

Ewelina Gudarowska, Adam Szewczuk

**WPLYW PODKŁADKI I GEOKOMPOZYTU
SORBUJĄCEGO WODĘ
NA WZROST I OWOCOWANIE JABŁONI**

***THE INFLUENCE OF ROOTSTOCK
AND WATER-ABSORBING GEO-COMPOSITE
ON THE GROWTH AND YIELDING OF APPLE TREES***

Streszczenie

Celem badań pracy była ocena wzrostu i plonowania jabłoni odmiany ‘Ligol’ w zależności od podkładki i polimerowego absorbentu nazwanego geokompozytem SAP.

Doświadczenie prowadzono w latach 2006-2010 w Stacji Badawczo-Dydaktycznej Katedry Ogrodnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Drzewka odmiany ‘Ligol’ posadzono wiosną 2006 roku w rozstawie 3, 5 x 1, 0 m, na trzech podkładkach: M.9, P 60 i M26. Drugim czynnikiem badań było zastosowanie geokompozytu SAP w formie agrożelu umieszczonego wewnątrz tkaniny tworzącej taśmę o szerokości 10 cm i długości dostosowanej do długości poletka. Namoczony geokompozyt rozkładano na dnie dołków tuż przed sadzeniem drzewek.

Doświadczenie założono metodą losowanych podbłoków w trzech powtórzeniach po 3 drzewka na poletku. Drzewa owocowały już w roku sadzenia. Plon ważono indywidualnie z każdego drzew. Masę jednego owocu określano na podstawie plonu z drzewa i liczby zebranych owoców. Siłę wzrostu oceniano na postawie przyrostu pola przekroju poprzecznego pnia, liczby jednorocznych pędów i sumy ich przyrostów. Dla określenia zależności pomiędzy wzrostem drzew, a ich plonowaniem obliczono współczynnik plenności.

Badane czynniki miały wpływ na wzrost i owocowanie drzew odmiany Ligol w pierwszych pięciu latach po posadzeniu sadu. Jednak wpływ zarówno podkładki, jak i geokompozytu był różny w zależności od wieku drzew. Uzyskane wyniki wykazały wysoką przydatność podkładki P60 ze względu na dobre plonowanie drzew, wysoką jakość owoców i zrównoważony wzrost. Korzystny wpływ tej podkładki zwiększał zastosowany geokompozyt

Słowa kluczowe: jabłoni, podkładka, agrożel, wzrost, owocowanie

Summary

The aim of the research was the estimation of growth and yield of 'Ligol' cv. apple trees depending on rootstock and polymeric sorbent called geo-composite SAP.

The experiment was conducted in years 2006-2010 in Research Station belonging to department of Horticulture at Wrocław University of Environmental and Life Sciences. Two-year-old trees of 'Ligol' cultivar were planted in the spring 2006 in 3, 5 x 1, 0 m spacing, on three rootstocks: M.9, P 60 and M26. The second factor of the experiment was application of geo-composite SAP in the form of agrozel placed inside geo-textile as strip with the width of 10 and length adjusted to a plot with trees. The wet geo-composite, was put on the bottom of holes before the trees planting.

The experiment was established according with randomized split-block method, in three replication with tree trees on each plot. The trees were fruiting as early in the year of planting. Fruit yield was from particular tree determined by separate weighing. The weight of one fruit was estimated on the basis of the yield from one tree and number of picked up fruit. Tree vigour assessed taking into account the increase in cross sectional area of the trunk, the number of one-year-old shoots and the sum of their length. To determine the relation between trees growth and their yielding, there was estimated crop efficiency index.

The estimated factors had influence on the growth and yielding of 'Ligol' cv. in the first five years after planting orchard. However, the effect both rootstock and geo-composite was varied, depending on the age of the trees. The results showed high usefulness of P60 rootstock because of the good yield of the trees, high fruit quality and sustainable growth. Beneficial effects of these rootstock can be increased by using of geo-composite.

Key words: *Apple, rootstock, geo-composite, growth, yielding*

WSTĘP

Intensyfikacja produkcji owoców, wzrost konkurencji i rosące wymagania konsumentów wymusza na sadownikach jak najlepszych wyborów dotyczących odmiany, podkładki, technologii produkcji oraz stworzenie drzewom optymalnych warunków wzrostu niezależnie od przebiegu pogody.

