

ROZKŁAD RESZTEK ROŚLINNYCH W GLEBIE I W PIASKU
Z RÓŻNĄ ZAWARTOŚCIĄ IŁU BENTONITOWEGODIE ZERLEGUNG DER PFLANZENÜBERRESTE IM BODEN UND SAND
MIT VERSCHIEDENEM GEHALT DES BENTONITTONSРАЗЛОЖЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ПОЧВЕ И В ПЕСКЕ
С РАЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕНТОНИТОВОГО ИЛА

BRONISŁAW JABŁOŃSKI

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Wyższa Szkoła Rolnicza we Wrocławiu
Kierownik: doc. dr Bronisław Jabłoński

W Katedrze Ogólnej Uprawy Roli i Roślin Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu od szeregu lat prowadzone są badania nad rozkładem różnych resztek roślinnych w glebie lekkiej oraz nad próchnicą powstałą w wyniku tego rozkładu (1, 2, 3, 4). W pracy niniejszej przedstawię niektóre wyniki badań, dotyczących rozkładu rozdrobnionych korzeni lucerny w piasku z różnym dodatkiem iłu bentonitowego. Badania prowadzone były w oparciu o doświadczenie laboratoryjne, w którym użyto sztucznie sporządzone mieszanki piasku rzeczno-egipskiego z iłem oraz ziemię z warstwy ornej mady lekkiej. Do tak przygotowanego podłoża wprowadzone zostały wysuszone i zmielone korzenie lucerny w ilości 3% wagowych masy podłoża. Na całość doświadczenia złożyły się następujące obiekty:

1. piasek rzeczny + lucerna,
2. piasek rzeczny + 5% iłu + lucerna,
3. piasek rzeczny + 15% iłu + lucerna,
4. ziemia z warstwy ornej mady lekkiej + lucerna,
5. ziemia z warstwy ornej mady lekkiej — bez lucerny.

Piasek rzeczny użyty do doświadczenia został potraktowany uprzednio stężonym kwasem solnym, a następnie parokrotnie przemywany wodą. Ił pochodzący z głębokości 10—20 m, zawierał ponad 95% części spławialnych i odznaczał się dużą zawartością montmorylonitu, wykrywalnego benzydynam. Korzenie trzyletniej lucerny, wysuszone i zmielone, zostały następnie przy pomocy sit oczyszczone od pyłu i drobnych zanieczyszczeń.

Materiał ziemny wymieszany z lucerną na sucho był z kolei zgrużony i umieszczony w tekturowych kubeczkach, pomalowanych od wewnątrz lakierem asfaltowym. Ilość ziemi w każdym kubeczku wynosiła 400 g. Całe doświadczenie prowadzone było w warunkach temperatury pokojowej i podlewane co drugi dzień do 65% maksymalnej pojemności wodnej, wskutek czego wahania wilgotności nie przekraczały przedziału 5%. Pierwsze trzy podlewania dokonano wodnym wyciągiem z mady lekkiej — dla wprowadzenia mikroorganizmów glebowych.

Na badania złożyły się analizy frakcjonowane próchnicy we wszystkich obiektach, wykonane trzykrotnie w odstępach tygodniowych oraz trzykrotnie w odstępach dwutygodniowych, a więc łącznie było 6 terminów oznaczeń w ciągu 9 tygodni.

Tabela 1

Wzrost zawartości węgla ogólnego próchnicy w różnych terminach rozkładu lucerny, w mg/100 g ziemi

Zuwachs des totalen Kohlenstoffes im Humus in verschiedenen Terminen der Zerlegung der Luzerne in mg/100 g Boden

Повышение содержания общего углерода гумуса в разных сроках разложения люцерны в мг/100 г почвы

