

*Waldemar Treder, Katarzyna Wójcik, Anna Tryngiel-Gać, Danuta Krzewińska,  
Krzysztof Klamkowski*

## **ROZWÓJ NAWODNIEŃ ROŚLIN SADOWNICZYCH W ŚWIETLE BADAŃ ANKIETOWYCH**

### ***DEVELOPMENT OF IRRIGATION OF ORCHARD PLANTS REFLECTED BY SURVEY INVESTIGATIONS***

#### **Streszczenie**

Produkcja owoców odgrywa istotną rolę w krajowym rolnictwie i gospodarce narodowej. Aby utrzymać dotychczasowe rynki zbytu a więc i poziom produkcji musimy zapewnić odbiorcom wysoki poziom jakości owoców. Czynnikiem istotnie ograniczającym w naszych warunkach klimatycznych wysokość i jakość plonu drzew i krzewów owocowych jest susza glebowa. Dlatego też nawadnianie sadów i plantacji roślin jagodowych stało się nieodzownym elementem produkcji owoców. Istotnym czynnikiem ograniczającym rozwój nawodnień w Polsce, a przez to i intensyfikację produkcji, jest brak wody. Dlatego bardzo ważnym elementem dalszego rozwoju sadownictwa jest optymalizacja wykorzystania naszych skromnych zasobów wodnych. Powinno wiązać się to nie tylko z budową nowoczesnych oszczędzających wodę systemów nawodnieniowych ale wdrożeniem w gospodarstwach sadowniczych racjonalnych kryteriów nawadniania roślin sadowniczych. Trudnością wprowadzania nowych technologii jest rozdrobnienie gospodarstw sadowniczych i brak wiarygodnych informacji o stosowaniu nawadniania roślin. Niezbędne informacje postanowiono uzyskać za pomocą ankiet prowadzonych na ogólnopolskich konferencjach i targach sadowniczych. Celem prowadzonych badań było oszacowanie wielkości powierzchni stosowanych nawodnień upraw sadowniczych, poznanie wykorzystywanych rozwiązań technicznych, praktycznego stosowania kryteriów nawadniania a także zinventaryzowanie używanych źródeł wody. Dla uzyskania informacji w roku 2009 przeprowadzono badania ankietowe na wszystkich większych spotkaniach sadowniczych organizowanych na terenie całego kraju. Ankietą objęto 928 gospodarstw z 12 województw o łącznej powierzchni uprawy 10362 ha. Uzyskane wyniki wykazały, że dominującym systemem nawadniania roślin sadowniczych jest nawadnianie kropłowe (ok. 78%) a podstawowym źródłem wody studnie głębinowe (82%). Niestety, ponad 80% sadowników częstotliwość i wielkość dawek nawodnieniowych ustala na

tw. „oko” nie stosując żadnych wiarygodnych kryteriów. Świadczy to o konieczności wdrożenia prostych metod szacowania potrzeb wodnych roślin sadowniczych.

**Słowa kluczowe:** nawadnianie, sady

### **Summary**

*Fruit production plays an important role in both national agriculture and economy. In order to keep the present supply markets, which means the actual production level, we have to ensure the high quality of fruit offered to customers. In our climate soil drought is one of the crucial factor significantly controlling the quantity and quality of the fruit crop. Therefore irrigation of orchards and small fruit plantations has become an indispensable element of fruit production. The development of irrigation itself is controlled by the shortages of water. It is important to optimize the ways of using our moderate water resources in the process of orchard development. It should be related to not only modern and economical irrigation systems but also with the introduction of rational criteria of irrigation to orchard farms. However, new technologies cannot find their way to predominantly small farms and the lack of reliable information makes the whole situations even worse. The information needed should be collected through surveys conducted during national conferences and fairs. The aim of the investigations was to estimate the area of irrigated orchard and plantations, collecting the information about the technological ideas and practical usage of irrigation criteria as well as the number of water sources used. In order to gather all the data, in 2009 a survey was carried out during all important orchard meetings organized on the territory of Poland. 928 farms in 12 regions with the total area of 10362 ha, took part in the survey. The data obtained suggest that the main form of orchard irrigation is drip irrigation (ca.78%) and the main source of water is depth wells (82%). Unfortunately, more than 80% of fruit grower regulate the amount of water and the frequency of irrigation without any reliable criteria, which calls for an urgent implementation of simple methods estimating water needs of orchard plants.*

