

EFEKTYWNOŚĆ NAWOŻENIA AZOTEM I NAWADNIANIA BOBIKU UPRAWIANEGO NA GLEBIE LEKKIEJ

EFFECTIVITY OF IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION OF FIELD BEAN, CULTIVATED ON A SANDY SOIL

Cezary Podsiadło, Stanisław Karczmarczyk, Zdzisław Koszański

Zakład Podstaw Produkcji Roślinnej i Nawadniania Roślin, Akademia Rolnicza
Szczecin

Wstęp

Z dotychczas przeprowadzonych badań nad oceną wpływu warunków opadowych na efekty nawadniania upraw polowych niewiele dotyczyło roślin strączkowych (Dzieżyc i wsp. 1986, Panek 1986, Podsiadło i wsp. 1996).

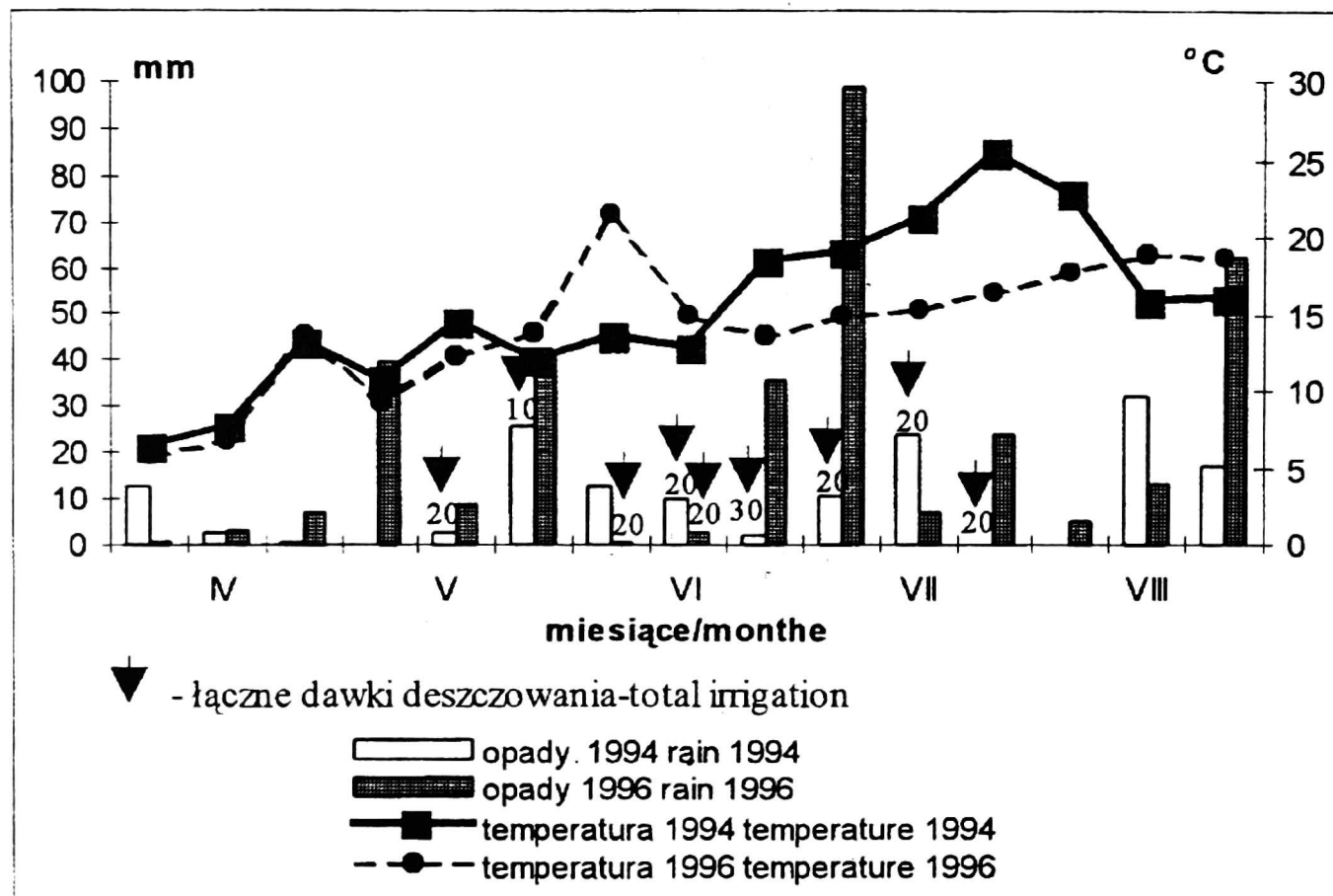
Zdaniem wielu autorów (Karczmarczyk i wsp. 1978, Nowak, 1987, Dzieżyc 1986) spośród roślin strączkowych, bobik reaguje najbardziej na brak wody, zwłaszcza jeżeli jest uprawiany na glebach lekkich.

