

MIECZYŚLAW KOTER, JERZY CZAPLA

Działanie odpadów przemysłowych na glebę i na uprawę sosnową (*Pinus silvestris* L.)

Воздействие промышленных отходов на почву и сосну (*Pinus silvestris* L.)

Impact of industrial wastes upon soil and young plantation of pine (*Pinus silvestris* L.)

WSTĘP

Podniesienie produktywności lasu stanowi jedno z ważniejszych zadań w gospodarce leśnej. Zadanie to można realizować przez prawidłowy dobór gatunków drzew do warunków siedliskowych, właściwą pielęgnację a także odpowiednie przygotowanie gleby, nawożenie i wapnowanie. Na uwagę zasługuje również wprowadzenie do lekkiej gleby materiałów o dobrych właściwościach sorpcyjnych (3, 4). Do tego celu można wykorzystać różnego rodzaju ilaste odpady przemysłowe.

Droese i in. (1) oraz Fabijański i in. (2) stwierdzili, że krzemionka oraz odpady preparowane na bazie krzemionki bardzo korzystnie wpływają na poprawę stosunków wodno-powietrznych w glebie. W glebie wzrasta wówczas zapas wody dostępnej dla roślin. Nowacki i Wachnik (5) stosując na glebach lekkich ilaste odpady przemysłowe uzyskali kilkunastokrotne zmniejszenie przesiąkliwości tych gleb.

Wprowadzenie do gleby surowych bądź preparowanych ilastych odpadów przemysłowych może nie wpłynąć bezpośrednio na wzrost i rozwój upraw leśnych, ale stwarza dobre warunki do stosowania nawozów mineralnych.

Mając te sprawy na uwadze zbadano wpływ ilastych odpadów przemysłowych na właściwości gleby oraz na udatność i wzrost sosny pospolitej w warunkach siedliskowych boru świeżego.

LOKALIZACJA I OPIS DOŚWIADCZENIA

Doświadczenie założono na terenie nadl. Kudypy, w warunkach siedliskowych boru świeżego odpowiadających III bonitacji siedliska dla

sosny. Gleba — bielica słabozbielicowana wytworzona z piasku słabogliniastego.

Przed założeniem doświadczenia na powierzchni rosła 120-letnia sosna z pojedynczo występującą brzozą, dębem i jarzębiną. Po uprzątnięciu powierzchni wyorano bruzdy a następnie rozrzucano odpady w ilości 60 t/ha. W bruzdach odpady wymieszano z glebą. Jako odpadów przemysłowych użyto łu turoszowskiego jasnego oraz krzemionki koloidalnej. Charakterystykę właściwości sorpcyjnych i chemicznych łu turoszowskiego i krzemionki przedstawiono w tab. 1. Z danych tych wynika, że odpady te znacznie różnią się od siebie pod kilkoma względami. Krzemionka ma ponad pięciokrotnie większą pojemność kompleksu sorpcyjnego oraz jest znacznie zasobniejsza w przyswajalny fosfor i wymienny magnez niż łu turoszowski.

Tabela 1

Właściwości sorpcyjne i chemiczne materiałów ilastych

Materiał	pH		Hh	S	T	Stopień nasycenia zasadami w %	%		mg/100 g			
	w H ₂ O	w KCL					N	C	przy- swajalne		wymien- ne	
			me/100 g						P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
Łu turoszowski jasny	6,6	6,2	1,78	8,00	9,78	81,8	0,04	2,61	3,1	12,5	8,4	10,7
Krzemionka koloidalna	7,2	6,8	1,40	49,14	50,54	97,2	1,45	3,00	9,4	13,3	4,0	43,8

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Z danych tab. 2 wynika, że zastosowane odpady przemysłowe wpłynęły korzystnie na niektóre właściwości fizyko-chemiczne gleby. Szczególnie dobrze działała krzemionka. Na powierzchni z krzemionką nastąpiło zmniejszenie kwasowości zarówno wymiennej, jak i hydrolitycznej. W stosunku do powierzchni kontrolnej w warstwie gleby 0—30 cm o ponad 3 me/100 g zwiększyła się pojemność kompleksu sorpcyjnego. Również nasycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami wzrosło z 48,8 do 69,1%. Gorsze oddziaływanie łu turoszowskiego niż krzemionki na właściwości sorpcyjne wynika z tego, że łu jest surowcem typu kaolinitowego (1).