W sadownictwie, zapewnienie roślinom warunków dla opartego na równowadze wzrostu i owocowania odbywa się obecnie w warunkach deficytu wody w glebie. Wykorzystanie wieloząsteczkowych polimerów określanych również jako superabsorbenty, może być jednym z rozwiązań poprawy zasobności gleby w wody oraz innych jej właściwości [Leciejewski 2008].

Superabsorbenty czyli tzw. SAP-y, to usieciowione, łańcuchowe, nierozpuszczalne w wodzie polimery, które są między innymi solami metali kwasu akrylowego. Posiadają one zdolność absorpcji wody w ilości 10-1000 razy przekraczającą masę wyjściową polimeru. Zarówno absorpcja jak i uwalnianie wody są procesami odwracalnymi, dlatego substancje takie mogą poprawić zarządza-

nie wodą w uprawach. Woda wchłonięta i zgromadzona przez supersorbenty jest w 95% dostępna dla korzeni roślin. Poprzez poprawę pojemności wodnej i dostępności wody, superabsorbenty wpływają na intensywny rozwój korzeni i części nadziemnej, co nie pozostaje bez wpływu na plonowanie roślin [Paluszek 2003]. SAP-y, są trwałe i nietoksyczne dla roślin, posiadają zdolność łączenia cząstek elementarnych w wodoodporne agregaty. Te trwałe agregaty mogą kształtować zagęszczenie gleby, jej właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne, decydujące o żyzności i urodzajności gleb [Słowińska-Jurkiewicz i Paluszek 2001].

Celem przedstawionej pracy była ocena wzrostu i plonowania drzew jabłoni odmiany 'Ligol' w pierwszych pięciu latach po posadzeniu, w zależności od podkładki i geokompozytu wprowadzonego do gleby w chwili sadzenia drzew do sadu.

METODYKA BADAWCZA I OPIS BADAŃ

Doświadczenie prowadzono w latach 2006-2010 w Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Samotworze, należącej do Katedry Ogrodnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Dwuletnie drzewka odmiany 'Ligol' typu knipboom na podkładkach: M.9, M.26 i P 60 posadzono wiosną 2006 roku w rozstawie 3,5 x 1,0 m, bezpośrednio po wykarczowaniu 11-letniego sadu jabłoniowego.

Pierwszym czynnikiem badań był typ zastosowanej podkładki. Drugim czynnikiem badań było wykorzystanie agrożelu w formie garnulek o gęstości 0,5-0,7 g/cm³, umieszczonych wewnątrz geowłókniny w postaci taśmy o szerokości 10 cm i długości dostosowanej do długości poletka. Jeden metr geokompozytu o takiej szerokości może przyjąć około 5 dm³ wody. Pęczniejący w wyniku absorpcji wody agrożel zamknięty w geowłókninie nie powoduje pogorszenia właściwości mechanicznej gleby ani jego wodoprzepuszczalności. Namoczony agrożel rozkładano na dnie dołków przed sadzeniem drzewek.

Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach po 3 drzewka na poletku. Drzewa owocowały już w roku sadzenia. Plon ważono indywidualnie z każdego drzew. Masę jednego owocu określano na podstawie plonu z drzewa i liczby zebranych owoców. Siłę wzrostu oceniano na podstawie rocznego przyrostu pola przekroju poprzecznego pnia, liczby pędów jednorocznych i sumy ich przyrostów. Dla określenia zależności pomiędzy wzrostem a plonowaniem drzew obliczono współczynnik plenności.

Przebieg pogody, w okresie w latach prowadzenia badań 2006-2010, wyrażony miesięczną sumą opadów w okresie wegetacyjnym III-X, przedstawiono w tabeli 1. zanotowane opady miejsca prowadzonych badań w Samotworze porównano z danymi dla wielolecia.

