

**Dr. Jan Łopuszański**

Profesor Politechniki lwowskiej, b. st. inżynier Krajowego Biura Meljoracyjnego

**DOŚWIADCZENIA  
Z DRENOWANIEM GRUNTÓW MINERALNYCH  
WE FREDROWIE, POW. RUDKI**

(Wyciąg ze sprawozdania przygotowanego do druku)

Odbitka z IV części publikacji

„Roboty wodne i meljoracyjne w południowej Małopolsce“

LWÓW 1932

Zakłady Graficzne Ski Akc. Książnica-Atlas  
we Lwowie

~~728/a~~  
728/a

11-356038

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000323307

3PA B-346/2019

Dr. Jan Łopuszański

Profesor Politechniki lwowskiej, b. st. inżynier Kraj. Biura Meljoracyjnego.

## **Doświadczenia z drenowaniem gruntów mineralnych we Fredrowie, pow. Rudki.**

**(Wyciąg ze sprawozdania przygotowanego do druku).**

### **Doświadczalnictwo meljoracyjne.**

Aby akcję meljoracyjną należycie rozwinąć, a przedewszystkiem pchnąć na odpowiednie tory w obecnym okresie złych konjunktur gospodarczych, należy zwrócić baczną uwagę nietylko na jakość, ale także i gospodarczość naszych poczynań meljoracyjnych, a zatem dostosować je z jednej strony ściśle do potrzeb i wymagań rolniczych, a z drugiej do zasobności naszych rolników, nie dopuszczając do meljoracyj budzących wątpliwość pod względem rentowności.

A gdy stwierdzono w sposób niewątpliwy zależność meljoracyj od klimatu, gleby i uprawy, przeto rozpatruje się obecnie i różnorodne problemy meljoracyjne z innego stanowiska, jak jeszcze przed niewielu laty; tu też należy szukać przyczyny zmian w naszych dotychczasowych poglądach i zapatrywaniach na istotę, potrzebę i znaczenie doświadczalnictwa meljoracyjnego.

Niemożliwość korzystania z obcych doświadczeń meljoracyjnych jest obecnie rzeczą zrozumiałą; ugruntowało się też również głęboko i przeświadczenie, że bez własnych a wszechstronnych doświadczeń meljoracyjnych prace w tej ważnej dziedzinie gospodarczej utkną tak pod względem technicznym jak i ekonomicznym, nie spełniając swych rozlicznych a poważnych zadań.

Przekonania te należycie ugruntowane dały doświadczalnictwu meljoracyjnemu prawo obywatelstwa w wielkiej dziedzinie doświadczalnictwa rolniczego, stwarzając nową grupę: agro-techniczną.

Młode wiekiem doświadczalnictwo meljoracyjne przybrało w ostatnich latach poważnie na rozmachu i sile i to nietylko w krajach o wysokiej kulturze rolnej, ale i tych, które budzą swe rolnictwo dopiero do życia i rozwoju. Systematyczne prace podjęto zatem nietylko we Francji, Niemczech, Czechosłowacji, Holandji i Szwajcarii, w krajach o kwitnącej kulturze rolnej, nie mówiąc o Stanach Zjedn. Północnej Ameryki, które łożą na te cele miljonowe kwoty, ale także w Szwecji, Estonji i Finlandji, a więc tych, które swą niezawisłość polityczną gruntują na wszechstronnej niezależności gospodarczej a przedewszystkiem rolniczej.

Najprymitywniejsza analiza naszego życia gospodarczego wysuwa i u nas na plan pierwszy zagadnienia rolnicze i ściśle związane z nimi meljoracyjne. Wszak na ziemiach naszych, obok stosunkowo szczyptych obszarów, znajdujących się w wysokiej kulturze rolnej, całe olbrzymie połacie posiadają kulturę prymitywną, nie mówiąc już o ogromnych obszarach nieużytków, które rolniczo podnieść można jedynie przez celowo stosowane i przeprowadzone meljoracje.

Sprawa celowej akcji meljoracyjnej ma jednak dla nas, obok pierwszorzędno znaczenia gospodarczego, także i doniosłe znaczenie socjalne. Znanym jest, że ustawa grudniowa z r. 1925 o wykonaniu reformy rolnej, przeznaczyla na cele parcelacji zaledwie 2'5 milj. ha, nie znalazłszy w Polsce więcej gruntów zdalnych i rozporządalnych dla tych celów; przeoczono bowiem nieużytki niezagospodarowane o powierzchni półtora razy większej. Niewątpliwem jest, że można przy pomocy meljoracji rozwiązać dwie najważniejsze nasze kwestje socjalne: agrarną i emigracyjną, tworząc na dzisiejszych nieużytkach około 300 tysięcy samodzielnych gospodarstw włościańskich, dając równocześnie i miejscowej ludności małorolnej dostateczną ilość ziemi na upełnorolnienie.

Założenia te są zatem i punktem wyjścia nietylko w naszych poczynaniach meljoracyjnych, ale także i w doświadczalnictwie, oraz szkolnictwie meljoracyjnym odrodzonej Polski.

Doświadczalnictwo meljoracyjne, będąc, jak wyżej wspomniano, nową gałęzią rozrosłego już potężnie pnia doświadczalnictwa rolniczego, nie ma niestety jednak jeszcze ściśle wytyczonych dróg i kierunków pracy, oraz ustalonych metod badania.

Czechosłowacka Rada Kultury stwierdza w sprawozdaniu swem ten stan rzeczy w ten sposób:

„En jugeant de l'activité actuelle, il ne faut pas oublier que, dans les recherches agricoles, l'organisation des recherches agro-techniques est la plus récente pour laquelle même l'étranger ne donne ni modèle ni exemple et que, pour les executer de manière à donner satisfaction, il n'y a pas assez de ressources financiers“, wskazując równocześnie na poczynania doświadczalne jako klucz do rozwiązania licznych nowoczesnych problemów meljoracyjnych.

Ze słów tych widzimy jednak równocześnie, jak ostrożnie wypada postępować w pierwszym okresie poczynania doświadczalnych, zwłaszcza gdy odczuwa się na każdym kroku brak wskazań naukowych i środków materialnych.

Doświadczalnictwo meljoracyjne podobnie zresztą jak i wszelkie inne jest trudne w swej realizacji; trzeba bowiem nietylko umiejętnie spostrzegać i badać skomplikowane zjawiska przyrody, ale także — i to bywa często nierównie trudniejsze — umiejętnie stawiać pytania przyrodzie, oraz odcyfrowywać zawiłe na nie odpowiedzi. Wszystko to razem wzięte, przy dotychczasowym braku metodyki wymaga od badacza nietylko wszechstronnego przygotowania teoretycznego i praktycznego, ale i wielkiej ostrożności w postępowaniu a zwłaszcza w stawianiu hipotez i wyciąganiu wniosków.

Wreszcie przypomnieć należy na tem miejscu, że meljoracje wskutek dotychczasowego braku należyście zorganizowanego doświadczalnictwa naukowego wykazały w stosunku do innych działów wiedzy technicznej tylko nie-

znaczny postęp. W ostatnich dopiero latach ujawnił się on zdecydowanie po zorganizowaniu doświadczalnictwa meljoracyjnego.

Przystępując do zorganizowania prac w tej nowej u nas dziedzinie należało się poważnie zastanowić przede wszystkim nad ich kierunkiem. Doświadczalnictwo winno zająć się u nas przede wszystkim osuszeniem gruntów, jako meljoracją mającą u nas bezsprzecznie najszersze zastosowanie. Badania zaś winne ustalić w pierwszym rzędzie wpływ zabiegów meljoracyjnych na wilgotność gruntu, oraz na te wszystkie czynniki, które będąc bezpośrednio lub pośrednio związane z wilgocią gleby, oddziałują równocześnie decydująco na życie i rozwój roślinności.

