

II Ogólnopolska Konferencja Naukowa
PRZYRODNICZE I TECHNICZNE PROBLEMY OCHRONY
I KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA ROLNICZEGO
Poznań, 4-5 września 1997 roku

EUGENIUSZ PACHOLAK¹, CZESŁAW PRZYBYŁA²

PRZYRODNICZE I TECHNICZNE ASPEKTY NAWADNIANIA I NAWOŻENIA W REPLANTOWANYM SADZIE JABŁONIOWYM

*Z Katedry Sadownictwa¹ oraz z Katedry Melioracji i Kształtowania Środowiska²
Akademii Rolniczej w Poznaniu*

ABSTRACT. In the years 1994-1996, on the Agricultural and Horticultural Experimental Farm in Przybroda, studies were carried out on the effect of apple-tree in conditions of differentiated fertilization and irrigation after replantation.

Key words: replantation, fertilization, irrigation, apple-tree

Wstęp

Intensyfikacja i specjalizacja gospodarstw sadowniczych powoduje, że nowe nasadzenia wykonuje się bezpośrednio lub w bardzo krótkim odstępie czasu po likwidacji starych nasadzeń. Uprawa ponownie tego samego gatunku może spowodować wystąpienie choroby replantacyjnej. Objawy tej choroby występują w różnym nasileniu na nowo posadzonych drzewach. Mogą nimi być: złe przyjmowanie się drzew, osłabiony wzrost, późniejsze rozpoczynanie wegetacji, a w skrajnych przypadkach zamieranie całych drzew (**Rebandel 1987, Szczygieł 1988**). Występowanie choroby mogą powodować przyczyny specyficzne, jak patogeny i toksyny,

PRZYRODNICZE I TECHNICZNE PROBLEMY OCHRONY I KSZTAŁTOWANIA
ŚRODOWISKA ROLNICZEGO: 269-280

© Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań 1997
ISBN 83-7160-083-6

oraz niespecyficzne: degradacja struktury gleby, niedobór lub nadmiar wody oraz nieprawidłowości w żywieniu roślin (Swell i White 1979).

Uważa się dość powszechnie, że ograniczenie chorób replantacyjnych może nastąpić przez odpowiednie nawożenie i nawadnianie (Pacholak 1992, Pacholak i Przybyła 1996, Rebandel 1987).

Konieczność powtórnego wykorzystania stanowisk pod nowe nasadzenia wywołuje pytania: po jakim okresie czasu możemy dokonać nowych nasadzeń lub jak należy postępować, ażeby negatywne skutki takiego postępowania były jak najmniejsze? Problemy zmęczenia gleby mają coraz większe znaczenie: przyrodnicze, techniczne oraz ekonomiczne.

Czynniki, które mają duży wpływ na efektywność replantacji, to wcześniejsze i późniejsze stosowanie nawożenia oraz nawodnienia. Nawadnianie sadu po replantacji ma bardzo duże znaczenie ze względu na zmiany w środowisku glebowym.

Celem pracy była ocena wpływu wieloletniego, zróżnicowanego nawożenia i nawadniania na wzrost i plonowanie jabłoni w warunkach replantacji, a także wpływ tych zabiegów na właściwości fizykochemiczne gleby.

Material i metody

Badania wykonano w latach 1994-1996 w sadzie Rolniczo-Sadowniczego Gospodarstwa Doświadczalnego w Przybrodzie, należącego do Akademii Rolniczej w Poznaniu. Jesienią 1993 roku wykarczowano drzewa jabłoni, które rosły od 1976 roku, i wiosną 1994 roku w zachowanym układzie kombinacji nawadniania i nawożenia posadzono nowe drzewa. Po starannym przygotowaniu gleby wysadzono drzewa odmiany Sampion na podkładkach P60 w rozstawie $3,5 \times 1,5$ m (1900 drzew na 1 ha). Prowadzono je w formie Driling przy specjalnie wykonanych konstrukcjach wspierających.

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 znajduje się glina lekka (tab. 1). Poziom zwierciadła wód gruntowych zmienił się od 130 cm wiosną do 180 cm jesienią. Charakterystykę gleboznawczą oparto na analizach składu granulometrycznego oraz niektórych właściwości fizykochemicznych i chemicznych dla sześciu wykonanych profili glebowych (tab. 1, 2).

