

OGRANICZENIE PAROWANIA WODY Z GLEBY PRZEZ SPULCHNIANIE WARSTWY POWIERZCHNIOWEJ

Bronisław Jabłoński

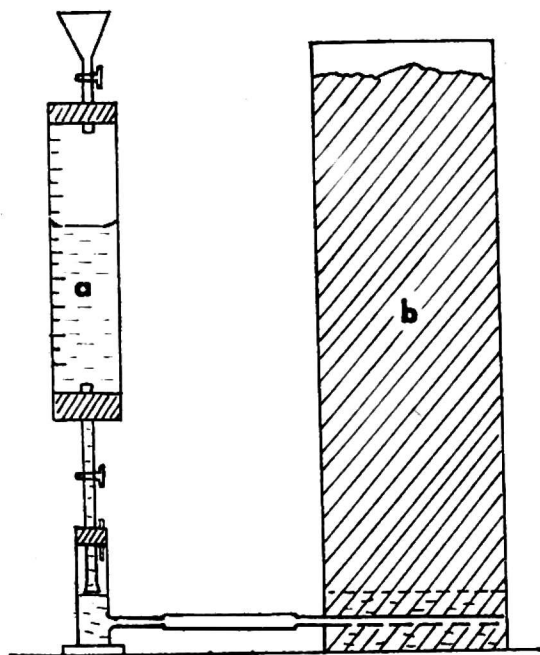
Instytut Uprawy Roli i Roślin, Zakład Uprawy Roli AR — Wrocław

Coraz większe zapotrzebowanie rolnictwa na wodę, wynikające ze stale wzrastającej produkcji roślinnej i zwierzęcej, nakłada na rolników obowiązek oszczędnego a przy tym maksymalnie efektywnego gospodarowania tym niezbędnym środkiem produkcji. W praktyce wyraża się to powszechnym stosowaniem zabiegów utrzymujących powierzchniową, kilkucentymetrową warstwę roli w stanie spulchnionym. Ogranicza ona tak zwane nieproduktywne parowanie wody z gleby, toteż rolnik często wykonuje różne uprawki płytko spulchniające rolę (bronowanie, talerzowanie, podorywki).

Spośród licznych prac naukowych wykazujących zależność stosunków wilgotnościowych w glebie od zabiegów uprawowych [1—7] tylko nieliczne dotyczą wpływu płytkiego spulchniania na zawartość wody [1, 4, 6]. Badania te nie wykazały jednak jak przedstawia się dynamika parowania wody w ustalonym okresie i w różnie uprawianych glebach. Tę lukę miały częściowo wypełnić badania przeprowadzone w ramach niniejszej pracy. Ich celem było przekonanie się w jakim stopniu spulchnienie lub ugniecenie wierzchniej warstwy roli, lub przykrycie jej rozdrobnioną słomą, wpływa na parowanie wody z gleby.

METODYKA BADAŃ

Badania były przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych (1973—1974) i w hali wegetacyjnej (1974—1975) z zastosowaniem specjalnych aparatów umożliwiających pomiar w dowolnym czasie ilości wyparowanej wody z gleby i utrzymujących lustro wody gruntowej na niezmiennym poziomie (rys. 1). Wazony wypełnione ziemią z warstwy ornej mady średniej miały 20 cm średnicy i 40 lub 80 cm wysokości. Ilość ziemi



