

PROBLEMATYKA DOŚWIADCZALNICTWA NA TERENACH ERODOWANYCH W ZAKŁADZIE DOŚWIADCZALNYM IUNG W ZDANOWIE

TADEUSZ RUTKOWSKI

Na terenach erodowanych doświadczalnictwo rolnicze musi rozwiązać szereg nowych problemów dotyczących całokształtu uprawy roli i roślin. Do tego rodzaju badań wytypowano Zakład Doświadczalny IUNG w Zdanowie.

Do chwili wprowadzenia przeciwozyjnego układu pól, uprawy prowadzone przeważnie w kierunku spadu przyspieszały niszczące działanie erozji. Badania gleboznawcze z lat 1936, 1952 i 1954 wykazywały znaczne zmiany jakości gleb. Obszar czarnoziemów zmniejszył się, powiększył się natomiast udział gleb erodowanych z płytką warstwą próchniczną lub zupełnie jej pozbawionych z martwą skałą lessową na powierzchni.

Gospodarstwo Zakładu nie posiadało stałego płodozmianu. Stosowano jedynie pewne następstwo roślin zależnie od ich wymagań. Pole doświadczalne posiadało płodozmian norfolki od 1927 r. Ogólnie struktura obsiewów była wadliwa z dużą przewagą zbóż, a małym obszarem roślin motylkowych i pastewnych. Obsada inwentarza była niewystarczająca dla zapewnienia właściwego nawożenia organicznego. Wskutek tego plony roślin nie wzrastały. Przeciwnie — zanotowano ogólny ich spadek przy dużych wahaniami w poszczególnych latach.

Poniższe zestawienie podaje przeciętne plony w q/ha w latach 1933—1938 i 1948—1953.

pszenica	20,0	18,8
żyto	19,8	18,9
jęczmień	21,5	20,2
owies	21,7	18,8
ziemniaki	173,1	126,9
buraki cukrowe	250,2	168,2
buraki pastewne	506,0	280,9

Spadek plonów w latach powojennych został spowodowany oprócz działania erozji także zniszczeniami wojennymi, brakiem inwentarza ży-

wego i martwego, a w związku z tym gorszym nawożeniem organicznym i gorszą uprawą. Odbiło się to głównie na plonach okopowych.

W 1951 r. wprowadzono płodozmiany trawopolne: 1) płodozmian polowy A 9-polowy, 2) płodozmian polowy B na polu doświadczalnym 9-polowy, 3) płodozmian pastewny 9-polowy z 4-letnią lucerną z trawami. Układ pól pozostawiono bez zmian. Zastosowano, gdzie było to możliwe, uprawę w poprzek spadów. Na zboczach o większym nachyleniu zabieg ten okazał się mało skuteczny.

Badania Stacji Doświadczalnej w Clarinda (2) wykazały, że orka w poprzek spadów nie daje żadnego zabezpieczenia przy nachyleniu 24%. Efekt działania innych narzędzi ustaje przy nachyleniach znacznie mniejszych.

W 1954 roku wprowadzono przeciwoerozyjny układ pól według projektu Doc. Dr Stefana Ziemnickiego (16).

Tereny najbardziej równe, najmniej zniszczone przez erozję, wydzielono w osobny kompleks obejmujący ogólny obszar 111,3 ha i podzielono go na 10 pól. Poza tym wydzielono 46,8 ha terenów falistych erodowanych, które podzielono na 7 pól o przeciętnej powierzchni 6,7 ha. Na zboczach utworzono pola wstęgowe szerokości 15 i 30 m o ogólnej powierzchni 34,5 ha¹. Pola wstęgowe obejmują głównie najbardziej zdarte zbocza. Ponieważ namywy zajmują stosunkowo niewielki obszar i są nierównomiernie rozłożone, trudno było wydzielić je w osobny kompleks. Wobec tego włączono je do pól wstęgowych.

W użytkowaniu gruntów zaszły pewne zmiany. Kosztem 2,2 ha łąk tworzy się zbiorniki wodne. Nieużytki, wąwozy i miejsca trudne do upraw w polach przeznaczono na zadrzewienia, około 4 ha zajmują skarpy i pasy buforowe. Poza tym 1,5 ha przeznaczono na okólniki dla zwierząt przeważnie przez wykorzystanie dotychczasowych nieużytków.

