

EFFECT OF BIOFERTILIZERS AND SOIL CONDITIONERS USED IN AN ECOLOGICAL NURSERY ON THE DEGREE OF INFECTION BY LEAF SPOT OF SOUR CHERRY MAIDEN TREES (*BRUMERIELLA JAAPI* REHM.)

Summary

*Production of maiden (one year old) trees of sour cherry cultivars 'Debreceni Bötermö' and 'Sabina' under organic management where various bioproducts were used to stimulate plant growth, leaf-fall dynamics of the leaves affected by the leaf spot disease (*Brumeriella jaapi* Rehm.) were studied. In the first year of running the nursery, such bioproducts as Micosat, Humus UP, Humus Active, BioFeed Amin, Bio Feed Quality, Vinassa, Florovit Eco and Florovit Pro Nature were applied to the soil, first on *Prunus mahaleb* L. rootstocks and later on maiden trees. Another product - Tytanit and Micosat F MS 200, was used for foliar applications. The control combinations consisted of plots that were not treated at all or were fertilized with NPK, and fertilized with granular manure. The first symptoms of the disease, in the form of yellowing leaves, appeared in the sour cherry trees already in the last ten days of July. At that time there was no significant effect of the applied treatments on the degree of infection of the trees with the disease. The observations conducted in mid-August showed that the extent of infection of the maiden trees ranged from 23.8 to 47.5% depending on the type of the bioproducts used in the nursery. The least affected were the trees growing in the soil fertilized with such bioproducts as Micosat, BioFeed Amin, Vinassa and Florovit, and the most affected- those in the zero and NPK fertilization combinations. In the third period of observations, i.e. in late August, the largest number of fallen leaves in the case of 'Debreceni Bötermö' was found in the maidens in the zero fertilization combination, and the lowest- on the plots fertilized with the products BioFeed Amin and Tytanit, whereas in the case of 'Sabina' the smallest number of fallen leaves and those infected with *Brumeriella jaapi* was found on the plots where the products Vinassa and granulated Florovit Eco had been used to fertilize the plants.*

Keywords: sour cherry; grafted plants; organic nursery; leaf spot; bioproducts application; field experimentation

WPŁYW RÓŻNYCH BIONAWOZÓW I ULEPSZACZY GLEBOWYCH STOSOWANYCH W SZKÓŁCE EKOLOGICZNEJ NA STOPIEŃ PORAŻENIA OKULANTÓW WIŚNI PRZEZ OPADZINĘ LIŚCI (*BRUMERIELLA JAAPI* REHM.)

Streszczenie

*W szkółce ekologicznej wiśni odmiany 'Debreceni Bötermö' i 'Sabina', gdzie stosowano różne bioprodukty stymulujące wzrost roślin, badano dynamikę opadania liści porażanych przez drobną plamistość liści drzew pestkowych (*Brumeriella jaapi* Rehm.). W pierwszym roku prowadzenia szkółki stosowano doglebowo, najpierw na podkładki (siewki antypki- *Prunus mahaleb* L.), a później na okulanty takie bioprodukty jak: Micosat, Humus UP, Humus Active, Bio Feed Amin, Bio Feed Quality, Vinassa, Florovit Eco i Florovit Pro Nature, a także dolistnie Tytanit i Micosat F MS 200. Kombinację kontrolną stanowiły poletka roślin niczym nie traktowane, nawożone NPK oraz granulowanym obornikiem. Pierwsze symptomy choroby w postaci żółknięcia liści wystąpiły u wiśni już w trzeciej dekadzie lipca. W tym czasie nie stwierdzono istotnego wpływu stosowanych zabiegów na stopień porażenia drzewek tą chorobą. Obserwacje prowadzone w połowie sierpnia pokazały, że porażenie okulantów w zależności od rodzaju zastosowanych w szkółce bioproduktów wahało się od 23,8 do 47,5%. Najbardziej porażone drzewka były tam, gdzie stosowano doglebowo takie bioprodukty jak: Micosat, BioFeed Amin, Vinassa i Florovit, a najsilniej w kombinacji zerowej i nawożonej NPK. W trzecim terminie obserwacji to jest w końcu sierpnia największą liczbę opadłych liści w przypadku odmiany 'Debreceni Bötermö' miały okulanty w kombinacji z nawożeniem zerowym, a najmniejszą – poletka nawożone bioproduktami, takimi jak: Bio Feed Amin i Tytanit, natomiast w przypadku odmiany 'Sabina' najmniej opadłych i porażonych liści patogenem *Brumeriella jaapi* było tam, gdzie stosowano do nawożenia roślin bioproduct Vinassa i granulowany Florovit Eco.*

