

WPLYW MIKRONAWODNIEN I NAWOŻENIA ORGANICZNEGO NA PRODUKCJĘ JEDNOROCZNYCH SADZONEK BRZOZY BRODAWKOWATEJ (*Betula verrucosa* EHRH.) Z UDZIAŁEM ZABIEGU ZOOMELIORACJI

Stanisław Rolbiecki¹, Roman Rolbiecki¹, Andrzej Klimek²

¹ Katedra Melioracji i Agrometeorologii,

Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

² Katedra Ekologii, Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

Wstęp

W naszym kraju – zgodnie z tezami „Polityki leśnej państwa” oraz celami polityki ekologicznej, gospodarczej i społecznej – dąży się do zwiększania zasobów leśnych, głównie przez zalesienia nieefektywnych gruntów rolnych. Właściwości ekologiczne i niewielkie wymagania siedliskowe brzozy brodawkowatej (*Betula verrucosa* EHRH.), wskazują na jej ważną rolę w zalesieniach [GORZELAK (red.) 1999].

SZUIECKI [1996] jest zdania, że większość zalesień winna powstawać w systemie restytucji aktywnej, poprzedzonej wprowadzeniem materii organicznej o właściwościach retencyjnych oraz zabiegami fito- i zoomelioryjnymi. Rekonstrukcja fauny glebowej (zoomeliorycja) może odbywać się w dwoma sposobami – przez polepszanie warunków życia i stymulację rodzimych populacji zwierząt glebowych oraz przez introdukcję nowych, pożądaných gatunków [MAZUR, TRACZ 1996].

Zastosowanie szeroko pojętych zabiegów melioracyjnych już w szkółkach, może przyspieszyć proces odtwarzania ekosystemu leśnego na terenach porolnych. Efekty produkcji szkółkarskiej związane są głównie z warunkami glebowymi. Siewki drzew powinny rosnać w glebach o korzystnych właściwościach fizyczno-biologicznych i zasobnych w składniki pokarmowe.

Zastosowanie nawodnień umożliwia systematyczne uzupełnianie wody dawkami optymalnymi dla młodych roślin i ułatwia utrzymanie odpowiedniej wilgotności dla edafonu, który ma ogromne znaczenie w procesach humifikacji i mineralizacji oraz w przyswajaniu przez rośliny substancji pokarmowych. Jednym z najważniejszych zabiegów melioracyjnych w szkółkach leśnych jest nawadnianie, wykonywane najczęściej przy użyciu deszczowni. Ostatnio poszukuje się metod nawadniania bardziej energo- i wodoszczędnych, które jednocześnie mogłyby sprostać specyficznym wymaganiom produkcji szkółkarskiej [JEZNAŁ, PIERZGAŁSKI 1996].

Materia organiczna jest składnikiem gleb decydującym o ich przydatności pod produkcję szkółkarską [Niski 1992]. Warunkiem zachowania wysokiej produk-

cyjności gleb w szkółkach jest dostarczanie nawozów organicznych, np. w postaci kompostów. W niniejszym doświadczeniu zastosowano kompost wyprodukowany na bazie osadów ściekowych. Przyrodnicze użytkowanie osadów ściekowych jest zasadne z ekologicznego punktu widzenia [SIUTA, WASIAK 2001].

Celem badań było określenie wpływu mikronawodnień (mikrozraszania i nawadniania kropłowego) oraz nawożenia organicznego na cechy siły wzrostu sadzonek brzozy brodawkowatej oraz na występowanie roztoczy (*Acari*) glebo-
wych.

Materiał i metody badań

Ścisłe dwuletnie (2003–2004) badania polowe przeprowadzono w szkółce leśnej Nadleśnictwa Bydgoszcz w Białych Błotach na glebie rdzawej właściwej wytworzonej z piasku luźnego.

Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w dwuczynnikowym układzie zależnym „split-plot”, w czterech replikacjach [BRUCHWAŁD 1997]. Pojedyncze poletko o powierzchni 4 m² obejmowało 4 rzędy roślin o długości 4 m. Łączna liczba poletek w doświadczeniu wynosiła 24 (3 x 2 x 4). Czynnikiem pierwszego rzędu było nawadnianie zastosowane w trzech następujących wariantach wodnych: 0 – bez nawadniania (kontrola), K – nawadnianie kropłowe, M – mikrozraszanie. Czynnikiem drugiego rzędu stanowiło nawożenie, zastosowane w dwóch wariantach: N₁ – nawożenie mineralne (standard stosowany w szkółkach leśnych), N₂ – nawożenie organiczne (kompost).

Do nawodnień kropłowych używano linii kroplującej „T-Tape” z emiterami kropeł rozmieszczonymi co 20 cm. Do mikrozraszania stosowano mikrozraszacze „Hadar”. Terminy wykonywania nawodnień ustalano na podstawie „Wytycznych nawadniania szkółek leśnych na powierzchniach otwartych” [WYTYCZNE 2002].

Nawóz organiczny wyprodukowany na bazie osadów ściekowych (80%) i torfu wysokiego (20%) rozrzucono wczesną wiosną i przemieszczano z wierzchnią warstwą gleby do głębokości 10 cm, przed założeniem ścisłych eksperymentów polowych. Zabieg zoomielioracji polegał na zmieszaniu wierzchniej warstwy gleby (2 cm) z materiałem organicznym pozyskaną ze zrębu na siedlisku boru świeżego. W substracie tym występowała liczna żywa mezofauna glebowa.

Pomiary biometryczne (cechy siły wzrostu) siewek brzozy obejmowały wysokość siewek (cm) i średnicę pędu (mm).

Wycinki gleby do badań akarologicznych pobierano dwa razy w roku (w maju i październiku) z każdego poletka z 17 cm² x 3 cm głębokości w 3 powtórzeniach. Roztocze wyplaszano metodą Tullgrena, a następnie konserwowano i preparowano. Do gatunku lub rodzaju oznaczono saprofagiczne mechowce (*Oribatida*), łącznie ze stadiami młodocianymi. Pozostałe roztocze oznaczono do rzędów. Przedmiotem analizy było 1515 *Acari*, w tym 832 *Oribatida*.

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie, odpowiednio dla układu doświadczenia. Obliczenia statystyczne wykonano komputerowo bazując na pakiecie analizy wariancji i syntezy, wykorzystując test Fishera-Snedecora w celu stwierdzenia istotności działania czynników doświadczenia oraz test Tukey'a dla porównania otrzymanych różnic [BRUCHWAŁD 1997].

Średnia temperatura powietrza w okresie wegetacji (IV–IX) kształtowała się w latach 2003–2004 na poziomie normy wieloletniej i wyniosła 14,1°C (tab. 1).

Tabela 1; Table 1

Warunki meteorologiczne i dawki nawodnieniowe w sezonie wegetacyjnym (IV–IX)
 Meteorological data and irrigation water rates during vegetation season (IV–IX)

| Lata badań Years of study | Opady (mm) Rainfall (mm) | Temperatura (°C) Temperature (°C) | Dawki wody; Water rates (mm) | |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----|
| | | | K | M |
| 2003 | 167 | 14,9 | 210 | 310 |
| 2004 | 245 | 13,4 | 120 | 170 |
| 2003–2004 | 206 | 14,1 | 165 | 240 |
| 1951–2000 | 284 | 14,1 | – | – |
| Różnica; Difference | –78 | 0 | – | – |

K nawadnianie kropłowe; drip-irrigated plots

M mikrozaszanie; microjet-sprinkled plots

Pierwszy rok badań charakteryzował się jednak wyższą temperaturą (14,9°C) i znacznie niższymi od średnich z wielolecia opadami (167 mm, tj. 59% normy). Drugi rok badań był chłodniejszy (temperatura powietrza 13,4°C) i bardziej wilgotny (opady 245 mm, czyli 86%). Zależnie od opadów kształtowały się sezonowe dawki nawodnieniowe. Większe ilości wody zastosowano w roku 2003.

