

KOMORA CIŚNIENIOWA - WSTĘPNE WYNIKI POMIARÓW

Zbigniew Kielak, Kazimierz Słowik, Wojciech Matecki,
Kazimierz Jagielski

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach

Stosunki wodne w roślinie uzależnione są od potencjału wodnego gleby w obrębie systemu korzeniowego roślin, jak również od przebiegu warunków atmosferycznych i samej rośliny. Do określania stanu uwodnienia wykorzystano różne metody, z których najbardziej przydatnymi w warunkach polowych są metody bezpośredniego ich pomiaru, jak metoda radiodensytometryczna [1, 7], psychrometryczna [9] i komory ciśnieniowej [2, 11]. Porównując zależność pomiędzy potencjałem wodnym w liściach soi a potencjałem wodnym gleby [4], wykazano istotne zmiany w uwodnieniu liści roślin nawadnianych i nie nawadnianych w zależności od warunków otoczenia. Zależność potencjału wodnego liści od potencjału wodnego gleby była wyraźna, szczególnie przy pomiarach wykonywanych w godzinach rannych. Dane te sugerują możliwość ustalania potencjału wodnego gleby na podstawie pomiarów potencjału wodnego liści. Stwarza to możliwość wykorzystywania potencjału wodnego liści w prognozowaniu potrzeb nawadniania roślin.

W wielu badaniach podkreśla się, że wyniki uzyskane przy pomocy komory ciśnieniowej pozostają w zgodności z pomiarami dokonywanymi innymi technikami [2] oraz, że na przebieg dziennych zmian potencjału wodnego w liściach roślin mają wpływ warunki atmosferyczne, głównie temperatura i nasłonecznienie. Dlatego istotną staje się właściwa pora dnia dokonywania pomiarów potencjału wodnego w roślinie. Najczęściej podkreśla się, że pomiary są ściśle skorelowane z wilgotnością gleby przy ich dokonywaniu w godzinach rannych [4, 13].

Komora ciśnieniowa wykorzystywana była do oznaczania potencjału wodnego w różnych częściach roślin jak: w pędach [5, 10], ko-

rzeniach [5], owocach [8]. Największe zastosowanie znalazła jednak w badaniach polowych do oznaczania potencjału wodnego w liściach roślin.

Celem przeprowadzanych badań było prześledzenie zmian potencjału wodnego w liściach jabłoni w warunkach nawodnień kropelkowych.

OPIS KOMORY CIŚNIENIOWEJ

Zasadnicza część urządzenia zbudowana jest ze specjalnej komory ciśnieniowej, w której umieszcza się materiał roślinny [12]. Komora ciśnieniowa zamykana jest głowicą poprzez jej obrót oraz samoczynnie się uszczelnia. Komora, butla z azotem, reduktor ciśnienia i inne części oprzyrządowania zainstalowane są na wózku przystosowanym do łatwego transportu. Po zakończeniu oznaczania potencjału komorę ciśnieniową opróżnia się, odprowadzając azot poprzez odpowiedni zawór spustowy. Urządzenie posiada wymienne głowice dostosowane do pędów i liści o dwóch sposobach uszczelniania materiału roślinnego:

