

Puławy, 31.07.2024

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

Zakład Uprawy Roślin Pastewnych

mgr Anna Stępień-Warda

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt: *„Plonowanie i wybrane wskaźniki fizjologiczne kukurydzy (*Zea mays L.*) uprawianej na ziarno w zmianowaniu i monokulturze”* przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego Książaka.

Słowa kluczowe: kukurydza, sposób uprawy, monokultura, zmianowanie, fotosynteza, transpiracja, współczynnik wykorzystania wody (WUE), fluorescencja chlorofilu, indeks zieloności liścia (SPAD), wskaźniki produktywności.

Celem badań było określenie wpływu różnych sposobów uprawy gleby (płużny, uproszczony i siew bezpośredni) pod kukurydzą uprawianą w monokulturze i zmianowaniu na plon ziarna, elementy struktury plonu oraz cechy morfologiczne roślin. Ocena wpływu różnych sposobów uprawy gleby pod kukurydzą uprawianą w monokulturze na wybrane wskaźniki fizjologiczne (intensywność fotosyntezy i transpiracji), względną zawartość chlorofilu w liściach powierzchni pokrycia liściowego w porównaniu do kukurydzy uprawianej w zmianowaniu. Określenie wskaźników produktywności kukurydzy w zależności od sposobu uprawy gleby. Hipoteza badawcza zakładała, że plon, cechy morfologiczne roślin, parametry wymiany gazowej, indeks zieloności liścia, powierzchnię pokrycia liściowego oraz produktywność są zależne od warunków wilgotnościowych gleby, która jest efektem sposobu przygotowania roli do siewu.

Badania zrealizowano w latach 2017-2019 w RZD Grabów woj. Mazowieckim na statycznym doświadczeniu polowym (założonym w 2004 r.) z uprawą kukurydzy w monokulturze i zmianowaniu (jęczmień jary – pszenica ozima – kukurydza). Doświadczenie założono metodą długich pasów z lustrzanym odbiciem obiektów na glebie płowej wytworzonej z gliny lekkiej zaliczanej do kompleksu żytniego bardzo dobrego. W uprawie kukurydzy w monokulturze stosowane były trzy sposoby przygotowania roli do siewu: uprawa

zerowa (siew bezpośredni), uprawa pełna (płużna), oraz uprawa uproszczona (gruber 12-15 cm). Na obiekcie z pełną uprawą, po zbiorze kolb słoma kukurydziana po rozdrobnieniu była jesienią przyorana, a z uproszczoną uprawą zastosowano gruber. Natomiast na obiekcie bez uprawy mechanicznej słoma (po uprzednim rozdrobnieniu) pozostała na powierzchni pola.

Uwzględniony w badaniach sposób uprawy roli, miał istotny wpływ na wzrost, rozwój oraz plonowanie kukurydzy, szczególnie w połączeniu z warunkami pogodowymi. W 2018 roku, charakteryzującym się najbardziej korzystnymi warunkami pogodowymi, kukurydza charakteryzowała się najwyższą intensywnością fotosyntezy oraz transpiracji. W latach suchszych (2017 i 2019), które odznaczały się niedoborami wody i niekorzystnym rozkładem opadów, kukurydza uprawiana w monokulturze i siewie bezpośrednim charakteryzowała się wyższą intensywnością fotosyntezy niż w zmianowaniu, co świadczy o korzystnym wpływie konserwujących systemów uprawy na poziom wilgotności gleby. Najwyższy współczynnik wykorzystania wody (WUE) odnotowano w suchszym 2019 roku, a najniższy w 2017 roku. Ponadto, w latach, charakteryzujących się największymi niedoborami wody, wyższymi wartościami indeksu SPAD charakteryzowała się kukurydza uprawiana w monokulturze i siewie bezpośrednim, w 2017 r. o 7,6% (różnice istotne statystycznie), w 2019 roku o 13,0% (tendencja), w porównaniu do uprawianej w zmianowaniu. W 2018 r., w którym zanotowano korzystniejsze warunki pogodowe istotnie większy indeks SPAD (o 9,6%) stwierdzono u kukurydzy uprawianej w zmianowaniu, w porównaniu do uprawianej monokulturze z zastosowaniem siewu bezpośredniego.