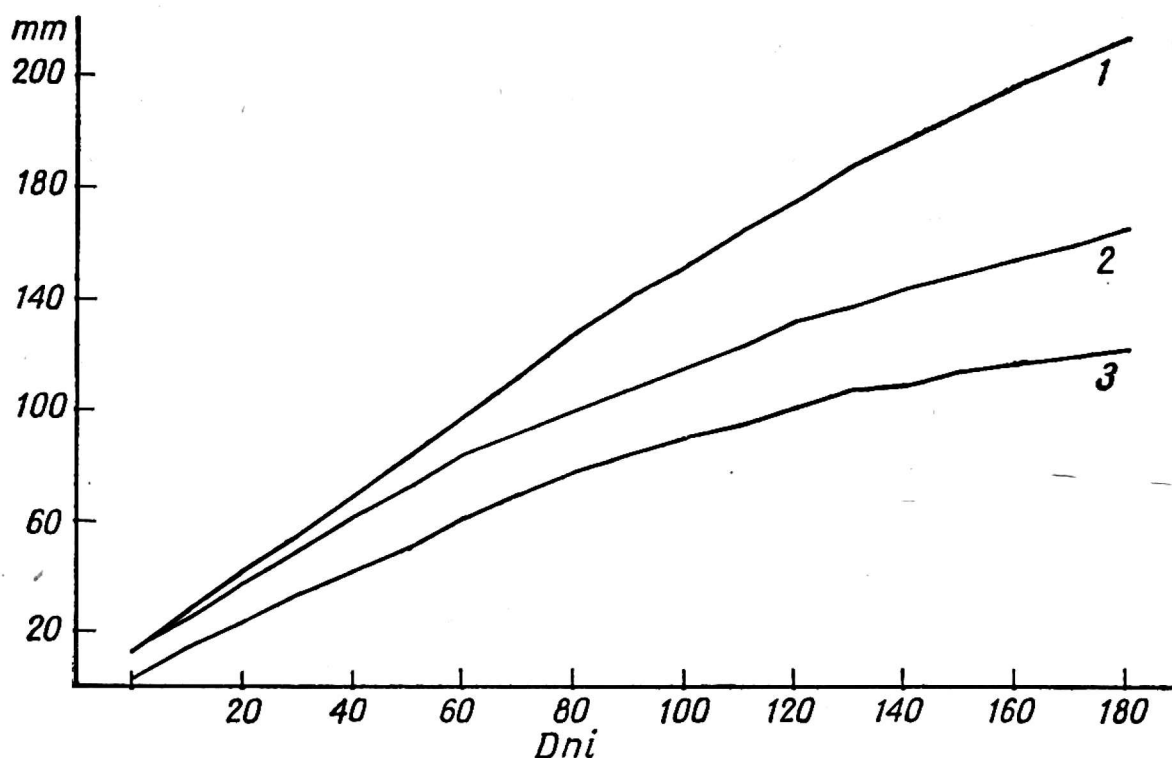
Rys. 1. Aparat do oznaczania ilości wyparowanej wody z gleby
 a — cylinder skalowany z wodą, b — wazon z ziemią

i stopień jej zagęszczenia były we wszystkich wazonach danego doświadczenia jednakowe, różniły się tylko teksturą powierzchniowej warstwy, która była bądź spulchniona (na podobieństwo płytkiego bronowania), bądź ugnieciona (wałowana), lub ugnieciona i przykryta pociętą słomą. Pomiar ilości wyparowanej wody rozpoczynano po 2—3 tygodniach od podłączenia aparatów, gdy w wazonach z ugniecioną górną warstwą woda podsiąkała do samej powierzchni. Obserwacje prowadzono codziennie o jednakowej porze. Na całość badań złożyło się kilka doświadczeń różniących się okresem prowadzenia obserwacji (od kilku do kilkudziesięciu tygodni) i terminami ich zakładania.

