

OKREŚLENIE WPŁYWU NAWOŻENIA I ZAGĘSZCZENIA FASOLI NA WZROST ROŚLIN

Joanna Rut, Katarzyna Szwedziak, Marek Tukiendorf

Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej, Politechnika Opolska

Streszczenie. W artykule przedstawiono wpływ nawożenia i zagęszczenia fasoli na wzrost oraz rozwój roślin. Rolnictwo i przemysł spożywczy są podstawową dziedziną gospodarki, której celem jest wyprodukowanie i przetworzenie żywności do konsumpcji jak najlepszej jakości. Wzrost roślin i powiększanie się masy organizmu roślinnego jest zależne od dostarczanych związków mineralnych podczas rozwoju roślin oraz od rozmieszczenia osobników roślinnych na powierzchni.

Słowa kluczowe: nawożenie, wzrosty roślin, rozwój roślin, populacje, liczebność populacji, zagęszczenie, osad czynny

Wstęp

Wszystkie żywe organizmy wrażliwe są na bodźce, czyli zjawiska, które oddziałują na organizm. Bodźce zewnętrzne wywołują mniej lub bardziej widoczne zmiany w procesach fizjologicznych, a zwłaszcza niektóre są przyczyną ruchów roślin [Roszak 1999]. Jednym z takich bodźców jest światło. Światło jest bardzo ważne dla wszystkich roślin, ponieważ bez wystarczającej ilości światła rośliny słabo rosną, a liście są małe i blade. Dla roślin zielonych światło jest czynnikiem bezwzględnie koniecznym. Energia świetlna konieczna jest do przeprowadzenia procesu fotosyntezy.

Wpływa ona również na szereg innych procesów fizjologicznych, jak kiełkowanie, wzrost, ruchy roślin, kwitnienie i inne. Oprócz intensywności, również czas otrzymywania światła lub długość dnia, jest ważnym czynnikiem decydującym o tym, ile światła roślina otrzyma.

Czynniki środowiskowe, które ograniczają wielkość populacji (czynniki ograniczające) możemy podzielić na dwie kategorie – czynniki niezależne od zagęszczenia i czynniki zależne od zagęszczenia. Jest to podział bardzo istotny. Czynniki niezależne od zagęszczenia to czynniki abiotyczne np. zima, susze, pożary, gwałtowne wezbrania wód, itp.

Innymi czynnikami zewnętrznymi dostarczonymi przez człowieka, które mają wpływ na rozwój, wzrost i powiększenie się wymiarów masy roślin są stosowane różnego rodzaju nawozy. Nawożenie w rozsądnych dawkach może pomóc roślinie w procesie rozwoju, poprzez uzupełnienie brakujących związków mineralnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania i rozwijania się roślin.

Cel badań

Celem prowadzonych badań było określenie wpływu nawożenia i zagęszczenia na wzrosty elongacyjne i ogólny rozwój roślin.

Metodyka badań

Do badań wykorzystano ziarna Fasoli (Phaseolus) - Piękny Jaś Karłowcy - rys. 1, jak również nawóz w postaci osadu czynnego.



Rys. 1. Przykładowe zdjęcie badanego materiału

Fig. 1. Exemplary photo of the investigated material

Po uprzednim przygotowaniu odpowiedniego podłoża i materiału badawczego, założono doświadczenie wazonowe w układzie kompletnej randomizacji w warunkach laboratoryjnych. Wykonano 30 powtórzeń dla obiektów nawożonych osadem, jak i dla obiektów kontrolnych nie nawożonych. Dla wariantu badanego zastosowano nawóz w postaci osadu czynnego poddanego wcześniej stabilizacji, w ilościach $5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Co 7 dni od momentu wschodu roślin mierzono wzrost roślin dla wariantu badawczego i kontrolnego [Siuta 2002].

Pomiaru wysokości dokonywano wielokrotnie w okresie wegetacji w celu zbadania dynamiki wzrostu. Do wykonania pomiaru posłużono się miarą listwową z centymetrową podziałką.

Pod pojęciem wysokości roślin rozumie się długość pędów wraz z kwiatostanem wierzchołkowym (rys. 2).