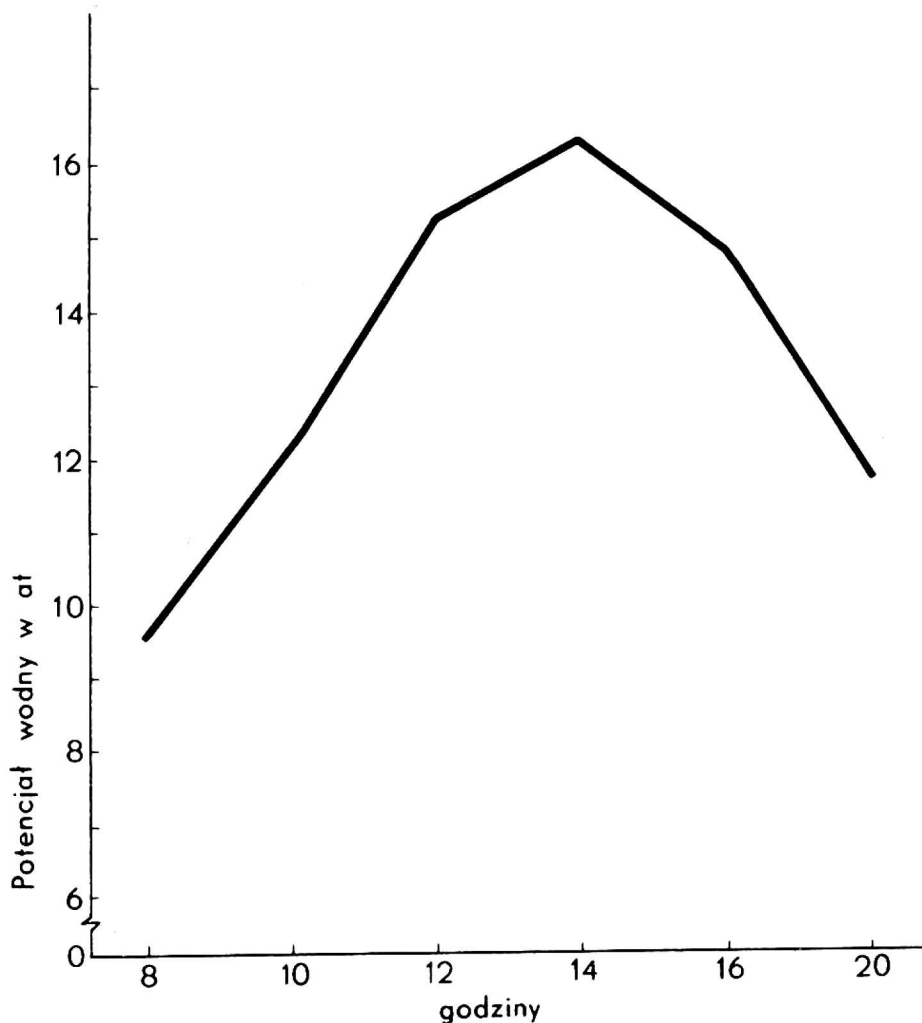
1) uszczelnianie mechaniczne - polega na wywieraniu nacisku tuleją gwintowaną na korek gumowy, w którym umieszczony jest materiał roślinny,

2) uszczelnianie samoczynne - odbywa się pod wpływem ciśnienia panującego w komorze ciśnieniowej poprzez odpowiednie wyprofilowanie uszczelki.

Metodyka pomiaru polega na umieszczeniu odciętego pędu, liścia lub innej części rośliny w głowicy komory ciśnieniowej w taki sposób, aby miejsce cięcia wystawało na zewnątrz komory ciśnieniowej. Po umieszczeniu materiału roślinnego w komorze i zaklinowaniu głowicy, co odbywa się przez jej przykręcenie, wprowadza się do komory azot pod ciśnieniem. Odpowiedni zawór umożliwia płynne zwiększanie ciśnienia w komorze. Ciśnienie, przy którym pojawia się na powierzchni cięcia sok, odpowiada prężności soku ksylemowego w ogonku liściowym, pędzie lub innym organie w chwili pobierania próbki. Sam pomiar jest bardzo szybki i powinien trwać od momentu ścięcia materiału roślinnego od 30 do 60 sekund. Badany prototyp komory posiada zakres pomiaru od 0 do 25 atm.