Tabela 1. Średnie miesięczne opady w okresie wegetacji w latach 2006-2010 na tle danych z wielolecia z lat 1981-2000 dla Stacji Badawczo –Dydaktycznej w Samotworze

Tabela 1. Average monthly rainfall in the vegetative season in the years 2006-2010 in comparison with the mean for long period in the Experimental Station in Samotwór in the years 1981-2000

Month	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Monthly rainfall in long period 1981-2000 [mm]	40,7	36,5	52,7	76,6	79,5	65,7	46,0	32,9
Monthly rainfall in 2006	48,6	8,2	52,3	104,2	123,9	57,0	54,9	30,2
In relation to long period	+ 7,9	-28,3	-0,4	+27,6	+44,4	-8,7	+8,9	+2,7
Monthly rainfall in 2007	24,0	46,5	21,3	67,6	22,7	229,3	20,5	54,3
In relation to long period	-26,7	+10,0	-31,4	-10,0	-56,8	+163,6	-25,5	+21,4
Monthly rainfall in 2008	36,5	74,5	50,5	32,9	42,2	78	31,5	43,0
In relation to long period	-4,2	+38,0	-2,2	-43,7	-37,3	+12,3	-14,5	+10,1
Monthly rainfall in 2009	43,8	11,5	87,7	165,9	132,5	58	6,5	78,3
In relation to long period	+3,1	-25,0	+35,0	+89,3	+53,0	-7,7	-39,5	-45,4
Monthly rainfall in 2010	32,4	33,2	107,5	34	127,4	110,2	109,5	2
In relation to long period	-8,3	-3,3	+54,8	-32,6	+47,9	+44,5	+63,5	-30,9

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a do oceny istotności różnic wykorzystano test t-Duncana przy poziomie istotności 5%.

WYNIKI BADAŃ I DISKUSJA

Otrzymane wyniki wskazują na wpływ badanych czynników na plonowanie drzew. Wpływ podkładki i geokompozytu zależał jednak od wieku badanych drzew. W roku sadzenia i pierwszym roku plonowania, istotnie wyższe plony zebrano z drzew na podkładce M 26, szczególnie w warunkach zastosowania geokompozytu (tab. 2) . W drugim roku po posadzeniu drzewa uprawiane na stanowisku z geokompozytem plonowały na istotnie wyższym poziomie. Taka reakcja na geokompozyt wystąpiła u drzew na podkładce M 9 i P 60. W kolejnych dwóch latach wzrostu drzew nie zanotowano wyraźnego wpływu badanych czynników na plonowanie odmiany ‘Ligol’. Tylko w roku 2008 drzewa na podkładce M 26 i rosnące na stanowisku z geokompozytem plonowały na niższym poziomie w porównaniu do drzew kontrolnych. W piątym roku badań istotnie wyższe plony, w porównaniu do drzew na podkładce M.9 zebrano z drzew na podkładce M 26 i P 60. U drzew na tych podkładkach zaobserwowano również, tendencję do lepszego plonowania na stanowiskach, gdzie stosowano geokompozyt. Na podobne zależności wskazują wyniki sumarycznego plonu zebranego w ciągu pierwszych pięciu lat wzrostu drzew w sadzie.

Tabela 2. Wpływ podkładki i geokompozytu na plonowanie drzew odmiany Ligol w latach 2006-2010**Table 2.** The influence of rootstock and geo-composite on the yielding of 'Ligol' cv. trees in years 2006-2010