Strukturę użytków podaje poniższe zestawienie.

Projekt doc. dr Stefana Ziemnickiego ujmuje zagadnienie zabezpieczenia przeciwko erozji od strony technicznej. Drugą część zagadnienia stanowi właściwe rolnicze zagospodarowanie. Projekt ułatwia to zadanie wydzielając gleby o podobnych właściwościach w osobne kompleksy.

Na specjalnej konferencji, która odbyła się w lipcu 1954 r. w Zdanowie ustalono zadania i zakres pracy Zakładu. Zadania te będą się koncentrować w dwóch kierunkach.

1. Podniesienie dotychczasowej produkcji rolniczej terenów lessowych.

¹ Dopisek Redakcji: Pewna rozbieżność pomiędzy powyższymi cyframi a podanymi przez Doc. Dr Ziemnickiego (tab. 1 i 2) wynikała ze zmian, które wprowadzono w trakcie realizacji projektu.

	Dawna		Obecna	
	ha	%	ha	%
Grunty stale obsiewane	181,3	81,96	183,18	85,2
Łąki trwałe	20,9	9,45	18,7	8,7
Pastewne powyżej 3 lat użytkowania	16,3	7,37	9,42	4,4
Ogródki przydomowe	0,7	0,32	1,7	0,8
Sady	2,0	0,90	2,0	0,9
Razem użytki rolne	221,2	100,0	215,0	100,0
Zbiorniki wodne	—	—	2,2	
Okólniki dla zwierząt	—	—	1,5	
Zadrzewienia	—	—	1,8	
Nieuzytki	0,8		—	
Inne grunty	9,5		11,0	
Razem inne grunty	10,5		16,5	
Ogólna powierzchnia	231,5		231,5	
W tym gruntów ornych	198,3		192,6	

2. Ustalenie najwłaściwszych metod przeciwdziałania erozji z punktu widzenia rolniczego, mających na celu jednocześnie podniesienie urodzajności tych gleb.

W pracach na temat erozji (3, 4, 11, 13, 15) podkreśla się konieczność zabezpieczenia terenów erodowanych szatą roślinną oraz ważność nawożenia organicznego w podniesieniu ich żyzności.

Opracowany indywidualny projekt dla warunków Zdanowa uwzględnia te ogólne wytyczne.

Wobec znacznego zubożenia gleb w próchnicę duży nacisk położono na poprawienie nawożenia organicznego. W tym celu zwiększa się obsadę inwentarza żywego z 43,7 sztuk przeliczonych na 100 ha użytków rolniczych na 64,2 sztuk. Uzyskana produkcja obornika umożliwi coroczne nawożenie 25% gruntów ornych dawką 272 g na ha. Stanowi to wzrost 57% w stosunku do stanu dotychczasowego. Odpowiednio zestawione płodozmiany zabezpieczają całkowicie bazę paszową dla zwiększonej ilości inwentarza.

Wprowadzono zgodnie z układem terenu 3 płodozmiany:

A — na wierzchowinach o obszarze 111,3 ha 10-polowy, intensywny z burakami cukrowymi, pszenicą i rzepakiem:

1. Okopowe (buraki pastewne i ziemniaki)
2. Jęczmień z wsiewką
3. Mieszanka lucerny, koniczyny i traw
4. Mieszanka lucerny, koniczyny i traw
5. Pszenica jara

6. Pszenica ozima
7. Buraki cukrowe
8. Strączkowe na ziarno i zielonkę
9. Rzepak ozimy
10. Pszenica ozima.

B — na glebach bardziej zniszczonych przez erozję i będących w gorszych warunkach z ziemniakami, owsem i żytem, lecz jednocześnie z pszenicą, koniczyną i wysadkami buraków.

1. Ziemniaki
2. Owies z wsiewką
3. Koniczyna z trawami
4. Pszenica ozima
5. Wysadki i elita buraków
6. Owies
7. Żyto — poplon ścierniskowy.

