

JAN ŁUKASZEWICZ

Materiały organiczne w przywracaniu produktywności gleb powodziowych szkółki leśnej Nadleśnictwa Wołów

The effect of application of organic substances on restoration of post-flood soil productivity in the forest nursery in the Wołów Forest District

Abstract. The studies were conducted in the Tarchalice forest nursery in the Wołów Forest District following the flood of July 1997. The nursery area was covered up with silt mud and the whole production was destroyed. The aim of the paper was to determine the effect of application to the soil and digging over various organic materials as a method of soil reclamation after flooding on the survival and growth of the Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and pediculate oak (*Quercus robur* L.) seedlings. The following organic materials were used in the experiment: bark compost, pine bark, pine sawdust, spruce litter and peat bog. The organic materials applied to the soil after flooding negatively affected the pine growth (especially pine sawdust) but they increased the survival of 1-year-old seedlings. Peat bog, spruce litter and bark compost had positive effect on 2-year-old seedlings.

Key words: seedling, Scots pine, pediculate oak, forest nursery, compost, peat bog, spruce litter, sawdust, flood

Wstęp

Badania prowadzono na kwaterach produkcyjnych szkółki leśnej – Tarchalice w Nadleśnictwie Wołów. Szkołka położona jest na płaskim terenie w pobliżu rzeki Odry. W wyniku powodzi, której kulminacja przypadła w lipcu 1997 roku, na teren szkółki naniesione zostały namuły o miąższości od 0,5 do 1 cm. Cała produkcja szkółkarska uległa zniszczeniu. W zagłębieniach terenu silnie zagłonięte wody stagnowały jeszcze przez kilka tygodni. W namułach we frakcji pyłowej dominowała frakcja pyłu grubego 0,1-0,05 mm. Naniesione namuły zawierały od 5% do 11% frakcji pyłu koloidalnego o średnicy mniejszej niż 0,002 mm decydującego o właściwościach fizykochemicznych gleb. Il koloidalny stanowił około 50% części spławialnych. Osady powodziowe na terenie szkółki były silnie zasolone, a zawartość metali ciężkich mieściła się w granicach normy dla gleb nie zanieczyszczonych. Występowało nieznaczne przekroczenie zawartości cynku i kadmu. Namuły były zasobne w składniki pokarmowe (Chodak T., Szerszeń L., Bogacz A., Bartoszevska K. 1997). Po uprzątnięciu resztek materiału sadzeniowego wykonano na

terenie szkółki zabiegi głęboszowania na głębokość do 50 cm i orki, dzięki którym zlikwidowano warstwę płużną, przewietrzono glebę i wymieszano warstwę namulów naniesionych przez powódź z wierzchnią warstwą gleby, osłabiając w ten sposób ich negatywne oddziaływanie i podnosząc sprawność gleby.

Celem badań było określenie wpływu materiałów organicznych użytych do renowacji gleby spowodziowej na liczbę i wzrost siewek sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) i dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w szkółce leśnej Tarchalice w Nadleśnictwie Wołów.

Metodyka badań

Na kwaterach produkcyjnych szkółki leśnej Tarchalice założono jesienią 1998 roku dwie powierzchnie badawcze. Na każdej z powierzchni zastosowano sześć wariantów:

- kompost korowy (kora sosnowa kompostowana 1,5 roku),
- kora sosnowa,
- trociny (trociny sosnowe – składowane na pryzmie 3 miesiące),
- ściółka świerkowa (składowana na pryzmie 1,5 roku),
- torf (torf wysoki z Pasłęka),
- kontrola.

Doświadczenia założono w czterech powtórzeniach. Na grzędach produkcyjnych wyznaczono działki o długości dwóch metrów, na których wyłożono późną jesienią 1998 roku wymienione substraty warstwami o grubości 4 cm (w przeliczeniu na 1 ar – 4 m³). Działki przekopano, a w następnym roku wyznaczono rzędkie siewne i wysiano: na pierwszej powierzchni sosnę zwyczajną, a na drugiej dąb szypułkowy.

Powierzchnia I z siewem sosny zwyczajnej została założona na kwaterze produkcyjnej nr III. Zasobność warstwy ornej w składniki pokarmowe na tej kwaterze przedstawiała się następująco (luty 1998 – Pracownia Gleboznawczo-Siedliskowa BULiGL O/Brzegi): odczyn gleby pH w KCl – 3,79, C org. % - 2,43, próchnica – 4,190, C/N – 14,7, N org. % – 0,165, N min – 3,304 mg/100g gleby, P₂O₅ – 12,00 mg/100g gleby, K₂O – 6,5 mg/100g gleby, MgO – 2,64 mg/100g gleby, CaO – 58,80 mg/100g gleby.