Obiekt Объект Объект	Liczba dni rozkładu Tageszahl der Zerlegung Число дней разложения						
	0	7	14	21	35	49	63
1 Piasek + 3% lucerny Sand + 3% Luzerne Песок + 3% люцерны	—	155	211	395	315	273	302
2 Piasek + 5% iłu + 3% lucerny Sand + 5% Ton + 3% Luzerne Песок + 5% ила + 3% люцерны	—	420	630	495	570	480	785
3 Piasek + 15% iłu + 3% lucerny Sand + 15% Ton + 3% Luzerne Песок + 15% ила + 3% люцерны	—	600	482	525	870	705	1067
4 Mada lekka + 3% lucerny Leichter Aluvialboden + 3% Luzerne Легкая пойма + 3% люцерны	850	1145	1145	1180	1327	1290	1632
5 Mada lekka bez lucerny Leichter Aluvialboden ohne Luzerne Легкая пойма без люцерны	850	785	785	820	660	850	1055
Różnica 4—5 Unterschied 4—5 Разница 4—5	0	360	360	360	667	440	577

Zawartość węgla ogólnego próchnicy w kolejnych terminach oznaczeń ilustruje tabela 1.

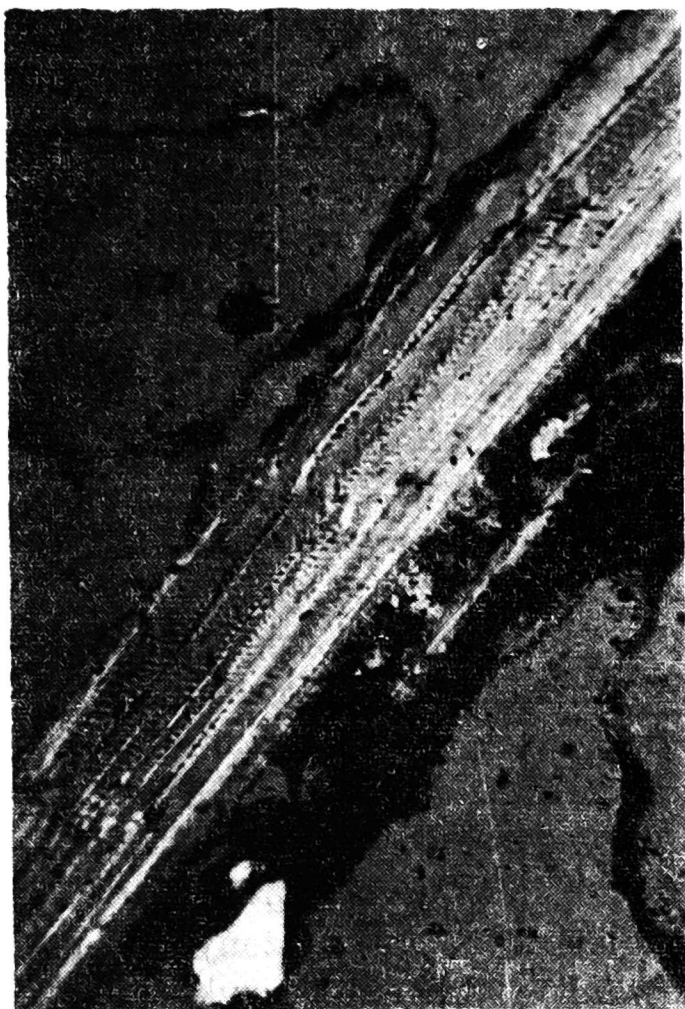
Dane tabeli 1 wskazują na nierównomierność przebiegu nagromadzania się próchnicy w porównywanym materiale ziemnym. Dodatek iltu do piasku spowodował wyraźnie większe niż w czystym piasku nagromadzenie się próchnicy z rozkładających się resztek lucerny, przy czym dodatek 15% iltu dał większy efekt niż dodatek 5% iltu. W madzie lekkiej zawierającej około 9% części spławialnych, przyrost zawartości próchnicy był stosunkowo słaby, pośredni między przyrostem w czystym piasku i w piasku z 5% iltu. Wzrost zawartości próchnicy w madzie lekkiej bez dodatku lucerny wyjaśniam obecnością nierozłożonych drobnych resztek roślinnych, które wraz z glebą pobrane były z pola uprawnego.

