

WPŁYW MELIORACJI PIASKÓW OBORNIKIEM NA GOSPODARKE WODNĄ W GLEBIE

Der Einfluss der Melioration von Sandböden mit Stalldung auf Wasserhaushalt
im Boden.

Влияние мелиорации песков навозом на водный баланс почвы

WANDA TYMIENIECKA

Zakład Doświadczalny IUNG Laskowice Oławskie

W Zakładzie Doświadczalnym IUNG Laskowice Oławskie prowadzone są doświadczenia nad podniesieniem żyzności piasków luźnych całkowitych przez głębokie umieszczenie w glebie warstwy obornika. Czynnikiem ograniczającym plony roślin na tych glebach jest brak wody. Woda opadowa szybko przemieszcza się w dół, uciekając ze strefy korzeniowej roślin. Obornik umieszczony głęboko (45 lub 60 cm) na dnie bruzdy, ma stworzyć warstwę zatrzymującą wodę. W celu przekonania się jak głęboka wkładka obornika spełnia to zadanie przeprowadzono oznaczenia procentu wilgotności gleby na 5 obiektach, na dwóch roślinach — życie i łubinie.

Obiekty:

1. orka 20 cm bez obornika
2. orka 20 cm + 300 q/ha obornika
3. orka 45 cm bez obornika
4. orka 45 cm + 600 q/ha obornika
5. orka 60 cm + 600 q/ha obornika

Doświadczenie założono jesienią w 1958 r. Oznaczenia wilgotności gleby wykonano w 1961 i 1962 r. a więc w trzecim i czwartym roku po melioracji.

Zmianowanie na tych polach było następujące.

Rok	I	II	III	IV
1959	łubin *	owies *	ziemniaki *	żyto *
1960	pszenica	łubin	owies	ziemniaki *
1961	<u>żyto *</u>	pszenica	<u>łubin *</u>	owies
1962	ziemniaki	<u>żyto *</u>	pszenica	<u>łubin *</u>

* Podkreślone lata i rośliny oznaczają, że w tym polu prowadzono badania wilgotności gleby.

Obornik był więc dany w 1958 r. według schematu, a w następnych latach stosowano go w polu ziemniaków na obornikowych, tj. 2, 4, 5, w ilości 200 q/ha. Wynika z tego, że w 1961 r. żyto zasiano w czwartym roku po oborniku, a łubin w trzecim po dwukrotnie danym oborniku.

W tabeli 1 porównywano opady w pierwszych siedmiu miesiącach w latach 1961 i 1962 w stosunku do średnich wieloletnich.

Tabela 1

Średnie miesięczne opadów w latach 1961 i 1962 i średnie wieloletnie
Mittlere monatliche Niederschläge in den Jahren 1961 und 1962 und langjährigen Mitteln

Miesiące Monaten	Średnie wieloletnie Langjährige Mitteln	1961	1962
I	33	19,0	31,3
II	28	35,3	27,1
III	35	21,1	54,1
IV	40	71,6	53,6
V	58	65,3	96,7
VI	64	64,3	17,2
VII	82	82,3	38,4
Suma Summe	340	358,9	318,4

Gdyby porównać tylko sumy opadów za siedem miesięcy to rok 1961 jest wilgotniejszy niż 1962. Jeśli jednak wydzielić trzy okresy to opady ułożą się następująco.

Miesiące	Średnie wieloletnie	1961	1962
I, II, III — okres zimowy, przedwiośnie	96	75,4	112,5
IV, V — okres przedwiośnia i wiosny	98	136,9	150,3
VI, VII — okres wczesnego lata	146	146,6	55,6

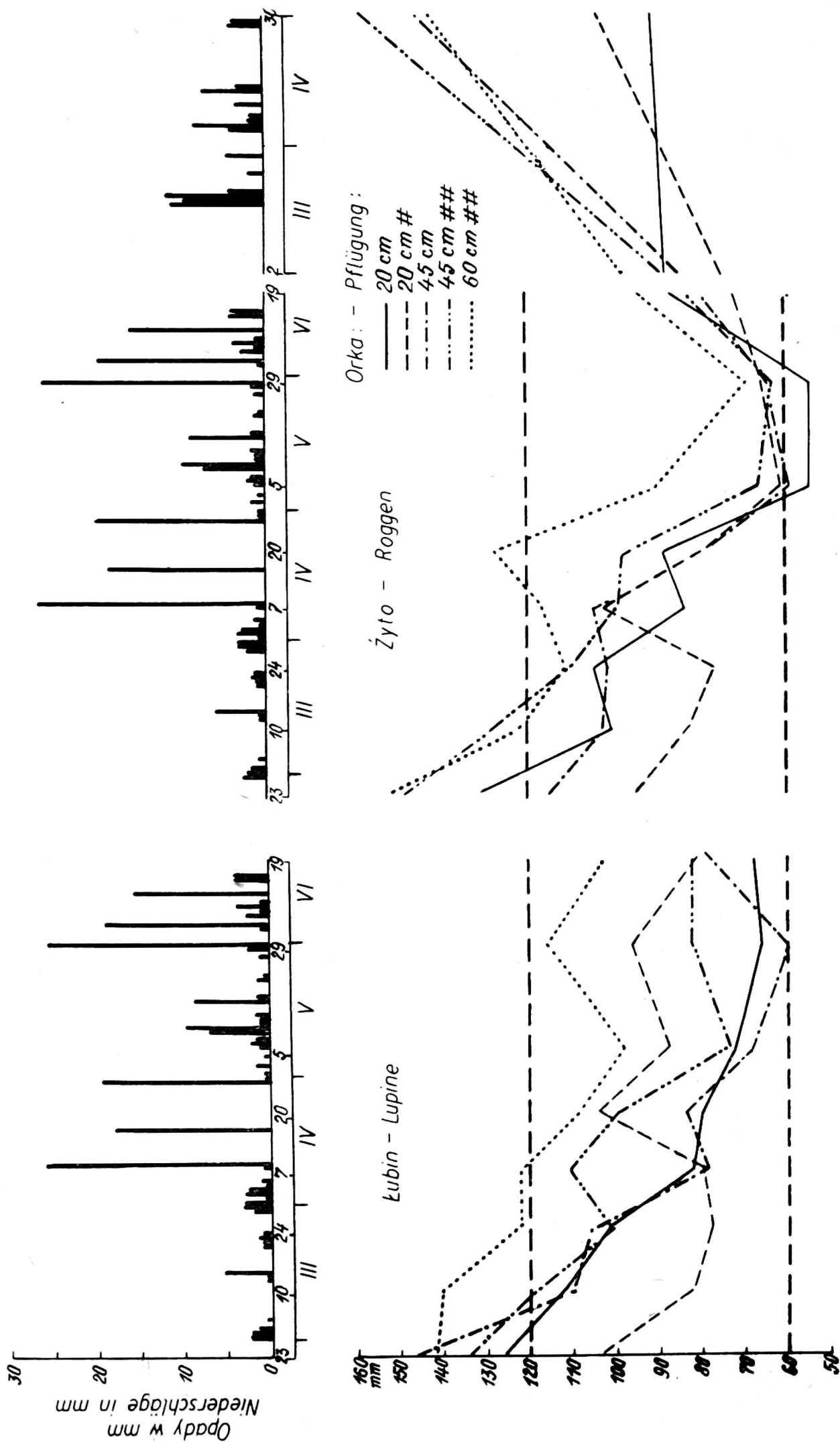
Z zestawienia tego widzimy, że pierwsze trzy miesiące roku 1961 były stosunkowo suche, gdyż suma opadów była niższa od średniej wieloletniej; natomiast w roku 1962 okres ten raczej był mokry, gdyż suma opadów była o 16 mm wyższa od tej średniej. Również dwa następne miesiące były wilgotniejsze w roku 1962, niż w roku 1961, choć okres ten w obu latach można uznać za wilgotny. Inaczej ułożyły się opady w miesiącach VI i VII. W 1961 r. suma opadów była tu równa średniej wieloletniej, a w 1962 r. o 90 mm niższa.