Oprócz tych badań oznaczano również szybkość wysychania ziemi doprowadzonej do wilgotności równej połowej pojemności wodnej i wypełniającej duże wazony Mitscherlicha. W połowie wazonów wierzchnia, kilkucentymetrowa warstwa ziemi była spulchniona, w drugiej połowie — ugnieciona. Szybkość wysychania ziemi oznaczano przez codzienne ważenie wazonów.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Na rysunku 2 przedstawiono w formie wykresu wyniki dotyczące intensywności parowania wody z gleby wypełniającej wazony 40-centymetrowej wysokości. Lustro wody znajdowało się w nich na głębokości 38 cm. Z przebiegu krzywych wynika, że tekstura wierzchniej warstwy ziemi w dużym stopniu wpływała na ilość wyparowanej wody. Gdy warstwa ta była spulchniania, w okresie 190 dni wyparowało około 167 mm

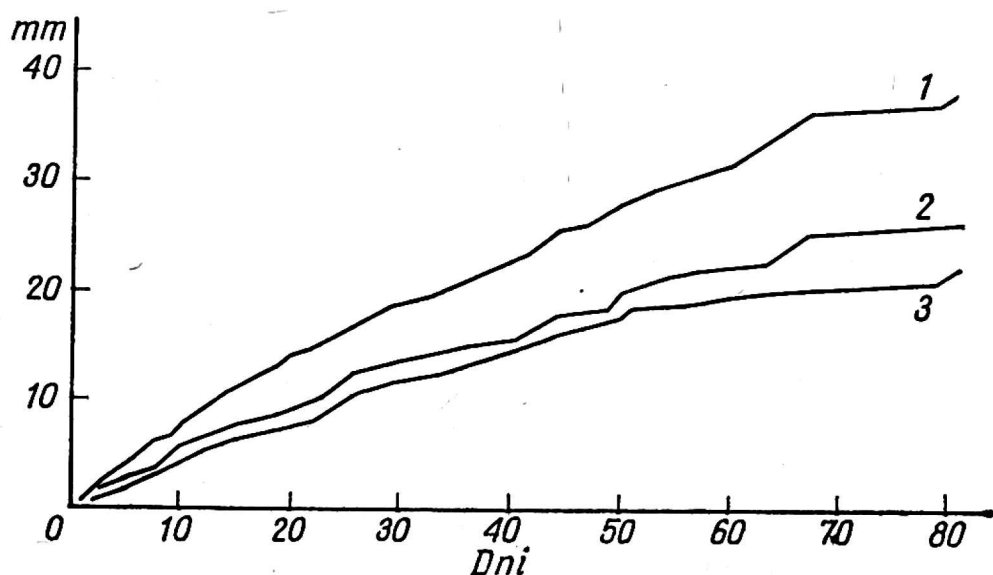


Rys. 2. Parowanie wody w mm z gleby ugniecionej, przykrytej słomą i spulchnionej (lustro wody na głębokości 38 cm)
 1 — warstwa górna ugnieciona, 2 — spulchniona, 3 — przykryta słomą

wody, natomiast gdy była ugnieciona — aż 236 mm, czyli o 42% więcej.

Inaczej mówiąc płytkie spulchnienie roli pozwoliło zaoszczędzić ponad 10 mm wody miesięcznie. Jeszcze bardziej ograniczało parowanie wody przykrycie roli około 1 cm warstwą pociętej słomy, bowiem wówczas straty wody wynosiły tylko 122 mm.