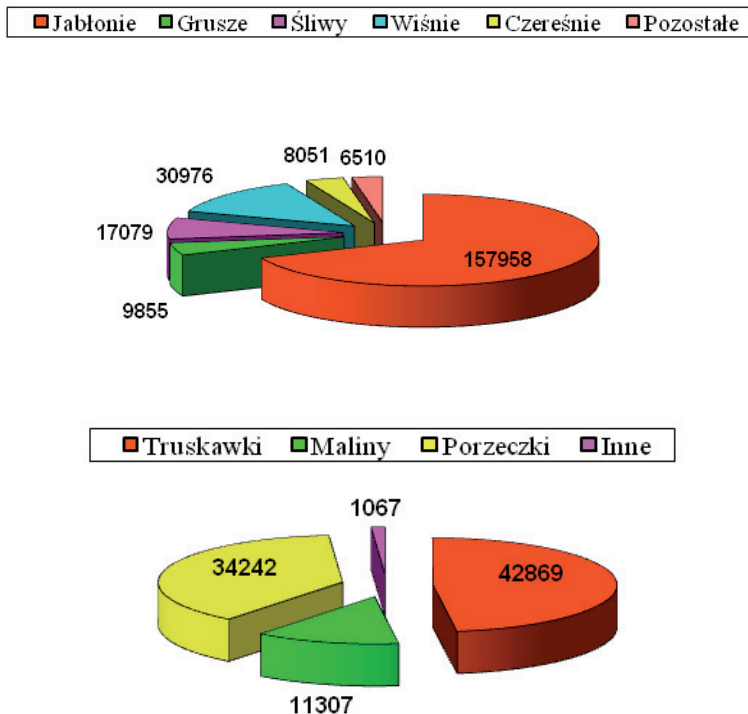
**Key words:** irrigation, orchards

## **WPROWADZENIE**

Produkcja owoców odgrywa istotną rolę w krajowym rolnictwie i gospodarce narodowej. Polska jest liczącym się na świecie producentem jabłek, wiśni, truskawek, malin, czarnej porzeczki i borówki amerykańskiej [Makosz 2007]. Sumaryczna powierzchnia upraw sadowniczych w Polsce w 2008 roku wynosiła około 409 tys. ha [GUS 2008]. Największa powierzchnia uprawy zajmowana jest przez jabłonie, wiśnie, truskawki i porzeczki (rys. 1).

Niestety, na świecie produkcja owoców rośnie przy niewielkim tylko wzroście spożycia świeżych i przetworzonych owoców. Aby utrzymać dotychczasowe rynki zbytu, a więc i poziom produkcji, musimy zapewnić odbiorcom wysoki poziom jakości owoców. Czynnikiem istotnie ograniczającym w naszych

warunkach klimatycznych wysokość i jakość plonu drzew i krzewów owocowych jest susza glebowa. Dlatego też nawadnianie sadów i plantacji roślin jagodowych stało się nieodzownym elementem produkcji owoców [Rzekanowski 2009; Treder 1996; Treder i in. 2009]. Istotnym czynnikiem ograniczającym rozwój nawodnień w Polsce a przez to i intensyfikację produkcji jest brak wody.



**Rysunek 1.** Powierzchnia upraw sadowniczych w Polsce (ha) wg GUS 2008 r.  
**Figure 1.** Acreage under fruit production in Poland (ha) according to GUS (2008)