Przedstawione w tabeli 1 liczby wskazują również na to, że nagromadzenie się próchnicy zachodziło poprzez wzrosty i spadki próchnicy, widoczne w kolejnych oznaczeniach. Jednak wielkość różnic między poszczególnymi oznaczeniami nie była jednakowa na wszystkich obiektach. W piasku i w mieszankach piasku z iltu zawartość próchnicy ulegała wyraźnie większym wahaniom niż w obiektach z glebą uprawną.

Mikroskopowa obserwacja preparatów glebowych sporządzonych w terminach wykonywania analiz frakcjonowanych próchnicy wykazuje, że różnice w zawartości próchnicy występujące między poszczególnymi obiektami znajdują swój wyraz w różnym tempie rozkładu lucerny w porównywanym obiektach i w związanej z tym różnej ilości grzybów glebowych. Po siedmiu dniach trwania rozkładu w obiektach z czystym piaskiem (obiekt 1) i z madą lekką (obiekt 4) rozdrobnione korzenie lucerny uległy tylko nieznacznym zmianom. W obiektach tych, zwłaszcza w czystym piasku, nie można było zauważyć występowania grzybów glebowych, względnie spotykało się je sporadycznie i w małych ilościach (w madzie lekkiej). Natomiast w obiektach z dodatkiem iltu, zwłaszcza tam gdzie zawartość jego wynosiła 15%, rozkład lucerny był już wyraźnie widoczny pod mikroskopem; widoczne też były bardzo liczne grzyby różnych gatunków.

Na rysunku 1 przedstawiam fotografie fragmentów korzeni lucerny po siedmiu dniach rozkładu w glebie, w piasku i w piasku z 15% iltu. Przedstawione na tym i na następnym rysunku fotografie mikroskopowe obrazują przeciętny dla danego terminu i obiektu rozkład lucerny. Pełny zestaw posiadanych przeze mnie mikroskopowych szlifów glebowych dotyczących rozkładu lucerny w czystym piasku i w piasku z iltu obejmuje około 300 preparatów.

Dopiero po dwóch tygodniach w obiektach z czystym piaskiem i z glebą zaczęły pojawiać się w większych ilościach grzyby i dopiero wówczas wystąpiły wyraźne objawy rozkładu korzeni lucerny, przy czym rozkład



A



B



C

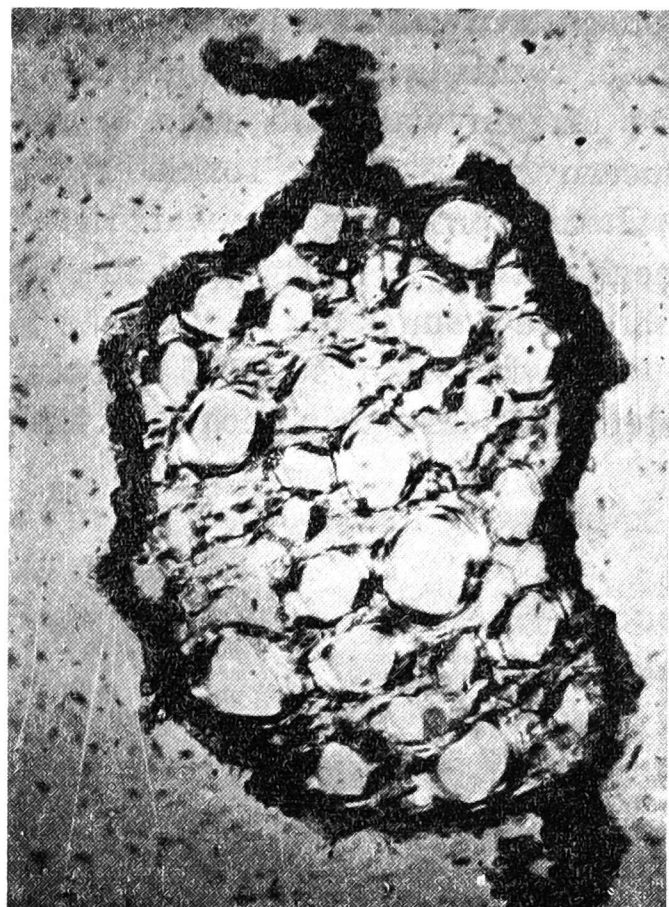
Rys. 1. Rozdrobnione korzenie lucerny po 7 dniach rozkładu: A — w glebie, B — w piasku, C — w piasku z 15% łu. W części środkowej zdjęcia C widoczne są liczne zarodniki i strzępki grzybni. Zdjęcia A i B wykonano w świetle częściowo spolaryzowanym