Przykładem mogą być w tych poczynaniach nietylko Czechosłowacy, u których doświadczalnictwo meljoracyjne poszło przede wszystkim w tym kierunku, ale i Niemcy oraz Francuzi, którzy również poświęcają całą uwagę osuszeniom.

Badania te muszą objąć nietylko wszystkie typy naszych gleb mineralnych i organicznych, ale również i wszelkie nasze strefy klimatyczne, aby dać właściwe wskazania meljoracyjne. Umiejętnie wyzyskane przyczynią się zaś niezawodnie do podniesienia dotychczasowej wydajności naszych poczynañ meljoracyjnych przez obniżenie kosztów inwestycyjnych, co wpłynie znowu korzystnie na ożywienie naszej akcji meljoracyjnej.

## 1. Meljoracyjna stacja doświadczalna we Fredrowie.

Kierując się względami, o których krótko wyżej wspomniano, założono we Fredrowie meljoracyjną stację doświadczalną, pierwszą w Małopolsce, a ze względu na obszar i wyposażenie zdaje się że i jedyną w Polsce.

Dla wglądu w prace stacji podaję poniżej obok krótkiej monografii tejże, również i przebieg badań, które po ukończeniu i należytem uporządkowaniu oraz opracowaniu będą udostępnione szerszym kołom rolników i inżynierów meljoracyjnych.

Meljoracyjna stacja doświadczalna we Fredrowie (pow. rudecki), powstała, co podnieść należy, nietylko dzięki wydatnemu poparciu moralnemu i materialnemu Małopolskiego Tow. Rolniczego i Ministerstwa Rolnictwa, ale także i Ministerstw: Robót Publicznych, Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, Reform Rolnych i Państwowego Banku Rolnego, które to wszystkie władze i instytucje uznając wagę zamierzonych poczynañ, przyczyniły się subwencjami do wyposażenia pola doświadczalnego i pracowni meljoracyjnej stacji.

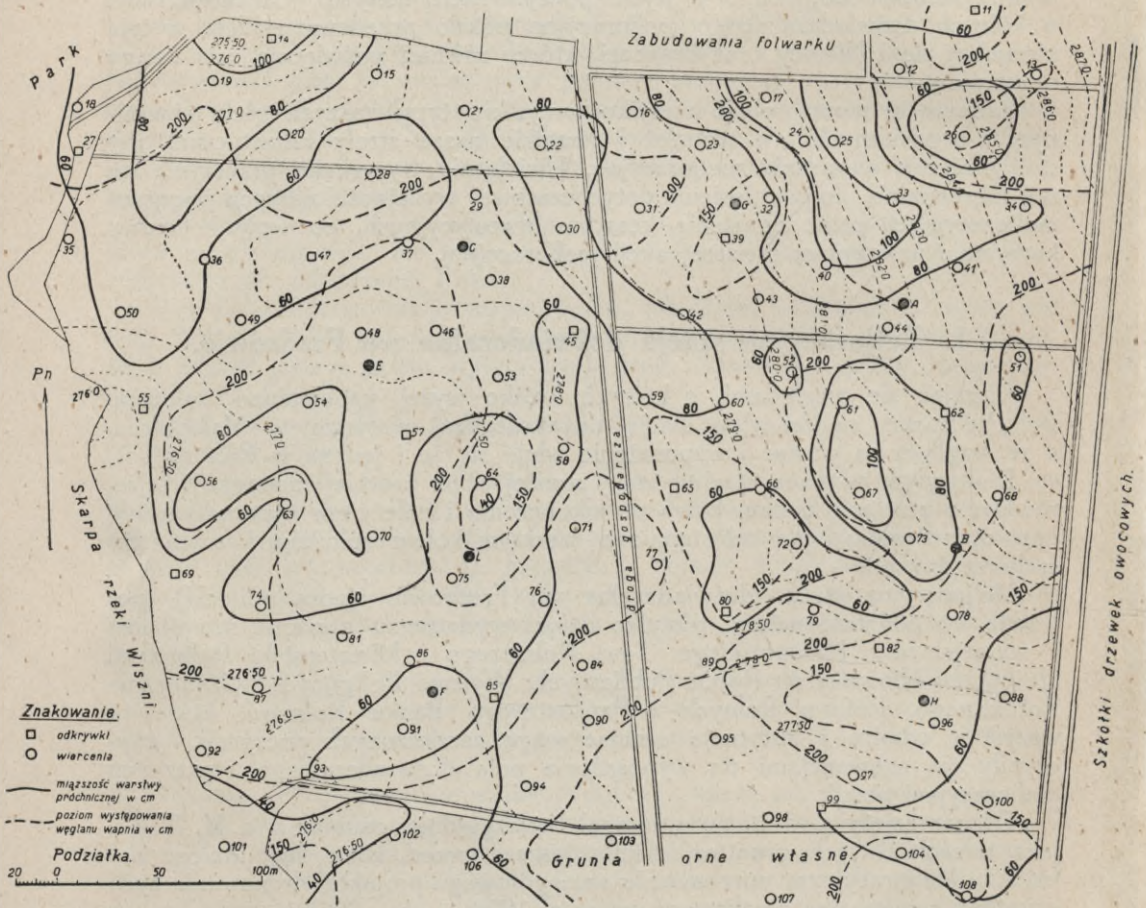
Obszar zajęty pod stację wymagał bezwzględnie osuszenia, a M. T. R., jako właściciel tych gruntów, zleciło jeszcze przed kilku laty Małop. Zakładom Meljoracyjnym opracowanie szczegółowego projektu drenowania tych gruntów, zamierzając zrealizować go w r. 1929.

Mimo, że dla obszaru zajętego pod stację wskazano drenowanie jako właściwy rodzaj meljoracji, to jednak projekt założenia drenowego pola doświadczalnego oparto przede wszystkim na wyczerpującem wstępnem badaniu gleby, przeprowadzonym pod kierunkiem prof. Żółcińskiego przez dr. A. Musierowicza, adjunkta katedry gleboznawstwa Politechniki Lwowskiej. Wynik tych badań zadecydował ostatecznie o powstaniu doświadczalnej stacji drenowej. Przy wyborze miejsca brano również pod uwagę i położenie

poła w bliskości stacji kolejowej Rudki i sąsiedztwo Lwowa, oraz obecność na miejscu placówki rolniczo-naukowej, jaką jest Szkoła Ogrodnicza we Fredrowie.

Stacja leży nad brzegiem rzeki Wiszni, granicząc z nią od strony wschodniej.

Rzeźba terenu i miąższość pokładów próchnicznych gleby uwidocznia sytuacja (ryc. 1). Z wyjątkiem nieznacznych skrawków terenu w części południowej i północno-wschodniej, o spadach nieco silniejszych dochodzących do 4‰, spód terenu waha się w granicach od 1–2‰ przy ukształtowaniu lekko falistym.



Ryc. 1. Mapa gleby doświadczalnej stacji meljoracyjnej we Fredrowie.

Gleba stacji wykształcona jest na loessie, z którego powstała przez procesy glebotwórcze. Loess ten, który zaliczają gleboznawcy do subaeralno-rzeczynowego, równinowego, nie posiada już jednak charakterystycznej właściwej mu porowatej struktury i ulega łatwo zabagnieniu wskutek małej porowa-

tości, sprzyjającej w wysokim stopniu powstawaniu t. zw. przechodniej, zawieszanej wody gruntowej (perched water body\*, schwebendes Grundwasser\*\*).

