

ANNA GOLCZ¹, BARBARA POLITYCKA², BARTOSZ MARKIEWICZ¹

ZAWARTOŚĆ MAKROSKŁADNIKÓW W OBERŻYNIE (*Solanum melongena* L.) UPRAWIANEJ W PODŁOŻACH ORGANICZNYCH WIELOKROTNIE UŻYTKOWANYCH

Z ¹Katedry Nawożenia Roślin Ogrodniczych
oraz z ²Katedry Fizjologii Roślin
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

ABSTRACT. Eggplant ‘Solara F₁’ cultivar was grown in organic substrates: raised peat or a mixture of pine bark with low-moor peat in v:v = 1:1, used for the first, second and third time in the successive years. Substrate type had an effect on the macrocomponent content in the index parts of plants (leaves from the central part of plant) and in fruits. Higher contents of N, P and Ca were found in leaves than in fruits of eggplant.

Key words: eggplant, macronutrients content, index part, fruits, organic substrate, re-used substrate

Wstęp

Oberżyna (*Solanum melongena* L.), inaczej bakłażan, ze względu na wartość dietetyczną i smakową jest w wielu krajach obiektem zainteresowań żywieniowców, producentów i konsumentów. Z danych FAO (2004) wynika, że światowa produkcja oberżyny wynosząca 20 mln ton wzrosła w ostatnich pięciu latach o ponad 9 mln ton. W Japonii produkcja i spożycie dorównuje pozostałym warzywom z *Solanaceae* – papryce i pomidorom.

W Polsce, ze względu na wysokie wymagania termiczne oberżyny oraz w celu zmniejszenia importu z krajów śródziemnomorskich, podjęto badania nad uprawą tej rośliny pod osłonami (Uliński i Głapś 1988, Wierzbicka i in. 1990, Buczkowska 1998, Cebula i Ambroszczyk 1999). Dostępne rozprawy naukowe dotyczą plonowania oberżyny w podłożach organicznych, a w szczególności w substracie torfowym (Buczkowska 1998, 2003) oraz w mieszaninie torfu i kory (Gajewski i Gajc-Wolska 1998).

Według **Pudelskiego** (1996) umiejętne stosowanie podłoży organicznych, mimo konkurencyjności podłoży inertych, stwarza perspektywę efektywnego i ekonomicznie uzasadnionego gospodarowania pod osłonami. Możliwości wielokrotnego wykorzystania podłoży organicznych w uprawie ogórka szklarniowego, pomidora i papryki zostały udokumentowane w pracach **Pudelskiego i in.** (1982), **Kaczmarek i in.** (1988), **Golcz i Polityckiej** (2001). W wypadku oberżyny wpływ podłoży wielokrotnie użytkowanych mierzony był wielkością uzyskanych plonów (**Markiewicz i in.** 2004).

Przedmiotem niniejszych badań była ocena stanu odżywienia makroskładnikami oberżyny uprawianej w podłożach organicznych wielokrotnie użytkowanych, dokonana na podstawie analizy jej części wskaźnikowych oraz owoców.

Material i metody

Doświadczenie przeprowadzano w nieogrzewanej szklarni, w okresie od maja do sierpnia 2004 roku. W badaniach wykorzystano odmianę oberżyny 'Solara F₁'.

Rośliny uprawiano w wazonach o objętości 6 dm³ w dwóch podłożach: substracie torfowym oraz mieszaninie kory sosnowej i torfu niskiego (v:v – 1:1).

W uprawie zastosowano podłoża: I – świeże (użytkowane pierwszy rok) oraz II – podłoża powtórnie użytkowane, które po zakończeniu uprawy w 2003 roku przechowano do następnego sezonu wegetacyjnego, a także III – podłoża wykorzystywane po raz trzeci w uprawie, które były użytkowane do uprawy w roku 2002 i 2003.

Nawożenie przedwegetacyjne polegało na zwapnowaniu podłoży. Optymalne dawki wapnia ustalono na podstawie krzywej neutralizacji, odpowiednio dla każdego rodzaju i roku użytkowania podłoża. Pozostałe makro- i mikroelementy przed posadzeniem rozsady oraz makroskładniki w czasie uprawy uzupełniono na podstawie analizy podłoży, które oznaczono metodą uniwersalną według Nowosielskiego (Metody badań laboratoryjnych... 1972) zachowując ustaloną proporcję N:P:K = 1:0,9:1,7.

