

PRÓBA OCENY ZALEŻNOŚCI MIĘDZY ATMOSFERYCZNYM BILANSEM WODNYM A WYSOKOŚCIĄ PLONÓW

VERSUCH ZUR ABSCHÄTZUNG DER ABHÄNGIGKEIT ZWISCHEN DER
ATMOSPHERISCHEN WASSERBILANZ UND DER ERTRAGSHÖHE

ПОПЫТКА ОЦЕНКИ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ АТМОСФЕРНЫМ
ВОДНЫМ БАЛАНСОМ И ВЕЛИЧИНОЙ УРОЖАЯ

STANISŁAW BAC *Jun.*, MIECZYŚLAW TRYBAŁA

Katedra Meteorologii i Klimatologii WSR we Wrocławiu

Kierownik: prof. dr Adam Schmuck

Katedra Rolniczego Użytkowania Terenów Zmeliorowanych WSR we Wrocławiu

Kierownik: prof. dr Józef Dzieżyc

Celem niniejszego opracowania *) jest analiza wpływu atmosferycznego bilansu wodnego (naturalnego i zmienionego przez deszczowanie) na plony buraków cukrowych, marchwi pastewnej, pszenicy ozimej i pszenicy jarej na glebach lekkich w Swojcu w latach 1963—1967.

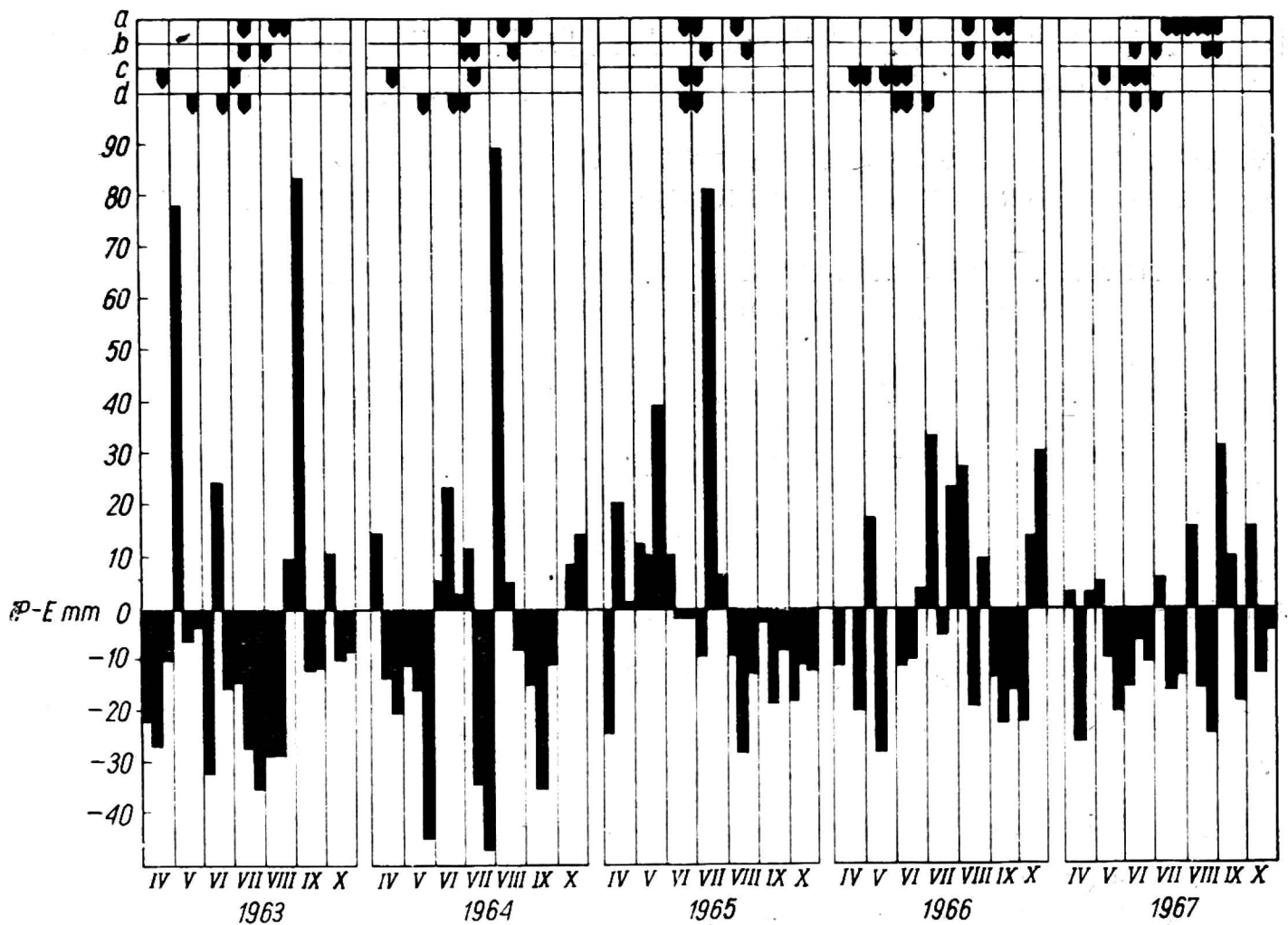
Do opracowania tego zagadnienia wykorzystano dane klimatyczne według materiałów Obserwatorium Meteorologicznego WSR i Stacji Badawczej Bilansów Wodnych IGW — Wrocław Swojec oraz wielkości plonów roślin uprawnych z doświadczeń deszczownianych Katedry Rolniczego Użytkowania Terenów Zmeliorowanych, w których stosowano różne dawki wody i nawozów (2, 3, 4, 6).