W roku poprzedzającym siew sosny (21 października) wykonano na powierzchni nawożenie mineralne: mocznik (46%) – 1,75 kg/ar, saletra potasowa (60%) – 1,325 kg/ar. Siew wykonano 20.04.1999 roku. Nasiona I klasy jakości, zaprawione Funabenem w ilości 2 g/kg nasion, wysiano w dawce 0,375 kg/ar. Wschody sosny chroniono przed chorobami zgorzelowymi czterokrotnie opryskując preparatem cebulowym (4, 11, 17 i 21 maja) i jeden raz preparatem czosnkowym pod koniec maja. Stosowano nawożenie dolistne: Florovitem i Saletrą wapniowo-amonowo-magnezową.

Druga powierzchnia doświadczalna z siewami dębu szypułkowego została założona na kwaterze nr VIII. Zasobność warstwy ornej w składniki pokarmowe na tej kwaterze przedstawiała się następująco (luty 1998 – Pracownia Gleboznawczo-Siedliskowa BULiGL O/Brzegi): odczyn gleby pH w KCl – 3,75, C org. % - 1,265, próchnica – 2,180, C/N

– 17,2, N org. % - 0,074, N min – 1,470 mg/100g gleby, P₂O₅ – 7,50 mg/100g gleby, K₂O – 5,5 mg/100g gleby, MgO – 0,6 mg/100g gleby, CaO – 30,80 mg/100g gleby.

Jesienią 20 października 1998 roku wykonano na kwaterze nawożenie mineralne: mocznikiem (46%) – 2 kg/ar i saletrą potasową (60%) – 1,5 kg/ar. Siew żołądzi wykonano 05 stycznia 1999 roku. Żołądzie zaprawiane Funabenem wysiewano w dawce 77,86 kg/ar. Nasiona I klasy jakości pochodziły z drzewostanu wyłączzonego. Użyteczność siewna nasion wynosiła 150 sztuk z 1 kg, a ciężar 1000 nasion – 4,620 kg. Nasiona przechowywane były przed siewem w zimnym dole i przeszły termoterapię.

Zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne wykonywano zgodnie z obowiązującym schematem produkcji sadzonek (Szkółkarstwo leśne 1992). Na obu powierzchniach hodowano w 1999 roku jednolatki, a w 2000 roku dwulatki badanych gatunków siewek. Po każdym sezonie wegetacyjnym tj. w 1999 i w 2000 roku pobierano próbki siewek sosny i dębu (30 sztuk siewek z każdej działki) z wszystkich wariantów do pomiarów cech biometrycznych.

Mierzono: długości pędów i korzeni (z dokładnością do 1 mm), grubości w szyjach korzeniowych (z dokładnością do 0,01 mm), suche masy części nadziemnych i korzeni (z dokładnością do 0,01 g).

Suche masy pędów, części nadziemnych i suche masy korzeni otrzymywano poprzez suszenie w suszarkach przez dwa dni, po 8 godzin dziennie w temperaturze 105°C.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej metodami: wskaźników przyrodniczych [Perkal 1958] i analizą wariancji w układzie blokowym.

Wskaźniki przyrodnicze otrzymano przez doprowadzenie do normalizacji analizowanych cech za pomocą wzorów:

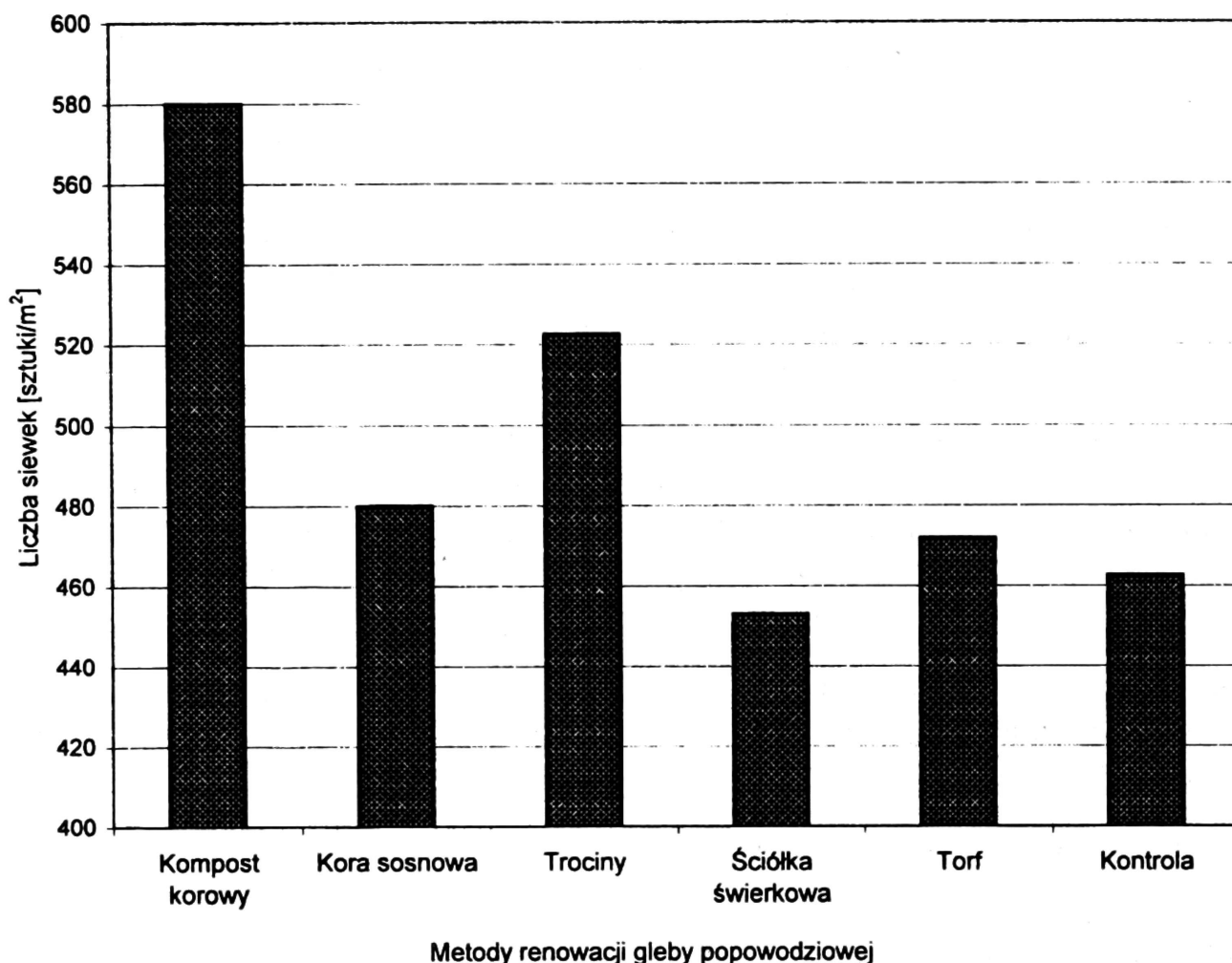
$$\xi_j = \frac{(x_i - \bar{x})}{\sigma}$$