Gleba Fredrowa należy do typu czarnoziemiu zdegradowanemu pod wpływem opadów i zalewów.

Szczególne badania gleby pod względem fizycznych własności stwierdziły, że obszar zajęty pod doświadczenia drenowe jest fizycznie dostatecznie jednostajny. Stwierdzono to na podstawie szeregu analiz mechanicznych, dokonanych metodą Atterberga, które stwierdzają przede wszystkim jednostajność składu mechanicznego całego obszaru, a następnie nagromadzenie w głębszych poziomach cząsteczek o średnicy  $< 0\cdot002$  mm osiągające maximum w horyzoncie illuwjalnym, złożonym w głębokości od 0·65 do 0·95 m.

W zamieszczonej poniżej tablicy I zestawiono wyniki mechanicznej analizy gleby Fredrowa z wynikami analiz mechanicznych kilku czarnoziemów a to z południowo-wschodniego Wołynia, oraz Zakładu doświadczalnego w Zagrobeli pod Tarnopolem.

Tablica I.

### Porównawcze zestawienie składu mechanicznego niektórych polskich loessów.

Miejscowość	NN. odkrywek	Głębokość z jakiej pobrano próbkę cm	średnica cząstek poszczególnych frakcyj			
			$< 0\cdot002$ mm w %	$0\cdot002-0\cdot02$ mm w %	$0\cdot02-0\cdot2$ mm w %	$0\cdot2-1$ mm w %
Ropczyce (Małopolska)	—	—	20·99	18·24	60·77	
Radecznicza (Lubelskie)	—	—	21·10	20·15	58·75	
Winniki (pod Lwowem)	} loessy spia- szone	—	15·21	21·97	62·82	
Wołkowice (pod Rawą)		—	18·14	16·28	65·58	
Fredrów (pow. Rudki)	1	120—130	17·16	26·70	55·80	0·34
" " "	1	180—185				
" " "	11	105—110	15·75	24·82	58·91	0·52
" " "	11	110—120	16·12	21·92	61·10	0·86

Opierając się na wynikach analizy mechanicznej zaliczyć można czarnoziem Fredrowa do grupy czarnoziemów ciężkich glinkowatych\*\*\*.

Gleba Fredrowa, jako ciężko glinkowata, zawilgaca się, jak już wspomniano, stosunkowo łatwo zawieszoną wodą gruntową, a w miejscach, gdzie woda gruntowa znajduje się w nieznacznej głębokości pod powierzchnią terenu, posiada nawet skłonność do łatwego zabagnienia. Podczas posuchy wysycha

\* O. E. Meinzer: The occurrence of ground water in the United States; Washington 1923; str. 30.

\*\* Prof. dr. W. Koehne: Grundwasserkunde; Stuttgart 1928, str. 15.

\*\*\* S. A. Zacharow. Kurs poczwowiedienja 1927 str. 331 i Sibirczew: Gleboznawstwo Tom. II, str. 140.

Tablica II.

## Własności fizyczne gleby.

Miejsce pobrania próbki	Próbkę pobrano z głębokości <i>cm</i>	Ciężar gatunkowy ( <i>b</i> )	Objętościowy ciężar gatunk. ( <i>a</i> )	Porowatość w %	Pojemność maksymalna względem wody <i>h</i>		Pojemność względem powietrza <i>k-h</i> w %
					wagowa w %	objętośc. w %	
A	15—20	2·409	1·250	48·11	37·50	46·50	1·61
A	40—45	2·422	1·262	47·06	34·50	43·62	3·44
A	75—80	2·548	1·560	38·46	23·71	38·20	0·26
B	20—25	2·439	1·263	48·21	37·20	46·90	1·31
B	40—45	2·480	1·305	47·37	34·90	45·50	1·87
B	80—85	2·594	1·402	45·95	34·20	45·74	0·21
C	15—20	2·433	1·280	47·39	34·33	43·75	3·64
C	40—45	2·501	1·426	42·98	27·73	39·67	3·31
C	70—75	2·528	1·501	40·62	27·20	40·50	0·12
D	15—20	2·387	1·241	48·37	36·40	45·40	2·97
D	40—45	2·465	1·358	44·91	29·33	40·80	4·11
D	70—75	2·509	1·458	41·88	26·82	39·12	2·76
E	15—20	2·387	1 200	49·72	39·20	46·10	3·62
E	40—45	2·498	1·374	44·99	30·05	41·31	3·68
E	70—75	2·516	1·468	41·65	27·86	41·18	0·47
F	15—20	2·374	1·164	50·98	33·90	39·60	11·38
F	40—45	2·411	1·184	50·92	33·20	43·70	7·22
F	70—75	2·487	1·561	37·60	23·84	37·27	0·33
G	15—20	2·469	1·310	47·00	32·31	44·57	2·43
G	35—40	2·438	1·378	43·56	31·52	43·41	0·15
G	60—65	2·463	1·379	44·01	31·00	42·84	1·17
H	20—25	5·200	1·329	46·86	29·60	42·40	4·46
H	40—45	2·466	1·330	46·06	31·40	41·70	4·36
H	75—80	2·529	1·547	38·82	25·00	38·58	0·24



natomiast łatwo wierzchnia warstwa gleby, a twardziejac charakterystycznie pęka.

W badaniach gleby nie poprzestano jednak na analizie mechanicznej, lecz zbadano również właściwy i objętościowy ciężar gatunkowy, porowatość, przepuszczalność oraz pojemność maksymalną gleby względem wody i powietrza. Wyniki tych badań zestawiono w tabl. II. (na stronie 6).

Stwierdzono również na podstawie pomiarów\*, że niema proporcjonalności między granulacją gleby a pojemnością jej względem wody, przyczem stwierdzono dalej, że struktura gleby jest zawisła od zawartości kolloidów. Pojemność gleby względem powietrza była na całym obszarze nieznaczna (z wyjątkiem próbek pobranych w odkrywce F) i wahała w granicach od 1'31 do 4'46‰. Opierając się na normach Kopecy'ego można stwierdzić, że pole doświadczalne przed drenowaniem nie posiadało dostatecznej przewiewności dla racjonalnej uprawy tak roślin łąkowych, jak i zbożowych.

Stwierdzono wreszcie na podstawie szczegółowych badań florystycznych, że roślinność cierpi w swym rozwoju dotkliwie od nadmiaru wilgoci na tych partjach, w których poziom wody gruntowej leży w nieznacznej głębokości pod powierzchnią, oraz na całym polu podczas długotrwałych opadów.

## 2. Meljoracja pola doświadczalnego.

Drenowanie obrano jako właściwy rodzaj meljoracji pola doświadczalnego, przyczem stwierdzono, że ze względu na ciężki glinowaty czarnoziem i płytki poziom illuwialny, należałoby wydrenować również płytko pole doświadczalne.

Załączony plan sytuacyjny stacji (ryc. 2), uwidoczniając wszystkie ważniejsze szczegóły i daty dotyczące drenowania, zwalnia od obszerniejszego opisu technicznego. Nadmienia się tylko, że obszar zajęty pod pole doświadczalne drenowe o pow. 14 ha i 39 a podzielono na 12 poletek, z których każde wydrenowano innym rozstawem i głębokością. Rozstaw przyjęto 6, 9, 12 i 15 m, a głębokości 0'80, 1'10 i 1'40 m.