Stosunki wodne przygruntowej warstwy atmosfery ujęto jako różnicę pomiędzy przychodem (opad i nawodnienia) oraz rozchodem (ewapotranspiracja), który stanowi sumę strat wody na transpirację i parowanie powierzchni zwartego łanu roślin w pełni rozwoju, rosnących na glebie o optymalnym uwilgotnieniu. Wielkość ewapotranspiracji potencjalnej dla każdej dekady obliczono na podstawie wzoru Turc'a oraz mierzono za

*) Temat częściowo finansowany przez Komitet Hodowli i Uprawy Roślin PAN.

pomocą ewaporometru Wilda, którego zbiornik znajdował się na wysokości 50 cm nad ziemią pod daszkiem żaluzjowym (1, 5, 7, 8).

Wartość atmosferycznych bilansów wodnych dla każdej dekady wyrażono w mm, jako różnicę pomiędzy sumami opadów i ewaporacją potencjalną. Przebieg wielkości atmosferycznych bilansów wodnych w Swojcu dla poszczególnych dekad okresu wegetacyjnego w latach 1963—1967



Terminy nawodnień:

a - buraki cukrowe b - marchew pastewna c - pszenica ozima d - pszenica jara

Rys. 1. Terminy nawodnień oraz dekadowe wartości atmosferycznego bilansu wodnego w mm obliczone na podstawie różnic między sumami opadów (P) i ewapotranspiracji potencjalnej (E) zmierzonej ewaporometrem Wilda

przedstawiono na rysunku 1, na którym za pomocą strzałek oznaczono terminy nawodnień, odpowiadające dodatkowym przychodem wody w ilościach 20 lub 30 mm dla poszczególnych dekad. Jedynie w drugiej dekadzie maja 1967 roku dawki wody wynosiły po 10 mm, zaś w pierwszej dekadzie czerwca tego roku po 10 i 15 mm.