W obrębie każdego poziomu nawodnieniowego w latach 1976-1993 stosowano cztery kombinacje nawożenia, a na podstawie analizy wzrostu i rozwoju drzew oraz analiz zasobności gleb w 1994 roku zastosowano osiem kombinacji nawożeń:

Tabela 1

Skład granulometryczny badanych gleb
Soil texture of investigated soils

Numer profilu Profile number	Warstwa Depth (cm)	Symbol składu granulometrycznego Texture symbol	Części szkieletowe Skeleton particles (%)			Fracje części ziemistych Soil size fractions (%)							
			> 2 mm	2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	0,25-0,1 mm	0,1-0,05 mm	0,05-0,02 mm	0,02-0,006 mm	0,006-0,002 mm	< 0,002 mm	
1	0-50	pgl	2,1	1,0	8,2	17,5	36,3	13	9	6	5	5	
	50-95	gl	1,0	1,1	7,5	15,3	30,2	11	6	7	4	19	
	95-100	gl	2,7	1,3	7,3	14,7	31,0	13	8	7	3	16	
2	0-50	pgl	1,6	1,5	8,0	17,7	34,3	16	10	8	3	3	
	50-95	gl	1,5	1,3	6,7	14,2	30,0	11	7	8	3	20	
	95-100	gl	1,7	1,2	7,5	16,0	31,5	13	7	8	4	13	
3	0-30	pgm	0,9	1,0	9,2	17,0	34,8	16	8	6	5	4	
	30-50	gl	0,9	1,2	6,7	14,0	30,3	10	7	7	3	22	
	50-80	gl	1,9	1,9	8,2	14,8	33,0	11	8	8	4	15	
	80-120	gl	1,9	1,3	8,7	15,5	31,8	12	9	7	5	13	
4	0-60	pgl	3,6	1,5	8,7	17,3	37,0	14	9	6	5	3	
	60-110	gl	1,1	0,9	7,5	16,5	31,0	11	7	6	4	17	
	110-150	gl	1,6	1,4	7,3	15,0	30,7	12	8	7	5	15	
5	0-45	gl	1,1	0,9	7,7	17,3	35,0	15	10	6	5	4	
	45-90	gl	1,0	1,2	6,5	13,0	28,5	12	9	7	6	20	
	90-145	gl	2,0	1,5	7,5	14,5	29,0	13	7	10	6	13	
6	0-35	pgl	1,0	0,9	7,3	16,7	35,0	15	10	6	5	4	
	35-70	gl	0,7	1,0	6,5	13,8	28,7	12	6	7	3	23	
	70-100	gl	1,8	1,0	7,3	14,2	30,5	11	7	7	4	19	
	100-150	gl	2,9	1,2	7,5	14,7	28,8	12	7	11	5	14	

Tabela 2

Niektóre właściwości fizyczne i chemiczne badanych profili glebowych
Some physical and chemical properties of investigated soil profiles

Numer profilu Profile number	Warstwa Depth (cm)	Symbol składu granulo- metrycznego Texture symbol	Substancja organiczna Organic matter (%)	Gęstość fazy stałej Density particle (g·cm ⁻³)	Woda higroskopowa Water hygroscopicity	Maksymalna higroskopowość Maximal hygroscopicity (%)	pH		CaCO ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)
							H ₂ O	KCl		
1	0-50	pgl	0,93	2,62	0,55	0,94	5,3	4,7	0	0,46
	50-95	gl	1,47	2,65	2,65	4,16	7,1	6,2	śląd	1,73
	95-100	gl	1,14	2,65	2,20	3,67	7,3	6,3	śląd	1,40
2	0-50	pgl	0,58	2,63	0,32	0,73	4,6	4,3	0	0,48
	50-95	gl	1,44	2,65	2,83	4,57	6,1	5,1	0	1,71
	95-100	gl	0,9	2,65	1,82	2,90	7,0	6,2	śląd	1,27
3	0-30	pgm	1,39	2,6	0,67	1,55	4,4	3,9	0	0,43
	30-50	gl	1,64	2,66	3,14	5,05	5,2	4,4	0	1,81
	50-80	gl	1,28	2,68	2,19	3,57	7,0	6,1	0	1,57
	80-120	gl	0,87	2,62	1,29	2,30	8,1	7,6	6,6	0,98
4	0-60	pgl	0,46	2,64	0,40	0,63	5,1	4,9	0	0,43
	60-110	gl	0,92	2,67	2,51	3,60	5,4	4,6	0	1,61
	110-150	gl	0,58	2,65	2,22	3,39	7,9	7,1	1,5	1,3
5	0-45	gl	1,15	2,57	0,70	1,15	4,9	4,4	0	0,38
	45-90	gl	1,18	2,63	3,03	4,71	6,4	5,8	0	1,82
	90-145	gl	0,73	2,61	1,44	2,59	8,2	7,6	10,2	1,10
6	0-35	pgl	1,08	2,6	0,66	1,19	5,5	5,0	śląd	0,40
	35-70	gl	1,28	2,68	3,08	4,79	5,9	5,0	śląd	1,98
	70-100	gl	0,99	2,67	2,81	4,40	6,9	6,4	śląd	1,86
	100-150	gl	0,38	2,67	1,45	2,60	8,1	7,6	10,4	1,09

