

ROCZNIKI  
AKADEMII ROLNICZEJ  
W POZNANIU  
CCCLVII



MELIORACJE  
I INŻYNIERIA  
ŚRODOWISKA

POZNAŃ 2004

25

EUGENIUSZ PACHOLAK<sup>1</sup>, CZESŁAW PRZYBYŁA<sup>2</sup>, ZOFIA ZYDLIK<sup>1</sup>

## WPLYW DEFICYTÓW WODY NA PLONOWANIE JABŁONI ODMIANY 'TOPAZ'

Z <sup>1</sup>Katedry Sadownictwa  
oraz z <sup>2</sup>Katedry Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji  
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

**ABSTRACT.** In the work are presented water needs under the weather climatic and soil conditions of the Wielkopolska Region. The investigations were carried out in 2001-2003 on an experimental farm of the Agricultural University, in Przybroda. The investigations were carried out on typical soils of the Wielkopolska Region. Exact measurements of soil moisture permitted to determine the retention abilities of soils and water needs in the dry and in average year.

**Key words:** water deficiency, climatic and soil condition, apple orchards, yield

### Wstęp

Gospodarka wodna gleb terenów intensywnie użytkowanych sadowniczo zależy od klimatycznego bilansu wodnego badanego obszaru, a także od budowy profilu i właściwości gleb, położenia w reliefie oraz innych czynników środowiskowych. Duże znaczenie w bilansie wodnym gleby ma również głębokość położenia zwierciadła wód gruntowych ze względu na możliwość zasilania czynnej warstwy gleby poprzez podsiąk kapilarny (Przybyła i Kozaczyk 2001).

Intensyfikacja produkcji sadowniczej, spowodowana konkurencją wynikającą z gospodarki rynkowej, nakazuje uzyskiwać z tej samej powierzchni coraz wyższe ilościowo oraz jakościowo plony. Jednak występujące w Wielkopolsce niedobory opadów istotnie zmniejszają możliwości intensyfikacji produkcji bez zastosowania nawodnień. Także globalne tendencje zmian klimatycznych charakteryzujące się zwiększeniem niedoborów wody powodują, że nawodnienia stają się niezbędnym zabiegiem agrotechnicznym w intensywnej produkcji sadowniczej. Znajomość potrzeb wodnych intensywnie prowadzonych sadów stanowi podstawę do opracowania strategii gospodarowania zasobami wodnymi oraz umożliwi ich efektywne wykorzystanie w produkcji sadowniczej. Jednym z najważniejszych elementów charakterystyki bilansu wodnego jest zmienność

ewapotranspiracji rzeczywistej, związanej z przebiegiem opadów, zdolnościami retencyjnymi gleb oraz intensywnością wykorzystania terenu. Zmienne warunki klimatyczne występujące w Wielkopolsce wywierają duży wpływ na gospodarkę wodną gleb oraz plonowanie roślin uprawnych i tym samym zwiększają ryzyko gospodarowania oraz niepewność uzyskania wysokich ilościowo i jakościowo plonów. Ryzyko to zwiększa dodatkowo zróżnicowanie pokrywy glebowej (Pacholak 1992, Pacholak i Przybyła 1994).

Celem pracy była ocena potrzeb nawadniania sadu jabłoniowego w warunkach klimatycznych i glebowych Przybrody, miejscowości położonej na Wysoczyźnie Poznańskiej. Badania nad efektywnością sadu jabłoniowego prowadzono w warunkach zróżnicowanych stanowisk glebowych, których celem była ocena wpływu deficytów wody na plonowanie jabłoni odmiany 'Topaz'.

### Material i metody

Badania prowadzono w latach 2001-2003, na obiekcie badawczym Katedry Sadownictwa, w gospodarstwie doświadczalnym Akademii Rolniczej w Przybrodzie, oddalonym od Poznania o 25 km w kierunku północnym (Pacholak i Przybyła 1996).

Obiektem badań był sad jabłoniowy, z odmianą 'Topaz'. Drzewa wysadzono wiosną 2000 roku w rozstawie 3,5 x 1,5 m, 1900 drzew na jednym hektarze sadu. W pracy oceniono wpływ trzech odmiennych stanowisk, na których założono sad:

- 1 – drzewa wysadzono natychmiast po wykarczowaniu starych drzew (replantacja)
- 2 – drzewa wysadzono na glebie z 4-letnią przerwą w uprawie jabłoni,
- 3 – drzewa wysadzono na nowinie, gleba wcześniej nie była użytkowana sadowniczo.