Kombinacja Treatment	Podkładka Rootstock			średnia dla stanu uwilgotnienia Mean for soil moisture conditions
	M 9	M 26	P 60	
Plon w 2006 [kg · drzewo ⁻¹] Yield in 2006 [kg · tree ⁻¹]				
Kontrola Control	0,30 Aa*	0,68 Aa	0,68 Aa	0,55a
Geokompozyt Geo-composite	0,37 Aa	1,16 Ba	0,83 ABa	0,79 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	0,33 A	0,92 B	0,76 A	
Plon w 2007 [kg · drzewo ⁻¹] Yield in 2007 [kg · tree ⁻¹]				
Kontrola Control	1,37 Aa	1,77 Aa	1,50 Aa	1,54 a
Geokompozyt Geo-composite	2,50 Ab	2,26 Aa	2,74 Ab	2,50 b
średnia dla podkładki Mean for rootstock	1,93 A	2,01 A	2,12 A	
Plon w 2008 [kg · drzewo ⁻¹] Yield in 2008 [kg · tree ⁻¹]				
Kontrola Control	3,83 Aa	5,10 Ab	4,88 Aa	4,61 a
Geokompozyt Geo-composite	3,37 Aa	3,19 Aa	4,16 Aa	3,57 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	3,60 A	4,15 A	4,52 A	
Plon w 2009 [kg · drzewo ⁻¹] Yield in 2009 [kg · tree ⁻¹]				
Kontrola Control	6,17 Aa	2,02 Aa	6,45 Aa	4,88 a
Geokompozyt Geo-composite	3,47 Aa	4,46 Aa	5,84 Aa	4,59 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	4,82 A	3,24 A	6,14 A	
Plon w 2010 [kg · drzewo ⁻¹] Yield in 2010 [kg · tree ⁻¹]				
Kontrola Control	14,7 Aa	13,2 Aa	14,8 Aa	14,2 a
Geokompozyt Geo-composite	13,2 Aa	21,2 ABa	22,4 Ba	18,9 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	13,9 A	17,2 B	18,6 B	
Suma plonu z lat 2006-2010[kg · drzewo ⁻¹] Cumulative yield from the years 2006-2010 [kg · tree ⁻¹]				
Kontrola Control	26,3 Aa	22,8 Aa	28,3 Aa	25,8 a
Geokompozyt Geo-composite	22,9 Aa	32,2 ABa	36,0 Ba	30,4 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	24,6 A	27,5 AB	32,1B	

*średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$;*means marked with the same letter do not significantly differ at $\alpha = 0,05$;

A, B- oznaczenia różnic dla podkładki, sign for rootstock

a, b - oznaczenia różnic dla stanu uwilgotnienia, sign for soil moisture

W okresie tym zebrano istotnie wyższe plony z drzew na podkładce P 60 w porównaniu do drzew na podkładce M 9, a zastosowanie geokompozytu korzystnie wpłynęło na plonowanie drzew na podkładce M 26 i P 60. Różnice w plonowaniu drzew na tych podkładkach w sadzonych na stanowisku z geokompozytem i kontrolnym nie były jednak statystycznie udowodnione (tab. 2)

Plonowanie badanych drzew było słabsze w porównaniu do badań uzyskanych przez Bielickiego i in. [1999]. Przyczyną niższego plonowania mogło być zakładanie sadu bezpośrednio po wykarczowaniu starego oraz plonowania drzew w roku sadzenia. Według opinii Paluszka [2003], właściwości agrożelu mogą być przydatne w warunkach replantacji. W wcześniejszych badaniach Gudarowskiej i Szewczuka [2009], geokompozyt korzystnie wpłynął na plonowanie drzew na podkładce M 9, w które były sadzone bezpośrednio po starym sadzie w miejscach gdzie przez wiele lat stosowano czarną folię. W innych badaniach tych autorów, połączenie sadzenia drzew w redliny z równoczesnym zastosowaniem geokompozytu wpłynęło korzystnie na plonowanie drzew odmiany 'Ligol' na podkładce M 26. Geokompozyt nie miał natomiast wpływu na plonowanie drzew odmiany 'Pinova', sadzonych w redliny [Dereń, Szewczuk, Gudarowska 2010]

Badane czynniki miały niewielki wpływ na średnią masę owoców odmiany 'Ligol'. Wpływ ten zaznaczył się tylko w pierwszym, trzecim i piątym roku po posadzeniu drzew i czynnikiem warunkującym jakość owoców była przede wszystkim podkładka (tab. 3). W pierwszym roku plonowania owoce o największej masie zebrano z drzew na podkładce M 26, przy jednocześnie istotnie wyższym poziomie plonowania (tab. 2). Z drzew na podkładce P 60 zebrano owoce o istotnie mniejszej masie. Mimo braku istotnych różnic statystycznych jakość pierwszego plonu określaną masą owocu była wyższa z drzew rosnących na stanowisku z geokompozytem. W trzecim roku wzrostu drzew, owoce o największej masie zebrano z drzew na podkładce P 60. W piątym roku plonowania, badana cecha zależała od interakcji ocenianych czynników. Istotnie większą masę owoców zanotowano dla drzew kontrolnych w przypadku podkładki M 9, w porównaniu do drzew kontrolnych na podkładce M 26. Natomiast na stanowisku z geokompozytem drzewa na podkładce P 60 wydały owoce o istotnie większej masie w porównaniu do drzew na podkładce M 9. Korzystny wpływ na masę owocu z drzew na podkładce M 9 miał geokompozyt zastosowany na stanowiskach, gdzie w starym sadzie przez wiele lat stosowano ściółkę z kory sosnowej [Gudarowska i Szewczuk 2009].