I	1 – kontrolna	1 – kontrolna 2 – 65 kg N
II	2 – 65 kg N, 95 kg K ₂ O	3 – 65 kg N, 95 kg K ₂ O 4 – 65 kg N, 95 kg K ₂ O + wapnowanie
III	3 – 130 kg N, 190 kg K ₂ O	5 – 130 kg N, 190 kg K ₂ O 6 – 130 kg N, 190 kg K ₂ O + wapnowanie
IV	4 – 195 kg N, 285 kg K ₂ O	7 – bez nawożenia 8 – bez nawożenia + wapnowanie

Powierzchnie poletek nawozowych do 1993 roku wynosiły po 84 m², a od 1994 roku – 42 m². Na każdym poletku było osiem drzew. Każdą kombinację prowadzono w czterech powtórzeniach.

W doświadczeniach od 1976 roku porównywano trzy warianty nawodnieniowe:

- W₀ – wariant kontrolny w warunkach opadów naturalnych,
- W₁ – deszczowanie stosowane dla utrzymania wilgotności gleby na poziomie 0,03 MPa potencjału wodnego,
- W₂ – deszczowanie stosowane dla utrzymania wilgotności gleby na poziomie 0,01 MPa potencjału wodnego.

Nawodnienia wykonywano deszczownicą typu stałego, ze zraszaczami o średnicach dysz 4 i 6 mm, o natężeniu rozdeszczowywanej wody 7 mm/h, w dawkach jednorazowych od 14 do 35 mm.

Źródłem wody do nawodnień było Jezioro Pamiątkowskie, z którego wodę do deszczowania przepompowywano do zbiornika wyrównawczego zlokalizowanego na terenie sadów. Jakość stosowanej do nawodnień wody odpowiadała III klasie czystości.

Wszystkie wyniki poddano wieloczynnikowej statystycznej analizie wariancji, a istotność różnic pomiędzy kombinacjami ustalono testem Duncana na poziomie prawdopodobieństwa $\alpha = 0,05$.

Przebieg warunków meteorologicznych i zastosowane nawodnienia

Warunki klimatyczne obiektu Przybroda na przestrzeni ostatnich 20 lat charakteryzowały się zmiennymi sumami opadów atmosferycznych, jak również niekorzystnym ich rozkładem w okresie wegetacji.

Analizując rozkład opadów w latach 1977-1996, można stwierdzić, że okresy niedoboru wody w stosunku do średniej z wielolecia pojawiały się nieregularnie. W ostatnich 20 latach wystąpiło siedem lat suchych, sześć lat umiarkowanie wilgotnych oraz siedem lat wilgotnych.

W tabeli 3 zestawiono miesięczne sumy: opadów (P), ewapotranspiracji potencjalnej (ET_p), ewapotranspiracji rzeczywistej (ET_r) oraz niedoborów opadów (N) obliczone na podstawie różnicy pomiędzy wielkością opadów rzeczywistych w kolejnych miesiącach okresu wegetacji a ewapotranspiracją potencjalną obliczoną metodą Penmana w wersji uproszczonej.

