

ZYGMUNT DRABENT, TEOFIL MAZUR, WŁODZIMIERZ RACZYŃSKI

ZASTOSOWANIE C-14 DO BADAŃ NAD MINERALIZACJĄ AMINOKWASÓW W GLEBACH

Zakład Chemii Fizycznej i Katedra Chemii Rolnej WSR Olsztyn oraz Katedra Stosowanej Atomowej Fizyki i Radiochemii Akademii Rolniczej w Moskwie

Poznanie dynamiki rozkładu aminokwasów w glebach ma doniosłe znaczenie z punktu widzenia żywienia roślin i procesów humifikacji. Zastosowanie do tego celu aminokwasów znaczonych C-14 pozwala na dokładne śledzenie kinetyki wydzielającego się z gleby $^{14}\text{CO}_2$ oraz jego udziału w złożonych procesach powstawania związków próchnicznych.

W niniejszej pracy podano kinetykę wydzielania się $^{14}\text{CO}_2$ z gleby w zależności od struktury aminokwasu lub jego stężenia. Badania przeprowadzono według metody Mazura i Raczyńskiego [1] na glebie pyłowej o pH 6,2, z następującymi aminokwasami: alaniną, glicyną, fenyloalaniną, waliną i metioniną.

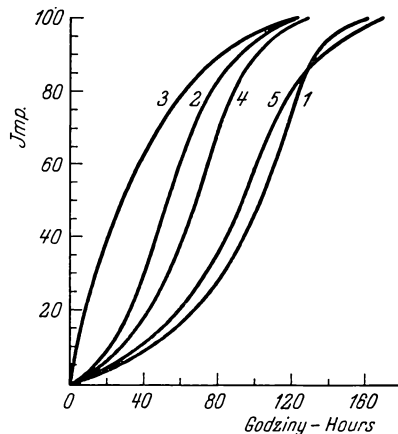
Krzywe kinetyki wydzielania $^{14}\text{CO}_2$ z gleby podczas rozkładu pięciu badanych aminokwasów ilustruje rys. 1. Najszybciej rozkłada się metio-

Rys. 1. Krzywe wydzielania $^{14}\text{CO}_2$ w czasie rozkładu aminokwasów w glebie

1 — alanina, 2 — glicyna, 3 — metionina,
4 — fenyloalanina, 5 — walina

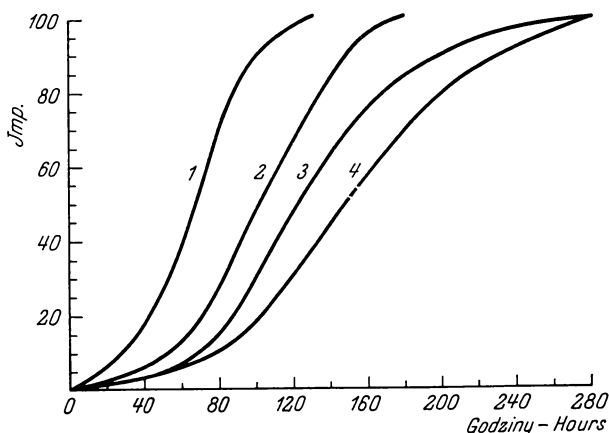
Volatilization of $^{14}\text{CO}_2$ during decomposition of amino acids in soil

1 — alanine, 2 — glycine, 3 — methionine, 4 — phenylalanine, 5 — valine



nina, najwolniej alanina i walina. Całkowity okres rozkładu dla metioniny wynosił 120 godz., zaś dla alaniny i waliny ok. 150 godz. Dla pozostałych aminokwasów, tj. dla glicyny i fenyloalaniny wartości te wynosiły 120—150 godz. Charakterystyczny jest początkowy okres rozkładu poszczególnych aminokwasów. Metionina ulegała rozkładowi prawie natychmiast po dodaniu jej do gleby, intensywniejszy zaś rozkład glicyny i fenyloalaniny następował dopiero po upływie 20 godz.

W celu stwierdzenia, jak na szybkość dezaminacji wpływa koncentracja aminokwasów, wykonano doświadczenie o różnym stosunku gleby do fenyloalaniny. Wyniki tych doświadczeń ilustruje rys. 2 i 3.



