

prof. dr Czesław Somorowski
dr inż. Edward Pierzgalski
dr inż. Jerzy Jeznach
Katedra Melioracji Rolnych i Leśnych
SGGW-AR

PROBLEMATYKA ROZWOJU NAWODNIEN KROPOWYCH

1. Wprowadzenie

Nawodnienia kropłowe, których intensywny rozwój został zapoczątkowany w latach 60-tych, uznawany jest obecnie za jeden z przyszłościowych systemów nawadniających.

O dynamice rozwoju tego systemu świadczy wzrost powierzchni nawadnianej w świecie: 150 000 ha w 1975 roku i 350 000 ha w 1980 roku. Szacuje się / 1 /, że np. tylko w USA w 1990 nawodnieniami kropłowymi objęta zostanie powierzchnia 1 mln ha, przy 175 000 ha w 1980.

Początkowo nawodnienia kropłowe zakładano w krajach klimatu suchego o ograniczonych zasobach wodnych / Izrael, Australia, Meksyk itd. /. W ostatniej dekadzie zastosowano je również w strefie klimatu umiarkowanego w krajach stosunkowo zasobnych w wodę, lecz o wysokim poziomie produkcji rolnej np. w Anglii, Bułgarii, Francji, na Węgrzech.

W niniejszej pracy wskazano, w syntetyczny sposób, na główne kierunki prac nad rozwojem nawodnień kropłowych w świecie i w Polsce. Podano także podstawowe uwarunkowania rozwoju tych nawodnień w naszym kraju.

2. Kierunki prac badawczych nad nawodnieniami kropłowymi w świecie

Do początku lat 70-tych badano podstawowe problemy związane

z zasadami projektowania, produkcji elementów oraz eksploatacji. Obecnie problematyka badań koncentruje się na ulepszaniu i udoskonalaniu poszczególnych konstrukcji elementów systemu, optymalizacji metod projektowania, obsługi i sterowania systemem.

Szczególną uwagę zwrócono na najczulsze elementy systemu, którymi są zwilzacze. Prowadzono prace w kierunku uzyskania wysokiej równomierności ich wydatku oraz zmniejszenia podatności na zatykanie poprzez dobór materiału oraz zmiany konstrukcyjne.

Ważnym problemem w pierwszych instalacjach były spękania przewodów spowodowane czynnikami termicznymi i chemicznymi, a także wieloosiowymi naprężeniami występującymi przy połączeniach ze zwilzaczami i kształtkami. Wady te zostały wyeliminowane poprzez wzmocnienie ścian przewodów metodami sieciowania, zastosowanie nadfioletowych czynników wstrzymujących proces starzenia się przewodów oraz właściwe zwymiarowanie i zmiany w technologii wykonywania kształtek.

Dużego postępu dokonano w rozwoju konstrukcji filtrów. Istnieje obecnie duża różnorodność rozwiązań w tym zakresie z samoczynnymi się włączającymi, pozwalająca na dobór rodzaju filtra w zależności od jakości wody. Najczęściej stosuje się dwa lub więcej rodzajów filtrów instalowanych także na rurociągach doprowadzających. Generalnie zakłada się, że wydajność filtrów powinna przekraczać o 20 % wydajność instalacji nawadniającej, a oczyszczona woda nie powinna zawierać zanieczyszczeń większych od 0,1 najmniejszej średnicy otworu zwilzacza.

Dynamiczny rozwój konstrukcji oraz ich zastosowanie na obiektach produkcyjnych wpłynął na podjęcie badań mających na celu określenie wpływu nawodnienia punktowego na procesy fizjologiczne roślin. Mimo, że badania te nie są jeszcze zbyt szeroko rozwinięte wstępne ich wyniki są pomocne przy sterowaniu systemami nawadniającymi. Precyzyjne sterowanie osiąga się za pomocą automatyzacji systemu, której zasady są aktualnie stale ulepszone. Prowadzi się tu

intensywne badania nad zastosowaniem, jako wskaźników regulacji: wilgotności gleby, warunków klimatycznych lub stanu fizjologicznego rośliny.

