INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

Nr II/1/2015, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 233–244
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

DOI: http://dx.medra.org/10.14597/infraeco.2015.2.1.019

WPŁYW GEOKOMPOZYTU, NAWADNIANIA KROPLOWEGO I SPOSOBU SADZENIA NA JAKOŚĆ DRZEWEK BRZOSKWINI OTRZYMANYCH W SKRÓCONYM CYKLU PRODUKCYJNYM MATERIAŁU SZKÓŁKARSKIEGO

Ewelina Gudarowska, Adam Szewczuk, Marta Czaplicka-Pędzich
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

THE INFLUENCE OF GEO-COMPOSITE, DRIP-IRRIGATION AND METHODS OF PLANTING ON THE QUALITY OF PEACH TREES OBTAINED IN SHORT CYCLE OF NURSERY MATERIAL PRODUCTION

Streszczenie

Przedmiotem badań były jednoroczne drzewka brzoskwini odmiany ‘Saturn’ na podkładce Siewka Mandżurska posadzone do sadu w postaci podkładki ze śpiącym oczkiem. Podkładki posadzono wiosną 2012 roku metodą tradycyjną do dołków i w redlinach, w rozstawie 4 x 1,5 m. Czynnikami badań była metoda sadzenia oraz zróżnicowany poziom uwilgotnienia, uzyskany poprzez zastosowanie: nawadniania kroplowego, geokompozytu oraz kombinacji, w której zastosowano geokompozyt z jednoczesnym zmniejszeniem dawki nawadniania o 50%. Geokompozyt o pojemności 1,6 l składał się z superabsorbentu, wewnętrznej siatki z tworzywa sztucznego i zewnętrznej włókniny. Wstępne wyniki badań wykazały przydatność technologii opartej na skróceniu cyklu produkcyjnego materiału szkółkarskiego, poprzez wysadzenie podkładek ze śpiącym oczkiem bezpośrednio do sadu. Wymogiem dla wykorzystania tej metody jest zapewnienie jak najlepszych warunków dla wzrostu okulantów. Korzystne warunki dla rozwoju okulantów brzoskwini w sadzie zapewniło sadzenie w redliny. W warunkach kontrolnych wysoką jakość jednorocznych drzewek brzoskwini uzyskano także przy sadze-

niu tradycyjnym. Niezależnie od sposobu sadzenia intensywny wzrost i wysokie parametry jakościowe okulantów zapewniło nawadnianie kroplowe, polecane szczególnie w uprawie redlinowej. Nie stwierdzono wpływu geokompozytu na jakość badanych drzewek brzoskwini.

Słowa kluczowe: brzoskwinia, podkładka z oczkiem, redliny, nawadnianie, geokompozyt, jakość drzewek

Summary

The quality of one –year –old peach trees of ‚Saturn' cv. on Manchurian seedling rootstocks was estimated in this experiment. The rootstocks with 'sleeping bud' were planted in spring 2012 directly into the orchard in two different ways: traditionally –in the holes and in ridges, with a spacing of 4 x 1.5 m. The factors of the study were: the method of planting and different levels of soil humidity, obtained by the use of: drip irrigation, geocomposite and combinations: geocomposite with 50% the dose of irrigation. Geo-composite had the capacity of 1.6 L and consisted of: superabsorbent, inner plastic net, and outer nonwoven fabric. Preliminary studies have shown the usefulness of technology based on shorter production of nursery cycle, by planting rootstock with buds to the orchard. A requirement for using of this method is to provide the best conditions for the growth of maiden trees. Favorable conditions for the development of maiden peach trees in the orchard ensured planting in ridges. The high quality of one-year-old peach trees were obtained with traditional planting and under control conditions. Regardless of the method of planting, strong growth and high quality parameters of maiden trees has also provided by drip irrigation, especially in the cultivation in ridge. No effect on the quality of peach trees was observed in case of geocomposite.