Dodatkowo założono doświadczenie w takim samym układzie i w tych samych warunkach zmieniając poziom jednego czynnika doświadczalnego – nawożenia. W dodatkowych badaniach zwiększono dziesięciokrotnie dawkę nawozu, czyli zastosowano nawożenie w ilościach $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Celem tego doświadczenia było przenawożenie roślin i zaobserwowanie zmian morfologicznych na roślinach (rys. 3).

Określenie wpływu nawożenia...



fot. J. Rut, K. Szwedziak

Rys. 2. Przykładowe zdjęcia badanych próbek w 3 tygodniu doświadczenia z nawożeniem
Fig. 2. Exemplary photos of the tested samples in the third week of the fertilization experiment



fot. J. Rut, K. Szwedziak

Rys. 3. Przykładowe zdjęcie badanych próbek z nawożeniem
Fig. 3. Exemplary photos of the tested fertilized samples [photos: J. Rut, K. Szwedziak]

Wykonano cykl zdjęć fotograficznych dla wariantu badanego, nawożonego i kontrolnego. Następnie porównano zaistniałe zmiany.

Analiza i dyskusja wyników

Na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych oraz na podstawie uzyskanych wyników sporządzono wykres zmian dynamiki wzrostu fasoli dla wariantu nawożonego i kontrolnego (bez nawożenia).

W wyniku przeanalizowania różnych postaci funkcji nieliniowych i ich podobieństwa do rozrzutu danych empirycznych zastosowano wielomian trzeciego stopnia o ogólnej postaci (1), który jest modelem statystycznym wykrywającym systematyczną tendencję w danych, pozostawiając na boku zmienność losową [Aczel 2005].

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d \quad (1)$$

Dla wariantu, w którym zastosowano nawożenie równanie (2) sporządzone na podstawie uzyskanych danych doświadczalnych ma postać:

$$y = 0,141x^3 - 2,449x^2 + 13,09x + 2,510 \quad (2)$$

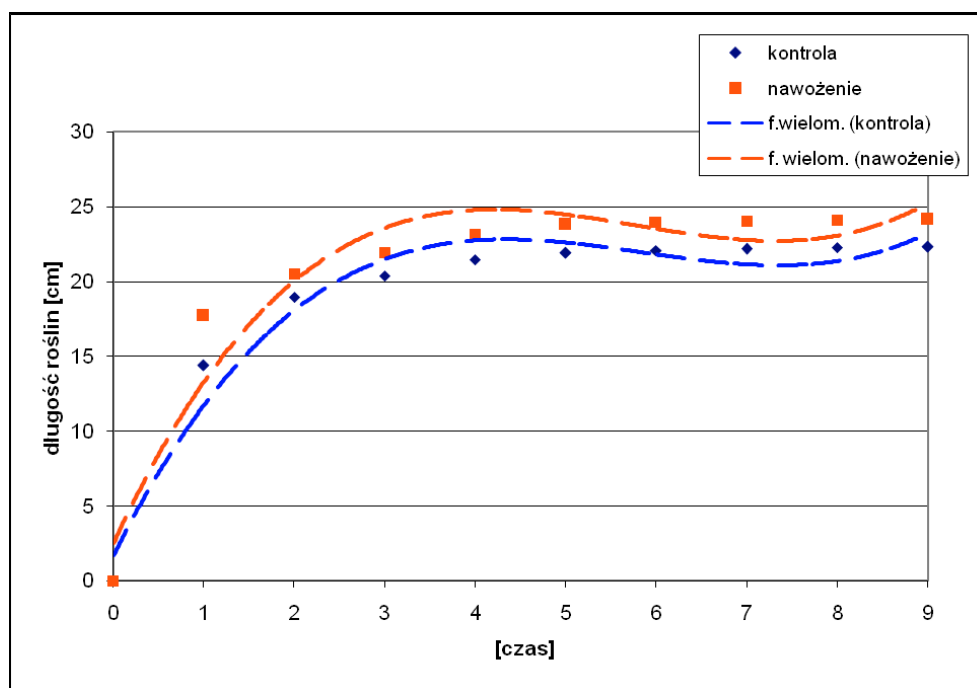
gdzie otrzymano współczynnik regresji $R^2 = 0,928$.