Słowa kluczowe: wiśnia pospolita; okulanty; szkółka ekologiczna; opadźina liści; aplikacja produktów; badania polowe

1. Wprowadzenie

Opadźina liści (*Blumeriella jaapi* Rehm.) jest główną chorobą większości odmian wiśni [6, 20]. Przeciwno niej w konwencjonalnej uprawie, w zależności od warunków klimatycznych danego roku, konieczne jest stosowanie co najmniej 3-4 opryskiwań określonymi środkami chemicznymi. Wykonywane zabiegi ochrony roślin przed tą chorobą zwiększają nie tylko koszty produkcji drzewek w szkółkach czy owoców wiśni i czereśni w sadach, ale także pro-

wadzą do wzrostu zanieczyszczenia środowiska [3]. Infekcja roślin następuje od wiosny do jesieni. Różne odmiany różnie na nią reagują [2, 11, 10]. Choroba ta powoduje wczesne opadanie liści, a przez to ogranicza powierzchnię asymilacyjną drzewa. Liście latem w sadach wcześniej zaczynają opadać, często jeszcze przed uzyskaniem dojrzałości zbiorczej owoców. Choroba nie tylko pogarsza jakość owoców, ale hamuje także formowanie się pąków kwiatowych. Opadźina liści drastycznie obniża stopień wytrzymałości na mróz nie tylko drzew w sadzie, ale także okulantów

wiśni w szkółce [2, 20].

Na świecie są prowadzone prace hodowlane, których celem jest uzyskanie odmian odpornych lub mało wrażliwych na tę chorobę. Do przodujących krajów w tym zakresie należą Węgry [4, 1, 3, 19, 7] i Niemcy [21, 17, 18]. Pewne osiągnięcia w tym zakresie ma również Polska [14, 8].

Drzewka wiśni w szkółce, które są pozbawione liści już w połowie lata nie dają wymaganych przyrostów i nie osiągają takich parametrów, jeśli chodzi o ich grubość, wysokość i liczbę wytworzonych pędów, jak te produkowane metodami tradycyjnymi. Przy ekologicznej metodzie produkcji drzewek do intensyfikowania ich wzrostu próbuje się stosować różne biopreparaty. W szkółkach ekologicznych możliwe jest stosowanie tylko nawozów pochodzenia naturalnego oraz środków biologicznych poprawiających właściwości gleby. Na rynku europejskim występują takie nawozy produkowane na bazie naturalnych ekstraktów z roślin lądowych i wodnych oraz kompostów [15, 16]. Zawierają one między innymi biologicznie aktywne związki organiczne (aminokwasy, witaminy, enzymy, hormony roślinne) oraz makro- i mikroelementy. Dotychczasowe badania nad wpływem biopreparatów na wzrost i plonowanie roślin sadowniczych prowadzono głównie na drzewach owocowych [13, 5]. Brak jest natomiast danych dotyczących ich wpływu na produkcję (szkółkarską) drzewek tych gatunków w szkółce.

Celem niniejszych badań jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie czy stopień nasilenia tej choroby na młodych drzewkach okulantów wiśni na poszczególnych etapach ich rozwoju w szkółce ma jakikolwiek związek z rodzajem preparatów stosowanych na glebę i liście w celu poprawy ich warunków wzrostu.