Abb. 1. Zerkleinerte Luzernewurzeln nach 7 Tagen der Zerlegung. A — im Boden, B — im Sand, C — im Sand + 15% Ton. In der Mitte der Aufnahme C sieht man Sporen und Pilzfasern. Aufnahme A und B wurde im teilweise polarisierten Licht gemacht

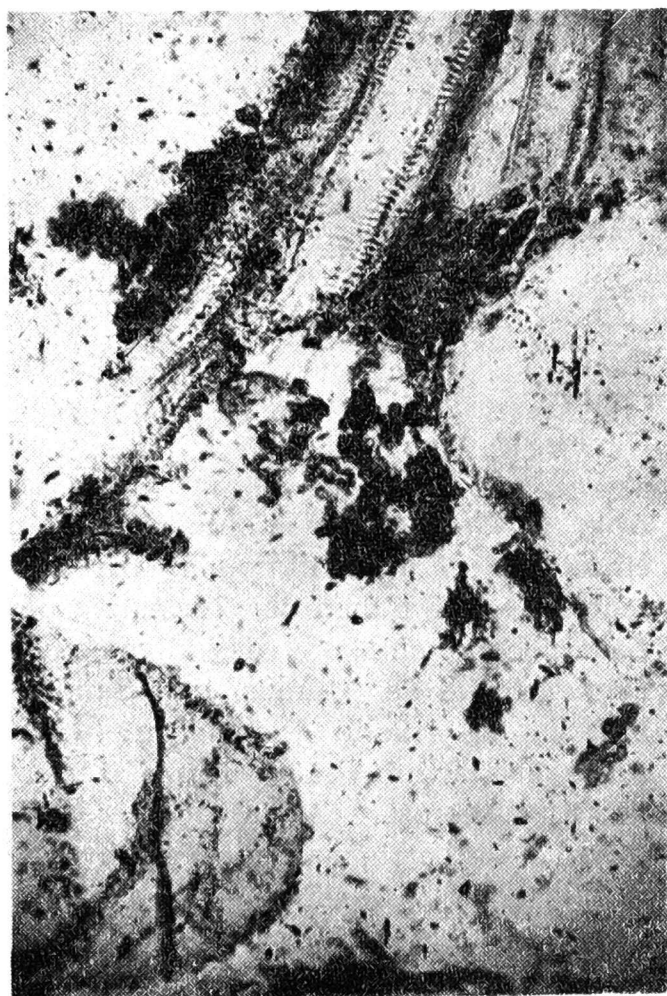
Рис. 1. Размельченные корни люцерны после 7 дней разложения: А — в почве, В — в песке, С — в песке с 15% ила. В центральной части снимка С видны многие споры и клочки мицелия. Снимки А и В сделаны в частично поляризованном освещении



A



B



C

Rys. 2. Rozdrobnione korzenie lucerny po 63 dniach rozkładu: A — w glebie, B — w piasku, C — w piasku z 15% łu. Ciemna warstwa otaczająca część korzeni na zdjęciach A, B i C to brązowe produkty rozkładu. Kłaczkowate plamy na zdjęciu C to skupienia zarodników i strzępek grzybów

