

BADANIA NAD DYNAMIKĄ PRÓCHNICY W GLEBIE LEKKIEJ. ZMIANY ILOŚCIOWE

Исследования динамики гумуса в легких почвах. Количественные изменения

Die Untersuchungen über den Humusgehalt und die Humusdynamik in leichten Böden. Quantitative Veränderungen

BRONISŁAW JABŁOŃSKI

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR Wrocław.

Kierownik: Prof. dr Bolesław Świętochowski

Próchnica glebowa od dawna stanowi przedmiot zainteresowania wielu badaczy, o czym świadczy ogromna literatura naukowa poświęcona temu zagadnieniu. Według Prata (15) do 1960 r. wydano 2675 pozycji, nie licząc prac, w których próchnica nie stanowiła centralnego obiektu badań. W Polsce niemal wszystkie rolnicze ośrodki naukowe prowadziły lub prowadzą badania nad próchnicą, gdyż stanowi ona jeden z zasadniczych elementów charakteryzujących przydatność gleby dla produkcji roślinnej.

Zwiększenie zawartości próchnicy w glebie jest celem szeregu zabiegów agrotechnicznych. Jednak efekt tych zabiegów jest z reguły niewielki a w wielu wypadkach brak go zupełnie. Świętochowski (16) omawiając bilans próchnicy w glebie stwierdza, że rolnik może wpływać na ten bilans oraz zwiększać zawartość próchnicy, jednak tylko silne bądź długotrwałe bodźce, między innymi pewne stałe metody gospodarki, mogą wywołać uchwytnie zmiany.

W literaturze spotyka się szereg dowodów na to, że działalność człowieka zmierzająca do zwiększenia zawartości próchnicy w glebie daje stosunkowo małe efekty. Szczególnie jaskrawo występuje to w wieloletnich doświadczeniach na glebach lekkich z corocznym wprowadzaniem masy organicznej do gleby w postaci obornika, w których nawet po kilkudziesięciu latach różnice w zawartości próchnicy są bardzo niskiego rzędu.

Na przykład Montulak (12) podaje, że coroczne nawożenie „wiecznego żyta” obornikiem w dawce 120 q/ha przez 75 lat spowodowało wyższą próchnicy z 1,24‰ do 1,71‰ to jest o +0,46‰, podczas gdy na polu

nienawożonym obornikiem zawartość próchnicy spadła do 1,09%. Baumann (1) wykazuje, że po 20 latach różnica zawartości próchnicy między polem w ogóle nienawożonym a corocznie nawożonym obornikiem wyniosła +0,32% (0,56 — 0,88%). Podobnie Górski (9) na polu „wiecznego żyta” nawożonym przez 20 lat obornikiem stwierdził zwyżkę +0,36% w porównaniu z polem nienawożonym. Także według Moersa (13) coroczne nawożenie obornikiem (100 q/ha) „wiecznej pszenicy” spowodowało wzrost zawartości próchnicy zaledwie o +0,11%.

Z drugiej strony spotyka się w szeregu badań wyniki świadczące o zwyżkach zawartości próchnicy tego samego lub większego rzędu, uzyskiwanych w znacznie krótszym czasie, na przykład w ciągu 2—3 lat pod wpływem roślin wieloletnich i mieszanek motylkowych Blok (4), Czyżewski (7), Birecki (2), Świętochowski (18), lub nawet na skutek samego zróżnicowania głębokości uprawy [Morgenroth (14), Świętochowski (17)]. Wreszcie stwierdza się także zmiany zawartości próchnicy zachodzące w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego, zwłaszcza między wiosną, latem a jesienią [Birecki (3), Bogusławski (5), Boratyński (6)].

Zestawienie tych faktów nasuwa pytanie, jaka jest waga poszczególnych czynników różnicujących zawartość próchnicy w glebie oraz czy oznaczanie zawartości próchnicy jest miarodajne dla oceny efektu różnych zabiegów agrotechnicznych na tej samej glebie?

Jeśli bowiem zmienność zawartości próchnicy pod wpływem czynników klimatycznych jest podobnego rzędu jak zmienność wywołana działaniem zabiegów agrotechnicznych, to porównywanie zawartości próchnicy w początkowej i końcowej fazie badań, a więc przy różnym układzie czynników klimatycznych, może prowadzić do fałszywych wniosków. Zawartość bowiem próchnicy tak w momencie wyjściowym, jak i w momencie końcowym, będzie wypadkową wpływu nie tylko badanego czynnika ale i przebiegu pogody w okresie poprzedzającym oznaczenie. Przy czym wypadkowa ta może być wartością całkowicie przypadkową w wyniku sumowania się lub znoszenia obydwu zmienności.

Podobne wątpliwości nasuwa porównywanie zawartości próchnicy w tym samym czasie na różnie traktowanych polach. Jeśli wpływ przebiegu pogody wyraża się jednakowo na porównywanych obiektach, to jest zwiększa lub zmniejsza nasilenie procesów syntezy czy rozkładu próchnicy w tym samym stopniu, to stwierdzone różnice można traktować jako miarodajne dla oceny porównywanych obiektów. Jeśli natomiast na skutek zróżnicowanego traktowania gleby również czynniki klimatyczne oddziałują niejednakowo na dynamikę próchnicy w danej glebie, to stwierdzone różnice mogą być zupełnie przypadkowe, a więc niemiarodajne dla oceny porównywanych obiektów.

