

PROBLEMY ROLNICZEGO WYKORZYSTANIA TORFOWISK W POLSCE

MARIAN NIKLEWSKI

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, TOBT w Elblągu

Przewidywane wydatne zwiększenie zużycia nawozów mineralnych w Polsce w najbliższych latach, stwarza korzystne warunki do rolniczego zagospodarowania torfowisk i ich zamiany z dotychczasowych nieużytków na tereny o wysokiej produkcji rolniczej.

W ciągu ostatnich lat na terenie naszego kraju przeprowadzono rejestrację i bardzo ogólną dokumentację torfowisk; praca ta jest już wykonana w około 70%.

Następnym zadaniem będzie doprowadzenie powierzchni torfowisk do stanu użyteczności. Torfowiska nasze na skutek nieracjonalnie prowadzonych prac melioracyjnych, bez równoczesnego ich zagospodarowania rolniczego, w znacznej mierze posiadają powierzchnie przesuszone a częściowo i zdegradowane. Na skutek prowadzenia dzikiej eksploatacji, około 20% powierzchni torfowisk, tj. około 300 000 ha, jest pocięte dołami potorfowymi i nieprzydatne do rolniczego zagospodarowania.

Obecny stan naszych złóż torfowych wywarł wyraźny wpływ na kierunki badań, poprzednio prowadzonych w Instytucie Torfowym a obecnie kontynuowanych w Terenowym Oddziale Badań Torfowych Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Elblągu. Przy opracowywaniu wyników badań nad przydatnością do produkcji rolnej poszczególnych poziomów w profilach złóż torfowych wysunęły się następujące problemy:

1. Problem czynników hamujących rozwój roślin w dolnych poziomach profilów złóż i możliwości zagospodarowania potorfii.

2. Problem miąższości warstw torfu pozostawionych po eksploatacji,

1. Wartość produkcyjna dolnych poziomów złóż torfowych i ich reakcja na nawożenie

Doświadczenia nad zagospodarowaniem dolnych poziomów złóż torfowych przeważnie napotykały trudności związane z układem stosunków

Tabela 1

Plony rajgrasu angielskiego w doświadczeniu monolitowo-wazonowym bez nawożenia z Modzelówki

Poziom	Głębokość w cm	Plon zielonej masy									
		w g/wazon.					w % plonów na wierzchnicy				
		1954	1955	1956	1957	1958	1954	1955	1956	1957	1958
Wierzchni	5	13,4	20,1	35,0	18,4	6,6	100	100	100	100	100
Środkowy	60	2,2	4,1	4,7	11,2	4,1	17	21	13	61	62
Dolny	140	4,1	10,7	12,1	11,4	6,1	31	53	33	62	92

wodnych. Zbyt wysoki poziom wód gruntowych jest czynnikiem utrudniającym poznanie reakcji roślin. W naszych badaniach zastosowano metodykę, polegającą na wycinaniu ze złoża torfowego w różnych głębokościach monolitów wielkości wazonów wagnerowskich i przeprowadzono z nimi doświadczenia nawozowe.

W celu scharakteryzowania dynamiki zmian wartości produkcyjnej poszczególnych poziomów złoża torfu niskiego „Modzelówka”, w tabeli 1 zestawiono plony bez nawożenia.

Jak wynika z danych tabeli 1 po 5 latach plony w trzech poziomach z kombinacji bez nawożenia zbliżają się, jakkolwiek stale jeszcze mają przewagę plony z wierzchnicy, która jest podlewana i dzięki temu daje znakomite efekty. Jednak charakterystyczne jest to, że plony z wierzchnicy z latami obniżają się szybciej, niż plony z warstwy środkowej się podnoszą. Okazuje się również, że silniej rozłożona dolna warstwa, częściowo zmieszana z mineralnym podłożem szybciej działa na podnoszenie się plonów niż warstwa środkowa.

Nie na wszystkich jednak typach torfów występuje jednakowa regularność plonów w zależności od głębokości poziomu, jak to wskazują dane zestawione w tabeli 2.