Dlatego bardzo ważnym elementem dalszego rozwoju sadownictwa jest optymalizacja wykorzystania naszych skromnych zasobów wodnych. Powinno wiązać się to nie tylko z budową nowoczesnych oszczędzających wodę systemów nawodnieniowych ale wdrożeniem w gospodarstwach sadowniczych racjonalnych kryteriów nawadniania roślin. Trudnością wprowadzania nowych technologii jest rozdrobnienie gospodarstw sadowniczych i brak wiarygodnych informacji o stosowaniu nawadniania. Informacje o rejonizacji, strukturze nawadniania, dotychczas stosowanych kryteriach nawadniania sadów i plantacji jagodowych są niezbędne aby wdrożyć do praktyki opracowywany w ISK pro-

gram optymalizacji nawadniania roślin sadowniczych. Niezbędne informacje postanowiono uzyskać za pomocą ankiet prowadzonych na ogólnopolskich konferencjach i targach sadowniczych. Celem prowadzonych badań było oszacowanie wielkości powierzchni stosowanych nawodnień upraw sadowniczych, poznanie wykorzystywanych rozwiązań technicznych, praktycznego stosowania kryteriów nawadniania a także zinventaryzowanie używanych źródeł wody.

## WYNIKI

Badania ankietowe przeprowadzono w 2009 roku na wszystkich większych spotkaniach sadowniczych organizowanych na terenie całego kraju (tab. 1). Ankieta objęto 928 gospodarstw z 12 województw o łącznej powierzchni uprawy – 10362 ha. W Polsce największe powierzchnie upraw roślin sadowniczych skoncentrowane są przede wszystkim w województwach mazowieckim, lubelskim, łódzkim i świętokrzyskim. Z tych województw pochodziło także najwięcej respondentów (tab. 2.). Nie udało się uzyskać ani jednej ankiety od sadowników pochodzących z województw: lubuskiego, podlaskiego, pomorskiego i zachodniopomorskiego, gdzie sumaryczny udział nasadzeń sadowniczych w skali całego kraju wynosi ok. 6,4 %. Wydaje się jednak że liczba respondentów, a także lokalizacja ich sadów uwiarygodnia otrzymane wyniki. Sumarycznie aż 48,6% respondentów deklaruowało stosowanie nawadniania w sadach i plantacjach roślin jagodowych, co obejmowało 42,5% ogółu powierzchni (tab. 3). Otrzymane dane wykazują stosunkowo wysoki udział procentowy gospodarstw deklaruujących stosowanie nawadniania. Najwyższy poziom deklaracji stosowania nawadniania odnotowano w rejonach o największych niedoborach opadów - województwo mazowieckie, łódzkie i wielkopolskie. W województwie mazowieckim na 364 respondentów aż w 236 gospodarstwach deklarowano stosowanie nawadniania, które obejmowało 53,3% powierzchni upraw. W województwie łódzkim było to 50,1% deklarowanych powierzchni a w wielkopolskim, które ma największe niedobory opadów - aż 65,4% powierzchni. Ze względu na stosunkowo niską liczbę respondentów (16 gospodarstw) dane z województwa wielkopolskiego mogą być zawyżone. Ta sama uwaga dotyczy także innych województw, w których odnotowano niską liczbę respondentów (np. dolnośląskie, opolskie itp.). Trzeba tu także podkreślić, że ankiety prowadzono na ogólnopolskich konferencjach i targach sadowniczych, na których bywają tylko najlepsi aktywni sadownicy. Uzyskane dane dotyczą tylko tzw. sadów pielęgnowanych o wysokim poziomie agrotechniki, które stanowią około 70% ogółu odnotowywanych przez GUS powierzchni nasadzeń sadowniczych. Z tej grupy gospodarstw wyróżnić możemy co najmniej 30% grupę liderów starających się aktywnie pozyskiwać wiedzę na wszelkiego rodzaju zjazdach i konferencjach. Generalnie na podstawie uzyskanych danych szacujemy, że w Polsce nawadniamy już od 80000 do 100000 ha upraw sadow-

nicznych. Jeznach [2009] szacuje, że systemy mikronawodnień zainstalowane są na powierzchni około 9000 ha. Na podstawie wyników naszej ankiety dane te wydają nam się zaniżone.

