

## Sprawozdanie za 2018 rok – streszczenie

### **Zadanie 3.2. Rozwój zrównoważonego nawożenia roślin ogrodnich i zapobieganie degradacji gleby i skażenia wód gruntowych**

**Kierownik zadania:** dr Jacek S. Nowak

Wykonawcy – kierownicy tematów badawczych: dr hab. P. Wójcik, prof IO, dr hab. L. Sas-Paszt, prof IO, dr J. Dyśko, dr M. Szczech, dr A. Marosz, dr J.S. Nowak

Cel badań:

Celem zadania jest opracowanie nowych kryteriów diagnostycznych, na podstawie których będzie można przygotować kompleksową strategię nawożenia roślin sadowniczych, warzywnych i ozdobnych. Opracowanie metod służących przywracaniu żyzności glebom zdegradowanym w wyniku prowadzenia intensywnej uprawy roślin, między innymi nadmiernego nawożenia mineralnego. W wyniku realizacji zadania opracowany będzie dobór drzew i krzewów ozdobnych tolerujących podwyższone zasolenie gleb ze szczególnym uwzględnieniem rodzimych gatunków. Monitorowanie zasolenia gleb w pobliżu dróg o dużym natężeniu ruchu oraz ocena stanu roślinności drzewiastej w pasach przydrożnych.

Opis zrealizowanych prac:

W ramach realizacji zadania, w 2018 roku kontynuowano prace badawcze skupione w 6 tematach.

Przeprowadzono doświadczenia nawozowe z uprawą ogórka szklarniowego, sałaty uprawianej pod osłonami oraz kapusty w uprawie gruntowej. Monitorowano zanieczyszczenie wód gruntowych składnikami nawozowymi stosowanymi w uprawie ogórka i sałaty pod osłonami oraz w gruntowej uprawie kapusty. Wykonano analizy wód gruntowych zalegających pod uprawami ogórka, sałaty i kapusty.

Opracowano plan nawożenia jabłoni i porzeczki czarnej w każdej lokalizacji (12 obiektów), pobrano liście przed kwitnieniem oraz kwiaty z każdego obiektu, wykonano analizę mineralną materiału roślinnego na zawartość makro- i mikrośladników.

Kontynuowano badania z uprawą chryzantemy na kwiat cięty oraz z uprawą poinsejji. Wykonano oznaczenia właściwości fizycznych podłoży użytych do doświadczeń z roślinami ozdobnymi. Pobierano i poddano analizie próby pożywek, podłoży oraz liści z części wskaźnikowych chryzantem i poinsejji na zawartość makro- i mikrośladników.

Wykonano wiosenne pobieranie prób gleby z wyznaczonych lokalizacji przy drogach krajowych oraz założono doświadczenie z kolejnymi gatunkami drzew, które posadzono w Instytucie Ogrodnictwa.

Wykonano aplikację bioproduktów wzbogaconych mikrobiologicznie o pożyteczne bakterie rizosferowe i grzyby mikoryzowe w uprawie roślin sadowniczych (jabłoni i truskawka). Wykonano analizy mikrobiologiczne i nematologiczne gleb oraz analizy chemiczne gleby i materiału roślinnego na zawartość makro i mikroelementów (N, P, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, B), materii organicznej. Pobrano także korzenie w celu analizy stopnia frekwencji mikoryzowej.

Wytypowano dwa gospodarstwa ogrodnicze i założono w nich doświadczenia polowe, w celu opracowania metod umożliwiających polepszenie jakości gleb intensywnie użytkowanych w uprawach warzyw. Wykonano analizy mikrobiologiczne oraz określono parametry fizyczno-chemiczne gleb. Na wytypowanych obszarach zastosowano preparaty organiczne, które będą stosowane w tych samych miejscach przez kolejne lata badań.