Poszczególne poletka są nieco większe od normalnych dotychczas stosowanych w stacjach doświadczalnych. Zwiększenie to nastąpiło ze względu na potrzebę uwzględnienia w badaniach i wpływu długości ciągów drenowych; wskutek tej dyspozycji będzie zatem można przeprowadzić badania nad ciągami drenowymi o długości do 110 m. O powierzchni poszczególnych poletek decydowały w równej mierze: konfiguracja terenu i rozstaw drenów.

W celu umożliwienia badań nad przebiegiem odpływu wód drenowych, oraz pomiaru ich objętości i składu chemicznego, założono w obrębie pola doświadczalnego 22 stacji pomiarowych drugorzędnych (studzienki betonowe zamknięte odpowiednimi wentylami) i jedną główną u wylotu Nr. 3, w której przy pomocy aparatu samorejestrującego (limnigrafu) prowadzi się stały pomiar odpływu wód drenowych z obszaru 7 ha i 36 a.

Wreszcie dla obserwacji stanu wód gruntowych założono 16 profilów pomiarowych, rozmieszczonych równomiernie na polu drenowem a wyposażonych w 57 specjalnie urządzonych punktów obserwacyjnych.

\* A. Musierowicz: Badania terenowe i laboratoryjne gleby pola przeznaczonego pod Stację doświadczalno-drenową we Fredrowie. Poznań 1931 r.



### 3. Zadanie i program prac doświadczalnych.

Zadaniem stacji jest badanie i wyjaśnienie naukowe:

- 1) wpływu oddziaływania drenów na czynniki przyrodnicze a w szczególności wegetacyjne;
- 2) zależności głębokości i rozstawu drenów;
- 3) wpływu drenowania na osiągnięte wyniki ekonomiczno-gospodarcze i
- 4) współzależności nakładu i zysku drenowania.

Przedmiotem zaś badań rolniczo-technicznych na polu stacji jest stwierdzenie działania drenów i wzajemnych współzależności wymiarowych przy obranych:

- a) jednakowych głębokościach a różnych rozstawach,
- b) różnych głębokościach a jednakowych rozstawach, oraz
- c) przy kombinacji obu danych czynników.

Badania powyższe przeprowadza się przy uwzględnieniu jak najszerszym wszystkich czynników oddziałujących wprost lub pośrednio na wzrost i rozwój roślinności.

### 4. Badania meljoracyjne.

W stacji doświadczalnej prowadzi się obecnie szereg badań, które łącząc się wzajemnie stworzą w przyszłości podstawy do racjonalnego ustalenia głębokości i rozstawu drenów. Badania przeprowadza się globalnie, hydrologiczne, ekologiczne i rolnicze, z których pragniemy zdać krótkie sprawozdanie.

#### a) Badania nad porowatością i ciężarem objętościowym gleby.

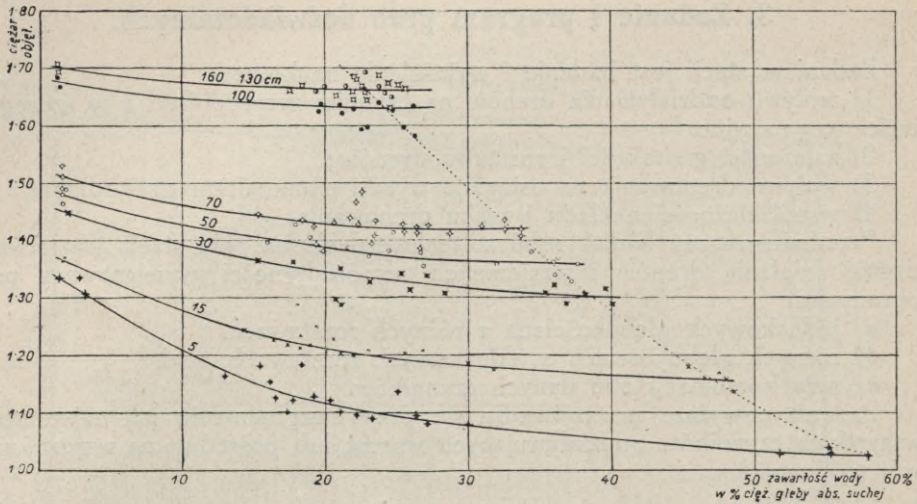
Przedstawione poniżej badania są wstępnymi nad wpływem drenowania na porowatość i ciężar objętościowy gruntu.

Z zestawień właściwości fizycznych gleby, zebranych w tablicy II, jest wiadocznym, że ciężar gatunkowy gleby pobranej z głębokości od 15 do 20 cm waha się w granicach: od 2.394 do 2.500, a objętościowy cięż. gat. od 1.164 do 1.329, w horyzoncie zaś illuwjalnym dadzą się odnośne daty scharakteryzować cyframi: gatunkowy od 2.463 do 2.594, objętościowy od 1.561 do 1.379, a zatem ciężar gat. właściwy i objętościowy rosną wraz z głębokością, osiągając swe maksimum w horyzoncie illuwjalnym. Porowatość maksymalna, pojemność względem wody i powietrza maleją natomiast z głębokością.

Na ryc. 3 przedstawiono wykresy wyników badań nad ciężarem objętościowym gleby z różnych głębokości. Pomiarów takich wykonano szereg dla każdej poszczególnej głębokości przy różnych stanach wilgotności gleby.

Poszczególne punkty, otrzymane przez naniesienie ciężaru objętościowego przy danej zawartości wody, wyrażonej w % ciężaru gleby absolutnie suchej, skupiają się jak widzimy w krzywych o regularnym przebiegu. Dla wykreślenia tychże ustalono punkty graniczne, odpowiadające ciężarowi objętościowemu gleby wysuszonej na powietrzu, oraz gleby nasyconej do maksymalnej pojemności względem wody.

Wahania ciężaru objętościowego w warstwie 5 cm wynoszą 23·4% i maleją w miarę zwiększania się głębokości do 2·1% w głębokościach 1·3 do 1·6 m.



Ryc. 3.

Porowatość przy różnych stanach wilgotności gleby licząco wzorem:  $p = \left(1 - \frac{\rho}{s}\right) 100$ , w którym  $\rho$  oznacza ciężar objętościowy, a  $s$  ciężar gatunkowy gleby.

Ciężary objętościowe określone przy różnych stanach wilgotnościowych są miarą pęcznienia gleby przy przejściu z jednego stanu wilgotnościowego w drugi.

Wielkość pęcznienia gleby określono równaniem:

$$r = \frac{v - v_1}{v}$$

gdzie  $v$  i  $v_1$  są objętościami gleby przy różnych stanach wilgotnościowych.

