

TENDENCJE I KIERUNKI MININAWODNIEN ROŚLIN
SADOWNICZYCH W ŚWIECIE I W POLSCE

Pod pojęciem mininawodnień należy rozumieć każdy rodzaj jednostkowego podawania wody przez dozator w ilości stosunkowo niedużej, a więc w granicach od kilku czy kilkudziesięciu cm^3 do około 250 l/ha. Obejmuje więc nawadnianie kropelkowe, napowierzchniowe lub wgłębne, zamgławianie, minizraszanie i minideszczowanie. Każdy z tych systemów może być użytkowany w sposób ciągły, przerywany w zależności od potrzeb lub tzw. pulsacyjny. Według ustalonych kryteriów, nawadnianie można oprzeć o rozwiązania czasowe, kryteria klimatyczne, głebowe lub o kryteria fizjologiczne rośliny. W niniejszym referacie termin mininawodnienia używam zarówno w odniesieniu do stosowanych rozwiązań przy rozmnażaniu materiału szkółkarskiego w tunelach, szklarniach, produkcyjnego nawadniania roślin jagodowych, winorośli czy brzoskwiń pod osłonami jak i nawadniania w polu jagodników, sadów lub innych roślin. W zależności od potrzeb, sposobu podawania wody, rodzaju roślin, gęstości nasadzeń itp. mogą one posiadać charakter punktowy /nawadnianie kropelkowe/, pasmowy, pasowy, lub obejmować całą powierzchnię uprawną. Każdy z wyżej wymienionych systemów mininawodnień może spełniać założone cele pod warunkiem, że zostanie dobrze zaprojektowany dla określonego rodzaju rośliny i gleby, będzie właściwie zainstalowany i eksploatowany i wreszcie będzie sukcesywnie konserwowany.

Stan i tendencje rozwoju nawadnień w świecie

Nawadnianie roślin stosowane jest na świecie przez człowieka od tak dawna od jak dawna znana jest cywilizacja ludzkości. W historii nawet po sposobie i racjonalności użytkowania wody przez człowieka można ocenić stopień rozwoju różnorodnych kultur a w przeszłości prawie zawsze upadek cywilizacji następował wówczas, gdy dochodziło do zniszczenia systemów nawadniających niezależnie od tego czy czynił to najeźdźca czy ktoś inny /np. Babilonia/.

Przed drugą wojną światową nastąpił znaczący rozmach w nawadnianiu upraw ogrodniczych w krajach uprzemysłowionych dzięki rozpracowaniu i wprowadzeniu do produkcji systemów opartych na deszczowaniu. W krajach strefy klimatu umiarkowanego deszczowanie stało się dość powszechne dopiero w latach 50-ch i 60-ch. Do końca lat 60-ch, a w niektórych krajach nieco nawet później, dążono do budowy konstrukcji zraszaczy o coraz większych jednostkowych wydatkach wody, konstruując między innymi tzw. armatki wodne. Jeden taki zraszacz może nawadniać 0,25 ha lub nawet większą powierzchnię. Ten sposób podawania wody, niezależnie od tego, że jest wysoce energochłonny prowadził niekiedy do uszkodzenia roślin uprawnych, niszczył strukturę gleby i wymagał ogromnych zapasów wodnych.

Poczynając od końca lat 60-ch wysiłki nauki, konstruktorów jak i coraz lepiej przystosowanego przemysłu chemicznego zostały skierowane na opracowanie systemów nawadnień oszczędzających wodę, energię i robociznę. W ten sposób zrodziły się zupełnie nowe systemy nawadnień oparte na stacjonarnych rozwiązaniach i coraz mniejszych zraszaczach. Tendencje te trwają do dzisiaj i

należy oczekiwać, że będą trwałe.

Najbardziej jednak znaczący postęp w sposobie nawadniania roślin ogrodniczych, a zwłaszcza sadowniczych oraz prawdziwy "boom" nastąpił dopiero po opracowaniu w warunkach szklarniowych w Anglii w latach 40-ch nawadnienia punktowego zwanego powszechnie kropelkowym. Na ogół, wszystko co nowe i odbiega od utartych sposobów myślenia i działania początkowo rozwija się bardzo wolno. Ogromny udział w rozpracowaniu i rozpropagowaniu tego systemu nawadniania w warunkach polowych miał Izrael, Włochy i Australia. Dopiero jednak wkroczenie nauki jak i nowoczesnego przemysłu chemicznego Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, a przede wszystkim uzyskiwanie efekty produkcyjne, zadecydowały o tym, że nastąpił gwałtowny rozwój i wzrost powierzchni nawadnianej tym sposobem, głównie sadów.