Key words: *peach tree, rootstock with bud, ridge, irrigation, geo-composite, quality of planting material*

WSTĘP

Ze względu na sprzyjające warunki klimatyczne, brzoskwinia jest bardzo ważnym gatunkiem sadowniczym na Dolnym Śląsku. Długi okres wegetacji i łagodne zimy sprzyjają uprawie tego ciepłolubnego gatunku. W Stacji Badawczo-Dydaktycznej UP we Wrocławiu, od lat, podejmowane są wielokierunkowe próby intensyfikacji uprawy brzoskwini. Dla większości gatunków drzew owocowych, intensyfikację uprawy polegającą na zwiększeniu liczby drzew na ha i wcześniejszym uzyskaniu plonów, uzyskuje się poprzez zasto-

sowanie podkładek karłowych. W uprawie brzoskwini, zastosowanie jedynej karłowej podkładki Pumiselect jest jednak ograniczone. Jeśli w danym sezonie wegetacyjnym, przebieg pogody jest sprzyjający, to o sukcesie produkcyjnym w sadach brzoskwiniowych decydują takie czynniki jak: dobór odmiany, sposób sadzenia, forma korony, rozstawa, nawadnianie i ściółkowanie (Szewczuk, Gudarowska, 2009, 2011)

Niewątpliwym kolejnym elementem intensyfikacji upraw sadowniczych jest ciągły postęp i doskonalenie produkcji szkółkarskiej (Kopytowski, 2002). Tradycyjny cykl produkcyjny drzew owocowych trwa dwa lat. W pierwszym roku wysadzone podkładki są okulizowane, a drugim roku z założonych oczek uzyskuje się jednoroczne drzewka, sadzone następnie do sadu.

Brzoskwinie można produkować również w cyklu jednorocznym, poprzez szczepienie zimowe w ręku. Po kalusowaniu szczepy sadzone są do pojemników. Do pojemników można również posadzić przerośnięte podkładki ze śpiącym oczkiem. Obie te metody wymagają jednak rocznej pielęgnacji okulantów w tunelu. Jeżeli okulizacja zostanie wykonana wiosną, to uprawa w pojemnikach i pod osłonami umożliwia skrócenie cyklu produkcyjnego nawet do 6-8 miesięcy. Drzewka produkowane w cyklu jednorocznym są mniejsze niż drzewka ze szkółki produkowane w cyklu dwuletnim, stanowią jednak wartościowy materiał szkółkarski. Po posadzeniu nie wymagają radykalnego cięcia i szybciej zawiązują pąki kwiatowe (Jakubowski, 2003).

Jeszcze innym sposobem skrócenia cyklu produkcyjnego jest wykopanie zaokulizowanych podkładek ze śpiącym oczkiem i wysadzenie ich wiosna na miejsce stałe do sadu. Po posadzeniu do sadu, podkładki są przycinane, a okulanty są wyprowadzane i pielęgnowane tak samo jak w szkółce. W ten sposób zmniejsza się stres związany z uszkodzeniem systemu korzeniowego i drzewa szybciej wchodzą w okres owocowania. Należy jednak uwzględnić ryzyko, że nie wszystkie oczka wybiją i po roku należałoby uzupełnić brakujący materiał (Gudarowska, Szewczuk, 2003). Aby uzyskać jak najsilniejszy wzrost okulantów w sadzie, należy zapewnić optymalne warunki rozwoju młodych roślin. Takie warunki stwarza metoda polegająca na sadzeniu i uprawie drzew w redlinach.

Silniejszy wzrost młodych roślin w redlinach, spowodowany jest lepszym nagrzewaniem się gleby i szybszym wznowieniem wzrostu wiosną przez korzenie. Jednocześnie w takich warunkach gleba szybciej obsycha po opadach([-Szewczuk, Gudarowska, 2006; Szewczuk i in., 2009). Wzrost temperatury podłoża w okresie wegetacji może oznaczać zmniejszenie się ilości wody użytecznej dla roślin. To powoduje konieczność zapewnienia optymalnych warunków uwilgotnienia gleby dla rozwijających się roślin, szczególnie przy niekorzystnym rozkładzie opadów w sezonie wegetacyjnym. Nawet w tzw. latach przeokropnych występują okresy bezopadowe, które istotnie ograniczają plonowanie brzoskwiń. W naszym klimacie, nawet przy najlepszej agrotechnice wzrost roślin oraz wysokość i jakość plonu determinowane są przez dostępność wody dla

