

WPŁYW ORKI MELIORACYJNEJ I WGŁĘBNEGO NAWOŻENIA
OBORNIKIEM NA MASĘ I ROZMIESZCZENIE KORZENI
ROŚLIN I NIEROZŁOŻONYCH RESZTEK ROŚLINNYCH
W GLEBIE PIASKOWEJ

DER EINFLUSS DES MELIORATIVEN PFLÜGENS UND DER TIEFDÜNGUNG
MIT STALLMIST AUF GESAMTMASSE UND VERTEILUNG DER WURZELN UND
NICHT ZERSETZTEN PFLANZENRÜCKSTÄNDE IN DEM SANDBODEN

ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАТИВНОЙ ВСПАШКИ И ГЛУБОКОГО ВНЕСЕНИЯ
НАВОЗА НА ОБЩУЮ МАССУ, РАЗМЕЩЕНИЕ КОРНЕЙ
И НЕРАЗЛОЖЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

STANISŁAW NAWROCKI, EDWARD PASZEK

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR — Lublin
Lehrstuhl für Allgemeinen Acker-und Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen
Hochschule — Lublin

Кафедра общего земледелия Высшей сельскохозяйственной школы
в Люблине

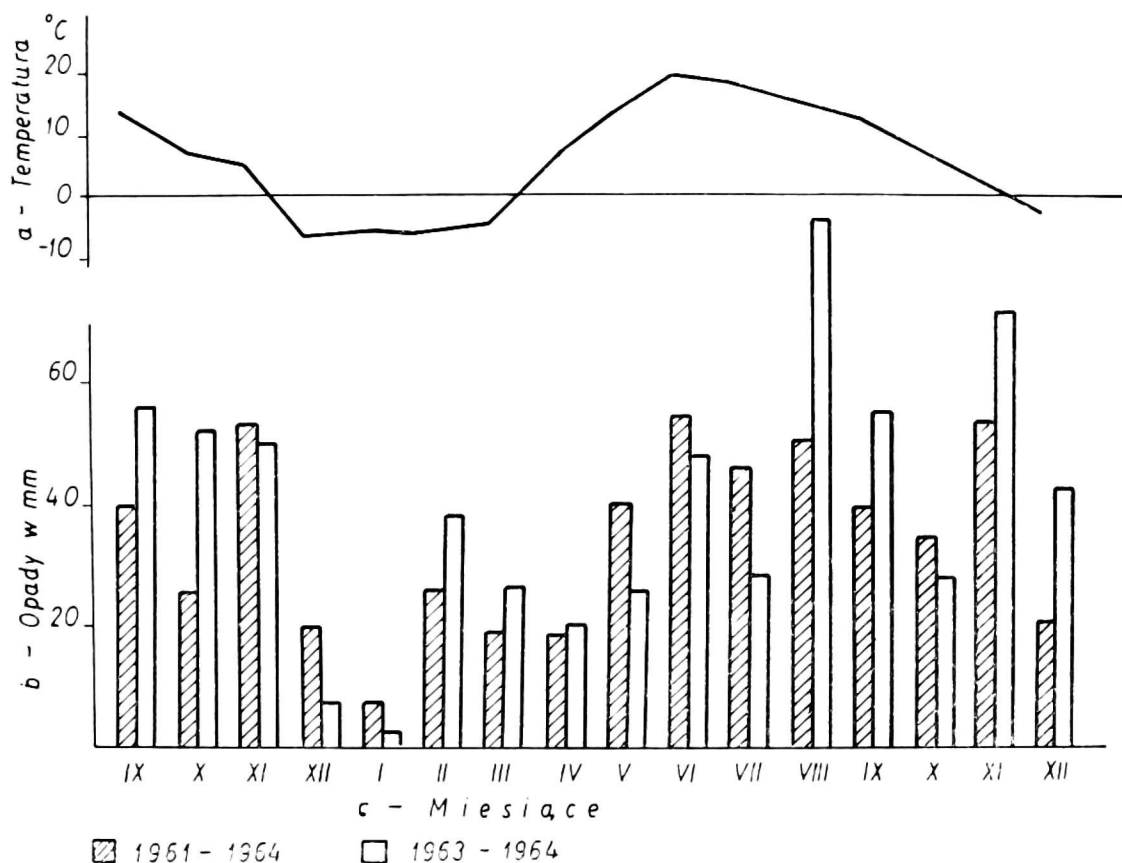
W literaturze stosunkowo mało prac opublikowano na temat wpływu głębokości uprawy roli na ilość masy korzeniowej roślin i jej rozmieszczenie w profilu glebowym. Badania na ten temat są jeszcze bardziej skąpe w odniesieniu do gleb lekkich. Dlatego uznano za celowe przebadanie tego zagadnienia z uwzględnieniem stosowania upraw głębokich na piaskach luźnych lub słabo gliniastych.

