

## ZASTOSOWANIE NOWEGO PRZYRZĄDU, TZW. DEFLAMETRU DO BADAŃ NAD EROZJĄ WIETRZNĄ

Doniesienie naukowe

H. UGGLA i A. NOŻYŃSKI

(z Katedry Gleboznawstwa i Geologii WSR w Olsztynie)

Zjawisko erozji wietrznej, czyli deflacji, polegające na wywiewaniu i przemieszczaniu cząstek gleby, jest powszechnie znane i zostało stwierdzone i opisane w wielu krajach.

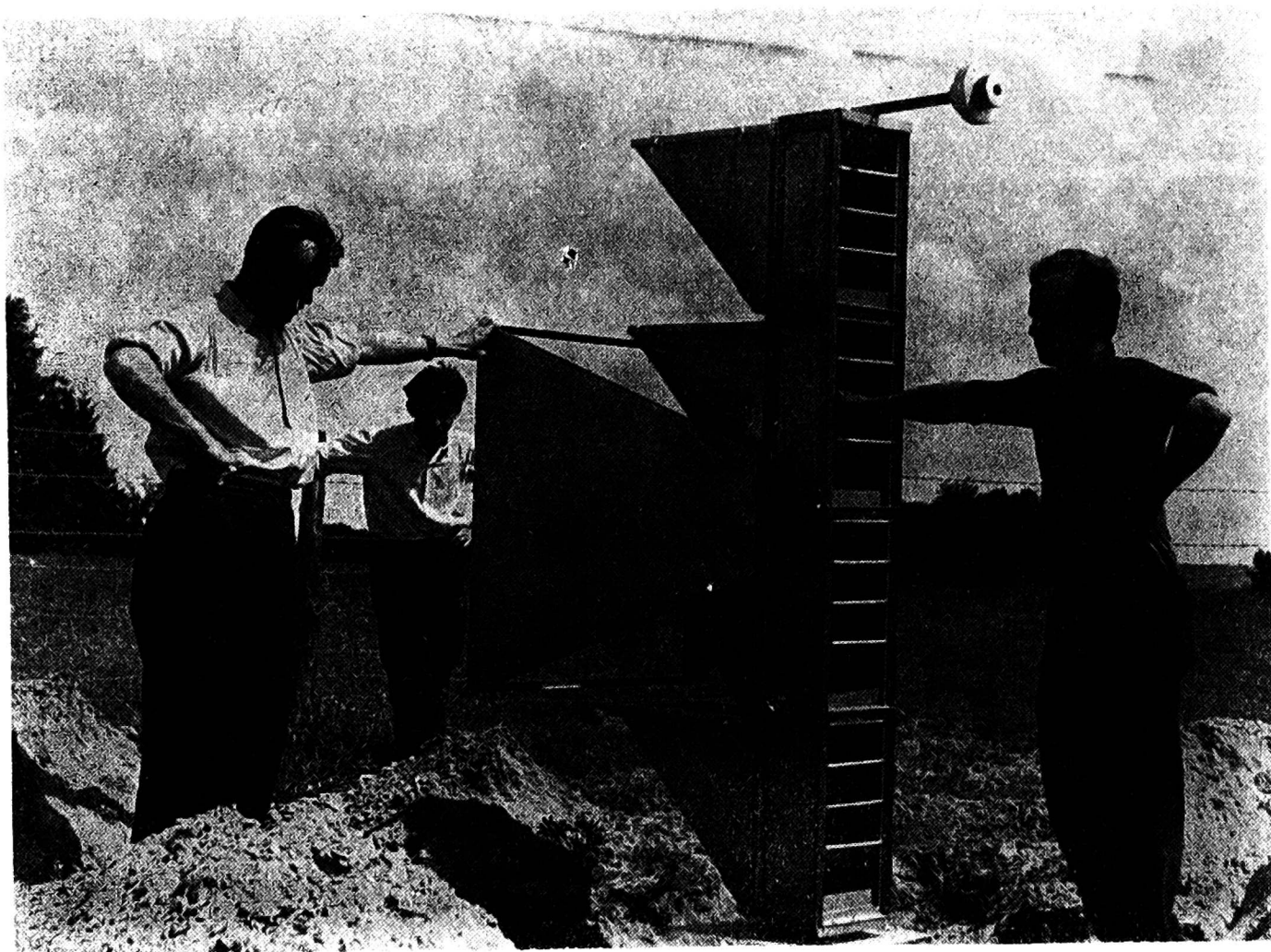
Przebieg tego zjawiska jest tym silniejszy i szkodliwszy, im klimat danego obszaru jest bardziej suchy i wietrzny, im gleby są luźniejsze i im mniejszy jest stopień zalesienia tego terenu. Czas pojawiania się i trwania erozji wietrznej może być różny w zależności od lokalnych stosunków siedliskowych. W warunkach klimatu Polski, a szczególnie jej części północnej (Pojezierze Pomorskie i Mazurskie) największe natężenie erozji wietrznej ma miejsce na wiosnę, bezpośrednio po wyschnięciu gleby, przed pełnym pokryciem jej roślinnością (a zwłaszcza rozkrzewieniem się ozimin), a więc głównie w kwietniu i maju, a w razie późniejszej wiosny — także jeszcze na początku czerwca. Erozja wietrzna może jednak wyrządzić szkody także w czasie zimy, szczególnie w terenach falistych częściowo pozbawionych śniegu, zwłaszcza na uprawnych glebach piaszczystych lub pyłowych. Ponieważ w Polsce gleby lekkie różnych typów stanowią znaczny odsetek wynoszący około 50% (piaski luźne, słabogliniaste i gliniaste oraz lessy), erozja wietrzna stanowi dla rolnictwa poważne niebezpieczeństwo.