Rośliny prowadzono na dwa pędy przewodnie. Zabiegi pielęgnacyjne oraz ochronę roślin przed szkodnikami wykonywano zgodnie z zaleceniami dla tego gatunku.

Zawartości makroskładników oznaczono w częściach wskaźnikowych roślin – liściach środkowych na pędzie głównym oraz w owocach oberżyny w fazie pełni owocowania.

Liście i owoce suszono w temperaturze 45-50°C, mielono i poddano mineralizacji w kwasie sulfosalicylowym z dodatkiem tiosiarczanu potasu i mieszaniny selenowej w celu oznaczenia zawartości azotu ogólnego oraz w stężonym kwasie siarkowym z dodatkiem nadtlenu wodoru w celu oznaczenia ogólnych form fosforu, potasu, wapnia i magnezu.

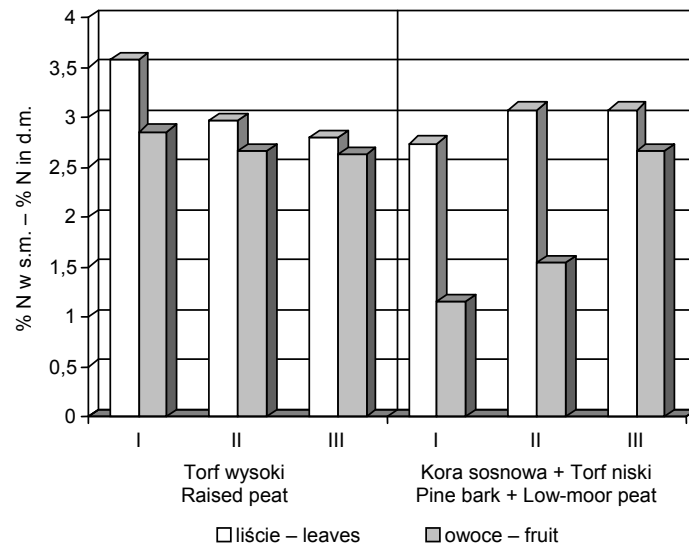
Po mineralizacji oznaczono:

- N_{og.} – metodą Kjeldahla na aparacie Parnasa-Wagnera,
- P – metodą kolorymetryczną z molibdenianem amonu wg Schilaka,
- K, Ca – metodą fotometrii płomieniowej,
- Mg – metodą absorpcji atomowej.

Wyniki i dyskusja

Na podstawie analizy części wskaźnikowych i owoców oierzyny wykazano większe zawartości azotu, potasu i wapnia w liściach niż w owocach, niezależnie od rodzaju zastosowanego podłoża i czasu jego użytkowania (ryc. 1, 3, 4). **Hoffmann i in.** (1981) wskazali podobne zależności badając paprykę słodką. Natomiast analizując zawartości fosforu i magnezu w organach oierzyny, takiej prawidłowości nie odnotowano.

Zawartość azotu w częściach wskaźnikowych i owocach roślin uprawianych w torfie wysokim była mniejsza gdy wykorzystywane były podłoża użytkowane wielokrotnie. Odwrotną zależność stwierdzono stosując jako podłoże mieszaninę kory z torfem (ryc. 1). Zgodnie z danymi podawanymi przez **Pudelskiego** (1995) w pierwszym roku użytkowania mieszaniny kory z torfem najmniejsza zawartość azotu w roślinach była wynikiem intensywnej sorpcji biologicznej. Owoce oierzyny otrzymane z roślin uprawianych w korze z torfem w I i II roku użytkowania podłoża zawierały średnio 50% mniej azotu niż owoce uzyskane z roślin uprawianych tylko w torfie w analogicznym czasie użytkowania podłoża.



Objaśnienia:

I – podłoże świeże

II – podłoże użytkowane II rok

III – podłoże użytkowane III rok

Explanations:

I – fresh substrate (1 year)