WYNIKI

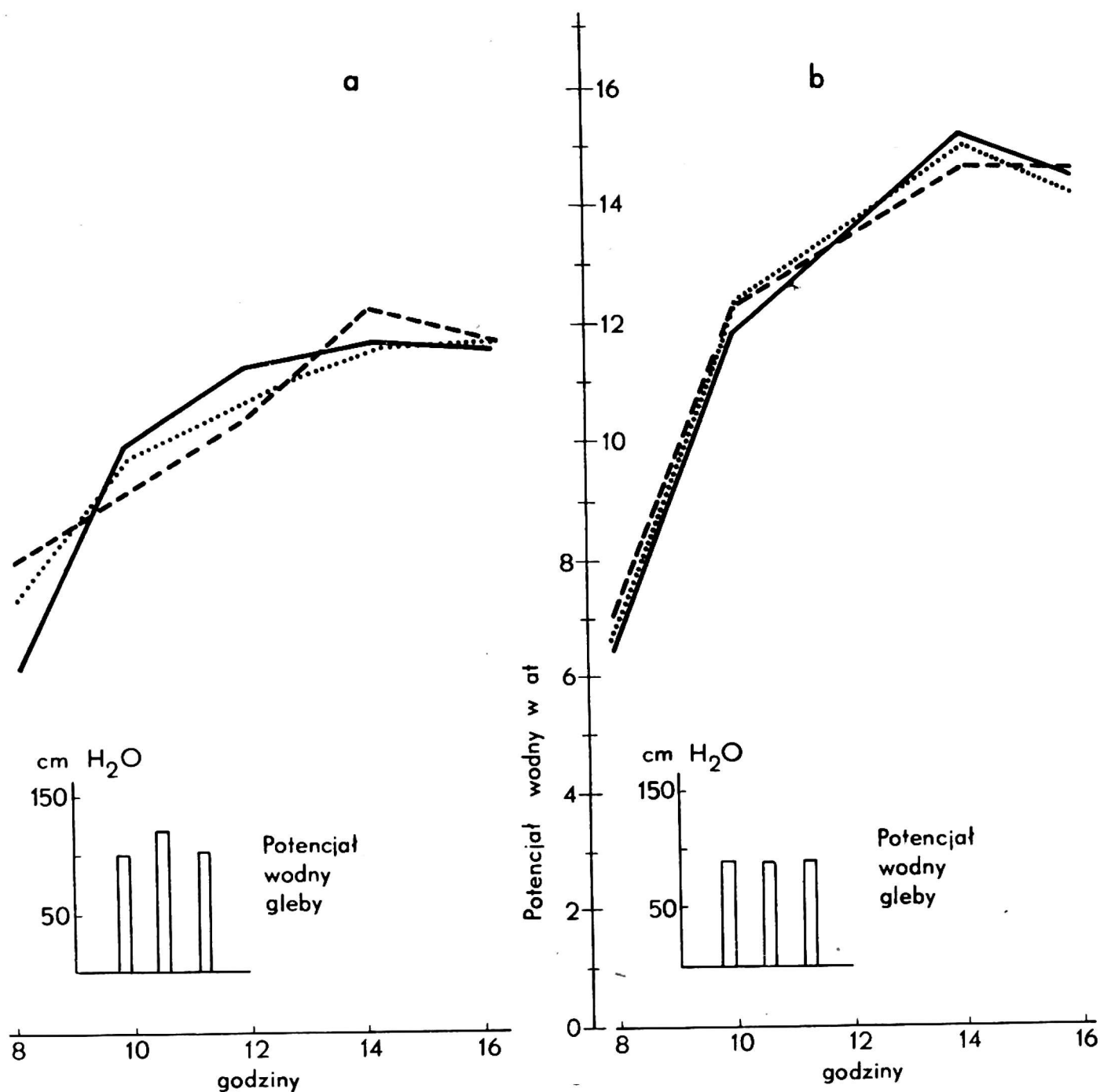
Badania zmian potencjału wodnego w liściach przeprowadzane były na jabłoniach odmiany Double Red McIntosh z różnymi wstawkami skarłającymi jak: B9, P2, P22. Potencjał wodny gleby oznaczany



Rys. 1. Dienne zmiany potencjału wodnego w liściach

był za pomocą tensjometrów zainstalowanych na głębokości 20-25 cm i w odległości 25 cm od kroplomierza. Każdy pomiar potencjału wodnego w liściach jest średnią z trzech lub pięciu pomiarów dokonywanych w warunkach bezchmurnej pogody.

