

ROZKŁAD RESZTEK ROŚLINNYCH W GLEBIE LEKKIEJ

DIE ZERLEGUNG DER PFLANZENÜBERRESTE AUF LEICHTEN BODEN

РАЗЛОЖЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ЛЕГКОЙ ПОЧВЕ

BRONISŁAW JABŁOŃSKI

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR — Wrocław

Kierownik: doc. dr Bronisław Jabłoński

Praca ta stanowi fragment badań prowadzonych w Katedrze Ogólnej Uprawy Roli i Roślin Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu nad rozkładem różnych resztek roślinnych w glebie lekkiej i nad ilością i jakością próchnicy powstałej w wyniku tego rozkładu.

Celem tych badań było stwierdzenie w jakim czasie w optymalnych warunkach wilgotnościowo-termicznych ulegają rozkładowi resztki roślinne zbóż i roślin motylkowych oraz jak w czasie tego rozkładu zmienia się ilość i jakość próchnicy.

Przytoczone w pracy wyniki badań uzyskano z doświadczeń laboratoryjnych, w których porównywano następujące obiekty:

- 1) zmielona słoma żytnia wymieszana z glebą,
- 2) zmielona słoma żytnia z dodatkiem NH_4NO_3 wymieszane z glebą,
- 3) zmielona słoma żytnia i zmielone łodygi lucerny wymieszane z glebą,
- 4) zmielona słoma żytnia i zmielone łodygi lucerny umieszczone w dwóch osobnych warstwach w glebie,
- 5) kawałki słomy żytniej i łodyg lucerny długości 2—5 cm umieszczone w dwóch osobnych warstwach w glebie.

Ilość masy roślinnej wprowadzona do ziemi wynosiła 2% masy ziemi. Ilość NH_4NO_3 była obliczona w oparciu o zawartość węgla i azotu w glebie i w roślinie tak, by stosunek C : N miał się jak 10 : 1, co odpowiada przeciętnemu stosunkowi w glebach uprawnych. Dla kontroli założony był obiekt z tą samą ziemią bez dodatku resztek roślinnych.

Ziemia użyta do doświadczenia pochodziła z warstwy ornej mady lekkiej. Po przesianiu przez sito 1,0 mm ziemia była bądź mieszana ze zmie-

lonymi resztkami roślinnymi a następnie gruzłona i wysypana do szklanek (obiekty 1, 2, 3) bądź też gruzłona i wysypana do szklanek z równoczesnym umieszczeniem w nich warstw części roślinnych (obiekty 4, 5).

Napełnione szklanki przetrzymywano w temperaturze pokojowej (19—22°C) i w określonych odstępach czasu pobierano z nich próbki ziemi do badań mikroskopowych i analiz chemicznych. W czasie całego doświadczenia wilgotność ziemi w szklankach wynosiła 60% maksymalnej pojemności wodnej.

Tempo rozkładu resztek badano przy pomocy mikroskopu obserwując szlify glebowe sporządzane co kilka tygodni z poszczególnych obiektów doświadczenia. Przydatność szlifów glebowych w tego rodzaju badaniach została wykazana przez autora w poprzednich badaniach. Ilość i jakość próchnicy oznaczano klasyczną metodą Sven Odena zmodyfikowaną przez Miklaszewskiego.

