

mgr Marta Bednarczyk

**Wpływ rozmieszczenia roślin w łanie na rozwój i plonowanie odmian soi
(*Glycine max* (L.) Merrill)**

Streszczenie

W latach 2017 – 2019 na Płaskowyżu Głubczyckim prowadzono badania nad reakcją odmian soi na gęstość siewu. Celem badań było poznanie reakcji odmian soi zaliczanych do różnych grup wczesności – (bardzo wczesna – Augusta; średnio wczesna – Abelina, Mavka, Merlin, SG Anser i późna – Aligator, Lissabon, Sultana) na rozmieszczenie roślin w łanie, kształtowane liczbą wysianych na 1 m² nasion. W hipotezie roboczej zakładano, że badane odmiany, z powodu swoich właściwości, które determinują między innymi wysokość roślin i osadzenia I. go. strąka oraz liczbę rozgałęzień na roślinie wykażą zróżnicowaną reakcję na gęstość siewu co będzie miało wpływ na:

- wysokość plonów nasion,
- kształtowanie składu chemicznego nasion przez współdziałanie ilości wysiewu z odmianami,
- efektywność ekonomiczną uprawy i zróżnicują koszt produkcji 1 t nasion i 1 kg białka.

Szczegółowymi celami badań było określenie wpływu badanych czynników na:

1. długość okresu rozwoju wegetatywnego i generatywnego oraz okresu wegetacji,
2. kształtowanie cech morfologicznych soi i struktury plonu,
3. skład chemiczny nasion,
4. wydajność z nasion ważniejszych składników pokarmowych,
5. opłacalność uprawy.

Zakres badań obejmował:

- prowadzenie doświadczeń polowych,
- analizy składu chemicznego,
- rachunek ekonomiczny.

Doświadczenia zakładano w trzech powtórzeniach, w układzie „split-plot” na dwa czynniki zmienne, którymi w kolejności były:

- I. liczba wysianych na 1 m² nasion o pełnej wartości użytkowej: 30, 45 i 60,
- II. odmiany soi: Abelina, Aligator, Augusta, Lissabon, Mavka, Merlin, SG Anser, Sultana.

Wielkość poletek: długość – 11 m, szerokość – 1,5 m, powierzchnia do zbioru 15 m².

Soję siano w rozstawie rzędów 21,4 cm, a odległości między nasionami w rzędzie, w zależności od liczby wysianych nasion na 1 m² – 30, 45 i 60, wynosiły odpowiednio 15,8, 10,4 i 7,8 cm.

Podczas wegetacji prowadzono obserwacje rozwoju roślin oraz określono, przed kwitnieniem, zagęszczenie na 2 m.b. środkowego rzędu, a następnie wyniki przeliczono na 1 m².

Przed zbiorem na 10 losowo wybranych roślinach z każdego poletka wykonano pomiary następujących cech morfologicznych:

- wysokość roślin do wierzchołka pędu głównego,
- wysokość osadzenia I. strąka,
- liczba rozgałęzień I. rzędu na roślinie,
- liczba strąków z 1 rośliny,
- liczba nasion z 1 rośliny,
- masa nasion z 1 rośliny,
- liczba nasion w 1 strąku,
- masa nasion z 1 strąka,
- masa strączyn z 1 rośliny,
- masa łodyg z 1 rośliny.

Po zbiorze określono:

- plon nasion,
- masę resztek pozbiorowych – słoma i strączyny,
- masę 1000 nasion.

Plon nasion i resztek pozbiorowych sprowadzono do stałej 15% wilgotności.

Analizę nasion i słomy przeprowadzono następującymi metodami:

- sucha masa – metodą suszarkowo-wagową w temperaturze 105 ± 2°C w czasie 5 h,

- azot ogólny (białko ogółem) – zmodyfikowaną metodą Kjeldahla, w nasionach oznaczono azot ogólny, a następnie przeliczono na białko ogółem stosując współczynnik 6,25,
- K i Ca metodą fotometrii płomieniowej,
- P i Mg metodą kolorymetryczną.