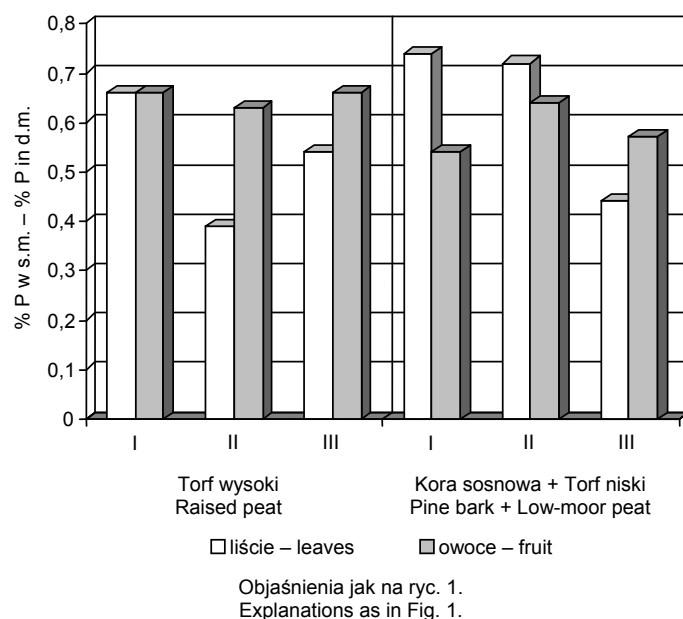
II – re-used substrate (II year)

III – re-used substrate (III year)

Ryc. 1. Zawartość azotu ogólnego w częściach wskaźnikowych i owocach oierzyny

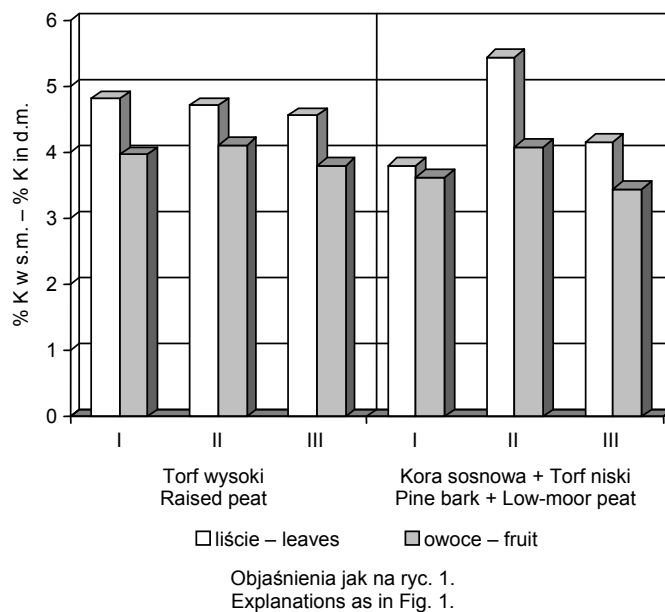
Fig. 1. Content of nitrogen in index part and fruits of eggplant

Liście roślin uprawianych w torfie wysokim w I roku użytkowania zawierały te same ilości fosforu co owoce, natomiast roślin uprawianych w wykorzystywanym po wtórnie oraz po raz trzeci zawierały mniej fosforu niż owoce (ryc. 2). Po zastosowaniu podłoża korowo-torfowego świeżego i wykorzystywanego po raz drugi, zawartość fosforu



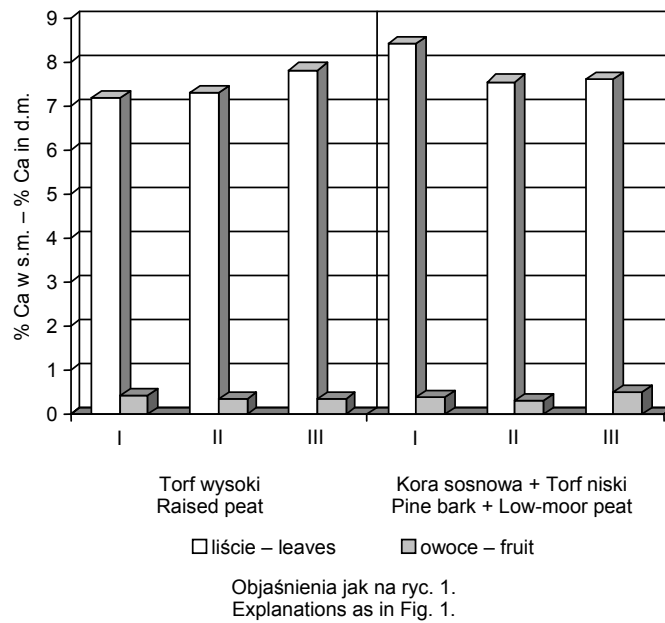
Ryc. 2. Zawartość fosforu w częściach wskaźnikowych i owocach oberżyny