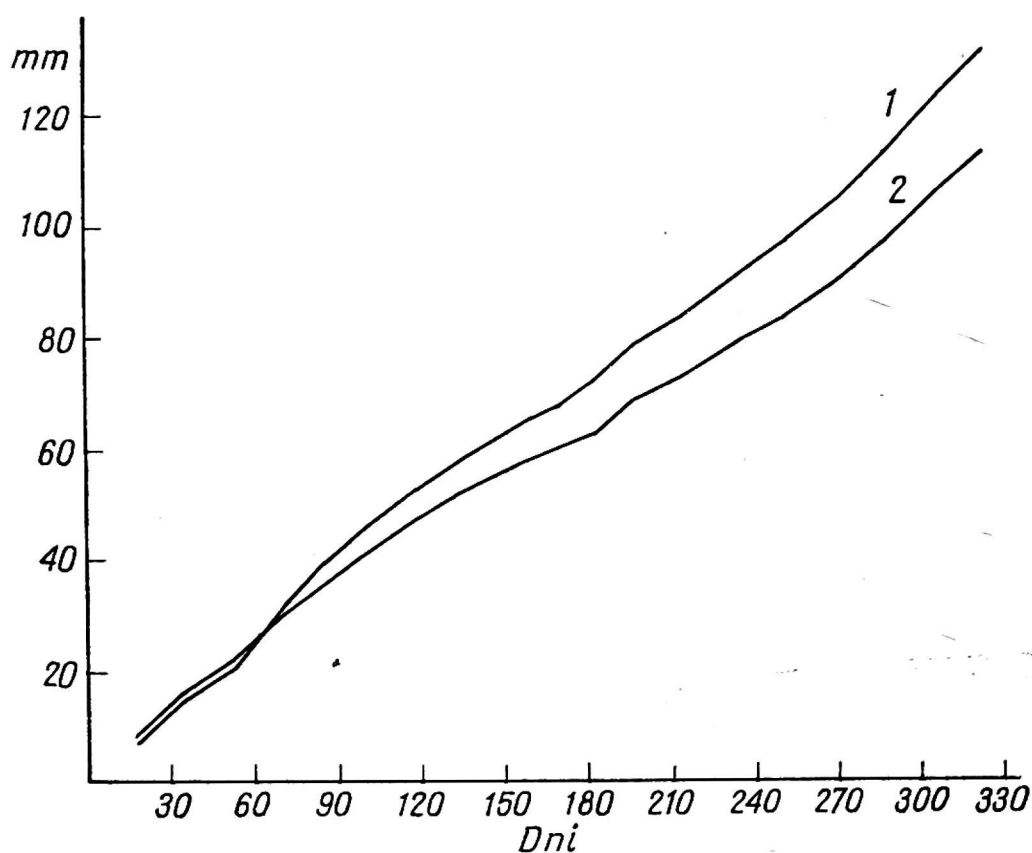
Obniżenie lustra wody do 60 cm zmniejszyło intensywność jej paro-



Rys. 3. Parowanie wody w mm z gleby ugniecionej, przykrytej słomą i spulchnionej (lustro wody na głębokości 60 cm); oznaczenia jak na rys. 2

wania ponad 2-krotnie, jednak nadal utrzymywały się różnice wynikające z niejednakowej tekstury górnej warstwy (rys. 3). W okresie 81 dni trwania obserwacji z gleby posiadającej ugniecioną górną warstwę wyparowało o 46⁰/_o więcej wody niż z ziemi płytko spulchnionej. Przykrycie powierzchni cienką warstwą pociętej słomy zapobiegało — podobnie jak w poprzednim doświadczeniu — parowaniu wody skuteczniej niż spulchnianie.

Dalsze obniżenie lustra wody gruntowej (do 72 cm) powodowało jeszcze większe ograniczenie jej parowania, a także zmniejszenie różnic między wazonami z ugniecioną i spulchnioną górną warstwą ziemi (rys. 4).



Rys. 4. Parowanie wody w mm z gleby ugniezionej i spulchnionej (lustro wody na głębokości 72 cm)

