Zasada działania mikrovoltometru punktu rosy i psychrometru termoelektrycznego z termoparą HR 33T firmy Wescor

Całkowite stężenie cząsteczek tworzących roztwór komórkowy, rozpuszczonych w wodzie, bez uwzględniania wielkości cząsteczek, ładunku elektrycznego i gęstości, nazywane jest osmolalnością. Dodanie do wody cząsteczek osmotycznie czynnych zmienia stan energii swobodnej wody i pozwala na pośrednie zbadanie Ψo, na podstawie zmiany ciśnienia pary wodnej i temperatury punktu zamarzania lub wrzenia roztworu w stosunku do właściwości wody czystej. Pomiar psychrometryczny Ψ komórek oparty jest na wymianie pary wodnej pomiędzy tkanką i powietrzem nad tkanką w zamkniętej komorze. Po dojściu do stanu równowagi wodnej Ψ komórek tkanki i Ψ powietrza w komorze są sobie równe. Ψ powietrza w komorze oznaczany jest na podstawie ciśnienia pary wodnej, z teoretycznej zależności przedstawionej równaniem Kelvina:

$$\Psi \text{ powietrza} = (RT/V_w) \ln(p/p_o)$$

gdzie:
Ψ - potencjał wody w powietrzu [MPa]
R – stała gazowa [8.314×10^{-6} MJ mol^{-1} K^{-1}]
T – temperatura w skali Kelvina (K),
V_w – molowa objętość wody [1.8×10^{-5} m^3 mol^{-1}]
p/p_o – wilgotność względna powietrza
p – aktualne ciśnienie pary wodnej w powietrzu, pozostającym w równowadze wodnej z wodą zawartą w tkance [MPa] w temperaturze T
p_o - ciśnienie pary wodnej w powietrzu całkowicie wysycanym parą [MPa] w temperaturze T.

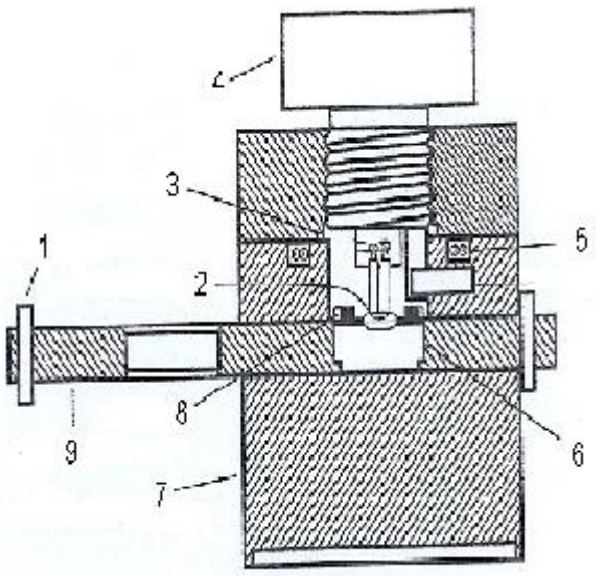
Psychometria termopary obejmuje pomiar wilgotności powietrza psychrometryczny i higrometryczny.

Pomiar higrometryczny opiera się na obniżeniu temperatury wilgotnego powietrza do punktu rosy. Temperatura punktu rosy jest to temperatura, do której należy ochłodzić izobarycznie gaz wilgotny by uzyskać gaz nasycony wilgocią. Pomiar temperatury gazu wilgotnego i temperatury punktu rosy umożliwia obliczenie wilgotności względnej.

Pomiar psychrometryczny wykorzystuje obniżenie temperatury na zwilżanym termometrze. Psychrometr składa się z 2 jednakowych termometrów: tzw. suchego i mokrego.

Parowanie wody ze zwilżanego wodą termometru mokrego obniża temperaturę powietrza wokół termometru mokrego, który wtedy wskazuje temperaturę niższą niż suchy. Różnica wskazań termometru suchego i mokrego nazywa się różnicą psychrometryczną i pozwala wyliczyć wilgotność względną powietrza.

Oba sposoby pomiaru, psychrometryczny i higrometryczny, sprowadzają się do pomiaru temperatury na wilgotnym połączeniu termopary, które jest umieszczone w powietrzu komory pomiarowej nad badaną próbką.



Rys. Schemat komory pomiarowej psychrometru z termoparą do pomiaru potencjału wody
1 bolec blokujący prowadnicę próbek, 2 termopara, 3 pochłaniacz ciepła, 4 głowica śruby dociskającej, 5 przewody ołowiane, 6 zamocowanie próbki, 7 aluminiowa obudowa, 8 uszczelka pierścieniowa, 9 prowadnica próbek.

Pozyskanie roztworu do badania potencjału osmotycznego tkanki
Roztwór ksylemowy do oznaczenia Ψo pozyskany być może z wykorzystaniem komory ciśnieniowej. Po osiągnięciu równowagi podciśnienia w naczyniach ksylemu i ciśnienia gazu podawanego z butli należy przerwać dopływ gazu do komory i osuszyć delikatnie bibułą powierzchnię przecięcia łodygi lub ogonka liściowego. W ten sposób usuwa się pierwszą kroplę soku, która może być zanieczyszczona przez roztwory, uwolnione z komórek uszkodzonych przy ścinaniu rośliny. Następnie zwiększa się ciśnienie w komorze a powstała na podciętej łodydze kropla roztworu jest zbierana za pomocą kapilary. Przenosi się ją do probówki Eppendorfa i roztwór może być użyty do dalszych oznaczeń.
Pomiar Ψo tkanek (liści, korzeni) wykonuje się na wyciśniętym z tkanek soku komórkowym, przyjmując, że stężenie cząsteczek osmotycznie czynnych jest w nim takie samo jak w soku wakuolarnym.
Roztwór soku z tkanek można uzyskać wyciskając sok z tkanki lub rozcierając tkankę i oddzielając części stałe od roztworu albo pobierając roztwór wakuolarny mikropipetą. Sok komórkowy uzyskać można także poprzez zniszczenie selektywnej przepuszczalność błon przez działanie wysoką dodatnią lub ujemną temperaturą. Do wyciskania soku z termicznie uszkodzonej tkanki użyć można strzykawki lekarskiej. Umieszczenie badanej tkanki np. liścia w komorze strzykawki pod tłokiem i popychanie tłoka powoduje wypływ soku ze strzykawki do próbówki Eppendorfa lub bezpośrednio na przygotowany krążek bibuły.
Tu inne sposoby pozyskiwania soku!