

Wpływ głębokości sadzenia drzew na wzrost, kwitnienie i produktywność odmiany 'Elstar' na M.9

**STANISŁAW WOCIÓR, IRENA WÓJCIK,
SALWINA PALONKA**

Katedra Nasiennictwa i Szkółkarstwa Ogrodniczego Akademii Rolniczej w Lublinie,
ul. Leszczyńskiego 58,

20 068 Lublin, e-mail: katedra.nisz@ar.lublin.pl

University of Agriculture in Lublin, Department of Seed Production and Nurseries,
Leszczyńskiego 58, 20 068 Lublin

Observation of the effects of depth of planting on growth, flowering and productivity of apple trees cv. 'Elstar' on M.9

(Otrzymano: 18.04.2005)

S u m m a r y

The results obtained during five years of study shown that depth of planting significantly affected growth, flowering and cropping efficiency. Trees planted of the place of budding 7 cm under the ground (the deepest) had significantly bigger trunk cross section area, volume of crown and the lowest cropping efficiency than planting the place of budding 15 cm upper the ground (the shallowest). The trees planted the deepest gave about twice lower flowers per tree and 1ha of orchard than others planted upper.

Key words: apple, depth of planting, flowering, cropping efficiency

WSTĘP

Podstawowymi czynnikami decydującymi o sile wzrostu, intensywności kwitnienia i owocowania są właściwości biologiczne podkładki i odmiany uprawnej (Szczygieł i in. 1999; Webster, 1997; Skrzyński, Poniedziałek, 1999).

Szereg autorów (Parry, 1986; Ścibisz i in. 1994; Ścibisz, 1999; Czynczyk, Buczek, 1996; Sosna, 1999) podejmowało próby regulowania wzrostu i plonowania poprzez różną wysokość okulizacji. W pracach wymienionych wyżej

autorów udowodniono, że wysoka okulizacja może być zabiegiem technologicznym w sposób trwały zmniejszającym intensywność wzrostu jabłoni.

Zbyt wysoka okulizacja przy słabo rosnących podkładkach np. P22 może prowadzić do nadmiernego osłabienia wzrostu i proporcjonalnej do niego obniżki plonu.

Nieliczne prace (Ścibisz, 1994; Ugolik i in. 1995; Włodarczyk, 1996; Sosna, 1999) podejmują problem wpływu głębokości sadzenia na wzrost i plonowanie jabłoni. Wymienieni Autorzy wykazali, że drzewa sadzone z miejscem okulizacji poniżej powierzchni ziemi rosną znacznie silniej niż posadzone z miejscem okulizacji powyżej powierzchni.

Celem badań była ocena wpływu głębokości sadzenia na wzrost i kwitnienie drzew oraz owocowanie sadu założonego z odmiany 'Elstar' okulizowanej na M.9

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1998-2002 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin należącym do AR w Lublinie.

Materiałem doświadczalnym były okulizowane na podkładce M.9, na wysokości 20 cm, drzewa odmiany 'Elstar'. Drzewa posadzono w 1991 r. w rozstawie 3,5 x 1,25 m na glebie płowej wykształconej z lessów na podłożu marglowym zaliczanej do III klasy bonitacyjnej. Drzewa prowadzono w formie wrzeciona przy palikach drewnianych. W sadzie utrzymywano ugór herbicydowy w rzędach drzew i murawę w międzyrzędziach.

Doświadczenie założono w układzie bloków losowych, 4 kombinacje w 5 powtórzeniach. Kombinacjami były następujące głębokości sadzenia drzew:

1. Drzewa sadzone najgłębiej z miejscem okulizacji 7 cm poniżej powierzchni ziemi („- 7”)
2. Drzewa sadzone głęboko z miejscem okulizacji na równi z powierzchnią ziemi („0”)
3. Drzewa sadzone płytko z miejscem okulizacji 7 cm nad powierzchnią ziemi („+7”)
4. Drzewa sadzone najpłycej z miejscem okulizacji 15 cm ponad powierzchnią ziemi („+15”).

Powtórzeniami były poletka, na których rosło po 10 drzew.

W doświadczeniu badano średnicę pni na wysokości 30 cm, wysokość koron i ich szerokość w linii rzędu. Na podstawie tych pomiarów obliczono pole powierzchni przekroju poprzecznego pni oraz kubaturę korony.