Doświadczenie polowe z zastosowaniem orki melioracyjnej zostało założone jesienią 1962 r. na polach Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Uhrusk, należącego do Wyższej Szkoły Rolniczej w Lublinie (2). Rodzaj gleby określono jako piasek słabo gliniasty na piasku luźnym. Grubość warstwy próchnicznej wynosiła średnio 26 cm, a zawartość w niej próchnicy wahała się od 0,80 do 0,96% (2).

Oznaczenia masy korzeniowej roślin i nierozłożonych resztek roślinnych oraz jej rozmieszczenia w glebie dokonano w 1964 r., tj. w drugim

roku po założeniu doświadczenia polowego i wykonania zabiegu orki melioracyjnej.

Ilość i rozkład opadów w 1964 r., a także warunki termiczne przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Przebieg temperatury i rozkład opadów w 1964 r. w RZD Uhrusk
 Abb. 1. Temperaturablauf und Niederschlagsverteilung im Jahre 1964 in der Versuchsstation Uhrusk: a — Temperatur, b — Niederschläge in mm, c — Monate
 Рис. 1. График температуры и распределение осадков в 1964 г. в научно-опытной станции Угрусск: a — температура, b — осадки в мм, c — месяцы

Badaniami objęto następujące kombinacje uprawowo-nawożeniowe:

- Uprawa typowa (kontrolna);
- Orka melioracyjna na głębokość 45 cm bez nawożenia organicznego, wykonana specjalnym pługiem S. Nawrockiego (1);
- Orka melioracyjna + obornik 500 q/ha przyorany warstwowo na głębokość 45 cm.

Masę i rozmieszczenie korzeni roślin w glebie badano w trzech poziomach (głębokościach):

- 0—20 cm
- 20—30 cm
- 30—50 cm

* Badanymi roślinami były:

- ziemniak,

- 2) kukurydza,
- 3) mieszanka jara (łubin + kukurydza + słonecznik + peluszka)
- 4) kostrzewa owcza,
- 5) żyto.

Po orce melioracyjnej, wykonanej jesienią w 1962 r. stosowano w następnych latach (1963 i 1964) jednakowe zabiegi uprawowo-nawożeniowe na wszystkich kombinacjach doświadczenia, ale charakterystyczne dla poszczególnych gatunków roślin uprawnych.

W 1964 r. kiedy prowadzono badania określenia masy korzeniowej i jej rozmieszczenia w glebie, uprawa i nawożenie roślin w płodozmianie wyglądały następująco:

1. **Z i e m n i a k i:** stanowisko po życie. Uprawa: podorywka pięlegnowana do zimy. Wiosną — orka średnia + nawożenie obornikowe w ilości 250 q/ha.

Nawożenie mineralne: N—20 kg, P₂O₅—30 kg, K₂O—60 kg.

Sposób sadzenia: 60×40 cm.

Odmiana — „Fita”.

Termin sadzenia — 20.V.1964 r.

2. **K u k u r y d z a:** stanowisko po ziemniakach. Uprawa: jesienią — orka średnia, wiosną — uprawki przedsiewne płytkie (drapaczowanie i bronowanie).

Nawożenie mineralne: N—30 kg, P₂O₅—20 kg i K₂O—60 kg.

Sposób siewu rzędowy co 40 cm.

Odmiana pastewna „WIR-25” (mieszaniec).

Wysiewu dokonano 13.V.64 r.

3. **M i e s z a n k a j a r a:** stanowisko po kukurydzy. Uprawa: orka średnia jesienią po sprzęcie kukurydzy, wiosną — uprawki płytkie (włoka, brona).

Nawożenie mineralne: N—10 kg, P₂O₅—30 kg, K₂O—40 kg.