Według aktualnych danych w USA i na świecie rozwój nawadnień kropelkowych przebiegał w sposób następujący:

Rozwój nawadnień kropelkowych w USA /tys.ha/

/Gustafson 1980, Irrigation Survey'1984/

	1974	1981	1985 ^{x/}
USA	26,5	185,9	339,7
w tym:			
Kalifornia	16,1	123,4	202,3
Michigan	1,2	10,9	32,3
Inne kraje /Gardner 1983, Deeroix 1983/			
Świat	56,0	416,0	-
Izrael	6,2	81,7	-
Francja	2,4	22,0	-
Australia	1,0	20,0	-

x/ - Prognoza Uniwersytetu Kalifornijskiego

Według Międzynarodowej Komisji Nawadniania i Bronowania w roku 1981 na świecie nawadniono systemem kropelkowym 416 tysięcy hektarów różnorodnych upraw. Największą powierzchnię stanowiły sady bo aż 55%, następnie winorośl 18%, warzywa gruntowe 13%, uprawy szklarniowe 6 %, chmiel 6%, szkółki 1,3% i rośliny jęgodowe 1,3%.

Mimo tak ogromnego powiększenia się powierzchni nawadnianych systemem kropelkowym w dalszym ciągu trwają w skali światowej wysiłki nad opracowaniem coraz lepszych kroplowników /Rys.1/, lepszych sposobów uzdatniania wody, automatyzacji czy komputeryzacji systemu. Podobne wysiłki czynione są w kierunku uzyskiwania lepszych minizraszaczy dostosowując ich konstrukcję do wymagań określonych roślin, sposobu sadzenia itp. /Rys.2/.

Przykładowo rozpatrzmy tylko jeden czynnik, wpływ temperatury na wydatek wody przez dozatory różnej konstrukcji /Rys.3/. W przewodach porowatych jak i w systemie kapilarnym wzrost temperatury może spowodować znaczny wzrost wydatku wody w jednostce czasu. Ale takie sytuacje można nie tylko przewidzieć, ale i je wyliczyć.

Istotniejsze są nakłady inwestycyjne na 1 ha. W krajach wysoko uprzemysłowionych z najbliższej leżących np. RFN /Rys.4, Moser 1980/ najwyższych nakładów inwestycyjnych wymaga stacjonarne nawadnianie całej powierzchni hektara przy pomocy deszczowni. Mniejszych nakładów wymagają nawadnianie kropelkowe i minizraszanie, a najmniejszych nakładów inwestycyjnych wymagają nawadnianie ręczne i tzw. deszczowanie samobieżne. Różnice jednak w nakładach inwestycyjnych są znaczne w zależności od nawadnianej powierzchni.

Reasumując dorobek światowy oraz tendencje jakie wykazują w ostatnich latach mininawodnienia, które z braku miejsca moż-

na było zasygnalizować tylko, należy stwierdzić, że:

- nowoczesne systemy mininawodnień mogły się w świecie rozwinąć dzięki temu, że były one i są tańsze i oszczędniejsze od dotychczas stosowanych /bruzdowych, deszczowania itp./
- systemy nowoczesne mogły konkurować z tradycyjnymi dzięki temu, że inwencja ludzka mogła się rozwijać bez ograniczeń oraz dzięki niezaprzeczalnej wyższości nad tradycyjnymi systemami, zwłaszcza z powodu ich wodo- i energooszczędności. Nie bez znaczenia są tu także oszczędności pracy ludzkiej oraz materiałów niezbędnych do nawodnienia 1 ha upraw ogrodniczych.

Stan obecny i tendencje mininawodnień w Polsce

Przed laty planowano u nas dość chętnie wprowadzenie nawodnień w ogrodnictwie. Jeszcze w 1965 i 1968 przewidywano, że do 1985 roku będzie się nawadniać w kraju 100.000 ha upraw ogrodniczych /Pieniążek 1965, 1968/. Do roku 1985 nawadniano u nas wszystkich upraw ogrodniczych około 7.000 ha. Ścisłej statystyki w tym zakresie zresztą nikt nie prowadził. Liczby te nie wymagają żadnego komentarza. W tych 7.000 hektarów rośliny sadownicze zajmują coraz bardziej znaczącą pozycję, gdyż na przestrzeni ostatnich 7-9 lat kryzysowych powierzchnia nawadnianych upraw sadowniczych wzrosła przynajmniej 4 krotnie. Stało się to możliwe dzięki wdrażeniu dwóch niezależnych technologii nawadniania upraw sadowniczych to jest nawodnienia podkoronowego opracowanego przez IMUZ w Falentach w 1979 r., o którym przewidziany jest specjalny referat, oraz nawadniania kropelkowego opracowanego w Zakładzie Agrotechniki ISK w Skierniewicach w roku 1977. Dzięki tym dwóm systemom, a także opracowanym w roku 1979 w Zakładzie Agrotechniki ISK minizraszaniu opartym o specjalnej konstrukcji

minizraszacze oraz przewody nawadniające z polistyleny, doszło do tego, że nawadnianie sadów przestało być czynną a czym tylko na podstawie na ogół pięknych przezroczyste kolorowych mógł się dowiedzieć zarówno sadownik jak i przeciętny zjadacz jabłek.