Wpływ systemu uprawy roli na średnią powierzchnię liściową kukurydzy (wskaźnik LAI) był nieistotny. W 2018 roku największy wskaźnik ulistnienia (LAR) zanotowano u kukurydzy uprawianej w monokulturze i siewie bezpośrednim, a najniższy w zmianowaniu, natomiast w suchym 2019 r. największą wartością tego wskaźnika odznaczały się rośliny uprawiane w zmianowaniu. Wyższe wartości wskaźnika masy liści (LWR) zanotowano w bardziej korzystnych warunkach dla uprawy kukurydzy w 2018 roku, w porównaniu do 2019 roku. Ponad to najwyższym wskaźnikiem jednostkowej produktywności liści (ULR) w 2018 r. charakteryzowała się kukurydza uprawiana w zmianowaniu, a w 2019 - uprawiana z zastosowaniem uproszczeń

Rozwój systemu korzeniowego kukurydzy we wczesnych fazach rozwojowych (BBCH 12-32) zależał, przede wszystkim od sposobu uprawy roli, ale także od warunków pogodowych, zwłaszcza wilgotnościowych. Zarówno w 2018 jak i 2019 r. kukurydza w fazie 9 liści uprawiana w systemie uproszczonym wykształciła korzeń o największej powierzchni, długości i średnicy. Masa i objętość korzenia w bardziej wilgotnym 2018 r. były największe u kukurydzy

uprawianej w zmianowaniu, zaś w suchym 2019 r. parametry te miały największe wartości u kukurydzy wysianej w monokulturze w siewie bezpośrednim. Sposób uprawy roli znacząco wpływał na gromadzenie biomasy i kształtowanie organów nadziemnych (łodygi i liści). W obu latach badań do fazy 1 kolanka (BBCH 31) największą wysokość, suchą masę łodygi i liści oraz powierzchnię liści wykształciły rośliny uprawiane sposobem płużnym, w 2018 r. w systemie zmianowania, zaś w 2019 r. w systemie zmianowania i monokultury.

Największy plon ziarna kukurydzy uzyskano w 2018 roku, odznaczającym się korzystniejszym przebiegiem pogody w okresie wegetacji. Natomiast w pierwszym i trzecim roku prowadzenia badań sposób uprawy roli istotnie wpływał na plon ziarna kukurydzy. W 2017 roku plon ziarna kukurydzy uprawianej w monokulturze w siewie bezpośrednim i uprawie uproszczonej był większy, odpowiednio o 32,9 i 12,2%, zaś w 2019 r. – o 36,0 i 30,7% w porównaniu do zmianowania. W roku bardziej wilgotnym (2018) kukurydza plonowała na podobnym poziomie na wszystkich obiektach (średnio 12,8 t ha⁻¹). Ziarno kukurydzy uprawianej w warunkach monokultury i siewie bezpośrednim odznaczało się większą wilgotnością niż z obiektów gdzie stosowano uprawę mechaniczną. W 2017 r. istotnie większą masą kolby i liczbą ziaren na kolbie odznaczała się kukurydza uprawiana w systemie uproszczonym, odpowiednio o 30,5 i 25,6% oraz zerowym, odpowiednio o 46,3 i 37,3%, w porównaniu do zmianowania. Podobną tendencję zmian, ale niepotwierdzoną statystycznie, wykazano w 2019 r., natomiast w 2018 roku różnice były nieistotne. Masa tysiąca ziaren (MTZ) była istotnie zróżnicowana tylko w 2017 r., największe ziarniaki wytwarzała kukurydza uprawiana w monokulturze w uprawie uproszczonej oraz z zastosowaniem siewu bezpośredniego, a istotnie mniejsze w systemach z uprawą płużną.

Uzyskane wyniki badań wykazały, że uprawa kukurydzy w wieloletniej monokulturze nie prowadzi do spadku plonu ziarna w porównaniu do zmianowania. Stosowanie uproszczeń w uprawie kukurydzy jest zasadne, ponieważ przekłada się na lepsze plonowanie w latach o niekorzystnym przebiegu warunków pogodowych, natomiast w latach korzystnych nie prowadzi do istotnego spadku plonu ziarna w porównaniu do systemów płużnych. Obserwowany w ostatnich latach wzrost okresów posusznych w takcie sezonów wegetacyjnych w Polsce skłaniają do promowania systemów uproszczonych.

Anna Stępień-Warda