2. Materiały i metody

Badania przeprowadzono w 2011 roku, w Sadowniczym Zakładzie Doświadczalnym w Dąbrowicach k/ Skierniewic w szkółce ekologicznej. Przedmiotem badań były dwie odmiany wiśni: 'Debreceni Bötermö' i 'Sabina' rosnące na podkładkach antypki. Doświadczenie założono w układzie bloków losowych w czterech powtórzeniach, w rozstawie 1,0 x 0,2 m. Wiosną 2010 roku najpierw posadzono w każdym powtórzeniu po dziesięć siewek antypki (*Prunus mahaleb* L.), na których aplikację biopreparatów przeprowadzano dwukrotnie - pierwszy raz w połowie maja- po zakorzenieniu się podkładek i drugi raz w połowie czerwca. Podkładki te w połowie sierpnia okulizowano wyżej wymienionymi odmianami wiśni. Natomiast w drugim roku prowadzenia szkółki pędy podkładek ścinano wiosną nad oczkiem i wprowadzano z nich okulanty. W szkółce okulantów pierwszy raz aplikacji biopreparatów dokonywano na początku maja, zaś drugi - w pierwszej dekadzie czerwca. W pierwszym i w drugim roku prowadzenia szkółki biopreparaty aplikowano doglebowo z wyjątkiem dwóch- Micosat F MS 200 i Tytanit, które były stosowane dolistnie. Zabieg ten wykonano dziesięć dni później po to, aby liście na roślinach mogły lepiej się wykształcić. Glebę po aplikacji środków we wszystkich kombinacjach w okolicy roślin każdorazowo starannie mieszano motykami.

W pierwszym i drugim roku prowadzenia szkółki na poszczególnych poletkach stosowano:

1. Nawożenie zerowe (kontrolne);
2. Nawożenie NPK w czystym składniku na ha: N – 60 kg; P – 30 kg i K - 80 kg. Odpowiada to dawce: 17,64 g·m⁻²

NH₄NO₃; 6,52 g·m⁻² superfosfatu potrójnego oraz 16,0 g·m⁻² K₂SO₄;

3. Granulowany obornik Fertigo (firmy holenderskiej Ferm-O-Feed) w dawce 150 g·m⁻² (1500 kg·ha⁻²);
4. Mikoryzę włoskiej firmy CCS Aosta Srl- Micosat. Jest to mikrobiologiczne inokulum składające się z grzybów mikoryzowych i pożytecznych szczepów bakterii. Micosat F12 WP- aplikowany był w pierwszym terminie na glebę w formie granulatu w dawce 10 g·m⁻² (100 kg·ha⁻²), i Micosat F MS 200 stosowany dolistnie w drugim terminie aplikacji w dawce 1 g·m⁻² (10 kg·ha⁻²);
5. Humus UP, który jest produkowany przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe Ekodarpol z Dębna. Produkt ten powstał z aktywności życiowej dżdżownic kalifornijskich (*Eisenia fetida*) hodowanych na oborniku zwierząt karmionych produktami rolnymi pochodzącymi z gospodarstw ekologicznych. Preparat stosowano doglebowo w stężeniu 2% (20 l·ha⁻²);
6. Humus Active + Aktywit PM- oba preparaty są produkowane przez PPH Ekodarpol z Dębna. Humus Active jest produktem pochodzącym z wydaliny dżdżownic kalifornijskich- *Eisenia fetida* żywionych obornikiem ekologicznym- zawierającym bogatą populację pozytywnych mikroorganizmów, stosowany doglebowo w 2% stężeniu (20 l·ha⁻²), natomiast Akiwit PM powstałym na bazie melasy, która sprzyja namnażaniu się pozytywnych mikroorganizmów, stosowany doglebowo w stężeniu 1% (10 l·ha⁻²);
7. BioFeed Amin- ekstrakt aminokwasów roślinnych, firmy holenderskiej Agro Bio Products B.V. Wageningen stosowany doglebowo w stężeniu 0,5% (5 l·ha⁻²);
8. BioFeed Quality firmy holenderskiej Agro Bio Products B.V. Wageningen stosowany doglebowo w stężeniu 0,5% (5 l·ha⁻²). Jest to wyciąg z wodorostów zawierający kwasy huminowe i fulwowe;
9. Tytanit- produkt ten pochodzi z firmy Intermag z siedzibą w Osieku. Stosowany jest na liście w stężeniu 0,05% (0,5 l·ha⁻²);
10. Vinassa- odpad powstały przy produkcji drożdży piekarskich, produkowanych przez Mazowiecką Fabrykę Drożdży Józefów stosowany na glebę stężeniu 0,5% (5 l·ha⁻²);
11. Florovit Eco firmy Inco-Veritas z siedzibom w Suszu. Produkt zawiera węgiel brunatny, siarczan potasu, fosforyt, dolomit, bentonit i melasę. Stosowano go na glebę w ilości 150 g·m⁻² (1500 kg·ha⁻²);
12. Florovit Pro Nature firmy Inco-Veritas z siedzibą w Suszu. Produkt zawiera węgiel brunatny, mocznik, siarczan potasu, fosforan amonu, dolomit i melasę. Stosowano go w ilości 150 g·m⁻² (1500 kg·ha⁻²).