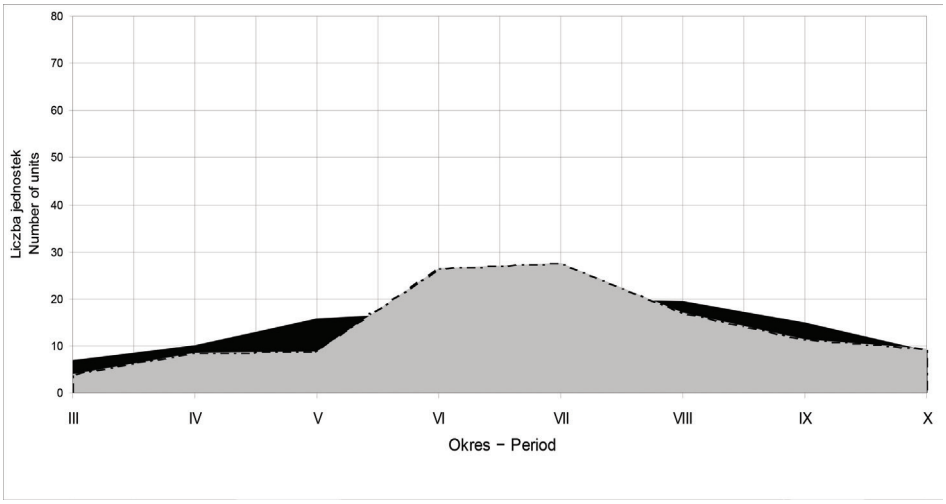
roślin (Treder, 2009). Skutecznym sposobem zapewnienia drzewom brzoskwini odpowiedniej ilości wody jest nawadnianie. Przy zastosowaniu systemów kroplowych Treder (2009) zaleca dość częste nawadnianie drzew brzoskwini, przy jednorazowej dawce nie większej niż 10-15 l wody z kroplownika. Pojedyncza dawka wody powinna uwzględniać potrzeby wodne roślin i pojemność wodną gleby.

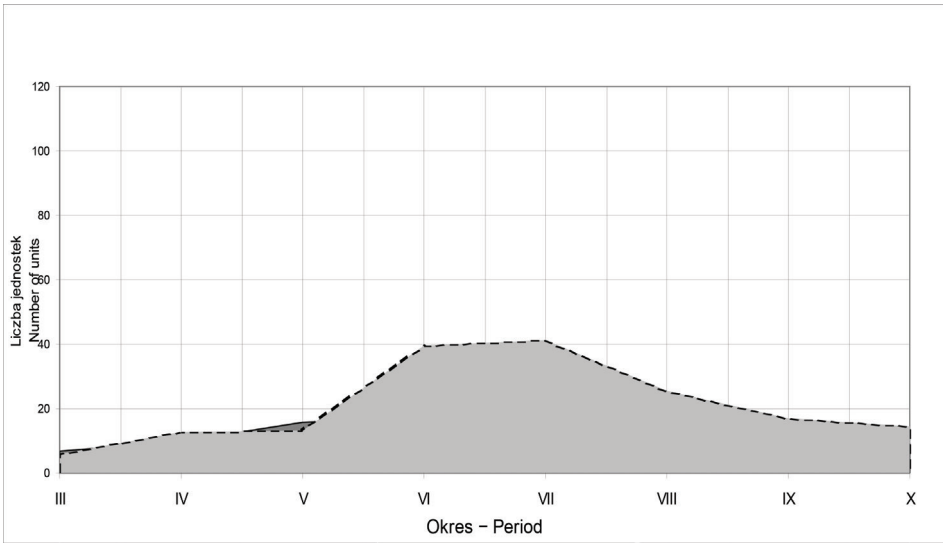
Aby przeciwdziałać wahaniom wilgotności lub okresowym niedoborom wody w glebie poszukuje się jeszcze innych rozwiązań poprawiających między innymi właściwości sorpcyjne gleby i jej pojemność wodną. Jednym z takich rozwiązań są superabsorbenty chłonące wodę zwane też hydrożelami lub agrożelami. Superabsorbenty są wielocząsteczkowymi, częściowo usieciowionymi kopolimerami pochodnych kwasu akrylowego (poakrylany, pilakrylamidy, kopolimery akryloamido-akrylanów). Najważniejszą cechą superabsorbentów jest zdolność do pochłaniania wody. W suchej postaci, łańcuchy polimerów mają postać kłębków, które pod wpływem wody ulegają rozluźnieniu, co pozwala na wchłanianie cieczy aż do momentu utworzenia żelu. Hydrożel po nasyceniu wody zwiększa swoją objętość, pochłaniając 400-1500 g wody na 1 gram suchej masy. Tym samym może zgromadzić przynajmniej 90-95% wody dostępnej dla roślin i zapobiegać jej przesiąkaniu do głębszych warstw (Mikkelsen, 1994; Orzeszyna i in., 2006). Dzięki temu, superabsorbenty, w glebie działają jak bufor wilgotności ograniczając stres wodny u roślin (Lejcuś i in., 2008). Poprzez poprawę pojemności wodnej gleby superabsorbenty wpływają na intensywny rozwój sytemu korzeniowego i części nadziemnej, co nie pozostaje bez wpływu na plonowanie roślin (Makowska i in., 2005, Gudarowska, Szewczuk, 2011).