Wprowadzone do uprawy w ostatnim czasie nowe odmiany bobiku tzw. „samokończące”, nie sprawiają już tak dużych trudności przy uprawie na nasiona, dzięki czemu zwiększa się zainteresowanie rolników tą rośliną. Dlatego istnieje potrzeba sprawdzenia nowych odmian bobiku i określenia ich reakcji na warunki wodne i nawożenie azotem w celu właściwej rejonizacji, zwiększenia areалу uprawy oraz uzyskiwania wysokich i wiernych plonów.

Material i metody badań

W latach 1994 i 1996 przeprowadzono doświadczenia polowe w RSD Lipki na Nizinie Szczecińskiej, na glebie brunatnej kwaśnej, wytworzonej z piasku zwałowego lekkiego i zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego. Doświadczenia dwuczynnikowe założono metodą losowanych podbloków w układzie zależnym w czterech powtórzeniach.

Porównywano następujące obiekty: deszczowanie - czynnik I rzędu: O - poletka nie deszczowane (obiekt kontrolny); W - poletka deszczowane; nawożenie azotem - czynnik II rzędu: 0N - bez nawożenia (obiekt kontrolny); 1N - 20 kg N/ha,



Ryc. 1. Charakterystyka warunków pluwiotermicznych w okresie wegetacji bobiku.
Fig. 1. Rainfall, temperature, irrigation in 1994 and 1996.

2N - 40 kg N/ha, 3N - 60 kg N/ha. Deszczowanie stosowano wg metody dekadowych potrzeb opadowych roślin opracowanej przez Dzieżyca i wsp. (1982).

W roku 1994 wystąpiły duże niedobory opadów. Natomiast w 1996 roku suma opadów była zbliżona do optymalnych dla bobiku.

W okresie wegetacji bobiku sumy niedoborów opadów wynosiły w latach 1994 i 1996 odpowiednio 112,5 mm i 0,2 mm.

Sezonowe dawki wody, 140 mm w 1994 roku i 40 mm w 1996 roku oraz terminy deszczowania bobiku przedstawiono na rycinie 1. Uprawa roli pod bobik była wykonana zgodnie z ogólnie przyjętymi zaleceniami agrotechniki. W doświadczeniach testowano odmianę bobiku o zdeteminowanym typie wzrostu - Tinos.