Zachodzi też pytanie, jak przy zmianach ilościowych kształtuje się jakość próchnicy?

Aktualna zawartość i jakość próchnicy w glebie jest wynikiem równocześnie zachodzących procesów syntezy i rozkładu. Według Landelouta (10), który prowadził badania w różnych szerokościach geograficznych na różnych glebach, podstawowe znaczenie dla tych procesów mają temperatura i wilgotność wierzchniej warstwy gleby.

Ponieważ gleby lekkie na skutek dużej przepuszczalności, małej pojemności wodnej i silnej aeracji odznaczają się dużą zmiennością stężeń wodnych i termicznych, można spodziewać się w nich również dużej zmienności próchnicy. Toteż badania, które podjąłem dla rozwiązania postawionych poprzednio pytań, przeprowadziłem na glebie lekkiej.

Badania rozpocząłem w roku 1957. Początkowo główny nacisk położyłem na szukanie różnic w zawartości i jakości próchnicy pod wpływem uprawianych roślin, pod wpływem przedplonów, pod wpływem pogłębienia uprawy oraz różnych nawozów organicznych. Pobierałem próbki z różnorodnych doświadczeń dotyczących podnoszenia żyzności gleb lekkich, prowadzonych w Zakładach Doświadczalnych w Swojcu koło Wrocławia, Złotnikach koło Poznania, w Münchebergu w NRD oraz z pól produkcyjnych w Swojcu. Porównawcze badania prowadziłem na glebie silnie zadarnionej kostrzewą czerwoną, gdzie od ponad 20 lat nie było żadnej ingerencji człowieka.

Ponieważ wyniki z jednorazowych oznaczeń na podobnych parach obiektów były częstokroć bardzo rozbieżne lub nawet sprzeczne, w dalszych badaniach zająłem się prześledzeniem dynamiki próchnicy w czasie na kilku wybranych obiektach sąsiadujących ze sobą bezpośrednio na jednym kompleksie glebowym.

W pracy niniejszej ograniczę się do przedstawienia wyników dotyczących wyłącznie zmian ilościowych próchnicy.

METODYKA BADAŃ

Próbki glebowe pobierano z głębokości 5—10 cm w 4 powtórzeniach i oznaczano w nich zawartość węgla ogólnego metodą Westerhoffa (8). W próbce średniej (mieszanej) z każdego obiektu przeprowadzona była równocześnie pełna analiza frakcjonowana próchnicy metodą Sven Odena w modyfikacji Miklaszewskiego (11). Ponadto sporządzane były chromatogramy bibułowe z poszczególnych wyciągów kwasów fulwonowych i hymatomelanowych. Ogółem wykonano 80 pełnych analiz jakościowych.

W sposób ciągły porównywane były następujące obiekty:

1. „Darń” — gleba nieuprawiana, zadarniona od przeszło 20 lat kostrzewą czerwoną, nie wykonywano na niej żadnych zabiegów agrotechnicznych.

2. „Po darni” — miejsce, z którego w maju 1958 roku usunąłem darń, wytrzepałem dokładnie ziemię i wsypałem z powrotem na odkrytą powierzchnię. Powierzchnię tę utrzymywałem w stanie spulchnionym niszcząc wszelkie pojawiające się chwasty. Obiekt ten został wprowadzony celem stwierdzenia, jak szybko zachodzi degradacja próchnicy, gdy wstrzymany zostanie dopływ substancji organicznej.

3. „Pole 1” — pole produkcyjne, na którym w okresie badań uprawiane były następujące rośliny: 1956/57 żyto, 1957/58 żyto, 1959 łubin żółty na nasiona, 1959/60 żyto, 1961 mieszanka jara.

4. „Pole 2” — do roku 1957 włącznie zajęte pod wieloletnią plantacją bulwy, która uległa bardzo silnemu zachwaszczeniu perzem i w 1958 roku stanowiła już typowy odłóg perzowy. Po mechanicznym usunięciu perzu i odbijających pędów bulwy, pole obsiano mieszanką ozimą, zbieraną na nasiona w 1959 r. W 1960 r. uprawiano owies, w 1961 r. żyto.

5. „Odłóg” — część pola do 1957 r. zajęta pod wieloletnią plantacją bulwy i pozostawiona odłogiem przez 1958 i 1959 r., a w 1960 r. obsiana owsem.

Obiekty 1, 2 i 3 znajdowały się na madzie lekkiej średnio głębokiej podścielonej na głębokości 80—100 cm piaskiem luźnym. Skład mechaniczny warstwy 0—25 cm był następujący: części szkieletowe 3,0%, części piaszczyste 80,0%, części pyłowe 8,0% i części spławialne 12%.

Obiekty czwarty i piąty położone były na jeszcze lżejszej madzie piaszczystej, zawierającej 8,0% części spławialnych w warstwie górnej.

Przebieg pogody w latach prowadzenia badań ilustrują dane tabeli 1. W tabeli tej podaję także odchylenia sum opadów od XI. 1958 do III. 1960 r. od średniej wieloletniej, dla uwypuklenia specyficznego przebiegu pogody w tym okresie.

Jak wykazują dane tabeli 1, układ zasadniczych czynników klimatycznych (temperatura i opady) był w kolejnych latach silnie zróżnicowany. Podkreślić należy, że podczas badań przypadł okres wyjątkowej posuchy, po którym z kolei nastąpiła obfitująca w opady wiosna (1960).