Fig. 2. Content of phosphorus in index part and fruits of eggplant



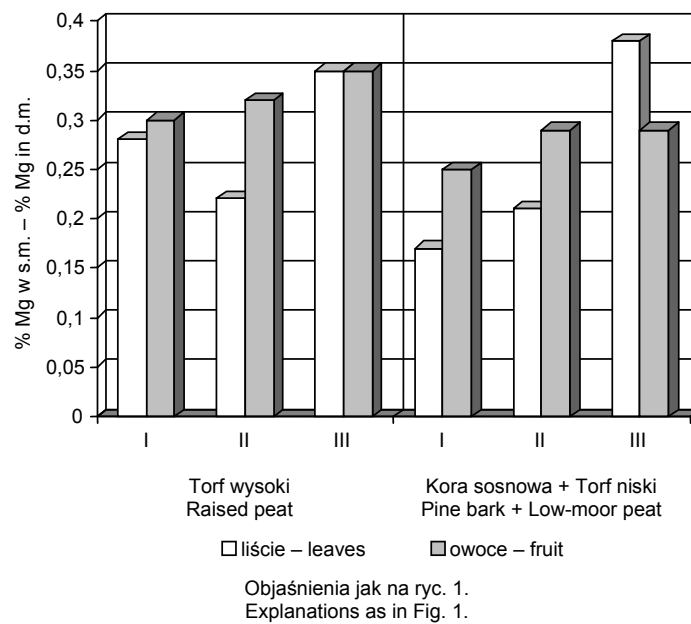
Ryc. 3. Zawartość potasu w częściach wskaźnikowych i owocach oberżyny

Fig. 3. Content of potassium in index part and fruits of eggplant



Ryc. 4. Zawartość wapnia w częściach wskaźnikowych i owocach oierzyny

Fig. 4. Content of calcium in index part and fruits of eggplant



Ryc. 5. Zawartość magnezu w częściach wskaźnikowych i owocach oierzyny

Fig. 5. Content of magnesium in index part and fruits of eggplant

w liściach była większa niż w owocach. Odwrotną zależność stwierdzono w trzecim roku użytkowania podłoża.

Zawartości potasu w liściach i owocach oierzyny uprawianej w torfie oraz w owocach roślin uprawianych na korze z torfem nie wykazywały większych wahań, niezależnie od czasu użytkowania podłoża (ryc. 3). Wyniki analiz części wskaźnikowych wykazały, że zawartość potasu w liściach roślin uprawianych w powtórnie wykorzystywanej mieszance kory z torfem była o 30% większa niż w liściach roślin uprawianych w podłożu świeżym (użytkowanym pierwszy rok) oraz o 23% większa niż w liściach roślin uprawianych w podłożu użytkowanym po raz trzeci.

Niezależnie od rodzaju zastosowanego podłoża i czasu jego eksploatacji zawartości wapnia w liściach oierzyny kształtowały się na poziomie 7-8% Ca (ryc. 4). Natomiast zaskakująco małe zawartości wapnia, średnio do 0,5%, oznaczono w owocach oierzyny. Taka dysproporcja w zawartości wapnia w owocach i liściach nie znajduje potwierdzenia w badaniach **Golcz** (1999), analizującej te zależności w papryce słodkiej.

Zawartości magnezu w liściach i owocach oierzyny w I i II roku użytkowania były większe w roślinach uprawianych w torfie niż w korze z torfem (ryc. 5). Natomiast w III roku eksploatacji zawartości magnezu w liściach oierzyny uprawianej w obu podłożach były podobne i osiągnęły największe wartości.

Wnioski

1. Wielokrotność użytkowania podłoża organicznych nie wpłynęła w znaczący sposób na zawartości makroskładników w liściach i owocach oierzyny.

2. Zawartości fosforu i wapnia w częściach wskaźnikowych (liściach środkowych z rośliny) były większe w roślinach uprawianych w podłożu korowo-torfowym, natomiast azotu, potasu i magnezu w roślinach uprawianych w torfie.

3. Rodzaj zastosowanego podłoża organicznego miał wpływ na zawartości makroskładników w owocach. Owoce z roślin uprawianych w torfie zawierały więcej fosforu i magnezu, a uprawiane w korze z torfem więcej magnezu niż części wskaźnikowe.