Skład i norma wysiewu mieszanki:

- | | | |
|-------------------|---------|---------------------------|
| 1) łubin pastewny | — 40 kg | |
| 2) kukurydza | — 20 kg | |
| 3) słonecznik | — 10 kg | Razem 150 kg/ha mieszanki |
| 4) wyka jara | — 30 kg | |
| 5) peluszka | — 50 kg | |

Wysiewu dokonano 29.IV.1964 r.

4. **K o s t r z e w a o w c z a:** stanowisko po łubinie. Nawożenie wiosenne (podkarmianie) N—10 kg, P₂O₅—20 kg i K₂O—40 kg.

Wysiew jako wsiewka w łubin 11.V.1963 r.

Użytkowanie na nasiona (1964 r.)

5. Ż y t o: stanowisko po mieszance jarej. Uprawa: podorywka po sprzęcie mieszanki, orka średnia (siewna) na 20 dni przed siewem żyta.

Nawożenie mineralne: N—30 kg, P₂O₅—50 kg, K₂O—50 kg.

Odmiana — Puławskie Wczesne.

Termin wysiewu — 11.IX.1963 r.

Monolity glebowe na oznaczenie zawartości i rozmieszczenia masy korzeniowej i nierozłożonych resztek roślinnych pobierano cylindrem glebowym o powierzchni 1/20 m² w czterech powtórzeniach dla każdego sposobu uprawy i gatunku rośliny uprawnej.

Terminy pobrania monolitów (na 2—3 dni przed zbiorem roślin) były następujące:

- 1) ziemniak — 25.IX.64 r.
- 2) kukurydza 4.IX.64 r.
- 3) mieszanka jara — 30.VII.64 r.
- 4) kostrzewa owcza 4.VIII.64 r.
- 5) żyto — 10.VII.64 r.

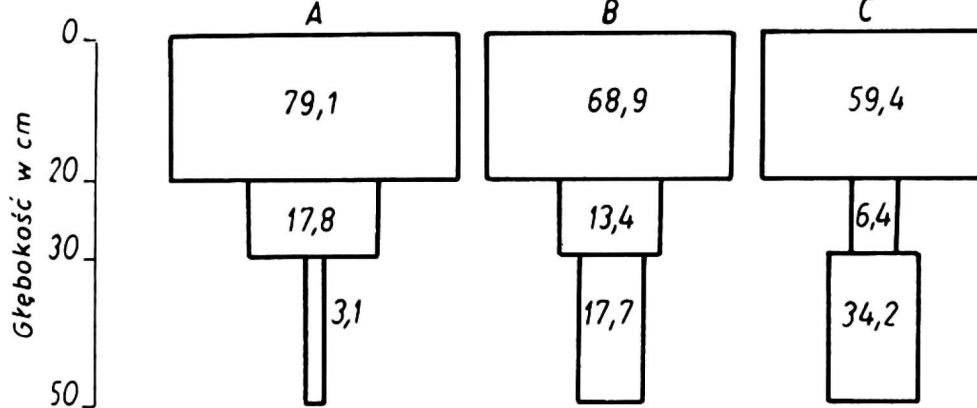
Oddzielenia korzeni od gleby dokonano drogą wypłukiwania ich na sicie o średnicy oczek 1 mm strumieniem wody. Przy powtórnym ich płukaniu usunięto pozostałe zanieczyszczenia nieorganiczne. Następnie po wysuszeniu do powietrznie suchej masy, próbki zważono i wyrażono w q/ha. Otrzymane wyniki opracowano statystycznie i wyliczono półprzebieżność wg Duncana (L₂ i L₃).