WYNIKI BADAŃ

1. Zmienność zawartości próchnicy pod wpływem różnego użytkowania gleby

Dla porównania wpływu różnego użytkowania gleby i różnych roślin uprawnych na zawartość węgla ogólnego przedstawiam wyniki oznaczeń z wiosny 1957 i 1958 r.

Dla uchwycenia wpływu roślin uprawnych na zawartość próchnicy analiza została wykonana wczesną wiosną 1957 r. na polu żyta, które

w poprzednim roku było obsiane różnymi roślinami stanowiącymi przedplon dla żyta.

Dla uchwycenia wpływu różnego użytkowania gleby wybrałem do porównania pole uprawne i teren od ponad 20 lat zadarniony, położone na tej samej glebie (mada lekka) oraz odłóg perzowy i odłóg stosunkowo słabo porośnięty chwastami głównie jednorocznymi, leżące na glebie nieco lżejszej (mada piaszczysta). Analiza była wykonana wiosną 1958 r.

Tabela 2

Wpływ różnych roślin uprawnych oraz różnego użytkowania gleby na zawartość próchnicy

Einfluss verschiedener angebauten Pflanzen und verschiedener Bodennutzungsweise auf den Humusgehalt

Wpływ rośliny Einfluss der Pflanze		Wpływ użytkowania Einfluss der Nutzungsweise	
Przedplon Vorfrucht	C og mg/100 g	Użytkowanie Nutzungsweise	C og mg/100 g
Żyto — Roggen	870	Pole uprawne 1 — Ackerland (Feld 1)	1220
Łubin na nasiona — Körnerlupine	920	Odlóg perzowy (pole uprawne 2) — Queckebrache (Feld 2)	1340
Zielony nawóz — Gründüngung	1000	Darń wieloletnia — Mehr-jährigen Rasen	2800
Łubin na nasiona + zielony nawóz			
Körnerlupine + Gründüngung	1050		
Odlóg chwastowy — Unkrautbrache	1080		

Zróznicowanie zawartości próchnicy przedstawione w tabeli 2 wykazuje wyraźną zależność tak od rośliny uprawnej, jak i od sposobu użytkowania gleby. Ogólna zawartość próchnicy jest tym większa, im większy był dopływ substancji organicznej. Można zatem traktować uzyskane wyniki jako miarodajne i reprezentatywne dla wykazania wpływu sposobu użytkowania i wpływu roślin uprawnych na glebę.

Odmienne wnioski nasuwa analiza zawartości próchnicy, wykonana jesienią 1959 r. pod tą samą wieloletnią darnią i na terenie, z którego darń została usunięta, a następnie przez okres dwóch sezonów wegetacyjnych powierzchnia była systematycznie spulchniana i pozbawiona jakiegokolwiek roślinności. Wyniki analizy z dnia 9. X. 1959 r. z obydwu obiektów okazały się niemal identyczne. Prowadzi to do wniosku, że usunięcie wieloletniej roślinności zadarniającej i stałe spulchnianie gleby przez 2 sezony wegetacyjne nie spowodowało żadnych istotnych zmian w zawartości próchnicy w badanej glebie. A więc w przeciwieństwie do danych przedstawionych w tabeli 2, wyniki uzyskane w tej

analizie nie wykazują zależności zawartości próchnicy od dopływu do gleby i warunków rozkładu substancji organicznej. Wniosek ten budzi wątpliwości, gdyż usunięcie darni i silne przewietrzanie potęgują procesy rozkładu próchnicy.

Dla potwierdzenia, że istotnie wyniki analizy z 9. X. 1959 r. nie są reprezentatywne dla porównywanych obiektów przedstawiam w tabeli 3 wyniki szeregu oznaczeń z tych samych obiektów tak z terminów wcześniejszych, jak i późniejszych.

Tabela 3

Wpływ usunięcia darni na zawartość próchnicy w glebie (C ogólny w mg/100 g gleby)
Einfluss der Rasenentfernung auf den Humusgehalt in Boden (mg C_t/100 g Boden)

Data oznaczenia Datum der Bestimmung	Pod darnią Unter Rasen	Po usunięciu darni Nach Rasenentfernung	Różnica Unterschied
6. IX 1958	2440	2000	—440
10. X 1958	2640	2100	—540
18. IV 1959	2650	1850	—800
8. VII 1959	2700	1750	—950
9. X 1959	1250	1300	+50
26. III 1960	1700	1380	—320
24. IX 1960	2250	1420	—830
25. V 1961	3350	1500	—1850

Dane tabeli 3 wykazują, że usunięcie darni w połowie maja 1958 roku spowodowało znaczną obniżkę zawartości węgla już po pięciu miesiącach oraz, że wyraźne zróżnicowanie między obiektami występowało we wszystkich analizach z wyjątkiem analizy z jesieni 1959 roku. A zatem wyniki tej analizy nie mogą być traktowane jako miarodajne dla scharakteryzowania wpływu usunięcia darni na zawartość próchnicy w glebie.