Tabela 2

Plony zielonej masy rajgrasu angielskiego na trzech typach torfu

Poziom	Leśnice — torf niski			Objazda — torf przejściowy			Biedkowo — torf wysoki		
	stopień rozkładu w %	zawartość popiołu w %	plony zielonej masy w g/wazon	stopień rozkładu w %	zawartość popiołu w %	plony zielonej masy w g/wazon	stopień rozkładu w %	zawartość popiołu w %	plony zielonej masy w g/wazon
Wierzchni	70	17	6,04	70	23	2,30	10	9,0	0,30
Środkowy	70	12	0,66	30	10	1,10	15	7,0	0,23
Dolny	70	19	0,40	27	11	1,43	10	25,0	1,13

Okazuje się, że wartość produkcyjna wierzchnicy jest największa na torfowiskach niskich, natomiast wartość produkcyjna warstw dolnych,

Tabela 3

Efektywność nawożenia obliczona dla trzech typów torfu, poziomów i gatunków traw

	Efektywność składników nawozowych na tle poszczególnych rodzajów nawożenia									
	K	P	P	N	N	Ca	Ca	Cu	B	Obornik
	(O)	(K)	(KN)	(K)	(KP)	(KP)	(KPN)	(KPN)	(KPN)	(O)
Typ torfowisk										
Niskie	+0,2	+0,9	+3,5	+0,6	+3,0	+0,1	-0,7	±0,0	-1,0	+2,3
Przejęciowe	±0,0	+0,5	+2,8	+0,9	+3,2	-0,1	+0,2	-0,1	-0,1	+1,7
Wysokie	-0,1	+0,3	+2,8	+0,7	+3,2	±0,0	+4,0	+0,2	+0,1	+1,1
Średnia	±0,0	+0,6	+3,0	+0,7	+3,1	±0,0	+1,2	±0,0	-0,3	+1,7
Poziomy profilów										
Wierzchni	+0,1	+1,1	+2,8	+1,5	+3,1	-0,3	-0,5	-0,7	-1,0	+2,0
Środkowy	±0,0	+0,3	+3,1	+0,4	+3,3	+0,2	+3,5	+0,3	±0,0	+1,5
Dolny	-0,8	+0,3	+3,2	+0,2	+3,1	+0,1	+0,4	+0,4	±0,0	+1,6
Średnia	-0,2	+0,6	+3,0	+0,7	+3,2	±0,0	+1,1	±0,0	-0,3	+1,7
Gatunki traw										
Kupkówka	+0,2	+0,5	+3,2	+1,2	+4,0	±0,0	3,6	0,5	-0,5	+2,2
Rajgras fr.	-0,1	+0,5	+3,7	+0,6	+3,7	+0,1	-0,2	-0,3	-0,6	+1,4
Wiechlina	±0,0	+0,8	+2,2	+0,4	+1,9	-0,1	+0,1	-0,1	+0,1	+1,5
Średnia	±0,0	+0,6	+3,1	+0,7	+3,2	±0,0	+1,2	±0,0	-0,3	+1,7

zawierających duże ilości substancji popielnych — na torfowiskach wysokich.

Efektywność nawożenia na tle typów torfowisk, poziomów profilów i gatunków traw charakteryzuje tabela 3.

Z danych zestawionych w tabeli 3 okazuje się, że torfy niskie najsilniej reagują na potas, fosfor i wapń na tle KP oraz na obornik; torfy przejściowe najsilniej reagują na azot, a torfy wysokie — na wapń na tle KPN, miedź i bor.

Jeśli chodzi o poszczególne poziomy w profilach, wierzchnica najsilniej reaguje na potas, fosfor i azot na tle K, oraz na obornik; poziom środkowy reaguje najsilniej na azot na tle KP oraz na wapń zarówno na tle KP, jak i KPN; poziom dolny natomiast najsilniej reaguje na fosfor na tle KN oraz na miedź i wapń.

Z traw na ogół najsilniej na nawożenie reaguje kupkówka, wykazując najsilniejszą reakcję na potas, azot na tle K i KP, na miedź, na wapń na tle KPN oraz na obornik; rajgras francuski wykazuje najsilniejszą reakcję

Tabela 4

Ilości drobnoustrojów w poszczególnych warstwach złoża na początku i w czwartym roku doświadczenia „Modzelówka” (wg Z. Maciejewskiej)

Warstwa	Głębokość w cm	Ilość drobnoustrojów			
		w % ilości drobnoustrojów w wierzchniej warstwie w 1 roku doświadczenia	w milionach na 1 g s. m. torfu		
			w 4 roku doświadczenia		
			bez nawożenia	nawozy mineralne	obornik
Wierzchnia	5	100	24	42	55
Środkowa	60	70	67	204	118
Dolna	140	8	25	13	62

Tabela 5

Plony koniczyny i rajgrasu w 1957 r. w doświadczeniu monolitowo-wazonowym „Modzelówka”