**Tabela 1.** Dаты i miejsca przeprowadzenia ankiety dotyczącej nawadniania roślin sadowniczych

**Table 1.** Time and place of survey on irrigation of orchard plants

L.p.	Data	Miejscowość	Nazwa
1	6.01.2010	Warszawa	Konferencja Sadownicza Agrosimex 2010
2	15.01.2010	Warszawa	VI Międzynarodowe Targi Agrotechniki Sadowniczej
3	26.01.2010	Sandomierz	XIX Spotkanie Sadownicze Sandomierz 2010
4	11.02.2010	Grójec	XV Ogólnopolskie Spotkanie Sadowników w Grójcu
5	25.02.2010	Ossa	53 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Temat: Ochrona upraw sadowniczych w świetle nowych wymogów UE"
6	5.03.2010	Limanowa	XXX Międzynarodowe Seminarium Sadownicze „Jabłko w Europie”
7	7.03.2010	Sandomierz	Spotkanie Sadownicze
8	20-21.04.2010	Skierniewice	Ogólnopolska Konferencja- Nauka Praktyce „Intensyfikacja uprawy krzewów jagodowych przez wdrażanie najnowszych wyników badań”
9	1.06.2010	Dąbrowice	XIII Dzień otwartych Drzwi w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach

**Tabela 2.** Udział ankietowanych respondentów oraz powierzchnia nasadzeń roślin sadowniczych w poszczególnych województwach

**Table 2.** Participation of surveyed respondents and area of orchards in regions

Województwo	% udział respondentów	Sumaryczna dla województw powierzchnia uprawy roślin sadowniczych (ha) wg GUS	% struktury nasadzeń wg GUS
dolnośląskie	0,9%	7961	2,5%
kujawsko- pomorskie	2,4%	10813	3,4%
lubelskie	9,2%	49217	15,4%
lubuskie	0,0%	3284	1,0%
łódzkie	19,0%	31212	9,8%
małopolskie	9,2%	14783	4,6%
mazowieckie	<b>39,2%</b>	121505	38,0%
opolskie	0,2%	1973	0,6%
podkarpackie	1,0%	10083	3,2%
podlaskie	0,0%	6598	2,1%
pomorskie	0,0%	4995	1,6%
śląskie	0,3%	3547	1,1%
świętokrzyskie	16,8%	28617	8,9%
warmińsko- mazurskie	0,2%	3773	1,2%
wielkopolskie	1,7%	16233	5,1%
zachodniopomorskie	0,0%	5318	1,7%

**Tabela 3.** Deklarowany dla poszczególnych województw udział nawadniania roślin sadowniczych

**Table 3.** Declared amount of irrigated areas of orchards in surveyed regions

Województwo	Licz. resp.	Deklar. sumar. pow. uprawy (ha)	% sadowników deklar. stosowanie nawadniania	% udział powierzchni nawadnianej w gospodarstwie
dolnośląskie	8	50,4	50,0%	16,1%
kujawsko- pomorskie	22	202,3	22,7%	25,4%
lubelskie	85	974,2	48,2%	39,3%
łódzkie	176	1742,26	54,0%	50,1%
małopolskie	85	942,3	28,2%	24,0%
mazowieckie	364	4538,37	64,8%	53,3%
opolskie	2	8,9	0,0%	18,0%
podkarpackie	9	51,95	66,7%	31,3%
śląskie	3	44,0	33,3%	13,6%
świętokrzyskie	156	1508,65	17,3%	15,0%
warm.-mazurskie	2	10,2	50,0%	68,6%
wielkopolskie	16	288,8	68,8%	65,4%
<b>Sumarycznie/średnio</b>	<b>928</b>	<b>10362,3</b>	<b>48,6%</b>	<b>42,5%</b>