Celem prezentowanych badań była ocena zastosowania nawadniania i geokompozytu w przyspieszonym cyklu produkcyjnym drzew brzoskwini sadzonych metodą tradycyjną oraz w redlinach

METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono w Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Samotworze, należącej do Katedry Ogrodnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Wiosną 2012 roku, wysadzono bezpośrednio do sadu, w rozstawie 4,5 x 1,5m podkładki Siewki mandżurskiej ze śpiącym oczkiem brzoskwini odmiany Saturn. Podkładki wysadzono tradycyjnie do dołków oraz metodą w redliny. Sadzenie redliny polegało na ustawieniu podkładek na powierzchni ziemi i umocowaniu głównego pędu do konstrukcji z drutu. Następnie, obsypnik szkółkarski obsypał system korzeniowy podkładek formując redlinę wysokości 30 cm ziemią z międzyrzędzi.





_____ krzywa temperatur − temperature curve
_._._._obniżona krzywa opadów − debased percipitation curve
okres suszy − drought period
okres posuchy − semidrought period

Rysunek 1. Diagram klimatyczny dla Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Samotworze dla roku 2012
Figure 1. Climographs at the Research Station in Samotwór, for 2012 year.

Drugim czynnikiem badań był poziom uwilgotnienia gleby dla obu systemów sadzenia uzyskany poprzez zastosowanie nawadniania kroplowego, ge-

okompozytu oraz zmniejszonej o połowę dawki nawadniania z jednoczesnym zastosowaniem geokompozytu. Kombinacje te porównywano z obiektem kontrolnym. Do nawadniania wykorzystano taśmy kroplujące T-Tape TSX 515-50-380, z emiterami co 50 cm i wydatkiem 3,8 l na 1 mb/1 h. Wilgotność gleby była mierzona za pomocą miernika Watermark, który odczytywał wilgotność gleby mierzoną przez sondy pomiarowe umieszczone na głębokości 20 cm. Podczas jednorazowego nawadniania roślinie dostarczano około 20 l wody, a w kombinacji z geokompozytem 10 l.

Zastosowany geokompozyt składał się z: suberabsorbenta utworzonego z usieciowionego polimeru soli potasowej na bazie kwasu akrylowego, wewnętrznego szkieletu w postaci siatki z tworzywa sztucznego, który zapewniał swobodne pęcznienie żelu oraz włókniny. Włóknina pozwalała na przechwycenie wody infiltrującej do wnętrza geokomozytu, swobodny przerost korzeni i ochronę struktury gleby, która mogłaby być uszkodzona bezpośrednim mieszaniem superabsorbentu, w sypkiej postaci, z glebą. Geokompozyt zastosowano w formie dwóch pierścieni okalających system korzeniowy podkładki. Warunki atmosferyczne w roku badań przedstawiono na diagramach klimatycznych na rys.1. Zestawienie średnich temperatur powietrza i opadów w stosunku 1 ^{0}C=2 mm i 1 ^{0}C = 3 mm pozwoliło na wyodrębnienie okresu posuchy i suszy.

Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach, po 4 rośliny na poletku. Posadzone wiosną podkładki zostały przycięte bezczopowo nad oczkiem. W sezonie wegetacyjnym wykonano wszystkie zalecane zabiegi agrotechniczne. Wyrastające z oczka okulanty przywiązywano do palika bambusowego i prowadzono zgodnie z zasadami produkcji szkółkarskiej. Jesienią oceniano siłę wzrostu okulantów (przyrost pola przekroju poprzecznego pnia) oraz jakość uzyskanego materiału (wysokość i grubość drzewek oraz ich stopień rozgałęzienia).

Wyniki dotyczące jakości otrzymanych drzewek opracowano w oparciu o statystyczną metodę analizy wariancji. Do oceny istotności różnic wykorzystano test-t-Duncana przy poziomie istotności α=5. Dane oznaczone tą samą literą nie są statystycznie istotne.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Efekty ekonomiczne otrzymywane w pierwszych latach po założeniu i prowadzeniu intensywnego sadu w dużym stopniu zależą od jakości i zdrowotności użytego materiału szkółkarskiego. Parametry jakościowe otrzymanych w szkółce drzewek takie jak ich wysokość, średnica oraz stopień rozgałęzienia uwarunkowane są cechami genetycznymi odmiany i podkładki, warunkami uprawy, przebiegiem pogody oraz poziomem wykonywanych zabiegów

pielęgnacyjnych. Bardzo ważną rolę pełni zastosowana technologia decydująca o wieku wyprodukowanych drzewek (Gudarowska, Szewczuk, 2009).

W przeprowadzonym doświadczeniu wykorzystano metodę polegającą na skróceniu cyklu produkcyjnego materiału szkółkarskiego, poprzez wysadzenie podkładek ze śpiącym oczkiem. Przemawiał za nią silny system korzeniowy podkładki generatywnej Siewki Mandżurskiej oraz intensywny wzrost okulantów brzoskwini w szkółce, niezależnie od podkładki i odmiany (Szewczuk, Gudarowska, 2011). Zaproponowane rozwiązanie potwierdziło wcześniejsze badania autorów, w których wysadzenie bezpośrednio do sadu zaszczepionych podkładek jabłoni, pozwoliło na mniejsze uszkodzenia sytemu korzeniowego w trakcie wykopywania i sadzenia, a następnie silniejszy wzrost i wyższe plony uzyskanych drzewek, w porównaniu do materiału jednorocznego (Gudarowska, Szewczuk, 2003).

Tabela 1. Wpływ sposobu sadzenia i różnych warunków uwilgotnienia gleby na średnicę i przyrost radialny jednorocznych drzewek brzoskwini.
Table 1. Influence of the planting method and various soil moisture conditions on the diameter and annual radial growing of one-year-old peach trees.

Kombinacja	Średnica drzewka Diameter of trees [mm]			Przyrost roczny PPPP* Annual increament in TCSA*[cm^2]		
	tradycyjne traditional	redliny in ridges	średnia mean	tradycyjne traditional	redliny in ridges	średnia mean
Kontrola Control	17,4 Ac	17,0Aab	17,2 b	1,92 Ab	1,91Aab	1,92b
Nawadnianie Irrigation	15,0 Ab	18,6 Bb	16,8 b	1,38 Aa	2,38 Bb	1,88b
Geokompozyt Geo-composite	14,6 Aab	15,9 Aa	15,3 a	1,31 Aa	2,60 Ba	1,46a
Nawadnianie+geokompozyt Irrigation +geocomposite	12,7 Aa	16,0 Ba	14,4 a	1,02 Aa	1,60 Aa	1,35a
Średnia Mean	14,9 A	16,9 B	15,9	1,41 A	1,68 B	

*PPPP –pole przekroju poprzecznego pnia, *TCSA-trunk cross-sectional area

W prezentowanych badaniach, uzyskane parametry jakościowe jednorocznych drzewek brzoskwini były niższe, niż te otrzymane przez innych autorów w tradycyjnym, dwuletnim cyklu produkcyjnym (Świerczyński, Stachowiak, 2009). Należy jednak pamiętać, że taka technologia zapewni wcześniejsze wejście drzew w okres owocowania.

