

dr Stanisław Kaniszewski, mgr Bogusław Kuc
Instytut Warzywnictwa,
Skierniewice
doc.dr hab. Jerzy Krzemiński, mgr Paweł Olczyk
Politechnika Warszawska,
Warszawa

Rozwój systemów nawadniania kropłowego
w warzywnictwie na przestrzeni ostatnich lat

Próby wprowadzenia nawodnień kropłowych w uprawie warzyw były prowadzone w Instytucie Warzywnictwa już w latach 60-tych, kiedy to zakupiono system kropłowy firmy "Volmatic" do nawadniania warzyw szklarniowych. Szersze zastosowanie nawodnień w warzywnictwie, przede wszystkim w uprawach pod osłonami rozpoczęło się jednak dopiero w 1984 roku. W tym właśnie roku został wdrożony do produkcji przemysłowej system kapilarnego nawadniania opracowany wspólnie przez Instytut Warzywnictwa i Politechnikę Warszawską. Opracowanie takiego a nie innego systemu nawadniania kropłowego wynikało ze specyfiki upraw szklarniowych. Warzywa produkowane w szklarniach i namiotach foliowych uprawiane są różnymi metodami, w różnych rozstawach i na różnych podłożach. Chodziło zatem o taki system, który przy tej mnogości gatunków i metod uprawy był w miarę uniwersalny i mógł być zastosowany do nawodnień większości gatunków warzyw bez względu na to jaką metodą są uprawiane. System ten musiał jednocześnie charakteryzować się dużą dokładnością i równomiernością wydatku wody gdyż przy niektórych metodach uprawy jak np. na wełnie mineralnej w doniczkach lub innych jednostkach uprawowych przy których jednocześnie z wodą podaje się nawozy mineralne wymagana jest duża równomierność rozdziału wody.

Ze znanych na świecie rozwiązań, jedynie system kapilarny spełniał wymienione wymagania. Podstawowym elementem opracowanego systemu kapilarnego są grubościenne polietylenowe kapilary o średnicy wewnętrznej 0,5-0,6 i 0,7 mm i dużej stałości przekroju wewnętrznego, dzięki czemu uzyskuje się mały i równomierny wydatek wody /rys. 1/. Kapilary mają długość 1 m co pozwala na stosowanie nawodnień przy różnych szerokościach międzyrzędzi oraz

różnych metodach uprawy. Wydatek wody przy tych średnicach i długości 1 mm wynosi odpowiednio około 0,5, 1,0 i 1,5 l/h.

Kapilary montowane są na rurach polietylenowych o średnicy wewnętrznej 16-20 mm i łączone są za pomocą wężyków redukcyjnych długości 1 m i przekroju 2,2 mm z rurociągiem rozdzielczym wykonanym również z czarnego polietylenu.

Rurociągi nawadniające z kapilarami rozkładane są na powierzchni gleby między rzędami roślin a kapilary są przytwierdzone w pobliżu roślin za pomocą uchwytów. Długość rurociągów nawadniających dostosowana jest do długości rzędów roślin i wynosi 30-50 m a niekiedy 100 m. Ciśnienie robocze dla systemu kapilarnego wynosi 0,01 do 0,1 MPa.

Modyfikacja systemu kapilarnego, która została opracowana i wdrożona do praktyki przemysłowej jest instalacją z zastosowaniem kroplowników labiryntowych. Instalacja ta nie różni się zasadniczo od systemu kapilarnego. Zmiana dotyczy jedynie budowy emitera. W systemie tym w miejsce kapilar montowane są wężyki o średnicy wewnętrznej 2,2 mm, na które zakłada się kroplowniki z labiryntem spiralnym /rys. 2/.

Redukcję ciśnienia i w efekcie kroplowy wypływ wody uzyskuje się dzięki oporom hydraulicznym powstającym podczas przepływu wody przez spiralny labirynt o małym przekroju utworzony pomiędzy ścianką kroplownika a ścianką wężyka doprowadzającego wodę. Wężyki z kroplownikami, montowane są na polietylenowych rurociągach nawadniających w dowolnej rozstawie w zależności od rozstawy roślin.

Instalacja z kroplownikami labiryntowymi przeznaczona jest podobnie jak system kapilarny do nawadniania roślin uprawianych pod osłonami. Po stosunkowo niewielkiej modyfikacji kroplownika poprzez odcięcie "nóżki" oraz skrócenie wężyka doprowadzającego wodę uzyskuje się rurociąg nawadniający, który może być stosowany do nawadniania roślin o dużym zagęszczeniu uprawianych na płaskich powierzchniach jak również do nawadniania sadów i krzewów jagodowych.

Kroplownik labiryntowy przeznaczony jest jednak przede wszystkim dla tych użytkowników, którzy nie dysponują wodą zbyt dobrej jakości. Największą zaletą tego kroplownika jest bowiem stosunkowo prosty sposób jego oczyszczania w przypadku zablokowania. Oczyszczanie kroplownika można dokonać zarówno podczas eksploata-

tacji systemu poprzez wyjęcie wężyka doprowadzającego i przemyć go strumieniem wypływającej wody, jak również po zakończeniu uprawy kiedy wszystkie kroplozniki można zdjąć i zanurzyć w roztworze kwasu solnego.