Dienne zmiany potencjału wodnego w liściach jabłoni przedstawiono na rysunku 1. Stres wodny w roślinach, jak to wynika z przedstawionego wykresu, wzrastał intensywnie od wczesnego ranka do wczesnego popołudnia osiągając maksimum o godzinie 14⁰⁰, a następnie zmniejszał się w sposób ciągły. Gwałtowny wzrost potencjału w godzinach przedpołudniowych jest wynikiem wzrostu temperatury powietrza, a głównie intensywności oświetlenia. Podobne wyniki dziennych zmian potencjału wodnego w jabłoniach uzyskał Goode i Higgs [6]. Przedstawione na wykresie dane potwierdzają opinię, że dla

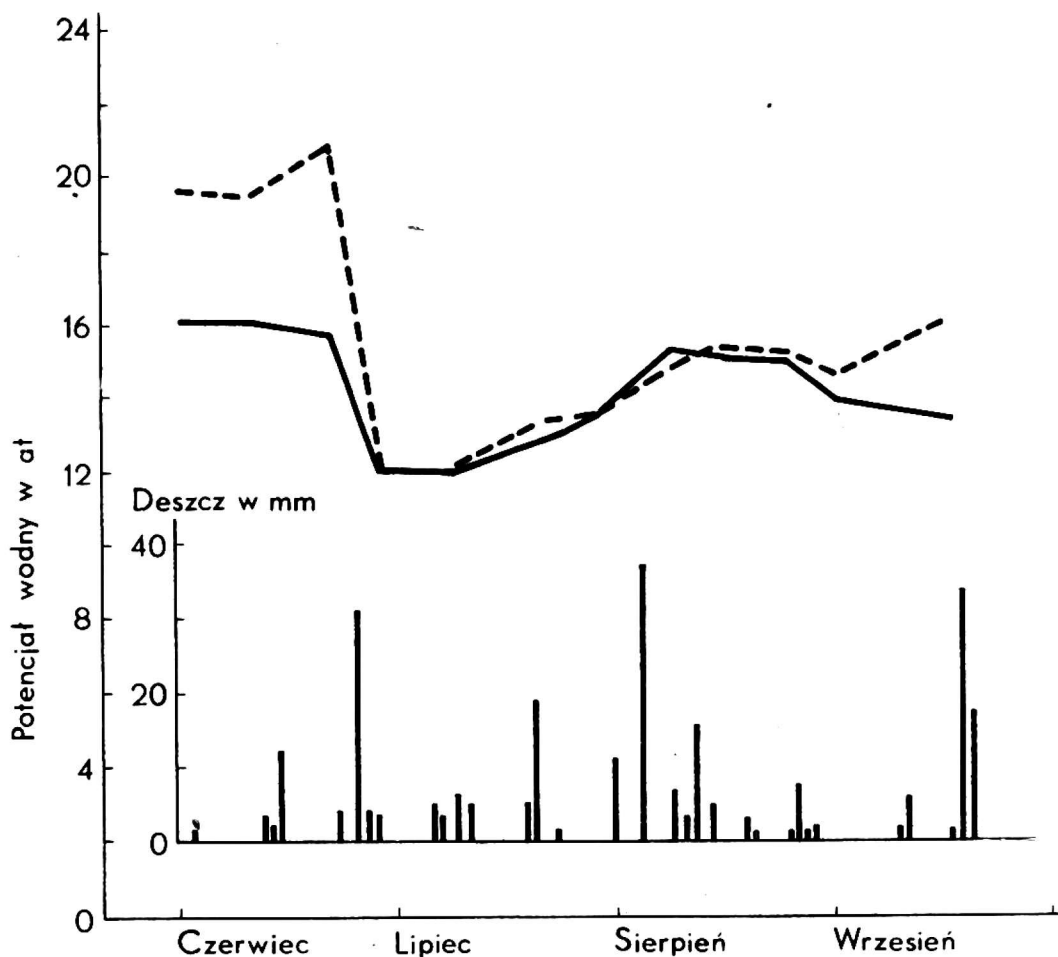


Rys. 2. Zmiany potencjału wodnego w liściach. Typ wstawki: 1 - P2, 2 - P22, 3 - B9
a - dzień pochmurny, b - dzień słoneczny

celów prognozyki nawodnieniowej pomiary powinny być wykonywane w godzinach rannych.

Na rysunku 2 przedstawiono zmiany potencjału wodnego w liściach z drzew tej samej odmiany z różnymi wstawkami skarłającymi. Pomiary wykonywane były przy bardzo niskim potencjale wodnym. Przedstawione wyniki wskazują na bardzo duży wpływ warunków atmosferycznych na poziom stresu wodnego w roślinach przy tym samym nawodnieniu gleby. Natomiast nie stwierdzono wpływu rodzaju wstawki na poziom potencjału wodnego w roślinach.