Literatura

- Buczowska H.** (1998): Wpływ sposobu produkcji rozsady na plonowanie oierzyny. Zesz. Nauk. AR Krak. Ogrodn. 333: 59-62.
- Buczowska H.** (2003): Wpływ intensywności cięcia roślin na plonowanie oierzyny (*Solanum melongena* L.) w nieogrzewanym tunelu foliowym. Folia Hort. Suppl. 2: 287-289.
- Cebula S., Ambroszczyk A.M.** (1999): Ocena wzrostu roślin, plonowania i jakości owoców ośmiu odmian oierzyny (*Solanum melongena* L.) w uprawie szklarniowej. Acta Agr. Silv. Ser. Agr. 37: 49-58.
- FAO** (2004): Quarterly Bulletin of Statistics.
- Gajewski M., Gajc-Wolska J.** (1998): Plonowanie odmian oierzyny w uprawie w tunelu foliowym i w szklarni nieogrzewanej. Zesz. Nauk. AT-R Bydg. 215, Roln. 42: 69-72.
- Golcz A.** (1999): Uprawa i nawożenie papryki słodkiej (*Capsicum annuum* L.) pod osłonami w ograniczonej ilości podłoża. Roczn. AR Pozn. Rozpr. Nauk. 298.

- Golcz A., Politycka B.** (2001): Physiochemical properties of substrate repeatedly used in sweet pepper growing. Veg. Crops Res. Bull. 54: 105-109.
- Hoffmann M., Golcz A., Kozik E.** (1981): Zmiany zawartości makroskładników u papryki *Capsicum annuum* L. odmiany Poznańska Słodka przy zróżnicowanym nawożeniu mineralnym. Roczn. AR Pozn. 129: 113-122.
- Kaczmarek W., Wójcik-Wojtkowiak D., Politycka B.** (1988): Wpływ niektórych czynników biotycznych i abiotycznych na fitotoksyczność podłoży użytkowanych w wielokrotnej uprawie ogórka. Cz. I. Rozwój mikroflory i tworzenie się substancji fitotoksycznych. Biul. Warzywn. 32: 105-118.
- Markiewicz B., Golcz A., Politycka B.** (2004): Effect of substrate utilization time on the yield of eggplant (*Solanum melongena* L.). Roczn. AR Pozn. 356, Ogrodn. 37: 153-157.
- Metody badań laboratoryjnych w stacjach chemiczno-rolniczych. Cz. II. Badania materiału roślinnego (1972). IUNG, Puławy: 25-83.
- Pudelski T., Wójcik-Wojtkowiak D., Borys M.** (1982): Długotrwałe użytkowanie podłoży mieszanych z torfu niskiego, kory i trocin drzew iglastych w uprawie warzyw pod szkłem. Zesz. Nauk. AR Krak. Ogrodn. 2: 209-218.
- Pudelski T.** (1995): Podłoża organiczne w uprawie pod osłonami. W: Konferencja „Co nowego pod szkłem?” Poznań, 28 lutego 1995.
- Pudelski T.** (1996): Dziś i przyszłość naturalnych podłoży organicznych w uprawach pod osłonami. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 429: 1-7.
- Uliński Z., Głapś T.** (1988): Wpływ szczepienia i sposobu prowadzenia roślin na plonowanie oberżyny w tunelu foliowym. Biul. Warzywn. 33, Supl. 179-182.
- Wierzbička B., Kawecki Z., Porębný P.** (1990): Ocena plonowania trzech odmian oberżyny uprawianej w nieogrzewanym tunelu foliowym. Acta Acad. Agric. Tech. Olst. 51: 117-123.

CONTENT OF MACROCOMPONENTS IN EGGPLANT (*Solanum melongena* L.) GROWN IN RE-USED ORGANIC SUBSTRATES

S u m m a r y

Vegetation experiment with eggplant 'Solara F₁' cultivar grown in an unheated greenhouse was carried out from May till August 2004.

Plants were grown in pots of 6 dm³ volume in two types of media: raised peat, or a mixture of pine bark and low-moor peat v:v 1:1. The applied media were used either in fresh state (used for the first time); re-used in the second year (after use in the first year, they were preserved for repeated use in the following year); and substrates used for the third time (used in the two preceding seasons in 2002 and 2003).

Macro- and micro-components were applied to the determined levels before vegetation, before seedlings plantation, and supplemented by top dressing with N, P, K in the proportion of N:P:K = 1:0.9:1.7.

Substrate type had an effect on the content of macrocomponents in the fruits, but no significant differences were recorded in the macrocomponent content in leaves and fruits of eggplants grown in the re-used substrate.