W każdym z lat badań z wyjątkiem 2000 roku liczono ilość kwiatów na 2 drzewach kwitnących z powtórzenia oraz notowano ilość drzew, które nie kwitły. W latach 1998-2002 ważono plon z każdego drzewa.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono ilość kwiatów tworzonych przez 1 ha sadu, plon z 1 ha sadu oraz produktywność drzew w kg na cm² pola powierzchni przekroju poprzecznego pni oraz w kg na 1 m³ objętości korony.

Wyniki analizowano statystycznie z zastosowaniem analizy wariancji i przedziałów ufności Tukey'a przy poziomie istotności 5%.

WYNIKI

Głębokość sadzenia wpływała istotnie na wzrost drzew odmiany 'Elstar'.

Tabela 1

Wpływ głębokości sadzenia na wzrost drzew jabłoni odmiany 'Elstar' na M.9 w latach 1998-2002.

Table 1

Influence of depth of planting on growth of apple trees cv. 'Elstar' on M.9 in 1998-2002.

Głębokość sadzenia Depth of planting	Powierzchnia przekroju poprzecznego pni w cm ² Trunk cross section area in cm ²		Objętość korony w m ³ Crown volume in m ³				
	1998	2002	1998	1999	2000	2001	2002
Najgłębiej (-7) The deepest	60,1a	83,2a	5,8a	2,2a	2,2a	3,4a	3,9a
Głęboko (0) Deeply	43,9b	69,6ab	4,1b	1,8ab	2,0ab	2,6ab	2,7ab
Płytko (+7) Shallow	40,3b	60,7b	3,1b	1,7ab	1,6b	2,1ab	2,2b
Najpłycej (+15) The shallowest	36,6b	54,8b	2,6b	1,6b	1,5b	2,0b	2,1b
LSD p=0,05	10,8	16,0	1,7	0,6	0,3	1,4	1,3

W chwili rozpoczynania niniejszych badań w 1998 roku pole powierzchni przekroju poprzecznego pni drzew sadzonych z miejscem okulizacji 7 cm poniżej powierzchni ziemi było istotnie większe niż w pozostałych kombinacjach. Podobną prawidłowość stwierdzono dla objętości korony. W jesieni 2002 roku istotnymi były różnice między drzewami sadzonymi najgłębiej oraz płytko (+7) i najpłycej (+15).

W latach 1999 i 2001 korony drzew sadzonych najgłębiej były istotnie większe niż sadzonych najpłycej, natomiast w latach 2000 i 2002 istotnymi były różnice między kombinacją pierwszą a trzecią i czwartą.

Tabela 2

Wpływ głębokości sadzenia na kwitnienie drzew odmiany 'Elstar' okulizowanych na M.9 w latach 1998-2002.

Table 2

Influence of depth of planting on flowering of trees cv. 'Elstar' on M.9 in 1998-2002.

Głębokość sadzenia Depth of planting	Liczba kwiatów na drzewach w szt. Number of flowers on tree					Procent drzew, które nie kwitły Percent of trees without flowers				
	1998	1999	2001	2002	\bar{x}	1998	1999	2000	2001	2002
Najgłębiej (-7) The deepest	373	422b	280b	44	272	3	0	26	52a	28
Głęboko (0) Deeply	551	108ab	860ab	280	675	9	2	28	40ab	28
Płytko (+7) Shallow	728	634ab	1060a	262	671	7	10	18	37ab	41
Najpłycej (+15) The shallowest	366	1243a	1360a	277	811	17	22	30	24b	55
LSD p=0,05	ni	700	730	ni		ni	ni	ni	26	

Obserwacje intensywności kwitnienia wykazały, że średnio z 4 lat kwitnące drzewa sadzone najgłębiej tworzyły ponad dwukrotnie mniej kwiatów niż w pozostałych kombinacjach. W latach 1999 i 2002 różnice między drzewami sadzonymi najgłębiej i najpłycej były istotne. Najślabse kwitnienie drzew 'Elstara' stwierdzono w 2002 roku.

Procent drzew w sadzie, które nie tworzyły kwiatów zmienił się w dużych granicach. W dwóch pierwszych latach badań był znacznie mniejszy niż w pozostałych, przy czym wśród drzew sadzonych najpłycej stwierdzono największy procent drzew, które nie kwitły. W 2000 roku brak kwitnienia stwierdzono u 18-30% drzew. W 2001 roku najwięcej drzew nie kwitło w kombinacji pierwszej w miarę zmniejszania głębokości sadzenia procent drzew nie tworzących kwiatów zmniejszał się, natomiast w następnym roku największy procent drzew niekwitających było w grupie sadzonych najpłycej i płytko.