C — przeciwozyjny na polach wstęgowych o większości pól z pokrywą roślinną w zimie (tylko 2 pola ewentualnie 1 bez pokrywy zimowej).

1. Ziemniaki wczesne
2. Żyto — poplon ozimy
3. Mieszanka ozima — mieszanka motylkowych z trawami
4. Motylkowe z trawami
5. Motylkowe z trawami
6. Motylkowe z trawami
7. Motylkowe z trawami
8. Owies
9. Żyto — poplon ozimy
10. Mieszanka ozima — słonecznik z kukurydzą
11. Żyto — poplon ścierniskowy.

We wszystkich płodozmianach przewiduje się głębokie orki pod okopowe, orki z przedpłużkiem po motylkowych z trawami oraz pełne kompleksy uprawek późniwnych. Zasadniczy kierunek upraw na wszystkich polach — w poprzek spadków, na polach wstęgowych orka pługami obracalnymi.

W nowym projekcie układu pól i płodozmianów nie wyodrębniono stałego pola doświadczalnego. Dotychczasowe uległo likwidacji. Stało się to z dwóch powodów.

1. Doświadczenia prowadzone na równych polach w odmiennych od praktyki warunkach pola doświadczalnego często nie dawały wyników miarodajnych dla normalnych warunków produkcyjnych i terenów ero-

dowanych. Doświadczenia będą prowadzone w polach produkcyjnych w normalnym płodozmianie.

2. Ze względu na niewielki obszar Zakładu wydzielenie pola doświadczalnego o obszarze 60—70 ha uniemożliwiłoby jakiegokolwiek zagospodarowanie reszty Zakładu.

Projekt płodozmianów opracował inż. Bronisław Wojciechowski z Działu Uprawy Roli i Płodozmianów IUNG. Projekt został zatwierdzony przez Dział we wrześniu 1954 r. Zasiwy jesienne 1954 r. wykonano już według nowego planu. Całkowite przejście na nowe płodozmiany przewiduje się w 1957 r.

Struktura zasiewów dotychczasowych i projektowanych przedstawia się następująco:

	dotychczasowe	projektowane
zbożowe	47,19	45,7
a) ozime	30,27	24,6
b) jare	16,92	21,1
okopowe	23,78	22,9
oleiste	7,08	6,1
strukturotwórcze	11,27	19,2
strączkowe na ziarno	2,62	3,3
strączkowe na zielono	8,06	2,8
	100,0%	100,0%

Struktura zasiewów dotychczasowa stosunkowo nieznacznie odbiega od projektowanej, ponieważ dotyczy ona płodozmianów trawopolnych wprowadzonych w 1951 roku.

Zaprojektowane płodozmiany nie stanowią czegoś stałego i niezmiennego. W toku dalszych badań i doświadczeń niewątpliwie ulegną zmianie zarówno same płodozmiany, jak i dobór roślin.

Jak wynika z ustalenia zadań i zakresu pracy Zakładu nie jest jego celem doświadczalne stwierdzanie występowania erozji. Fakt ten, jak również jego zgubne skutki zostały w warunkach Polski niewątpliwie stwierdzone (3, 4, 5, 7, 15).

Dlatego też zabiegami przeciwoerozyjnymi objęto cały teren Zakładu, który prawie dokładnie pokrywa się ze zlewnią. Dopływu obcych wód właściwie nie ma. Umożliwi to pewniejsze zbadanie wpływu wprowadzonych zabiegów. Nie pozostawiono terenów niezabezpieczonych, nie ma więc kombinacji „zerowej”, dostarczą jej jakiegokolwiek tereny okoliczne. Ważniejsze wydaje się śledzenie zmian jakie będą zachodzić z roku na rok w glebie pod wpływem technicznych i agrotechnicznych zabiegów przeciwoerozyjnych.

Problematyka doświadczalnictwa winna obejmować zagadnienia z dwóch dziedzin ściśle ze sobą związanych. Mianowicie badanie skuteczności wprowadzonych zabiegów technicznych, ich wpływu na glebę oraz szeroki zakres zagadnień agrotechnicznych zmierzających do podniesienia żyzności terenów erodowanych.

