

31.07.2024 r.

Edyta Baca

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.:

**„Reakcja wybranych odmian soi zwyczajnej (*Glycine max* (L.) Merr.)
na zróżnicowany poziom nawożenia azotem”**

Słowa kluczowe: soja, nawożenie azotem, odmiana, plon, jakość nasion, wskaźniki fizjologiczne

Uprawa soi w Polsce z roku na rok staje się coraz popularniejsza, co wynika z wysokiej wartości odżywczej nasion, względnej odporności na szkodniki i choroby oraz wzbogacaniu gleby w azot dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi *Bradyrhizobium japonicum*. Ponadto, w ostatnich latach obserwuje się dynamiczny postęp w hodowli nowych odmian soi, o wczesności dostosowanej do uprawy w konkretnych warunkach siedliska i regionu. Odmiany soi różniące się wczesnością mogą wykazywać odmienne reakcje na pogłówną dawkę azotu, z uwagi na różnice w liczbie dni niezbędnych do osiągnięcia dojrzałości zniwnej. Celem badań była ocena reakcji wybranych odmian soi na zróżnicowane dawki azotu oraz ocena przydatności średnio wczesnych (Abelina, Sculptor) i bardzo późnych (Coraline, Malaga, Petrina) odmian do uprawy w warunkach województwa lubelskiego. W hipotezie badawczej założono, że zastosowanie drugiej dawki azotu (pogłównie) zwiększy potencjał plonowania soi i korzystnie wpłynie na skład chemiczny nasion, a późniejsze odmiany soi będą lepiej wykorzystywać azot mineralny, co przyczyni się do uzyskania większego plonu nasion o lepszych parametrach jakościowych.

Badania przeprowadzono w oparciu o doświadczenie polowe, realizowane w latach 2017-2019, na Polu Doświadczalno-Wdrożeniowym Lubelskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Końskowoli, zlokalizowanym w Pożogu II (woj. lubelskie, powiat puławski). Dwuczynnikowe doświadczenie polowe założono w układzie losowanych podbloków (split-plot), w 4 powtórzeniach. Pierwszy czynnik stanowiła dawka azotu

(kg·ha⁻¹): 0 (N0), 30 (N30), 60 (N60), zaś drugi – odmiana soi zwyczajnej (*Glicynie max* (L.) Merrill): Abelina, Sculptor, Coraline, Malaga, Petrina. W fazach rozwojowych BBCH 61, 65, 70 i 77 wykonano pomiary wskaźników: fluorescencji chlorofilu (Fv/Fm, PI), pokrycia powierzchni gleby liśćmi (LAI) oraz indeksu zieloności liścia (SPAD). Przed zbiorem określono cechy biometryczne roślin (wysokość rośliny, wysokość osadzenia najniższego strąka, liczbę strąków i nasion na roślinę, masę strąków i nasion na roślinę, MTN). Określono plon nasion przy 14% wilgotności. Oceniano także właściwości mikrobiologiczne gleby w fazie kwitnienia soi, poprzez analizę liczebności *Azotobacter* i aktywności enzymatycznej gleby na podstawie aktywności dehydrogenaz oraz fosfataz (kwaśnej i zasadowej). Zebrane wyniki badań zostały opracowane statystycznie metodą analizy wariancji (ANOVA) zgodnie z układem doświadczenia. Do porównania różnic między średnimi dla czynników głównych oraz interakcji zastosowano wielokrotny test przedziałów ufności (Test Tukey'a) na poziomie istotności $\alpha=0,05$.

W 2019 roku, w hali wegetacyjnej IUNG-PIB w Puławach przeprowadzono dodatkowo ściśle, dwuczynnikowe doświadczenie wazonowe, w układzie kompletnie zrandomizowanym, w 4 powtórzeniach. Pierwszy czynnik badawczy stanowiła dawka azotu (kg·ha⁻¹): 0 (N0), 30 (N30), 60 (50% przedsięwzięcie i 50% pogłównie w fazie BBCH 61), zaś drugi czynnik – odmiana soi zwyczajnej (*Glicynie max* (L.) Merrill): Abelina, Sculptor, Coraline, Malaga, Petrina. Wazony podlewane były codziennie do warunków optymalnych. W trakcie prowadzenia doświadczenia wykonano pomiary względnej zawartości chlorofilu w liściach soi (indeks SPAD) w następujących fazach rozwojowych: BBCH 61, 65, 71 i 77. W fazie kwitnienia soi (BBCH 65) określono: długość pędu i korzenia, masę części nadziemnej i podziemnej oraz liczbę i masę brodawek. W fazie dojrzałości pełnej wykonano pomiary: wysokości roślin, wysokości osadzenia pierwszego strąka, liczby węzłów na pędzie głównym, liczby strąków na roślinie, liczby i masy nasion na roślinę, liczba nasion w strąku, suchej masy łodygi i strączyn. Określono także zawartość białka ogólnego i tłuszczu surowego w nasionach. Zebrane wyniki zestawiono i opracowano statystycznie metodą analizy wariancji (ANOVA) w programie Statgraphic Centurion XVI.