Ciśnienie potrzebne do prawidłowej pracy emitera jest takie samo jak przy systemie kapilarnym i wynosi 0,01-0,1 MPa. Wydatek wody z emitera przy ciśnieniu 0,1 MPa wynosi około 1 l/h.

System nawadniania kapilarnego oraz instalacja z kroploznikiem labiryntowym są jednak urządzeniami stosunkowo drogimi, dlatego też powinny być stosowane tam gdzie nie ma innej możliwości doprowadzenia wody dla roślin lub gdzie wymagana jest duża dokładność rozdziału wody a więc przede wszystkim przy uprawach roślin w jednostkach uprawowych, na węźnie mineralnej itp. Do nawodnień roślin uprawianych w dość dużym zagęszczeniu jak np. w sałacie, rzodkiewce czy w roślinach ozdobnych jak goździk, frzēja jak również dla roślin uprawianych w szerszych rozstawach ale na płaskich powierzchniach opracowano znacznie tańsze oraz wygodniejsze w eksploatacji przewody nawadniające /rys. 3/. Podwójny przewód perforowany opracowany został wspólnie z Politechniką Warszawską natomiast przewód dwukomorowy wspólnie z Instytutem Przemysłu Tworzyw i Farb w Gliwicach.

Obydwa systemy mają podobną zasadę działania a różnią się technologią otrzymywania.

Podwójny przewód perforowany wykonany jest z czarnej folii polietylenowej o średnicy 0,1 mm, natomiast przewód dwukomorowy wykonany jest z miękkiego PCV o grubości ścianki około 1 mm. W zewnętrznej i wewnętrznej ściance przewodów znajdują się otwory o średnicy 0,8-1 mm pozwalające na kropłowy bądź stróżkowy wypływ wody. W zależności od przeznaczenia otwory zewnętrzne wykonane są co 20, 30 lub 40 cm, natomiast wewnętrzne w 4, 5 lub 6-krotnie większej odległości. Otwory wewnętrzne są przesunięte względem otworów zewnętrznych.

Do prawidłowej pracy przewodów wymagane jest stosunkowo niewielkie ciśnienie w granicach 0,01-0,03 MPa, przy czym przewód dwukomorowy ze względu na większą masę jednostkową wymaga większego ciśnienia niż podwójny przewód perforowany. Wydatek wody w zależności od ciśnienia i liczby otworów na metrze bieżącym wynosi od 3 do 6 l/m/h. Dla zredukowania ciśnienia panującego w sieci wodociągowej łączy się je z polietylenowym rurociągiem rozdziel-

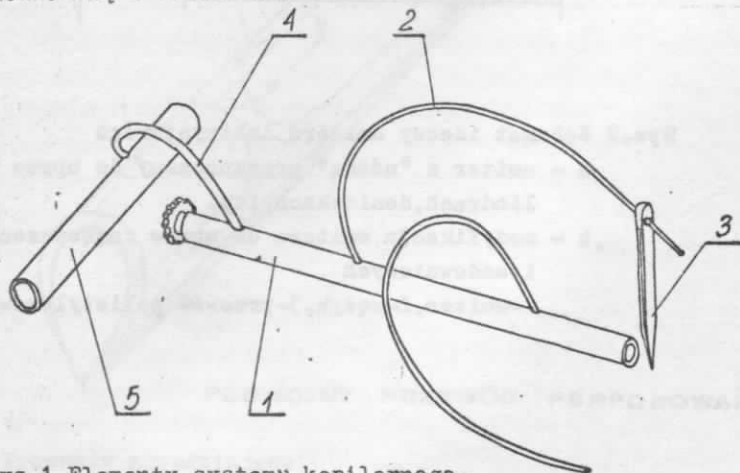
czym za pomocą wężyków zasilających o średnicy 2-4 mm i długości 0,5-2 mm.

Podwójny przewód perforowany jak również przewód dwukomorowy mogą być wykorzystane nie tylko do nawadniania roślin szklarniowych ale również do nawadniania roślin polowych. W uprawie polowej polecane są do nawadniania warzyw uprawianych pod folią perforowaną i niskimi tunelami foliowymi przy ściółkowaniu czarną folią a także do nawadniania truskawek, malin, porzeczek, agrestu czy też w produkcji szkółkarskiej.