Posadzenie bezpośrednio do sadu podkładek ze śpiącym oczkiem wymaga jednak stworzenia optymalnych warunków wzrostu dla rozwijających się

okulantów. W przeprowadzonym doświadczeniu, korzystny wpływ na wzrost okulantów zapewniło sadzenie i uprawa roślin w redlinach (tab.1). W redlinach panują korzystniejsze warunki termiczne, a jest to jeden z czynników wpływających na rozwój systemu korzeniowego, szczególnie w produkcji szkółkarskiej (Tromp, 1992; Lipa, 2010). Jednocześnie drzewa uprawiane w redlinach są bardziej narażone na susze. Dlatego, zastosowane nawadnianie wpłynęło wyraźniej na silniejszy wzrost okulantów i wyższe parametry jakościowe okulantów w redlinach, w porównaniu do nawadniania wykorzystanego w tradycyjnej uprawie na płask (tab.1-4). Tendencję do silniejszego wzrostu w redlinach, można zaobserwować również przy jednoczesnym zastosowaniu geokomozytów, mimo braku różnic statystycznie istotnych.

Tabela 2. Wpływ sposobu sadzenia i różnych warunków uwilgotnienia gleby na wysokość i stopień rozgałęzienia jednorocznych drzewek brzoskwini.
Table 2. Influence of the planting method and various soil moisture conditions on the height and level of branching of one-year-old peach trees.

Kombinacja	Wysokość drzewka Height of trees [mm]			Liczba wszystkich pędów Number of all shoots		
	tradycyjne traditional	redliny in ridges	średnia mean	tradycyjne traditional	redliny in ridges	średnia mean
Kontrola Control	110,2 Bb	91,9 Aa	101,1b	33,3Bb	18,4 Aa	24,9 b
Nawadnianie Irrigation	106,9 Ab	111,9Ab	109,4c	22,5Aab	34,6 Bb	28,6 b
Geokompozyt Geo-composite	95,4 Aab	95,9 Aa	95,7ab	17,8Aa	21,3 Aa	19,6 ab
Nawadnianie+geokompozyt Irrigation +geocomposite	90,4 Aa	93,8 Aa	92,1a	16,0Aa	19,5 Aa	17,8 a
Średnia Mean	100,7 A	98,4 A	99,6	21,9A	23,5 A	22,7

Zdaniem Szewczuka i in. (2009), stworzenie optymalnych warunków uwilgotnienia gleby w redlinach, stymuluje intensywniejszy rozwój drobnych korzeni w czterech z sześciu poziomów głębokości gleby i silniejszy wzrost oraz lepsze plonowanie, szczególnie młodych drzew. Badania prowadzone na Dolnym Śląsku wykazały, że wzrost jabłoni w redlinach, przy jednoczesnym zastosowaniu geokomozytów zależy od wieku drzew, podkładki, odmiany oraz przebiegu pogody w okresie wegetacji (Dereń i in., 2010; Szewczuk i in. 2011).

Przeprowadzone w tych samych warunkach klimatycznych badania, potwierdziły korzystny wpływ zarówno nawadniania jak i geokompozytu na sto-

pień ukorzenienia sadzonek zdrewniałych podkładki Pumiselect i na jakość otrzymanych w szkółce okulantów brzoskwini, niezależnie od odmiany (Gudarowska, Szewczuk, 2009).

Tabela 3. Wpływ sposobu sadzenia i różnych warunków uwilgotnienia gleby na liczbę pędów u jednorocznych drzewek brzoskwini.
Table 3. Influence of the planting method and various soil moisture conditions on the number of shoots growing of one-year-old peach trees.