Zależności pomiędzy plonami badanych gatunków roślin uprawnych deszczowanych różnymi dawkami wody a bilansem wodnym przedstawiono na rysunkach 2 i 3. Na osi rzędnych podano plony w q/ha, zaś na osi odciętych wielkości odchylenia dodatnich (+) i ujemnych (—) od war-

tości zerowej, czyli punktu, w którym ewapotranspiracja potencjalna (E) odpowiada sumie opadów (P) i nawodnień (D). Na wykresy naniesiono wielkości plonów roślin, uzyskanych przy poszczególnych wartościach: $P - E$, $P + D$ (20 mm — E i $P + D$ (30 mm) — E, z uwzględnieniem wartości E obliczonych wzorem Turc'a (8) oraz zmierzonych za pomocą ewaporometru Wilda pod daszkiem według Schmucka. Zbiory punktów poszczególnych lat obwiedziono linią przerywaną, zaś w obrębie pola naniesiono wielkości sum promieniowania całkowitego (T) w kilocaloriach.

Układ punktów dla buraków cukrowych na rys. 2 dowodzi o istnieniu ogólnej zależności plonów od wielkości odchyień atmosferycznego bilansu wodnego w stosunku do wspomnianej wartości zerowej. Ujemnym odchyleniom odpowiadają z reguły niższe plony (z wyjątkiem mokrego i chłodnego okresu wegetacyjnego w 1965 roku). Stwierdzono również wyraźny wpływ promieniowania całkowitego na plony buraków cukrowych przy podobnych wartościach atmosferycznego bilansu wodnego. Wzrostowi promieniowania całkowitego o kilka kcal towarzyszył przyrost plonów korzeni o kilkadziesiąt q/ha. Jeszcze bardziej wyraźne zależności pomiędzy plonami a wartościami atmosferycznych bilansów wodnych stwierdzono dla marchwi pastewnej i pszenicy ozimej (rys. 2 i 3).

Układy punktów pozwalają na wykreślenie linii, zbliżonych do krzywej biologicznej.

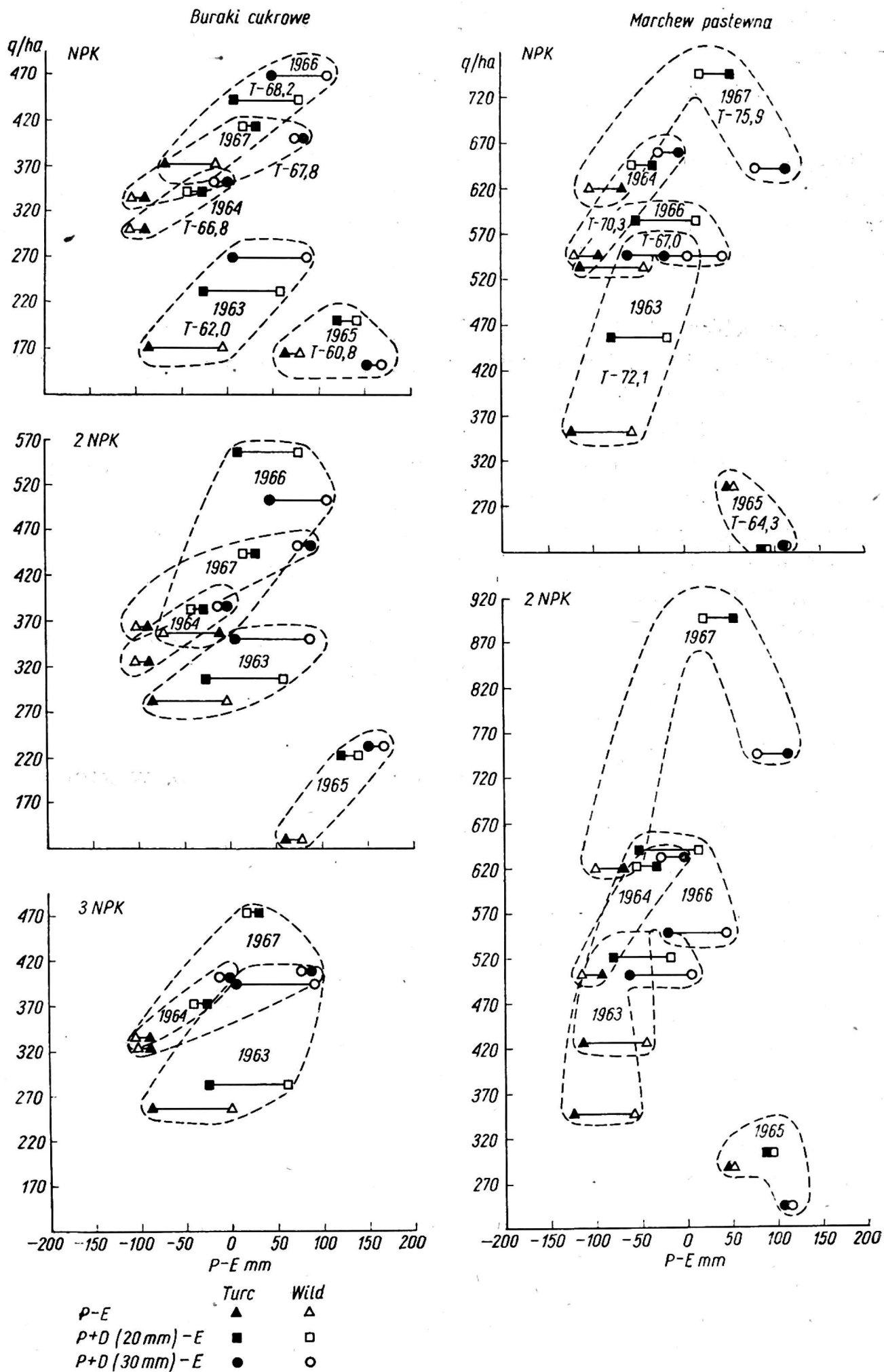
Ich maksima znajdują się w pobliżu punktu zerowego, w którym rozchody równają się przychodom wody. Wpływ promieniowania całkowitego był mniej wyraźny w przypadku marchwi pastewnej w porównaniu z burakami cukrowymi i pszenicą ozimą. Nieco mniej regularny układ uzyskano dla pszenicy jarej.