Największy udział powierzchni nawadnianych sadownicy deklarują w szkółkach owocowych, sadach jabłoniowych, czereśniowych oraz na plantacjach borówki amerykańskiej, truskawki oraz maliny (tab. 4). Stosunkowo niski udział nawadniania - zaledwie 7,3% deklarowano na plantacjach porzeczki czarnej. Ponieważ jabłonie są dominującym w Polsce gatunkiem sadowniczym (ok. 172 tys. ha – 42% ogółu upraw sadowniczych), dlatego też deklarowana powierzchnia nawadniania jabłoni zdecydowanie dominuje w porównaniu do powierzchni nawadniania innych gatunków. W gospodarstwach sadowniczych uprawianych jest zazwyczaj kilka gatunków roślin, dlatego też na 451 sadowników deklarujących stosowanie nawadniania scharakteryzowano aż 976 instalacji nawodnieniowych. W sadownictwie najczęściej stosowane jest nawadnianie kropłowe (tab. 5). Ogółem udział nawodnień kropłowych wyniósł tu aż 77,9%. Przewagę deszczowni odnotowano tylko w szkółkach roślin sadowniczych – wynika to oczywiście ze specyfiki produkcji. Wysoki udział (26%) stosowania deszczowania deklarowali także plantatorzy truskawki. W sadach i na plantacjach roślin jagodowych stosowane jest także minizraszanie - 13,4% ogółu instalacji nawodnieniowych. Systemy minizraszania są stosowane przede wszystkim wszędzie tam, gdzie woda zawiera wysoki poziom żelaza, które zapycha instalacje kropłowe. Podstawowym źródłem wody do nawodnień jest woda gruntowa (82% ujęć). Zaledwie 14% instalacji korzysta z wody powierzchniowej, a tylko 4% z wody wodociągowej.

**Tabela 4.** Deklarowany dla poszczególnych gatunków udział powierzchni nawadnianej  
**Table 4.** Declared of area irrigated areas for individual species of fruit plants

Gatunek	Deklaracja respondentów		% nawadnianej powierzchni	Udział % w odniesieniu do sumy pow. nawadnianej
	Pow. uprawy [ha]	Pow. nawad. [ha]		
Jabłoń	6569,61	3040,5	46,3%	69,01%
Grusza	545,45	216,15	39,6%	4,91%
Śliwa	323,4	111,5	34,5%	2,53%
Wiśnia	654,45	192,3	29,4%	4,36%
Czereśnia	284,01	129,75	45,7%	2,94%
Brzoskwinia	89,26	32,5	36,4%	0,74%
Morela	27,21	8,4	30,9%	0,19%
Szkółki	155,2	115,2	74,2%	2,61%
Truskawka	126,37	78,8	62,4%	1,79%
Malina	117,16	70,5	60,2%	1,60%
Porzeczka czarna	852,51	62	7,3%	1,41%
Porzeczka czerwona	108,9	25,5	23,4%	0,58%
Borówka	391,35	298,25	76,2%	6,77%
Agrest	67,7	14,5	21,4%	0,33%
Aronia	47,75	10	20,9%	0,23%

**Tabela 5.** Rodzaje systemów nawodnieniowych stosowanych do nawadniania roślin sadowniczych

**Table 5.** Types of irrigation systems used for irrigation of fruit plants

Gatunek	System nawodnieniowy		
	Kroplowy	Minizraszanie	Deszczownia
Jabłoń	75,0	16,9	8,1
Grusza	79,2	14,2	6,7
Śliwa	84,0	6,7	9,3
Wiśnia	85,5	6,0	8,4
Czereśnia	78,5	15,1	6,5
Brzoskwinia	80,0	8,0	12,0
Morela	100,0	0,0	0,0
Szkółki drzew owocowych	6,7	33,3	60,0
Truskawka	70,7	2,4	26,8
Malina	84,6	7,7	7,7
Porzeczka czarna	84,6	15,4	0,0
Porzeczka czerwona	87,5	12,5	0,0
Borówka	89,7	12,1	5,2
Agrest	75	25,0	0,0
<b>Ogółem</b>	<b>77,9</b>	<b>13,4</b>	<b>9,1</b>

W instalacjach do nawadniania roślin sadowniczych stosowane są wszystkie podstawowe rodzaje filtrów. Największy udział mają tu filtry dyskowe (37,6%). Żadnych filtrów nie zamontowano aż w 21,5% instalacji. Ponieważ zaledwie 9,1% to instalacje deszczowniane, można więc wnioskować że stosunkowo duża grupa instalacji mikronawodnieniowych pozbawiona jest jakiegokolwiek filtracji. Obniża to często równomierność nawadniania i ogranicza żywotność instalacji. Filtry siatkowe stosowane są w przypadku 17,0% a piaskowe w 13,5% instalacji nawodnieniowych, 10,4% instalacji wyposażonych jest w odżelaziacze.