Dotychczasowe badania nad tym powszechnym i szkodliwym zjawiskiem znajdują się w Polsce w stadium początkowym i polegają głównie na obserwacjach terenowych (2) lub zbieraniu i analizowaniu deflatów osadzonych na śniegu (1, 3).

Pewne prace w tym kierunku zapoczątkowali między innymi także pracownicy Katedry Gleboznawstwa WSR w Olsztynie. Prace te zmierzają do wszechstronnego poznania zjawiska erozji wietrznej na terenie Pojezierza Mazurskiego.

Dotychczasowe badania rozwinęły się w dwóch kierunkach: 1) określenie właściwości materiału schwytanego na różnych wysokościach w czasie wywiewania, 2) ustalenie zmian zachodzących pod wpływem wywiewania w wierzchnich warstwach gleby „zwiewni”<sup>1)</sup>.

W celu zrealizowania tych zamierzeń zbudowano przyrząd nazwany deflametrem, chwytający materiał unoszony przez wiatr do wysokości 2 m. Jak widać z fotografii 1 aparat ten złożony jest z 4 zbiorników (oznaczonych kolejno od dołu ku górze numerami 1—4), umieszczonych na osi pionowej. Każdy ze zbiorników chwyta deflaty przez otwór o powierzchni 860 cm<sup>2</sup>. Omawiany przyrząd posiada urządzenie ustawiające zbiorniki otworami do kierunku wiatru. Na dnie tych zbiorników znajduje się woda, utrudniająca wywiewanie ze zbiornika cząstek glebowych. Prototyp tego przyrządu, który wykonano w roku 1958 w warsztatach Katedry Maszynoznawstwa Rolniczego WSR w Olsztynie<sup>2)</sup>, posiada jeszcze pewne wady konstrukcyjne. W czasie badań w roku 1959 zastosowany zostanie deflametr ulepszony.



Rys. 1. Instalacja deflametru na polu doświadczalnym w Posortach  
Aufn. 1. Deflameter auf dem Versuchsfeld in Posorty

<sup>1)</sup> Termin wprowadzony przez autorów tego sprawozdania.

<sup>2)</sup> Rozwiązanie techniczne mgr J. Tylżanowskiego.

## PRZEBIEG DOŚWIADCZEŃ

Deflametr zainstalowano wiosną roku 1958 na polach gospodarstwa doświadczalnego WSR w Olsztynie — Posorty (Stary Dwór). Przybliżona wielkość obszaru podlegającego erozji wietrznej, tzw. „zwiewni” wynosi około 5 ha.

Bardzo lekkie gleby tego terenu należą do typu bielcowego. Są to piaski słabogliniaste i luźne klasy V i VI. Doświadczenie przeprowadzono w niepomyślnych warunkach atmosferycznych. Nasilenie erozji wietrznej było w tym roku wyjątkowo słabe zarówno ze względu na stosunkowo małą ilość dni wietrznych, jak i na znaczną ilość opadów. Jak widać z tabeli 1, w maju było aż 17 dni deszczowych. Podczas trwania doświadczenia zanotowano 8 „burz piaskowych” o różnym natężeniu i czasie trwania. Najsilniejsza miała miejsce 7 maja, najslabsza — 5 maja i 6 czerwca. Pozostałe miały przebieg pośredni<sup>1)</sup>. W badanym terenie zaobserwowano, że deflacja podczas silnego wiatru ma miejsce w krótkim czasie po deszczu.