$$F = \frac{1}{n} \cdot (\xi_1 + \xi_2 + \dots \xi_n)$$

gdzie:

- x_i – analizowane cechy (normalizowane elementy próby) np. normalizowane wysokości siewek,
- \bar{x} – średnia arytmetyczna normalizowanych elementów próby,
- n – liczba elementów cech normalizowanych,
- ξ_j – element znormalizowany,
- σ – średnie odchylenie kwadratowe (odchylenie standardowe),
- F – średnia arytmetyczna znormalizowanych cech układu, czyli wskaźnik wielkości.

Analizie statystycznej metodą wskaźników przyrodniczych poddano pięć cech (długość pędów i korzeni, grubość w szyi korzeniowej, suche masy części nadziemnych i korzeni) siewek sosny i dębu z 1999 i 2000 roku w zależności od wpływu stosowanych materiałów organicznych.



RYC. 1. Średnia liczba siewek sosny zwyczajnej 1/0 przy różnych metodach renowacji gleb (Nadl. Wołów, szkółka Tarchalice, 1999 r.)

Liczba uzyskanych siewek w badanych wariantach określana była pod koniec sezonu wegetacyjnego, w 1999 roku była ona oceną oddziaływania badanych metod renowacji gleby.

Wyniki badań

Średnie liczby otrzymanych siewek sosny zwyczajnej 1/0 w 1999 roku, przedstawiono na rycinie 1. Najwięcej siewek uzyskano na działkach z kompostem korowym – 580 sztuk/m² i w wariantcie z trocinami – 522 sztuki/m², a najmniej na działkach ze ściółką świerkową – 453 sztuki/m², działkach kontrolnych – 462 sztuki/m², z torfem – 472 sztuki/m² i korą sosnową – 480 sztuk/m². Różnica pomiędzy średnią ilością siewek na działkach z kompostem korowym, i ze ściółką świerkową wynosiła 127 sztuk/m².

W 1999 roku najdłuższe pędy osiągnęły siewki sosny w wariantcie kontrolnym – 42 mm, a najkrótsze wystąpiły na działkach z wyłożonymi trocinami – 30 mm (tab. 1). W pozostałych wariantach długość pędów jednorocznych siewek sosny wynosiła około 35 mm. Długość korzeni sosny zawierała się w granicach od 166 mm na działkach kontrolnych do 187 mm na działkach z torfem. Grubości w szyi korzeniowej wynosiły odpowiednio od 1,57 mm – w wariantcie z trocinami do 1,71 mm – na działkach z korą sosnową. Największe ciężary suche masy części nadziemnych i korzeni sosny otrzymano na działkach kontrolnych (odpowiednio 0,22 g i 0,10 g), a najmniejsze na działkach z trocinami (0,14 g i 0,05 g).