Obecne trendy rozwoju nawodnień kropłowych wskazują, że w najbliższych latach:

- w sadownictwie nastąpi dalszy wzrost powierzchni objętej nawodnieniami kropłowymi i innymi niskociśnieniowymi typami nawodnień
- przy uprawach warzyw coraz większego znaczenia nabierać będą nawodnienia kropłowe instalowane pod powierzchnią terenu, czyli nawodnienia wglębne;
- konstruowane będą nowe typy zwilzaczy o zwiększonej odporności na zatykanie, lepszych zdolnościach samoregulacyjnych i samooczyszczających się;
- urządzenia nawadniające w coraz większym stopniu wykorzystywane będą do rozprowadzania nawozów, herbicydów, pestycydów, nematocydów itd.;
- automatyzacja oparta na współczesnych osiągnięciach techniki pozwoli na precyzyjniejszą eksploatację systemu przy pełniejszym uwzględnieniu różnych przyrodniczo-technicznych aspektów jak np. regulowanie stężenia roztworów glebowych.

3. Rozwój nawodnień kropłowych w Polsce

Zainteresowanie nawodnieniami kropłowymi w Polsce rozpoczęło się w latach sześćdziesiątych m.in. w Katedrze Melioracji Rolnych i Leśnych SGGW-AR w Warszawie i w Instytucie Warzywnictwa w Skierniewicach. Jednak brak materiałów i producentów spowodował, że pierwsze instalacje pojawiły się nieco później.

Na początku system nawodnień kropłowych badano w szklarniach, gdzie zainstalowano urządzenia doświadczalne /Instytut Warzywnictwa w Skierniewicach /6 /, KPGO Mysiadło /4 /, SHRO Bronisze, PGR Strzelno /2 /. Wyniki tych badań jak również doświadczeń laborato-

ryjnych, potwierdziły możliwość wykorzystania materiałów krajowych do instalacji nawodnień kropłowych w szklarniach.

Jedne z pierwszych badań kompleksowych w warunkach produkcyjnych szklarni przeprowadzone zostały w Kombinacie Państwowych Gospodarstw Ogrodniczych w Mysiadle k. Warszawy /4/. Nieco później, w 1977 r. rozpoczęto badania systemu nawodnień kropłowych w sadach. Pierwsze urządzenia zainstalowano w sadzie doświadczalnym Akademii Rolniczej w Poznaniu /3/ i w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach.

W 1977 r. Zakład Agrotechniki ISiK zakupił kompletną instalację angielskiej firmy Cameron, którą założono w sadzie pomologicznym. Jednocześnie w Zakładzie tym, przy współpracy z Politechniką Warszawską, opracowano prototyp zwilżacza SK - 1 /7/.

Seryjna produkcja tego zwilżacza zapoczątkowała zakładanie nawodnień kropłowych w sadach produkcyjnych. Pierwszą tego typu instalację założono w 1979 r. w sadzie jabłoniowym i gruszkowym w Swinokierzu Dworskim. W następnych latach powierzchnia objęta nawodnieniami kropłowymi powiększała się. Jakkolwiek nie jest prowadzona jej ewidencja, to szacuje się, że systemem kropłowym nawadnia się obecnie około kilkaset hektarów.

Pozytywne wyniki uzyskane przy zastosowaniu nawodnień kropłowych w szklarniach i w sadach wpłynęły na wzrost zainteresowania tym systemem ze strony praktyki ogrodniczej i techniki melioracyjnej.

Wychodząc naprzeciw tym zainteresowaniom zorganizowano:

- seminarium pt. Wybrane problemy projektowania i eksploatacji nawodnień kropłowych w Zakładzie Melioracji Rolnych i Leśnych SGGW-AR /czerwiec 1978 r./
- krajowe sympozjum nt. Nawadniania Kropelkowego w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarstwa /październik, 1978 r./
- międzynarodowe sympozjum pt. Nawadnienia kropłowe w ogrodnictwie

/wrzesień-październik, 1980 r./

Odnutować należy także prezentowanie wyników badań dotyczących nawodnień kropłowych na innych konferencjach poświęconych nawodnieniom, np. "Problemy nawodnień użytków rolnych w Polsce" - Bydgoszcz 1980 r., XI Sympozjum Nawadnianie Roślin - Bydgoszcz 1983 r., Usprawnienia eksploatacji urządzeń i systemów melioracyjnych - Wrocław 1983 r.

Obecnie problematyką nawodnień kropłowych zajmuje się w kraju kilka ośrodków naukowych m.in. Instytut Warzywnictwa oraz Instytut Sadownictwa i Kwaciarnictwa w Skierniewicach, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie, Akademia Rolnicza w Poznaniu, Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy, SGGW-AR w Warszawie.