Kombinacja	Liczba pędów głównych Number of main shoots			Liczba pędów syleptycznych Number of syleptic shoots		
	tradycyjne traditional	redliny in ridges	średnia mean	tradycyjne traditional	redliny in ridges	średnia mean
Kontrola Control	21,5 Bb	15,5 Aa	18,5 b	9,8 Bb	2,9 Aa	6,4 a
Nawadnianie Irrigation	17,3 Aab	21,5 Ab	19,4 b	5,3 Aab	12,9 Bb	9,1 b
Geokompozyt Geo-composite	15,1 Aa	15,9 Aa	15,5 ab	2,6 Aa	5,6 Aa	4,1 a
Nawadnianie+geokompozyt Irrigation +geocomposite	14,3 Aa	14,9 Aa	14,6 a	1,3 Aa	4,6 Aa	3,0 a
Średnia Mean	17,1 A	17,0 A	17,1	4,8 A	6,5A	6,7

W przeprowadzonych badaniach, wysoką jakość drzewek uzyskano również w kombinacjach kontrolnych, szczególnie przy tradycyjnej metodzie sadzenia, gdzie młode drzewka nie były narażone na przesuszenie gleby, jakie może mieć miejsce w redlinach. Przy typowym, przebiegu pogody (rys.1) i sporadycznym okresie suszy, nawet w okresach posuchy drzewa brzoskwini mogą rozwijać się prawidłowo, zwłaszcza przy zastosowaniu podkładki o silnym systemie korzeniowym. Zdaniem Tredera i in. (2009), zapewnienie uprawom sadowniczym, optymalnej wilgotności gleby, ma szczególnie znaczenie w uprawie roślin o płytkim i niezbyt rozległym systemie korzeniowym na podkładkach karłowych i półkarłowych. Harmonijny rozwój młodych drzewek na stanowisku kontrolnym, wynika również z mniejszych wymagań wodnych brzoskwini w porównaniu do innych drzew owocowych oraz z większego zapotrzebowania na wodę drzew brzoskwini, po ich wejściu w okres owocowania (Rzekanowski, 2009; Treder, 2009).

Tabela 4. Wpływ sposobu sadzenia i różnych warunków uwilgotnienia gleby na sumę długości pędów bocznych u jednorocznych drzewek brzoskwini.
Table 4. Influence of the planting method and various soil moisture conditions on the total length of shoots of one-year-old peach trees.

Kombinacja	Suma długości pędów głównych			Suma długości wszystkich pędów		
	tradycyjne traditional	redliny in ridges	średnia mean	tradycyjne traditional	redliny in ridges	średnia mean
Kontrola Control	662,3 Bb	461,7Aa	562,0b	823,8Bb	501,3Aa	662,6ab
Nawadnianie Irrigation	512,9 Aab	728,3Bb	620,6b	609,4 Aab	974,4Bb	791,9b
Geokompozyt Geo-composite	418,9 Aa	451,4Aa	435,0a	452,7Aa	550,7Aa	501,7ab
Nawadnianie+geokompozyt Irrigation +geocomposite	391,7 Aa	415 Aa	403,6a	415,4Aa	480,5Aa	448,0a
Średnia Mean	496,5 A	514,2B	505,3	575,3A	627A	601,0

WNIOSKI

1. Wstępne wyniki badań wykazały przydatność technologii opartej na skróceniu cyklu produkcyjnego materiału szkółkarskiego, poprzez wysadzenie podkładek ze śpiącym oczkiem bezpośrednio do sadu.
2. Wymogiem dla wykorzystania tej metody jest zapewnienie jak najlepszych warunków dla wzrostu okulantów.
3. Korzystne warunki dla rozwoju okulantów brzoskwini w sadzie zapewniło sadzenie w redliny
4. W warunkach kontrolnych wysoką jakość jednorocznych drzewek brzoskwini uzyskano również przy sadzeniu tradycyjnym.
5. Niezależnie od sposobu sadzenia silny wzrost i wysokie parametry jakościowe okulantów zapewniło nawadnianie kroplowe, polecane szczególnie w uprawie redlinowej
6. Nie stwierdzono wpływu geokompozytu na jakość badanych drzewek brzoskwini.

LITERATURA

Dereń D., Szewczuk A., Gudarowska E. (2010). *Agrogel used in cultivation of trees planted in ridges*. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 18(2),185-195.

Gudarowska E., Szewczuk A. (2003). *Comparison of grafted apple trees with maidens after planting to the orchard*. Folia Horticulturae 15/2:131-136.