Zmiany potencjału wodnego w liściach jabłoni w sezonie wegetacyjnym zarówno z drzew nawadnianych, jak i nie nawadnianych przed-



Rys. 3. Sezonowe zmiany potencjału wodnego w liściach

stawiono na rysunku 3. Pomiarzy przeprowadzane były w roku 1979, który charakteryzował się suszą trwającą od połowy maja do końca czerwca. W dalszej części sezonu wegetacyjnego wystąpiły tylko nie-liczne, krótkotrwałe okresy braku opadów. Jak wynika z przedstawionych danych, różnice w potencjale wodnym z drzew nawadnianych systemem kropelkowym i nie nawadnianych były istotne w miesiącu czerwcu. Różnice w pomiarach dochodziły do 5 i więcej atmosfer. W dalszej części sezonu wegetacyjnego różnice w potencjale wodnym zaznaczyły się dopiero we wrześniu.

WNIOSKI

1. Opracowana komora ciśnieniowa może być zastosowana do określania potencjału wodnego w roślinach w zależności od stanu wilgotności gleby i warunków atmosferycznych.

2. Zastosowane wymienne głowice umożliwiają wykorzystywanie komory przy pomiarach dokonywanych na różnych częściach roślin (liście, pędy, owoce).

LITERATURA

1. Antoszewski R.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 140: 579-587, 1973.
2. Boyer J. S. Plant Physiol. 42: 133-137, 1967.
3. Boyer J. S. and Ghorashy S. R.: Agron. J. 63: 344-345, 1971.
4. Brady R. A., Powers W. L., Stone L. R., Goltz S. M.: Agron. J. 66: 795-798, 1974.
5. Gee G. W., Olvang H., Janes B. E.: Agron. J. 66: 75-78, 1974.
6. Goode J. E., Higgs K. M.: J. Hort. Sci. 48: 203-215, 1973.
7. Kielak Z., Słowik K.: Pr. Inst. Sad. Seria A, 20: 111-122, 1977/78.
8. Klepper B., Ceccato R. D.: Hort. Res. 9: 1-7, 1969.
9. Millar A. A., Gardner W. R., Goltz S. M.: Agron. J. 63: 779-484, 1971.
10. Plaut Z., Halery A. H., Diskin Y.: J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100: 191-194, 1975.
11. Scholander P. F., Hammel H. T., Bradstreet E. D., Hemmingsen E. A.: Science, 148: 339-346, 1965.
12. Słowik K., Matecki W., Jagielski K., Kielak Z.: Komora ciśnieniowa (złożono do Urzędu Patentowego jako wzór użytkowy) 1977.
13. Xiloyannis C., Uriu K.: Effect of soil water content on leaf abscisic acid, water potential, diffusive resistance, fruit and shoot growth in drip irrigated and non-irrigated peach trees. Proceedings of the Symposium on Drip Irrigation in Horticulture with Foreign Experts Participating, Skierniewice, 30th September to 4th October, ss. 71, 1980.

З. Келяк, К. Словик, В. Матэцки, К. Ягельски

НАПОРНАЯ КАМЕРА - ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИИ

Р е з ю м е

Представлено описание разработанной в Институте Плодоводства и Цветоводства напорной камеры до определения водного потенциала в различных частях растений и предварительные результаты измерения проведенных на яблонях сорта Double Red McIntosh .

Уставлено пригодность напорной камеры до определяния водного потенциала в зависимости от состояния влажности почвы и условия окружающей среды.

Разработанная напорная камера создаёт возможность определения потенциала в растениях в пределах до 25 ат.

Z. Kielak, K. Słowik, W. Matecki, K. Jagielski

PRESSURE BOMB - THE PROVISIONAL DATA OF THE MEASUREMENTS

S u m m a r y

The publication presents the description of the pressure bomb designed and experimented with in the Institute of Pomology and Floriculture for determining the water potential in different parts of the plants and the provisional data of the measurements on apple trees cv. Double Red McIntosh .

It was found that the pressure bomb for determining the water potential in plants is useful and the data depend on water content in the soil and environmental conditions.

The elaborated pressure bomb enables the assessment of water potential in plants to about 25 at.