Podobne wątpliwości nasuwają się również w wypadku porównania wyników dwóch analiz po roślinach znacznie różniących się ilością i jakością resztek poźniwnych dokonanych na polu uprawnym 1 w dwóch różnych latach. Jedno oznaczenie zostało wykonane wiosną 1958 roku pod żytem rosnącym w stanowisku po życie, drugie wiosną 1960 roku pod żytem rosnącym po łubinie żółtym uprawianym na nasiona. Zawartość węgla ogólnego po życie wynosiła 1230 mg/100 g gleby, a w roku 1960, gdy przedplonem był łubin, zaledwie 700 mg w 100 g gleby.

Nie ulega wątpliwości, że w omawianym wypadku różnica zawartości węgla świadcząca na korzyść żyta a na niekorzyść łubinu miała inne podłoże niż wpływ porównywanych roślin, a zatem wyniki nie reprezentują rzeczywistej wartości „próchnicotwórczej” tych roślin.

Podobne uwagi nasuwają się przy porównywaniu różnic zawartości węgla na tych samych polach w okresie wiosennym i jesiennym. Stwier-

dzony w szeregu pracach [np. Bireckiego (3), Bogusławskiego (5), Bora-tyńskiego (6)] zjawisko wyżki zawartości próchnicy w okresie jesiennym w porównaniu do stanu wiosennego — oczywiście w świetle układu kompleksu czynników wpływających na bilans próchnicy — nie zawsze znajduje potwierdzenie w wynikach analiz. W tabeli 4 podaję zawartości węgla próchnicy oznaczone wiosną i jesienią z tych samych obiektów w dwóch latach.

Tabela 4

Zróznicowanie zawartości próchnicy w glebie wiosną i jesienią na różnie użytkowanych obiektach

Obiekt Objekt	Zawartość węgla ogólnego w mg/100 g gleby		Różnica mg/100 g
	wiosną	jesienią	
Rok 1960			
Jahr 1960			
Darń — Rasen	1700	2250	+550
Pole 1 — Feld 1 (żyto po łubinie) (Roggen nach Lupine)	700	1000	+300
Pole 2 — Feld 2 (owies po miesz. ozimej) (Hafer nach Wintergemenge)	650	920	+270
Rok 1959			
Jahr 1959			
Darń — Rasen	2650	1250	-1400
Pole 1 — Feld 1 (łubin po życie) (Lupine nach Roggen)	1020	580	-440
Pole 2 — Feld 2 (miesz. ozima po odłogu) (Wintergemenge nach Brache)	650	380	-270

Jak wynika z danych tabeli 4, różnice zawartości próchnicy między wiosną a jesienią w 1960 roku potwierdzają zależność wykazaną przez innych autorów, natomiast wyniki z 1959 roku układają się odwrotnie, a różnice są nawet większego rzędu.

Przytoczone przykłady zróznicowania zawartości próchnicy w zależności od sposobu użytkowania gleby, od uprawianej rośliny oraz od pory roku dowodzą jasno, że nie wszystkie stwierdzone różnice można traktować jako miarodajne dla scharakteryzowania badanych obiektów pod kątem ich wpływu na bilans próchnicy w glebie. Wnioski bowiem, jakie

należałoby wyciągnąć z poszczególnych analiz z tych samych obiektów, musiałyby się wzajemnie wykluczać. Są więc dwie alternatywy:

— albo badany czynnik (sposób użytkowania, roślina, zmienność sezonowa) nie wywiera jakiegoś określonego wpływu na zawartość próchnicy, a więc uzyskane wyniki są czysto przypadkowe.

— albo w przytoczonych przykładach przyczyną sprzeczności wyników był inny czynnik, silniej różnicujący zawartość próchnicy niż badane czynniki.

Wobec faktu, że wszystkie badania prowadzone były stale na tym samym obszarze, a więc warunki glebowe były czynnikiem stałym, jako czynnik różnicujący wchodzi w grę jedynie czynnik klimatyczny — to jest wpływ różnego przebiegu pogody na procesy syntezy i rozkładu próchnicy w glebie.