Do badań nad właściwościami wywiewanej gleby (deflatów) wytypowano materiał uzyskany w czasie: 1) burzy „słabej”, o średniej sile wiatru 6 m/sek. (5. V), 2) burzy „średniej”, o średniej sile wiatru 6 m/sek. (4. V), 3) burzy „silnej”, o średniej sile wiatru 8 m/sek. (7. V). Porównując dane z tabeli 2, w której zestawiono wagę zebranego w czasie 3 burz piaskowych materiału schwytanego na rozmaitej wysokości widać, że ilość deflatów nie zawsze maleje systematycznie wraz z wysokością. I tak na przykład dnia 4 i 7 maja chwytник 4 deflametru (na wysokości 157—200 cm) zawierał więcej materiału niż chwytник 3 (na wysokości 107—150 cm).

W badaniach przeprowadzonych w roku 1958, które traktujemy jako wstępne, wykonano następujące oznaczenia w materiale wywianym: skład mechaniczny (metodą puławską), ciężar właściwy, zawartość próchnicy (oksydometrycznie przy pomocy  $KMnO_4$ )<sup>2)</sup>. Prócz tego wykonano te same oznaczenia w poziomie próchnicznym w różnych punktach „zwiewni”. Oznaczono tu jeszcze ciężar objętościowy, porowatość i wilgotność chwilową. W czasie pracy deflametru oznaczano prędkość wiatru i jego kierunek (przy pomocy aparatu Wilda). W badaniach

<sup>1)</sup> Natężenie „burz piaskowych” (ściślej piaskowo-pyłowych) ustalono na podstawie obserwacji ich przebiegu oraz ilości zebranych deflatów. Odgrywa tu dużą rolę nie tylko siła wiatru, ale także stopień przeschnięcia gleby, operacja słoneczna itp.

<sup>2)</sup> Ponadto badania właściwości chemicznych i składu mineralogicznego deflatów. Wyniki tych badań zapowiadają się bardzo interesująco.

Tabela 1

Opady w kwietniu, maju i czerwcu 1958  
Niederschläge im April, Mai und Juni 1958

Kwiecień 1958		Maj 1958		Czerwiec 1958	
dzień miesiąca	ilość opadu w mm	dzień miesiąca	ilość opadu w mm	dzień miesiąca	ilość opadu w mm
1	5,3	2	2,1	1	8,8
2	1,6	6	2,5	9	4,5
5	11,4	7	0,7	10	6,0
11	3,1	9	3,6	18	6,8
12	1,0	10	3,5	20	5,5
17	0,4	11	0,6	21	0,6
19	0,9	12	0,2	23	5,2
20	1,9	14	1,4	25	21,5
21	0,7	15	17,6	28	6,6
23	0,2	17	0,4	29	1,0
26	0,8	18	9,6	Razem 66,5	
27	2,2	19	0,2		
28	1,3	21	12,8		
Razem 30,8		26	4,9		
		27	8,2		
		28	2,6	Razem 80,2	
		31	9,1		

w roku 1959 zostaną zastosowane przyrządy rejestrujące automatycznie siłę i kierunek wiatrów w czasie burz piaskowych.

Wyniki powyższych analiz zestawiono w tabelach 3 i 4.

Gleba, charakterystyczna dla badanej zwiewni, wykazuje w poziomie A<sub>1</sub> (na głębokości 5—15 cm) skład mechaniczny piasku luźnego z przewagą piasku drobnego (około 45%), dość dużą ilością pyłu (około 15%), niską zawartością części sypialnych (około 3%) oraz niewielką ilość szkieletu (około 2%). Próbki schwymane w deflametrze zawierały natomiast w olbrzymiej większości frakcję pyłu, której ilość (w czasie najłżejszej burzy) wahała się od 47% do 88%, czasie burzy średniej — od 31,6% do 47,2%, zaś w czasie burzy najsilniejszej od 51,5% do 73,0%.

Bliższa analiza wyników wykazuje w próbkach wywianych (w stosunku do wierzchniej warstwy gleby zwiewni) zupełny brak części szkieletowych, znacznie mniejszy odsetek piasku grubego (od 5,4 do 17,0%) oraz niższą zawartość piasku średniego. Procentowa zawartość piasku drobnego kształtowała się rozmaicie: w niektórych przypadkach była mniejsza, w niektórych większa. Zawartość części sypialnych była nieco wyższa.