WYNIKI BADAŃ

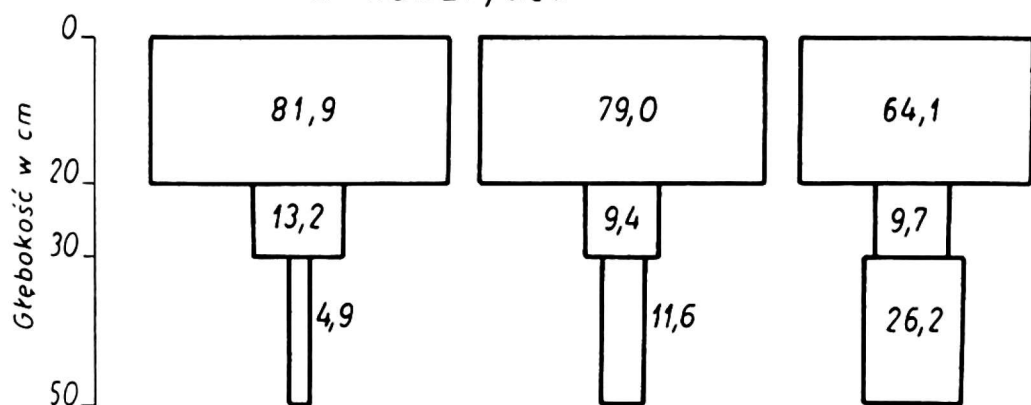
Ilość i rozmieszczenie powietrznie suchej masy korzeniowej badanych roślin oraz nierozłożonych resztek roślinnych w glebie pod wpływem orki melioracyjnej ilustruje rysunek 2.

Z przytoczonych danych wynika, że w warstwie gleby od 0 do 20 cm stwierdzono mniejszą zawartość korzeni roślin i nierozłożonych resztek organicznych w kombinacji z orką melioracyjną bez obornika w przypadku ziemniaka, kukurydzy i żyta i w kombinacji z orką melioracyjną + + obornik także w przypadku kukurydzy i żyta. W następnej warstwie od 20 do 30 cm istotne różnicowanie na korzyść uprawy typowej wystąpiło tylko u kukurydzy, a u kostrzewy owczej większe ilości badanych składników zaobserwowano w kombinacjach z orką melioracyjną + obornik 500 q/ha (odwrotnie niż u kukurydzy). Ziemniak, mieszanka jara i żyto nie wykazały statystycznie udowodnionego różnicowania w tym poziomie. Zupełnie inaczej przedstawia się zawartość masy korzeniowej i nierozłożonych resztek roślinnych w warstwie od 30 do 50 cm. U wszystkich