Omówienie wyników

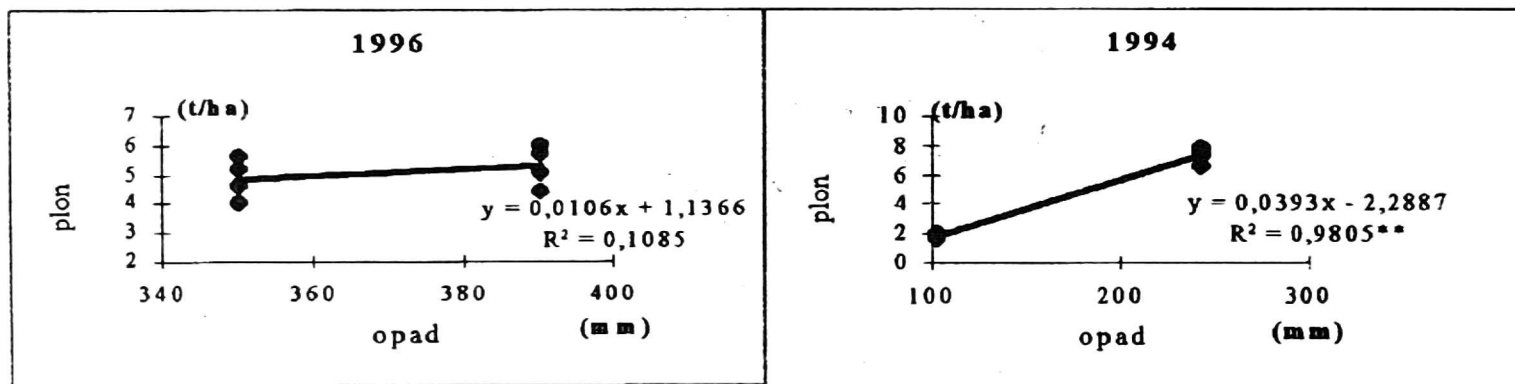
Z analizy wyników w (tab.1) widać wyraźnie, że decydujący wpływ na wielkość plonów nasion i słomy bobiku w poszczególnych latach badań, miała ilość opadów. W suchym 1994 roku, deszczowanie zwiększyło plon nasion i słomy odpowiednio o 5,50 i 6,26 t/ha (309 i 199%).

Tabela 1 Plony nasion i słomy w roku suchym (1994) i przekropnym (1996), (t/ha)
Table 1. Yield of small bean seeds and straw in dry year (1994) and wet (1996)

| Czynnik doświadczenia-Factor | | 1994 | | 1996 | |
|------------------------------|--|------------------|----------------|------------------|----------------|
| deszczowanie irrigation | nawożenie aztem kg/ha N-fertilization kg/ha | nasiona seeds | słoma straw | nasiona seeds | słoma straw |
| O* | 0 | 1,55 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| | 20 | 1,55 | 3,10 | 4,62 | 5,33 |
| | 40 | 2,04 | 3,25 | 5,20 | 6,05 |
| | 60 | 1,96 | 3,25 | 5,61 | 6,18 |
| | średnio-mean | 1,78 | 3,15 | 4,86 | 5,64 |
| W | 0 | 6,51 | 9,25 | 4,40 | 5,23 |
| | 20 | 7,25 | 9,40 | 5,05 | 5,38 |
| | 40 | 7,49 | 9,50 | 5,70 | 6,13 |
| | 60 | 7,88 | 9,50 | 5,98 | 6,27 |
| | średnio-mean | 7,28 | 9,41 | 5,28 | 5,75 |
| O+W/2 | 0 | 4,03 | 6,13 | 4,20 | 5,12 |
| | 20 | 4,40 | 6,25 | 4,84 | 5,36 |
| | 40 | 4,77 | 6,38 | 5,45 | 6,09 |
| | 60 | 4,92 | 6,38 | 5,80 | 6,23 |
| NiR _{0,05} dla: | <u>deszczowania-irrigation</u> | 2,08 | 3,35 | 0,06 | r.n. |
| LSD for: | <u>nawożenia-fertilization</u> | 0,54 | r.n.** | 0,08 | 0,08 |
| | <u>interakcji-interaction</u> | 2,18 | 4,00 | 0,12 | r.n. |

*- O-objekty nie deszczowane-not irrigated; W-objekty deszczowane-irrigated ** - r.n. - różnica nieistotna-not significant.