Należałoby prowadzić badania w okresie zimy nad rozmieszczeniem pokrywy śnieżnej, wilgocią i głębokością przemarzania gleby w okresie tajania śniegu — nad spływem wody (jej szybkości i ilości) i gleby, wraz z rejestracją szkód erozyjnych, pomiarami żłobin i namywów, oraz nad działaniem skarp i pasów buforowych; w okresie letnim — nad wilgotnością gleby i spływem wód i gleby po deszczach nawalnych. Ponadto należałoby prowadzić obserwacje zmian w ukształtowaniu powierzchni oraz zmian w żyzności gleby i zawartości próchnicy. Po wykonaniu zbiorników wodnych zaistnieje możliwość prowadzenia doświadczeń z nawadnianiem sąsiednich zboczy.

Do wykonania tych badań konieczne byłoby zainstalowanie odpowiednich urządzeń i przyrządów pomiarowych. Ponieważ zbadanie stosunków wodnych na zboczach jest jednym z najistotniejszych zagadnień w ich zagospodarowaniu, niezbędne jest posiadanie przyrządów do stałego i szybkiego oznaczania wilgotności gleby. Dotychczasowe metody laboratoryjnego oznaczania wilgotności są zbyt pracochłonne i nie pozwalają na wykonanie większej ilości prób.

W zakresie zagospodarowania erodowanych zboczy niewiele jest dotychczas danych doświadczalnych. Zebrano sporo danych dotyczących plonowania roślin na tych terenach, stwierdzając znany z praktyki fakt uzyskiwania na zboczach znacznie niższych plonów niż na wierzchołkach i w dolinach (3, 4, 11, 15). Rzadko natomiast spotyka się konkretne zalecenia agrotechniczne. Są one przeważnie oparte na przypuszczeniach, a nie na wynikach ścisłych doświadczeń. W doświadczeniach pomijano te tereny jako nieodpowiednie ze względu na dużą zmienność glebową. Ograniczano się tylko do terenów płaskich, wskutek tego ich agrotechnika jest już w znacznym stopniu opracowana.

Ze względu na odmienne warunki panujące na zboczach, dane z terenów płaskich nie mogą mieć tu zastosowania. Konieczne jest więc zbadanie prawie całości zagadnień agrotechnicznych. Wstępne prace badawcze rozpoczęto w Werbkowicach (17).

W pierwszym rzędzie należy ustalić najwłaściwsze zmianowanie i dobór roślin dla terenów erodowanych, wpływ poszczególnych roślin na zabezpieczenie przed spływami i zawartość wilgoci w glebie — zwłaszcza wieloletnich motylkowych oraz wytypować odmiany roślin najbardziej przystosowanych do specyficznych warunków zboczy.

Z zagadnień uprawowych należałoby zbadać pracę poszczególnych narzędzi na zboczach i krzywiznach, ich wpływ na przemieszczanie gleby i własności fizyczne. Zbadać możliwości zmechanizowania prac uprawowych i sprzętu na polach o większym nachyleniu. Ciągniki będące dotychczas w użyciu i narzędzia z nimi współpracujące zupełnie nie nadają się do tego celu. Należy szukać innych rozwiązań. Ciągniki winny być lekkie, zwrotne o niezależnym zawieszeniu kół i zawieszanych narzędziach. Szczególnie duże usługi oddadzą maszyny samobieżne pracujące czołowo, które nie będą wymagały ręcznego przygotowania pola do pracy maszyn. Ma to szczególne znaczenie dla pól wstęgowych o małej szerokości i dużej długości.

Ze względu na ochronę gleby i wilgoci duże znaczenie będzie miało zbadanie wpływu głębokości i częstości stosowania orki, bruzdowania oraz orki bez odwracania skiby.

Pewną odmianę tego ostatniego systemu jest matowanie gleby substancją organiczną z poprzednich zbiorów bez ich zaorywania, jako ochrona przed zmywami i stratami wilgoci. System ten stosuje się w suchych rejonach Stanów Zjednoczonych (2). Przydatność jego dla terenów erodowanych jest obecnie w stadium doświadczeń. Zasiew rośliny poprzedza zwykle rodzaj uprawy podpowierzchniowej. Przy uprawach w szerokie rzędy stosuje się zasiew rośliny motylkowej między rzędy rośliny głównej oraz wycinanie pasów w darni koniczyny z trawami dla zasiewu kukurydzy z pozostawieniem reszty w stanie nienaruszonym. System matowania wymaga zwiększenia dawek nawozów azotowych.