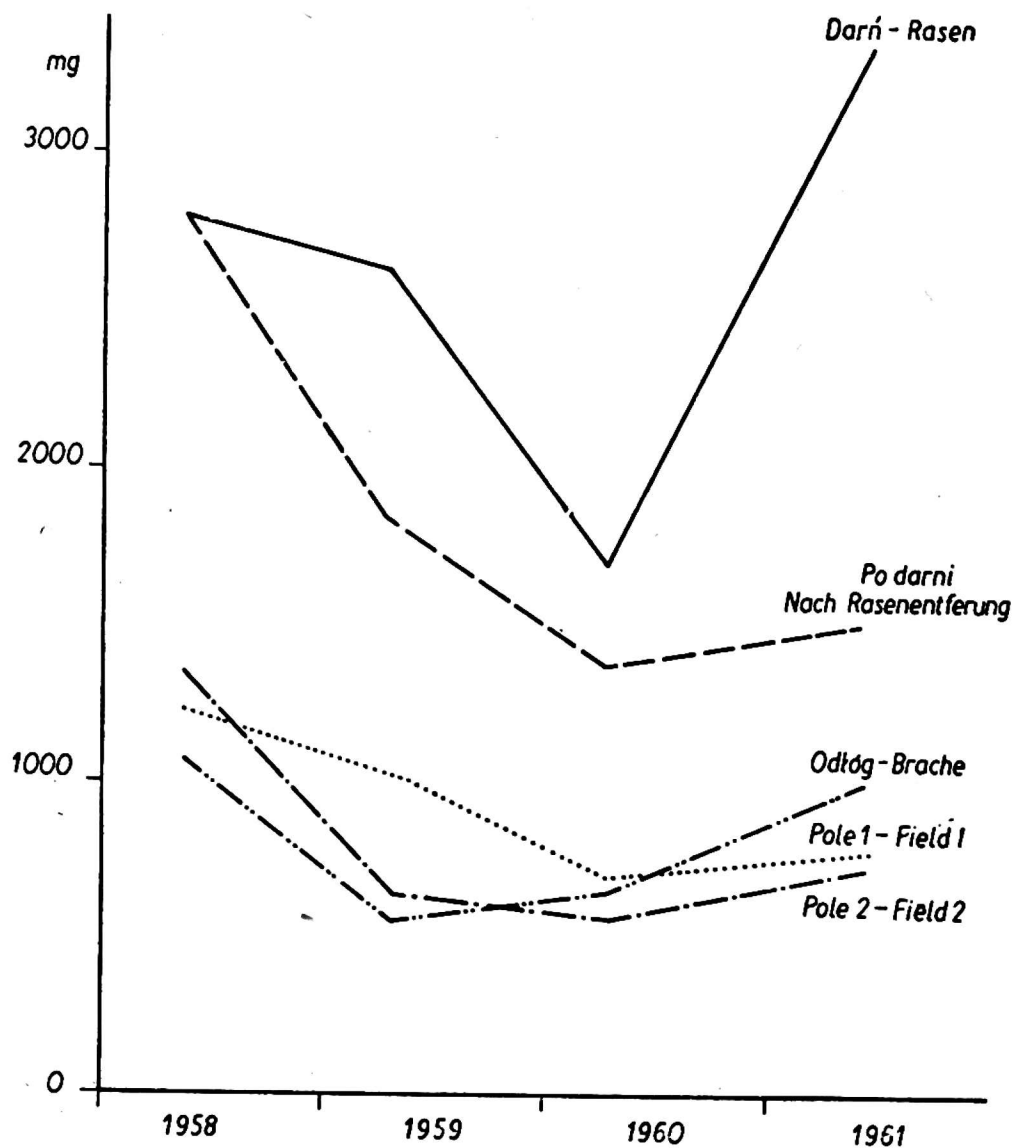
2. Zmienność zawartości próchnicy w glebie pod wpływem różnego przebiegu pogody

Dla zilustrowania wpływu różnego przebiegu pogody na zawartość próchnicy na rozmaicie użytkowanych glebach przedstawiam na wykresie (rys. 1) wyniki analiz z 4 lat, wykonywanych w początkach wiosny.

Jak wynika z przebiegu krzywych na wykresie 1, zawartość węgla próchnicy ulegała na wszystkich obiektach, to jest niezależnie od sposobu użytkowania gleby — podobnym fluktuacjom w kolejnych latach. Zawartość próchnicy w 1958 r. leżała na wyższym poziomie niż w latach 1959 i 1960, a w 1961 r. wszędzie ponownie wzrosła. Nie ulega zatem wątpliwości, że stwierdzona zmienność mogła być wywołana jedynie czynnikiem oddziaływującym na wszystkie porównywane obiekty, to jest niejednakowym w kolejnych latach przebiegiem pogody.

Istotnie, spadek zawartości próchnicy wiosną 1959 roku znajduje pełne uzasadnienie w tym, że już miesiące jesienne 1958 r. odznaczały się znacznym niedoborem opadów, a w miesiącach styczniu i lutym 1959 r. niedobór opadów jeszcze bardziej się pogłębił. Równocześnie dodatkowo anomalie temperatur występujące już w marcu 1959 r. stworzyły warunki — jak widać — powodujące tak znaczny spadek zawartości próchnicy. Natomiast w pozostałych latach przebieg pogody był bardziej zbliżony do wartości przeciętnych — typowych dla danego siedliska. W rezultacie na wszystkich obiektach obserwuje się stopniowe odtwarzanie wyjściowego poziomu zawartości próchnicy.

Stwierdzona zależność wyjaśnia fakt niższej zawartości próchnicy po łubinie (wiosną 1960 r.) niż po życie (wiosną 1958 r.) na polu uprawnym 1 i dowodzi, że w tym wypadku czynnikiem silniej różnicującym zawartość



Rys. 1. Zawartość węgla próchnicy na różnych obiektach wiosną w kolejnych latach

Abb. 1. Humuskohlenstoffgehalt unter den verschiedenen Objekten im Frühjahr der nach einander folgenden Jahren

próchnicy był czynnikiem klimatyczny, niż różnorodność wpływu łubinu i żyta.

Wpływ przebiegu pogody na zawartość zaznacza się jeszcze wyraźniej w analizach z lata i jesieni 1959 roku (rys. 2).

Dane wykresu drugiego wykazują, że przeciągający się niedobór opadów i pogłębiająca się susza (patrz tab. 1) spowodowały dalszy spadek zawartości próchnicy na wszystkich porównywanych obiektach jesienią 1959 roku. Wzrost próchnicy wiosną 1960 r., poprzedzoną okresem obfitych opadów (od XII. 1959 do III. 1960 r.) potwierdza, że przebieg pogody był głównym czynnikiem różnicującym poziom próchnicy w glebie. Stwierdzenie tej zależności pozwala wyjaśnić rozbieżność wyników analiz przytoczonych w tabeli 4.