Jeżeli przez  $\rho$  i  $\rho_1$ ,  $p$  i  $p_1$  oznaczymy ciężary objętościowe wzgl. porowatość gleby, odpowiadające dwóm stanom wilgotnościowym, to miarę pęcznienia wyrazić można również równaniem:

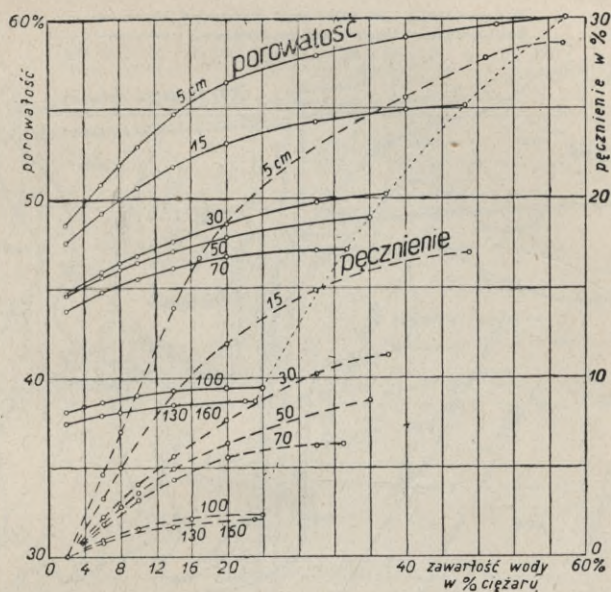
$$r = \frac{\rho - \rho_1}{\rho} = \frac{p - p_1}{1 - p}$$

Na ryc. 4 przedstawiono wykresnie pęcznienia wyrażone w % objętościowych przy przejściu gleby ze stanu wilgotnościowego, odpowiadającego glebie wysuszonej na powietrzu, do stanu o pewnej zawartości wilgoci wyrażonej w % ciężaru.

Badania powyższe są wyimkiem z obszernej pracy inż. Wł. Roniewicza, st. asystenta II. katedry budownictwa wodnego Politechniki Lwowskiej, przeprowadzonej na podstawie pomiarów dokonanych w stacji doświadczalnej.

### b) Wilgotność gruntu.

Badania nad wilgotnością gleby rozpoczęto idąc utartym śladem od pomiaru głębokości zw. wody gruntowej pod powierzchnią terenu. Badań takich przeprowadzono szereg w rozmaitych okresach wegetacji w latach 1929,



Ryc. 4.

1930, 1931 i 1932. Na ryc. 5 wykreślono stan wody gruntowej na polu doświadczalnym w m. sierpniu 1929 r., chywycony bezpośrednio przed rozpoczęciem drenowania, oraz stan wody gruntowej w m. kwietniu 1932 r. Z porównania obu tych stanów wynika jasno, że drenowanie nie tylko obniżyło, ale także ustaliło i ujednostajniło wybitnie poziom zw. wody gruntowej na całym obszarze pola doświadczalnego.

Wreszcie szczegółowe obserwacje zw. wody gruntowej w profilach pomiarowych wykazały, zgodnie zresztą z obserwacjami czechosłowackimi, że zwarte zwierciadło wody gruntowej pojawia się wyjątkowo nad drenami w obrębie tychże ciągów. (Ryc. 6).

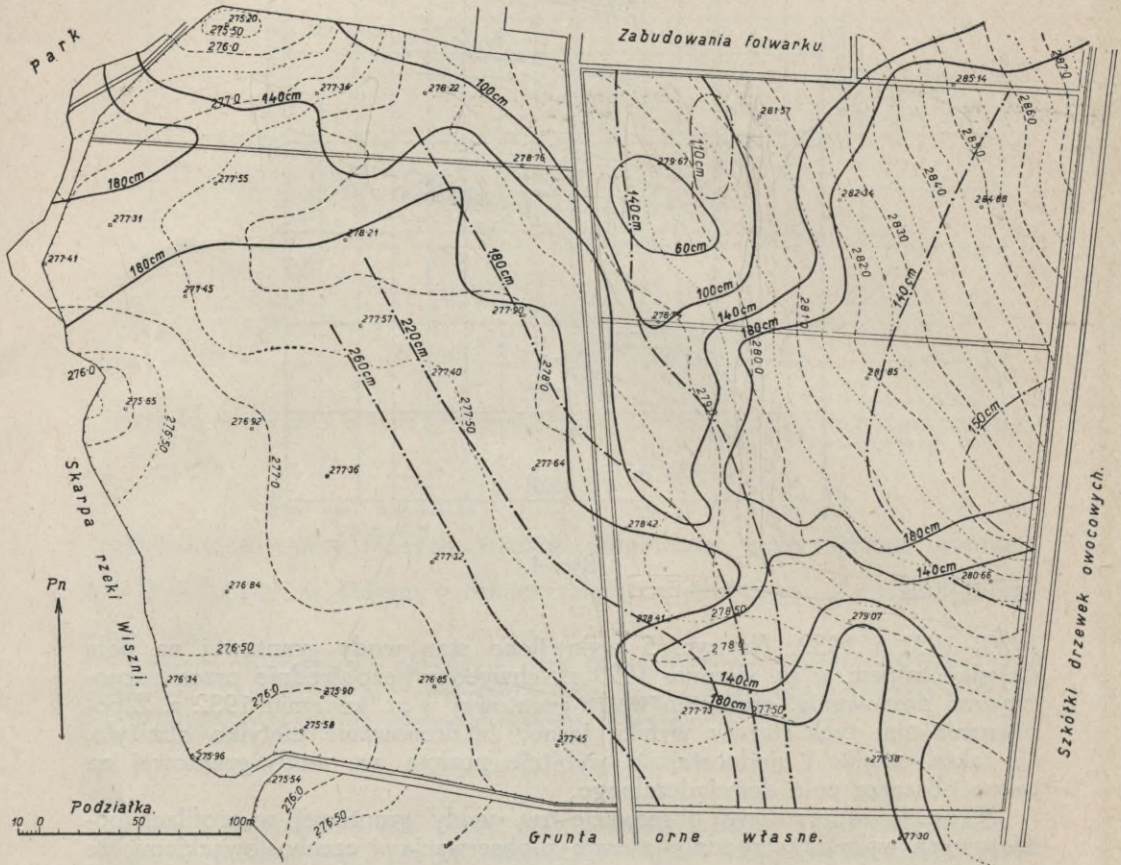
Dla ustalenia wilgotności gruntu przeprowadzono szereg bezpośrednich pomiarów oznaczając wilgoć poszczególnych próbek gleby z rozmaitych głębokości. Próbkę pobierano zazwyczaj tuż przy drenie, w pośrodku między ciągami drenowymi i w jednym profilu pośrednim.

Pomiary te łączono z równoczesnymi pomiarami temperatury gleby. Pobór próbek gleby uskuteczniano przy pomocy cylinderek wykonanych ze stali nierdzewiejącej o pojemności  $100 \text{ cm}^3$ , zamkniętych obustronnie szczelnymi nasadkami metalowymi.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów w szeregu profili stwierdzono na polu doświadczalnym dwa różne stany wilgoci: trwałe i przejściowe. Trwałe obserwowano w porze letniej podczas dłuższych okresów wolnych od opadów lub też w okresach o opadach nieznacznych równomiernie rozłożonych.

Wilgotność gleby w tym wypadku zazwyczaj wyrównywała się, w poszczególnych poziomach rosnąc wolno lecz stale z głębokością, przyczem obserwowano nieco większą średnią wilgotność warstw gleby nad drenami,

Zw.w.gruntowej w lipcu 1929r. przed drenażem ———  
 Zw.w.gruntowej w kwietniu 1932. po drenażu - - - - -



Ryc. 5. Stan wody gruntowej na polu doświadczalnym.