Wyniki uzyskiwane przy tym systemie w Stanach Zjednoczonych były różne. Uzyskiwano zarówno wyższe jak i obniżenie plonów w stosunku do normalnej uprawy płużnej. Dla ilustracji podają wyniki 2 doświadczeń uzyskane w 1951 r. na Stacji Doświadczalnej Joliet w Stanie Illinois.

Następstwo roślin	Metoda uprawy	Plon ziarna buszli z akra
Kukurydza po soi	matowanie	94,8
	płużna	101,4
Kukurydza po kukurydzy	matowanie	76,1
	płużna	86,1
Kukurydza po mieszance Koniczyny z tymotką	matowanie	85,6
	płużna	88,6

Jeżeli chodzi o ochronę gleb przed erozją i stratami wilgoci, system ten będzie miał niewątpliwie duże znaczenie. Uzyskiwane plony nie zawsze są właściwą ilustracją wartości stosowanych zabiegów. Efekt zabie-

*Wpływ nawożenia w związku z uprawą płużną i matowaniem
na plon kukurydzy*

Metoda uprawy	Nawożenie	Plon ziarna buszli z akra
Matowanie	O	41,0
	PKN	76,1
Uprawa płużna	O	47,0
	PKN	86,1

gów — zwłaszcza uprawowych — może wystąpić dopiero po kilku lub kilkunastu latach.

Na zbadanie zasługuje również sposób sadzenia roślin w bruzdy między wyciągniętymi redlinami. Stosowany jest on również w Stanach Zjednoczonych (12) na polach wstęgowych w uprawie kukurydzy. Ma on na celu stworzenie lepszych warunków dla wschodów roślin i ochronę przed zmywami. Pewne niebezpieczeństwo stanowi tu zamulanie bruzd w czasie ulewnych deszczów.

Z zagadnień uprawowych należałoby zbadać wartość bruzdowania i grobelkowania pól pozostawionych na zimę bez rośliny ochronnej.

W zagadnieniach nawozowych szczególny nacisk należy położyć na nawożenie organiczne. Ustalić wysokość dawki obornika i jej zróżnicowanie na poszczególnych częściach zbocza, rozdział dawek w płodozmianie oraz sposoby wniesienia do gleby.

Nawożenie mineralne wymaga gruntownego przebadania w specjalnych warunkach terenów erodowanych. Należy przebadać potrzeby nawozowe tych gleb, ustalić wysokość optymalnych dawek nawozów oraz ich najwłaściwsze formy.

Ze względu na spływy i okresowe braki wilgoci umieszczenie nawozów w głębszej warstwie gleby może się okazać zabiegiem skutecznym podnoszącym wykorzystanie nawozów. Siew superfosfatu granulowanego z ziarnem należy poddać ponownemu zbadaniu na terenach erodowanych ze względu na znaczną zawartość w nich wapna z jednej strony oraz na okresy suszy w czasie siewów jesiennych i wiosennych z drugiej.

Należy zbadać słuszność twierdzenia o konieczności silniejszego nawożenia mineralnego zboczy wobec niekiedy znacznej zawartości składników pokarmowych w tych glebach.

Analizy chemiczne próbek glebowych jednego z przekrojów na polach Zakładu wykazały na zboczu erodowanym o nachyleniu około 12% i wystawie południowo-wschodniej w warstwie ornej zawartość 17 mg P_2O_5 i 8 mg K_2O w 100 g gleby (według Egnera). Na wierzchowinie za-

wartość tych składników jest znacznie mniejsza i wynosi tylko 2,3 mg P_2O_5 i 4,0 mg K_2O ; na namywach wynosi 15,0 mg P_2O_5 i 5,0 mg K_2O . W świetle powyższego należy przypuszczać, że przyczyną niskich plonów nie jest brak składników pokarmowych, a raczej niedostateczna ilość wilgoci i próchnicy. Podobny pogląd wyraża Ostromęcki (3) mówiąc: „W partiach zmywanych zbcza samo nawożenie nie ma możliwości wydatnego podniesienia plonów, o ile nie wpłyniemy jednocześnie na poprawę stosunków wodnych”!