Tabela 3

Miesięczne sumy opadów, ewapotranspiracji i niedoborów opadów w latach 1994-1996

Monthly sums of precipitation, evapotranspiration and water deficiency in the years 1994-1996

Rok Year	Miesiąc Month	Opady (mm) Precipitation (mm)	ET_p (mm)	ET_r (mm)	N (mm)
1994	IV	42	59	43	17
	V	59	68	42	9
	VI	40	98	47	58
	VII	82	89	64	7
	VIII	55	77	60	22
	IX	37	32	29	5
	Σ	315	423	285	108
1995	IV	13	51	41	38
	V	56	68	55	12
	VI	86	102	88	16
	VII	16	130	80	114
	VIII	66	72	45	6
	IX	61	35	30	-26
	Σ	298	458	339	160
1996	IV	10	49	39	39
	V	56	75	65	19
	VI	47	91	85	44
	VII	224	125	44	-99
	VIII	77	126	22	49
	IX	50	78	55	28
	Σ	464	544	310	80

W latach 1994-1996 sumy opadów okresu wegetacji wynosiły od 298 mm (1995 rok) do 464 mm (1996 rok). Sumy ewapotranspiracji potencjalnej wyniosły: 423 mm w 1994 roku, 458 mm w 1995 roku i 544 mm w 1996 roku. Sumy ewapotranspiracji rzeczywistej wyniosły odpowiednio: 285 mm, 339 mm i 310 mm. Obliczone niedobory opadów wystąpiły w każdym z analizowanych lat i były największe w 1995 roku: 160 mm, a najmniejsze w 1996 roku: wynosiły połowę wartości poprzedniego roku, czyli 80 mm. W okresie wegetacji 1994 roku niedobory

opadów wyniosły 108 mm. Obliczone wielkości niedoborów opadów w okresie prowadzenia badań wskazują na potrzebę stosowania nawodnień w warunkach klimatycznych Przybrody (Przybyła 1994). Zastosowane nawodnienia w postaci dawek sumarycznych zestawiono dla kolejnych lat badań w tabeli 4.

Tabela 4

**Sumaryczne dawki nawodnieniowe zastosowane w kolejnych okresach
wegetacji lat 1994-1996**

**Summary of the applied doses of irrigation in the successive vegetation
periods in the years 1994-1996**

Rok Year	Wariant nawodnieniowy Combination of irrigation		
	W ₀ (mm)	W ₁ (mm)	W ₂ (mm)
1994	315	419	535
1995	298	414	534
1996	463	519	597
Średnio	359	451	555
Mean			

Wyniki

Analiza zawartości przyswajalnych składników w glebie wykazała, że zastosowane nawożenia i nawadnianie miały na nią istotny wpływ. Nawożenie (tab. 5) zwiększało zawartość fosforu, a zmniejszało zawartość magnezu, jak również zmniejszało wartość pH gleby. Zastosowanie w nawożeniu potasu w istotny sposób zwiększyło zawartość tego pierwiastka w 60-centymetrowej warstwie gleby. Nawodnienie (tab. 6), niezależnie od nawożenia, nie miało istotnego wpływu na zmiany zawartości fosforu, natomiast wzrastała zawartość potasu. Jednak nie stwierdzono istotnych różnic między poziomami wilgotności gleby. Zawartość przyswajalnego magnezu oraz odczyn gleby były zależne od nawadniania i jego intensywności.

Należy podkreślić, że nie stwierdzono istotnego zróżnicowania pomiędzy kombinacjami. Nie stwierdzono skrajnych wartości – czy to bardzo małych, czy też dużych – w porównaniu z liczbami granicznymi. Przedstawione w tabeli 5 i 6 wartości klasyfikują się w grupie zawartości optymalnej i dużej.

Tabela 5

Nawożenie a zawartość składników przyswajalnych w glebie
(mg/100 g gleby)

Fertilization and content of available nutrients in the soil (mg/100 g of soil)

Lp. No	Kombinacja nawożenia Combination of fertilization (kg/ha)	Składnik (mg/100 g gleby) Nutrient (mg/100 g of soil)			pH
		P	K	Mg	
1	Kontrolna - Control	2,6 a	6,9 a	6,4 d	5,0 f
2	65 N	2,9 ab	6,2 a	6,2 cd	4,8 ef
3	65 N, 95 K ₂ O	3,0 ab	10,3 b	5,4 bc	4,6 de
4	65 N, 95 K ₂ O + Ca	3,1 ab	10,3 b	5,4 bc	4,4 cd
5	130 N, 190 K ₂ O	3,3 b	12,3 c	4,3 a	4,1 b
6	130 N, 190 K ₂ O + Ca	3,2 b	14,0 d	4,8 ab	4,2 bc
7	Bez nawożenia No fertilization	3,5 b	10,8 b	4,0 a	3,9 a
8	Bez nawożenia + Ca No fertilization + Ca	3,3 b	9,7 b	3,8 a	3,8 a

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie $\alpha = 0,05$.
Means followed by the same letter do not differ at level of significance $\alpha = 0,05$.