TABELA 1

Średnie wartości cech biometrycznych siewek sosny zwyczajnej i dębu szypułkowego przy różnych metodach renowacji gleby popowodziowej. Nadl. Wołów, szkółka Tarchalice. Lata 1999-2000

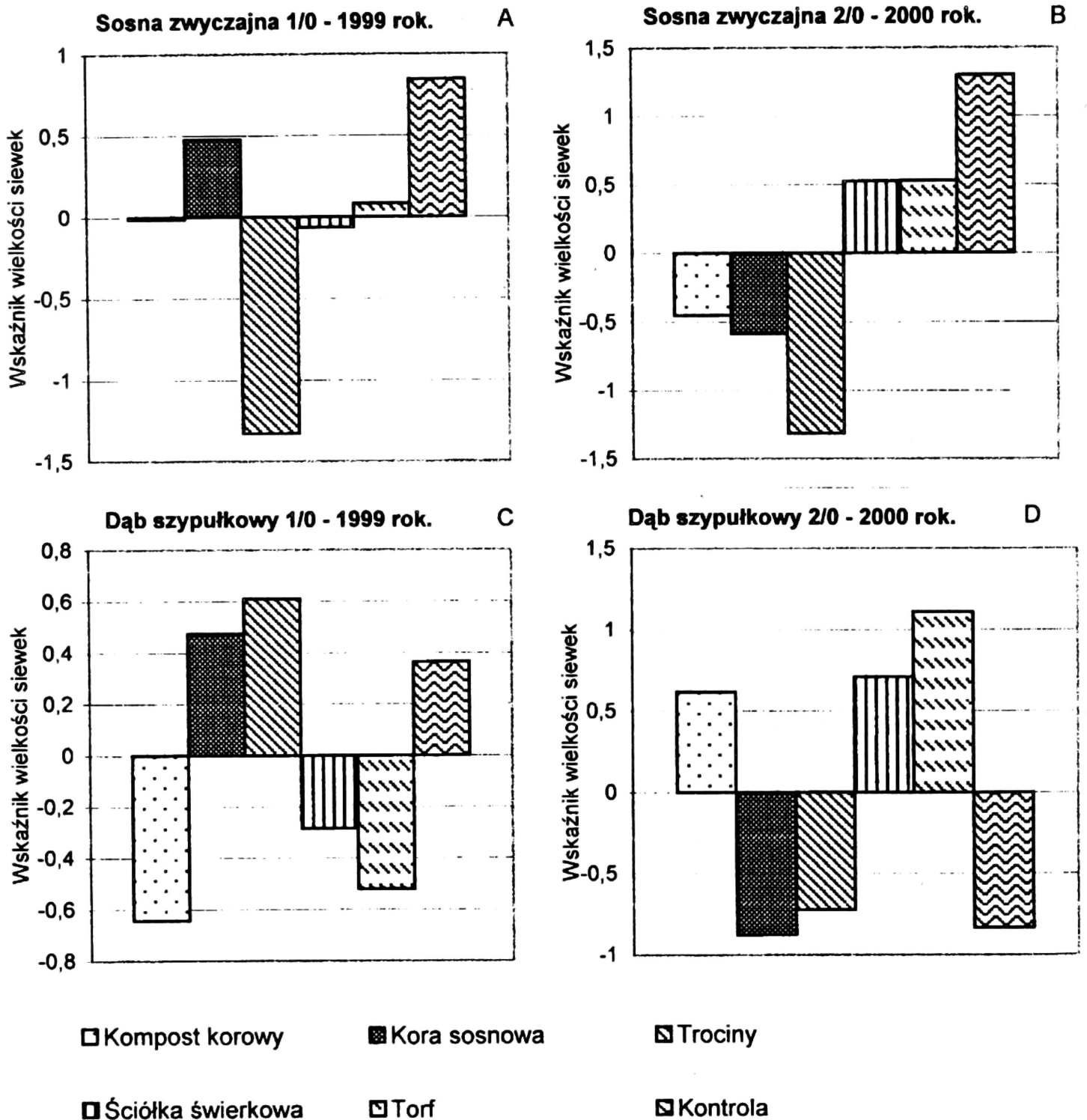
	Kompost korowy	Kora sosnowa	Trociny	Ściółka świerkowa	Torf	Kon- trola
Sosna zwyczajna 1/0 – 1999 rok						
Długość pędów [mm]	35	35	30	34	36	42
Długość korzeni [mm]	173	179	169	179	187	166
Grubość w szyi korz. [mm]	1,63	1,71	1,57	1,65	1,62	1,67
Sucha masa pędów [g]	0,18	0,18	0,14	0,17	0,16	0,22
Sucha masa korzeni [g]	0,08	0,08	0,05	0,07	0,07	0,1

Sosna zwyczajna 2/0 – 2000 rok						
Długość pędów [mm]	136	137	110	158	134	170
Długość korzeni [mm]	246	247	238	254	272	269
Grubość w szyi korz. [mm]	3,52	3,35	3,23	3,88	3,86	4,18
Sucha masa pędów [g]	2,2	2,24	1,78	3,35	2,98	3,6
Sucha masa korzeni [g]	0,47	0,44	0,35	0,56	0,61	0,69

Dąb szypułkowy 1/0 – 1999 rok						
Długość pędów [mm]	134	143	144	143	128	137
Długość korzeni [mm]	230	232	227	229	237	237
Grubość w szyi korz. [mm]	3,15	3,35	3,56	3,21	3,31	3,38
Sucha masa pędów [g]	0,7	0,72	0,78	0,71	0,68	0,69
Sucha masa korzeni [g]	2,62	2,99	2,69	2,6	2,47	2,96