Wobec tego wydaje się, że polecane powszechnie silniejsze nawożenie mineralne zbczy nie da spodziewanych rezultatów, a w wypadku suszy może się okazać nawet szkodliwe przez stwarzanie zbyt silnych koncentracji roztworów i pozbawienie roślin wody. Należałoby raczej dążyć do zwiększenia zawartości próchnicy w glebie, pojemności wodnej gleby oraz do stworzenia możliwości nawadniania zbczy.

Wszystkie doświadczenia na terenach erodowanych i z nawożeniem organicznym winny być poparte odpowiednimi analizami plonu i gleby, jej właściwości fizycznych i struktury w celu dokładniejszego poznania wpływu badanych czynników. Wobec tego Zakłady przeznaczone do badań przeciwerozyjnych należy wyposażyć w laboratoria z odpowiednią aparaturą i przyrządami.

Jedną z najważniejszych trudności w prowadzeniu doświadczeń na polach wstęgowych i falistych terenach jest brak odpowiedniej metodyki umożliwiającej poprawne wykonywanie doświadczeń ścisłych.

LITERATURA

1. B a c S. — Wpływ pracy pługa na przemieszczanie gleb. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom. 54. Warszawa 1950 r.
2. Economics of some soil conservation practices. Iowa agricultural experiment station. Research bulletin 403. 1953 r.
3. O s t r o m ę c k i J. — Wpływ erozji na żyzność gleby i plonowanie w krajobrazie moreny dennej. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom 54. Warszawa 1950 r.
4. O ś w i e c i m s k i A. — Przemieszczanie gleb na polu ornym i pastwisku w terenach podgórskich. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom. 54. Warszawa 1950 r.
5. R e n i g e r A. — Próba oceny nasilenia i zasięgów potencjalnej erozji gleb w Polsce. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom 54. Warszawa 1950 r.
6. R e n i g e r A. — Zalesienia i zadrzewienia śródpolne jako czynnik ochrony gleb Polski przed erozją. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom 54. Warszawa 1950 r.
7. R e n i g e r A. — Znaczenie erozji gleb w planowym zagospodarowaniu terenu. Nowe Rolnictwo Nr. 4. 1952 r.
8. R o g i ń s k i S. — Doświadczalno-pokazowe pole przeciwerozyjne w Minikowie. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom 54. Warszawa 1950 r.

9. Romanowski H., Szewczyk P. — Szkicowy projekt urządzenia przedsiębiorstwa rolniczego na terenach erodowanych na przykładzie Zakładu Doświadczalnego IUNG Zdanów w pow. sandomierskim (rękopis).
10. Rule G. K. — Toward soil security on the northern great plains. U. S. Department of agriculture. Bulletin No 1864. 1941 r.
11. Sus N. — Erozja gleby. Przekład z rosyjskiego. Warszawa 1951 r.
12. Teamwork — toward better land use and soil conservation in western Iowa. Iowa agricultural experiment station. Special report No 4. 1959 r.
13. Thorne D. W., Peterson H. B. — Irrigated soils. Their fertility and management. Philadelphia and Toronto 1950 r.
14. Wojciechowski B. — Projekt płodozmianu Zakładu Doświadczalnego Zdanów (rękopis).
15. Ziernicki S. — Zapobieganie i zwalczanie erozji gleb na lessach. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom 54. Warszawa 1950 r.
16. Ziernicki S. — Sprawozdanie techniczne projektu melioracji gruntów Zakładu Doświadczalnego Zdanów woj. kieleckie (rękopis).
17. Bury-Zaleska J., Sławikowski E., Ładomirska A. — Problematyka badań i wstępne prace badawcze rolniczo-melioracyjne na polu przeciwozyjnym Zakładu Doświadczalnego w Werbkowicach Roczniki Nauk Rolniczych. T. 71-F-1. Warszawa 1955.