Tabela 6

Nawadnianie a zawartość składników przyswajalnych w glebie
(mg/100 g gleby)

Irrigation and content of available nutrients in the soil (mg/100 g of soil)

Lp. No	Kombinacja nawodnienia Combination of irrigation	Składnik (mg/100 g gleby) Nutrient (mg/100 g of soil)			pH
		P	K	Mg	
1	W ₀ - bez nawadniania W ₀ - no irrigation	3,2 a	8,4 a	3,2 a	4,0 a
2	W ₁ - -0,03 MPa	3,1 a	11,0 b	5,1 b	4,4 b
3	W ₂ - -0,01 MPa	3,0 a	10,8 b	6,8 c	4,7 c

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie $\alpha = 0,05$.
Means followed by the same letter do not differ at level of significance $\alpha = 0,05$.

Pomimo optymalnych zawartości składników mineralnych i utrzymywania odpowiedniej wilgotności stwierdza się istotne zróżnicowanie we wzroście i plonowaniu drzew. Odmiana Sampion na podkładkach P60 po wysadzeniu bardzo wyrównanego materiału nasadzeniowego (wybór I) bardzo wyraźnie już w pierwszym roku różnicowała swój wzrost. Stwierdzono, że wraz z intensywnością nawadniania wzrastał procent wypadów drzewek, drzewa charakteryzowały się też zmniejszoną dynamiką wzrostu, wyrażonego przyrostami obwodu pnia. Nawożenie rów-

Tabela 7

Replantacja a przyrost obwodu pni i procent wypadów drzew odmiany Sampion
Replanting and circumference of stem or percentage of tree come out of Sampion apple trees

Kombinacja nawożenia Combination of fertilization (kg/ha)	Kombinacje nawadniania Combinations of irrigation					
	W ₀ bez nawadniania no irrigation		W ₁ -0,03 MPa		W ₂ -0,01 MPa	
	wypadki (%)	przyrost obwodu pni* (cm)	wypadki (%)	przyrost obwodu pni* (cm)	wypadki (%)	przyrost obwodu pni* (cm)
1. Kontrolna - Control	4,16	1,4 c-e	16,64	0,8 a	33,28	0,7 a
2. 65 N	4,16	1,6 ef	8,32	1,1 b	24,96	0,9 a
3. 65 N, 95 K ₂ O	0,00	2,1 h	8,32	0,9 ab	12,48	1,3 c
4. 65 N, 95 K ₂ O + Ca	0,00	2,0 h	16,64	1,2 bc	4,16	1,1 b
5. 130 N, 190 K ₂ O	0,00	1,5 d-f	8,32	1,3 cd	12,48	1,6 ef
6. 130 N, 190 K ₂ O + Ca	0,00	1,5 d-f	12,48	1,3 cd	4,16	1,5 de
7. Bez nawożenia No fertilization	0,00	2,0 h	0,00	1,7 fg	4,16	1,8 gh
8. Bez nawożenia + Ca No fertilization + Ca	0,00	1,9 gh	0,00	2,0 h	4,16	1,7 fg
Średnio dla nawadniania Mean for irrigation	1,04	1,8 b	8,84	1,3 a	12,36	1,3 a

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie $\alpha = 0,05$.

*Obwód z 1996 roku minus obwód z 1994 roku.

Means followed by the same letter do not differ at level of significance $\alpha = 0,05$.

*Circumference in 1996 minus circumference in 1994.

Tabela 8

Replantacja a plonowanie jabłoni odmiany Sampion w trzecim roku po posadzeniu
 Replanting and the yield of Sampion apple trees in the third year after planting