Pierwsze doświadczenie z nawadnianiem kropelkowym w warunkach polowych zostało założone w Polsce wiosną 1976 roku na 3-letnich wiśniach odmiany North Star w Strobowie koło Skierniewic na glebie V i VI klasy wybitnie piaszczystej. Przez pierwsze dwa lata, to jest w 1976 i 1977 prowadzono nawadnianie w oparciu o dozowniki typu mikrokapilar, które jednak po tym okresie uległy zatkaniam i zostały zastąpione opracowanymi przez nas kropielnikami SK₁. W dalszych latach nawadnianie prowadzono w oparciu o tego typu kropielniki.

W roku 1977 zorganizowano w Zakładzie Agrotechniki ISK w Skierniewicach pokaz dorobku światowego z zakresu nawadniania kropelkowego i częściowo minizraszania. Zadeponowano wówczas najnowsze rozwiązania stosowane już w USA, Izraelu, Anglii, Australii, Meksyku i innych krajach. Rozprzestrzenienie się u nas systemu kropelkowego napotykało na różnorodne przeszkody, przy czym bariera psychologiczna jak i tradycjonalizm nawet instytucji nie sprzyjały dalszemu rozwojowi na jaki zasługiwał. W związku z tym narodziło się dzisiaj wiele mitów i kontrowersji wokół tego, w chwili obecnej niezastąpionego w naszych warunkach i najbardziej gospodarnego systemu nawadnień. Mimo to wiele ośrodków badawczych w kraju podejmowało i podejmuje wysiłki w celu opracowania i wdrożenia do produkcji różnych kropielników i innych części składowych tego systemu. Do najważniejszych należą AR w Bydgoszczy, IW oraz ISiK w Skierniewicach, Politech-

nika Warszawskie, SGGW-AR w Warszawie, IBNER i IMUZ.

Pierwszym sadem produkcyjnym, w którym zastosowano w 1978 r. nawadnianie kropelkowe w oparciu o przewody polistylenowe produkcji krajowej i kropielniki SK₁ był sad 2 ha pana Pietrusiaka w Grójcu. Następnie do rekultywacji terenów przykopalnianych za instalowano nawadnianie kropelkowe na powierzchni 13 ha w KWB w Bełchatowie, a w 1979 roku na powierzchni 9 ha sadu u pana Jęgieleńskiego w woj. piotrkowskim. Dalsze, najczęściej instalowane sposobem gospodarczym, rozwijały się już dość szybko - chociaż ciągle niedostatecznie szybko. Z braku odpowiednich firm projektujących, instalujących i konserwujących wiele problemów w dalszym ciągu wymaga rozwiązań, zwłaszcza badawczych, organizacyjnych.

Z chwilą opracowania i podjęcia produkcji kropielników SK₁, a później SK₂ sposobem rzemieślniczym, co zresztą stanowi osobny, nie mały rozdział sprawy, przekazaliśmy kropielniki SK₁ do Akademii Rolniczej w Poznaniu, w oparciu o które Dr Pacholak przeprowadził bardzo interesujące doświadczenia. O wynikach tych doświadczeń będzie mówił. Są one bardzo pouczające i przekonujące o tym, że nie ma innej alternatywy dla uzyskania wysokich, corocznych plonów jabłek dobrej jakości bez takiego czynnika plono- i jakościotwórczego jakim jest woda. Ponieważ wody czystej i nadającej się do nawadniania jest bardzo mało w naszym kraju, nie ma więc i nie może być odwrotu od nawadniania kropelkowego także i w naszych warunkach. Życie stawia takie żądania. Dla przypomnienia można przytoczyć tylko jedną liczbę: Polska w Europie znajduje się na 22 miejscu pod względem ilości wody w przeliczeniu na 1 mieszkańca jak i w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych.





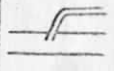
W ostatnich latach największą trudność sprawiał brak na rynku odpowiedniej jakości polietylenowych przewodów nawadniających. Z powodu instalowania niekiedy zbyt grubościennych i niedostatecznie miękkich przewodów, występowały trudności zarówno w instalowaniu jak i późniejszej eksploatacji. Jak wskazują na to ostatnie ustalenia z Zakładami Chemicznymi "Blachownia" braki te wkrótce zostaną pokonane i będą produkowane specjalne przewody nawadniające, które będą rozprowadzane przez CSOiP.