Gleby obiektu Przybroda można zaliczyć do typowych dla Wielkopolski kompleksów przydatności rolniczej i klas bonitacyjnych. Gleby sadu objętego badaniami należą do gleb płowych właściwych, zbudowanych w wierzchniej warstwie (0-50 cm) z piasków gliniastych lekkich do piasku gliniastego mocnego. W podłożu występuje glina lekka. Poziom zwierciadła wód gruntowych zmienia się w okresie wegetacji, średnio od 140 cm poniżej powierzchni terenu wiosną do 240 cm jesienią. Systematyczne pomiary wilgotności gleby wykonywano na poziomach: 40 i 80 cm poniżej powierzchni terenu.

Metodyka badań terenowych obejmowała pomiary wilgotności gleby wykonywane metodą dielektryczną – TDR (Time Domain Reflectometry) oraz głębokości zalegania wód gruntowych, mierzone w 6 stanowiskach pomiarowych. Pomiary wilgotności gleby i stanów wód gruntowych wykonywano w odstępach dwutygodniowych. Warunki glebowe dla stanowisk pomiarów wilgotności scharakteryzowano, wykonując odkrywki glebowe, dla których oznaczono podstawowe właściwości fizyko-wodne oraz wykonano krzywe retencyjności (pF).

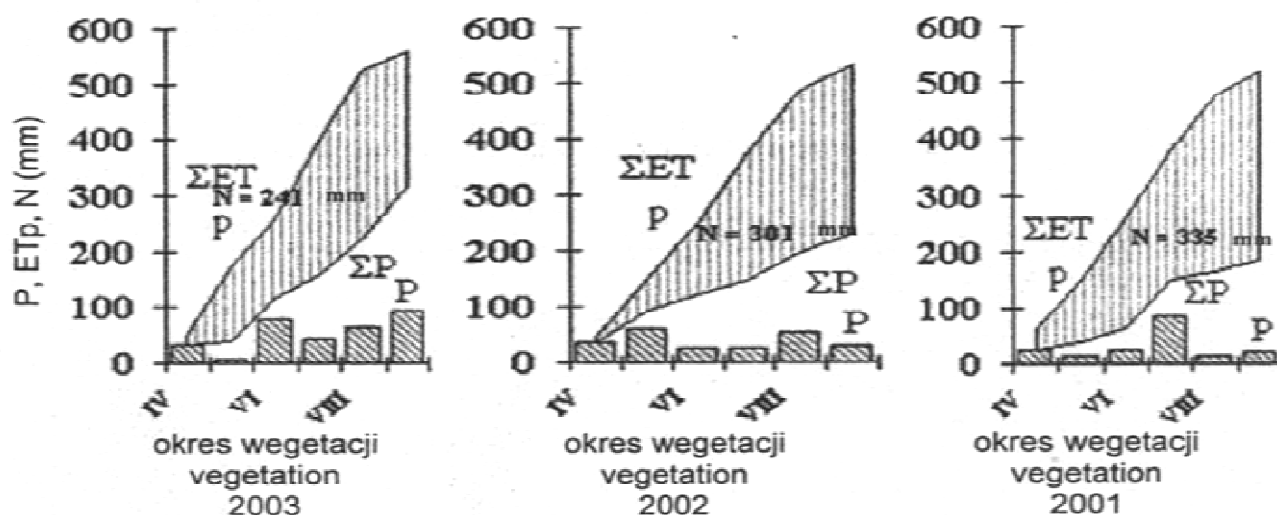
Dla obliczenia wielkości ewapotranspiracji konieczna była analiza warunków klimatycznych. Przebieg warunków meteorologicznych w okresie prowadzenia badań opracowano na podstawie codziennych pomiarów wielkości opadów i temperatur wykonywanych we własnym posterunku meteorologicznym znajdującym się w Przybrodzie (Przybyła i Pacholak 2000).