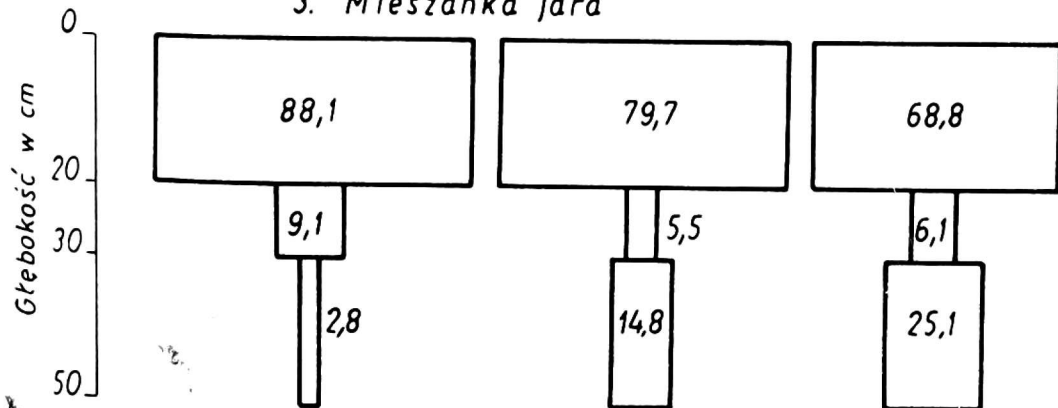
1. Ziemiak



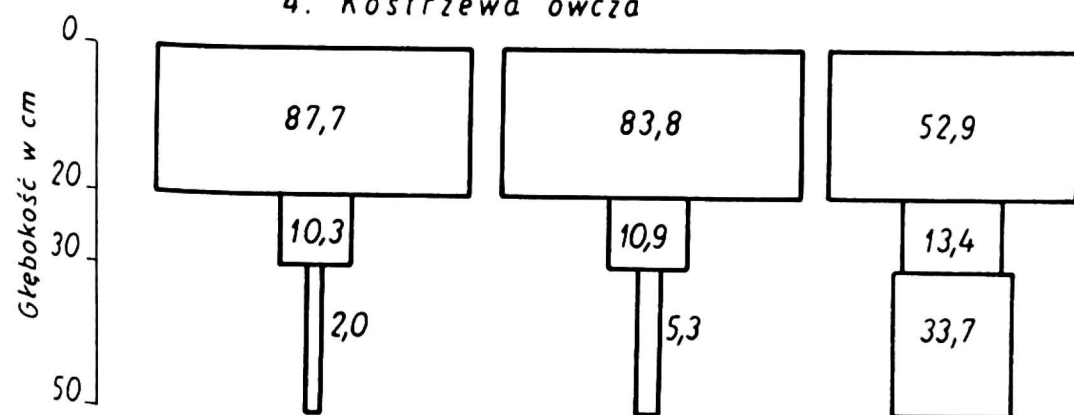
2. Kukurydza



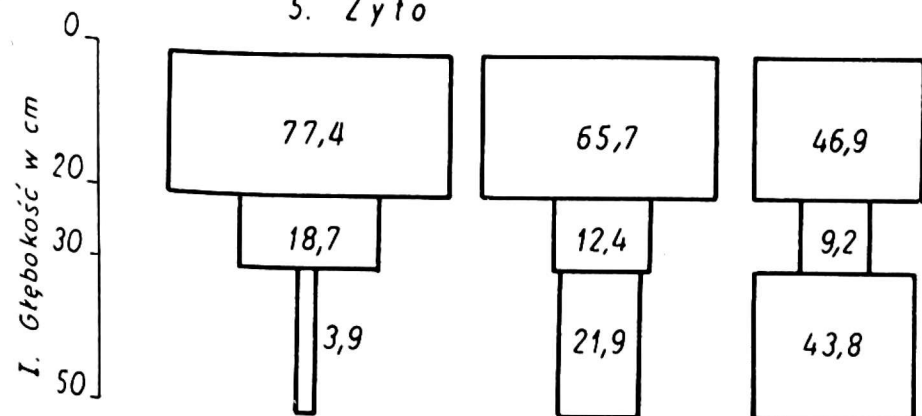
3. Mieszanka jara



4. Kostrzewa owcza



5. Żyto



Rys. 2. Rozmieszczenie masy korzeniowej i nierozłożonych resztek roślinnych w glebie lekkiej (w ‰) w zależności od stosowania orki melioracyjnej i głębokiego nawożenia obornikiem: A — Uprawa typowa, B — Orka melioracyjna bez obornika, C — Orka melioracyjna + obornik na głębokość 45 cm

Abb. 2. Verteilung der Masse an Wurzeln und nicht zersetzte Pflanzenrückstände im leichten Boden (in ‰) in Abhängigkeit von dem meliorativen Pflügen und der Tiefdüngung mit Stallmist: A — Normale Bearbeitung, B — Melioratives Pflügen ohne Stallmist, C — Melioratives Pflügen mit 500 dt/ha Stallmist als Schicht in 45 cm Tiefe, 1 — Kartoffeln, 2 — Mais, 3 — Sommergerste, 4 — Schafschwengel, 5 — Roggen, 1 — Tiefe in cm

Рис. 2. Размещение корневой массы и неразложённых растительных остатков в легкой почве (в ‰), в зависимости от применения мелiorативной вспашки и глубокого удобрения навозом: А — Обыкновенная обработка, В — Мелиоративная вспашка без навоза, С — Мелиоративная вспашка + навоз на глубину 45 см, 1 — Картофель, 2 — Кукуруза, 3 — Яровая смесь, 4 — Овсяница овечья, 5 — Рожь, 1 — Глубина в см

badanych roślin nastąpiło wyraźne jej zwiększenie na kombinacjach z orką melioracyjną i orką melioracyjną + obornik. Tak np. przy stwierdzeniu 2 do 5% korzeni w tej warstwie w uprawie typowej zaobserwowano, że sama orka melioracyjna spowodowała wzrost ich zawartości od 5 do 22%, a orka melioracyjna z głębokim przyoraniem obornika od 26 do 44% (rys. 2).