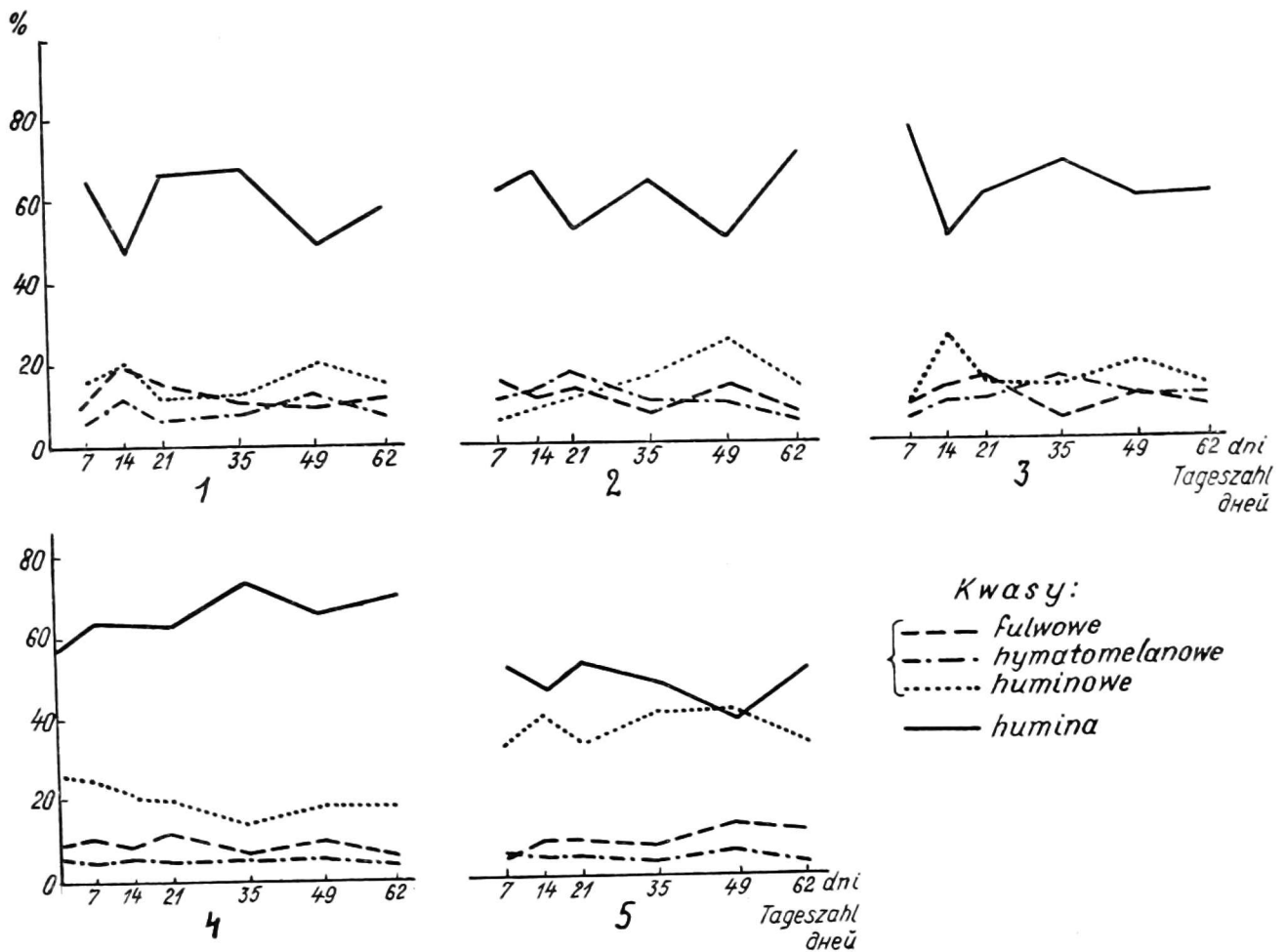
Abb. 2. Zerkleinerte Luzernewurzeln nach 63 Tagen der Zerlegung: A — im Boden, B — im Sand, C — im Sand + 15% Ton. Dunkle Streifen rund um die Wurzel auf Aufnahmen A, B und C sind braune zerlegungsprodukte. Flockenartige Flecke auf C sind Sporen- und Pilsfaseransammlungen