Zmiany zawartości próchnicy wywołane specyficznym przebiegiem

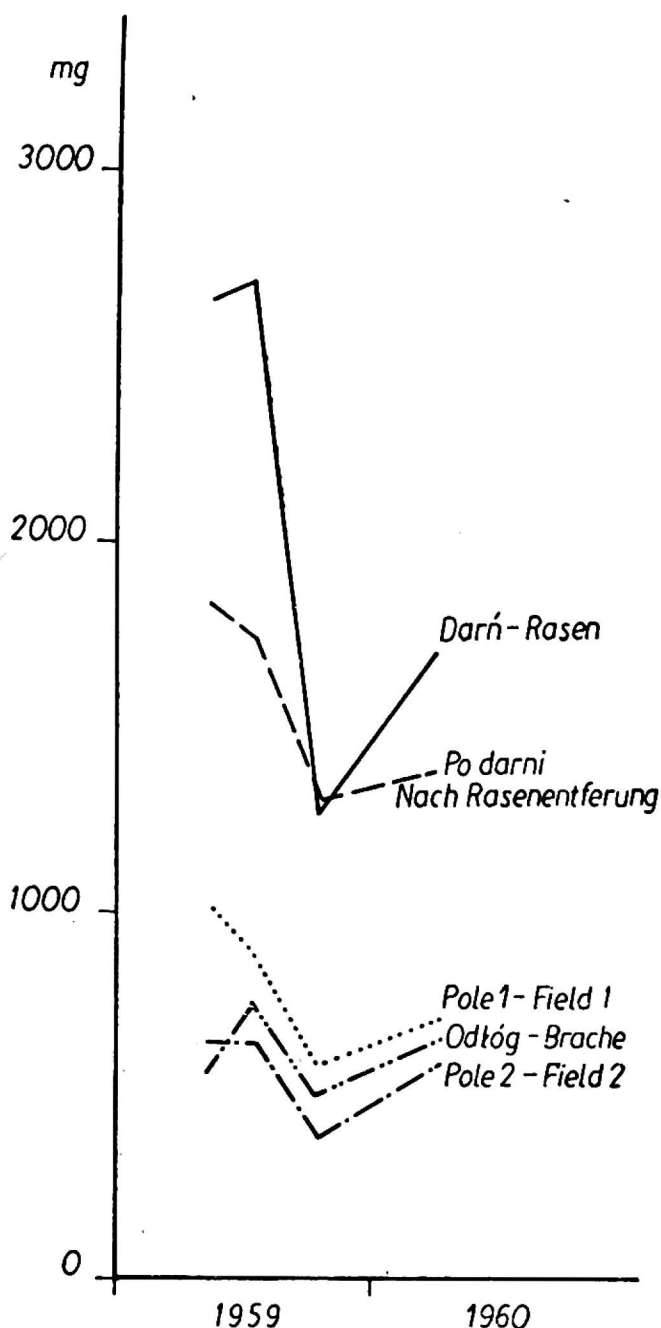
pogody zachodzą — jak to widać na rys. 2 — na różnie użytkowanych polach niejednakowo. Pod darnią spadek próchnicy jest gwałtowny, podczas gdy na przykład na polu 1 stosunkowo łagodny. Również wzrost zawartości próchnicy w okresie IV—VII. 1959 r. występuje tylko na dwu obiektach to jest pod darnią i na odłogu.

Dla lepszego zilustrowania niejednakowego dynamizmu próchnicy na różnych obiektach przedstawiam w tabeli 5 zawartość próchnicy w procentach, przyjmując za 100% poziom z lipca 1959 roku.

Jak wynika z tabeli 5, w okresie trzech miesięcy zawartość próchnicy pod darnią spadła do połowy, natomiast na terenie, z którego darń usunięto, spadek był dwukrotnie mniejszy. Mogłoby to sugerować, że wystąpiła tu zależność od ilości próchnicy i w wypadku wyższej zawartości w momencie wyjściowym spadek był silniejszy niż przy niskim poziomie próchnicy. Jednak wielkość spadku na pozostałych obiektach wyrażała się w wartościach pośrednich i nie wykazywała zależności od poziomu wyjściowego. Można przypuszczać, że odegrały tu rolę różnice w jakości próchnicy.

Późniejszy wzrost próchnicy przebiegał także nierównomiernie. Wskutek tego różnice między obiektami były też zmienne.

Przytoczone dane wskazują, że zmienność zawartości próchnicy pod wpływem specyficznego przebiegu pogody może być bardzo wysokiego rzędu, jak to miało miejsce w wypadku suszy. Przy tym wielkość spadku zawartości próchnicy na różnie użytkowanych polach nie była jednakowa i nie wykazywała zależności od wyjściowego poziomu próchnicy, co może wynikać z różnej jakości próchnicy.



Rys. 1. Zawartość próchnicy wiosną, latem i jesienią 1959 r. i wiosną 1960 r.
Abb. 2. Humusgehalt im Frühjahr, Sommer und Herbst 1959 und Frühjahr 1960

Tabela 5

Zawartość próchnicy w wartościach względnych
Humusgehalt in Relativen Werten

Obiekt Objekt	Zawartość w dniu — Gehalt am					
	8. VII. 59		9. X. 59	26. III. 60	25. IX. 60	26. III. 61
	mg C	%	%	%	%	%
Darń Rasen	2700	100	46	63	83	124
Po darni Nach Rasen- entfernung	1750	100	74	78	81	86
Pole 1 Feld 1	890	100	65	79	112	89
Pole 2 Feld 2	650	100	58	88	77	112
Odłóg Brache	760	100	66	86	121	131

DYSKUSJA

Przytoczone badania nad zawartością próchnicy wskazują, że w glebie lekkiej próchnica jest elementem bardzo dynamicznym.