Na podstawie przedstawionych wyników można wnioskować, że na polach nawadnianych warto oceniać na bieżąco wielkości atmosferycznego bilansu wodnego. Pomiaru opadów i bezpośrednie wyniki pomiarów parowania potencjalnego uzyskane za pomocą ewaporometru Wilda pod daszkiem mogą służyć do bieżącej kontroli dawek i terminów nawodnień w celu zrównoważenia atmosferycznego bilansu wodnego i osiągnięcia wysokich plonów.

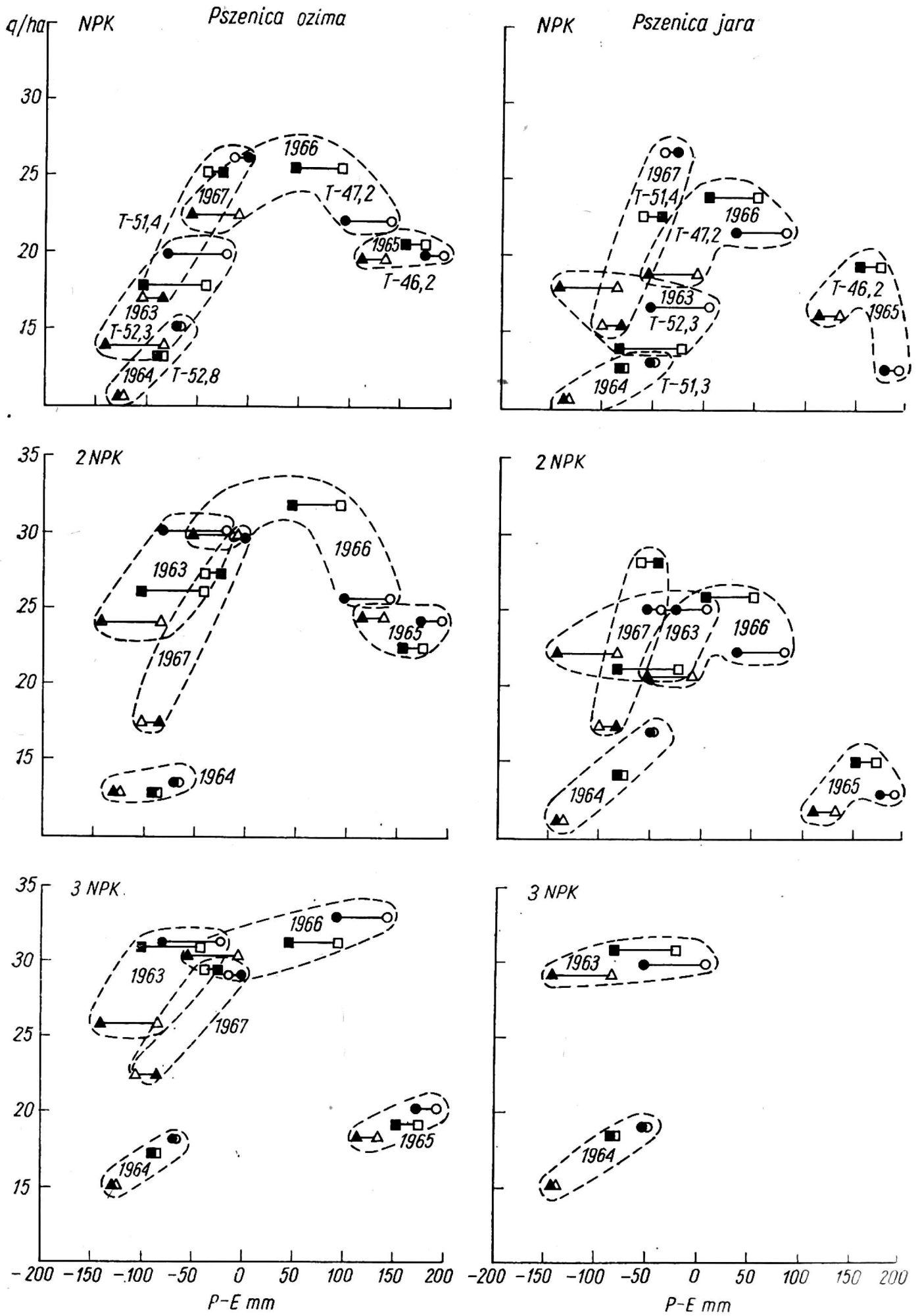
WNIOSKI

Na podstawie pięcioletniego materiału doświadczalnego można wyprowadzić następujące wnioski:

1. Stwierdzono zadowalającą zgodność pomiędzy wartościami ewapotranspiracji potencjalnej, obliczonymi wzorem Turc'a, a zmierzonymi za pomocą ewaporometru Wilda pod daszkiem.



Rys. 2. Zależność między plonami roślin okopowych a atmosferycznym bilansem wodnym



Rys. 3. Zależność między plonami roślin zbożowych a atmosferycznym bilansem wodnym

2. Najwyższe plony badanych roślin odpowiadały zrównoważonym atmosferycznym bilansom wodnym przy tolerancji ± 50 mm. Większe odchylenia powodowały spadek plonów.
3. Obok czynnika wodnego bardzo korzystny wpływ na plony badanych roślin, a zwłaszcza buraków cukrowych i pszenicy ozimej, wywierały wyższe sumy promieniowania całkowitego.
4. Wydaje się, że bezpośrednie pomiary parowania potencjalnego w łanie za pomocą ewaporometru Wilda i obliczanie na tej podstawie atmosferycznych bilansów wodnych, mogą być wykorzystane do bieżącej kontroli stosunków wodnych pól uprawnych oraz ustalania terminów i norm nawodnień.