Рис. 2. Размельченные корни люцерны после 63 дней разложения: А — в почве, В — в песке, С — в песке с 15% ила. Темный слой, окружающий часть корней на снимках А, В, С — это коричневые продукты разложения. Хлопьевидные пятна на снимке С — это накопления спор и клочков грибов

ten postępował szybciej w glebie niż w piasku. Niemniej różnice w szybkości rozkładu między obiektami z łem a obiektami pozostałymi, nadal się utrzymywały. Ilustruje to rysunek 2 przedstawiający stan korzeni lucerny po 63 dniach rozkładu w glebie, w piasku i w piasku z 15% łu.

Jakość próchnicy wytwarzającej się z jednorodnego materiału roślinnego w różnym pod względem składu mechanicznego materiale ziemnym obrazuje rysunek 3.

Jak widać na rysunku 3 wyraźniejsza różnica w jakości próchnicy występuje między próchnicą z naturalnej gleby lekkiej, a próchnicą z piasku



Rys. 3. Zawartość węgla w poszczególnych frakcjach próchnicy w różnych terminach rozkładu korzeni lucerny (w procentach węgla ogólnego próchnicy), 1 — piasek + lucerna, 2 — piasek + 5% łu + lucerna, 3 — piasek + 15% łu + lucerna, 4 — mada lekka + lucerna, 5 — mada lekka bez lucerny

Abb. 3. Gehalt des Kohlenstoffes in einzelnen Humusfraktionen in verschiedenen Terminen der Zerlegung der Luzernenwurzeln in % des allgemeinen Kohlenstoffes des Humus. 1 — Sand + Luzerne, 2 — Sand + 5% Ton + Luzerne, 3 — Sand + 15% Ton + Luzerne, 4 — Leichter Aluvialboden + Luzerne, 5 — Leichter Aluvialboden ohne Luzerne

Рис. 3. Содержимое углерода в отдельных фракциях гумуса в разных сроках разложения корней люцерны (в процентах общего углерода гумуса), 1 — песок + люцерна, 2 — песок + 5% ила + люцерна, 3 — песок + 15% ила + люцерна, 4 — легкая пойма + люцерна, 5 — легкая пойма без люцерны

i z piasku z łem. W glebie z dodatkiem lucerny próchnica charakteryzowała się najwyższą spośród badanych obiektów zawartością huminy oraz tym, że skład jej nie ulegał większym wahaniom. W glebie bez lucerny zawartość huminy w próchnicy była na ogół najniższa, natomiast kwasów huminowych było w niej zdecydowanie najwięcej. Próchnica z tego obiektu odznaczała się również stosunkowo stałą zawartością poszczególnych frakcji. Pozostałe obiekty wykazały dużą zmienność w składzie próchnicy, przy czym dodatek łu niejako łagodził wahania występujące w zawartości huminy, nie wpłynął jednak wyraźnie na zawartość pozostałych frakcji.

Przytoczone wyniki badań laboratoryjnych i obserwacji mikroskopowych upoważniają do następujących wniosków:

1. Dodatek łu bentonitowego do piasku zawierającego rozdrobnione korzenie lucerny przyspiesza ich rozkład, wpływa na szybsze powstawanie próchnicy i zwiększa w próchnicy zawartość huminy.
2. Domieszanie do piasku 15% łu wpływa w silniejszym stopniu na rozkład korzeni lucerny niż domieszka 5% łu.
3. Szybkość rozkładu korzeni lucerny w glebie wykazuje związek z liczbą grzybów glebowych; im jest ich więcej, tym większe tempo rozkładu i tym szybciej powstaje próchnica.

