

<https://doi.org/10.61308/NYAB1154>

Влияние на микоризни гъби върху растежните прояви при различни черешови сортове в района на Кюстендил

Вилина Петрова*, Симеон Крумов

Селскостопанска академия, Институт по земеделие - Кюстендил

*E-mail: vilina_p@abv.bg

Резюме

Проследено е влиянието на арбускуларните микоризни гъби в ЕО тора Dynocarb MYC върху растежа на 16 новоинтродуцирани за района на Кюстендил черешови сорта – Primulat, Early Lorry, Sweet Lorry, Lorry Bloom, Big Lorry, Giant Red, Firm Red, Giorgia, Folfer, Early Star, Simcoe, Canada Giant, Skeena, Katalin, Sweetheart, Ferrovia и сортовете Bigarreau Burlat и Van. Установено е, че прилагането на Dynocarb MYC оказва положително влияние върху растежните прояви на дърветата при всички изследвани сортове. По отношение на диаметъра на стъблото (cm) разликите спрямо контролите са положително доказани при Skeena, Firm Red, Early Star, Giant Red и Lorry Bloom. При останалите сортове различията са незначителни, но с положителна насоченост. Доказано по-високи са дърветата на третираните варианти при сортовете Early Lorry, Lorry Bloom, Skeena, Ferrovia, Early Star, Katalin, Bigarreau Burlat и Van. В третираните варианти, по-голяма средна дължина на едногодишните летораста е доказана при сортовете Early Lorry, Firm Red, Early Star, Sweetheart, Ferrovia, Skeena, Katalin, Lorry Bloom, Bigarreau Burlat и Van. При три от сортовете – Lorry Bloom, Early Star и Skeena прилагането на микоризни гъби се отразява положително при трите показателя – диаметър на стъблото, височина на короната и средната дължина на леторастите през отделните години на проучването.

Ключови думи: арбускуларни микоризни гъби; *Glomus* spp.; Dynocarb MYC; череша; растежни прояви

Influence of mycorrhizal fungi on the growth parameters of different cherry cultivars in the Kyustendil region

Vilina Petrova*, Simeon Krumov

Agricultural Academy, Institute of Agriculture, Kyustendil, 2500, Bulgaria

*E-mail: vilina_p@abv.bg

Citation

Petrova, V., & Krumov, S. (2023). Influence of mycorrhizal fungi on the growth parameters of different cherry cultivars in the Kyustendil region. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 60(5), 76-82 (Bg).

Abstract

The influence of arbuscular mycorrhizal fungi in the EC fertilizer Dynocarb MYC on the growth of 16 newly introduced cherry cultivars for the Kyustendil region - Primulat, Early Lorry, Sweet Lorry, Lorry Bloom, Big Lorry, Giant Red, Firm Red, Giorgia, Folfer, Early Star, Simcoe, Canada Giant, Skeena, Katalin, Sweetheart, Ferrovia, Bigarreau Burlat and Van was monitored. It was established that applying Dynocarb MYC positively affected the growth properties of the trees in all investigated cultivars. Regarding trunk diameter (cm²), differences compared to controls were positively demonstrated in Skeena, Firm Red, Early Star, Giant Red and Lorry Bloom.

For the other cultivars, the differences were insignificant, but the tendency was positive. The trees of the treated variants were proven to be higher in the cultivars Early Lorry, Firm Red, Early Star, Sweetheart, Ferrovia, Skeena, Katalin, Lorry Bloom, Bigarreau Burlat, and Van. In the treated cultivars, a greater average length of annual shoots was found in the cultivars Early Lorry, Firm Red, Early Star, Sweetheart, Ferrovia, Skeena, Katalin, Lorry Bloom, Bigarreau Burlat and Van.