Próbki do oznaczania wilgotności gleby pobierano z czterech głębokości: 20, 50, 70 i 100 cm, w czterech powtórzeniach na każdym poletku. Wilgotność gleby oznaczano metodą suszarkową. Mnożąc procent wilgotności gleby przez jej ciężar objętościowy oraz grubość warstwy obliczono zapas wody w glebie. Dane te przedstawiono graficznie na wykresach.

Ilość mm wody w słupie gleby do 1 m na poszczególnych obiektach przedstawiają rys. 1 dla roku 1961, rys. 2 dla roku 1962, a — dla żyta, b — dla łubinu.

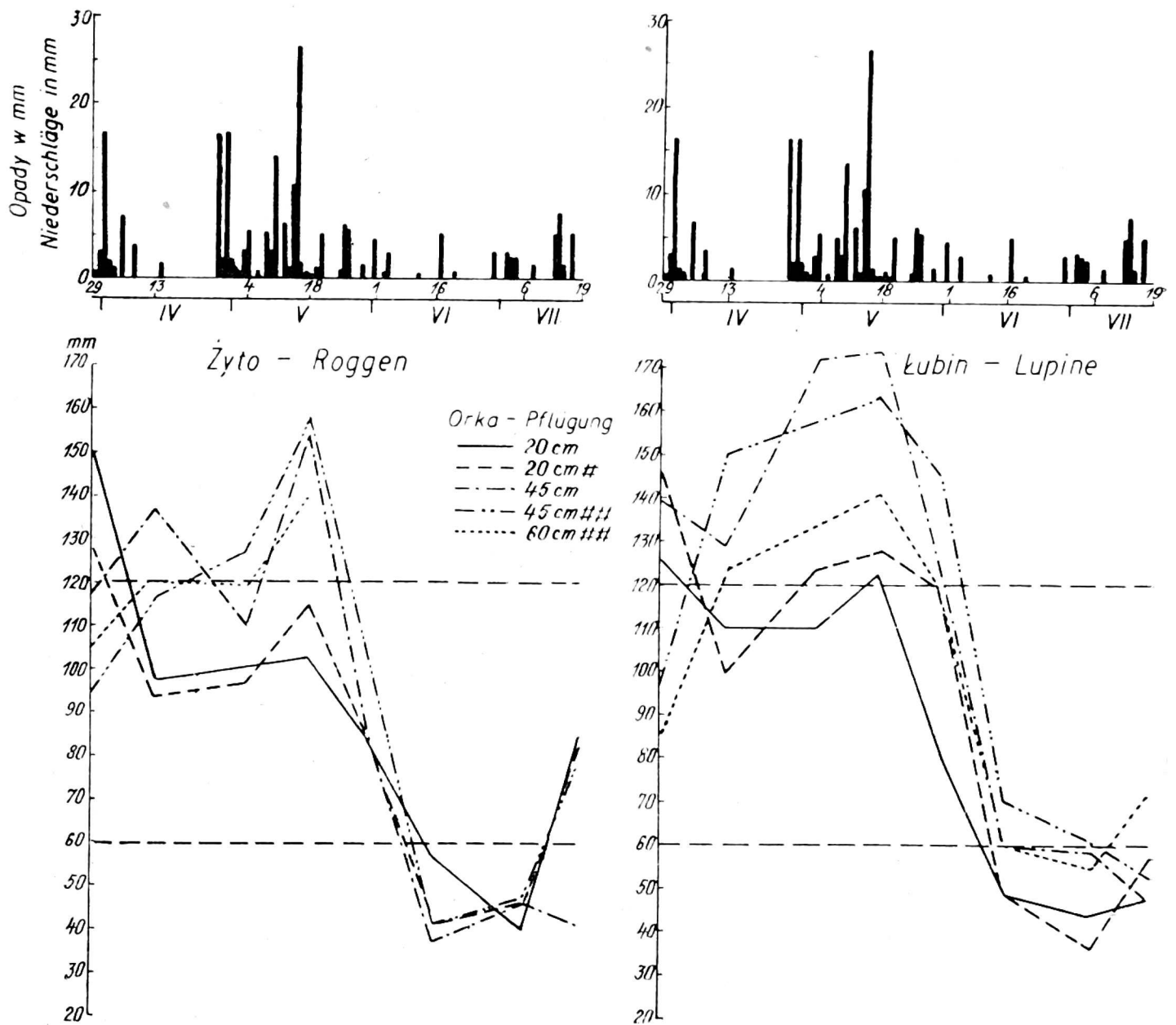
Porównując krzywe zapasu wody w glebie na poszczególnych obiektach widzimy, że w obu latach, pod obu roślinami, na orkach głębokich z obornikiem szły wyraźnie wyżej niż na płytkich. W 1961 r. najwyżej szła krzywa zapasu wody na orce 60 cm głębokiej z obornikiem. W 1962 r. większą ilość wody, zwłaszcza pod łubinem wskazywała krzywa z obiektu, gdzie obornik umieszczono na głębokości 45 cm. Krzywe zapasu wody na płytkich orkach ułożyły się poniżej krzywych na orkach głębokich (za wyjątkiem płytkiej orki z obornikiem pod łubinem w 1961 r.). Różnie w obu latach układa się krzywa ilości wody na głębokiej orce bez obornika. W 1961 r. przebiega ona nisko krzyżując się z odpowiednimi krzywymi na płytkich orkach. Natomiast w 1962 r. krzywa ta biegnie wysoko wraz z liniami obrazującymi zapas wody na głębokich orkach z obornikiem.