Czynnikiem niewątpliwie silnie różnicującym zawartość próchnicy w glebie lekkiej jest sposób użytkowania danej gleby. Pod wieloletnią nieuprawianą darnią poziom próchnicy był znacznie wyższy niż na położonych w bezpośrednim sąsiedztwie polach uprawnych. Różnica na korzyść gleby zadarnionej wynosiła w różnych okresach od +1,00 do +1,90% (darń 1,70% do 2,80%, a pole uprawne 0,70% do 1,23%).

Usunięcie darni i utrzymywanie powierzchni gleby w stanie spulchnionym spowodowało już po paru miesiącach duży spadek próchnicy i trwałe obniżenie jej poziomu, który jednak jeszcze w czwartym roku był wyższy niż na polu uprawnym.

Różnice w zawartości próchnicy na polu uprawnym wywołane uprawą różnych roślin były znacznie niższego rzędu. Przy tym w wypadku analizy wykonywanej równocześnie na sąsiadujących ze sobą obiektach różnice te były bardziej miarodajne, niż w wypadku porównywania wpływu określonych roślin na tym samym polu w różnych latach.

Przebieg pogody w okresie badań okazał się czynnikiem najsilniej różnicującym ogólny poziom próchnicy w glebie lekkiej. Susza, która wystąpiła w 1959 roku spowodowała szybkie i duże spadki próchnicy widoczne jeszcze jesienią następnego roku. Zmienność wywołana suszą nie była na wszystkich obiektach jednakowa, co może być przyczyną

całkowicie mylnej interpretacji wyników przypisywanych działaniu innych czynników różnicujących.

Ze względu na niejednakową zmienność pod wpływem czynników klimatycznych poziomu próchnicy na różnie traktowanych polach, jednorazowe oznaczenie różnic jest niemiarodajne dla porównania wpływu badanych obiektów na zawartość próchnicy w glebie. Reprezentatywne dla porównywanych obiektów wyniki można uzyskać w drodze wielokrotnego oznaczania próchnicy w określonych odstępach czasu równocześnie na wszystkich obiektach, co pozwoli na uchwycenie dynamiki próchnicy.

Przy interpretacji uzyskanych wyników należy uwzględnić przebieg pogody w okresach poprzedzających oznaczenia.

Dopiero wówczas każde następne oznaczenie, nawet jednorazowe, może być traktowane jako miarodajne dla określenia różnorodnego wpływu porównywanych czynników.

WNIOSKI

1. Zawartość próchnicy w glebie lekkiej ulega znacznym i szybkim zmianom, jest więc elementem silnie dynamicznym.

2. Czynnikiem silnie różnicującym zawartość próchnicy w glebie lekkiej jest sposób jej użytkowania.

3. Wpływ różnych jednorocznych roślin uprawnych powoduje mniejsze zróżnicowanie zawartości próchnicy.

4. Przebieg pogody w wypadku znacznych anomalii jest czynnikiem bardzo silnie wpływającym na zawartość próchnicy w glebie lekkiej.

5. Długotrwały niedobór opadów powoduje bardzo duży spadek zawartości próchnicy w glebie lekkiej.

6. Zmiany zawartości próchnicy wywołane specyficznym przebiegiem pogody zachodzą w niejednakowym stopniu na różnie użytkowanej glebie lekkiej i wielkość ich nie wykazuje zależności od wyjściowego poziomu próchnicy.

7. Przy porównywaniu wpływu określonych czynników na zawartość próchnicy w glebie, miarodajne wyniki można uzyskać w drodze wielokrotnego oznaczania próchnicy w określonych odstępach czasu, uwzględniając przy ich interpretacji przebieg pogody w okresie poprzedzającym oznaczenia.

LITERATURA

1. Baumann H. — 20 jährige Versuchserfahrungen auf Sandboden — Tagungsberichte 14, Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Berlin 1958, s. 117—142.

2. Birecki M., Gastoł J. — Charakterystyka niektórych elementów składowych gruzełków glebowych spod różnych roślin uprawnych. Cz. I. Roczn. Nauk Roln., t. 84, z. 2, s. 195—210, 1961.

3. Birecki M., Gastoł J. — Charakterystyka niektórych elementów składowych gruzełków glebowych spod różnych roślin uprawnych. Cz. II. Roczn. Nauk Roln., 1961, t. 84, z. 3, s. 367—406.

4. Blok T. — Wpływ roślin uprawnych, nawożenia mineralnego i kwasowości na stosunek C:N w glebie oraz na skład próchnicy. Roczn. Nauk Roln. i Leśn., 1933, t. 29, s. 271—288.

5. Bogusławski E. — Das Zusammenwirken von Gründüngung und Stickstoffdüngung auf den C- und N-Umsatz im Boden. Zeitschr. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde 1959, t. 84, s. 85—93.

6. Boratyński K., Wilk K. — Dynamika związków próchnicznych w glebach lekkich pod wpływem zabiegów agrotechnicznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., nr 21, 1959, s. 219—230.