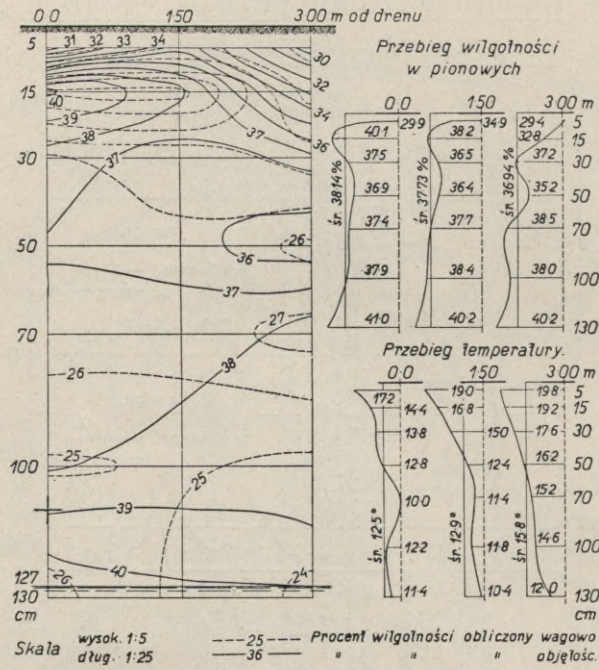
podczas gdy w poziomie drenów, w partjach najbliższych drenu, obserwowano znowu wilgotność nieco niższą.

Stan przejściowy, krótkotrwały występuje natomiast po silniejszych opadach w lecie lub po tajaniu śniegów z wiosną. Obserwowano wtedy silne zwiększenie wilgotności warstw wierzchnich, sięgające, zależnie od wielkości opadów, aż po poziom illuwjalny; natomiast wydatniejszego zwiększenia wilgotności w głębszych poziomach nie dostrzeżono. Nasycenie wierzchnich warstw gleby bywa w tym wypadku prawie jednostajne; wilgotność zaś warstw głębszych poniżej poziomu illuwjalnego nie ulegała z reguły wybitniejszym zmianom w okresie wegetacyjnym.

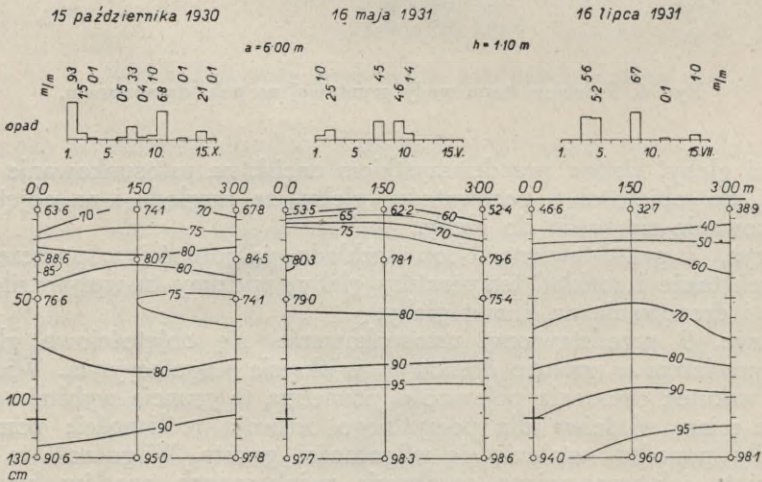
Zjawisk, któreby mogły stwierdzić modną dziś teorię kondensacyjną powstania wody gruntowej, nie zdołano dotychczas stwierdzić pomiarami. Wyniki pomiarów, dające pogląd na przebieg rozkładu wilgotności w glebie drenowej, przedstawiono na rycinach 7 i 8.

Wykreślono tu krzywe jednakiej wilgotności wedle wagi, objętości i po-





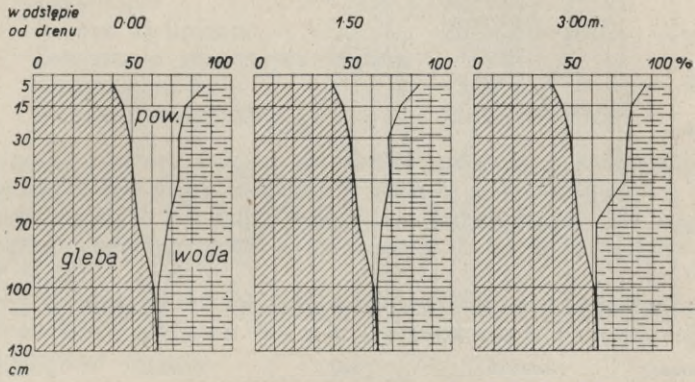
Ryc. 7.



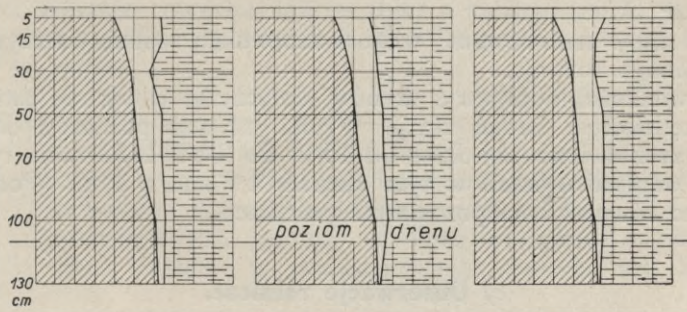
Ryc. 8.



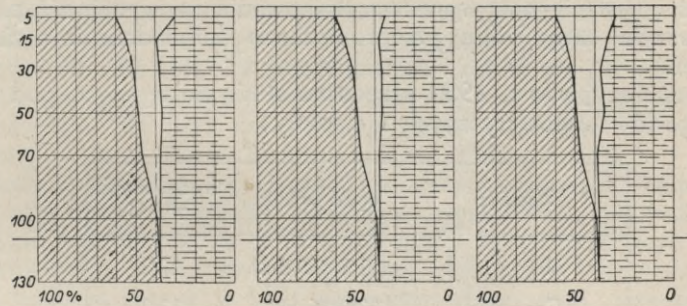
14 lipca 1930.



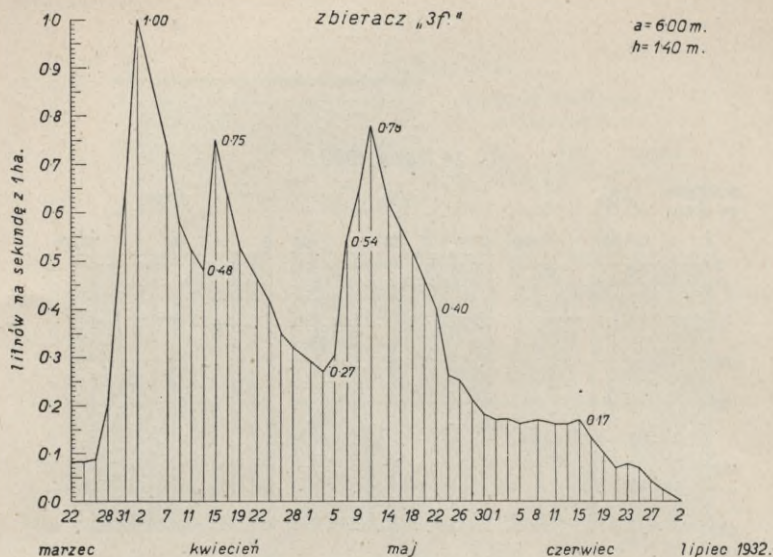
15 października 1930.



16 maja 1931.



Ryc. 9.



Ryc. 10.

trwałe stałe stany umiarkowanej wilgoci zapewniają roślinie rzeczywiście warunki pomyślnego rozwoju.

Sprawa wielkości odpływu z drenów, dotychczas u nas nie ustalona, jest również przedmiotem badań stacji. Wyniki zaś tych pomiarów dla jednego z poletek przedstawiono za okres od 15/III do 2/VII 1932 r. na rycinie 10; **największy odpływ wynosił w tym okresie 1 l/sek. z 1 ha.** Podobne wyniki uzyskano również i na pozostałych poletkach.