W 1961 r. wczesna, ciepła wiosna umożliwiła wczesne rozpoczęcie pobierania prób (23. II). Zapas wody w glebie był wtedy duży, na głębokich orkach większy niż na płytkich. W suchym marcu ilość wody znacznie spadła. Spadek ten został zahamowany przez kwietniowe opady, ale tylko na głębokich orkach z obornikiem. W 1962 r. późna wiosna nie pozwoliła na wczesne pomiary, które rozpoczęto dopiero 29. III. Zapas wody był w tym okresie wyższy na orkach płytkich niż na głębokich, jednak sytuacja szybko się odwróciła. Na płytkich orkach nastąpił gwałtowny spadek wilgotności, który przyhamowały duże opady w końcu kwietnia i pierwszej połowie maja. Natomiast na głębokich orkach ilość wody systematycznie wzrastała, nawet prawdopodobny spadek w czasie kwietniowej suszy nie został uchwycony. Zjawisko to można tłumaczyć



Rys. 1. Zapas wody w warstwie gleby do 1 m na poszczególnych obiektach w roku 1961
 Abb. 1. Wasservorrat in 1 m hohen Bodensäule auf den einzelnen Objekten im Jahre 1961

tym, że głęboka orka zmieniła stan porowatości gleby, ułatwiając normalne ruchy wody w glebie zarówno grawitacyjne jak i kapilarne. Woda ze stosunkowo obfitych opadów zimowych na bieżąco wsiąknęła tu głębiej w glebę, by potem móc podsiąkać do warstw płytszych. Natomiast na płytkich orkach wsiąkanie wody było utrudnione i pod warstwą górną, silnie uwilgotnioną, znajdowała się prawdopodobnie warstwa su-



Rys. 2. Zapas wody w warstwie gleby do 1 m na poszczególnych obiektach w roku 1962

Abb. 2. Wasservorrat in 1 m hohen Bodensäule auf den einzelnen Objekten im Jahre 1962

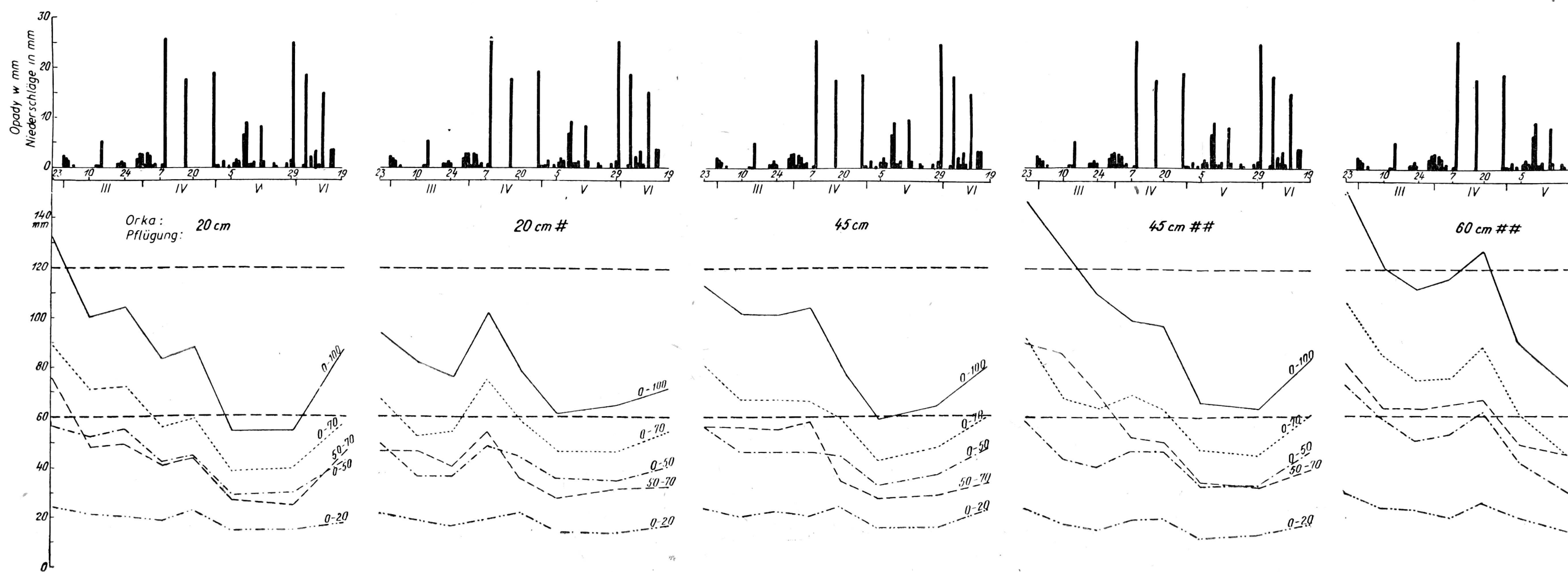
cha (z braku głębszych pomiarów nie można tego powiedzieć na pewno). Dnia 31. III. pod wpływem większego deszczu dolny menisk wody kapilarnej, zawieszony został przerwany i woda uciekła w dół poniżej poziomu dokonywanych badań, dlatego następny pomiar wykazał znacznie niższą wilgotność gleby.