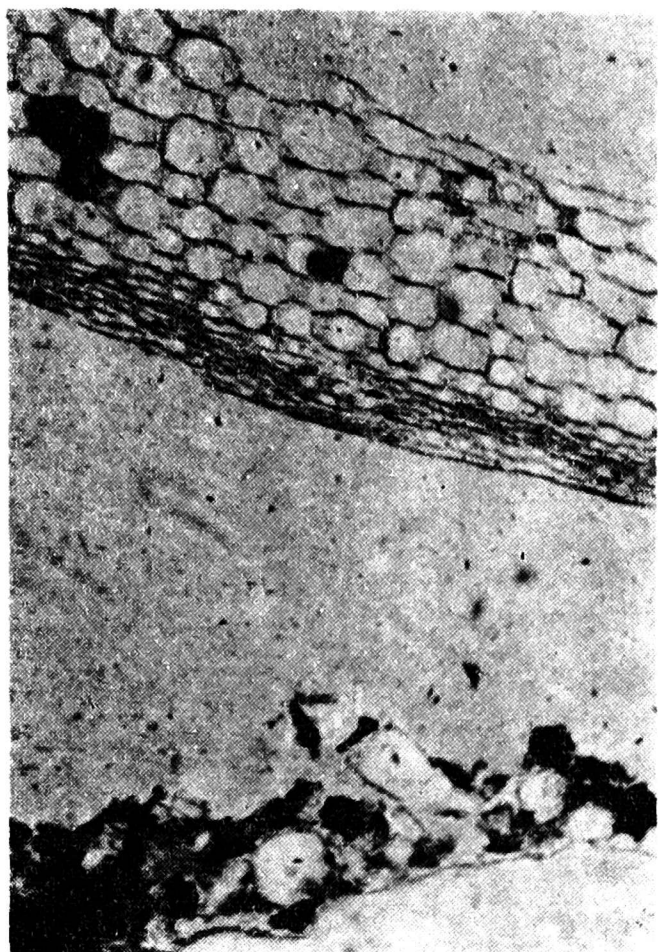
Obserwacje mikroskopowych szlifów glebowych wykazują, że najszybciej ulegała rozkładowi słoma w obiekcie z NH_4NO_3 , najwolniej sama słoma z glebą. Wyraźnie widać to na rysunkach 1, 2 i 3 przedstawiających fotografie mikroskopowe z preparatów glebowych wykonanych w 124, 225 i 350 dniu trwania doświadczenia z trzech obiektów.

W glebie z dodatkiem lucerny (rys. 1-B) lub NH_4NO_3 (rys. 1-C) rozkład słomy po 124 dniach był bardziej zaawansowany niż w glebie bez tych dodatków po 225 dniach (rys. 2-A). Na uwagę zasługuje zwłaszcza fakt, że słoma wprowadzona do gleby nie zawierającej odpowiedniego źródła azotu, w okresie czterech miesięcy prawie nie uległa zmianie (rys. 1-A), natomiast na słomie pozostałych obiektów już po kilku dniach wystąpiły w dużych ilościach różne gatunki grzybów. Grzyby te utrzymywały się przez cały okres doświadczenia (rys. 2-B, C), jednak przy końcu ilość ich uległa wyraźnemu zmniejszeniu.

Z fotografii wynika również, że rozkład słomy w glebie przebiega szybciej w przypadku gdy źródłem azotu jest NH_4NO_3 niż w przypadku gdy jest nim lucerna. Najwyraźniej widać to na rys. 2, gdzie na fotografii B występują jeszcze całe partie niezmienionych komórek, podczas gdy na fotografii C nie ma ich zupełnie.

Dla ścisłości należy dodać, że nie każdy fragment słomy pochodzący z jednego obiektu wykazuje ten sam stopień rozkładu. Niekiedy obok części słomy niemal całkowicie rozłożonych można zaobserwować fragmenty prawie nie zmienione i odwrotnie.

Wyniki obserwacji wykazują też, że tempo rozkładu słomy wiąże się z ilością atakujących ją grzybów. Dopiero gdy rozkładana substancja organiczna ztraca budowę komórkową, liczba grzybów gwałtownie maleje. Dlatego na rysunku 3 są one prawie niewidoczne.