Tabela 2

Ilość gleby osadzona w poszczególnych zbiornikach deflametru w gramach  
Die in einzelnen Behältern des Deflameters sedimentierten Bodenmengen in g

Lp	Data pobrania próbki	Przeciętna siła wiatru, w m/sek	Kierunek wiatru	Zbiornik 1	Zbiornik 2	Zbiornik 3	Zbiornik 4
				wysokość w cm			
				10—53	59—102	108—151	157—200
1	4. V	6	SW	61,890	4,090	1,500	1,550
2	5. V	6	SW	28,700	5,890	2,190	1,910
3	7. V	8	WSW	193,900	8,510	2,360	2,590
4	9. V	4	WSW	8,780	3,700	0,470	0,190
5	13. V	10	WSW	86,100	2,250	0,970	0,550
6	14. V	4	ESE	41,910	2,210	0,500	0,290
7	25. V	2	S	37,475	2,140	2,050	0,605
8	29. V	6	N	98,010	4,240	1,100	0,540
9	7. VI	4	N	7,490	1,600	0,750	0,150

Poza tym stwierdzono pewną, choć niesystematyczną zależność pomiędzy średnicą cząstek a wysokością ich osadzania się w deflametrze. Na ogół zawartość piasku grubego i średniego malała wraz z wysokością. Jedynie w czasie burzy z 7. V. korelacja ta nie zaznaczyła się wyraźnie. Odnośnie pyłu można było zauważyć tendencje odwrotne: wyżej umieszczone chwytniki zawierały na ogół więcej frakcji pyłowej niż chwytnik najniższy. Maksymalna ilość części spławialnych osadziła się w zbiorniku 2 przy średnim wietrze, oraz w zbiorniku 3 i 4 przy wietrze silnym. Wynikałoby z tego, że stosunkowo słaby wiatr nie unosi zbyt wysoko nawet części najdrobniejszych.

Jednocześnie zbadano ciężar właściwy, zarówno próbek wywianych jak i gleby zwiewni. Ciężar właściwy we wszystkich 3 seriach próbek deflatów malał wraz ze wzrostem wysokości (najmniejszy w zbiorniku 4. największy — w 1), jednak nie zawsze w równych proporcjach. Ciężar właściwy deflatów z pierwszego i drugiego zbiornika nie różnił się wiele od ciężaru właściwego gleby otaczającej, którego średnia wartość wynosi 2,63. Najmniejszy ciężar właściwy wykazały próbki z 4 zbiornika (2,38 przy zwiewie z dnia 4. V).

Oznaczanie zawartości próchnicy wykazało, że składnik ten w czasie burz piaskowych jest wywiewany wraz z drobnymi frakcjami mineralnymi. Średnia procentowa zawartość tego składnika z 4 chwytników była średnio od 2,5 do 3,8 raza większa niż w poziomie A<sub>1</sub> zwiewni. Średnia zawartość próchnicy zwiewni wynosi około 0,73%. W zbiornikach stwierdzono do 5,85% próchnicy (tab. 3 i 4).

Bardzo interesujące wyniki dały nieliczne na razie badania gleby wierzchniej warstwy poziomu próchnicznego do głębokości od 0 do

Tabela 3

Skład mechaniczny, ciężar właściwy i zawartość próchnicy w glebie osadzonej w poszczególnych zbiornikach deflametru  
 Mechanische Zusammensetzung, spezifisches Gewicht und Humusgehalt des in einzelnen Behältern des Deflametres sedimentierten Bodens

Lp.	Data pobrania próbki	Nateżenie burzy piaskowej	Nr zbiornika	Wysokość pobrania próbki w cm	Skład mechaniczny w %						Ciężar właściwy	Zawartość próchnicy w %	Waga próbek z poszczególnych zbiorników
					szkielet	części ziemiste				< 0,02			
						> 1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1				
Ø w mm													
1	5. V	słaba	1	10-53	0,90	14,06	48,97	31,61	1,09	3,37	2,60	1,03	28,70
2			2	59-102	0,40	6,00	39,88	45,35	3,22	5,15	2,58	1,68	5,89
3			3	108-151	0,10	3,00	53,00	41,88	0,96	1,06	2,54	2,67	2,19
4			4	157-200	0,10	7,30	39,13	47,19	5,20	1,08	2,50	1,71	1,19
5	4. V	średnia	1	10-53	0,95	14,00	34,58	47,03	1,06	2,38	2,64	1,12	61,89
6			2	59-102	0,40	2,00	8,77	81,70	2,54	4,59	2,63	1,18	4,09
7			3	108-151	—	1,00	6,40	88,00	0,80	3,80	2,61	0,88	1,50
8			4	157-200	—	0,82	11,09	81,64	4,27	2,18	2,38	5,85	1,55
9	7. V	silna	1	10-53	0,62	18,10	74,75	2,73	0,73	3,07	2,63	2,60	193,90
10			2	59-102	1,90	7,45	22,98	64,45	0,27	2,95	2,61	2,76	7,51
11			3	108-151	1,80	6,40	24,33	51,50	8,99	6,98	2,60	2,76	2,36
12			4	157-200	—	0,51	15,47	73,03	5,47	5,52	2,53	1,76	2,50