W tabeli 3 przedstawiono wykonane na podstawie wyników obserwacji kwitnienia obliczenia ilości kwiatów tworzonych na 1 ha sadu oraz zmienności kwitnienia i owocowania. Wyniki tych obliczeń traktowano jako dyskusyjne i nie wykonano na nich analizy statystycznej.

Uwzględniając intensywność kwitnienia drzew i procent drzew niekwitających wykazano, że średnio drzewa sadzone najgłębiej dawały ponad dwukrotnie mniejsze kwitnienie sadu niż pozostałe. Zebrano z nich około dwukrotnie mniejszy plon niż z pozostałych grup drzew. Najślabse kwitnienie sadu stwierdzono w 2002 roku.

Tabela 3

Wpływ głębokości sadzenia na kwitnienie sadu oraz regularność kwitnienia i plonowania drzew jabłoni odmiany 'Elstar' na M.9 w latach 1998-2002.

Table 3

Influence of depth of planting on flowering of orchard and its regularity of cv. 'Elstar' on M.9 in 1998-2002.

Głębokość sadzenia Depth of planting	Ilość kwiatów na 1 ha w tys. szt. Number of flowers on 1 ha in thousands					Średni plon w t/ha Mean yield in ton per 1 ha	Zmienność kwitnienia Unregularity of flowering		Zmienność owocowania Unregularity of yielding	
	1998	1999	2001	2002	\bar{x}		1999/1998	2001/2002	1999/1998	2001/2002
Najgłębiej (-7) The deepest	818	1038	331	78	566	12,8	1,3	4,2	0,9	1,8
Głęboko (0) Deeply	1231	2430	1269	495	1356	24,5	2,0	2,6	0,9	2,0
Płytko (+7) Shallow	1666	1404	1642	380	1273	24,0	0,8	4,3	0,9	2,4
Najpłycej (+15) The shallowest	747	2385	2542	307	1495	25,1	3,2	8,3	1,5	4,4

W tabeli 3 przedstawiono ocenę zmienności kwitnienia i plonowania. W latach 1998, 1999 zmienność kwitnienia była znacznie mniejsza niż w pozostałych dwóch porównywanych latach. W przypadku zmienności owocowania drzew obserwowano podobną tendencję. Ciekawym wydaje się fakt, że w każdej z badanych grup drzew zmienność kwitnienia była znacznie większa niż zmienność plonowania.

Tabela 4

Wpływ głębokości sadzenia drzew na produktywność odmiany 'Elstar' w latach 1998-2002.

Table 4

Influence of depth of planting on cropping efficiency of cv. 'Elstar' on M.9 in 1998-2002.

Głębokość sadzenia Depth of planting	Produktywność drzew w kg/cm ² Cropping efficiency in kg/cm ²						Produktywność koron w kg/m ³ Cropping efficiency of crown in kg/m ³					
	1998	1999	2000	2001	2002	\bar{x}	1998	1999	2000	2001	2002	\bar{x}
Najgłębiej (-7) The deepest	0,19	0,12b	0,07b	0,03b	0,01b	0,08	1,7b	3,8b	2,2b	0,6	0,23c	1,7
Głęboko (0) Deeply	0,33	0,24ab	0,22ab	0,13ab	0,036a	0,19	3,5ab	6,9ab	6,2a	3,1	1,3b	9,2
Płytko (+7) Shallow	0,34	0,26ab	0,24a	0,16a	0,038a	0,21	4,7a	7,2ab	7,4a	4,2	1,6ab	5,0
Najpłycej (+15) The shallowest	0,28	0,38a	0,24a	0,23a	0,035a	0,23	3,9ab	10,4a	7,3a	5,6	2,2a	5,9
LSD p=0,05	ni	0,15	0,15	0,1	0,02	-	2,4	4,9	3,2	ni	0,8	-

Badania produktywności drzew i koron wykazały, że rosła ona w miarę zmniejszania głębokości sadzenia i siły wzrostu drzew. Średnio największe, około dwu do trzykrotne różnice wykazano między drzewami sadzonymi najgłębiej oraz pozostałymi kombinacjami.