Ponadto w nasionach oznaczono:

- tłuszcz surowy poprzez ekstrakcje bezwodnym eterem etylowym w aparacie Soxhleta przez około 7 – 8 godzin,
- włókno surowe oznaczano w beztłuszczowej masie pozostałej po ekstrakcji tłuszczu w aparacie metodą Henneberga – Stohmanna,
- popiół surowy poprzez spalanie, przez 3 h substancji organicznej w próbce roślinnej w piecu elektrycznym w temp. 600°C

Na podstawie analiz chemicznych wyliczono zawartość bezazotowych związków wyciągowych, wydajność białka ogółem i tłuszczu surowego z nasion oraz nagromadzenie makroskładników w nasionach i słomie z 1 ha.

Kalkulacje kosztów oparto na cennikach:

- usług rolniczych, sporządzonym na podstawie bazy danych zgromadzonych z podmiotów świadczących usługi rolnicze na terenie Polski,
- zamieszczonych na stronach Ośrodków Doradztwa Rolniczego.

Jako kryterium określenia efektywności ekonomicznej soi, uprawianej w latach 2017 – 2019, przyjęto dochód z jednego hektara, który obliczono jako różnicę wartości produkcji (przychody ze sprzedaży + dopłaty) oraz sumy kosztów bezpośrednich i pośrednich. Nie waloryzowano korzyści wynikających z uprawy soi jako przedplonu dla rośliny następczej.

Kosztami w ujęciu rachunkowym nazywamy wyrażoną w pieniądzu sumę nakładów niezbędną do wytworzenia produktu lub usługi [Ludwiczak 1989]. W zestawieniach kosztów uwzględniono koszty bezpośrednie i pośrednie oraz sumy kosztów dla badanych odmian soi w poszczególnych latach przy różnej liczbie wysianych na 1 m² nasion. Do kosztów bezpośrednich zaliczamy te składniki kosztów, które można bezspornie zaliczyć do kosztów produktu danego artykułu [Ludwiczak 1989]. Do kosztów bezpośrednich w pracy zaliczono: nawozy mineralne, materiał siewny oraz koszty ochrony roślin.

Koszty pośrednie ponoszone są dla któregoś działu produkcyjnego jako całości lub dla całości gospodarstwa i trudno jest ocenić w jakim stopniu obciążają one produkcję poszczególnych artykułów [Ludwiczak 1989]. Do kosztów pośrednich zaliczono: uprawę roli, siew nasion, opryski, zbiór nasion kombajnem oraz podatek rolny i 10% narzut od sumy kosztów bezpośrednich uprawy roli i pozostałych kosztów eksploatacji maszyn.

Wartości produkcji wynikała z uzyskanego plonu nasion soi oraz jej ceny sprzedaży. Dopłaty do 1 ha uwzględniały płatności wynikające z funkcjonowania w ramach wspólnej polityki rolnej (jednolita płatność obszarowa, płatność do roślin strączkowych, do zazieleniania oraz dopłaty do zużytego materiału siewnego w stopniu kwalifikowanym C1). Czynnikiem, który różnicował koszty były nakłady na materiał siewny.

W pracy pominięto analizę efektywności ekonomiczno-finansowej gospodarstwa jako całości, gdyż nie stanowiła ona celu pracy. Nie zastosowano również jakichkolwiek kluczy podziałowych kosztów wykorzystania maszyn i urządzeń w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Podczas wykonywania badań nie została naruszona porównywalność różnych wariantów uprawy na skutek różnych zdarzeń losowych.

W analizie nie uwzględniono kosztów ubezpieczenia upraw. W syntezie za lata 2017 – 2019 kwota sprzedaży 1 t nasion soi wyniosła 1505 zł – średnia kwota uzyskana przez Top Farms Głubczyce.

Wyniki badań poddano analizie wariancji dla układów ortogonalnych przy poziomie istotności 0,05. W analizie wariancji zastosowano układ losowanych podbloków w trzech powtórzeniach. Do obliczeń wykorzystano program AWA.

Przeprowadzone w latach 2017 – 2019 badania nad **wpływem ilości wysiewu na rozwój i plonowanie odmian soi** pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Średnio za trzy lata badań najkrótszy okres wegetacji miała odmiana Augusta – 124 dni (118 – 132), a następnie kolejno dłuższy Abelina – 133 (124 – 149), Lissabon i Mavka – 134 (125 – 148; 123 – 152), Merlin i Sulatna – 135 (123 – 156; 127 – 149) Aligator i SG Anser – 136 (123 – 161; 125 – 157).
2. Okres rozwoju wegetatywnego u wszystkich badanych odmian był mało zróżnicowany i wynosił 46 – 48 dni, natomiast czynnik genetyczny kształtował w dużym stopniu rozwój generatywny, który wynosił od 76 do 90 dni i determinował długość okresu wegetacji.