3 cm. Materiał znajdujący się w tej warstwie można uważać jako częściowo wywiany, głównie zaś przemieszczony z innych miejsc. W czasie burz piaskowych badanej zwiewni, w zależności od natężenia wiatru, część materiału jest unoszona i przemieszczana na znaczne odległości i osiada najczęściej poza terenem zwiewni (m. in. dolina Łyny), materiał grubszy zaś toczy się po powierzchni, względnie unosi się na nieznaczną wysokość i stanowi, po opadnięciu, wierzchnią warstwę gleby.

Badania te przeprowadzono na początku czerwca, a więc przy końcu intensywnej erozji wietrznej. Pozwoliły one na stwierdzenie zmian jakie zostały wywołane w wierzchniej warstwie gleby w czasie trwania erozji wietrznej w ciągu kilku tygodni. Oznaczono jedynie skład mechaniczny i zawartość próchnicy oraz ciężar właściwy. Okazało się, że w wierzchniej części poziomu  $A_1$  (do 3 cm) zawartość piasku grubego była około 4-krotnie większa, niż w części głębszej nieprzesortowanej przez wiatr (średnio 49,6%), zaś żwiru było prawie 5 razy więcej. Zawartość piasku średniego nie wykazywała większych różnic, natomiast piasku drobnego okazało się o około 3 razy mniej niż w głębszych partiach poziomu  $A_1$ , pyłu grubego warstwa wywiana wykazywała także około 3-krotnie mniej, drobnego zaś pozostały tylko ślady. Części spławialnych warstwa przewiana zawierała około 8-krotnie mniej niż pozostała część poziomu  $A_1$ . Badana warstwa zawierała także niewiele próchnicy (średnio 0,14%). Ciężar właściwy wynosił w tej warstwie średnio 2,65, był więc najwyższy.

Tabela 4

Skład mechaniczny, ciężar właściwy i zawartość próchnicy w wierzchniej warstwie gleby zwiewni<sup>1)</sup>

Mechanische Zusammensetzung, spezifisches Gewicht und Humusgehalt der Bodenoberschicht des Verwehungsgebietes

Lp.	Głębokość pobrania próbki w cm	Data pobrania próbki	Miejsca badań	Skład mechaniczny w %							Średni ciężar właściwy	Zawartość próchnicy w (%) <sup>2)</sup>
				Szkielet $\phi > 1$ mm	Części ziemiste							
					1-0,5	$\phi$ 0,5-0,25 w mm	$\phi$ 0,25-0,1 w mm	$\phi$ 0,1-0,05 w mm	$\phi$ 0,05-0,02 w mm	$\phi < 0,02$ w mm		
1	5—15	21. V	1	1,53	10,00	23,80	48,60	14,57	0,60	2,43	2,63	0,62
2			2	1,60	11,50	22,81	42,14	18,31	2,94	2,30		0,83
3			3	2,09	12,85	27,83	43,26	9,95	1,75	4,36		0,75
4	0—3	3. VI	1	9,30	50,90	26,47	15,78	6,14	0,29	0,42	2,65	0,23
5			2	6,80	51,60	28,20	15,56	4,22	0,03	0,39		0,06

<sup>1)</sup> gł. 5—15 cm — gleba nieprzesortowana przez wiatr.

gł. 0—3 cm — gleba przesortowana przez wiatr.

<sup>2)</sup> Oznaczono metodą oksydometryczną

Badania te pozwoliły więc na stwierdzenie istotnych zmian w składzie mechanicznym i zawartości próchnicy gleby do głębokości około 3 cm, wywołanych stosunkowo słabą w roku 1958 erozją wietrzną.

Opisane powyżej doświadczenia uzupełniono jeszcze badaniami właściwości fizycznych, a przede wszystkim stosunków wilgotnościowych gleby zwiewni w czasie erozji wietrznej.