Key words: arbuscular mycorrhizal fungi; *Glomus* spp.; Dynocarb MYC; sweet cherry; growth parameters

ВЪВЕДЕНИЕ

Микоризите са симбиотични асоциации между почвените гъби и корените на растенията (Smith & Read, 1997). Над 80% от висшите растения могат да образуват микориза, а за някои видове микоризата е условие за тяхното съществуване (Schüssler et al., 2001). Арбускуларните микоризни гъбички (АМГ) са широко разпространени кореново-симбиотични почвени микроорганизми, най-често от вида *Glomeromycota* (Schüssler et al., 2001; Schüßler & Walker, 2010; Bernardo et al., 2019). АМГ са задължителни симбионти, неспособни да завършат своя жизнен цикъл при липса на корен гостоприемник. Гъбите проникват и колонизират корените на растенията, където се диференцират в силно разклонени структури, известни като арбускули, за които се смята, че са основните места за обмен на хранителни вещества между двата организма. Едновременното развитие на извънрадикални хифи извън корените на растенията позволява на гъбите да снабдяват гостоприемника с основни хранителни вещества като фосфати, нитрати и други минерали от почвата. В замяна на това АМГ получават въглехидрати, получени от фотосинтезата в гостоприемника. АМГ симбиозата също така осигурява устойчивост на растението срещу патогени и стрес от околната среда. Освен необходимите минерали, микоризата доставя и всичко необходимо за развитието на растенията – витамини, ферменти, биостимулатори, хормони и други биологично активни вещества. Най-важната от практическа гледна точка способност на микоризата е, че доставя необходимата за развитието на растенията вода. Тя действа като мощна водна помпа, прехвърляйки до растението-приемник значителни количества вода, при това от доста големи разстояния. Ето защо, там където има микориза, растенията никога не изпитват нуж-

да от вода, което е валидно и за най-засушливите места. Derkowska et al. (2008) установяват, че в корените на ябълкови дървета най-често срещаните микоризни гъби са арбускуларни (АМ), които в условията на стрес, като засоляване, подкиселяване на почвата, суша и др. защитават дърветата от неблагоприятните условия. При внасянето на минерални торове се променя почвената микробиоценоза, агрохимичните свойства и много често се кисели почвата (Taseva & Georgiev, 1994). Прилагането на микоризни гъби в почвата без прилагането на торове значително подобрява растежа и развитието на сливи, ябълки и вишни (Grzyb et al., 2015). Тези изследвания дават възможност за развитие на нови екологични методи за торене на растенията и получаване на висококачествени плодове, което е приоритет в редица държави на Европейския съюз (Sas Paszt & Głuszek, 2007). Доказано е, че видовият състав и богатството на АМГ допринасят значително за биологичното разнообразие на растенията, както и за променливостта и продуктивността на естествените екосистеми (Van der Heijden et al., 1998; Świerczyński & Stachowiak, 2010). Въпреки централното значение на АМ симбиозата, както в селското стопанство, така и в природните екосистеми, механизмите за формиране на функционална симбиоза между растенията и АМГ са до голяма степен неизвестни. Основен фактор, възпрепятстващ проучванията върху АМГ е тяхната задължително биотрофна природа, гъбите не са култивирани в отсъствието на растителен гостоприемник. Прилагането на практики, които благоприятстват размножаването им, може да бъде важен аспект при управлението на овощарството.