Ogólne ilości masy korzeniowej i pozostałych nierozłożonych części organicznych w całym badanym profilu od 0 do 50 cm były wyższe na kombinacjach z orką melioracyjną tylko w przypadku mieszanki jarej i kostrzewy owczej. Pod pozostałymi roślinami tj. ziemniakami, kukurydzą i żytem uprawa typowa dała wyniki pośrednie z nieznaczną przewagą (statystycznie nie stwierdzoną) nad orką melioracyjną bez nawożenia organicznego. Na tej podstawie można sądzić, że głębokie spulchnienie gleby przyczyniło się przede wszystkim do wzrostu korzeni na długość i spowodowało przesunięcie ich w głąb gleby. Różnice te były wyraźniejsze w przypadku zastosowania obornika na głębokość 45 cm. Natomiast uprawa głęboka nie wykazała większego wpływu na wzrost ogólnej masy korzeniowej roślin. Znaczne zwiększenie się masy korzeniowej i nierozłożonych części organicznych w kombinacji C (orka melioracyjna + obornik) w porównaniu do uprawy typowej wynika z dużej domieszki niezhumifikowanej ilości obornika. Wynikło to z przyczyn technicznych, które uniemożliwiły oddzielenie stosunkowo drobnych korzeni od obornika. Okoliczność ta wpłynęła w dużym stopniu na wzrost ogólnej masy badanych składników, ale nie stanowi dostatecznego dowodu wzrostu ilości ogólnej masy korzeniowej roślin.

WNIOSKI

1. Orka melioracyjna na glebie lekkiej nie zwiększała wyraźnie ogólnej masy korzeniowej badanych roślin. Natomiast miała istotny wpływ na jej rozmieszczenie w profilu gleby piaskowej.

2. Największy wzrost korzeni i nierozłożonych resztek roślinnych w glebie w zależności od stosowania orki melioracyjnej i nawożenia organicznego wystąpił na głębokości 30—50 cm.

3. Spośród badanych roślin największą dodatnią reakcją na orkę melioracyjną i głębokie nawożenie organiczne wykazały: mieszanka jara (łubin + kukurydza + słonecznik + peluszką) i kostrzewa owcza. Pośrednio zachowały się ziemniak i żyto, a kukurydza w przypadku samej orki melioracyjnej dała efekt ujemny i prawie obojętnie zachowała się w kombinacji z orką melioracyjną + obornik 500 q/ha na głębokość 45 cm.

LITERATURA

1. Nawrocki S.: Badania nad technologią głębokiej melioracji gleb piaskowych przy użyciu specjalnego pługa. Wojewódzki Rolniczy Ośrodek Naukowo-Doświadczalny, Lublin 1964.
2. Nawrocki S.: Wpływ głębokiej melioracji na zawartość i rozmieszczenie substancji organicznej oraz niektóre właściwości chemiczne gleby piaskowej. Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Lublinie (maszynopis).

STRESZCZENIE

W pracy przedstawione są wyniki badań masy korzeniowej roślin i nierozłożonych resztek roślinnych oraz ich rozmieszczenie w glebie piaskowej w zależności od stosowania orki melioracyjnej i głębokiego nawożenia obornikiem

W badaniach uwzględniono następujące kombinacje:

- A. Uprawa typowa (kontrolna);
 - B. Orka melioracyjna na głębokość 45 cm;
 - C. Orka melioracyjna + obornik 500 q/ha, przyorany warstwowo na głębokość 45 cm.
- Rozmieszczenie masy korzeniowej i nierozłożonych resztek roślinnych badano w trzech poziomach (głębokościach):
- a) 0—20 cm
 - b) 20—30 cm
 - c) 30—50 cm

Badanymi roślinami były:

1. Ziemniak
2. Kukurydza
3. Mieszanka jara
4. Kostrzewa owcza
5. Żyto

Na podstawie wyników doświadczeń wyciągnięto następujące wnioski:

1. Orka melioracyjna na glebie lekkiej nie zwiększała wyraźnie ogólnej masy korzeniowej badanych roślin. Natomiast miała istotny wpływ na jej rozmieszczenie w profilu gleby piaskowej.

2. Największy wzrost korzeni i nierozłożonych resztek roślinnych w glebie w zależności od stosowania orki melioracyjnej i nawożenia organicznego wystąpił na głębokości 30—50 cm.