4. Uwarunkowania rozwoju nawodnień kropłowych w Polsce

Przy wysokim poziomie produkcji *stę wysoka i jakość produkcji* ogrodniczej oraz zmniejszających się zasobach wodnych w kraju nawodnienia stały się niezbędnym warunkiem zwiększenia i stabilności plonów, a także polepszenia ich jakości.

Dotychczasowe prace badawczo-wdrożeniowe potwierdziły teoretyczne zalety nawodnień kropłowych i wykazały ich ekonomiczną efektywność w naszych warunkach. Pomimo stosunkowo dużego już doświadczenia wiele problemów badawczych, technicznych i ekonomicznych pozostaje do rozwiązania.

W zakresie tematyki badawczej konieczne jest podjęcie dalszych prac dotyczących:

- optymalizacji wymiarowania sieci nawadniającej uwzględniającej właściwości wodne gleby, rodzaj roślin i inne czynniki wpływające na charakterystykę hydrauliczną systemu;
- relacji w systemie: woda i związki pokarmowe - gleba - roślina - atmosfera przy nawadnianiu punktowym;

- zasad eksploatacji systemu nawadniającego.

Równocześnie istnieje pilne zapotrzebowanie na:

- całościowe opracowanie konstrukcji wszystkich elementów wchodzących w skład systemu na bazie doskonalenia istniejących rozwiązań i nowych prototypów;
- dobór i zagwarantowanie odpowiednich materiałów do produkcji elementów systemu;
- uruchomienie produkcji urządzeń w przedsiębiorstwie specjalizującym się w zakresie nawodnień kropłowych i innych niskociśnieniowych, gwarantującej stałą i wysoką jakość produktów.

Efektywność ekonomiczna nawodnień kropłowych jest ściśle uzależniona od relacji cen urządzeń nawadniających i cen produktów rolnych. Dotychczasowe doświadczenia wskazują na celowość i opłacalność zakładania i stosowanie nawodnień kropłowych. Niemniej jednak, obecny niepokojąco szybki wzrost cen materiałów opłacalność tę zmniejsza. Może to wpłynąć negatywnie na rozwój tych nawodnień, co w konsekwencji doprowadzi do zmniejszenia produkcji.

5. Podsumowanie

Dotychczasowe krajowe osiągnięcia w zakresie podstaw teoretycznych, konstrukcji i eksploatacji nawodnień kropłowych stanowią, na tle osiągnięć światowych, wstępną fazę.

Niezaprzeczalne zalety sprawiają, że rozwój nawodnień kropłowych w Polsce przy ograniczonych zasobach wodnych, materiałowych i energetycznych jest nieunikniony. Jednakże jest on uzależniony od uruchomienia produkcji podstawowych elementów systemu nawadniającego przez specjalistyczne przedsiębiorstwo, przy zachowaniu pomocniczego charakteru warsztatów rzemieślniczych.

Niezbędne jest także skoordynowanie wysiłków badawczych i konstrukcyjnych przez ośrodki zajmujące się omawianą problematyką. Poważnym hamulcem rozwoju nawodnień kropłowych może okazać się,

niekorzystny w stosunku do cen produktów rolnych, wzrost cen materiałów i kosztów produkcji urządzeń nawadniających.

Literatura wykorzystana

1. Bucks D.A., Nakayama F.S., Warrick A.W. - Principles, practices and potentialities of trickle /drip/ irrigation. Advances in Irrigation, vol 1. p. 219-298, 1983.
2. Grabarczyk S., Rzekanowski G., - Wstępne wyniki prac nad konstrukcją i zastosowaniem w szklarni urządzenia do nawadniania kropłowego. Z.N ATR Bydgoszcz "Rolnictwo" Nr 30.2 str 141-151, 1976.
3. Hołubowicz T. - Kropłowe nawadnianie sadów. Ogrodnictwo Nr 7. str 172-175, 1977.
4. Jeznach J. - Automatyczny system nawodnień kropłowych. Maszynopis IMRiL 1976.
5. Ostromęcki J. - Podstawy melioracji nawadniających PWN 1973.
6. Skierkowski J. - Kropłowe nawadnianie roślin w szklarniach. Owoce, Warzywa, Kwiaty Nr 10 str 7-9, 1970.
7. Słowik K., Dahlig W. i inni - Zasada działania kropłomierza konstrukcji Instytutu Sadownictwa /SK-1/. I Krajowe Sympozjum nt. Nawadniania Kropelkowego, Skierniewice 1978.