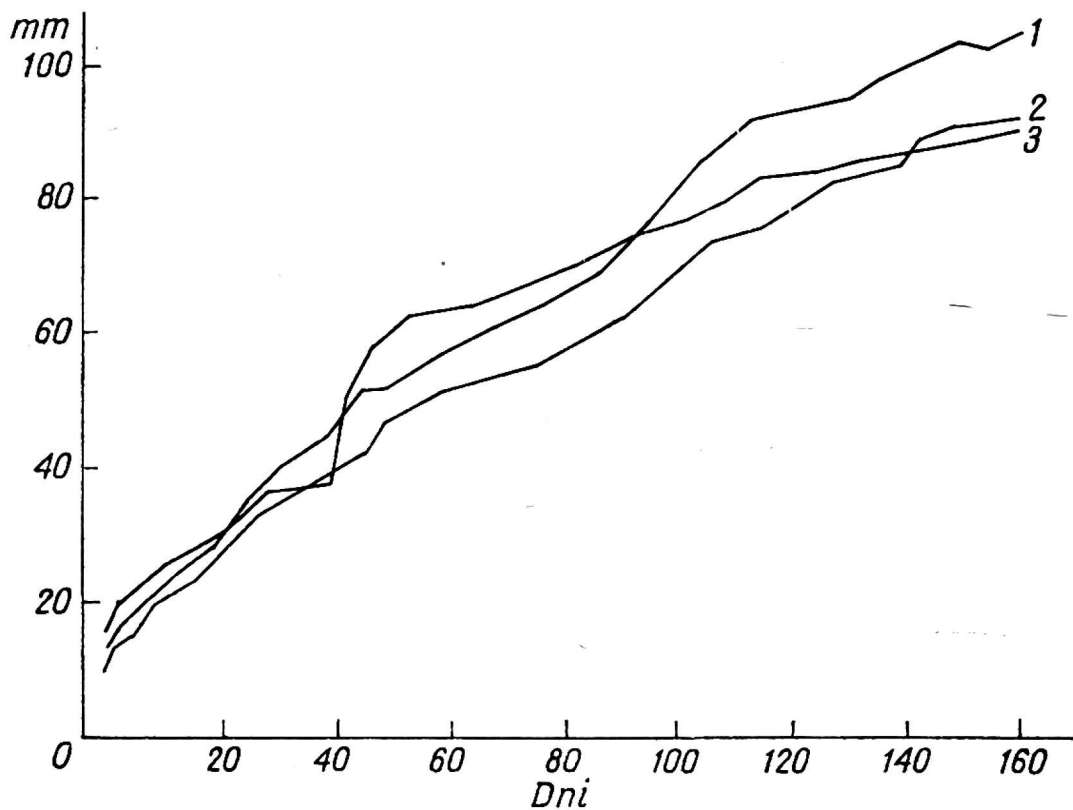
1 — warstwa górna ugnieciona, 2 — spulchniona

W okresie 321 dni prowadzenia obserwacji wyparowało z gleby spulchnionej 114,4 mm wody, z ugniezionej 132,4 mm (o 16⁰/_o więcej).

Porównując rysunki 2, 3 i 4 zauważa się wyraźne różnice w ilości wyparowanej wody z odpowiadających sobie obiektów. Jest to następstwem przede wszystkim różnej głębokości zalegania lustra wody gruntowej, ale też i różnej temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniu, w którym prowadzone były badania.