LITERATURA

1. Jabłoński B.: Roczn. i Gleb. T. XIII, z. 1, s. 35—50, (1963).
2. Jabłoński B.: Zesz. Prob. Post. Nauk roln. nr 40 a, s. 125—140, (1963).
3. Świętochowski B., Jabłoński B.: Einfluss verschiedener Fruchtfolgen und Nutzungsweisen des leichten Bodens auf die Mikrostruktur und einige Parameter. Soil Micromorphology. Elsevier Publishing Company, Amsterdam (1964).
4. Jabłoński B., Radomska M.: Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu, nr 60, s. 157—164, (1965).

ZUSAMMENFASSUNG

Im Lehrstuhl für Allgemeinen Acker- und Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Hochschule in Wrocław wurden Untersuchungen über die Zerlegung der gemahlten Luzernewurzeln im reinen Sand und Sandgemisch mit 5% und 15% des Bentonittons im Vergleich zu der Zerlegung im leichten Boden, geführt. Dieser Versuch wurde in optimaler Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen durchgeführt. Die Zerlegung wurde mit der Methode der fraktionierten Humusanalyse und auf Grund der mikroskopischen Bodendünnschliffmethode, bestimmt.

Die Endfolgerungen sind folgendes:

1. Zusatz von Bentonitton zu Sand mit zerkleinerten Luzernewurzeln verschnellt deren Zerlegung und führt zur einer schnelleren Entstehung von Humus und Humingehalt im Humus.

2. Zusatz von 15% von Bentonitton führt zur stärkeren Zerlegung der Luzernewurzeln als der 5% Zusatz.

3. Die Zerlegungsschwindigkeit der Luzernewurzeln im Boden zeigt auf einen Zusammenhang mit der Zahl der Bodenpilze, je mehr sie im Boden auftreten desto eher geht die Zerlegung vor und schneller entsteht der Humus.

РЕЗЮМЕ

Кафедра Общего Земледелия Высшей Сельскохозяйственной Школы в Вроцлаве исследовала при помощи лабораторных опытов, как происходит разложение размельченных корней люцерны в чистом песке и в смесях песка с 5% и 15% бентонитового ила по сравнению с разложением в легкой почве. Опыты проводились в оптимальных термических и гигроскопических условиях. Разложение исследовалось при помощи метода анализа фракционированного гумуса и путем микроскопного наблюдения почвенных шлифов.

Окончательные заключения следующие:

1. Прибавка бентонитового ила к песку, заключающему размельченные корни люцерны, ускоряет их разложение, влияет на более скорое образование гумуса и повышает в гумусе содержимое гумина.

2. Прибавка к песку 15% ила влияет в более сильной степени на разложение корней люцерны, чем прибавка 5% ила.

3. Быстрота разложения корней люцерны в почве изображает связь с количеством почвенных грибов: чем их больше, тем быстрее темп разложения и тем быстрее образуется гумус.

STRESZCZENIE

W Katedrze Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR we Wrocławiu badano w doświadczeniach laboratoryjnych jak przebiega rozkład zmielonych korzeni lucerny w czystym piasku i w mieszankach piasku z 5% i 15% iłu bentonitowego w porównaniu z rozkładem w glebie lekkiej. Doświadczenie prowadzono w optymalnych warunkach termicznych i wilgotnościowych. Rozkład badano metodą analizy frakcjonowanej próchnicy i w drodze obserwacji mikroskopowej szlifów glebowych.

Końcowe wnioski są następujące:

1. Dodatek iłu bentonitowego do piasku zawierającego rozdrobnione korzenie lucerny przyspiesza ich rozkład, wpływa na szybsze powstawanie próchnicy i zwiększa w próchnicy zawartość huminy.

2. Domieszanie do piasku 15% iłu wpływa w silniejszym stopniu na rozkład korzeni lucerny niż domieszka 5% iłu.

3. Szybkość rozkładu korzeni lucerny w glebie wykazuje związek z liczbą grzybów glebowych; im jest ich więcej, tym większe tempo rozkładu i tym szybciej powstaje próchnica.