Warstwa	Roślina	Kombinacja	Plony w 1957 r.			Działanie następcze w 1958 r.		
			S. m. w g/wazon	w % plonów bez nawożenia	w % plonów rajgrasu	S. m. w g/wazon	w % plonów bez nawożenia	w % plonów rajgrasu
Wierzchnia	Rajgras 1957	O	9,70	100	100	4,60	100	100
		KP	20,65	215	100	10,92	237	100
	Rajgras 1958	KPN	26,05	269	100	25,80	561	100
		obornik	26,00	268	100	19,17	417	100
	Koniczyna 1957	O	14,75	100	152	6,00	100	130
		KP	38,65	262	187	15,62	260	143
	Rajgras 1958	KPN	40,50	275	156	26,43	441	102
		obornik	80,75	547	311	20,85	348	109
Środkowa	Rajgras 1957	O	5,40	100	100	2,67	100	100
		KP	13,75	255	100	4,78	176	100
	Rajgras 1958	KPN	26,20	488	100	15,10	565	100
		obornik	20,90	367	100	11,79	442	100
	Koniczyna 1957	O	6,10	100	113	4,63	100	173
		KP	21,10	340	154	8,33	180	177
	Rajgras 1958	KPN	22,30	366	85	17,25	373	114
		obornik	49,25	807	236	20,77	449	176
Dolna	Rajgras 1957	O	5,95	100	100	4,13	100	100
		KP	11,63	196	100	4,70	114	100
	Rajgras 1958	KPN	21,60	363	100	14,32	347	100
		obornik	17,40	292	100	11,58	280	100
	Koniczyna 1957	O	8,20	100	138	4,22	100	102
		KP	49,60	605	426	6,15	193	173
	Rajgras 1958	KPN	51,40	627	238	18,65	442	130
		obornik	56,85	693	327	14,30	339	124

na fosfor na tle KN i na wapń na tle KP; wiechlina wykazuje najsilniejszą reakcję na fosfor na tle K oraz na bor.

Interesujące dane dotyczące istoty procesu rozkładu zawiera tabela 4.

Dane zestawione w tabeli 4 wykazują, że na początku doświadczenia największa ilość bakterii na torfowisku znajdowała się w wierzchnicy, a poziom dolny zawierał ich najmniej, natomiast w czwartym roku doświadczenia monolitowego wierzchnia warstwa zawierała najmniej bakterii, a najwięcej zawierał poziom środkowy, najslabiej rozłożony. Nawożenie zarówno mineralne, jak i obornikowe przyczyniało się wydatnie do zwiększenia ilości drobnoustrojów, co szczególnie jaskrawo wystąpiło w warstwie środkowej, przy czym większa ilość drobnoustrojów znajdowała się w kombinacji z nawożeniem mineralnym, niż z nawożeniem obornikiem.

Dane zestawione w tabeli 5 rzucają ciekawe światło na wartość produkcyjną obornika. Są to wyniki doświadczenia z monolitami z torfowiska Modzelówka, na którym po 4 latach wysiewania rajgrasu angielskiego zastosowano na dwu powtórzeniach koniczynę czerwoną, a na dwóch rajgras angielski, a w następnym roku na poletkach wszystkich powtórzeń doświadczenia zasiano rajgras.

Okazuje się, że plony rajgrasu otrzymane w poziomie wierzchnim przy zastosowaniu obornika są takie jak przy stosowaniu KPN, a w głębszych poziomach nawet niższe. Plony koniczyny czerwonej w wierzchnim i środkowym poziomie przy zastosowaniu obornika były dwukrotnie wyższe niż przy stosowaniu KPN, a w dolnym poziomie jedynie nieco wyższe. Natomiast już w działaniu następczym w drugim roku reakcja rajgrasu na obornik nawet po koniczynie była stosunkowo bardzo słaba. Można by z tego wysnuć wniosek, że dynamika rozkładu obornika nie wpływa stymulująco na dynamikę rozkładu torfu, a obornik bywa najlepiej wykorzystany przez koniczynę.

2. Miąższość warstw torfu pozostawionych po eksploatacji

Jest to zagadnienie bardzo ważne w skali ogólnoswiatowej wszędzie tam, gdzie się eksploatuje torf. Na ten temat istnieją w przepisach obowiązujących w poszczególnych krajach dość duże rozbieżności, np. w Związku Radzieckim przewiduje się pozostawienie po eksploatacji warstwy miąższości zaledwie 30 cm, a za nieprzestrzeganie tego przepisu kierownictwo zakładu jest karane. W Bawarii natomiast istnieje ustawa, według której po eksploatacji należy pozostawić warstwę miąższości 80 cm.