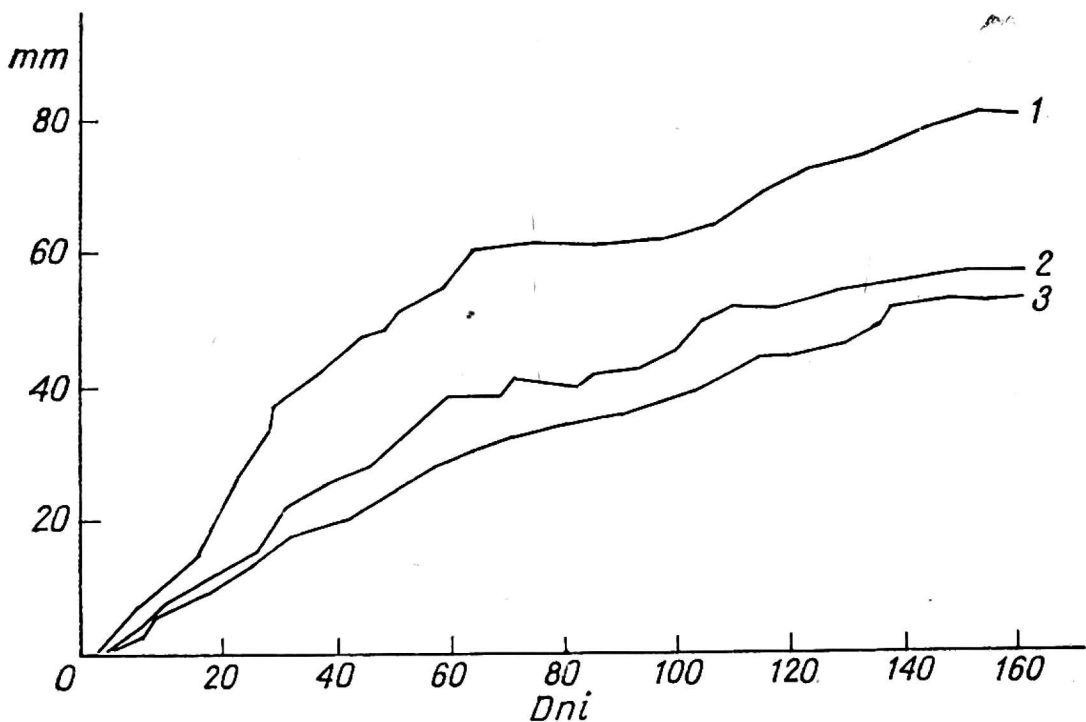
W latach 1974—1975 oznaczano parowanie wody z gleby w bardziej naturalnych warunkach, umieszczając wazony pod dachem hali wegeta-

cyjnej. Widoczny jest korzystny wpływ spulchniania lub przykrycia słomą wierzchniej warstwy roli (rys. 5, 6). W 1974 r. ugniecenie zwiększyło w okresie 130 dni ilość wyparowanej wody o 12% w porównaniu z glebą



Rys. 5. Parowanie wody z gleby (1974 r.)

1 — warstwa górna ugnieciona, 2 — spulchniona, 3 — przykryta słomą



Rys. 6. Parowanie wody z gleby (1975 r.)

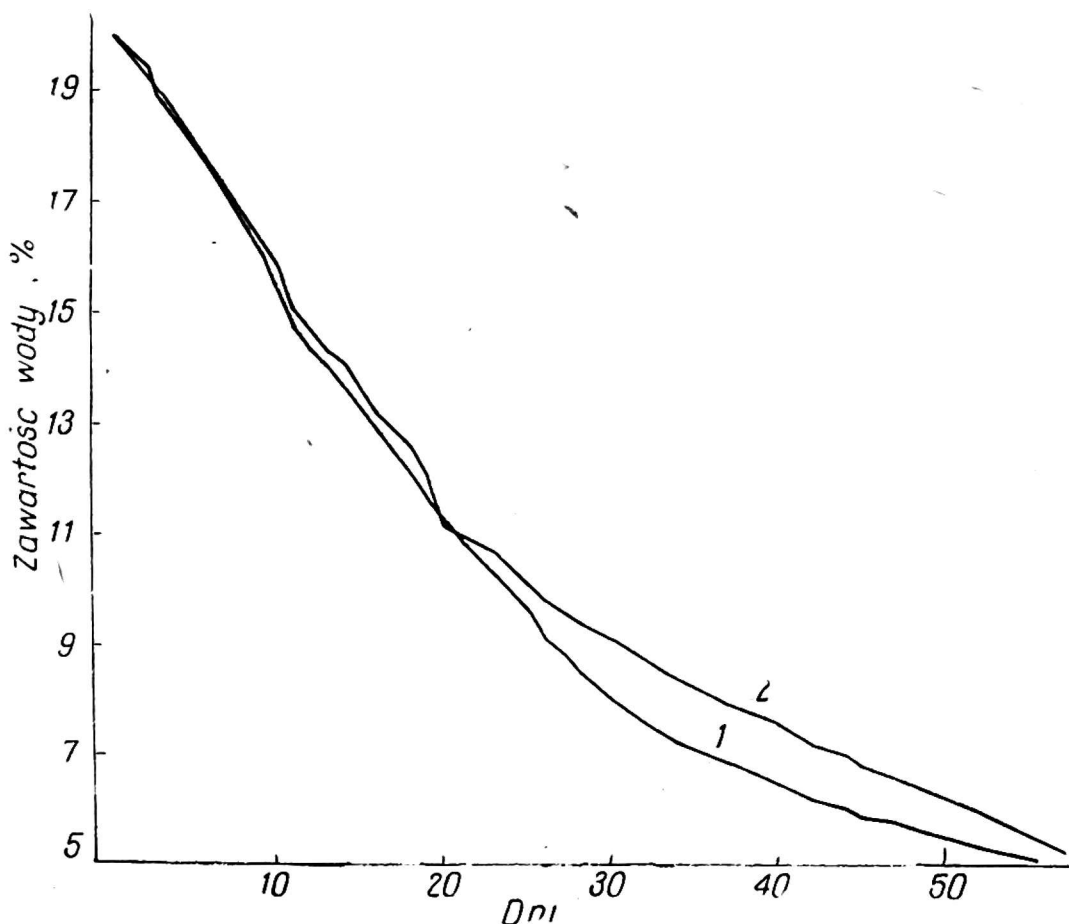
1 — warstwa górna ugnieciona, 2 — spulchniona, 3 — przykryta słomą