Rys. 2. Krzywe wydzielania $^{14}\text{CO}_2$ w czasie rozkładu fenyloalaniny w glebie w zależności od jej koncentracji

1 — 100 g gleby + 100 mg fenyloalaniny, 2 — 90 g gleby + 100 mg fenyloalaniny, 3 — 60 g gleby + 100 mg fenyloalaniny, 4 — 30 g gleby + 100 mg fenyloalaniny

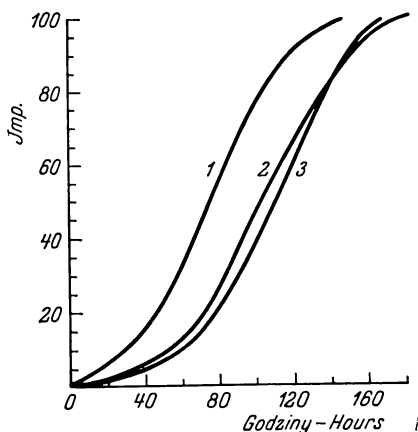
Volatilization of $^{14}\text{CO}_2$ during decomposition of phenylalanine in soil in relation to its concentration

1 — 100 g soil + 100 mg phenylalanine, 2 — 90 g soil + 100 mg phenylalanine, 3 — 60 g soil + 100 mg phenylalanine, 4 — 30 g soil + 100 mg phenylalanine

Z danych przedstawionych na rys. 2 wynika, że im więcej fenyloalaniny przypadło na jednostkę gleby, tym mineralizacja była powolniejsza i rozkład trwał dłużej. Podobne rezultaty otrzymano, gdy do 90 g gleby dodano różną ilość fenyloalaniny (rys. 3).

Z krzywych wydzielania $^{14}\text{CO}_2$ obliczono krzywe różniczkowe dla omawianych aminokwasów (rys. 4, 5, 6).

Z danych rys. 4 wynika, że najszybciej rozkładała się metionina, najwolniej zaś walina. Różnice w czasie rozkładu między metioniną, glicyną i fenyloalaniną są małe; jeśli porównamy maksima wydzielania $^{14}\text{CO}_2$, to różnice między tymi aminokwasami są istotne. Dla metioniny przypa-

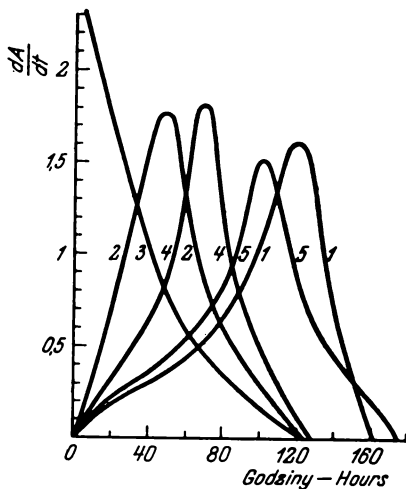


Rys. 3. Krzywe wydzielania $^{14}\text{CO}_2$ w czasie rozkładu fenyloalaniny w glebie w zależności od jej koncentracji

1 — 90 g gleby + 50 mg fenyloalaniny,
2 — 90 g gleby + 100 mg fenyloalaniny,
3 — 90 g gleby + 150 mg fenyloalaniny

Volatilization of $^{14}\text{CO}_2$ during decomposition of phenylalanine in soil in relation to its concentration

1 — 90 g soil + 50 mg phenylalanine,
2 — 90 g soil + 100 mg phenylalanine,
3 — 90 g soil + 150 mg phenylalanine

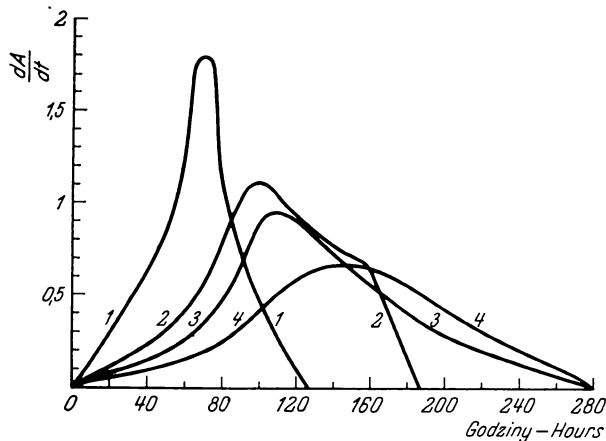


Rys. 4. Krzywe różniczkowe wydzielania $^{14}\text{CO}_2$

1 — alanina, 2 — glicyna, 3 — metionina, 4 — fenyloalanina, 5 — walina

Differential curves of $^{14}\text{CO}_2$ volatilization

1 — alanine, 2 — glycine, 3 — methionine, 4 — phenylalanine, 5 — valine



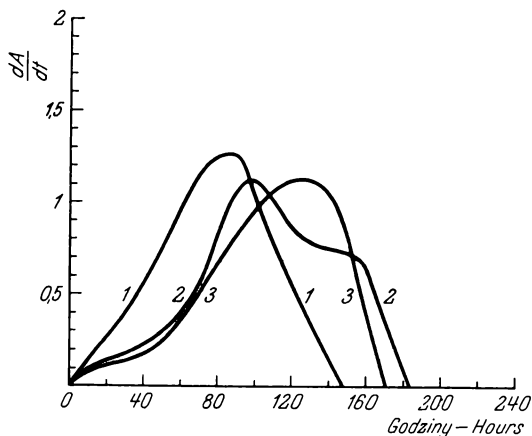
Rys. 5. Krzywe różniczkowe wydzielania $^{14}\text{CO}_2$