Z chwilą gdy rośliny wytworzyły dużo zielonej masy, ilość wody pobieranej z gleby i transpirowanej znacznie wzrosła, zapas wody w glebie zaczął gwałtownie maleć, silniej na płytkich orkach niż na głębokich. Jedynie w 1962 r. pod żytem, rys. 2 a, wszystkie krzywe zapasu wody w glebie na poszczególnych obiektach obniżyły się jednakowo nisko. Tłumaczy się to tym, że na głębokich orkach większa zielona masa roślin zużyła więcej wody. Gwałtowniejszy i głębszy spadek krzywych w 1962 roku niż w 1961 spowodowany został dotkliwą suszą w czerwcu (17,2 mm).

Dla zorientowania, jak układają się stosunki wodne w poszczególnych częściach profilu glebowego, wyznaczono krzywe zapasu wody w warstwach: 0—20 cm, 0—50 cm, 0—70 cm, 0—100 cm oraz 50—100 cm na wszystkich obiektach. Rysunki 3 i 4 przedstawiają krzywe dla pola żyta i łubinu w 1961 r. rysunki 5 i 6 dla tychże pól w 1962 roku.

Krzywe zapasu wody w warstwie 0—20 cm charakteryzują się stosunkowo niedużymi odchyleniami od linii prostej i na poszczególnych obiektach niewiele różnią się od siebie. Rozpatrując krzywe przedstawiające coraz to grubsze warstwy, obserwuje się coraz większe ich załamania. Większe są także różnice obiektowe. W 1961 r. na polu żyta, na obiekcie z płytką orką bez obornika (rys. 3 a), krzywa zawartości wody w warstwie 0—100 cm spada nawet poniżej 60 mm. Na orce płytkiej z obornikiem (rys. 3 b) i obu orkach na 45 cm (rys. 3 c i d), poniżej prostej 60 mm schodzi już następna krzywa warstwy 0—70 cm. Natomiast na orce 60 cm z obornikiem (rys. 3 e), krzywa zawartości wody w całym profilu idzie częściowo ponad linię 120 mm. W 1962 r. (rys. 5 i 6) większe różnice zawartości wody między płytkimi i głębokimi orkami na korzyść tych ostatnich rozpoczynają się dopiero od warstwy 0—70 cm.

Stosunek ilości wody w górnej połowie profilu glebowego 0—50 cm i w dolnej 50—100 cm układa się nieco inaczej w roku 1961 i 1962. W 1961 r. na obiekcie, gdzie umieszczono obornik na głębokość 60 cm (rys. 3 e i 4 e) dolna warstwa gleby była bogatsza w wodę od górnej przez cały okres pobierania prób. Na innych obiektach ilość wody w dolnej warstwie była większa tylko wczesną wiosną, a w połowie kwietnia spadała poniżej ilości wody w górnej warstwie, względnie ilości te wyrównały się. W 1962 r. na orkach płytkich (rys. 5 a, b i 6 a, b) krzywe obrazujące ilość wody w górnej i dolnej warstwie profilu glebowego biegły podobnie lub krzywa dolnej warstwy spadała poniżej krzywej z górnej warstwy (żyto, orka 20 cm, rys. 5 a). Jedynie pod łubinem na obiekcie — orka 20 cm + obornik (rys. 6 b) dolna warstwa była znacznie zasobniejsza w wodę niż górna. Na wszystkich głębokich orkach (rys. 5 i 6 c, d, e) krzywa obrazująca ilość wody w dolnej warstwie biegła

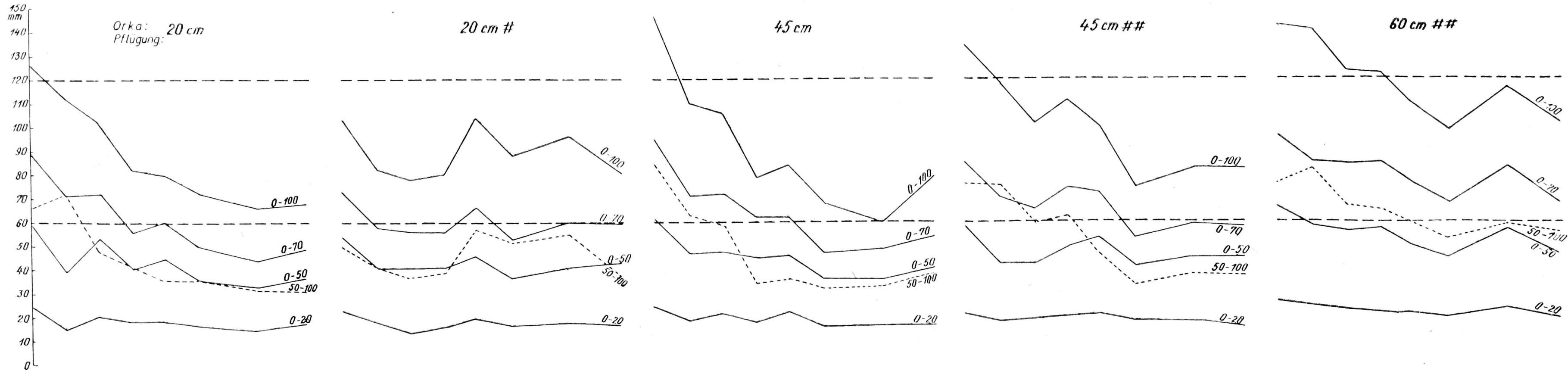
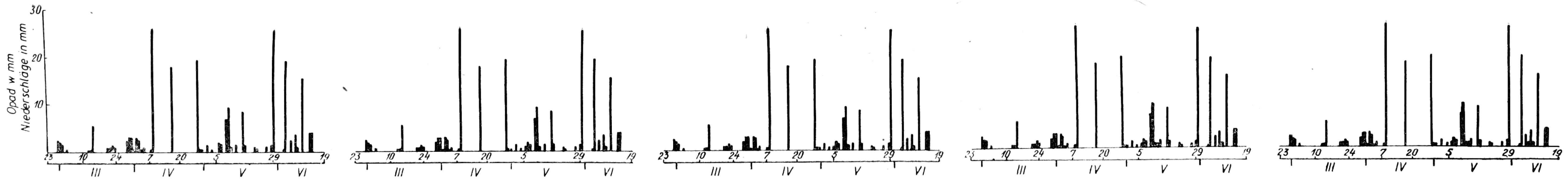