Gudarowska E., Szewczuk A. (2009). *Wpływ nawadniania i agrożelu na jakość podkładki Pumiselect i jednorocznych drzewek dwóch odmian brzoskwini.* Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3, 119-128.

Gudarowska E., Szewczuk A. (2011). *Influence of rootstock and soil conditioner on the growth and yield of young apple trees planted in various places characterized by diverse long-term method of soil management.* Infrastructure and ecology of rural areas 11, 87-95**.**

Jakubowski T. (2003). *Produkcja drzewek brzoskwini*. Szkółkarstwo 5, 30-32

Kopytowski J. (2002). *Doskonalenie metod produkcji materiału szkółkarskiego*. Rozprawy i monografie nr 53. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

Lejcuś K., Orzeszyna H., Pawłowski A., Garlikowski D. (2008). *Wykorzystanie superabsorbentów w zabezpieczeniach przeciwerozyjnych*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 9, 189-194.

Lipa T. (2010). *Właściwości fizyczne gleb a system korzeniowy roślin matecznych podkładek wegetatywnych jabłoni.* Acta Agrophysica, 15 (1), 135-143.

Makowska M., Borowski E., Ziemba A. (2005). *Wpływ dodatku Ekosorbu do gleby na produktywność oraz zawartość N, P, K i Ca w liściach i korzeniach roślin truskawki*. Ann. Univ. M. Curie – Skłodowska., Lublin-Polonia, XV, sectio EEE, 17-28

Mikkelsen R.L. (1994). *Using hydrophilic polymers to control nutrient release*. Fertilizer Research, 38, 53-59

Orzeszyna H., Garlikowski D., Pawłowski A. (2006). *Using of geocomposite with superabsorbent synthetic polymers as water retention element in vegetative layers*. International Agrophisics 20, 201-206.

Rzekanowski C. (2009). *Kształtowanie się potrzeb nawodnieniowych roślin sadowniczych*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 3, s. 19-27.

Szewczuk A., Gudarowska E. (2006). *Performance of young peach trees planted in ridges and mulched in tree rows*. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 14, 135-141.

Szewczuk A., Gudarowska E. (2009). *Growth of peach trees on Pumiselect® rootstock, in the first years after planting*. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 17(1), 61-66.

Szewczuk A., Gudarowska E. (2011). *Przydatność podkładki karłowej PUMISELECT w uprawie brzoskwini.* Monografie CXXXIII. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

Szewczuk A., Dereń D., Gudarowska E. (2009). *Wpływ nawadniania kroplowego na rozmieszczenie korzeni drzew jabłoni sadzonych tradycyjnie i w redliny*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 5, 71-81.

Szewczuk A., Gudarowska E., Dereń D. (2011). *Effect of the method of planting and rootstock on growth and yielding of selected apple cultivars*. Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus 10 (4), 15-26.

Świerczyński S., Stachowiak A. (2009). *The usefulness of four rootstocks for the production of maiden peach trees*. J. Fruit Ornam. Plant Res. Vol. 17(1), 39-48.

Treder W. (2009). *Technika i technologia nawadniania brzoskwiń i moreli*. IV Ogólnopolskie Spotkanie Producentów Brzoskwini i Moreli. Sandomierz, 45-51.

Treder W., Klamkowski K., Krzewińska D.,Tryngiel-Gać A. (2009). *Najnowsze trendy w nawadnianiu upraw sadowniczych-prace badawcze związane z nawadnianiem roślin prowadzone w ISK w Skierniewicach*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 6, 95-107.

Tromp J. (1992). *The Effect of Soil Temperature on Lateral Shoot Formation and Flower-Bud Formation in Apple in the First Year after Budding*. The Journal of Horticultural Science & Biotechnology, Vol. 67 (6), 787–794

Prof. dr hab. Adam Szewczuk
Dr inż. Ewelina Gudarowska
Dr inż. Marta Czaplicka –Pędzich
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Ogrodnictwa
50-363 Wrocław
pl. Grunwaldzki 24a
tel. 71 320 17 39
e-mail. ewelina. gudarowska@up.wroc.pl
tel. 698 827 012

Wpłynęło:29.12.2014.
Akceptowano do druku: 17.04.2015