Tabela 3. Wpływ podkładki i geokompozytu na średnią masę owoców odmiany Ligol w latach 2006-2010**Table 3.** The influence of rootstock and geo-composite on mean weight of 'Ligol' fruit in years 2006-2010

Kombinacja Treatment	Podkładka Rootstock			średnia dla stanu uwilgotnienia Mean for soil moisture conditions
	M 9	M 26	P 60	
Średnia masa owocu w 2006 [g] Mean weight of fruit w 2006 [g]				
Kontrola Control	233 Aa	253 Aa	217 Aa	234 a
Geokompozyt Geo-composite	247 ABa	287 Ba	230 Aa	254 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	240 AB	270 B	223 A	
Średnia masa owocu w 2007 [g] Mean weight of fruit w 2007 [g]				
Kontrola Control	245 Aa	291 Aa	277 Aa	271 a
Geokompozyt Geo-composite	253 Aa	257 Aa	304 Aa	271 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	249 A	274 A	291 A	
Średnia masa owocu w 2008 [g] Mean weight of fruit w 2008 [g]				
Kontrola Control	232 Aa	217 Aa	237 Aa	229 a
Geokompozyt Geo-composite	230 ABa	194 Aa	257 Ba	227 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	231 AB	205 A	247 B	
Średnia masa owocu w 2009 [g] Mean weight of fruit w 2009 [g]				
Kontrola Control	233 Aa	247 Aa	243 Aa	241 a
Geokompozyt Geo-composite	250 Aa	267 Aa	267 Aa	261 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	242 A	257 A	255 A	
Średnia masa owocu w 2010 [g] Mean weight of fruit w 2010 [g]				
Kontrola Control	234 Bb	204 Aa	219 ABa	219 a
Geokompozyt Geo-composite	198 Aa	211 ABa	221 Ba	210 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	216 A	208 A	220 A	
Średnia masa owocu z lat 2006-2010 [g] Mean weight of fruit from the year 2006-2010 [g]				
Kontrola Control	236 Aa	242 Aa	244 Aa	240 a
Geokompozyt Geo-composite	235 Aa	243 Aa	264 Aa	248 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	236 A	243 A	254 A	

* - objaśnienia jak w tabeli 2 * - For explanation, see Table 2.

Tabela 4. Wpływ podkładki i geokompozytu na roczny przyrost pola przekroju pnia drzew odmiany Ligol w latach 2006-2010.

Table 4. The influence of rootstock and geo-composite on annual increment in cross sectional area of the trunk of 'Ligol' cv. trees in years 2006-2010