### c) Obserwacje rolnicze.

Od chwili rozpoczęcia normalnego funkcjonowania stacji drenowej przedsięwzięto też i badania nad wpływem drenowania na wydajność plonów.

W pierwszym zaraz roku przeprowadzono doświadczenia z ziemniakami odm. „Swież.”.

Okres wegetacyjny w r. 1930 przedstawiał się następująco pod względem przebiegu opadów atmosferycznych i ciepłoty:

Miesiąc	opad w mm	średn. ciepł. w °C
Maj	91·8 (15 dn.)	12·9
Czerwiec	27·0 (6 dn.)	17·9
Lipiec	19·3	17·6
Sierpień	117·0	16·4
Wrzesień	72·6	14·0

Wegetację zamknął przymrozek ( $-4.1^{\circ}$  C) w dniu 3 października; w miesiącu maju nie było zaś już przymrozków. Przebieg rozwoju wegetacji przedstawiał się następująco:

Sadzenie ziemniaków . . . . .	12/V — 24/V
Wzejście . . . . .	2/VI — 8/VI
Zakwitanie . . . . .	14/VII — 25/VII
Koniec kwitnienia . . . . .	28/VIII — 20/IX
Zawiązanie pierwszych kłębów	1/VIII
Zmarznięcie łącin . . . . .	3/X
Kopanie ziemniaków . . . . .	20/X — 25/X

W miesiącach czerwcu i lipcu na skutek posuchy i zaskorupienia gleby wzrost ziemniaków był słaby, dopiero w drugiej połowie lipca po ponownym zradzeniu pola nastąpił tak bujny rozwój, że łąciny sięgały do wys. 1.20 m.

Pełny okres wegetacji trwał 4 miesiące, t. j. od 2/VI (wzejście) do 3/X (zmarznięcie łącin).

Na każdej działce, określonej różną głębokością wzgl. rozstawem drenów, wytyczono poletko o długości 20 m a szerokości równej trzy- wzgl. czterokrotnemu odstępowi drenów.

Na poletkach sadzono ziemniaki w rzędach we wzajemnej odległości 0.50 m, przyczem pierwszy rząd umieszczono w odległości 0.25 m od osi drenu.

Ziemniaki zbierano rzędami, tak że zbiór z każdego rzędu określał równocześnie i plon z paska o powierzchni 10 m<sup>2</sup> w położeniu ściśle określonym odległością od drenu.

Ten sposób sadzenia i zbioru ma na celu badanie wpływu różnych stanów wilgoci na wydajność plonu.

Tablica III na str. 18 zawiera wyniki zbioru kłębów i skrobi z poszczególnych poletek, oraz wyniki tychże przeliczone na jednostkę powierzchni.

Na ryc. 11 oznaczono w sposób wykreslny wyniki zbioru kłębów i skrobi, otrzymane w poszczególnych rzędach w danej odległości od drenu. Linja pełna określa zbiór kłębów w poszczególnych rzędach, zaś kreskowana zbiór skrobi.

W r. 1931 na całym obszarze stacji doświadczalnej uprawiano owies (odm. „Zwycięzca“).

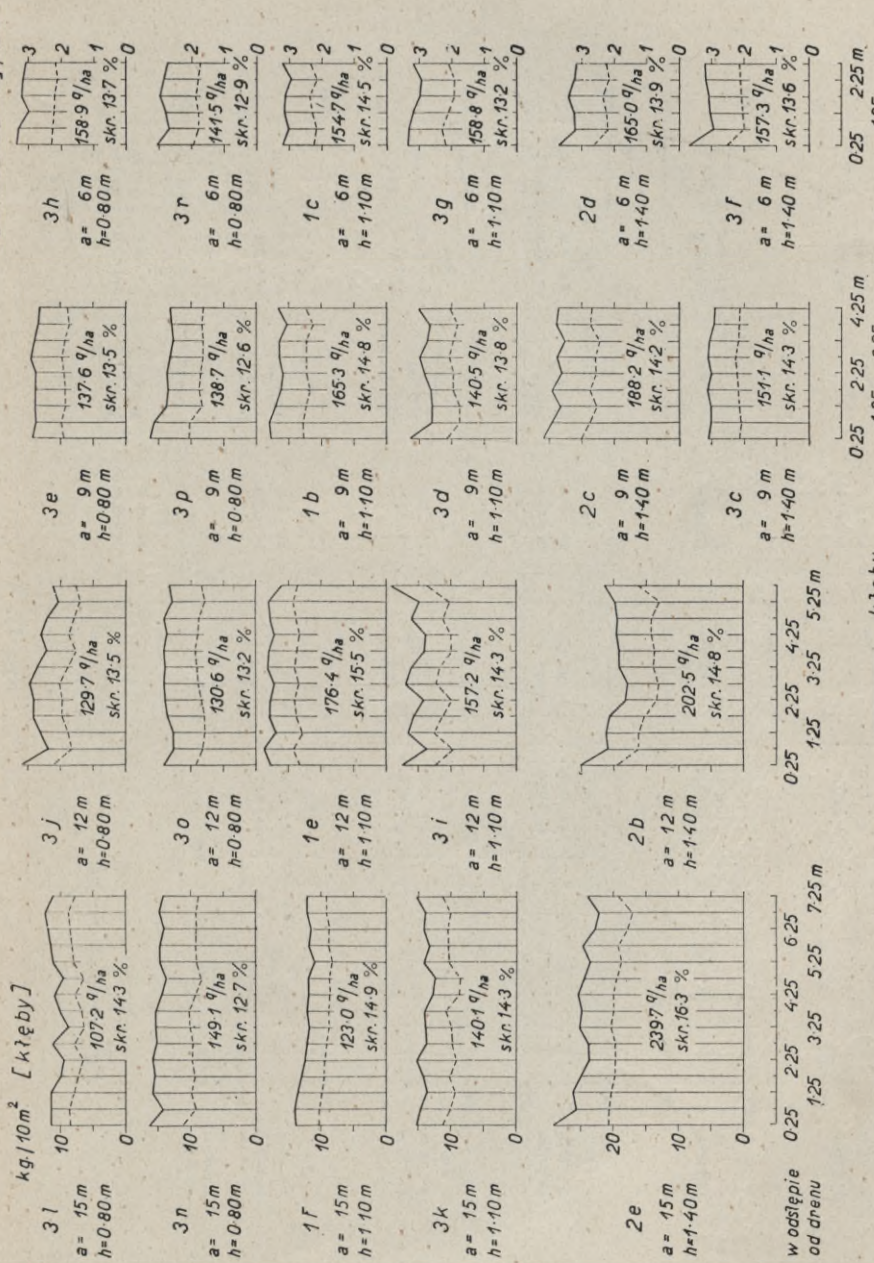
Zbiór plonów przeprowadzono pasmami o szerokości 1.0 m a długości 20 m; wyniki plonu z każdego poletka oraz plony przeliczone na 1 ha podano w tablicy III. Na ryc. 12 przedstawiono zaś te wyniki wykreslnie, nanosząc jednak plony z poszczególnych pasm, w % plonu z pasma pierwszego, położonego tuż przy drenie. Linja pełną oznaczono ziarno, zaś przerywaną słomę.

Wyciąganie wniosków ostatecznych z dotychczasowych badań byłoby obecnie przedwczesne. Niemniej otrzymane wyniki zdają się wskazywać na indywidualność potrzeb wilgotnościowych roślin uprawnych, gdyż w r. 1930 uzyskano największe zbiory ziemniaków przy głębokości 1.40 m, a rozstawie 15 i 12 m, podczas gdy w r. 1931 najwyższy zbiór owsa przypadł na poletka drenowane głębokością 0.8 i 1.1 m, przy rozstawie 9 i 12 m.