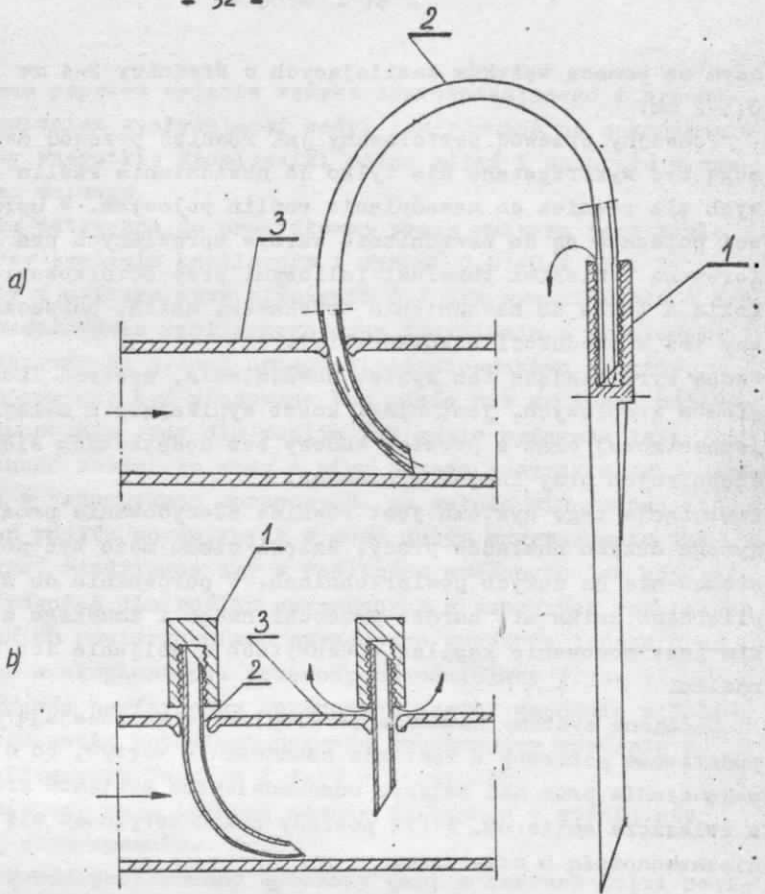
Cechą wyróżniającą ten system nawadniania, spośród licznych systemów kroplowych, jest niski koszt wynikający z małej masy jednostkowej oraz z prostej budowy bez dodatkowych elementów występujących przy innych systemach.

Instalacje tego systemu jest również zdecydowanie prostsza i nie wymaga dużych nakładów pracy, dzięki czemu może być polecały do stosowania na dużych powierzchniach. W porównaniu do systemu kapilarnego unika się bardzo pracochłonnego i żmudnego zabiegu jakim jest mocowanie kapilar w uchwytach i wbijanie ich w pobliżu roślin.

Omówione systemy nawadniania kroplowego zaspakają praktycznie podstawowe potrzeby w zakresie nawadniania warzyw, co nie oznacza zakończenia prac nad dalszym udoskonalaniem systemów kroplowych a zwłaszcza emiterów, które powinny charakteryzować się większą niezawodnością w działaniu.



Rys.1 Elementy systemu kapilarnego
1-rurociąg nawadniająca, 2-kapilara, 3-uchwyt
4- wężyk redukcyjny, 5-rurociąg rozdzielczy, 6-korek

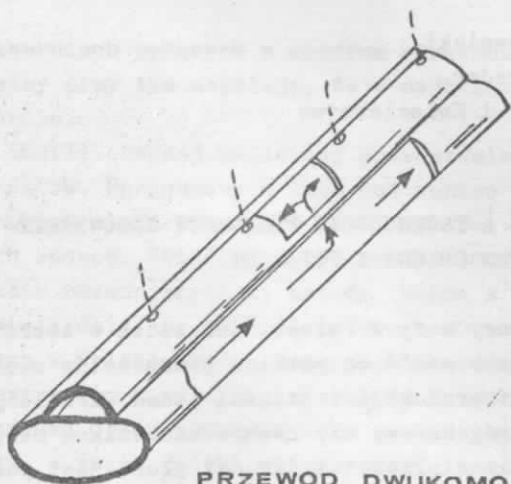


Rys.2 Schemat ideowy emitera labiryntowego

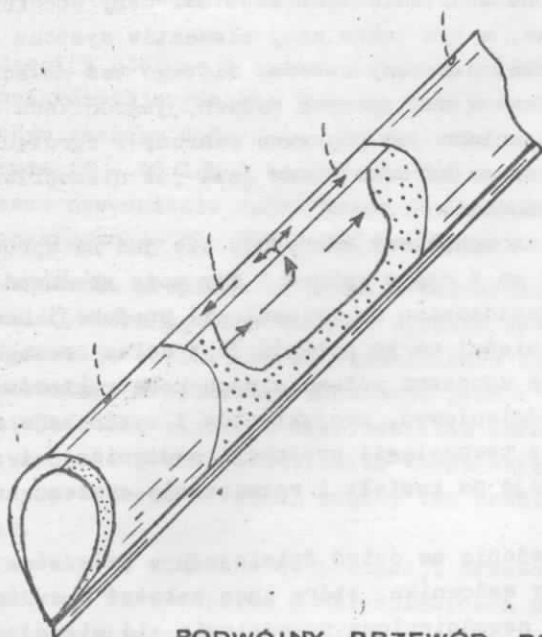
a - emiter z "nóżką" przeznaczony do upraw w cylindrach, doniczkach, itp.

b - modyfikacja emitera do upraw zagęszczonych i sadowniczych

1-emiter, 2-nóżka, 3-przewód polietylenowy



PRZEWÓD DWUKOMOROWY



PODWÓJNY PRZEWÓD PERFOROWANY

Rys.3 Przewody nawadniające