Na dzień dzisiejszy większość instalacji nawodnieniowych obsługiwana jest ręcznie. Stosowanie automatyki deklarowane jest dla 18% instalacji. Nie jest jeszcze to udział wysoki, ale obserwujemy coraz większe zainteresowanie stosowaniem automatyki nawadniania. Dodatkowym wyposażeniem systemów nawodnieniowych są dozowniki nawozów, których zainstalowanie deklarowano dla 34,9% instalacji nawodnieniowych. Jednak stosowanie fertygacji potwierdzone zostało dla 31,8% instalacji.

Racjonalne gospodarowanie wodą związane jest nie tylko z rodzajem i sprawnością systemu nawodnieniowego, ale także z zastosowanymi kryteriami nawadniania. Niestety, na podstawie przeprowadzonej ankiety można stwierdzić, że aż 80,4% sadowników nie stosuje żadnych kryteriów nawadniania - dosłownie nawadnia „na oko”. W 15,4% gospodarstw deklarowane jest stosowanie pomiaru potencjału wodnego gleby lub wilgotności gleby. Duża grupa sadowników (30,1%) nie korzysta z prognoz pogody, a w 18,3% gospodarstw posiadających instalacje nawodnieniowe nie mierzy się nawet opadów. Nikt z pośród respondentów nie stosuje jakiegokolwiek modelu pomocnego przy wyznaczaniu potrzeb wodnych roślin.

Uzyskane wyniki wykazały powszechność stosowania nawadniania w sadach i na plantacjach roślin jagodowych. Wykazano także, że dominującym systemem nawadniania roślin sadowniczych jest nawadnianie kropłowe, a podstawowym źródłem wody są niestety studnie głębinowe. Wody gruntowe są dobrem strategicznym, dlatego też do nawadniania powinniśmy przede wszystkim wykorzystywać wody powierzchniowe. Pozytywnym zjawiskiem jest stosowanie efektywnych systemów mikronawodnieniowych. Niezły poziom techniczny instalacji i dodatkowe wyposażenie w postaci dozowników nawozów i automatyki jest zjawiskiem bardzo optymistycznym, co niestety nie idzie w parze z technologią nawadniania. Brak stosowania w praktyce wiarygodnych kryteriów nawodnieniowych nie pozwala sadownikom racjonalnie gospodarować skromnymi zasobami wodnymi. Można więc tu stwierdzić pilną potrzebę wdrożenia do praktyki prostych metod szacowania potrzeb wodnych roślin.



*Badania opisane w opracowaniu były prowadzone w ramach projektu PROZA finansowego z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej, grant numer UDA-POIG.01.03.01-00-140/08-00.*

## BIBLIOGRAFIA

- GUS. 2008. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)
- Jeznach J., *Aktualne trendy w rozwoju mikronawodnień*. Infrastruktura i Ekologia terenów Wiejskich, 6, 2009, s. 83-94.
- Makosz E. . *Szanse rozwoju polskiego sadownictwa*. Plantpres Sp. z o.o. Kraków, 2007, s. 137.
- Rzekanowski Cz. Kształtowanie się potrzeb nawodnieniowych roślin sadowniczych w Polsce. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich.*, 6, 2009, s. 19-27.
- Treder W. *Badania nad efektywności nawadniania roślin sadowniczych w Polsce*. XXXIV Ogólnopolska Naukowa Konferencja Sadownicza ISK , 1996, s. 53-70.
- Treder W., Klamkowski K., Krzewińska D., Tryngiel-Gać A. *Najnowsze trendy w nawadnianiu upraw sadowniczych – prace badawcze związane z nawadnianiem roślin prowadzone w ISK w Skierniewicach*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich., 6, 2009, s. 95-107.

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Mgr Katarzyna Wójcik

Mgr Anna Tryngiel-Gać

Dr Danuta Krzewińska

Dr Krzysztof Klamkowski

Samodzielna Pracownia Nawadniania i Upraw Roślin pod Osłonami

Instytut Ogrodnictwa

ulica Konstytucji 3 Maja 1/3

96-100 Skierniewice

Telefon 46 8345246

e-mail: Waldemar.Treder@insad.pl

Recenzent: *Prof. dr.hab. Stanisław Rolbiecki*