A



B

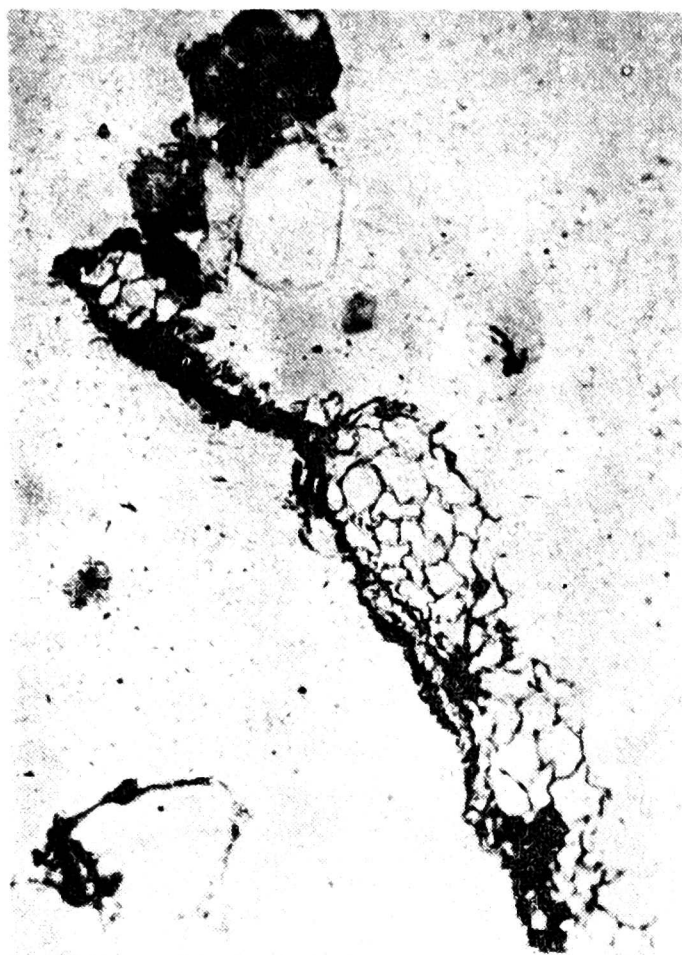


C

Rys. 1. Słoma żytnia po 124 dniach rozkładu: A — w samej glebie, B — w glebie z lucerną, C — w glebie z NH_4NO_3 . Miejsca ciemne na fotografii B i C to bezpostaciowe, ciemno brązowe produkty rozkładu komórek i strzępki grzybni

Abb. 1. Roggenstroh nach 124 Tagen der Zerlegung A — im Boden, B — im Boden mit Luzerne, C — im Boden mit NH_4NO_3 . Dunkle Stellen auf der Aufnahme B und C stellen formlose, dunkelbraune Produkte der Zerlegung von Zellen und Pilzfasern, vor

Рис. 1. Ржаная солома спустя 124 дня разложения: А — в самой почве, В — в почве с люцерной, С — в почве с NH_4NO_3 . Темные места на снимке В и С это бесформенные, темно-коричневые продукты разложения клеток и клубки мицелия



A



B



C

Rys. 2. Słoma żytnia po 225 dniach rozkładu: A — w samej glebie, B — w glebie z lucerną, C — w glebie z NH_4NO_3 . Na zdjęciach B i C widoczne liczne zarodniki grzybów, na zdjęciu C słoma zatraciła już budowę komórkową

Abb. 2. Roggenstroh nach 225 Tagen der Zerlegung. A — im Boden, B — in Boden mit Luzerne, C — im Boden mit NH_4NO_3 . Auf den Aufnahmen B und C sieht man viele Pilzsporen, auf C verlor das Stroh zellenartigen Bau

Рис. 2. Ржаная солома спустя 225 дней разложения: А — в самой почве, В — в почве с люцерной, С — в почве с NH_4NO_3 . На снимках В и С видны многие споры грибов, на снимке С солома уже потеряла клеточную структуру



A



B



C

Rys. 3. Słoma żytnia po 350 dniach rozkładu: A — w samej glebie, B — w glebie z lucerną, C — w glebie z NH_4NO_3 . Na zdjęciu A obok bezpostaciowych produktów rozkładu jest też część słomy mało rozłożona. Na zdjęciu B w masie silnie rozłożonej substancji widoczne są zniekształcone komórki słomy. Nie wi-
dać ich już na zdjęciu C

Abb. 3. Roggenstroh nach 350 Tagen der Zerlegung: A — im Boden, B — im Boden mit Luzerne, C — im Boden mit NH_4NO_3 . Auf der Aufnahme A neben formlosen Produkten der Zerlegung sieht man einen Teil des nicht zerlegten Stroh. Auf B in der Masse der stark zerlegten Substanzen sieht man deformierte Strohzellen. Auf C sind sie nicht mehr zu sehen

Рис. 3. Ржаная солома спустя 350 дней разложения: А — в самой почве, В — в почве с люцерной, С — в почве с NH_4NO_3 . На снимке А вместе с бесформенными продуктами разложения

находится также часть слабо разложенной соломы. На снимке В в массе сильно разложенной субстанции видны деформированные клетки соломы. Они уже не видны на снимке С

Wyniki oznaczeń zawartości próchnicy, a ściślej mówiąc zawartości węgla ogółem próchnicy, wykonywane w terminach sporządzania szlifów glebowych, zestawione są w tabeli 1.