Kombinacja Treatment	Podkładka Rootstock			średnia dla stanu uwilgotnienia Mean for soil moisture conditions
	M 9	M 26	P 60	
Przyrost pola przekroju pnia Annual increment of cross-sectional-area of trunk 2006 [cm ²]				
Kontrola Control	0,29 Aa	0,27 Aa	0,26 Aa	0,27 a
Geokompozyt Geo-composite	0,48 Ab	0,41 Aa	0,39 Aa	0,42 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	0,39 A	0,34 A	0,33 A	
Przyrost pola przekroju pnia Annual increment of cross-sectional-area of trunk 2007 [cm ²]				
Kontrola Control	1,76 Aa	1,87 Aa	1,60 Aa	1,74 a
Geokompozyt Geo-composite	1,67 Aa	2,19 Ba	1,72 ABa	1,86 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	0,72 AB	2,03 B	1,66 A	
Przyrost pola przekroju pnia Annual increment of cross-sectional-area of trunk 2008 [cm ²]				
Kontrola Control	1,08 Aa	1,78 Aa	1,66 Aa	1,51 a
Geokompozyt Geo-composite	1,06 Aa	1,13 ABa	1,75 Ba	1,31 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	1,07 A	1,45 AB	1,70 B	
Przyrost pola przekroju pnia Annual increment of cross-sectional-area of trunk 2009 [cm ²]				
Kontrola Control	2,01 Aa	4,65 Ba	3,75 Ba	3,47 a
Geokompozyt Geo-composite	3,32 Ab	4,65 Ba	4,00 ABa	3,99 b
średnia dla podkładki Mean for rootstock	2,66 A	4,65 B	3,87 B	
Przyrost pola przekroju pnia Annual increment of cross-sectional-area of trunk 2010 [cm ²]				
Kontrola Control	3,66 Aa	4,85 Ab	4,41 Aa	4,21 b
Geokompozyt Geo-composite	3,17 Aa	2,69 Aa	4,02 Aa	3,30 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	3,41 A	3,77 A	4,08 A	
Sumaryczny przyrost pola przekroju pnia w latach 2006-2010 [cm ²] Cumulative increment of cross-sectional-area of trunk from the years 2006-2010 [cm ²]				
Kontrola Control	8,81 Aa	13,40 Bb	11,41 Ba	11,21 a
Geokompozyt Geo-composite	9,70 Aa	11,07ABa	11,87 Ba	10,88 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	9,26 A	12,24 B	11,65 B	

* - objaśnienia, jak w tabeli 2.

* - For explanation, see Table 2.

Analiza wzrostu drzew wyrażonego rocznym przyrostem pola przekroju poprzecznego [PPPP] (tab.4) wykazała, silniejszy wzrost drzew na stanowisku z geokompozytem w roku sadzenia. Ale istotne różnice statystyczne zanotowano tylko dla drzew na podkładce M 9. W kolejnych dwóch latach roku wzrost radialny drzew zależał od podkładki i był najniższy u drzew na podkładce M 9. W czwartym roku po posadzeniu, oba badane czynniki miały wpływ na wzrost drzew. Najślabiej rosły wciąż drzewa podkładce M9, ale drzewa te w warunkach zastosowania geokompozytu wykazywały istotnie większe przyrosty pnia w porównaniu do kontrolnych. W 2010 roku, w roku obfitego owocowania (tab. 2), drzewa rosnące na stanowisku z geokompozytem rosły słabiej, a istotnie niższy PPPP zanotowano dla drzew na podkładce M26. W ciągu pierwszych pięciu lat uprawy, najniższym wzrostem charakteryzowały się drzewa na podkładce M 9. Natomiast zastosowany geokompozyt osłabił wzrost drzew na podkładce M 26. W badaniach Derenia i in. [2010], zastosowany geokompozyt spowodował wyraźną tendencję do silniejszego wzrostu wegetatywnego (wyrażonego wskaźnikiem PPPPP) drzew odmiany 'Ligol na podkładce M 26, sadzonych w redliny. Natomiast w przypadku odmiany 'Pinova' sadzonych w redliny, osłabienie wzrostu, w silniejszym stopniu ujawniało się na stanowiskach z geokompozytem.

Wyniki badań dotyczące wzrostu elongacyjnego wyrażonego średnią liczbą pędów jednorocznych i sumą ich długości, wykazały brak istotnych różnic pod względem badanej cechy. Zaobserwowano jedynie tendencję do słabszego wzrostu drzew na podkładce M 9 oraz silniejszych przyrostów na stanowiskach z geokompozytem (tab. 5).