W mokrym 1996 roku, działanie uzupełniającego deszczowania było bardzo małe a przyrost plonu wyniósł tylko 0,42 t/ha (8,6%), ale też dawka uzupełniającego nawadniania wynosiła tylko 40 mm. W roku 1994 ze względu na bardzo duży deficyt wody, rozwój roślin został zahamowany, zwłaszcza przy wyższych dawkach nawożenia azotem (60 kg/ha), co w konsekwencji spowodowało niskie plonowanie bobiku (1,78 t/ha). Odmienne w 1996 roku obfitującym w opady, rośliny miały dogodne warunki do wzrostu i rozwoju również przy wyższym poziomie nawożenia azotem, czego wyrazem był wysoki plon nasion (4,86 t/ha) nawet na obiektach nie deszczowanych.



Ryc.2. Zależność plonów nasion od sumy opadów i nawadniania w okresie wegetacji bobiku

Fig 2. Dependence of the seed yield on the rainfall and irrigation

O wyraźnym związku między ilością opadów i nawadniania a uzyskanymi plonami świadczą wyliczone zależności korelacyjne (ryc.2). Tylko w 1994 roku zastosowana dawka uzupełniającego nawadniania 140 mm w istotny sposób zwiększała plon nasion bobiku, (współczynnik $R^2 = 0,98^{**}$).

Podobnie efekt 1 mm wody z deszczowania był wyraźnie większy w suchym 1994 r. (tab. 2). 1 mm wody z uzupełniającego nawadniania spowodował przyrost 39,3 kg nasion, 11,3 kg białka, 40,9 jednostek owsianych i 183 jednostek paszowych. W mokrym 1996 roku wszystkie w/w wskaźniki były kilkakrotnie mniejsze.

Tabela 2 Produkcyjność jednostkowa zastosowanej wody (kg lub jedn./mm)

Table 2. Unitary productivity of applied water (kg, unit per/mm)

| Nawożenie kg/ha Fertilization | Nasiona (kg) Seeds (kg) | | Białko (kg) Protein (kg) | | Jednostki owsiane Oat units | | Jednostki paszowe Fodder units | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|
| | 1994 | 1996 | 1994 | 1996 | 1994 | 1996 | 1994 | 1996 |
| 0 | 35,4 | 10,0 | 10,7 | 0,06 | 36,8 | 10,4 | 166 | 36,6 |
| 20 | 40,7 | 10,8 | 12,1 | 0,03 | 42,3 | 11,2 | 190 | 32,3 |
| 40 | 38,9 | 12,5 | 10,8 | 0,02 | 40,5 | 13,0 | 180 | 45,6 |
| 60 | 42,3 | 9,25 | 11,4 | -0,06 | 44,0 | 9,62 | 194 | 33,5 |
| Średnio-mean | 39,3 | 10,6 | 11,3 | 0,01 | 40,9 | 11,1 | 183 | 38,8 |

Tabela 3 Współczynniki polowego zużycia wody (mm), wyrażone w plonach białka, jednostkach owsianych i paszowych.

Table 3. Field water consumption index (mm), expressed by the yields of protein, oat units and fodder units.

| Deszczowanie- Irrigation | Dawka azotu kg/ha Nitrogen dose | Polowe zużycie wody Field water use | | Plon białka Protein yield | | Jednostki owsiane Oat units | | Jednostki paszowe Fodder units | |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|------------|------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| | | 1994 | 1996 | 1994 | 1996 | 1994 | 1996 | 1994 | 1996 |
| O | 0 | 251 | 432 | 0,58 | 0,38 | 0,16 | 0,10 | 0,04 | 0,02 |
| | 20 | 257 | 435 | 0,58 | 0,34 | 0,16 | 0,09 | 0,04 | 0,02 |
| | 40 | 257 | 447 | 0,44 | 0,30 | 0,12 | 0,08 | 0,03 | 0,02 |
| | 60 | 258 | 448 | 0,45 | 0,28 | 0,13 | 0,08 | 0,03 | 0,02 |
| średnio | mean | 256 | 440 | 0,51 | 0,33 | 0,14 | 0,09 | 0,03 | 0,02 |
| W | 0 | 363 | 462 | 0,19 | 0,41 | 0,05 | 0,10 | 0,01 | 0,02 |
| | 20 | 366 | 462 | 0,17 | 0,35 | 0,05 | 0,09 | 0,01 | 0,02 |
| | 40 | 370 | 468 | 0,18 | 0,32 | 0,05 | 0,08 | 0,01 | 0,02 |
| | 60 | 374 | 469 | 0,17 | 0,30 | 0,05 | 0,08 | 0,01 | 0,02 |
| średnio | mean | 368 | 465 | 0,18 | 0,34 | 0,05 | 0,09 | 0,01 | 0,02 |