Ciężar objętościowy rzekomy gleby na terenie objętym obserwacjami wynosił od 1,43 do 1,49 (badano w 2 punktach w ciągu 3 dni w trzech powtórzeniach). Porowatość ogólna (obliczona z ciężarów objętościowego i właściwego) stanowiła od 42,6 do 45,6%, a kapilarna, objętościowa — od 34,9% do 38,5% (tab. 5).

Tabela 5

Niektóre właściwości fizyczne gleby z poziomu A<sub>1</sub> zwiewni z głębokości 0,5—5,5 cm (średnie z 3 oznaczeń)

Manche physikalischen Bodeneigenschaften des Horizontes A<sub>1</sub> des Verwehungsgebietes, Tiefe 0,5—5,5 cm (Durchschnitt 3 Bestimmungen)

Lp.	Data pobrania próbki	Nr punktu badań	Czas od zakończenia deszczu do pobrania próbki	Kapilarna pojemność wodna w % objętościowa		Porowatość w %	
				w chwili pobrania (wilgotność chwilowa)	całkowita	ogólna	nie-kapilarna
1	21. V	1	ok. 15 min.	11,03	35,55	44,99	9,44
2		2	ok. 15 min.	11,80	34,87	44,49	2,82
3	22. V	1	ok. 24 godz.	7,83	35,34	43,35	8,01
4		2	ok. 24 godz.	7,70	36,23	45,63	9,41
5	23. V	1	ok. 48 godz.	2,43	36,40	42,21	5,81
6		2	ok. 48 godz.	3,55	38,50	42,59	4,09
7	24. V	1	ok. 72 godz.	0,83	—	—	—
8		2	ok. 72 godz.	0,90	—	—	—

Pierwsze oznaczenie wilgotności chwilowej w poziomie A<sub>1</sub> wykonano 21. V, dalsze w ciągu 3 następných dni. Dnia 21. V pobrano próbki 15 minut po dość dużym deszczu (12,8 mm). Gleba wówczas wykazała 11,42% objętościowo wilgoci (średnia z 6 powtórzeń). Wartość ta jest przeszło trzykrotnie mniejsza od maksymalnej pojemności kapilarnej tejże gleby.

W drugim dniu badania ilość wilgoci zmalała do 7,77%. Trzeciego dnia gleba była powietrznie sucha do głębokości około 3 cm, a ilość wilgoci do głębokości 5,5 cm wyniosła tylko 2,99%. W czwartym i ostatnim dniu badania gleba do głębokości 6 cm zawierała tylko 0,87% wilgoci (była powietrznie sucha).



W piątym dniu badano już tylko postępujące w głąb wysychanie, które sięgało wówczas do 8 cm (szóstego dnia znowu spadł deszcz). Po nieco mniejszym deszczu dnia 1. VI (8,8 mm) i siedmiodniowym następnym pogodnym okresie, obserwowano ponownie wysychanie gleby w głąb. Siódmego dnia przesuszenie sięgało do 10 cm, a często je przekraczało. Na tak przesuszonej glebie, przy braku pokrywy roślinnej, lub przy słabo rozwiniętych w tym czasie oziminach, wiatr wywiewa najdrobniejsze cząstki, które pędzone wiatrem bez przeszkód, ranią napotkane rośliny. Z tej przyczyny, jak również i z braku wody rośliny często giną na tego rodzaju użytkach. Wydaje się, iż w naszych warunkach należałoby zalesić większość gleb piaskowych klasy VI oraz część gleb klasy V.

## WNIOSKI

1. Przeprowadzone doświadczenie wykazało, że deflametr pomysłu autorów pozwala na chwywanie materiału zwiewanego na różnej wysokości nad powierzchnią ziemi. Aparat ten wykazuje jednak pewne dość poważne wady konstrukcyjne, które można łatwo usunąć.

2. Ilość schwytanego materiału wywianego (wagowo) nie zawsze malała wraz ze wzrostem wysokości (do 2 m). Dwukrotnie czwarty zbiornik zawierał więcej deflatu niż trzeci.

3. W zbiorniku najniższym osadzał się zazwyczaj materiał najgrubszy. Materiał ten wykazywał jednak różny skład mechaniczny w zależności od siły wiatru. W zbiornikach wyżej położonych gromadził się zawsze utwór pyłowy, co wskazuje, iż frakcja ta najłatwiej ulega wywiewaniu z gleby.