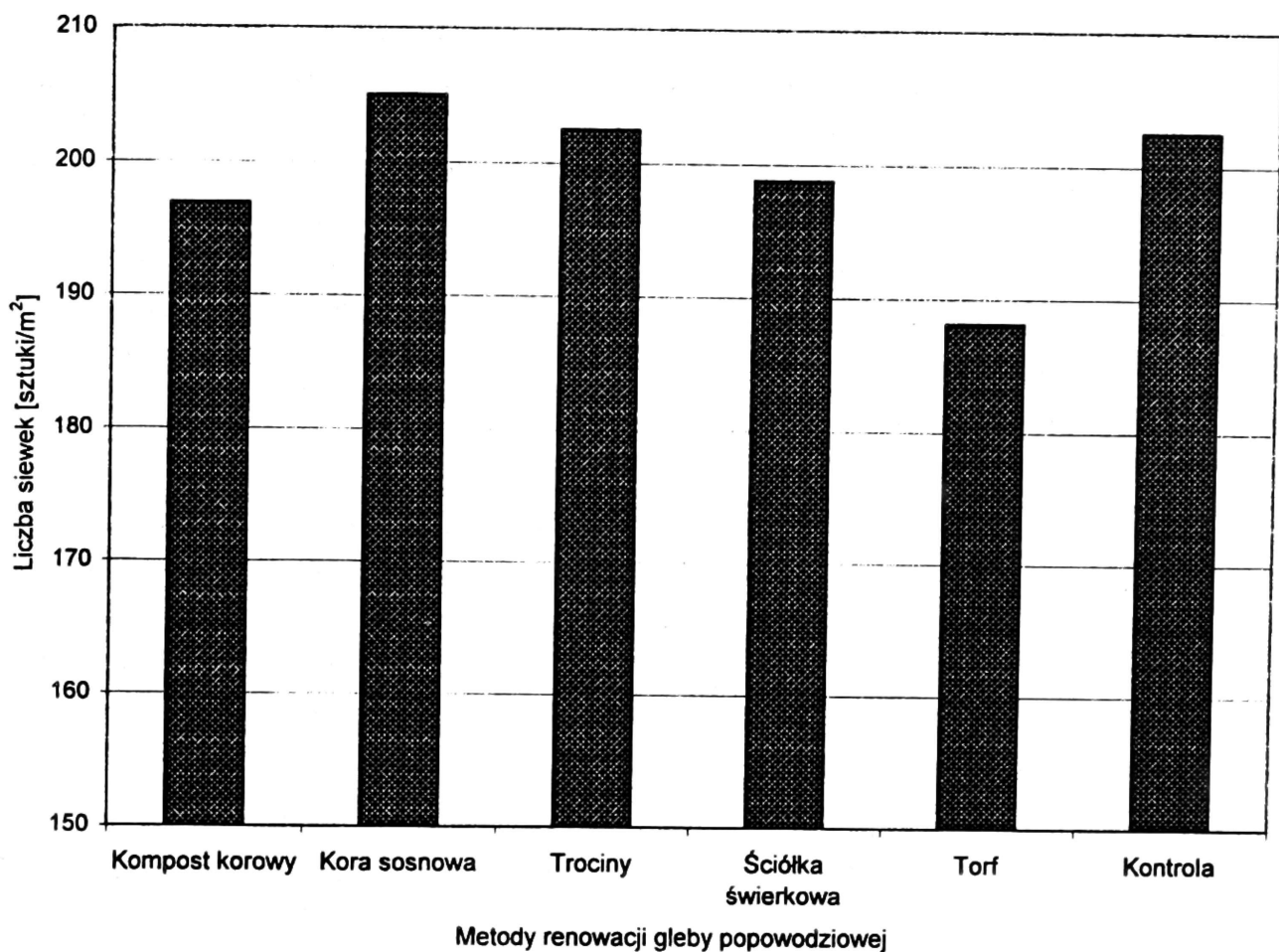
Dąb szypułkowy 2/0 – 2000 rok						
Długość pędów [mm]	295	277	263	313	323	276
Długość korzeni [mm]	362	307	362	371	377	310
Grubość w szyi korz. [mm]	6,08	5,67	5,42	5,96	6,04	5,57
Sucha masa pędów [g]	3,05	2,54	2,68	3,32	3,55	2,79
Sucha masa korzeni [g]	7,2	5,74	5,85	6,59	6,95	5,68

Cechy biometryczne siewek sosny z badanych wariantów przeanalizowano za pomocą metody wskaźników przyrodniczych. Wskaźnik wielkości jest to średnia arytmetyczna znormalizowanych cech sadzonek. Cechy mierzone: długość pędu, długość korzeni, grubość w szyi korzeniowej, sucha masa pędów i korzeni w różnych jednostkach (mm, g), po znormalizowaniu wyrażają się liczbami niemianowanymi. Znormalizowane wielkości mieszczą się w granicach od $-\infty$ do $+\infty$. Jeżeli wskaźnik wielkości jest liczbą małą, co do bezwzględnej wartości to sadzonka mało różni się od średniej, czyli jest "normalna". Jeżeli jest on liczbą dużą to sadzonka odbiega wymiarami od średniej. Wskaźnik wielkości mówi nam o wielkości siewek otrzymanych z danego wariantu doświadczenia w porównaniu z siewkami z innych wariantów [Perkal 1958].