W celu zbadania tego problemu b. Instytut Torfowy w punkcie doświadczalnym Korboniec koło Mławy założył doświadczenie na łące naturalnej i sztucznej, którego wyniki zestawiono w tabeli 6.

Tabela 6

Plony siana na łące sztucznej i naturalnej przy różnej miąższości złoza na torfowisku „Korboniec” — suma obu pokosów na rok 1957 w q/ha

Kombinacje	Głębokość złoza — 80 cm				Głębokość złoza — 160 cm			
	łąka naturalna		łąka sztuczna		łąka naturalna		łąka sztuczna	
	plony	zwyżki	plony	zwyżki	plony	zwyżki	plony	zwyżki
Bez nawożenia	33,3	—	16,6	—	24,7	—	19,9	—
K 80	44,8	+11,5	51,0	+34,4	55,1	+30,4	83,7	+63,3
Nadwyżka spowodowana większą głębokością złoza						+18,9		+28,9
P ₇₂ K ₈₀	43,1	+9,8	52,6	+36,0	52,5	+27,8	97,0	+77,8
Nadwyżka spowodowana większą głębokością złoza						+18,0		+41,8
P ₇₂ K ₈₀ N _{15,5}	55,5	+22,2	60,4	+43,8	71,2	+46,5	98,2	+78,3
Nadwyżka spowodowana większą głębokością złoza						+24,3		+34,5
Przedział ufności	5,6		6,7		8,0		11,4	

Dane zestawione w tab. 6 wskazują, że zwiększanie się głębokości złoza zarówno na łące naturalnej, jak i na łące sztucznej wpływa na wzrost plonu siana, który przy głębokości złoza 160 cm dochodzi do 98,2 q/ha. Jakkolwiek tereny te są niedaleko od siebie położone, bo zaledwie o 70 m, nie mniej jednak wyniki te mogłyby budzić pewne wątpliwości z punktu widzenia metodycznego. Nie ma bowiem żadnego sprawdzianu, czy nie występują tam jakieś różnice w jakości samego torfu.

Celem sprawdzenia słuszności tych wyników w 1959 r. założono doświadczenie z monolitami, pochodzącymi z jednego miejsca w złożu, przy czym wysokości monolitów były następujące: 160 cm, 80 cm, 40 cm i 20 cm. Użyto po 16 monolitów każdej wysokości. Doświadczenie założono z dwoma roślinami ze słonecznikiem i z rajgrasem angielskim. W doświadczeniu były 4 kombinacje nawozowe: O, P, KP, KPN. Doświadczenie założono w dwóch powtórzeniach. Pierwsze wyniki tego doświadczenia zestawiono w tabeli 7.

Jak widać więc z danych zestawionych w tabeli 7 najlepsze wyniki osiągnięto dotychczas na monolitach wysokości 80 cm. Okazuje się więc, że zgodnie z faktem istnienia pewnego optimum przy miąższości 80 cm muszą istnieć co najmniej jakieś dwa czynniki, z których jeden w miarę pogłębiania się złoza działa dodatnio na wzrost roślin, a drugi działa

Tabela 7

Pomiar wysokości pędu słonecznika, ciężaru roślin zebranych dnia 16. VI. 1959 i ciężaru zielonej masy rajgrasu angielskiego skoszonego 13. VII. 1959 r.

	Kombinacje	Miąższość warstwy torfu w cm			
		160	80	40	20
Wysokość pędu w mm	O	53,9	87,0	55,6	50,8
	P	68,2	72,6	68,4	59,2
	KP	83,1	93,8	101,5	96,5
	KPN	106,2	111,7	101,4	89,1
Ciężar zielonej masy pędów nadziemnych słonecznika w g/wazon	O	5,0	10,0	11,7	11,4
	P	15,9	9,6	15,8	16,6
	KP	24,7	23,1	22,8	23,6
	KPN	29,7	29,7	26,2	22,4
Ciężar zielonej masy rajgrasu angielskiego z I pokosu w g na skrzynkę	O	41,55	45,00	80,5	25,8
	P	97,05	126,15	128,8	56,4
	KP	125,30	150,05	104,2	66,4
	KPN	142,15	157,05	121,2	96,7

Tabela 8

Plony zielonej masy trzech traw na dwóch kombinacjach KPN i KPN + Cu z I pokosu za lata 1958 i 1959 w g/wazon