Warunki hydrometeorologiczne w okresie badań opracowano na podstawie danych z własnego posterunku w Przybrodzie oraz danych meteorologicznych stacji IMGW

Poznań-Ławica. Ewapotranspirację potencjalną (ETp) dla sadów jabłoniowych obliczono wzorem Penmana w modyfikacji francuskiej, natomiast obliczenia ewapotranspiracji rzeczywistej (ETr) wykonano, wykorzystując program „Bilans”, biorąc pod uwagę współczynnik roślinny zależny od fazy rozwoju drzew jabłoni oraz współczynnik uwzględniający rzeczywiste zapasy wody w warstwie celowego zwilżania gleby (0-50 cm) (Przybyła i Kapuściński 2002).

## Wyniki i dyskusja

W okresie prowadzenia badań 2001-2003 wystąpiły trzy lata zbliżone do lat suchych. Odzwierciedleniem przebiegu warunków meteorologicznych w analizowanych latach badań są niedobory opadów obliczone jako klimatyczne bilanse wodne, czyli różnica pomiędzy ewapotranspiracją potencjalną i opadami rzeczywistymi. Wahają się one w granicach, od 241 mm w okresie wegetacji (2001 roku), zaliczonym do umiarkowanie suchego do ponad 335 mm w roku 2003, bardzo suchym (ryc. 1).

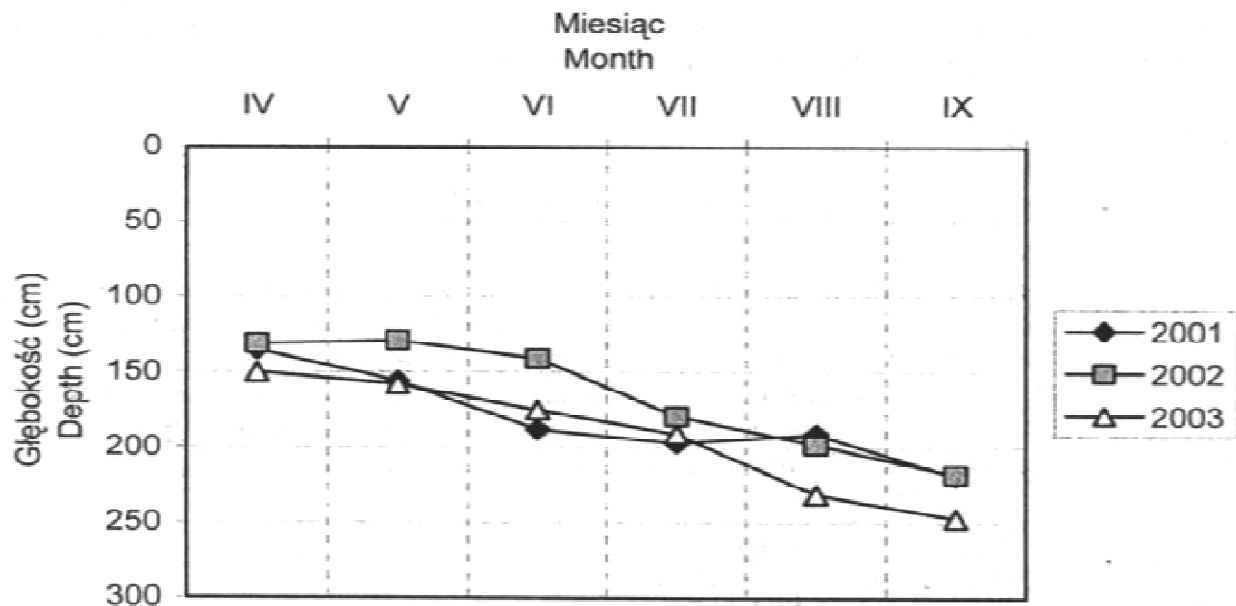


Ryc. 1. Miesięczne sumy opadów (P) i krzywe sumowania opadów ( $\Sigma P$ ), ewapotranspiracji potencjalnej ( $\Sigma ETp$ ) oraz deficyty wody (N), w okresach wegetacji (IV-IX) lat 2001-2003

Fig. 1. Monthly sums of precipitation (P) and cumulative curves of precipitation ( $\Sigma P$ ), potential evapotranspiration ( $\Sigma ETp$ ) and water deficit (N), from the growing season (IV-IX) of 2001-2003