RYC. 2. Wartość wskaźników wielkości siewek sosny zwyczajnej i dębu szypułkowego przy różnych metodach renowacji gleby popowodziowej w szkółce leśnej Tarchalice Nadl. Wołów w latach 1999-2000

Analiza pięciu mierzonych cech siewek sosny zwyczajnej 1/0 z 1999 r. (ryc. 2A) metodą wskaźników przyrodniczych wykazała, że najmniejszy wskaźnik wielkości miały siewki sosny wyhodowane na działkach z wyłożonymi trocinami ($w_w = -1,327$), tzn., że siewki te były dużo mniejsze od średniej znormalizowanej. Siewkami normalnymi, o wartości wskaźnika zbliżonej do średniej znormalizowanej, były siewki sosny z wariantów: kompost korowy ($w_w = -0,015$), ściółka świerkowa ($w_w = -0,064$) i torf ($w_w = +0,083$). Siewki sosny z wariantu kontrolnego miały wskaźnik wielkości największy ($w_w = +0,845$).



RYC. 3. Średnia liczba siewek dębu szypułkowego 1/0 przy różnych metodach renowacji gleb (Nadl. Wołów, szkółka leśna Tarchalice, 1999 r.)

Średnie cechy biometryczne dwulatek sosnowych z 2000 roku przedstawiono w tabeli 1. Zależności zaobserwowane w długościach pędów siewek sosny jednoletniej w badanych metodach renowacji gleby w 1999 roku potwierdziły się w roku 2000. Największą długość pędów osiągnęły dwuletnie siewki sosny zwyczajnej na działkach kontrolnych – 170 mm, a najmniejszą na działkach z wyłożonymi trocinami – 110 mm. Długość korzeni siewek sosny zwyczajnej 2/0 zawierała się w granicach od 238 mm na działkach z wyłożonymi trocinami, do 272 mm w wariancie z torfem i 269 mm w wariancie kontrolnym. Stwierdzono duże zróżnicowanie w grubościach w szyi korzeniowej i suchych masach części nadziemnych i korzeni dwulatek sosnowych. Małe wartości wymienionych parametrów zanotowano na działkach z wyłożonymi dwa lata wcześniej: kompostem korowym, korą sosnową i trocinami, a duże w wariantach ze ściółką świerkową, torfem i na działkach kontrolnych.

Analiza wskaźników wielkości siewek sosny zwyczajnej 2/0 z 2000 roku (ryc. 2B), wskazuje na duże odchylenia ich wartości od średniej znormalizowanej w przypadku siewek wyhodowanych na działkach z wyłożonymi trocinami ($ww = -1,312$) i na działkach kontrolnych ($ww = +1,298$). W tych wariantach powtórzyły się zależności w wielkościach siewek sosny z roku poprzedniego.

Średnią liczbę siewek dębu szypułkowego 1/0 w zależności od zastosowania metod renowacji gleby popowodziowej na szkółce leśnej Tarchalice, w 1999 roku przedstawiono na rycinie 3. Zawierała się ona w granicach od 188 sztuk/m² w wariancie z torfem do 205 sztuk w wariancie z korą sosnową.

Średnie długości pędów i korzeni, grubości w szyi korzeniowej i suche masy pędów i korzeni siewek dębu szypułkowego z 1999 roku przedstawiono w tabeli 1. Różnice pomiędzy poszczególnymi mierzonymi parametrami w badanych wariantach nie były duże. Największa różnica w długościach pędów pomiędzy wariantami: trociny i torf wynosiła 16 mm. Długość korzeni zawierała się w przedziale od 227 mm na działkach z trocinami do 237 mm na działkach z torfem i działkach kontrolnych. Najcieńsze siewki dębu wyhodowano na działkach z kompostem korowym - 3,15 mm, a najgrubsze na działkach z trocinami - 3,56 mm. Sucha masa pędów wynosiła od 0,68 g na działkach z torfem do 0,78 g na działkach z trocinami. Sucha masa korzeni zawierała się w przedziale od 2,47 g w wariacie z torfem do 2,99 g w wariacie z korą sosnową.

Analiza wskaźników wielkości siewek dębu szypułkowego z 1999 roku (ryc. 2C) pozwala uszeregować warianty zgodnie z malejącą wartością wskaźników wielkości: największe siewki na działkach z trocinami (ww = +0,609), z korą sosnową (ww = +0,475), na działkach kontrolnych (ww = +0,365), ze ściółką świerkową (ww = -0,284) i siewki najmniejsze o najmniejszym wskaźniku wielkości wyhodowane na działkach z torfem (ww = -0,521) i z kompostem korowym (ww = -0,644).