Nazwa trawy	Kombinacje	Rok 1958			Rok 1959		
		I poziom	II poziom	III poziom	I poziom	II poziom	III poziom
1. Kupkówka	KPN	58,00	47,00	44,50	29,25	13,55	9,16
	KPNCu	56,20	49,25	43,20	58,68	66,95	44,80
	Efekt Cu	-1,80	+2,25	-1,30	+29,43	+53,40	+35,64
2. Rajgras fr.	KPN	49,00	40,30	41,95	17,00	14,66	14,20
	KPNCu	51,90	49,90	41,65	27,20	30,30	33,33
	Efekt Cu	+2,90	+9,60	-0,30	+10,20	+15,64	+19,13
3. Wiechlina łąkowa	KPN	26,10	22,10	20,00	7,50	9,30	6,40
	KPNCu	26,00	25,50	24,00	48,68	66,95	44,80
	Efekt Cu	-0,10	+3,40	+4,00	+41,18	+57,65	+38,40

ujemnie. Na podstawie doświadczeń przeprowadzonych w Korbońcu, gdzie obok kombinacji KP była kombinacja KPN, która nie wywoływała większego efektu niż kombinacja KP, raczej należy przypuszczać, że odgrywa tu rolę koncentracja dwutlenku węgla, która również może działać szkodliwie na rozwój roślin.

Pewnym uzupełnieniem obrazu działania dwutlenku węgla może być reakcja na działanie miedzi w doświadczeniu monolitowym z tego samego torfowiska. Otóż w 1958 r. w miesiącach okresu wegetacyjnego o temperaturze raczej przeciętnej, działanie miedzi było dość słabe, natomiast w 1959 r. w okresie wysokich temperatur w ciągu miesiąca lipca wystąpiło bardzo wyraźne działanie miedzi, lecz tylko na monolitach z torfowiska Korboniec. Dane te zestawiono w tabeli 8.

Z danych zestawionych w tabeli 8 okazuje się, że dotychczas nie wyjaśnione działanie miedzi wiąże się z reakcją zachodzącą na najbardziej aktywnym torfowisku w roku o wyjątkowo wysokiej temperaturze w okresie letnim. Można stąd wysnuć hipotezę roboczą, że działanie miedzi wiąże się z nadmiernym wydzielaniem CO_2 z rozkładającej się masy torfowej. Przypuszczalnie miedź wchodzi w skład oksydujących fermentów i w ten sposób przeciwdziała nadmiernej koncentracji CO_2 . Zagadnienie to należałoby rozstrzygnąć w dalszych doświadczeniach.

Opierając się na przedstawionej hipotezie roboczej należy dalsze doświadczenia nad miąższością monolitów z wiązać z działaniem miedzi, gdyż przez zwiększenie miąższości monolitów zwiększamy prawdopodobnie koncentrację dwutlenku węgla, natomiast przez dodawanie siarczanu miedzi neutralizujemy przypuszczalnie szkodliwe działanie tej koncentracji.

WNIOSKI

Polska posiada 1 500 000 ha torfowisk, które dotychczas przeważnie stanowiły nieużytki, a obecnie dzięki znacznej poprawie gospodarki nawozowej mogą się stać glebami o najwyższej produktywności. Dla nauki rolnictwa jest to na obecnym etapie jedno z najważniejszych zadań. Należy sobie jednak zdawać sprawę, że istnieje wielka różnorodność torfów i złóż torfowych oraz duża różnorodność możliwości powiązań gospodarki torfowej z gospodarką na gruntach mineralnych. Poza tym w poszczególnych regionach kraju istnieją specyficzne problemy gospodarcze zające się z gospodarką torfową.

Dlatego wydaje się ze wszechmiar wskazane na terenach poszczególnych zagłębi torfowych utworzenie rolniczych stacji torfowych takich jakie ostatnio powstały na terenie NRD jako punkty doświadczalne zakładane przez „Institut für Grünland und Moorforschung” w Paulinenaue.

Prace doświadczalne tych stacji torfowych powinny iść w trzech zasadniczych kierunkach:

- 1) możliwie jak najlepszego wykorzystania powierzchni torfowisk przy uwzględnieniu ich reakcji na nawożenie, zarówno łąk jak i warzyw,

2) powiązania gospodarki na gruntach mineralnych i torfowych przy uwzględnieniu regionalnych planów zagospodarowania rolniczego i przestrzennego,

3) wykorzystania torfów do produkcji nawozów torfowych głównie w rejonach o dużych ilościach opadów i w gospodarstwach rozporządzających dostateczną siłą roboczą; w pracach tych należy również uwzględnić problemy mechanizacji czynności związanych z uzyskiwaniem masy torfowej, jej transportem, przygotowaniem kompostów i ich stosowaniem.