Osobnych rozwiązań wymagają nowe konstrukcje filtrów, zbiorników nawozowych i innych niezbędnych elementów aby nawadnianie kropelkowe lub minizraszanie mogło być w pełni wykorzystane.








W n i o s k i

1. Większość upraw sadowniczych znajduje się w gospodarstwach małych 3-10 ha, dla których potrzebne są małe, tanie i proste w obsłudze systemy mininawodnień.
2. Każdy system nawadniania jaki jest u nas dostępny może w określonych warunkach być dobry, jeśli został dobrze zaprojektowany i wykonany.
3. W gospodarstwach sadowniczych a zwłaszcza w sadach, jeśli mamy mało wody nie ma praktycznie innej możliwości jak tylko wybór w chwili obecnej nawadnianie kropelkowe.
4. Tam gdzie z wodą nie jest źle, największe perspektywy rozwoju może mieć minizraszanie oparte na specjalnej konstrukcji minizraszaczach i rurach z polietylenu.
5. Perspektyw rozwoju mininawodnień w uprawach sadowniczych należy upatrywać w zupełnie nowych technologiach zakładania i prowadzenia sadów lub jagodników. Z całą pewnością będzie się to wiązać z nawadnianiem systemem kropelkowym napowierzchnio-

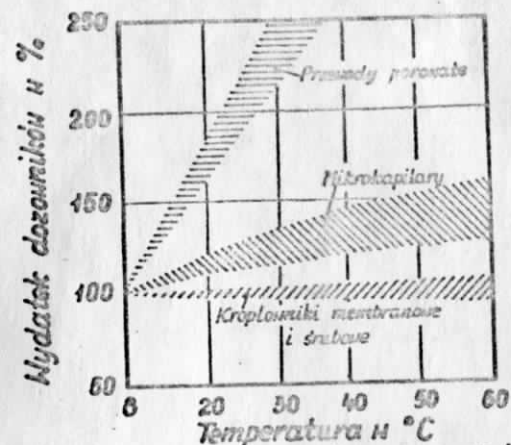
wym lub wglębny a jednocześnie na tych samych stanowiących z minizraszaniem, które także można będzie wykorzystać do przeciwo-stresowego zwilżania roślin, ochrony przed przymrozkami lub innych zabiegów.

SYSTEMY	TYPY KROPLOWNIKÓW			INNE DOZATORY	
	MIKRO-KAPILARY	MEMBRANOWE I ŚRUBOWE		FORAMATE	KOMBINOWANE
					
Cisnienie w MPa	0,01- -0,25	0,05- -0,3	0,01- -0,3	0,005- -0,3	0,005- -0,05
Wydatki w l/h	0,4-2,6	0,7-8,5	0,4-10 i więcej	0,35-1,8 l/m-h	2,1-9,5

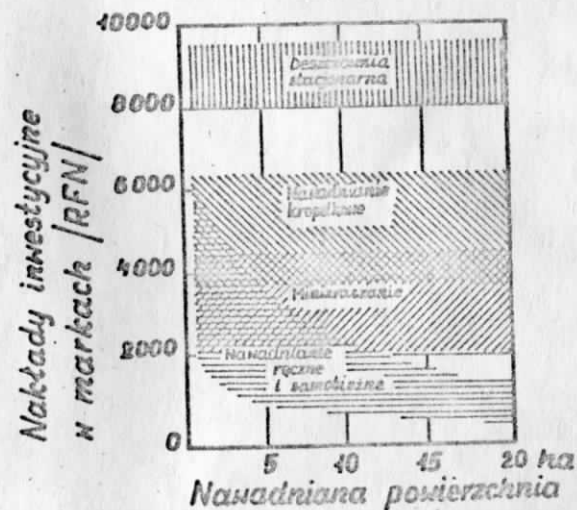
Rys.1. Niektóre dane różnorodnych kroplowników i dozowników.

SYSTEMY	TYPY MINIZRASZACZY						
	NIERUCHOME				OBROTOWE		
	JET		MINIZRASZACZE		JET		
KSZTAŁT							
Cisnienie w MPa	0,05- -0,25	0,05- -0,3	0,05- -0,3	0,05- -0,3	>0,1	>0,1	0,05- -0,3
Średnica zasięgu w m	1-4,5	0,8-3,4	1,5-4,7	0,9-3,4	0,9-2,4	1,7-3,5	1,1-2,1
Wydatki l/h	13- -220	13- -220	13- -220	13- -220	40- -120	40- -120	114- -245

Rys.2. Niektóre dane różnorodnych minizraszaczy.



Rys.3. Wydatek wody różnych typów dozowników w zależności od temperatury [Moser 1980].



Rys.4. Nakłady inwestycyjne przy różnych systemach namadniania [Moser 1980].