Stwierdzono, że stopień zanieczyszczenia gleb i wód gruntowych związkami nawozowymi w uprawach warzyw nie był wyraźnie zróżnicowany. Średnie stężenia składników mineralnych wyrażonych za pomocą EC w analizowanych wodach były również niskie, największe EC (średnio  $0,76 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) stwierdzono w wodach zalegających pod intensywnie nawożoną za pomocą fertygacji sałatą uprawianą w tunelu foliowym. Wody gruntowe zalegające pod bezglebową uprawą ogórka na welnie mineralnej jak również pod uprawą kapusty były podobnie zanieczyszczone związkami nawozowymi (średnie EC  $0,5$  i  $0,58 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). Średnie stężenia składników mineralnych o charakterze biogennym były również bardzo zróżnicowane w zależności od rodzaju upraw. Podobnie jak EC, największe stężenie  $\text{N-NO}_3$  stwierdzono w wodach gruntowych występujących pod uprawą sałaty. Zakres stężenia  $\text{N-NO}_3$  był duży i wynosił od  $29,6 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  do  $48,4 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Woda gruntowa

pochodząca spod bezglebowej uprawy ogórka była nieznacznie zanieczyszczona związkami azotu, średnie stężenie N-NO<sub>3</sub> wynosiło prawie 10 mg·dm<sup>-3</sup>. Najmniejsze stężenie N-NO<sub>3</sub> (średnio około 2,2 mg·dm<sup>-3</sup>) stwierdzono w wodach gruntowych zalegających pod uprawą kapusty. Zawartość azotu w dozowanej pożywce miała wpływ na stan odżywienia ogórka tym składnikiem. Przez cały okres uprawy większą zawartość N- ogólnego oznaczano w liściach ogórka nawożonego dawką N-300 (średnio 5,24%) i N-200 (średnio 5,22%), natomiast najmniej w obiekcie N-100 (średnio 4,15 %). Nie stwierdzono ścisłej zależności wpływu zawartości azotu azotanowego w pożywce na stan odżywienia roślin ogórka fosforem i wapniem. Najslabiej odżywione rośliny uzyskano w obiektach kontrolnych oraz nawożonych samym obornikiem. Badania z nawożeniem kapusty wykazały, że zawartość oznaczonych składników w liściach główek kapusty uzależniona była od stężenia składników w profilu glebowym. Im więcej składników stwierdzono w glebie tym więcej składników występowało w liściach kapusty. Stwierdzono zróżnicowany poziom zasobności podłoża w badanych lokalizacjach uprawy sałaty. Nie stwierdzono istotnych depozytów N i P w monitorowanych uprawach. Zawartość składników pokarmowych w roślinie kształtowała się na poziomie prawidłowego odżywienia. Zawartość azotanów w częściach wskaźnikowych sałaty nie przekraczała dopuszczalnego poziomu 4000 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/kg św.m. określonego dla sałaty masłowej w uprawie pod osłonami w okresie od 1.III do 30.VIII.

Korelacje między zawartością składników w liściach po kwitnieniu, a ich poziomem w liściach przed kwitnieniem oraz w kwiatach mają odmienny charakter u jabłoni i porzeczki czarnej. Wykazano także, że zawartość większości składników w roślinie oraz korelacje między składnikami w poszczególnych tkankach roślin różniły się od tych, które uzyskano w dwóch poprzednich latach. Wskazuje to na potrzebę kontynuowanie badań w kolejnym roku celem doprecyzowania zależności między zawartością składników w poszczególnych częściach wskaźnikowych.

Wykonane analizy chemiczne pożywek i materiału roślinnego oraz przeprowadzone obserwacje potwierdzają wcześniejsze założenia dotyczące weryfikacji składu pożywki dla chryzantemy gałązkowej uprawianej na kwiat cięty. Skład pożywki powinien uwzględniać fazy rozwojowe chryzantemy, co jest podstawą uzyskania odpowiedniej jakości chryzantem. Powinien on być zbliżony do następującego poziomu NPK (mg/l): (1) faza wegetatywna: N-140-180; P – 25-30; K – 160-200; (2) faza generatywna (wykształcanie pąków, kwitnienie): N-120-140; P – 30-40; K – 220-260. Odczyn i EC pożywki dla obydwu faz rozwojowych powinien wynosić: pH 5,8-6,2; EC 1,4-1,6.