LITERATURA

1. Bac S. jr: Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu (w druku).
2. Dzieżyc J., Rojek St., Trybała M.: Roczn. i Glebozn., dod. do T. 15, s. 356—360 (1966).
3. Dzieżyc J., Trybała M., Werka T.: Zesz. Probl. Post. Nauk roln. nr 86, (1968).
4. Dzieżyc J., Trybała M.: Zesz. Probl. Post. Nauk roln., nr 88 (1968).
5. Schmuck A.: Sprawozd. Wrocł. Tow. Nauk, z. 8 (1958).
6. Trybała M.: Zesz. Probl. Post. Nauk roln. nr 86 (1968).
7. Turc L.: Ann. Agron., z. 1 (1961).
8. Turc L.: Mat. Sympoz. Pol.-Franc. I. G. W., Warszawa (1964).

ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der Ergebnisse der durch die Versuchsanstalt in Swojec durchgeführten Untersuchungen über die Pflanzenberechnung auf leichten Böden wurden folgende Schlüsse gezogen:

1. Es wurde eine befriedigende Übereinstimmung zwischen den nach der Turcschen Formel berechneten Evapotranspirationswerten und denjenigen, die mit Hilfe des Evaporometers von Wild gemessen wurden, festgestellt.

2. Die höchsten Erträge der untersuchten Pflanzen entsprachen den ins Gleichgewicht gebrachten atmosphärischen Wasserbilanzen bei Toleranz ± 50 mm. Größere Differenzen haben eine Ertrags depression zur Folge gehabt.

3. Neben dem Wasserfaktoren übten einen günstigen Einfluss auf den Ertrag der untersuchten Pflanzen höhere Radiationssummen aus, insbesondere bei Zuckerrüben und Winterweizen.

4. Unmittelbare Messungen der potentialen Verdunstung mittels des Wild'schen Evaporometers auf den Versuchsfeldern und die anhand derselben errechneten atmosphärischen Wasserbilanzen scheinen für die Kontrolle der Wasserverhältnisse der Kulturfelder sowie zum Feststellen der Bewässerungszeiten und normen ausgenutzt werden zu können.

РЕЗЮМЕ

На основании результатов исследований с дождеванием растений, проведенных в 1963—1967 г.г. на легких почвах Сельскохозяйственной Экспериментальной Станции Своец авторы заключили следующее:

1. Обнаружено удовлетворительное соответствие между величинами потенциальной эвапотранспирации, вычисленными при помощи формулы Тюрка и измеренными при помощи эвапорометра Уальда под продуваемым навесом.
2. Самые высокие урожаи исследуемых растений соответствовали уравновешенным атмосферным водным балансом при толеранции ± 50 мм. Более значительные отклонения вызывали понижение урожаев.
3. Рядом с водным фактором весьма полезное влияние на урожаи исследуемых культур, особенно сахарной свеклы и озимой пшеницы, проявляли более высокие суммы суммарной радиации.
4. Можно судить, что непосредственные измерения испаряемости на поле при помощи эвапорометра Уальда и исчисление на этом основании атмосферных водных балансов, можно использовать для текущего контроля водных отношений угодных полей, а также для определения сроков и норм орошений.

STRESZCZENIE

Na podstawie wyników doświadczeń z deszczowaniem roślin przeprowadzonych w latach 1963—1967 na glebach lekkich Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Swojec wyciągnięto następujące wnioski:

1. Stwierdzono zadowalającą zgodność pomiędzy wartościami ewapotranspiracji potencjalnej, obliczonymi wzorem Turc'a, a zmierzonymi za pomocą ewaporometru Wilda pod daszkiem.
2. Najwyższe plony badanych roślin odpowiadały zrównoważonym atmosferycznym bilansom wodnym przy tolerancji ± 50 mm. Większe odchylenia powodowały spadek plonów.
3. Obok czynnika wodnego bardzo korzystny wpływ na plony badanych roślin, a zwłaszcza buraków cukrowych i pszenicy ozimej, wywierały wyższe sumy promieniowania całkowitego.
4. Wydaje się, że bezpośrednie pomiary parowania potencjalnego w łanie za pomocą ewaporometru Wilda i obliczanie na tej podstawie atmosferycznych bilansów wodnych, mogą być wykorzystane do bieżącej kontroli stosunków wodnych pól uprawnych oraz ustalania terminów i norm nawodnień.