Целта на изследването е да се установи влиянието на арбускуларните микоризни гъби върху растежа на различни сортове череша отглеждани при почвено-климатичните условия на Кюстендил.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в опитно черешово насаждение на Институт по земеделие, Кюстендил през периода 2018-2020 г. Обект на изследване са 16 новоинтродуцирани за района на Кюстендил черешови сорта – Primulat, Early Lorry, Sweet Lorry, Lorry Bloom, Big Lorry, Giant Red, Firm Red, Giorgia, Folfer, Early Star, Simcoe, Canada Giant, Skeena, Katalin, Sweetheart, Ferrovia, както и сортовете Bigarreau Burlat и Van. Насаждението е създадено през 2018 г. с дървета, присадени върху семенна махалебкова подложка. Разстоянията на засаждане са 6 m между редовете и 5 m вътре в реда. Редовете са ориентирани в посока изток-запад, съобразено с преобладаващите в района югозападни и западни ветрове. Почвата в опитния участък е силно излужена канелена горска (*Chromic Luvisols*), средно до тежко пясъжливо глинеста. В слоя до 50 cm е средно запасена с хумус и усвоим калий, слабо с общ алкалнохидролизуем азот и подвижен фосфор, а почвеният разтвор е със слабо до средно кисела реакция (Tasseva, 2005). Почвената повърхност е поддържана в черна угар. Трикратно, през 3-4 седмици е прилаган ЕО тор с микроорганизми и микоризни гъби, който съдържа CaO – 26%, MgO – 0,6%, SiO₂ – 0,9%, Fe₂O₃ – 0,1%, Zn - 0,001%, висока концентрация на микоризната гъба *Rhizoglosum intraradices*, бактерии от видовете *Panibacillus*, *Bacillus* и *Pseudomonas*, както и екстракт от морски водорасли, благоприятстващи размножаването на гъбите и микроорганизмите. Третирани са по 5 дървета от сорт, като са сравнявани с контрола – от 4 или 5 нетретирани дървета от всеки сорт. Duncarb MYC е използван трикратно в доза от 50 g/da за всяко приложение, като след внасяне дърветата са напоявани. Отчитани са растежните прояви на всяко дърво (дебелина на стъблото (cm) – среден диаметър на 30 cm над присадката; височина на короните (cm); брой и сумарна дължина на всички летораста в короната в cm; средна дължина на един летораст (cm) в края на всяка вегетация и преди първото приложение на Duncarb MYC за вегетационен сезон. Получените данни са статистически обработени по метода на дисперсионния анализ, като е използван LSD-критерий за доказване статистическата значимост на устано-

вените разлики между контролите и вариантите (Maneva, 2007).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Особено важен етап от жизнения цикъл на овощните дървета е ранният период на растеж, когато се разрастват скелетните клони и разклонения и се изгражда короната. Показателите характеризиращи силата на растеж на дърветата отразяват условията на растеж и обезпечеността на дърветата с необходимите за развитието им хранителни вещества (Georgiev et al., 2007).

При залагане на опита диаметърът на стъблото при всички сортове е изравнен или варира в границите между 1,0 cm и 1,84 cm. През първата година (2018 г.) на приложение на Duncarb MYC разликите между участващите в експеримента сортове и контролите са незначителни, но с ясна тенденция за по-голямо надбеляване на стъблото при третираниите варианти. Тази разлика е статистически доказана само при сортовете Giant Red и Firm Red. През останалите години на изследване (2019-2020 г.) се запазва положителната тенденция на нарастване при опитните варианти. Статистически доказани разлики са установени при сортовете Skeena и Firm Red през 2019 г. и при Lorry Bloom, Early Star, Firm Red през 2020 г. (Таблица 1).

Средната стойност на показателя при отделните сортове е в границите от 0,9 cm до 1,85 cm. Разликите между третираниите варианти и контролите варира между 0,02 cm при Bigarreau Burlat и 0,37 cm при сорт Early Lorry. Не са установени сортове без положителна разлика в стойностите между опитните и контролите варианти, което се дължи на положителното влияние на микоризирането върху растежните прояви.

Аналогични са резултатите от изследванията по отношение динамиката на нарастване на короната. През 2019 г. височината на короните на опитните варианти при всички сортове е в границите от 75,7 cm до 119,2 cm, а при на контролите от 45,1 cm до 109,2 cm. Положителната разлика между опитните и контролните дървета е доказана статистически при сортовете Lorry Bloom, Early Lorry, Ferrovia, Skeena

Таблица 1. Среден диаметър на стъблото, cm – 2019 - 2020 г.