Zależności we wzroście jednolatek dębowych obserwowane w 1999 roku nie znalazły potwierdzenia w roku 2000 u dwulatek dębowych (tab. 1). Najmniejsze długości pędów osiągnęły siewki dębu w wariacie z trocinami - 263 mm, na działkach kontrolnych - 276 mm i na działkach z wyłożoną korą sosnową - 277 mm, a największe w wariacie z torfem - 323 mm i ściółką świerkową - 313 mm. Najdłuższe korzenie występowały w wariantach z: torfem - 377 mm, ściółką świerkową - 371 mm, kompostem korowym i trocinami - 362 mm, a najkrótsze na działkach z korą sosnową - 307 mm i na działkach kontrolnych - 310 mm. Grubość w szyi korzeniowej zawierała się w przedziale od 5,42 mm na działkach z trocinami do 6,08 mm w wariacie z kompostem korowym. Najmniejsze suche masy pędów stwierdzono w wariantach z korą sosnową - 2,54 g i trocinami - 2,68 g, a największe z torfem - 3,55 g i ściółką świerkową - 3,32 g. Najmniejsze suche masy korzeni dwulatek dębowych otrzymano w wariantach: kontrolnym - 5,68 g, z korą sosnową - 5,74 g i trocinami - 5,85 g, a największe w wariantach z kompostem korowym - 7,2 g, torfem - 6,95 g i ściółką świerkową - 6,6 g. Porównując wartości wskaźników wielkości siewek dębu z 1999 roku i dwulatek dębowych z 2000 roku (ryc. 2C, 2D) stwierdzono odwrócenie zależności we wzroście siewek dębowych. W 2000 roku wskaźniki wielkości dodatnie miały siewki dębowe z wariantów: torf (ww = +1,110), ściółka świerkowa (ww = +0,710) i kompost korowy (ww = +0,617), a siewki dużo mniejsze od średniej znormalizowanej pochodziły z wariantów: kora sosnowa (ww = -0,879), kontrola (ww = -0,833) i trociny (ww = -0,724).

Analiza wariancji w układzie blokowym pięciu mierzonych cech siewek sosny zwyczajnej i dębu szypułkowego wyhodowanych w 1999 i 2000 roku, w zależności od wpływu stosowanych materiałów organicznych, wykazała statystyczną istotność przy $p < 0,05$, w następujących przypadkach (tab. 2):

- sosna zwyczajna 1/0, 1999 rok, dla: długości pędów, suchej masy części nadziemnej i suchej masy korzeni,

TABELA 2

Wyniki analizy wariancji w układzie blokowym pięciu mierzonych cech siewek sosny zwyczajnej i dębu szypułkowego w roku 1999 i 2000 w zależności od wpływu różnych metod renowacji gleb; (6 wariantów, 4 bloki)

Rok	Gatunek siewek	Źródła zmienności	Długość pędów		Długość korzeni		Grubość w szyi korzeniowej		Sucha masa części nadziemnej		Sucha masa korzeni	
			F emp	p-value	F emp	p-value	F emp	p-value	F emp	p-value	F emp	p-value
1999	Sosna 1/0	wariant	3,7628	0,0208*	2,2288	0,1052	0,4414	0,8128	3,3908	0,0301*	3,476	0,0276*
		bloki	4,8091	0,0153*	1,237	0,3311	0,2215	0,8799	5,7118	0,0082	1,9243	0,169
2000	Sosna 2/0	wariant	3,2064	0,0551	0,6372	0,6769	2,8064	0,0775	4,0064	0,0295*	3,4719	0,0445*
		bloki	0,3549	0,7097	1,0046	0,4004	0,4466	0,652	0,2022	0,8202	1,0731	0,3783
1999	Dąb 1/0	wariant	1,3358	0,3023	0,2736	0,9205	1,0406	0,4299	0,3083	0,9003	1,763	0,1812
		bloki	5,1209	0,0123*	3,419	0,0448*	1,1642	0,3561	1,7819	0,1937	2,0795	0,146
2000	Dąb 2/0	wariant	0,7885	0,5739	3,2858	0,0335*	1,1052	0,3983	0,4547	0,8036	0,9811	0,4609
		bloki	5,6087	0,0088*	2,2184	0,1282	3,9429	0,0294*	3,4985	0,042*	2,2165	0,1284

* różnica statystycznie istotna przy $p \leq 0,05$

- sosna zwyczajna 2/0, 2000 rok, dla: suchej masy części nadziemnej i suchej masy korzeni,
- dąb szypułkowy, 2000 rok, dla: długości korzeni.