Wyniki i dyskusja

Nawadnianie zwiększyło istotnie wzrost siewek brzozy (tab. 2). Wysokość siewek nawadnianych wyniosła – średnio w okresie badań – 67,8 cm w nawadnianiu kropłowym i 73,2 cm przy mikrozaszaniu. Porównując zastosowane systemy irygacyjne stwierdzono, że istotnie wyższe siewki brzozy wyrosły na poletkach nawadnianych przy użyciu mikrozaszaczy. Wpłynęły na to rezultaty uzyskane w charakteryzującym się niższymi opadami okresie wegetacji, pierwszym roku badań. Zastosowanie kompostu istotnie zwiększyło wysokość siewek brzozy. Większe różnice stwierdzono w drugim, wilgotniejszym roku badań.

Zanotowano istotną interakcję nawadniania i nawożenia organicznego w kształtowaniu wysokości siewek brzozy. Nawożone kompostem rośliny rosnące w warunkach nawadniania były istotnie wyższe. W wilgotnym sezonie roku 2004 zaznaczyło się współdziałanie wody opadowej i kompostu w zwiększaniu wysokości siewek na poletkach bez nawadniania.

Badane systemy nawadniające istotnie zwiększyły średnicę siewek brzozy (tab. 3) z 4,8 mm do 7,9 (system kropłowy) bądź 8,6 mm (mikrozaszanie). Różnice w wartości tej cechy u siewek nawadnianych kropłowo bądź mikrozaszaczami były nieistotne. Zaznaczyła się jednak wyraźna tendencja do większej średnicy u siewek brzozy uprawianych w warunkach mikrozaszania.

Nawożenie kompostem, średnio w okresie badań, zwiększyło istotnie średnicę pędu siewek. Większe różnice w tym względzie stwierdzono w wilgotnym roku 2004.

Wystąpiła istotna interakcja nawadniania i nawożenia organicznego w kształtowaniu średnicy siewek. Nawożenie kompostem w warunkach optymalnego uwilgotnienia gleby zapewnianego przez nawadnianie, zwiększało bowiem średnicę siewek.

Tabela 2; Table 2

Wpływ nawadniania i nawożenia na wysokość siewki brzozy (cm)

Influence of irrigation and fertilization on the height (cm)
of verrucose birch seedlings

| Nawadnianie Irrigation | Nawożenie Fertilization | Lata badań; Years of study | | Średnio Mean |
|---|----------------------------|---|---|----------------------------------|
| | | 2003 | 2004 | |
| 0 | N ₁ | 28,6 | 34,2 | 31,5 |
| | N ₂ | 23,6 | 44,1 | 33,9 |
| K | N ₁ | 55,2 | 55,6 | 55,4 |
| | N ₂ | 75,9 | 84,7 | 80,3 |
| M | N ₁ | 67,3 | 56,0 | 61,7 |
| | N ₂ | 84,6 | 85,2 | 85,0 |
| Wpływ nawadniania (I); Influence of irrigation (I) | | | | |
| 0 | – | 26,1 | 39,1 | 32,6 |
| K | – | 65,5 | 70,1 | 67,8 |
| M | – | 75,9 | 70,6 | 73,2 |
| Wpływ nawożenia (II); Influence of fertilization (II) | | | | |
| – | N ₁ | 50,4 | 48,6 | 49,5 |
| – | N ₂ | 61,4 | 71,3 | 66,4 |
| NIR _{0,05} ; LSD _{0,05} | | (I) 6,654 (II) 4,729 (I) x (II) 8,706 (II) x (I) 8,191 | (I) 3,406 (II) 4,347 (I) x (II) 6,862 (II) x (I) 7,529 | 3,617 2,452 4,789 4,247 |

0, K, M odpowiednio: bez nawadniania (poletka kontrolne), nawadnianie kropłowe i mikro-zraszanie; without irrigation (control plots), drip-irrigated plots and microjet-sprinkled plots, respectively