W kombinacjach, w których rośliny traktowane były biopreparatami: Micosat, BF Quality, BF Amin, Tytanit i Vinassa przez ich zastosowaniem podano roślinom 75 g·m⁻² granulowanego obornika.

W trzeciej dekadzie lipca oraz w pierwszej i trzeciej dekadzie sierpnia w każdym powtórzeniu, każdego sposobu traktowania określano wizualnie procent opadłych liści.

Wpływ kombinacji nawożenia na poszczególne elementy badawcze oceniano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji w układzie bloków losowych. Porównania wielokrotne średnich dla kombinacji przeprowadzono za pomocą testu Tukey'a przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Dane umieszczone w tabelach nie różniące się istotnie między sobą oznaczono tymi samymi literami.

3. Wyniki

Uzyskane dane z obserwacji prowadzonych w szkółce ekologicznej wiśni pod kątem ich wrażliwości na drobną plamistość liści drzew pestkowych w zależności od sposobu ich nawożenia zestawiono w tab. 1.

Pierwsze symptomy choroby w postaci żółknięcia liści u odmiany wiśni 'Debreceni Bötermö' zaobserwowano już w trzeciej dekadzie lipca. Zakres ich porażenia w zależności od kombinacji wahał się od 8,75 do 22,50%. W tym czasie nie stwierdzono istotnego wpływu stosowanych zabiegów na stopień porażenia drzewek tą chorobą. Mimo to w kombinacji z nawożeniem NPK miały one najsilniejsze objawy tej choroby. Stosowanie takich preparatów jak Bio Feed Amin, Tytanit, Vinassa i Florovit Pro Nature zmniejszało ich podatność na tę chorobę.

Obserwacje prowadzone w połowie sierpnia wykazały, że porażenie okulantów w zależności od kombinacji traktowania roślin wahało się od 23,75 do 47,50%. Mimo braku istotnej różnicy między kombinacjami traktowania roślin biopreparatami najmniej porażone drobną plamistością liści drzew pestkowych były te okulanty, gdzie wcześniej stosowano obornik Fertigo, Micosat, Biofeed Amin, Vinassa i oba typy Florovitu. Najsilniej porażone liście były w kombinacji zerowej u okulantów niczym nie nawożonych i nawożonych NPK.

Największą liczbę opadłych liści w końcu sierpnia (trzeci termin obserwacji) miały okulanty niczym nie traktowane, a najmniejszą – okulanty nawożone biopreparatami Biofeed Amin i Tytanit.

Wpływ biopreparatów na stopień porażenia wiśni odmiany 'Sabina' oceniany w końcu lipca był nieistotny. Porażenie wahało się w zależności od kombinacji traktowania roślin w granicach od 6,25 do 21,25%. Najniższe było u okulantów nawożonych biopreparatem Vinassa, a najwyższe, choć nieistotne, u okulantów traktowanych biopreparatem Humus UP.