4. Ciężar właściwy próbek zwiększał się stopniowo od zbiornika najwyższego do najniższego, przy czym próbki w dwóch najniższych zbiornikach wykazywały ciężar właściwy zbliżony do ciężaru właściwego gleby otaczającej.

5. Zawartość próchnicy w próbkach wywianej gleby nie wykazywała wyraźnej korelacji z wysokością, jednak ilość jej w próbkach wywianych była zawsze znacznie większa niż w glebie otaczającej, co wskazuje, iż erozja wietrzna zubaża glebę w ten ważny składnik.

6. Największym zmianom pod wpływem działania erozji wietrznej podlega warstwa wierzchnia do około 3 cm. Warstwa ta pod koniec okresu erozji wietrznej (początek czerwca) składała się głównie z piasku grubego i żwiru. Nie zawierała prawie zupełnie próchnicy i posiadała najwyższy ciężar właściwy.

7. W czasie silnych wiatrów stwierdzono bardzo szybkie wysychanie powierzchni gleby. Już w 2 godziny po deszczu rozpoczynało się wywiewanie gleby. W 5 dni po deszczu gleba wyschła (stała się powietrznie suchą) do głębokości około 8 cm.

Krótki okres dotychczasowych badań nie pozwolił jeszcze na wyciągnięcie wniosków co do wpływu kierunku i siły wiatru, temperatury oraz innych czynników atmosferycznych na zjawisko wywiewania. Przeprowadzenie doświadczeń wieloletnich może dostarczyć danych co do przebiegu erozji wietrznej w różnych porach roku oraz wykazać ochronne znaczenie roślin uprawianych na obszarze zwiewni.

#### LITERATURA

1. Niewiadomski W., Poradowski S. — Obserwacje nad erozją wietrzną okresu luty—marzec 1956 przeprowadzone na polach gospodarstwa doświadczalnego Posorty. Referat wygłoszony na zebraniu Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego w Olsztynie 7 grudnia 1957 roku.
2. Uggla H. — Uwagi o przebiegu erozji na terenie Pojezierza Mazurskiego. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, zeszyt 8, 1957.
3. Witek T. — Uwagi na temat erozji wietrznej w okolicy Puław w lutym 1956 roku. Referat wygłoszony na Zjeździe Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, Gdańsk, 1956 rok.

## ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ПРИБОРА, Т. НАЗ. ДЕФЛЯМЕТРА, ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ

### Резюме

Во многих местах Польши, а особенно на Мазурском Приозерии, господствуют весной сильные иссушающие ветры, вызывающие «песчано-пылевые бури», во время которых из почвы выеваются наиболее ценные ее компоненты — мелкие минеральные и органические частицы.

Наиболее сильная ветровая эрозия (дефляция) наблюдается весной, непосредственно после высыхания почвы, когда она еще не покрылась растительностью, а в частности перед кущением озимых. Однако дефляция причиняет вред и зимой, особенно в холмистых местностях, где снежный покров местами либо очень незначителен, либо вообще отсутствует. Вред, причиняемый песчано-пылевыми бурями, заключается, однако, не только в выветривании мелких частиц почвы, но

и в засыпании посевов продуктами дефляции, а также в механическом повреждении растений, гонимыми над землей частицами песка.

В целях изучения вывешиваемых ветром частиц (главным образом с точки зрения их качества), в лаборатории почвоведения Высшей Сельскохозяйственной Школы был сконструирован специальный прибор, названный дефляметром, при помощи которого улавливаются уносимые ветром на различной высоте частицы почвы. Этот прибор, изображенный на рис. 1, состоит из 4 камер, размещенных на расстоянии 50 см друг от друга на движущейся вертикальной оси. Камеры эти, наполненные водой, автоматически устанавливаются против направления ветра.

Первые наблюдения при помощи дефляметра проводились на полях опытного хозяйства В. С. С-х в Ольштыне — Посорты. Целью наблюдений было: 1) определение некоторых свойств почвенных частиц, уловленных на разной высоте, 2) установление изменений, наступающих в верхних слоях почвы под влиянием вывешивания.