Warunki opadowe w latach badań kształtowały zużycie wody z gleby (tab. 3). W 1996 r. polowe zużycie wody z warstwy gleby 0-100 cm wzrosło w porównaniu do 1994 roku o ponad 96 mm (26%), ale produkcyjne wykorzystanie wody przez bobik było mniej oszczędne w roku mokrym niż w suchym. Potwierdzają to współczynniki polowego zużycia wody wyrażone w plonach białka, jednostek owsianych i paszowych. W 1994 roku przy zużyciu wody w ilości 368,2 mm/h rośliny na wyprodukowanie 1 kg białka, jednej jednostki owsianej i paszowej pobrały odpowiednio 0,18mm, 0,05 mm i 0,01 mm wody, natomiast w mokrym 1996 r. przy zużyciu 465 mm wody, na wytworzenie 1 kg białka bobik zużył jej o 94% więcej. Podobnie aby uzyskać porównywalną jednostkową wartość energetyczną plonu, rośliny zużyły przeciętnie ponad 70% wody więcej w mokrym roku 1996 aniżeli w suchym 1994.

Wnioski

1. W latach o dużych niedoborach opadów zastosowanie uzupełniającego deszczowania spowodowało przyrost plonu nasion bobiku i słomy. Wzrastające

dawki azotu stymulowały wzrost plonu nasion i słomy na obiektach nawadnianych zwłaszcza w lata posuszne.

2. W latach o wysokich opadach i dobrym zaopatrzeniu roślin w wodę bobik zużywa jej znacznie więcej na wyprodukowanie jednostki plonu.

Literatura

Dziężyc J., Nowak L., Panek K., 1982. *Dekadowe wskaźniki potrzeb opadowych roślin uprawnych w Polsce*. Zesz.Probl.Post.Nauk Rol., 314:11-13.

Dziężyc J., Dmowski Z., Dziężycowa D., Nowak L., Panek K., 1986. *Produktywność nawadniania zależnie od ilości opadów, poziomu nawożenia i zwięzłości gleb*. Zesz.Probl.Post.Nauk Rol., 377.

Nowak L., 1987. *Wpływ nawożenia mineralnego i deszczowania na plon i skład chemiczny dwóch odmian bobiku*. Frag.Agronom. 1(13), Rok IV:59-66.

Panek K., 1986. *Produktywność opadów i nawadniania oraz różnych dawek azotu w uprawie roślin pastewnych*. Zesz.Probl.Post.Nauk Roln., 2884:115-124.

Podsiadło C., Karczmarczyk S., Koszański Z., 1996. *Wpływ deszczowania i nawożenia azotem na efektywność niektórych procesów fizjologicznych oraz plonowanie bobiku na glebie lekkiej*. Zesz.Probl.Post.Nauk Rol., 438:351-358.

Summary

Effectivity of irrigation and nitrogen fertilization of field bean, cultivated on a sandy soil . The influence of overhead irrigation and various doses of nitrogen on the yield of bean cv. Tinos was tested in a field experiment on a brown, acid soil, developed from light sand, described as a good-rye-complex.

In years of large rain deficit, the application of irrigation caused substantial increases of the yield of both seed and straw of field bean. Increased doses of nitrogen enhanced the yield of irrigated plants, particularly in dry years.

The consumption of water by field bean markedly increased in years of sufficient rain, also the irrigated plants used more water for the production of a yield unit.

Cezary Podsiadło

Akademia Rolnicza, 71-434 Szczecin

ul. Słowackiego 17