pojedynczy (SC, stay-green + roots power). B – czynnik 2. rzędu – rodzaj zastosowanego nawozu azotowego: B1 – kontrola (bez stosowania N), B2 – saletra amonowa, B3 – mocznik, B4 – saletra amonowa + N-Lock, B5 – mocznik + N-Lock, B6 – Super N 46, B7 – UltraGran stabilo. Na wszystkich obiektach doświadczalnych zastosowano jednakowy poziom nawożenia mineralnego w wysokości:  $150 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,  $120 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1}$  i  $130 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Na kombinacjach kontrolnych (B1) nie stosowano nawożenia azotowego. Nawozy azotowe zastosowano rzutowo, bezpośrednio przed siewem kukurydzy. Po aplikacji nawozy azotowe wymieszano z glebą. W kombinacjach z klasycznymi nawozami azotowymi (B4 i B5), w 5-tym dniu po wysiewie nawozu azotowego zastosowano, w formie oprysku, stabilizator azotu N-Lock w dawce  $1,7 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Wszystkie zabiegi agrotechniczne w uprawie kukurydzy wykonano zgodnie z zaleceniami dobrej praktyki rolniczej. Wykazano istotną reakcję roślin badanych odmian kukurydzy na zróżnicowane formułacje nawozów azotowych, która ujawniła się w okresie od stadium 5-tego liścia do pełni fazy kwitnienia. Przewaga nawozu UltraGran stabilo nad pozostałymi nawozami azotowymi w stadium BBCH 15 ujawniła się tylko dla odmiany ES Metronom, która wytworzyła większą masę nadziemną, zachowując przy tym koncentrację azotu na poziomie dwóch pozostałych odmian kukurydzy. Zawartość azotu i potasu w liściu podkolbowym w fazie kwitnienia kształtowały masę ziarniaków w kolbie, potwierdzając znaczenie współdziałania tych dwóch pierwiastków w formowaniu tej cechy kukurydzy jako głównego predyktora plonu ziarna. Cecha ta (wyrażona współczynnikiem  $R^2$ ) ujawniała się z w każdym roku badań, lecz zwłaszcza w latach o optymalnym przebiegu pogody (pierwszy rok badań). Czynnikiem żywieniowym, istotnie ograniczającym plony kukurydzy, niezależnie od warunków pogodowych, był fosfor. Stan ten wynikał głównie z niekorzystnych warunków pogodowych w okresie nalewania ziarna, które wystąpiły w dwóch z trzech lat badań. Reakcja odmian kukurydzy na działanie nawozów azotowych, zwłaszcza odmiany ES Metronom, przejawiała się poprzez wzrost zawartości w liściu kolbowym, traktowanym

jako organ predykcyjny dla plonu ziarna składników pokarmowych oraz chlorofilu. Głównym komponentem plonu ziarna, istotnie kształtowanym przez współdziałanie odmian i nawozów azotowych na stan odżywienia i wskaźniki fizjologiczne roślin w fazie kwitnienia była masa ziarniaka. Względnie niski poziom wykorzystania azotu ze stosowanych nawozów azotowych wynikał z dużej zawartości azotu mineralnego w glebie. Przewaga formulacji UltraGran stabilo nad saletrą amonową i mocznikiem może się ujawnić pod warunkiem dobrania odmiany kukurydzy zdolnej do sprawnego pobierania składników pokarmowych w okresie przed kwitnieniem i ich efektywnego wykorzystania w fazie nalewania ziarna. Racjonalne nawożenie kukurydzy nawozem azotowym na bazie mocznika z inhibitorem ureazy wymaga jednoczesnego doboru odmian, sprofilowanej fizjologicznie na efektywne wykorzystanie azotu z tej formy nawozu. Współdziałanie selektywnie dobranej odmiany o dużym genetycznie ukierunkowanym potencjale do pobierania azotu z gleby w połączeniu z ukierunkowanym doborem nawozu azotowego ma znaczenie nie tylko produkcyjne, lecz także środowiskowe. Dla wszystkich obserwacji dla odmiany ES Bombastic uzyskanych w latach 2017-2019 wykazano, że istnieje zależność liniowa dodatnia pomiędzy plonem ziarna a liczbą nasion w kolbie. Współczynnik determinacji  $R^2 = 28,47\%$  oznaczał, że liczba nasion w kolbie w ponad 28% miała wpływ na plon ziarna dla tej odmiany. Dla tej odmiany zależność nieliniowa stopnia drugiego pomiędzy plonem ziarna a MTZ była istotna na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  ( $p = 0,038049$ ). Z kolei dla wszystkich obserwacji dla odmiany ES Abakus uzyskanych w latach 2017-2019 wykazano, że zależność liniowa była umiarkowana między plonem ziarna a MTZ ( $r = 0,4433$ ) oraz między plonem ziarna a liczbą nasion w kolbie ( $r = 0,5321$ ). W przypadku wszystkich obserwacji dla odmiany ES Metronom uzyskanych w latach 2017-2019 wykazano, że zależność liniowa była umiarkowana między plonem ziarna a MTZ ( $r = 0,4757$ ). Odmiany kukurydzy w typie „stay-green” charakteryzowały się wyższą zawartością węglowodanów niestrukturalnych, w tym skrobi (ES Abakus) i cukrów rozpuszczalnych w wodzie (ES Metronom) oraz niższą węglowodanów strukturalnych, w porównaniu do odmiany tradycyjnej (ES Bombastic), co zwiększa ich przydatność do kiszenia. Nawozy Super N 46 i UltraGran stabilo wpłynęły pozytywnie na zawartość chlorofilu (parametr CCI) oraz podwyższyły jego sprawność przekazywania energii wzbudzenia (parametr F0). W warunkach deficytu opadów atmosferycznych (lipiec) zawartość fosforu i potasu oznaczone w liściach kukurydzy w fazie BBCH 65 determinują wielkość plonu ziarna odpowiednio na poziomie ponad 43% i 34%. Wszystkie badane nawozy w stężeniu 1%

nie wykazywały właściwości przeciwdrobnoustrojowych. Nawóz UltraGran stabilo można zaliczyć do najłagodniejszego z pośród czterech badanych nawozów, wykazuje zarówno działanie antygrzybowe z jednoczesnym niewielkim wpływem inhibującym wobec drobnoustrojów pożądaných. Obecność tego nawozu w glebie być może przyczyniła się do redukcji liczby bakterii niepożądanych jak bakterie z grupy coli, bakterii z rodzaju *Clostridium* sp. jak i pleśni, zarówno mezofilnych jak i psychrofilnych. Redukcja drobnoustrojów niepożądanych w glebie przyczynia się do ograniczonej syntezy toksyn pochodzenia mikrobiologicznego, co wpływa pozytywnie na dobrostan gleby i może w konsekwencji przyczynić się do zwiększonego plonowania roślin.

**Słowa kluczowe:** kukurydza, odmiana, nawożenie mineralne, nawozy azotowe stabilizowane, cechy biometryczne, efektywność nawożenia, fluorescencja chlorofilu, aktywność przeciwdrobnoustrojowa

10.10.2022 r.

Araklis Daniel