Dla wariantu kontrolnego, równanie (3) ma postać:

$$y = 0,127x^3 - 2,230x^2 + 12,14x + 1,681 \quad (3)$$

gdzie otrzymano współczynnik regresji $R^2 = 0,961$.

Obie krzywe tworzące wykres dobrze opisują zmiany dynamiki wzrostu roślin przy zastosowaniu nawożenia osadem czynnym oraz bez stosowania nawożenia (rys. 4).



Rys. 4. Zmiany dynamiki wzrostu fasoli dla warunków kontrolnych i nawożonych w funkcji czasu
 Fig. 4. Changes in the dynamics of bean growth under control and fertilized conditions as a function of time

Określenie wpływu nawożenia...

Na podstawie przebiegu krzywych można zaobserwować, że dynamika wzrostu roślin fasoli dla wariantu kontrolnego i nawożonego przebiega bardzo podobnie. Intensywny wzrost roślin przypada między 3 – 6 tygodniem. Rośliny nawożone były wyższe od roślin nie nawożonych, przyrastały szybciej na długości.

Tabela 1. Tabela przedstawiająca wyniki pomiarów
Table 1. Table showing results of measurements

Czas (tygodnie)	Kontrola	Nawożenie
0	0	0
1	14,38	17,69
2	18,94	20,5
3	20,37	21,92667
4	21,44	23,12667
5	21,9	23,79667
6	22,06	23,94667
7	22,17	24,02333
8	22,25	24,08
9	22,3	24,11667

W dodatkowym badaniu, gdzie zastosowano podwyższoną dawkę nawozu roślin, widoczne były chlorozy i odbarwienia na blaszkach liściowych, co świadczy o zbyt dużej ilości azotu i fosforanów. Rośliny przენawożone były sztywne, karłowate i miały opóźnione wschody względem roślin nie nawożonych osadem. W późniejszym okresie wegetacji zaobserwowano zahamowanie wzrostu roślin i pomarszczenie blaszek liściowych. Te objawy występujące na roślinach wskazują na zbyt duże stężenie związków biogenych, takich jak azot i fosfor w glebie na wskutek przენawożenia.

Podsumowanie

1. Zastosowana funkcja wielomianowa trzeciego stopnia ogólnej postaci: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ dobrze opisuje dynamikę wzrostu badanego materiału, ponieważ charakteryzuje się najlepszym współczynnikiem R^2 .
2. Osad czynny po stabilizacji i higienizacji może być stosowany jako nawóz organiczny.
3. Osad czynny zastosowany jako nawóz wpływa na dynamikę wzrostu fasoli na długość.
4. Zastosowanie osadu czynnego w zwiększonej dawce ma negatywny wpływ na wzrost i właściwości morfologiczne roślin.

Bibliografia

- Bień J.B.** 2002. Osady ściekowe-teoria i praktyka. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa. s. 78-174.
- Rozzak W.** 1999. Technologie produkcji roślinnej. PWRiL, Warszawa. s. 62-147.
- Siuta J.** 2002. Przyrodnicze użytkowanie osadów. Wydawnictwo IOŚ, Warszawa. s. 42-78.
- Aczel A.** 2005. Statystyka w zarządzaniu – pełny wykład. PWN Warszawa, ISBN 83-01-14548-X. s. 517.



ZPORR
Zintegrowany Program
Operacyjny
Rozwoju Regionalnego



Praca powstała przy współfinansowaniu ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Unii Europejskiej oraz ze środków budżetu państwa

THE EFFECTS OF FERTILIZATION AND BEAN DENSITY ON PLANT GROWTH

Abstract. In the paper the effects of fertilization and bean density on plant growth and development are presented. Agriculture and food industry are the basic fields of economy the aim of which is to produce and process food so as to obtain consumable products of the best possible quality. The growth of plants and an increase in their mass depend not only on the supply of mineral compounds during their development but also on plant spacing.

Key words: fertilization, plant growth, plant development, population, population number, density, activated sludge.

Adres do korespondencji:

Joanna Rut; e-mail: akcent70@wp.pl
Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej
Politechnika Opolska
ul. Mikołajczyka 5
42-271 Opole