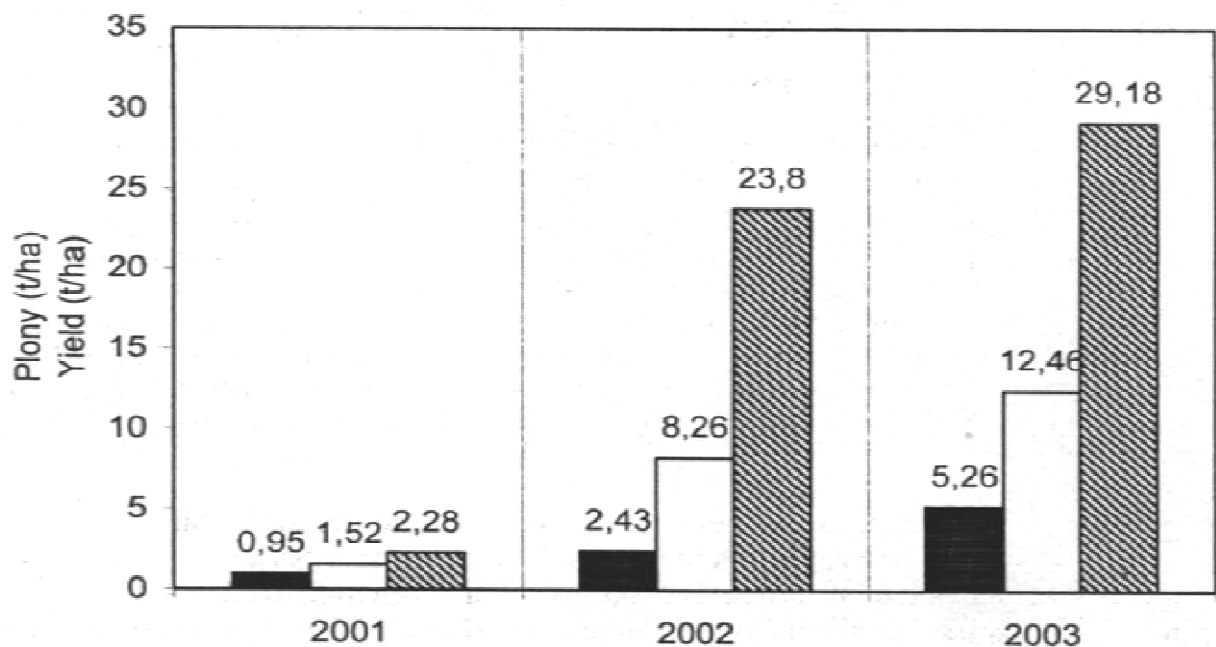
Wyniki badań gospodarki wodnej i ocena potrzeb nawodnień w warunkach klimatyczno-glebowych tej części Wielkopolski wykazały, że są one bardzo duże nie tylko w latach suchych, ale potrzebę nawodnień obserwowano również krótkookresowo w latach mokrych. Opierając się na otrzymanych wynikach badań można stwierdzić, że nawodnienia powinny być szeroko stosowane, gdyż w przeciwnym razie nie zlikwidujemy negatywnych skutków niedoborów i zmienności opadów. Mają one szczególne znaczenie zwłaszcza w nowoczesnym, intensywnym sadownictwie i warzywnictwie (Przybyła i Kozaczyk 2001).

Niedobory wody w okresie wegetacji miały istotny wpływ na stany wód gruntowych, które w każdym analizowanym roku obniżały się od 150 cm w kwietniu do 250 cm w miesiącu wrześniu (ryc. 2).