Odpady nie spowodowały jednak większych zmian w zawartości węgla w glebie, natomiast nastąpił niewielki wzrost ilości przyswajalnego fosforu i potasu. Pod wpływem odpadów wyraźnie wzrosła w glebie ilość

Tabela 2

Właściwości fizyko-chemiczne gleby po trzech latach badań

Kombinacja	Poziom w cm	pH w 1 n KCl	me/100 g			Stopień nasyce- nia zasadami w %	% C	mg/100 g			
			Hh	S	T			wg Eg- nera — Riehma		wymien- ne	
								P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
Bez odpadów	0—30	4,3	3,30	3,15	6,45	48,8	0,77	8,7	5,6	2,6	0,51
	30—60	4,6	1,90	1,87	3,77	49,6	0,24	6,3	2,0	1,5	0,12
Ił turoszowski jasny	0—30	4,1	3,39	3,33	6,72	49,6	0,96	9,0	5,9	3,3	2,34
	30—60	4,3	1,85	1,64	3,45	47,5	0,28	6,1	2,3	1,6	0,97
Krzemionka koloidalna	0—30	5,7	3,00	6,71	9,71	69,1	0,90	9,5	7,7	7,5	5,39
	30—60	4,5	1,74	1,68	3,42	49,1	0,25	6,6	1,8	1,7	1,17

wymiennego wapnia i magnezu, zwłaszcza na działkach, na których stosowano krzemionkę.

Wpływ odpadów na udatność uprawy przedstawiono w tab. 3. Po pierwszym roku stwierdzono w stosunku do kontroli nieco mniejszą ilość wypadów na działkach z krzemionką i dwukrotnie większą przy stosowaniu iłu turoszowskiego. W następnych latach na działkach z iłem turoszowskim ubytki prawie nie występowały, natomiast na pozostałych kształtowały się w granicach od 2,4 do 8,4%. Łącznie w przeciągu trzech lat najmniejsze ubytki wystąpiły w wariacie z krzemionką. Prawdopodobnie ił turoszowski zawierał substancje toksyczne działające na system korzeniowy młodej sosny, które po pierwszym roku uległy zneutralizowaniu w glebie.

Tabela 3

Wpływ odpadów przemysłowych na udatność uprawy sosnowej

Kombinacja	Procent wypadków			
	1968	1969	1970	1968—70
Bez odpadu	15,9	8,4	5,8	30,1
Ił turoszowski jasny	30,8	0,3	—	31,1
Krzemionka	11,9	6,2	2,4	20,5

Z danych tab. 4 wynika, że odpady wpłynęły korzystnie na wzrost sosny. Po pierwszym roku różnice w wysokości sosny były jednak nieudowodnione statystycznie. Po dwóch latach istotnie wyższą sosnę zarówno w stosunku do kontroli jak i do wariantu z krzemionką stwierdzono na działkach z wprowadzaniem do gleby iłem turoszowskim. Po

Tabela 4

Działanie odpadów przemysłowych na wzrost sosny na wysokość w cm

Kombinacja	1970	1969	1968
Bez odpadu	8,6	19,3	43,3
Ił turoszowski jasny	9,4	22,4	47,9
Krzemionka	8,8	20,7	45,1
NRU (P = 0,05)	0,9	1,6	3,1

trzech latach różnice w wysokości sosny na ile turoszowskim i na krzemionce były nieistotne. Nadal jednak na ile turoszowskim sosna była najwyższa.

Zastosowane odpady (tab. 5) nie wywarły większego wpływu na skład chemiczny igieł sosny. Wystąpiła jedynie tendencja do wzrostu zawartości analizowanych pierwiastków w igłach sosny pochodzącej z działek, na których stosowano krzemionkę. Brak różnic w składzie igieł wynika prawdopodobnie z braku różnic zaopatrzenia gleby w składniki pokarmowe oraz z małej wartości nawozowej odpadów.

Tabela 5

Zawartość podstawowych składników w igłach sosny w procentach s. m.

Kombinacja	1968	1969	1970	\bar{x}
Azot — N				
Bez odpadu	1,53	1,46	1,56	1,52
Ił turoszowski jasny	1,55	1,47	1,61	1,54
Krzemionka koloidalna	1,45	1,55	1,69	1,54
Fosfor — P				
Bez odpadu	0,46	0,42	0,39	0,43
Ił turoszowski jasny	0,43	0,43	0,40	0,42
Krzemionka koloidalna	0,40	0,45	0,43	0,43
Potas — K				
Bez odpadu	0,61	0,60	0,61	0,61
Ił turoszowski jasny	0,56	0,54	0,60	0,57
Krzemionka koloidalna	0,58	0,57	0,71	0,62
Wapń — Ca				
Bez odpadu	0,23	0,22	0,22	0,22
Ił turoszowski	0,24	0,23	0,23	0,23
Krzemionka koloidalna	0,27	0,26	0,29	0,27
Magnez — Mg				
Bez odpadu	0,15	0,14	0,15	0,15
Ił turoszowski jasny	0,16	0,16	0,17	0,16
Krzemionka koloidalna	0,17	0,18	0,18	0,18

WNIOSKI

1. Badane odpady przemysłowe (ił turoszowski i krzemionka koloidalna) korzystnie wpłynęły na właściwości sorpcyjne i chemiczne gleby. Szczególnie uwidacznia się to przy zastosowaniu krzemionki koloidalnej.