Kombinacja nawożenia Combination of fertilization (kg/ha)	Kombinacje nawadniania Combinations of irrigation					
	W ₀ bez nawadniania no irrigation		W ₁ -0,03 MPa		W ₂ -0,01 MPa	
	kg na drzewo kg per tree	t/ha	kg na drzewo kg per tree	t/ha	kg na drzewo kg per tree	t/ha
1. Kontrolna - Control	2,0 c-g	3,8	1,0 a-c	1,9	0,2 a	0,4
2. 65 N	2,2 d-g	4,2	1,7 c-e	3,2	0,4 ab	0,8
3. 65 N, 95 K ₂ O	3,0 gh	5,7	1,6 c-e	3,0	1,4 b-d	2,7
4. 65 N, 95 K ₂ O + Ca	3,0 gh	5,7	2,0 c-g	3,8	0,9 a-c	1,7
5. 130 N, 190 K ₂ O	2,0 c-g	3,8	1,6 c-e	3,0	2,0 c-g	3,8
6. 130 N, 190 K ₂ O + Ca	2,2 d-g	4,2	2,0 c-g	3,8	1,6 c-e	3,1
7. Bez nawożenia No fertilization	3,5 h	6,7	2,7 e-h	5,1	1,8 c-f	3,5
8. Bez nawożenia + Ca No fertilization + Ca	3,7 h	7,0	2,9 f-h	5,5	1,5 c-e	2,8
Średnio dla nawadniania Mean for irrigation	2,7 c	5,1	1,9 b	3,6	1,2 a	2,3

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy poziomie $\alpha = 0,05$.
 Means followed by the same letter do not differ at level of significance $\alpha = 0,05$.

niez miało istotny wpływ na tę cechę. Należy podkreślić, że brak nawożenia od 20 lat powodował zahamowanie wzrostu i zwiększał procent wypadów (tab. 7). Zróżnicowanie we wzroście miało swe odbicie w wielkości uzyskanego plonu z drzewa i z powierzchni. Drzewa weszły w okres owocowania w trzecim roku po posadzeniu, czyli 1996 rok był pierwszym rokiem plonowania. Nawożenie miało istotny wpływ na wielkość plonu i istotnie ten plon różnicowało (tab. 8).

Jednakże najbardziej zaskakujący jest fakt, że plon drzew replantowanych małał wraz z intensywnością nawadniania. Istotnie mniejszy plon uzyskano z drzew nawadnianych, a największy z drzew, u których przez 20 lat były zachowane naturalne pod względem wilgotności gleby warunki wzrostu i rozwoju.

Wnioski

1. Nawożenie i nawadnianie miały istotny wpływ na zmiany zawartości składników przyswajalnych w glebie oraz na odczyn gleby.
2. Wieloletnie nawożenie i nawadnianie miały istotny wpływ na wzrost i plonowanie drzew replantowanych.
3. Nawadnianie wraz z intensyfikacją zmniejszało plonowanie drzew. Replantaacja, niezależnie od warunków prowadzenia nawożenia czy nawodnienia, zmniejszała intensywność wzrostu i plonowania drzew odmiany Sampion na podkładce P60.

Literatura

- Pacholak E. (1992): Nawożenie i nawadnianie a wzrost i plonowanie jabłoni po replantacji. Pr. Inst. Sadown. Kwiac. 3-4: 54-55.
- Pacholak E., Przybyła Cz. (1996): Wpływ nawodnienia i zasobności gleb na jakość plonów jabłoni odmiany Idared. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln. 438: 165-173.
- Przybyła Cz. (1994): Gospodarka wodna i potrzeby nawodnień w warunkach klimatyczno-glebowych Wysoczyzny Poznańskiej. Roczn. AR Pozn. 268: 147-155.
- Rebandel Z. (1987): Problemy zmęczenia gleby w sadownictwie. W: Sadownictwo w Wielkopolsce. PWRiL, Warszawa.
- Swell G., White G. (1979): The effect of formalin and other soil treatments on the replant disease of apple. J. Hort. Sci. 54: 333-335.
- Szczygieł A. (1988): Zmęczenie gleby przy replantacji sadów. I Międzynarodowe Sympozjum w Bonn. Sad Nowocz. 2: 9-11.

NATURAL AND TECHNICAL ASPECTS OF IRRIGATION AND FERTILIZATION IN REPLANTED APPLE ORCHARD

S u m m a r y

The problems of replantation understood as a complex of factors occurring in establishing an orchard on areas previously already utilized by an orchard have a significant importance for the effectivity of replantation. Irrigation and fertilization of the orchard are the deciding factors in this process.

Studies on the natural and technical aspects of irrigation and fertilization of an apple orchard after replantation were carried out in the years 1994-1996 in the Agricultural and Fruit-Growing Experimental Farm Przybroda of the University of Agriculture in Poznań. The field studies carried out for many years have shown that differentiated irrigation (three levels) and fertilization (eight levels) had a significant effect on the content of assimilable components in the soil. Fertilization with nitrogen and potassium in the replanted orchard had an important influence on the growth and yielding of apple-trees. However, this influence depended on the applied irrigations and the maintenance of soil moisture.