Skala porażenia liści oceniana w połowie sierpnia wyrażona w procentach wahała się w zależności od kombinacji traktowania w granicach 22,50-40,00%. Jednak analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic. Najmniej porażonych liści było w tych kombinacjach, gdzie stosowano preparat Vinassa, a najwięcej tam, gdzie rośliny opryskano preparatem Tytanit.

Porażenie liści oceniane w końcu sierpnia było duże i wahało się w zależności od sposobu traktowania okulantów od 65,00 do 91,30%. Największa liczba porażonych liści była w kombinacji kontrolnej z zerowym nawożeniem, a najmniejsza tam, gdzie stosowano na nie takie preparaty jak Vinassa i oba typy preparatu Florovit, w tym Eco i Pro Nature.

4. Dyskusja

Wielu autorów uważa, że prowadzenie sadów wiśniowych bez chemicznej ochrony liści przed chorobami jest niemożliwe [3, 20]. Drzewka niedostatecznie chronione przed opadziną liści mają owoce niewyrośnięte, słabo wykształcone o niskiej zawartości ekstraktu i wadliwą teksturę miąższu. Efektem wczesnej defoliacji jest także obniżona wytrzymałość drzew i kwiatów na mróz oraz ich częste zamieranie [12].

Problem braku właściwej ochrony drzew lub całkowitego zaniechania tej czynności w sadownictwie i szkółkarstwie jest dobrze rozpoznany [2, 6, 20]. Natomiast brakuje informacji na temat wpływu tej choroby na uprawy ekologiczne tego gatunku drzew zarówno w sadach, jak i w procesie produkcji drzewek [8]. Prace pionierskie podjęte w ramach dużego projektu badawczego pt. „Opracowanie innowacyjnych produktów i technologii dla ekologicznej uprawy roślin sadowniczych”, a także w części dotyczącej produkcji szkółkarskiej o brzmieniu: „Rozwój ekologicznych metod produkcji szkółkarskiej z zastosowaniem ekologicznych środków produkcji” pokazały, że produkcja drzewek wiśni bez względu na rodzaj odmiany nie będzie łatwa [15, 9]. Pojawiające się już w lipcu pierwsze symptomy porażenia okulantów wiśni przez opadzinę liści i szybko postępujący proces dewastacji w szkółce powodowany przez tą chorobę prowadzą do tego, że już na początku trzeciej dekady sierpnia okulanty są całkowicie zdefoliowane. Powoduje to, że drzewka przestają rosnąć, mają słabe pędy boczne i są źle przygotowane do zimy. Sadzenie takich drzewek do sadu jest ryzykowne. Bioprodukty stymulujące wzrost roślin są efektywne tylko w pierwszej połowie sezonu wegetacyjnego. Ich wpływ w drugiej połowie lata nie ma większego znaczenia na jakość drzewek wiśni. Obraz szkółki z bieżącego roku nie różni się do obrazu szkółki roku poprzedniego.

Tab. 1. Stopień porażenia liści [%] okulantów dwóch odmian wiśni drobną plamistością liści drzew pestkowych (*Blumeriella jaapi*) w zależności od rodzaju zastosowanych biopreparatów (Dąbrowice 2011)

Table 1. The degree infection of the leaves [%] of two cultivars of sour cherry maidens by cherry leaf spot (*Blumeriella jaapi*) depending on the kind used biopreparations (Dąbrowice 2011)