2. Krzemionka koloidalna wpłynęła dodatnio na przyjmowanie się sadzonek, natomiast ił turoszowski stymulował wzrost w pierwszych 3 latach po założeniu uprawy.

3. Biorąc pod uwagę ujemne działanie iłu turoszowskiego na przyjmowanie się sadzonek, wydaje się celowe wprowadzanie go do gleby na dwa lata przed sadzeniem sosny.

4. Zastosowane materiały odpadowe nie wywarły większego wpływu na zmianę składu chemicznego igieł sosny.

LITERATURA

1. Droese H., Gastoł J., Trzecki S. — Wpływ stosowania różnych odpadów kopalnianych i przemysłowych na właściwości i produktywność gleb lekkich. Część I. Charakterystyka właściwości fizycznych i chemicznych niektórych odpadów kopalnianych i przemysłowych. „Rocz. Glebozn.” 21, 1970, 3.
2. Fabijański J., Gastoł J., Radecki A., Trzecki S., Ziemniak Z. — Wpływ stosowania różnych odpadów kopalnianych i przemysłowych na własności i produktywność gleb lekkich. Cz. II. Wpływ odpadów na niektóre fizyczne i chemiczne właściwości gleb lekkich. „Rocz. Glebozn.” 21, 1970, 2.
3. Mucha W., Sienkiewicz A., Szymańska M. — Wpływ sorbentów (bentonitu) na właściwości gleb i rozwój upraw sosnowych. „Rocz. AR w Poznaniu” LXVII, 1973.
4. Mucha W., Sienkiewicz A., Dulnik M. — Wpływ nawożenia popiołem po węglu brunatnym na glebę i wzrost sosny (*Pinus silvestris* L.) i zawartość w jej organach niektórych makroelementów. „Roczn. AR Poznań” 57, 1972.
5. Nowacki J., Wachnik T. — Wpływ dodatku odpadów kopalnianych i przemysłowych na poprawę stosunków wodnych gleb piaszczystych. „Wiad. melior. i łąk.” nr 6, 1968.

Z Instytutu Chemizacji Rolnictwa
Akademii Rolniczo-Technicznej
w Olsztynie

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 23 listopada 1977 r.

Краткое содержание

Исследования влияния промышленных отходов на приживаемость и рост сосновой культуры проводились в условиях местопроизрастания бора свежего. Для исследований использовался светлый ил из Турошова и коллоидальный кремнезем. После трех лет исследований констатировано, что как турошовский ил, так и коллоидальный кремнезем положительно влияют на сорбционные химические свойства почвы. Кремнезем способствует лучшей приживаемости саженцев, чем турошовский ил. В тоже время после периода приживаемости турошовский ил лучше стимулировал рост сосны чем кремнезем. Эти отходы не повлияли на изменение химического состава хвои.

Summary

Studies on the impact of industrial wastes the success and growth of young plantation of pine were carried out under site conditions of the fresh coniferous forest. Light Turoszów loam and colloidal silica were used in studies. After three years it was found that both the Turoszów loam and colloidal silica favourably affect sorption and chemical properties of soil. Silica favoured the higher establishment of seedlings than the Turoszów loam. On the other hand following to establishment the Turoszów loam more stimulated pine growth than silica. The wastes did not result in the alteration of chemical content of pine foliage.

Z LITERATURY

Dr Barbara Grabowska — MIECZYKI. Barwne fotografie oraz czarno-białe — **T. Cichosz, A. Kowalska, D. Nowak, T. Pawlak, Cz. Zamorski, A. Zdrodowski.** Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 1978, wydanie II zmienione, 260 s. + fotografie kolorowe, cena 35 zł

W ramach serii popularnych książek o poszczególnych rodzajach kwiatów, ukazała się i ta praca. Zawiera ona następujące podstawowe rozdziały:

Charakterystyka rodzaju *Gladiolus*;
Hodowla mieczyków ogrodowych;
Odmiany;
Uprawa mieczyków w gruncie;
Zbiór i przechowywanie bulw;
Stan spoczynku i przechowywanie bulw;
Uprawa mieczyków pod osłonami;
Zabiegi ochronne stosowane w mieczykach;
Choroby;
Szkodniki.