spulchnioną, a w 1975 r. — aż o 47⁰/. Przykrycie gleby słomą zmniejszyło parowanie wody o 4—7⁰/o w stosunku do obiektu z ziemią spulchnioną.

W celu wykazania jakie ilości wody zużywają niektóre rośliny uprawne i w jakim stosunku to zużycie pozostaje do ilości wody wyparowującej z gleby ugniecionej, obsiano 2 wazonny gorczycą i owsem. W 1974 r. w okresie 96 dni gorczyca zużyła 12 540 ml wody (400 mm), a więc 4,5 raza więcej niż wyparowało z wazonu z glebą ugniecioną. Owies w tym czasie zużył jeszcze więcej bo aż 18 190 ml wody (580 mm), potwierdzając swoje wysokie wymagania pod tym względem. W 1975 r. zarówno gorczyca, jak i owies zużyły w ciągu 83 dni znacznie więcej wody (23 450 i 23 420 ml czyli 745 mm) niż w 1974 r. Było to również 4,5 raza więcej niż wynosiło wyparowanie wody z gleby ugniecionej.

Współczynniki transpiracji wynosiły: dla gorczycy 431 w 1974 i 391 w 1975 r., a dla owsa odpowiednio 373 i 331.

Interesujące dane uzyskano porównując straty wody zachodzące w wyniku parowania po zbiorze roślin. Jeśli za 100⁰/o przyjąć ilość wody wyparowanej z gleby spulchnionej w okresie 37 dni po zbiorze roślin w 1974 r., to gleba z pozostawionymi resztkami późniwnymi gorczycy utraciła w tym czasie 210⁰/o, a z resztkami owsa 264⁰/o wody. W 1975 r.



Rys. 7. Wpływ spulchnienia wierzchniej warstwy na szybkość wysychania gleby
1 — warstwa ugnieciona, 2 — spulchniona

analogicznie obliczone różnice okazały się jeszcze wyższe i wynosiły: dla gorczycy 315⁰%, dla owsa 420⁰%. Liczby te zasługują na szczególną uwagę, ponieważ w praktyce w małym stopniu uwzględnia się znaczenie terminu wykonania uprawek spulchniających, pozostawiając zbyt długo na polu nie zniszczone resztki poźniwne.