Tablica III.

Nazwa poletka działki	Z i e m n i a k i							O w i e s				
	Odst. dr. — <i>a</i> Głęb. dr. — <i>h</i> w <i>m</i>	Data zbiuro	Plon z pol. w <i>q</i>		Plon w <i>q/ha</i>		% skrobi	Data zbiuro	Plon z pol. w <i>kg</i>		Plon w <i>q/ha</i>	
			klęby	skrobia	klęby	skrobia			ziarno	słoma	ziarno	słoma
3 r	<i>a</i> =6·00, <i>h</i> =0·80		6·79	0·88	141·5	18·3	12·9		135·7	262·7	28·3	54·7
3 h	6·00 0·80		7·63	1·05	158·9	21·8	13·7		162·2	314·5	33·8	65·5
3 g	6·00 1·10		7·62	1·00	158·8	20·9	13·2		165·2	300·4	34·4	62·6
1 c	6·00 1·10		7·42	1·08	154·7	22·5	14·5		141·0	262·5	29·3	54·7
3 f	6 00 1·40		7·55	1·03	157·3	21·4	13·6		152·1	283·0	31·7	58·9
2 d	6·00 1·40		7·92	1·10	165·0	23·0	13·9		143·8	259·1	30·0	54·0
3 p	<i>a</i> =9·00, <i>h</i> =0·80	od 25 października 1930	7·49	0·95	138·7	17·5	12·6	młocka od 10 sierpnia 1931	160·6	268·3	29·7	49·7
3 e	9·00 0·80		9·91	1·34	137·6	18·6	13·5		252·5	480·8	35·1	66·8
1 b	9·00 1·10		8·76	1·29	165·3	24·4	14·8		150·8	263·3	27·9	48·7
3 d	9·00 1·10		10·12	1·40	140·5	19·4	13·8		236·3	388·0	32·8	53·9
2 c	9 00 1·40		10·16	1·45	188·2	26·8	14·2		167·4	334·9	31·0	62·0
3 c	9·00 1·40		10·88	1·56	151·1	21·6	14·3		231·9	364·4	32·2	50·6
3 o	<i>a</i> =12·00, <i>h</i> =0·80		9·40	1·24	130·6	17·2	13·2		239·1	381·2	33·2	52·9
3 j	12·00 0·80	6·23	0·84	129·7	17·5	13·5	160·2	276·9	33·4	57·7		
3 i	12·00 1·10	7·39	1·06	157·2	22·5	14·3	166·0	270·1	34·6	56·3		
1 e	12·00 1·10	12·70	1 97	176·4	27·4	15·5	202·4	425·7	28·1	59·1		
2 b	12·00 1·40	14·58	2·15	202·5	29·9	14·8	245·6	528·3	34·1	73·4		
3 n	<i>a</i> =15·00, <i>h</i> =0·80	od 20 października 1931	13·42	1·71	149·1	19·0	12·7	młocka od 3 sierpnia 1931	210·0	473·8	23·3	52·6
3 l	15·00 0·80		6·43	0 92	107·2	15·3	14·3		184·9	274·0	30·8	45·6
3 k	15 00 1·10		8·41	1·20	140·1	20·0	14·3		188·2	322·2	31·4	53·7
1 f	15·00 1·10		11·07	1·65	123·0	18·3	14·9		249·0	424·7	27·6	47·2
2 e	15·00 1·40		21·54	3·51	239·7	39·0	16·3		267·0	456·1	29·6	50·7

[skrobia] kg/10m<sup>2</sup>



w odstępie od arenu

0.25 2.25 4.25 6.25 7.25 m

0.25 2.25 4.25 5.25 7.25 m

0.25 2.25 4.25 m

— kłęby

----- skrobia

0.25 2.25 4.25 m

0.25 2.25 4.25 m

Zbiór ziemniaków r. 1930

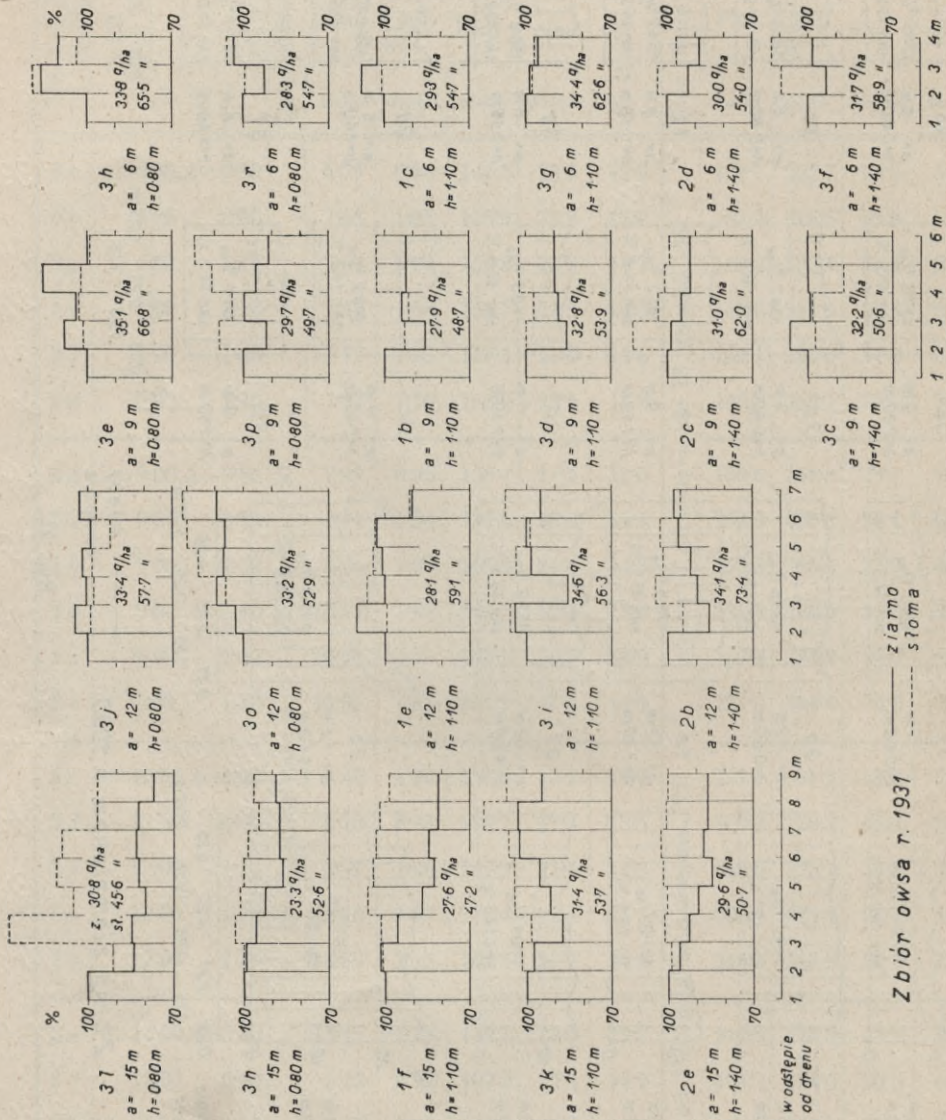
Ryc. 11.

92

91

5.88

589

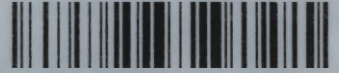


Zbiór owsa r. 1931

Ryc. 12.



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-356038**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**100000323307**