N₁, N₂ odpowiednio: bez nawożenia organicznego i z nawożeniem organicznym (kompostem); without and with organic fertilization (compost), respectively

Tabela 3; Table 3

Wpływ nawadniania i nawożenia na średnicę siewki brzozy (mm)

Influence of irrigation and fertilization on the diameter (mm) of verrucose birch seedlings

| Nawadnianie Irrigation | Nawożenie Fertilization | Lata badań; Years of study | | Średnio Mean |
|---|----------------------------|---|---|----------------------------------|
| | | 2003 | 2004 | |
| 0 | N ₁ | 3,7 | 4,2 | 4,0 |
| | N ₂ | 4,6 | 6,5 | 5,6 |
| K | N ₁ | 5,6 | 7,7 | 6,7 |
| | N ₂ | 7,7 | 10,5 | 9,1 |
| M | N ₁ | 6,7 | 8,0 | 7,3 |
| | N ₂ | 8,5 | 11,5 | 10,0 |
| Wpływ nawadniania (I); Influence of irrigation (I) | | | | |
| 0 | – | 4,1 | 5,3 | 4,8 |
| K | – | 6,6 | 9,1 | 7,9 |
| M | – | 7,6 | 9,7 | 8,6 |
| Wpływ nawożenia (II); Influence of fertilization (II) | | | | |
| – | N ₁ | 5,3 | 6,6 | 6,0 |
| – | N ₂ | 6,9 | 9,5 | 8,2 |
| NIR _{0,05} ; LSD _{0,05} | | (I) 1,372 (II) 0,768 (I) x (II) 1,597 (II) x (I) 1,330 | (I) 0,733 (II) 0,859 (I) x (II) 1,379 (II) x (I) 1,488 | 0,753 0,485 0,973 0,839 |

Objaśnienia jak pod tab. 2; Explanations see Table 2

Uzyskane wyniki własne znajdują potwierdzenie we wcześniejszych informacjach o tym, że nawadnianie „wpływa istotnie na polepszenie jakości materiału sadzeniowego” [BABIŃSKI, BIAŁKIEWICZ 1992]. Pozytywne rezultaty prowadzenia mikronawodnień w produkcji sadzonek brzozy w szkółce leśnej potwierdzają także opinie autorów najnowszego wydania „Wytycznych nawadniania szkółek leśnych na powierzchniach otwartych” [WYTYCZNE 2002], którzy podają, że przy niewystarczających dla deszczowni zasobach wody w szkółce, zastosowanie mikronawodnień może być właściwym rozwiązaniem (np. mikrozaszace „Sumisansui” z otworami o średnicy 0,3 mm).

Organizmy glebowe decydują o procesach zachodzących w glebie i o żyzności gleby [GÓRNY 1975]. Istnieje więc potencjalna możliwość wykorzystywania edafonu do intensyfikacji procesów glebotwórczych. Mezofauna gleb leśnych, szczególnie saprofagiczna, odgrywa niezwykle istotną funkcję w przetwarzaniu martwej materii organicznej. Spośród stawonogów glebowych, w glebach leśnych bardzo liczne są roztocze, szczególnie saprofagiczne *Oribatida* – 100–200 tys. osobn. \cdot m⁻² [KLIMEK 2000].

Zagęszczenie roztoczy w badanych wariantach doświadczenia wahało się od 3,84 do 9,33 tys. osobn. \cdot m⁻² (tab. 4). Najniższe zagęszczenie tych stawonogów stwierdzono na powierzchni kontrolnej nawożonej kompostem, najwyższe natomiast na nawożonej organicznie i mikrozaszanej powierzchni MN₂. Najliczniejszą grupą roztoczy przeważnie były mechowce, które stanowiły od 35 do 70% tych stawonogów.