Badania wykazały, że wszystkie odmiany soi sprawdziły się w warunkach woj. lubelskiego, przy czym odmiany bardzo późne plonowały lepiej niż odmiany średnio wczesne, przewyższając je plonem średnio o 21,8%. Poziom plonowania soi zależał od dawki nawożenia azotem oraz warunków pogodowych. W warunkach optymalnego uwilgotnienia gleby przedsięwzięta dawka azotu (N30) zwiększyła plon nasion w porównaniu

do obiektu kontrolnego (N0) o 23,8%, a dawka zastosowana pogłównie (N60) o 10% w porównaniu do obiektu N30. Przy niedoborze wody w glebie nawożenie azotem mineralnym okazało się nieefektywne. Największą wydajnością odznaczyła się bardzo późna odmiana Malaga, z plonem większym o 33,2% niż plon odmian średnio wczesnych (Abelina, Sculptor) i o 14,7% w porównaniu do pozostałych odmian bardzo późnych (Coraline, Petrina). Najmniejszą wydajnością odznaczyła się odmiana Sculptor. Wykazano wpływ azotu mineralnego na cechy biometryczne roślin. Nawożenie przedsiewne (N30) zwiększyło wysokość roślin średnio o 9,5% i wysokość osadzenia najniższego strąka średnio o 10,2%. Dawka przedsiewna i pogłówna (N60) korzystnie wpłynęła na liczbę i masę strąków oraz liczbę i masę nasion z rośliny (wzrost odpowiednio o 19,7 i 22,9% oraz 20,5 i 16,2%), ale obniżyła masę tysiąca nasion (MTN) średnio o 5,8% w porównaniu do obiektu N0. Wykazano wpływ czynnika genetycznego na cechy biometryczne roślin. Odmiana Coraline była najwyższa, ale miała najniżej osadzone strąki, podczas gdy odmiana Sculptor miała najwięcej strąków i nasion. Z kolei odmiana Malaga miała największą MTN. Badania wykazały, że stan fizjologiczny roślin zależał w sposób istotny od dawki azotu i warunków pogodowych. W warunkach suszy i braku nawożenia azotem (N0) zaobserwowano wzrost wskaźników fluorescencji chlorofilu (Fv/Fm i PI), sugerujące zakłócenia fotosyntezy. Z kolei najniższe wartości tych wskaźników obserwowano na obiektach N60. Najwyższymi wartościami wskaźników fluorescencji chlorofilu odznaczyła się odmiana Malaga, a najniższymi Sculptor. Względna zawartość chlorofilu w liściach była determinowana przede wszystkim przez czynnik odmianowy. Najniższy indeks SPAD odnotowano u średnio wczesnej odmiany Sculptor, natomiast wyższy u późnych odmian Malaga i Petrina. Wykazano istotną, dodatnią korelację między plonem nasion a indeksem SPAD. Nawożenie azotem mineralnym zmniejszyło liczbę i masę brodawek korzeniowych. Odmiana różnicowała zawartość białka ogólnego w nasionach soi, natomiast nie miała istotnego wpływu na zawartość w nich tłuszczu. Dawka azotu miała istotny wpływ na liczebność wolnożyjących asymilatorów azotu w glebie. Największą liczebność *Azotobacter* stwierdzono w glebie nawożonej dawką N60, ale aktywność enzymatyczna była tam najmniejsza. Istotne różnice w aktywności dehydrogenaz zaobserwowano w obu latach badań, natomiast w przypadku fosfatazy kwaśnej i zasadowej różnice wystąpiły tylko w 2019 roku. W badaniach wykazano, że optymalne wykorzystanie nawożenia azotem wymaga uwzględnienia warunków pogodowych w celu maksymalizacji plonowania i efektywności fotosyntezy bez negatywnego wpływu na glebę i jej aktywność mikrobiologiczną.

W badaniach udowodniono, że odmiana soi Malaga sprawdziła się najlepiej w warunkach woj. lubelskiego. Jako odmiana bardzo późna osiągnęła najwyższy poziom plonu wynoszący 5,06 t ha⁻¹, czym przewyższyła plonowanie wszystkich pozostałych odmian. Cechowała się również większą MTN. Ze względu na swoje wyjątkowe osiągi pod względem plonowania, w katalogu firmy nasiennej określano ją mianem „perły południa”.