Tabela 1

Zawartość węgla ogółem w różnych terminach rozkładu resztek roślinnych
(w mg/100 g gleby)

Totaler Kohlengehalt in verschiedenen Terminen der Zerlegung
der Pflanzenüberreste (in mg/100 g Boden)

Содержимое углерода в общем в разных периодах разложения
растительных остатков (в мг/100 г почвы)

Resztki roślinne Pflanzenüberreste Растительные остатки	Dzień rozkładu Tage der Zerlegung День разложения							Przyrost C ogółem Zuwachs des totalen C Повышение C в общем	
	0	53	124	176	225	280	350	mg	%
	1 Zmielona słoma Gemahltes Stroh Измельченная солома	755	777	800	685	889	615	929	174
2 Zmielona słoma + NH ₄ NO ₃ Gemahltes Stroh + NH ₄ NO ₃ Измельченная солома + NH ₄ NO ₃	755	935	890	735	800	695	1051	296	39
3 Zmielona słoma i lucerna Gemahltes Stroh + Luzerne Измельченная солома и люцерна	755	912	980	856	811	676	945	190	25
4 Zmielona słoma i lucerna w warstwach Gemahltes Stroh und Luzerne in Schichten Измельченная солома и люцерна в слоях	755	845	936	686	778	716	993	238	32
5 Kawałki słomy i łodyg lucerny w warstwach Strohteile und Luzerne- stengel in Schichten Куски соломы и стеб- лей люцерны в слоях	755	823	800	715	766	654	978	223	30 ubytek Verluste убыль
6 Bez resztek roślinnych Ohne Pflanzenüberreste Без растительных остатков	755	—	—	—	—	—	—	675	89

Jak wynika z danych tabeli 1 przyrost próchnicy był na poszczególnych obiektach niejednakowy. Po 350 dniach trwania doświadczenia zwyżka zawartości próchnicy wynosiła od 23% do 39% względem jej wyjściowej zawartości w glebie. Najmniejsza była w wyniku rozkładu samej słomy żytniej (obiekt 1), najwyższa przy dodatku NH_4NO_3 do słomy (obiekt 2), a przy dodatku lucerny w różnych postaciach — pośrednia. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę, że w tym samym przeciągu czasu ilość próchnicy w glebie kontrolnej spadła do 11% w stosunku do stanu wyjściowego, uzyskane zwyżki okazują się bardzo wysokie.

Charakterystyczne jest przy tym, że na wszystkich obiektach przyrost próchnicy zachodził nierównomiernie, poprzez kolejne wzrosty i spadki zawartości węgla próchnicy w glebie. Najsilniejszy przyrost miał miejsce między piątym a szóstym terminem oznaczenia, to jest w 10—11 miesiącu od chwili wprowadzenia resztek roślinnych do gleby. Dodatek lucerny do słomy, niezależnie od formy wprowadzenia, spowodował wyraźne zwyżki zawartości próchnicy w początkowym okresie rozkładu (po 53 i 124 dniach). W późniejszych terminach wyniki układały się niejednolicie i dopiero w końcowych oznaczeniach widoczne były również pewne zwyżki w porównaniu z ilością próchnicy wytworzonej ze słomy żytniej.

Zmielone lucerna i słoma wymieszane z glebą dawały w początkowym okresie najwyższe przyrosty próchnicy, natomiast w końcowym okresie badań wyższą zawartością próchnicy odznaczały się obydwie obiekty, w których lucerna umieszczona była w osobnej warstwie.

Porównanie wyników oznaczeń węgla ogółem próchnicy z wynikami obserwacji mikroskopowych wykazuje wyraźną zależność między ilością próchnicy w poszczególnych obiektach, a stopniem rozkładu substancji organicznej wprowadzonej do gleby.

Znacznie trudniejsze do uogólnienia są wyniki analiz frakcjonowanych próchnicy. Zawartość poszczególnych frakcji próchnicy ulegała w czasie trwania doświadczenia dużej zmienności nie wykazującej jakiegoś wyraźnego związku z obiektami. Jedynie obiekt zawierający słomę i zmiealoną lucernę charakteryzował się zdecydowanie wyższą zawartością huminy, utrzymującą się przez cały okres badań, w porównaniu z zawartością tej frakcji w próchnicy obiektu z samą słomą.