Tabela 4; Table 4

Zagęszczenie roztoczy (N tys. osobn. \cdot m⁻²) oraz liczba gatunków (S), średnia liczba gatunków w próbie (s) i wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona (H) dla zgrupowań *Oribatida* w różnych systemach nawadniania i nawożenia

Concentration of mites (N – 1000 individuals \cdot m⁻²) of mites, number of *Oribatida* species (S), average number of species (s) and Shannon index (H) under different irrigation and fertilization systems

| Wskaźnik – grupa roztoczy Index – group of mites | Powierzchnia; Plot | | | | | |
|---|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0N ₁ | 0N ₂ | KN ₁ | KN ₂ | MN ₁ | MN ₂ |
| N – <i>Acari</i> | 5,84 | 3,84 | 6,67 | 4,59 | 7,73 | 9,33 |
| N – <i>Gamasida</i> | 0,65 | 0,53 | 0,53 | 0,43 | 0,40 | 0,68 |
| N – <i>Oribatida</i> | 2,83 | 2,08 | 3,96 | 1,61 | 3,86 | 6,52* |
| S – <i>Oribatida</i> | 9 | 12 | 14 | 10 | 13 | 16 |
| s – <i>Oribatida</i> | 1,58 | 1,38 | 1,88 | 1,04 | 2,50 | 3,04* |
| H – <i>Oribatida</i> | 1,49 | 1,46 | 1,43 | 1,62 | 1,71 | 1,57 |

* istotność różnic między stanowiskiem 0N₁ a pozostałymi stanowiskami, p = 0,05; significant differences between 0N₁ plot and other plots at p = 0.05

Objaśnienia jak pod tab. 2; Explanations see Table 2

Na badanym terenie stwierdzono występowanie 27 gatunków *Oribatida*. Najmniej gatunków tych roztoczy odnotowano na stanowisku 0N₁. Wstępne wyniki badań wskazują na pozytywny wpływ nawadniania i nawożenia organicznego na liczbę gatunków i zagęszczenie mechowców, co potwierdzono statystycznie. Wyraźnie wyższą, w porównaniu ze stanowiskami kontrolnymi, średnią liczbę gatunków (s) stwierdzono na stanowiskach MN₁ i MN₂. Na tych stanowiskach

stwierdzono też dość wysoką wartość wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona (1,57–1,71). Zastosowanie mikrozaszrania może więc stymulować rozwój fauny glebowej w większym stopniu niż nawadnianie kropłowe. Wzrost liczebności i liczby gatunków *Oribatida* był szczególnie widoczny w przypadku mikrozaszrania w połączeniu z nawożeniem organicznym.

W zgrupowaniach mechowców na stanowiskach kontrolnych dominował eurytopowy *Tectocephus velatus* (MICHAEL). Na pozostałych stanowiskach na pierwszym miejscu w hierarchii dominacji była *Oribatula tibialis* (NICOLET). Cechą charakterystyczną obydwu gatunków jest eurytopowość, ale również cechuje je preferencja do gleb leśnych, szczególnie borów sosnowych [KLIMEK 1999, 2000]. Ponadto wśród *Oribatida* odnotowano stosunkowo liczne występowanie takich gatunków, jak: *Chamobates cuspidatiformis* (TRÄGÅRDH), *Galumna lanceata* OUDEMANS, *Metabelba pulverulenta* C. L. KOCH, *Oppiella nova* (OUDEMANS) i *Scheloribates latipes* (C. L. KOCH).

Wnioski

1. Badane systemy nawodnieniowe istotnie zwiększyły wysokość i średnicę siewek brzozy brodawkowatej. Siewki brzozy uprawiane w warunkach mikrozaszrania były istotnie wyższe od nawadnianych kropłowo.
2. Zastosowanie kompostu przyczyniło się do istotnego wzrostu wysokości i średnicy siewek.
3. Zaistniała istotna interakcja nawadniania i nawożenia kompostem. Nawadniane siewki brzozy nawożone kompostem były wyższe i cechowały się większą średnicą pędu.
4. Zastosowanie mikrozaszrania, szczególnie w połączeniu z nawożeniem organicznym, korzystnie wpłynęło na liczebność i liczbę gatunków saprofagicznych *Oribatida*.
5. W zgrupowaniach mechowców na stanowiskach kontrolnych dominował *Tectocephus velatus*, a na nawadnianych najliczniejsza była *Oribatula tibialis*.
6. Pozytywny efekt zastosowanych w doświadczeniu zabiegów melioracyjnych może wskazywać na możliwość ich szerszego wykorzystania w produkcji szkółkarskiej, co jest szczególnie istotne w świetle zalesień nieefektywnych gruntów rolnych.