Wpływ spulchnienia wierzchniej warstwy na szybkość wysychania gleby przedstawiono graficznie na rysunku 7. Wynika z niego, że spulchnienie górnej warstwy opóźniło wysychanie gleby o 4—5 dni, co wyrażało się jej wyższą wilgotnością. Jeszcze po 30 dniach różnice w wilgotności gleby ugniecionej i spulchnionej wynosiły około 1⁰%, co przy średniej wilgotności 6,5—9,0⁰% należy uznać za różnice duże. W wartościach bezwzględnych odpowiadały one opadowi w wysokości 8 mm. Z rysunku 7 wynika również, że w okresie pierwszych kilku dni większe straty wody zachodziły na glebie spulchnionej niż ugniecionej, dopiero później sytuacja zmieniała się i aż do końca doświadczenia więcej wody traciła gleba ugnieciona. Zjawisko to tłumaczy się szybkim wysychaniem warstwy spulchnionej.

WNIOSKI

1. Utrzymywanie wierzchniej kilkucentymetrowej warstwy roli w stanie spulchnionym zmniejsza parowanie wody z gleby o 13—31⁰% w porównaniu z glebą ugniecioną.

2. Przykrycie powierzchni gleby 1-centymetrową warstwą rozdrobnionej słomy ogranicza parowanie wody o 39—48⁰% w porównaniu z glebą ugniecioną.

3. Na obiektach z poźniwnymi resztkami stwierdzono 2—4-krotnie większe straty wody niż na glebie płytko spulchnionej.

LITERATURA

1. Batalin M. i in.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 40b, 1963 299—312
2. Birecki M., Zimniak Z.: Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 77b, 1968, 43—46
3. Dobrzański B., Domżał H.: Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 77b, 1968, 33—46
4. Krężel R.: Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 21, 1959, 85—96
5. Nawrocki S.: Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 77b, 1968, 33—46
6. Świętochowski B.: Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 77a, 1968, 7—21
7. Świętochowski B.: Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 1957, 127—165
8. Zbieć I.: Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 77b, 1968, 99—108

Бронислав Яблоньски

ОГРАНИЧЕНИЕ ИСПАРЕНИЯ ВОДЫ ИЗ ПОЧВЫ ПУТЕМ РЫХЛЕНИЯ ЕЕ ПОВЕЯХНОСТНОГО СЛОЯ

Резюме

В лабораторных опытах исследовали влияние разной текстуры поверхностного слоя почвы, ее прикрытия соломой и пожнивными остатками на количество испаренной воды. При этом применяли аппараты собственной конструкции автора, делающие возможным удержание на постоянном уровне зеркала воды в специальных высоких сосудах. Многократное повторение определений при изменчивой глубине зеркала воды показало следующее: 1) рыхление поверхностного несколькосантиметрового слоя почвы органичивало испарение воды из почвы на 13—31% по отношению к уплотненной почве, 2) покрытие почвы тонким слоем соломы снижало испарение еще более, т.е. на 39—40%, 3) оставление на поверхности почвы неуничтоженных пожнивных остатков горчицы и овса вызывало 2—4-кратном высшие потери воды на испарение, чем рыхление поверхностного слоя.

Bronisław Jabłoński

REDUCTION OF WATER EVAPORATION FROM SOIL BY MEANS OF LOOSENING OF ITS SUPERFICIAL LAYER

Summary

In laboratory experiments the effect of various texture of the superficial soil layer, its covering with straw and leaving post-harvest residues on its surface on the amount of evaporated water was studied. In the experiments appliances of the author's own construction were used, enabling too maintain at a constant level the water table in special tall pots. Repeated determinations at variable water table depths have proved as follows: 1) loosening of the superficial several-centimeter thick layer of soil reduced the water evaporation from soil by 13—31% in relation to ocompact soil, 2) covering of soil with a thin layer of cut straw reduced the evaporation still more, i.e. by 34—48%, 3) leaving undestroyed post-harvest residues of mustard and oats resulted in 2—4fold higher water losses for evaporation than loosening of the superficial soil layer.