Z przytoczonych wyników badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Dodanie lucerny do gleby zawierającej rozdrobnioną słomę powoduje większy przyrost próchnicy niż w przypadku samej słomy, zwiększa też w próchnicy zawartość huminy.

2. Powstawanie próchnicy w czasie rozkładu resztek roślinnych w stałych warunkach termicznych i wilgotnościowych zachodzi poprzez przyrosty i spadki zawartości węgla ogółem w próchnicy.

3. Ilość i szybkość powstawania próchnicy w trakcie rozkładu substancji organicznej w glebie wykazuje związek z ilością grzybów glebowych: im jest ich więcej, tym większe tempo rozkładu i tym szybciej powstaje próchnica.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Lehrstuhl für Allgemeinen Pflanzen- und Ackerbau der Landwirtschaftlichen Hochschule in Wrocław wurden Laboruntersuchungen durchgeführt, in deren Tempo der Zerlegung der Pflanzenüberreste vom Roggen und Leguminosen in optimalen Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen, verglichen wurde. Das Zerlegungstempo wurde durch die Bestimmung je 2 Wochen des totalen Kohlenstoffes des Humus auf Grund der Beobachtungen auf mikroskopischen Bodendünnschliffen, untersucht. Die Schlussfolgerungen sind folgendes:

1. Zusatz von Luzerne mit zerkleinertem Stroh zu Boden führt zu einem grösseren Anwachsen des Humus als ohne diesem Zusatz und vergrössert gleichzeitig im Humus den Gehalt der Humine.

2. Das Entstehen von Humus während der Zerlegung der Pflanzenüberreste in konstanten Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen, geht durch das Anwachsen und Senkung des Gehaltes des totalen Kohlenstoffes vor.

3. Die Mengen und Geschwindigkeit der Humusentstehung während der Zerlegung der organischen Substanz im Boden zeigt auf die Zussamenwirkung mit der Zahl der Bodenpilze, je mehr sie vorkommen, desto schneller ist das Tempo der Zerlegung und desto schneller entsteht der Humus.

РЕЗЮМЕ

На Кафедре Общего земледения Высшей сельскохозяйственной школы во Вроцлаве проведены лабораторные исследования, в которых сравнивалось насколько быстро происходит разложение растительных остатков злаков и мотыльковых растений в оптимальных гигроскопически-термических условиях. Темп разложения исследовался при помощи определения каждые 2 недели углерода общим количеством гумуса и путем микроскопического наблюдения почвенных шлифов. Окончательные выводы представляются следующим образом:

1. Прибавка к почве люцерны, заключающей измельченную солому, вызывает более значительное повышение количества гумуса, чем в случае самой соломы, увеличивает также в гумусе содержимое гумины.

2. Появление гумуса во время разложения растительных остатков в стабильных термических и гигроскопических условиях происходит путем повышения и понижения содержимого углерода в общем гумусе.

3. Количество и быстрота появления гумуса во время разложения органической субстанции в почве проявляет связь с числом почвенных грибов; чем их больше, тем больше темп разложения и тем быстрее появляется гумус.

STRESZCZENIE

W Katedrze Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR we Wrocławiu przeprowadzono laboratoryjne doświadczenia, w których porównywano jak szybko przebiega rozkład resztek roślinnych zbóż i roślin motylkowych w optymalnych warunkach wilgotnościowo-termicznych. Tempo rozkładu badano przez oznaczanie co 2 tygodnie węgla ogółem próchnicy i na drodze obserwacji mikroskopowej szlifów glebowych. Końcowe wnioski są następujące:

1. Dodanie lucerny do gleby zawierającej rozdrobnioną słomę powoduje większy przyrost próchnicy niż w przypadku samej słomy, zwiększa też w próchnicy zawartość huminy.

2. Powstawanie próchnicy w czasie rozkładu resztek roślinnych w stałych warunkach termicznych i wilgotnościowych zachodzi poprzez przyrosty i spadki zawartości węgla ogółem próchnicy.

3. Ilość i szybkość powstawania próchnicy w trakcie rozkładu substancji organicznej w glebie wykazuje związek z liczbą grzybów glebowych, im jest ich więcej, tym większe tempo rozkładu i tym szybciej powstaje próchnica.