W przypadku produktywności drzew wyrażonej w kg na 1 cm² powierzchni przekroju poprzecznego pnia w 1998 roku różnice między zastosowanymi głębokościami sadzenia były nieistotne. W 1999 roku drzewa sadzone najgłębiej charakteryzowały się istotnie mniejszą produktywnością niż sadzone najpłycej. W następnych dwóch latach istotnymi były różnice między kombinacją pierwszą a trzecią i czwartą. W ostatnim roku stwierdzono istotną różnicę między drzewami sadzonymi najgłębiej i pozostałymi kombinacjami.

Produktywność koron w zależności od roku i głębokości sadzenia wahała się w granicach 0,23 – 10,4 kg · m⁻³. W miarę zwiększania się głębokości sadzenia rosła objętość koron i malała ich produktywność. W 1998 roku istotnymi były różnice między kombinacją pierwszą a trzecią, w 1999 między pierwszą a czwartą, w latach 2000 i 2002 korony drzew sadzonych najgłębiej były istotnie mniej produktywne niż w pozostałych kombinacjach. W 2001 roku zachowała się podobna tendencja ale różnice między kombinacjami okazały się nieistotne.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Przedstawione w pracy wyniki badań oraz wcześniejsze obserwacje (Włodarczyk, 1996; Wociór i in. 2005) wykazały, że drzewa sadzone w miejscu okulizacji 7 cm poniżej powierzchni ziemi rosły znacznie silniej niż pozostałe sadzone w miejscu okulizacji na równi lub powyżej powierzchni ziemi. Powierzchnia pola przekroju poprzecznego pnia a także kubatura koron drzew rosła wraz ze zwiększaniem się głębokości sadzenia przy czym największe, w każdym z lat badań istotne różnice stwierdzono między drzewami sadzonymi najgłębiej i najpłycej. Podobne wyniki badań dla odmiany 'Gloster' uzyskali Ścibisz i in. (1994).

W licznych pracach (Parry, 1986; Ścibisz, 1999, 2000; Sosna, 2000; Czynczyk i Buczek, 2000), w których badano wpływ wysokości okulizacji na wzrost drzew wykazano, że im wyższy był pień podkładki tym drzewa rosły słabiej. W niniejszych badaniach obserwowano podobną tendencję u odmiany 'Elstar' ale w zakresie wysokości pnia od 0 do 15 cm różnice między kombinacjami okazały się nieistotne.

W dostępnej literaturze nie spotkano badań dotyczących wpływu badań głębokości sadzenia, czy wysokości okulizacji na intensywność kwitnienia drzew i sadu.

W przypadku odmiany 'Elstar' drzewa posadzone z miejscem okulizacji poniżej powierzchni ziemi, które wytworzyły własny system korzeniowy z zagłębionego pnia odmiany uprawnej (Wociór i in. 2005) dawały ponad dwukrotnie mniej kwiatów niż pozostałe. W każdym z lat badań kwitły one słabiej. Obserwacje ilości drzew, które nie kwitły w poszczególnych latach i kombinacjach nie dały jednoznacznych wyników. Najogólniej można stwierdzić, że ilość drzew niekwitających rosła w miarę starzenia się sadu i była ona największa w ostatnich dwóch latach badań.

Obliczenia dotyczące zmienności kwitnienia sadu potwierdzają fakt, że w miarę starzenia się drzew rosła nieregularność kwitnienia oraz owocowania. Fakt, że nie zawsze zmienność kwitnienia była podobna do zmienności owocowania wskazuje na to, że ilość kwiatów w sadzie jest bardzo ważna, ale nie zawsze decyduje o wielkości plonu.

W badaniach Ścibisz a i in. (1994, 1999, 2000) i Sosny (1999) wykazano wzrost produktywności w przeliczeniu na 1 cm² powierzchni przekroju poprzecznego pnia w miarę zmniejszania się siły wzrostu drzew o wyższym pniu podkładki niezależnie od odmiany i podkładki. Podobne prawidłowości stwierdzono w niniejszej pracy dla odmiany 'Elstar' zarówno dla produktywności przeliczonej na 1 cm² powierzchni pnia jak i na 1 m³ kubatury korony. Przy czym największa istotna różnica występowała między najsilniej rosnącymi drzewami posadzonymi najgłębiej oraz posadzonymi najpłycej.