Результаты наблюдений могут быть кратко представлены следующим образом:

1. проведенные наблюдения показали, что дефляметр, по мнению авторов, позволяет улавливать выветриваемые частицы на разной высоте над поверхностью земли. В приборе, однако оказались довольно существенные конструктивные недостатки, которые легко можно устранить;

2. весовое количество уловленных частиц не всегда уменьшалось с высотой (до 2 м). В двух случаях четвертая камера содержала больше частиц, нежели третья;

3. в самой низкой камере оседали обычно самые крупные частицы. Однако, в зависимости от силы ветра, механический состав этих частиц был различен. В камерах расположенных выше, собирались всегда пылеватые частицы, как фракция наиболее легко вывешиваемая из почвы;

4. Удельный вес проб увеличивался последовательно от самой высокой камеры к самой низкой, причем пробы в двух самых низких камерах имели удельный вес близкий к удельному весу исходной почвы;

5. содержание гумуса в пробах вывешиваемой почвы не коррелировало с высотой, однако количество его в вывешиваемых пробах было всегда значительно больше, чем в исходной почве. Это показывает, что ветровая эрозия обедняет почву в отношении наиболее важного ее компонента;

6. наибольшим изменениям под влиянием ветровой эрозии подвергается верхний слой почвы до глубины 3 см. Слой этот к концу пе-



риода сильной ветровой эрозии (начало июня) складывается, в основном, из грубого песка и щебня. Перегной почти отсутствует, а удельный вес является наибольшим;

7. во время сильных ветров констатировано очень быстрое высыхание почвенной поверхности. Уже по истечении 2 часов после дождя начиналось вывевание почвы. Через пять дней после дождя почва высыхала (до воздушно-сухого состояния) до глубины около 10 см).

• Краткий период исследований не позволяет сделать выводов относительно влияния направления и силы ветра, температуры и других факторов на явление дефляции. Интересных результатов следует ожидать от химических и минералогических анализов вывееянного материала, которые в настоящее время ведутся в лаборатории.

## APPLICATION OF NEW IMPLEMENT, SO-CALLED DEFLAMETER TO STUDIES ON WIND EROSION

### Summary

In many parts of Poland and especially in the Masurian Lake-land strong, drying winds prevail in the spring causing „sand and dust storms” during which the most valuable components of the soil, fine mineral particles and humus, are blown away. The wind erosion (deflation) is strongest in the spring immediately after the drying-out of the soil and before it is covered with plants and especially before the growth of winter crops. Deflation is also harmful during the winter particularly in a hilly land, where the snow cover is very thin or does not exist at all. During sand and dust storms the damage is caused not only by the loss of fine particles blown away and because the crops are covered with wind-carried material, but the plants are mechanically injured by sand grains carried just above the soil surface.

In order to study the material blown away by the wind (mainly from the standpoint of quality), a special implement, called deflameter, has been built in the soil science laboratory of the High School of Agriculture in Olsztyn to collect the soil particles carried by the wind at different altitudes. This implement, shown in Fig. 1, consists of four containers (chambers) arranged 50 cm. apart on a vertical, movable axis. The containers filled with water automatically adjust themselves to the wind direction.

The first experiment with the deflameter was carried out in the fields of Posorty, an experimental farm of the School of Agriculture in Olshzyn. The experiment had: 1) to determine (at first only some) properties of the soil material collected at different altitudes; 2) to establish changes caused by the deflation in the upper soil layers.

The results of the experiment may be summed up in the following points.

1. The experiment proved that the deflameter constructed by the authors enables to collect the blown-away material at different altitudes above the soil surface. The implement has some construction defects which can be easily removed.

2. The collected amounts of the blown-away material (by weight) not always diminished with the rise of altitude (up to 2 m.). In two cases the fourth container had more of this material than the third one.

3. As a rule the coarsest material was deposited in the lowest container. The mechanical composition of this material was different and it depended on the wind strength. Dust was always present in the upper containers, which proves that this fraction is most easily blown away from the soil.

4. The specific weight of the samples gradually increased from the uppermost to the lowest container, whereas the samples in the two lowest containers had the specific weight similar to that of the surrounding soil.

5. Humus contents in the samples of the blown-away soil showed no visible correlation with altitude, but their quantities were always much higher than those in the surrounding soil, which proves that wind erosion impoverishes the soil in this important component.

6. Under the influence of the wind erosion the greatest changes occur in the surface layer up to 3 cm. deep. At the end of a period of strong wind erosion (the beginning of June) this layer consists mainly of coarse sand and gravel. It contains almost no humus and has the highest specific weight.

7. During strong winds a quick drying-out of the soil surface took place. The blowing-away of the soil started already in two hours after the rain. The soil dried out (became air dry) up to about 10 cm. deep in 5 days after the rain.

A short duration of the present studies has not permitted to make conclusions concerning the influence of the wind direction and strength, temperature, and other factors upon the phenomenon of deflation. But interesting results may be expected from the chemical and mineralogical analyses of the blowaway material and these are carried on.