Badania wykonane w 2018 roku pozwoliły na weryfikację składu pożywki stosowanej w uprawie poinsecji na stołach zalewowych w zamkniętym obiegu pożywki. Skład pożywki powinien uwzględniać fazy rozwojowe poinsecji i powinien być modyfikowany w zależności od zasobności podłoża w składniki pokarmowe. Skład pożywki do fertygacji poinsecji uprawianej na stołach zalewowych w zamkniętym obiegu pożywki powinien mieć pH 5,6 – 5,8 i EC 2,0 – 2,2, a poziom NPK powinien być zbliżony do następującego (mg/l): N-220-240; P – 40-45; K – 200-220.

Po przeprowadzeniu obserwacji roślin w doświadczeniu testowym stwierdzono uszkodzenia blaszek liściowych na sośnie pospolitej, sosny kosodrzewiny i jałowcu pospolitym. Igły zasychały od wierzchołka, a w przypadku najwyższej dawki soli obejmowały nawet do 60% uszkodzeń blaszki liściowej. Pojedyncze rośliny z wymienionych gatunków przepadły w wyniku zasolenia gleby. Wykonane analizy wskazują, że gleby narażone na zasolenie akumulują szczególnie duże ilości sodu i wapnia w pasie do 5 m od krawędzi drogi. Jest to jednak uwarunkowane kategorią drogi i klasą agronomiczną gleby.

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń wskazują na korzystny wpływ zastosowanych biostymulatorów i bionawozów oraz konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów na zwiększenie stopnia formowania struktur arbuskularnych grzybów mykoryzowych w korzeniach roślin truskawki i drzew jabłoni. Aplikacja Konsorcjum bakteryjno-mykoryzowego łącznie z Florovitem NPK wpłynęła na zwiększenie plonowania drzew jabłoni odmiany Ariwa, a aplikacja biostymulatora Humus UP wpłynęła na zwiększenie plonowania roślin truskawki odmiany Elsanta. Zastosowane bionawozy, biostymulatory oraz konsorcja mikrobiologiczne wpłynęły na zwiększenie zawartości makroelementów i mikroelementów w liściach drzew jabłoni odmiany Ariwa. Po łącznej aplikacji Konsorcjum bakteryjno-mykoryzowego i Florovitu NPK oraz biowęgla łącznie z Konsorcjum bakteryjno-mykoryzowym odnotowano wzrost zawartości makroelementów i mikroelementów w glebie.

Analizy mikrobiologiczne gleb intensywnie uprawianych oraz ugorowanych generalnie nie wykazały istotnych różnic w liczebności mikroorganizmów w obu typach gleb. Stwierdzono jednak, że tak jak w latach poprzednich,

gleby intensywnie uprawiane wykazywały istotnie niższą aktywność enzymatyczną. Gleby spod uprawy warzyw charakteryzowały się gorszymi parametrami fizycznymi w porównaniu do gleb ugorowanych. Zastosowanie preparatów organicznych nie miało istotnego wpływu na aktywność mikrobiologiczną w pierwszym roku badań oraz na zmiany pH w glebie, natomiast zasolenie wzrastało po aplikacji Rosahumusu. Preparat ten miał również wpływ na zwiększenie zawartości azotu w glebie. Podobne tendencje obserwowano po zastosowaniu biohumusu.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki do wykorzystania przez producentów roślin szklarniowych, producentów podłoży, wykładowców, kadry instruktorskiej i doradców, ośrodki doradztwa rolniczego, stacje chemiczno-rolnicze oraz administrację rządową i samorządową, GDDKiA, zarządów dróg, w zakresie realizacji, odbioru, nadzoru i oceny prac związanych z inwestycjami drogowymi, w skład których wchodzi zazielenianie pasów drogowych.