Traktowanie <i>Treatment</i>	cv. 'Debreceni Bötermö'			cv. 'Sabina'		
	25.07	11.08	23.08	25.07	11.08	23.08
Nawożenie zerowe (<i>Untreated</i>)	17,50 a	47,50 ab	92,50 d	11,25 ab	35,00 a	91,25 d
NPK	22,50 a	42,50 ab	82,50 b-d	12,50 ab	32,50 a	89,75 cd
Obornik Fertigo (<i>Manure</i>)	10,00 a	32,50 ab	68,75 a-c	10,00 ab	27,50 a	82,50 b-d
Micosat	12,50 a	28,75 ab	67,50 a-c	11,25 ab	31,25 a	80,00 b-d
Humus UP	17,50 a	38,75 ab	81,25 b-d	21,25 b	35,00 a	80,00 b-d
Humus Active + Aktywit PM	13,75 a	32,50 ab	83,75 cd	11,25 ab	33,75 a	85,00 b-d
BioFeed Amin	8,75 a	22,50 a	65,00 ab	17,50 ab	37,50 a	87,50 cd
BioFeed Quality	13,75 a	26,25 ab	72,50 a-c	17,50 ab	33,75 a	77,50 a-d
Tytanit	12,50 a	28,75 ab	55,00 a	12,50 ab	40,00 a	77,50 a-d
Vinassa	10,00 a	23,75 a	70,00 a-c	6,25 a	22,50 a	72,50 ab
Florovit Eco	13,75 a	31,25 ab	77,50 a-c	10,00 ab	30,00 a	75,00 a-c
Florovit Pro Nature	10,00 a	26,25 ab	71,25 a-c	10,00 ab	26,25 a	65,00 a

Podjęte badania nad jakością drzewek wiśni produkowanych w szkółce ekologicznej pokazują, że jeśli nie zostanie opracowany skuteczny program ochrony, to bezcelowe będzie produkowanie marnej jakości drzewek tego gatunku. W dostępnej literaturze nie spotkano informacji dotyczącej tego problemu. Badania na szeroką skalę w ramach projektu EkoTechProdukt są kontynuowane. Wstępne ich wyniki wskazują na to, że z powodu braku odpowiednich środków do walki z tą chorobą w najbliższym czasie sprawa ta nie zostanie jeszcze całkowicie rozwiązana.

5. Podsumowanie

1. Produkcja drzewek wiśni w szkółce ekologicznej bez jakiegokolwiek ochrony przed opadziną liści jest trudna, a wręcz niemożliwa.
2. Jakość drzewek wiśni w szkółce ekologicznej ze względu na skrócony okres wegetacji z powodu zbyt wczesnej defoliacji jest złej kondycji biologicznej.
3. Istnieje realna obawa, że drzewka wiśni pochodzące ze szkółki ekologicznej nie mają dostatecznej ilości zgromadzonych substancji zapasowych (skrobi) i dlatego mają niską wytrzymałość na mróz.
4. Zakładanie sadu wiśniowego z drzewek produkowanych metodami ekologicznymi nacechowane jest pewnym ryzykiem, ponieważ ich korzenie nie mają dostatecznej ilości zgromadzonych zapasów pokarmowych. Drzewka takie będą na wiosnę startowały później do wzrostu niż te z produkcji konwencjonalnej, które miały zdrowe liście do późnej jesieni. Zanim ruszy na wiosnę wegetacja wiele z nich może zaschnąć.