1 — 100 g gleby + 100 mg fenyloalaniny, 2 — 90 g gleby + 100 mg fenyloalaniny, 3 — 60 g gleby + 100 mg fenyloalaniny, 4 — 30 g gleby + 100 mg fenyloalaniny

Differential curves of $^{14}\text{CO}_2$ volatilization

1 — 100 g soil + 100 mg phenylalanine, 2 — 90 g soil + 100 mg phenylalanine, 3 — 60 g soil + 100 mg phenylalanine, 4 — 30 g soil + 100 mg phenylalanine

da on bezpośrednio po dodaniu do gleby, dla glicyny między 42—50 godziną, a dla fenyloalaniny między 65 i 75 godziną. Dla waliny całkowity okres rozkładu wynosił 173 godz., maksimum zaś wydzielania $^{14}\text{CO}_2$ przypada na godziny 98—103. Alanina rozłożyła się po 163 godz., a maksimum przypadło między 115 i 120 godziną.



Rys. 6. Krzywe różniczkowe wydzielania $^{14}\text{CO}_2$

1 — 90 g gleby + 50 mg fenyloalaniny, 2 — 90 g gleby + 100 mg fenyloalaniny, 3 — 90 g gleby + 150 mg fenyloalaniny

Different curves of $^{14}\text{CO}_2$ volatilization

1 — 90 g soil + 50 mg phenylalanine, 2 — 90 g soil + 100 mg phenylalanine, 3 — 90 g soil + 150 mg phenylalanine

Gdy do różnej ilości gleby dodano tę samą ilość fenyloalaniny (rys. 5), maksimum wydzielania się $^{14}\text{CO}_2$ trwało tym dłużej, im mniejsze były próbki gleby. Przy większej ilości gleby maksimum to wystąpiło znacznie wcześniej niż przy mniejszych próbkach gleby, tzn. gdy koncentracja fenyloalaniny była większa. Podobne wyniki otrzymano, gdy do 90 g gleby dodano różne ilości fenyloalaniny (rys. 6). Im większe było stężenie aminokwasu, tam maksimum wydzielania się $^{14}\text{CO}_2$ przypadało później.

LITERATURA

- [1] Mazur T., Raczyński W.: Izuczenije priewraszczenija aminokislot w poczwie. Opyty s 2- C^{14} glicynom. Poczwowied., 3, 1964.

З. ДРАБЕНТ, Т. МАЗУР, В. РАЧИНСКИ

ПРИМЕНЕНИЕ С-14 В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО МИНЕРАЛИЗАЦИИ АМИНОКИСЛОТ В ПОЧВЕ

Отделение Физической Химии и Кафедра Агрохимии Ольштинской Сельскохозяйственной Академии
Кафедра Прикладной Атомной Физики и Радиохимии Московской Сельскохозяйственной Академии им. К. А. Тимирязева

Резюме

В исследованиях по минерализации аминокислот в почве применяли: аланин, глицин, фенилаланин, валин и метонин, меченные С-14. Скорость дезами-

нации определяли по количеству выделенного $^{14}\text{CO}_2$ в герметически замкнутых камерах из плексигласа. Установили, что наиболее быстрому разложению подлжит метионин, более медленному глицин и фенилаланин а самому медленному — аланин и валин. В постоянной температуре и влажности быстрота разложения зависит от концентрации и структуры аминокислоты. Изотопный метод для этого типа исследований оказался очень пригодным, так как он очень прост в исполнении и дает повторимые результаты.

Z. DRABENT, T. MAZUR, W. RACZYŃSKI

APPLICATION OF C-14 TO RESEARCH ON MINERALIZATION OF AMINO ACIDS IN SOIL

Institute of Physical Chemistry and Department of Agrochemistry, College of Agriculture,
Olsztyn and
Department of Applied Atomic Physics and Radiochemistry, Academy of Agriculture,
Moscow

S u m m a r y

In the investigations on mineralization of amino acids in soils were used: alanine, glycine, phenylalanine, valine and methionine labelled with C-14. The rate of disamidation was determined from the amount of $^{14}\text{CO}_2$ eliminated in hermetically sealed plexiglass containers. Most rapid decomposition was observed in methionine, slower in glycine and phenylalanine, slowest in alanine and valine. The rate of decomposition depends, at constant temperature and humidity, on concentration and structure of the amino acid. The isotope method has proved very suitable for this type of research since it is very simple in operation and yields repeatable results.