7. Czyżewski M. G., Czarujskaja Ł. P. — Iz rezultatow izuczenija dinamiki niekotorych elementow płodorodija poczwy w polewych siewooborotach jużnoj zony Kubani. Poczwowiedienije nr 7, 1958, s. 66—75.

8. Frezenius — Zeitschrift für analytische Chemie, t. VI, 1952.

9. Górski M. — Nawozy organiczne, wyd. II, W-wa 1949, PWRiL.

10. Landelout H., Meyer J., Peeters A. — Les relations quantitatives entre la teneur en matière organique du sol et du climat. Agriculture 1960, t. 8, s. 103—140.

11. Mikłaszewski S. — Próby określenia żyzności gleb lekkich przy pomocy wskaźników i testów opartych na fizyko-chemicznych właściwościach próchnicy glebowej. Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu nr 25, 1959, s. 3—20.

12. Montulak G. C. — Dynamika organiczeskiego wieszczestwa poczwy pod biessmiennoj monokulturoj rży. Poczwowiedienije nr 3, 1960, s. 21—33.

13. Mooers C. A., — za Russelem E. J. — Warunki glebowe a wzrost roślin. W-wa 1958, PWRiL.

14. Morgenroth E. — Die Bedeutung der Bearbeitungstiefe für den Fruchtbarkeitzustand des Bodens und Lichte allgemeiner Erfahrungen und der Dahlemer Dauerversuche. Zeitschr. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, 1942, t. 26, s. 14—72.

15. Prat S. — Literatura o humusu. Fysiologie rostlin prirodovědecké fakulty university Karlovy — powielony maszynopis.

16. Świętochowski B. — Ogólna uprawa roślin, wyd. 2, 1955, PWRiL.

17. Świętochowski B., Mikłaszewski S. — Wolne aminokwasy jako test procesów biologicznych w glebie. Referat wygłoszony na zebraniu naukowym WSR we Wrocławiu w dniu 8. II. 62.

18. Świętochowski B. — Studia nad poplonami jako czynnikiem zwiększenia produkcji rolniczej. Rocznik Łąkowy i Torfowy, t. III, 1947, s. 1—31.

Б. Яблоньски

ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ГУМУСА В ЛЕГКИХ ПОЧВАХ. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Резюме

Исследования о содержании и динамике гумуса в легких почвах, при различном их использовании, разновидности растений, учитывая климатические условия, были произведены на легкой алювиальной

и песчаной почве в Сельскохозяйственной Научной Станции Своец около Вроцлава в 1957—1961 г. г.

В результате этих исследований можно представить следующие выводы:

1. Содержание гумуса в легкой почве подвергается быстрым и выдающимся изменениям.
2. Главным и сильно дифференцирующим содержанием гумуса в легких почвах является способ использования их.
3. Одногодичные растительные культуры не проявляют большого влияния на дифференциацию содержания гумуса.
4. Климатические условия в случае значительных аномалий сильно влияют на содержание гумуса в почве.
5. Продолжительный недостаток атмосферических осадков вызывает значительное уменьшение гумуса в легкой почве.
6. Изменения содержания гумуса в различно использованных легких почвах, вызванные специфическими условиями климата, происходят в неодинаковой степени и величина этих изменений не проявляет корреляции с исходным уровнем гумуса.
7. При сравнении влияния определенных факторов на содержание гумуса в почве можно получить точные результаты только путем многократного определения гумуса в определенных промежутках времени, учитывая при их интерпретации климатические условия периода, предшествующего исследованию.

B. Jabłoński

DIE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN HUMUSGEHALT UND DIE HUMUSDYNAMIK IN LEICHTEN BÖDEN

Zusammenfassung

Die Untersuchungen über den Humusgehalt und die Humusdynamik in leichten Böden bei unterschiedlicher Nutzungsweise und dem Anbau verschiedener Pflanzen sowie bei unterschiedlicher Jahreswitterung wurden auf sandigen Alluvialböden in der Versuchsstation Swojec bei Wrocław in den Jahren 1957—61 durchgeführt.

Aus den erhaltenen Ergebnissen kann man nachstehende Schlussfolgerungen ziehen:

1. Der Humusgehalt unterliegt im leichten Boden einer bedeutenden und schnellen Veränderung, zeigt also eine starke Dynamik.
2. Ein stark differenzierender Faktor bezüglich des Humusgehaltes ist die Nutzungsweise des Bodens.

3. Der Anbau verschiedener einjähriger Pflanzen hat eine geringe Differenzierung des Humusgehaltes zur Folge.

4. Extreme Witterungsverhältnisse haben ebenfalls einen starken Einfluss auf den Humusgehalt der leichten Böden.

5. Eine langandauernde Dürre vermindert den Humusgehalt in leichten Böden sehr stark.

6. Die durch extreme Witterungsverhältnisse verursachten Veränderungen im Humusgehalt sind in Abhängigkeit von der Nutzungsweise des Bodens verschieden. Das Ausmass der Veränderung ist nicht abhängig vom ursprünglichen Humusgehalt.

7. Für einen Vergleich des Einflusses verschiedener Faktoren auf den Humusgehalt im Boden ist es notwendig, mehrmalige Humusuntersuchungen in bestimmten Zeitabschnitten durchzuführen. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss gleichzeitig der Witterungsverlauf in der Zeit vor der Untersuchung berücksichtigt werden.