Rys. 3. Zapas wody w poszczególnych warstwach profilu glebowego pod żytem w roku 1961:

- na obiekcie 20 cm bez obornika
- na obiekcie 20 cm + 300 q/ha obornika
- na obiekcie 45 cm bez obornika
- na obiekcie 45 cm + 600 q/ha obornika
- na obiekcie 60 cm + 600 q/ha obornika

Abb. 3. Wasservorrat in einzelnen Bodenprofilschichten unter Roggen im Jahre 1961:

- 20 cm Pflügung ohne Stalldung
- 20 cm Pflügung + 300 dz/ha Stalldung
- 45 cm Pflügung ohne Stalldung
- 45 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung
- 60 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung

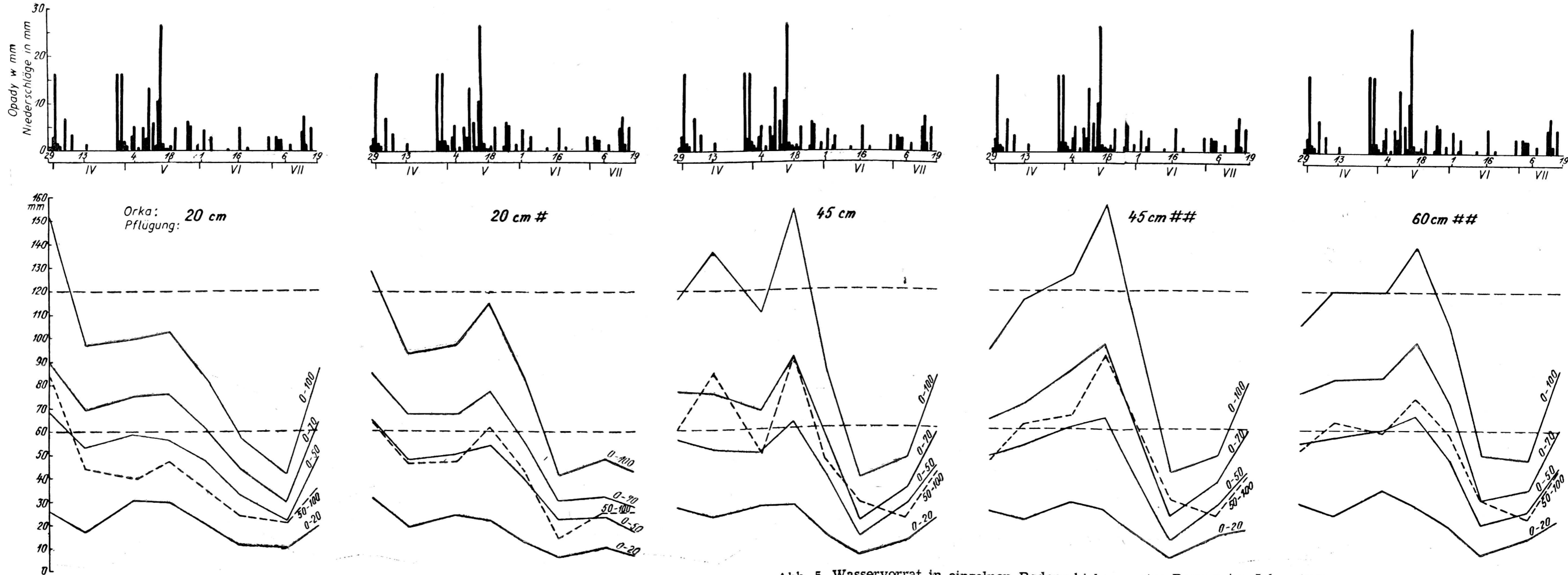


Rys. 4. Zapas wody w poszczególnych warstwach profilu glebowego pod łubinem w roku 1961:

- a) na obiekcie 20 cm bez obornika
- b) na obiekcie 20 cm + 300 q/ha obornika
- c) na obiekcie 45 cm bez obornika
- d) na obiekcie 45 cm + 600 q/ha obornika
- e) na obiekcie 60 cm + 600 q/ha obornika

Abb. 4. Wasservorrat in einzelnen Bodenschichten unter der Lupine im Jahre 1961:

- a) 20 cm Pflügung ohne Stalldung
- b) 20 cm Pflügung + 300 dz/ha Stalldung
- c) 45 cm Pflügung ohne Stalldung
- d) 45 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung
- e) 60 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung

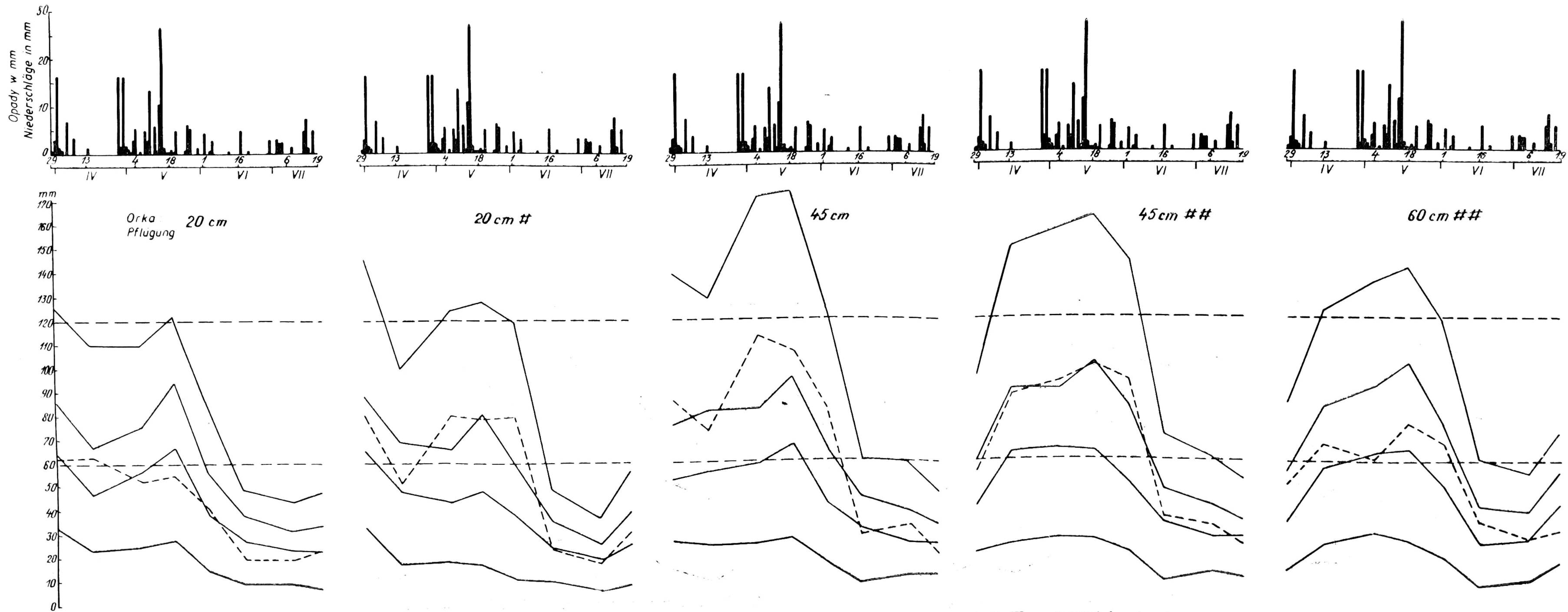


Rys. 5. Zapas wody w poszczególnych warstwach profilu glebowego pod żytem w roku 1962:

- na obiekcie 20 cm bez obornika
- na obiekcie 20 cm + 300 q/ha obornika
- na obiekcie 45 cm bez obornika
- na obiekcie 45 cm + 600 q/ha obornika
- na obiekcie 60 cm + 600 q/ha obornika

Abb. 5. Wasservorrat in einzelnen Bodenschichten unter Roggen im Jahre 1962:

- 20 cm Pflügung ohne Stalldung
- 20 cm Pflügung + 300 dz/ha Stalldung
- 45 cm Pflügung ohne Stalldung
- 45 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung
- 60 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung

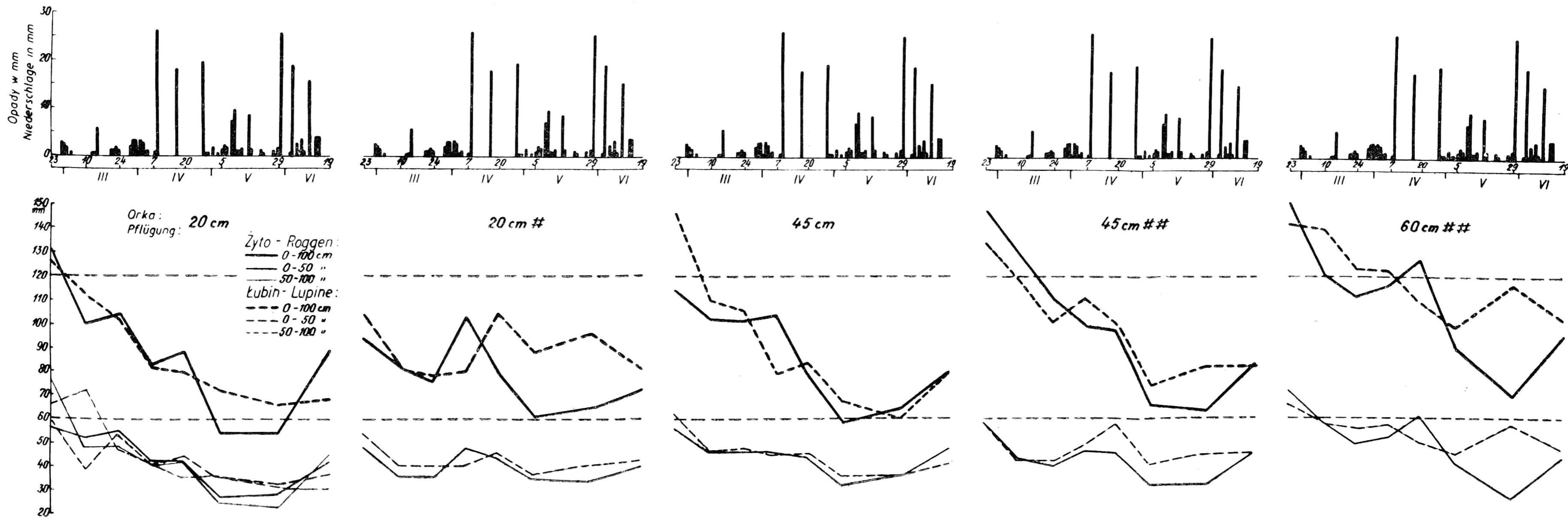


Rys. 6. Zapas wody w poszczególnych warstwach profilu glebowego pod łubinem w roku 1962:

- na obiekcie 20 cm bez obornika
- na obiekcie 20 cm + 300 q/ha obornika
- na obiekcie 45 cm bez obornika
- na obiekcie 45 cm + 600 q/ha obornika
- na obiekcie 60 cm + 600 q/ha obornika

Abb. 6. Wasservorrat in einzelnen Bodenschichten unter der Lupine im Jahre 1962:

- 20 cm Pflügung ohne Stalldung
- 20 cm Pflügung + 300 dz/ha Stalldung
- 45 cm Pflügung ohne Stalldung
- 45 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung
- 60 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung

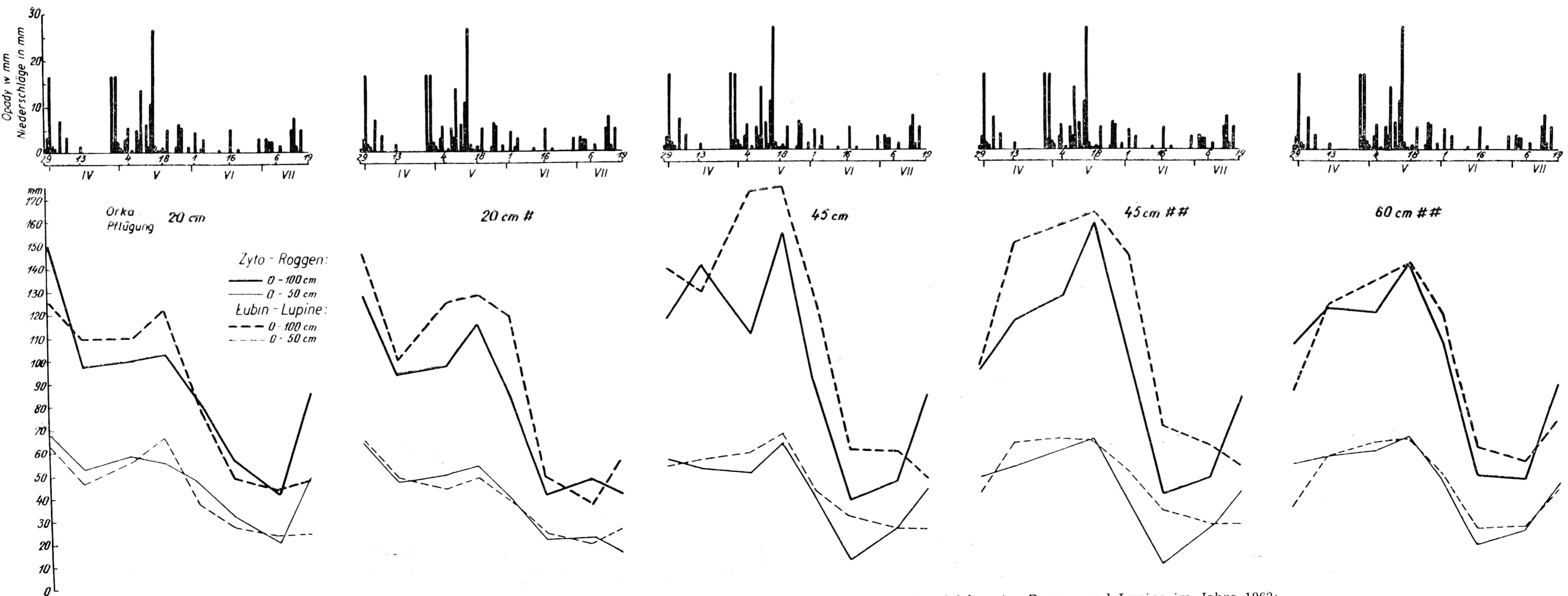


Rys. 7. Porównanie zapasu wody pod żytem i łubinem w roku 1961:

- na obiekcie 20 cm bez obornika
- na obiekcie 20 cm + 300 q/ha obornika
- na obiekcie 45 cm bez obornika
- na obiekcie 45 cm + 600 q/ha obornika
- na obiekcie 60 cm + 600 q/ha obornika

Abb. 7. Wasservorratvergleich unter Roggen und Lupine im Jahre 1961:

- 20 cm Pflügung ohne Stalldung
- 20 cm Pflügung + 300 dz/ha Stalldung
- 45 cm Pflügung ohne Stalldung
- 45 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung
- 60 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung



Rys. 8. Porównanie zapasu wody pod żytem i łubinem w roku 1962:

- na obiekcie 20 cm bez obornika
- na obiekcie 20 cm + 300 q/ha obornika
- na obiekcie 45 cm bez obornika
- na obiekcie 45 cm + 600 q/ha obornika
- na obiekcie 60 cm + 600 q/ha obornika

Abb. 8. Wasservorratvergleich unter Roggen und Lupine im Jahre 1962:

- 20 cm Pflügung ohne Stalldung
- 20 cm Pflügung + 300 dz/ha Stalldung
- 45 cm Pflügung ohne Stalldung
- 45 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung
- 60 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung

poniżej krzywej górnej warstwy, a nawet na życie (rys. 5) zbliżała się do krzywej warstwy 0—70 cm, a na łubinie (rys. 6) wybiegała ponad nią czyli warstwa 70—100 cm była wilgotniejsza. Na orce 60 cm głębokiej (rys. 5 e i 6 e) różnica między zasobnością w wodę warstwy dolnej i górnej była w 1962 r. mniejsza niż na orce 45 cm z obornikiem i bez (rys. 5 i 6 c i d).

Dla lepszego porównania stosunków wodnych pod żytem i łubinem na rys. 7 dla 1961 r. i na rys 8 dla 1962 r. zestawiono obiektami krzywe zapasu wody na polu żyta i łubinu, w całym profilu glebowym od 0 do 100 cm oraz w górnej warstwie 0 do 50 cm.

Na płytkich orkach pod łubinem gleba początkowo jest wilgotniejsza, a w okresie zwiększonego zużycia wody ilość jej pod łubinem wyrównuje się lub spada poniżej ilości wody pod żytem. Na głębokich orkach zapas wody pod łubinem jest przez cały prawie okres znacznie większy niż pod żytem. Wynikałoby z tego, że łubin nie wykorzystał zwiększonej wilgotności gleby uzyskanej na głębokiej orce, dzięki czemu wyżki uzyskane na głębokiej orce w plonie żyta są większe niż w plonie łubinu.

Tabela 2

Plony nasion żyta i łubinu w q z ha
Roggen- und Lupinekornerträge in dz/ha

Obiekty Objekte	Żyto — Roggen		Łubin — Lupine	
	Rok — Jahr		Rok — Jahr	
	1961	1962	1961	1962
1. Orka 20 cm bez obornika 20 cm Pflügung ohne Stalldung	21,0	21,4	11,0	12,5
2. Orka 20 cm + 300 q/ha obornika 20 cm Pflügung + 300 dz/ha Stalldung	24,2	26,4	11,0	11,5
3. Orka 45 cm bez obornika 45 cm Pflügung ohne Stalldung	23,0	37,5	14,0	14,5
4. Orka 45 cm + 600 q/ha obornika 45 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung	30,2	42,9	15,0	10,8
5. Orka 60 cm + 600 q/ha obornika 60 cm Pflügung + 600 dz/ha Stalldung	21,0	35,4	16,0	15,0

WNIOSKI

1. Głęboko umieszczona warstwa obornika zmieniła profil glebowy, co wpłynęło na polepszenie jego pojemności wodnej.

2. Sama głęboka orka bez umieszczenia warstwy organicznej może również poprawić pojemność wodną gleby.

3. Meliorowanie piasków obornikiem zwiększa ilość wody bardziej w dolnej niż górnej części profilu glebowego.

4. Dodatni efekt działania głębokiej orki jest większy w okresach wilgotnych niż suchych. Także wiosną, gdy rośliny jeszcze są małe, różnice w zapasie wody w glebie między obiektami są duże. Później, gdy na głębokiej orce rośliny wytworzą dużo zielonej masy, zwiększa się tu zużycie wody i różnica zanika.