Dyskusja i wnioski

Otwarty ekosystem szkółki leśnej wymaga ciągłego dostarczania na teren szkółki materii z zewnątrz (Szołtyk G., Walendzik R. J. 1993; Barzdajn W., Urbański K. 1997). Niewłaściwej jakości materia organiczna dostarczona na teren szkółki leśnej może spowodować zakłócenia w ekosystemie. W praktyce szkółkarskiej z materiałów organicznych stosuje się komposty w skład których wchodzi m.in. badane materiały, rzadziej stosowane są materiały jednorodne takie jak: torf, kompostowana kora sosnowa i inne (Szkółkarstwo leśne. 1992). Z badań Buraczyka (1998) wynika, że trociny sosnowe w pierwszym roku po wprowadzeniu do gleby spoistej wpływały negatywnie na wzrost sadzonek drzew leśnych i dlatego są one preferowane do ściółkowania przesadek i do wprowadzania na kwatery szkółek w okresie ugorowania. Potwierdzają to osiągnięte wyniki z ujemnym wpływem trocin na wielkość siewek jednoletniej i dwuletniej sosny. Specyfika badań polegała na dostarczeniu materiałów organicznych do gleby szkółki leśnej w środowisku zdegradowanym przez powódź. Ubogie w substancje odżywcze materiały organiczne na glebach szkółki wzbogaconych namułami powodziowymi wpływały na wzrost i przeżywalność siewek sosny i dęba.

Na podstawie badań można sformułować następujące wnioski:

- Powódź dostarczyła na kwatery szkółki leśnej w Tarchalicach, Nadl. Wołów namuły bogate w składniki pokarmowe, pogarszając jednocześnie strukturę gleby. Głęboszowanie i głęboka orka przywróciły na kwaterach właściwą strukturę fizykochemiczną gleb likwidując nagromadzenie różnych związków w warstwie namułu i zbitych warstwach gleby.
- Stosunkowo ubogie w składniki pokarmowe materiały takie jak: kompost korowy, kora sosnowa, trociny, ściółka świerkowa i torf nie wpływały na zwiększenie wielkości siewek sosny zwyczajnej 1/0 i 2/0 w porównaniu z wielkością tych siewek na działkach kontrolnych.
- Stwierdzono pozytywny wpływ nawożenia kompostem korowym gleby popowodziowej szkółki leśnej na zwiększenie ilości uzyskanych siewek sosny zwyczajnej w porównaniu z innymi badanymi wariantami.
- Trociny sosnowe w pierwszym i drugim roku po wyłożeniu na szkółce wpływały negatywnie na wzrost siewek sosny zwyczajnej.
- Wzrost siewek dębowych przy różnych nawożeniach organicznych na kwaterach szkółki leśnej w Tarchalicach w pierwszym roku był inny, niż w przypadku hodowania tych siewek w cyklu dwuletnim. Badane materiały organiczne nie wpływały znacząco na zwiększenie wielkości jednolatek dębowych w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Natomiast dwulatki dębowe przyrastały dobrze po zastosowaniu: torfu, ściółki świerkowej i kompostu korowego.

Literatura

- Barzdajn W., Urbański K. 1997: Znaczenie warunków ekologicznych w produkcji sadzonek drzew leśnych. Sylwan 4.
- Buraczyk W. 1998: Możliwości wykorzystania trocin w szkółkarstwie leśnym. Postępy Techn. w Leśnictwie 65.
- Chodak T., Szerszeń L., Bogacz A., Bartoszewska K. 1997: Określenie zagrożeń chemicznych (popowodziowych) na szkółkach leśnych Nadleśnictwa Wołów i Oława. Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego. Akademia Rolnicza we Wrocławiu, maszynopis.
- Perkal I. 1958: Matematyka dla przyrodników i rolników. PWN. Warszawa.
- Szkółkarstwo leśne. Oficyna Edytorska "Wydawnictwo Świat". Warszawa, 1992.
- Szołtyk G., Walendzik R. J. 1993: Nawożenie organiczne szkółek leśnych. Postępy Techniki w Leśnictwie 53.

*Zakład Hodowli Lasu
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3, 02-362 Warszawa*

Summary

The effect of application of organic substances on restoration of post-flood soil productivity in the forest nursery in the Wołów Forest District

The studies concerned the effect of using various organic materials on the survival and growth of the Scots pine and pediculate oak seedlings grown in the Tarchalice forest nursery in the Wołów Forest District following the flood of July 1997. 1-year-old and 2-year-old pine and oak seedlings were grown after application to the soil and digging over the bark compost, pine bark, pine sawdust, spruce litter and peat bog.

The flood brought silt mud rich in nutrients to the nursery blocks and deteriorating soil structure. Deep ploughing restored soil physicochemical properties eliminating different substances accumulated in the silt and compacted soil layers. The bark compost, pine bark, sawdust, spruce litter and peat bog with relatively poor nutrient contents did not affect the growth of 1/0 and 2/0 pine seedlings in comparison with the growth of these seedlings on control plots. The sawdust after the first and the second year from application had negative effect on the growth of Scots pine seedlings. The bark compost was found to have positive effect – it increased the number of 1/0 Scots pine seedlings in comparison with other examined materials. The growth of oak seedlings depended on the type of organic fertiliser used in the nursery blocks and in the first year it was different than that in the second year. The organic materials did not affect the size of one-year-old oak seedlings in comparison with the control. Two-year-old oak seedlings showed the greatest growth in the variants with peat, spruce litter and bark compost.