Podziękowanie

Autorzy dziękują pracownikom Nadleśnictwa Bydgoszcz za umożliwienie przeprowadzenia badań i cenną pomoc w trakcie realizacji doświadczenia oraz Firmie „Agromis” – Rafał Piasecki z Łochowa koło Bydgoszczy za przygotowanie kompostu zastosowanego w doświadczeniu.

Literatura

BABIŃSKI S., BIAŁKIEWICZ F. 1992. Deszczowanie szkótek, w: *Szkółkarstwo leśne*. Praca zbior. pod red. R. Sobczaka, Wyd. Świat, Rozdz. VIII: 130–191.

- BRUCHWALD A. 1997. *Statystyka matematyczna dla leśników*. Wyd. SGGW, Warszawa: 255 ss.
- GORZELAK A. (red.) 1999. *Zalesianie terenów porolnych*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa: 174 ss.
- GÓRNY M. 1975. *Zoekologia gleb leśnych*. PWRiL, Warszawa: 311 ss.
- JEZNACH J., PIERZGALSKI E., 1996. *Przyrodnicze i techniczne trendy rozwoju mikronawodnień*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 438: 175–182.
- KLIMEK A. 1999. *Tectocephus velatus (Michael) (Acari, Oribatida) as an indicator of industrial air pollution in young Scots pine forests*. Soil Zoology in Central Europe. Tajovský K. & Pižl V. (red.), České Budejovice: 143–148.
- KLIMEK A. 2000. *Wpływ zanieczyszczeń emitowanych przez wybrane zakłady przemysłowe na roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych, ze szczególnym uwzględnieniem mechowców (Oribatida)*. Wyd. Uczeln. ATR w Bydgoszczy, Rozprawy 99: 93 ss.
- MAZUR S., TRACZ H. 1996. *O znaczeniu i sposobach zoo- i fitomelioracji zalesianych gruntów porolnych*. Warszawa, Post. Techn. Leśn. 60: 26–31.
- NISKI A. 1992. *Nawożenie organiczne*, w: *Szkółkarstwo leśne*. Praca zbior. pod red. R. Sobczaka, Wyd. Świat, rozdz. III(1): 35–43.
- SIUTA J., WASIAK G. 2001. *Zasady wykorzystania osadów ściekowych na cele nieprzemysłowe*. Inżynieria Ekologiczna 3: 13–42.
- SZUJECKI A. 1996. *Ekologiczne aspekty odtwarzania lasu na glebach porolnych*. Warszawa, Prace IBL, Ser. B, 27: 47–55.
- WYTYCZNE 2002. *Wytyczne nawadniania szkółek leśnych na powierzchniach otwartych*. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa: 63 ss.

Słowa kluczowe: brzoza brodawkowata, nawadnianie kropłowe, mikrozaszanie, nawożenie organiczne, osady ściekowe, zoomelioracja, *Acari*, *Oribatida*

Streszczenie

Określono wpływ mikronawodnień (mikrozaszania i nawadniania kropłowego) oraz nawożenia organicznego (kompost wyprodukowany na bazie osadów ściekowych) na cechy siły wzrostu sadzonek brzozy brodawkowatej (*Betula verrucosa* EHRLH.), produkowanych z udziałem zabiegu zoomelioracji. Ścisłe dwuletnie (2003–2004) badania polowe przeprowadzono w szkółce leśnej Nadleśnictwa Bydgoszcz w Białych Błotach na glebie rdzawej wytworzonej z piasku luźnego. Czynnikiem pierwszego rzędu było nawadnianie zastosowane w trzech wariantach wodnych: bez nawadniania (kontrola), nawadnianie kropłowe, mikrozaszanie. Czynnikiem drugiego rzędu stanowiło nawożenie, zastosowane w dwóch wariantach: nawożenie mineralne (standard stosowany w szkółkach leśnych), nawożenie organiczne (kompost). Badane systemy nawodnieniowe istotnie zwiększyły wysokość