WNIOSKI

1. Głębokość sadzenia drzew okulizowanych na wysokości 20 cm istotnie wpływała na wzrost jabłoni odmiany 'Elstar' na M.9. Największe różnice, zawsze istotne, powierzchni pnia i objętości koron występowały między drzewami sadzonymi najgłębiej (-7) i najpłycej (+15).

2. Głębokość sadzenia wpływała znacznie na intensywność kwitnienia drzew i sadu. Drzewa sadzone najgłębiej tworzyły średnio dwukrotnie mniejszą ilość kwiatów na drzewie i 1 ha sadu oraz plonowały około dwukrotnie słabiej.

3. Produktywność w kg · cm⁻² powierzchni przekroju poprzecznego pnia i kg/m³ objętości korony, rosnących najsilniej, drzew sadzonych najgłębiej była istotnie mniejsza niż sadzonych najpłycej. Różnice produktywności drzew posadzonych z miejscem okulizacji na równi z powierzchnią gleby oraz 7 i 15 cm powyżej były niewielkie i okazały się nieistotne.

LITERATURA

- Błaszczak J., Poniedziałek W., 1998. Wzrost i plonowanie 20 odmian jabłoni w rejonie Krakowa. XXXVI Ogólnopol. Nauk. Konf. Sad. ISiK Skierniewice: 363 365.
- Czynczyk A., Buczek M., 1996. Wpływ wysokości pnia podkładki M.26 na siłę wzrostu, owocowanie i zdrowotność czterech odmian jabłoni. Nowe rośliny i technologie w ogrodnictwie. Mat. z II Ogólnopol. Symp. AR Poznań: 127 130.
- Czynczyk A., Buczek M., 2000. Dziewięciokrotne wyniki badań nad wpływem różnej wysokości pnia podkładki M.26 na siłę wzrostu i owocowanie czterech odmian jabłoni. Rocz. Akad. Roln. w Poznaniu, Ogrodnictwo 31: 33 38.
- Parry M. S., 1986. The effects of budding height on the field performance of two apple cultivars on three rootstocks. J. Hort. Sci. 61: 1 7.
- Sosna I., 1999. Response of some apple cultivars to the height of budding, depending on rootstocks. Proc. Internat. Seminar Warsaw: 101 102.
- Ścibisz K., Truszkiewicz E., Gaik W., Jenc J., 1994. Wpływ wysokości okulizacji i głębokości sadzenia na wzrost i plonowanie jabłoni odmiany Gloster. XXXIII Ogólnopol. Nauk. Konf. Sad. ISiK Skierniewice Cz. I: 47 49.
- Scibisz K., 1999. Effect of rootstock and height of budding on growth and yield of 'Sawa' apple trees at different soil management. Proc. Internat. Seminar Warsaw: 111 112.
- Ugolik M., Kantorowicz Bąk M., Ugolik D., 1994. Wpływ podkładki, wysokości okulizacji oraz głębokości sadzenia drzew jabłoni na ich wzrost i plonowanie. I Ogólnopol. Semin. Prac. Kat. Sadownictwa, Przybroda AR Poznań: 83 90.
- Webster A.W., 1997. A review of fruit tree rootstocks research and development. Acta Hort. 451: 53 73.
- Włodarczyk P., 1996. Wybrane czynniki wpływające na wczesne rozpoczęcie owocowania drzew jabłoni. Praca doktorska.
- Wociór S., Kiczorowski P., Wójcik I., Palonka S., 2005. Wpływ głębokości sadzenia drzew na plonowanie i jakość owoców jabłoni odmiany 'Elstar' na M.9. Acta Agrobot. (w druku).

Streszczenie

Posadzenie drzew odmiany 'Elstar' na M.9 z miejscem okulizacji 7 cm poniżej powierzchni ziemi (najgłębiej) stymulowało ich wzrost. Drzewa sadzone najgłębiej miały istotnie większą średnicę pni i kubaturę koron niż sadzone najpłycej (15 cm ponad powierzchnią ziemi). Głębokość sadzenia wpływała znacznie na kwitnienie drzew i sadu. Drzewa sadzone najgłębiej kwitły i plonowały około dwukrotnie słabiej niż pozostałe. Produktywność drzew ($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ powierzchni pnia) i koron ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ objętości koron) u roślin sadzonych najgłębiej była istotnie mniejsza niż sadzonych najpłycej.