3. Wzrost liczby wysianych na 1 m² nasion z 30 do 60 zwiększył wysokość roślin o 8% i osadzenia I. strąka o 20% i skutkowało zmniejszeniem liczby rozgałęzień, strąków na roślinie i nasion z rośliny odpowiednio o 38, 41 i 40%.
4. Czynniki genetyczne miały wpływ na wszystkie badane cechy morfologiczne. Najwyższym wzrostem i wysokością osadzenia I. strąka odznaczała się odmiana Mavka, najwięcej rozgałęzień miały odmiany Augusta i Lissabon, strąków i nasion z rośliny Merlin, liczbę i masę nasion w strąku oraz masę 1000 nasion SG Anser.
5. Badane czynniki i ich współdziałanie miały wpływ na masę nasion, strączyn i łodyg z rośliny oraz łącznie całej rośliny. Zwiększenie liczby wysianych na 1 m² nasion 30 do 60 obniżało masę nasion, strączyn, łodyg i całej rośliny odpowiednio o 39, 39, 28 i 37%. Największą masę nasion z rośliny uzyskano z odmiany Lissabon, strączyn i całej rośliny z Sultany, a łodyg z Mavki.
6. Zwiększenie liczby wysianych na 1 m² nasion z 30 do 45 powodowało istotny statystycznie przyrost plonów. Wzrost liczby wysianych na 1 m² nasion powodował również zwiększenie na 1 ha kosztów uprawy soi średnio o 189,08 zł, w tym nakładów na materiał siewny o 171,89, co przy cenie sprzedaży 1 t nasion wynoszącej 1505 zł pokrywa przyrost plonu nasion w wysokości 114 kg·ha⁻¹. Średni przyrost plonu wynosił 210 kg·ha⁻¹, co z nadwyżką rekompensowało zwiększone nakłady na uprawę.
7. Najwyższe plony nasion uzyskano z odmiany Abelina i w porównaniu z nią kolejno niższe (%) u Merlin – 2, Lissabon i Sultana – 3, Aligator – 8, SG Anser – 9, Mavka – 11 i Augusta – 27.
8. Badane czynniki i ich współdziałanie miały mały wpływ na skład chemiczny nasion. W odniesieniu do zawartości popiołu surowego wykazano wpływ czynnika genetycznego, natomiast zróżnicowany w latach układ warunków wilgotnościowo-termicznych różnicował zawartość wszystkich badanych składników.
9. Wydajność białka ogółem i tłuszczu surowego kształtowały badane czynniki. Zwiększenie liczby wysianych na 1 m² nasion z 30 do 45 powodowało wzrost wydajności białka ogółem i tłuszczu surowego odpowiednio o 6 i 7%.
10. Najwyższą wydajność białka ogółem uzyskano z odmiany Abelina i w porównaniu z nią kolejno niższą (%) z Merlin i Sultana – 3, Lissabon – 5, Aligator – 8, SG Anser – 11, Mavka – 14 i Augusta – 27.

11. Rachunek ekonomiczny uwzględniający, jako główne kryterium dochód z 1 ha wykazał, że w bardzo dobrych warunkach glebowych Płaskowyżu Głubczyckiego, dla odmian Aligator, Mavka, Merlin, SG Anser i Sultana wystarczający jest wysiew na 1 m² 45 nasion, natomiast u odmian Abelina, Augusta i Lissabon należy stosować na 1 m² wysiew 60 nasion.
12. Średnio dla ilości wysiewu wzrost liczby wysianych na 1 m² nasion z 30 do 45 powodował zwiększenie dochodu z 1 ha o 6,3%.
13. Średnio dla odmian najwyższy dochód uzyskano z Merlin, a następnie kolejno niższy (w %) Sultana – 0,5; Abelina – 1,1; Lissabon – 4,3; Aligator – 8,4; SG Anser – 19,9; Mavka – 24,7 i Augusta – 53,7.
14. Przy średnich, za trzy lata badań, kosztach uprawy 1 ha soi 3511,82 zł i przy cenie sprzedaży 1 t nasion 1505 zł, próg rentowności, bez dopłat, uzyskuje się przy plonie 2,33 t·ha⁻¹.