Tabela 5. Wpływ podkładki i geokompozytu na wzrost elongacyjny drzew odmiany Ligol w latach 2006-2010

Tabela 5. The influence of rootstock and geo-composite on elongation growth of 'Ligol' cv. trees in years 2006-2010

Kombinacja Treatment	Podkładka Rootstock			średnia dla stanu uwilgotnienia Mean for soil moisture conditions
	M 9	M 26	P 60	
Średnia liczba pędów jednorocznych w latach 2006-2010 [szuki · drzewo ⁻¹]				
Kontrola Control	25,7 Aa	32,4 Aa	35,5Aa	31,2 a
Geokompozyt Geo-composite	28,4 Aa	36,3 Aa	41,1 Aa	35,3 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	27,03 A	34,3 A	38,3 A	
Średnia suma długości pędów jednorocznych w latach 2006-2010 [cm · drzewo ⁻¹]				
Kontrola Control	506,7 Aa	701,7 Aa	853,3 Aa	687,2 a
Geokompozyt Geo-composite	527,7 Aa	65,3,3 Aa	973,7 Aa	718,2 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	517,2 A	677,5 A	913,5	

* - objaśnienia, jak w tabeli 1 / * - For explanation, see Table 1.

Tabela 6. Wpływ podkładki i geokompozytu na współczynnik plenności drzew odmiany Ligoł w latach 2006-2010

Tabela 6. The influence of rootstock and geo-composite on of 'Ligoł' cv. trees in years 2006-2010

Kombinacja Treatment	Podkładka Rootstock			średnia dla stanu uwilgotnienia Mean for soil moisture conditions
	M 9	M 26	P 60	
Współczynnik plenności w 2006 [kg · cm ⁻²] Crop efficiency index in 2006 [kg · cm ⁻²]				
Kontrola Control	0,22 Aa	0,41 Aa	0,38 Aa	0,34 a
Geokompozyt Geo-composite	0,22 Aa	0,55 Ab	0,46 Ab	0,41 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	0,22 A	0,48 B	0,42 AB	
Współczynnik plenności w 2007 [kg · cm ⁻²] Crop efficiency index in 2007 [kg · cm ⁻²]				
Kontrola Control	0,48 Aa	0,47 Aa	0,46 Aa	0,47 a
Geokompozyt Geo-composite	0,88 Ab	0,59 Aa	0,83 Ab	0,77 b
średnia dla podkładki Mean for rootstock	0,68 A	0,53 A	0,65 A	
Współczynnik plenności w 2008 [kg · cm ⁻²] Crop efficiency index in 2008 [kg · cm ⁻²]				
Kontrola Control	0,94 Aa	0,92 Aa	0,95 Aa	0,94 b
Geokompozyt Geo-composite	0,71 Aa	0,71 Aa	0,71 Aa	0,71 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	0,83 A	0,82 A	0,83 A	
Współczynnik plenności w 2009 [kg · cm ⁻²] Crop efficiency index in 2009 [kg · cm ⁻²]				
Kontrola Control	0,93 Ba	0,18 Aa	0,68 ABa	0,60 a
Geokompozyt Geo-composite	0,43 Aa	0,43 Aa	0,56 Aa	0,47 a
średnia dla podkładki Mean for rootstock	0,68 A	0,31A	0,62 A	
Współczynnik plenności w 2010 [kg · cm ⁻²] Crop efficiency index in 2010 [kg · cm ⁻²]				
Kontrola Control	1,36 Aa	0,92 Aa	1,04 Aa	1,11 a
Geokompozyt Geo-composite	1,28 Aa	1,74 Ab	1,44 Aa	1,49 b
średnia dla podkładki Mean for rootstock	1,32 A	1,33 A	1,24 A	

* - objaśnienia, jak w tabeli 2.

* - For explanation, see Table 2.

Obliczone dla badanych drzew współczynniki plenności w poszczególnych latach wykazały na zależność pomiędzy owocowaniem, a wzrostem drzew odmiany 'Ligoł' W pierwszym roku wzrostu i plonowania istotnie wyższy współczynnik plenności zanotowano dla drzew na podkładce M 26 w porównaniu do drzew na podkładce M 9. Drzewa na podkładce M 26 i P 60 na stanowiskach z geokompozytem uzyskały istotnie wyższe współczynniki w porównaniu

do drzew kontrolnych. W drugim w piątym roku uprawy wyższe współczynniki plenności zanotowano dla drzew rosnących w warunkach geokompozytu. W drugim roku, istotnie wyższe wartości współczynnika odnotowano dla drzew na podkładce M 9 i P60, a piątym dla drzew na podkładce M26 (tab. 6).