3. Spośród badanych roślin największą dodatnią reakcją na orkę melioracyjną i głębokie nawożenie organiczne wykazały: mieszanka jara (łubin + kukurydza + słonecznik + peluszka) i kostrzewa owcza. Pośrednio zachowały się ziemniak i żyto, a kukurydza w przypadku samej orki melioracyjnej dała efekt ujemny i prawie obojętnie zachowała się w kombinacji z orką melioracyjną + obornik 500 q/ha na głębokość 45 cm.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse von Untersuchungen über die Masse an Wurzeln und nicht zersetzte Pflanzenrückstände und ihre Verteilung in dem Sandboden in Abhängigkeit von der Tiefmeliorationen besprochen.

Die Forschungen umfassten folgende Varianten:

- A. Normale Bearbeitung (als Kontrolle).
- B. Melioratives Pflügen (45 cm tief) ohne organische Düngung.
- C. Melioratives Pflügen mit Stallmist 500 dt/ha (als Schicht in 45 cm Tiefe eingebracht).

Die Verteilung der Masse an Wurzeln und nicht zersetzten Pflanzenrückständen in dem Boden hat man in 3 Schichten untersucht:

- a) 0—20 cm
- b) 20—30 cm
- c) 30—50 cm

Die untersuchten Pflanzen:

- 1. Kartoffeln
- 2. Mais
- 3. Sommergemenge
- 4. Schafschwingel
- 5. Roggen.

Auf Grund der erhalten Ergebnisse konnte man nächstfolgende Schlussfolgerungen angeben:

1. Das meliorative Pflügen auf dem Sandboden hatte keinen deutlichen Einfluss auf die Vergrößerung der Wurzelmasse ausgewirkt. Es beeinflusste aber die Verteilung der Wurzelmasse in dem Bodenprofil.

2. Die grösste Zunahme der Masse an Wurzeln und nicht zersetzten Pflanzenrückständen hat man in der Tiefe von 30—50 cm festgestellt.

3. Von den untersuchten Pflanzen hatten Sommergemenge und Schafschwingel auf das meliorative Pflügen und die Tiefdüngung am besten reagiert. Der Mais hatte in der Variante mit meliorativen Pflügen ohne Stallmist ungünstige Reaktion und in der Variante mit Tiefdüngung keinen Effekt ergeben. Roggen und Kartoffel hatten mittlere Reaktion aufgewiesen.

РЕЗЮМЕ

Полевые опыты с применением мелиоративной вспашки заложены осенью 1962 г. на полях научно-опытной станции Угруск, принадлежащей Высшей сельскохозяйственной школе в Люблине. Почвы по механическому составу песчаные с диаметром частиц в основном от 1 до 0,02 мм (94%). Толщина перегнойного горизонта не больше 26 см, а содержание гумуса около 1%.

Определение корневой массы и неразложенных растительных остатков, а также размещение ее в почве проведено во втором году после заложения полевого опыта и проведения мелиоративной вспашки.

Исследованиями охвачены следующие варианты по обработке и удобрению:

- A. Обыкновенная обработка (контроль);
- B. Мелиоративная вспашка на глубину 45 см без органического удобрения, проведена специальным плугом С. Навроцкого (1);
- B. Мелиоративная вспашка + навоз 500 ц/га, послойно запаханый на глубину 45 см.

Корневая масса и неразложенные растительные остатки исследовались для 3 слоев почвы: а) 0—20 см, б) 20—40 см и в) 30—50 см. Исследуемые растения были следующие: 1) картофель, 2) кукуруза, 3) яровая смесь (люпин + кукуруза + подсолнечник + полевой горох), 4) овсяница овечья, 5) рожь.

На основании полученных результатов сделано следующие выводы:

1. Мелиоративная вспашка на легкой почве не оказала существенного влияния на увеличение общей корневой массы возделываемых растений. Однако повлияла она на ее размещение в почвенном разрезе.

2. Самое большое увеличение корней и неразложенных растительных остатков в почве в зависимости от применения мелиоративной вспашки отмечалось на глубине от 30—50 см. Вместо того в слое 0—20 см произошло некоторое их уменьшение.

3. Из всех обследованных растений самую большую положительную реакцию на мелиоративную вспашку и глубокое запахивание органических удобрений оказали яровая смесь и овсяница овечья. Картофель и рожь вели себя косвенно, а в случае кукурузы вариант с мелиоративной вспашкой без навоза дал небольшой отрицательный эффект и почти его не было в варианте с мелиоративной вспашкой + навоз 500 ц/га на глубину 45 см.