i średnicę siewek brzozy brodawkowatej. Siewki brzozy uprawiane w warunkach mikrozaszania były istotnie wyższe od nawadnianych kropłowo. Zastosowanie kompostu przyczyniło się do istotnego wzrostu wysokości i średnicy siewek. Zaisztiała istotna interakcja nawadniania i nawożenia kompostem. Nawadniane siewki brzozy nawożone kompostem były wyższe i cechowały się większą średnicą pędu. Zastosowanie mikrozaszania, szczególnie w połączeniu z nawożeniem organicznym, korzystnie wpłynęło na liczebność i liczbę gatunków saprofagicznych *Oribatida*. W zgrupowaniach mechowców na stanowiskach kontrolnych dominował *Tectocephus velatus*, a na nawadnianych najliczniejsza była *Oribatula tibialis*. Pozytywny efekt zastosowanych w doświadczeniu zabiegów melioracyjnych może wskazywać na możliwość ich szerszego wykorzystania w produkcji szkółkarskiej, co jest szczególnie istotne w świetle zalesień nieefektywnych gruntów rolnych.

EFFECT OF MICROIRRIGATION AND ORGANIC FERTILIZATION
ON ONE-YEAR OLD SEEDLING PRODUCTION
OF THE VERRUCOSE BIRCH (*Betula verrucosa* EHRH.)
AT ZOO-MELIORATION TREATMENT APPLIED

Stanisław Rolbiecki¹, Roman Rolbiecki¹, Andrzej Klimek²

¹ Department of Land Reclamation and Agrometeorology,
University of Technology and Agriculture, Bydgoszcz

² Department of Ecology, University of Technology and Agriculture, Bydgoszcz

Key words: verrucose birch, drip irrigation, microjet sprinkling, organic fertilization, sewage sludge, zoo-melioration, *Acari*, *Oribatida*

Summary

The study determined the influence of microirrigation (microjet sprinkling and drip irrigation) and organic fertilization (compost prepared on the base of sewage sludge) on growing vigour of one-year old verrucose birch (*Betula verrucosa* EHRH.) seedlings produced with the use of zoo-melioration. Two-year (2003–2004) field experiments were carried out in forest nursery at Białe Błota, Forest Inspectorate of Bydgoszcz. Investigations were conducted on a brown podzolic soil formed from loose sandy soil. The first order factor was irrigation used in three treatments: without irrigation (control), drip irrigation, microjet sprinkling. The second order factor was fertilization, used in two variants: mineral fertilization (standard applied in forest nurseries), organic fertilization (compost). Studied irrigation systems significantly increased the height and diameter of verrucose birch seedlings. The seedlings grown under microjet sprinkling conditions were significantly higher than those under drip irrigation. Fertilization of the seedlings with compost significantly increased the height and diameter of seedlings. Significant interaction of irrigation and organic fertilization was observed. Irrigated verrucose birch seedlings grown on plots fertilized with compost were characterized by larger height and diameter. Use of irrigation, especially with organic fertilization positively influenced the dimensions of seedlings and number of saprophage species of *Oribatida*. Colonies of *Oribatida* on control sites were dominated by *Tectocephus velatus* and on irrigated sites by of *Oribatula*

tibialis. Positive results of applied amelioration measures in the experiment suggest a possibility of their wider use in production of forest nurseries what is especially important in view of afforestation of ineffective agricultural areas.

Dr hab. inż. Stanisław **Rolbiecki**

Katedra Melioracji i Agrometeorologii

Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich

ul. Bernardyńska 6

85-808 BYDGOSZCZ

e-mail: rolbs@atr.bydgoszcz.pl