5. Efekt głębokości ściółkowania (45 cm czy 60 cm) zależy będzie od przebiegu pogody w danym roku. W lata suche matowanie na 60 cm jest pewniejsze.

Ani roczna suma opadów, ani półroczna nie charakteryzują roku jako korzystnego lub niekorzystnego dla rozwoju roślin. Przy ocenie należy opierać się na średnich dotyczących się pewnych okresów wegetacyjno-gospodarczych.

6. Żyto lepiej wykorzystuje zwiększoną wilgotność na głębokich orkach niż łubin.

Wnioski te dotyczą wyłącznie piasku luźnego lub słabogliniastego całkowitego. Na glebach przewarstwionych gliną lub o bardzo wysokim poziomie warstwy zwięźlejszej (powyżej 1 m pod powierzchnią), metoda ta nie daje oczekiwanych rezultatów.

W. Tymieniecka

DER EINFLUSS DER MELIORATION VON SANDBÖDEN MIT STALLDUNG AUF WASSERHAUSHALT IM BODEN

Zusammenfassung

In der Versuchsanstalt des Instituts für Ackerbau, Düngung und Bodenkunde in Laskowice Oławskie wurden Untersuchungen über die Methode der tiefen Einbringung des Stallmistes zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und Verbesserung des Wasserhaushaltes auf leichten Böden durchgeführt. In dieser Arbeit wurden die Untersuchungen auf 5 Objekten und 2 Pflanzen (Roggen, Lupine) besprochen. Diese Objekte unterscheiden sich mit einer verschiedener Düngungsweise.

Es wurden folgende Objekte angewendet:

1. Pflugtiefe 20 cm ohne Stallmist
2. „ 20 cm + 300 dz/ha Stallmist
3. „ 45 cm ohne Stallmist
4. „ 45 cm + 600 dz/ha Stallmist
5. „ 60 cm + 600 dz/ha Stallmist

In den Objekten 4 und 5 wurde der Stallmist in einer Schicht gelegt, die das Wasser aufhalten sollte.

In den Jahren 1961 und 1962 wurden auf den Parzellen mit Roggen und Lupine Wasserbestimmungen durchgeführt.

Das Wasserfassungsvermögen des Bodens wurde nicht nur durch tiefe Einbringung des Stallmistes, aber auch durch die tief geführte Pflügung, verbessert. Die Stallmistschicht auf 45 und 60 cm vergrößerte die Wassermenge in dem unteren Teil des Bodenprofils. Die Unterschiede verkleinern sich doch mit der Vergrößerung der Pflanzenoberteile. Der Effekt der Einbringung des Stallmistes in 45 und 60 cm Tiefe hängt von den Wetterverhältnissen ab. In trockenen Jahren ist die Tiefe von 60 cm sicherer. Die grössere Wasseranspeicherung wird von Roggen besser ausgenutzt als von der Lupine. Diese Methode kann gute Erfolge auf losen Sandböden geben. Auf Sandböden, die von einer Lehmschicht auf nicht zu grosser Tiefe durchgeschichtet sind, wird diese Methode nicht die erwarteten Erfolge geben.

В. Тыменецка

ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАЦИИ ПЕСКОВ НАВОЗОМ НА ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОЧВЫ

Резюме

Я проводила в опытном хозяйстве института обработки и удобрения почв Ласковице Олавске опыты над изучением метода глубокого внесения навоза с целью поднятия плодородия почвы, а в особенности с целью улучшения водного баланса лёгких почв.

Настоящая работа касается исследований баланса на 5 объектах и 2 культурах — ржи и люпине в этих опытах. Объекты отличаются между собой различными способами органического удобрения и глубокой заделки навоза.

Объекты (варианты):

1. Пахота 20 см без навоза
2. Пахота 20 см + навоз 300 ц/га
3. Пахота 45 см без навоза
4. Пахота 45 см + навоз 600 ц/га
5. Пахота 60 см + навоз 600 ц/га

В объектах 4 и 5 навоз был заделан на дно борозды, так чтобы он создал слой задерживающий воду.

Измерения процента влажности почвы были проведены в 1961 году и в 1962 году на ржи и люпине. Итоги полученные из этих измерений показывают, что навоз заделанный глубоко, как и сама глубокая пахота влияют положительно на улучшение влагоёмкости почвенного профиля.

Слой навоза заделанный на глубину 45 и 60 см увеличивает количество воды более в нижней части профиля. Положительный эффект действия этих мероприятий бóльший в периодах бóльшей влажности. Также весной, когда растения ещё маленькие, различия запасов воды в почве между объектами большие. Позже, когда растения на глубокой пахоте создают много зелёной массы, увеличивается здесь потребление воды и различия исчезают.

Эффект от глубины заделки (45 или 60 см) будет зависеть от погодных условий данного года. В сухие годы более благонадёжная заделка на глубину 60 см.

Для характеристики хороший или плохой был данный год для развития растений непригодными являются показатели годовой или полугодовой суммы осадков.

При оценке следует опираться на средних данных относящихся к определённым вегетационно-хозяйственным периодам.

Рожь лучше использует повышенную влажность после глубокой пахоты чем люпин.

Эти выводы относятся исключительно к почвам песчаным или слабо глинистым по всему профилю. На почвах прослоенных глиной или на почвах с очень высоким уровнем более связанного слоя (выше 1 м под поверхностью) этот метод не даёт ожидаемых результатов.