Ryc. 2. Średnie stany wód gruntowych w okresie wegetacji, w latach 2001-2003

Fig. 2. Mean groundwater level in vegetation period, in 2001-2003



Ryc. 3. Plony jabłek w latach 2001-2003

Fig. 3. The yield of apples in 2001-2003

Bardzo ważnym czynnikiem decydującym o wielkości produkcji sadu jest jego usytuowanie przestrzenne. Z trzech badanych wariantów bezwzględnie najlepszym stanowiskiem okazała się nowina, czyli teren, na którym nie prowadzono dotychczas produkcji sadowniczej. Natomiast zdecydowanie najslabszym stanowiskiem był teren, na którym sad został replantowany. Na rycinie pokazano wielkości plonów jabłek odmiany 'Topaz' w trzech kolejnych latach 2002-2003. Oczywiście widoczny jest w każdym kolejnym roku badań dynamiczny wzrost plonowania. Jednak najslabszy na stanowisku replantowanym od 0,9 t/ha w 2001 roku do 5,2 t/ha w 2003 roku. Stanowisko z czteroletnią przerwą w produkcji sadowniczej wydało 1,5 t/ha w 2001 roku, a w 2003 aż 12,5 t/ha. Jednak zdecydowanie największą dynamiką wzrostu charakteryzowało się stanowisko na nowinie, gdyż zebrane plony wyniosły 2,3 t/ha w 2001 roku, a w 2003 osiągnęły aż 29,2 t/ha (ryc. 3)

### Wnioski

W okresie badań w latach 2001-2003 wyodrębniono lata średnio suche (2001 i 2002) oraz rok bardzo suchy (2003). Obliczone na podstawie różnicy sumy ewapotranspiracji potencjalnej i opadów wielkości niedoborów opadów wykazały, że w latach średnio suchych brakowało od 241 mm do 331 mm opadów, a w roku bardzo suchym aż 335 mm opadu.

Przebieg dynamiki zmian zasobów wody w glebie uzależniony był od wielkości opadów i ich rozkładu w okresie wegetacji.

Na duże zróżnicowanie gospodarki wodnej gleby, poza przebiegiem opadów, wpływ miało również stanowisko glebowe oraz położenie wód gruntowych.

Plonowanie jabłoni odmiany 'Topaz' zależne było od zawartości wody w glebie oraz od stanowiska uprawy. Najwyższe plony uzyskano z drzew posadzonych na nowinie. Uprawa drzew na glebie replantowanej obniżała plon oraz pogarszała jego jakość.

### Literatura

- Pacholak E.** (1992): Nawożenie i nawadnianie a wzrost i plonowanie jabłoni po replantacji. Pr. Inst. Sad. Kwiac. 3-4: 54-55.
- Pacholak E., Przybyła Cz.** (1994): Gospodarka wodna i potrzeby nawodnień w warunkach klimatyczno-glebowych Wysoczyzny Poznańskiej. Roczn. AR Pozn. 168: 147-155.
- Pacholak E., Przybyła Cz.** (1996): Wpływ nawodnienia i zasobności gleb na jakość i plonowanie jabłoni odmiany Idared. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 438: 165-173.
- Przybyła Cz., Kozaczyk P.** (2001): Changes in the moisture content of soil in undulating areas of the Poznańskie Lakeland. Sci. Pap. Agric. Univ. Pozn., Agric. 2: 161-174.
- Przybyła Cz., Kapuściński J.** (2002): Estimation of irrigation needs against the background of climatic conditions changeability in the Mid-Wielkopolska Region. Roczn. AR Pozn. 188, Melior. Inż. Środ. 22: 97-116.
- Przybyła Cz., Pacholak E.** (2000): Rola nawodnień w replantowanym sadzie jabłoniowym. Pr. Kom. Nauk Roln. Leśn. PTPN 89: 165-174.

**THE INFLUENCE OF WATER DEFICIENCY ON THE YIELD OF APPLE TREES  
CV. 'TOPAZ'****S u m m a r y**

The objective of the studies was the evaluation of the effect of water deficiency on yielding of apple trees, 'Topaz' cultivar. The investigations were carried out in the climatic and soil condition of the Agricultural and Experimental Farm in Przybroda. A detailed analysis of water deficiency was conducted in the period 2001-2003 and the effects on the apple trees, 'Topaz' cultivars were observed. The methods of field studies included systematic measurements of soil moisture by the Time Domain Reflectometry (TDR) method and the measurements of groundwater levels. The course of meteorological condition was elaborated on the data supplied by own meteorological Service Station in Przybroda. It was found that the yielding of apple trees, 'Topaz' cultivar, depended on the weather course during the vegetation period but also on the localization of the investigated soil in a relief, on soil profile structure and on the level of groundwater.