Odwrotną zależność obserwowano w trzecim roku wzrostu drzew, kiedy drzewa kontrolne na wszystkich podkładkach uzyskały istotnie wyższe współczynniki plenności w porównaniu do drzew kontrolnych. W kolejnym roku, czynnikiem wpływającym na współczynnik plenności była podkładka. W warunkach kontrolnych istotnie wyższy współczynnik plenności odnotowano dla drzew na podkładce M 9 w porównaniu do drzew na podkładce M 26 (tab. 6).

Uzyskane wyniki dotyczące wzrostu i plonowania drzew odmiany 'Ligol' wskazują na zróżnicowany wpływ podkładki i geokompozytu na badane cechy. Wpływ ten zależał od wieku drzew i przebiegu pogody. W latach 2006-2010 niedobory wody wystąpiły w kwietniu w roku sadzenia drzew, w miesiącach wiosenno-letnich (maj-lipiec) w 2007 roku letnich (czerwiec-lipiec) w 2008 roku. Sezony wegetacyjne w latach 2009 i 2010 charakteryzowały się obfitymi opadami w miesiącach letnich z wyjątkiem czerwca 2010 roku). Korzystna reakcja drzew na geokompozyt była wyraźna u drzew młodych, których wzrost i owocowanie przypadła na lata większych niedoborów wody (2006, 2007). Reakcja ta w dużym stopniu zależała od podkładki. W warunkach sadzenia drzew bezpośrednio po wykarczowaniu starego sadu i ich plonowaniem w roku sadzenia, wysoką przydatnością charakteryzowała się podkładka P 60. Korzystny wpływ tej podkładki na wzrost i owocowanie drzew może być dodatkowo wzmocnione zastosowaniem geokompozytu.

WNIOSKI

W warunkach zakładania sadu bezpośrednio po wykarczowaniu starego, wykorzystanie materiału szkółkarskiego jabłoni na podkładce P 60, przy jednoczesnym zastosowaniu geokompozytu zapewnia drzewom zrównoważony wzrost wysoką zdolność plonotwórczą drzew, nawet warunkach niedoborów wody wiosną i latem

BIBLIOGRAFIA

- Bielicki P., Czynczyk A., Bartosiewicz B., 1999: *Effects of new Polish rootstocks and some M.9 clones on growth, cropping and fruit quality of three apple cultivars*. Apple rootstocks for intensive orchards. Department of Pomology, Faculty of Horticulture Warsaw Agricultural University – SGGW, s. 15 – 16
- Dereń D., Szewczuk A., Gudarowska E., 2010. *Agrogel usage in cultivation of trees planted in ridges*. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. Vol 18(2): 185-195.

- Gudarowska E., Szewczuk A., 2009. *Wpływ agrożelu na wzrost i owocowanie drzew jabłoni posadzonych na stanowiskach zróżnicowanych pod względem wieloletniego sposobu uprawy gleby*. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 536: 95-102.
- Leciejewski P. 2008. Wpływ wielkości dodatku hydrożelu na zmiany uwilgotnienia gleby i tempo przesychnania gleby piaszczystej w warunkach laboratoryjnych. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*. SGGW. Warszawa. 2 (18): 316-328.
- Paluszek J. 2003. *Kształtowanie syntetycznymi polimerami właściwości gleb erodowanych terenów lessowych*. Zeszyty Naukowe AR - Lublin, nr 277.
- Słowińska-Jurkiewicz A., Paluszek J. 2001. *Morfologiczna i morfometryczna analiza zmian struktury erodowanej gleby lessowej ulepszonej syntetycznymi polimerami*. Acta Agrophysica nr 56, s. 159 –270.

Dr inż. Ewelina Gudarowska
Dr hab. inż. Adam Szewczuk prof. nadzw.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Ogrodnictwa
50-363 Wrocław
pl. Grunwaldzki 24a
tel. 071 320 1739
e-mail: ewelina.gudarowska@up.wroc.pl

Recenzent: *Prof. dr hab. Waldemar Treder*