6. Bibliografia

- [1] Apostol J.: Breeding of disease resistant sour cherry cultivars. The resistant to cherry leaf spot. Új Kertgazdasag, 1995, 1, (1-2): 1-3.
- [2] Apostol J.: Susceptibility of sweet and sour cherry varieties to brown rot (*Monilia* sp.) and leaf spot (*Blumeriella jaapi*) and their role in integrated production. Agroforum 1996, VII.1: 44-45.
- [3] Apostol J.: Hungarian resistance breeding in sour cherries. Acta Hort., 2000, 538: 363-365.
- [4] Apostol J.: New sour cherry varieties and selection in Hungary. Acta Hort., 2005, 667: 23-26
- [5] Basak A., Mikos-Bielak M.: Owocowanie jabłoni i grusz po zastosowaniu kilku biostymulatorów”. Doskonalenie produkcji owoców zgodnie z wymogami UE” XLIII Ogólnopolska Nauk. Konf. Sad., ISK, Skierniewice, 1-3 września 2004: 165-166.
- [6] Bielenin A.: Zagrożenie wiśni i czereśni przez choroby grzybowe i bakteryjne. Ogólnopolska Konf. – Intensyfikacja produkcji wiśni i czereśni. Inst. Sad. i Kwiac. Skierniewice, 7 czerwca 2000, pp. 84-91.
- [7] Budan S.: Breeding sour cherry for resistance to leaf spot: new promising selections. Acta Hort., 2005, 667: 141-144.
- [8] Głowacka A., Rozpara E., Grzyb Z.S.: Growth and yielding of 16 sour cherry cultivars in ecological orchard conditions. "Sustainable fruit growing: from plant to product". Proc. Intern. Sci. Conference, May 28-31, 2008, Jurmala-Dobele, Latvia. 65-70.
- [9] Grzyb Z.S., Bielicki P., Piotrowski W.: Badanie skuteczności biopreparatów w ekologicznej szkółce jabłoni i wiśni. XLVI Ogólnopolska Konf. Sad. „Nauka Praktyce”, Skierniewice, 29-30 września 2010, pp.109-110.
- [10] Grzyb Z.S., Rozpara E.: Field evaluation of the susceptibility to *Blumeriella jaapi* and *Glomerella cingulata*, and some biological properties of newly selected sour cherry genotypes. J.Fruit Ornament. Plant Res., 2004, 12 (Special ed.):313-319.
- [11] Hodun G., Grzyb Z.S.: Field evaluation of susceptibility of *Blumeriella jaapi* (Rehm.) of selected sour cherry cultivars. Acta Hort., 2000, 538: 151-154.
- [12] Howell G.S., Stackhouse S.S.: The effect of defoliation time of acclimation and dehardening in tart cherry (*Prunus cerasus* L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1973, 98: 132-136.
- [13] Lavato P., Schuepp H., Trouvelot A., Gianinazzi S.: Application of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in orchard and ornamental plants. W: Vrma A., Hock B. Mycorrhiza: structure, function, molecular biology and biotechnology. Springer, Berlin Heidelberg New York: 1995, 443-467.
- [14] Rozpara E., Grzyb Z.S., Kleparski J.: New sour cherry cultivars of polish selection. Acta Hort., 1993, 410: 105-109.
- [15] Sas-Paszt L., Malusa E., Grzyb Z.S., Rozpara E., Wawrzyniczak P., Rutkowski K.P., Zmarlicki K., Michalczuk B., Nowak D.: Środowiskowe i zdrowotne znaczenie ekologicznej produkcji owoców. Postępy Nauk Roln., 2010, 1: 109-121.
- [16] Sas-Paszt L., Malusa E., Grzyb Z.S., Rozpara E., Wawrzyniczak P., Rutkowski K.P., Zmarlicki K., Michalczuk B.: Projekt EkoTechProdukt pt. "Opracowanie innowacyjnych produktów i technologii dla ekologicznej uprawy roślin sadowniczych" – cele i osiągnięcia. XLVI Ogólnopolska Konf. Sad. „Nauka Praktyce”, Skierniewice, 29-30 września, 2010, pp. 89-92.
- [17] Schuster M., Tobutt K.R.: Screening of cherries for resistance to leaf spot-*Blumeriella jaapi*. Acta Hort., 2004, 663: 239-243.
- [18] Schuster M., Wolfram B.: Sour cherry breeding at Dresden-Pillnitz. Acta Hort., 2005, 667: 127-130.
- [19] Szabo T.: Results of sour cherry clonal selection carried out at the research station of Ujfehertoi. Acta Hort. 2008, 705: 369-372.
- [20] Wharton P., Jezzoni A., Jonanes A.: Screening germplasm for resistance to leaf spot. Acta Hort, 2001, 667: 509-514.
- [21] Wolfram B.: Sour cherry breeding at Dresden-Pillnitz. Acta Hort., 2000, 538: 359-362.

Praca została sfinansowana z grantu Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego-Innowacyjna Gospodarka, numer umowy: UDA-POIG.01.03.01-10-109/08-00.