Table 1. Average trunk diameter, cm – 2019 - 2020

		Диаметър на стъблото / Trunk diameter, cm					
Сорт/ Cultivar	Вариант/ Variant	След засаждане/ After planting	I-ва вегетация/ I st vegetation	II-ра вегетация/ II nd vegetation	III-та вегетация/ III rd vegetation	Нарастване за периода 2018-2020/ Growth for the period 2018-2020	
		2018	2018	2019	2020		
Primulat	control	1,54	1,6	1,9	3,2	1,65	
	treated	1,56	1,62 n.s.	2,1 n.s.	3,3 n.s.	1,76	
Early Lorry	control	1,52	1,65	1,9	2,5	0,98	
	treated	1,65	1,76 n.s.	2,1 n.s.	3,0 n.s.	1,35	
Lorry Bloom	control	1,0	1,5	1,7	1,9	0,9	
	treated	1,38	1,65 n.s.	1,8 n.s.	2,5 +++	1,12	
Sweet Lorry	control	1,7	1,72	2,0	2,9	1,2	
	treated	1,72	1,76 n.s.	2,1 n.s.	3,1 n.s.	1,38	
Giant Red	control	1,6	1,63	1,7	2,7	1,1	
	treated	1,74	1,84 +	2,1 n.s.	3,0 n.s.	1,26	
Firm Red	control	1,45	1,47	1,7	2,7	1,25	
	treated	1,52	1,73 +	2,0 ++	3,0 +	1,48	
Giorgia	control	1,34	1,44	2,05	2,9	1,59	
	treated	1,75	1,87 n.s.	2,4 n.s.	3,4 n.s.	1,65	
Folfer	control	1,7	1,72	2,0	2,7	1,0	
	treated	1,84	1,87 n.s.	2,2 n.s.	2,9 n.s.	1,06	
Big Lorry	control	1,31	1,35	1,6	2,8	1,49	
	treated	1,34	1,38 n.s.	1,7 n.s.	2,9 n.s.	1,56	
Early Star	control	1,25	1,48	1,8	2,6	1,35	
	treated	1,68	1,71 n.s.	2,2 n.s.	3,3 ++	1,62	
Simcoe	control	1,6	1,65	2,1	3,0	1,4	
	treated	1,65	1,71 n.s.	2,2 n.s.	3,1 n.s.	1,45	
Canada Giant	control	1,49	1,53	1,9	2,7	1,21	
	treated	1,61	1,63 n.s.	2,0 n.s.	2,9 n.s.	1,29	
Sweetheart	control	1,3	1,42	1,7	2,3	1,0	
	treated	1,45	1,57 n.s.	1,8 n.s.	2,5 n.s.	1,05	
Skeena	control	1,12	1,16	1,1	2,9	1,78	
	treated	1,15	1,19 n.s.	1,6 ++	3,0 n.s.	1,85	
Katalin	control	1,61	1,7	2,1	3,3	1,62	
	treated	1,68	1,72 n.s.	2,2 n.s.	3,3 n.s.	1,69	
Ferrovio	control	1,4	1,52	1,8	2,5	1,1	
	treated	1,5	1,53 n.s.	1,9 n.s.	2,6 n.s.	1,2	
Bigarreau Burlat	control	1,6	1,64	1,8	2,6	0,98	
	treated	1,61	1,68 n.s.	1,8 n.s.	2,6 n.s.	1,0	
Van	control	1,3	1,45	2,0	3,0	1,7	
	treated	1,78	1,83 n.s.	2,4 n.s.	3,6 n.s.	1,82	

Таблица 2. Растежни прояви на дървета от различни черешови сортове

Table 2. Growth characteristics of trees of different sweet cherry cultivars

Сорт/ Cultivar	Вариант/ Variant	Растежни прояви / Growth characteristics							
		Височина на короната/ Crown height, cm		Едногодишен прираст / One year shoot growth					
		2019	2020	Сумарна дължина Total length, cm			Средна дължина/ Average length, cm		
		2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Primulat	control	71,5	126,1	79,4	526	934	22,4	46,3	48,7
	treated	75,7 n.s.	128,0 n.s.	94,5	532	1010	28,0 n.s.	48,8 n.s.	49,4 n.s.
Early Lorry	control	84,5	123,9	68,3	429	723	11,2	34,1	30,5
	treated	91,4 +	127,3 n.s.	112,7	531	998	28,9 ++	40,8 n.s.	38,9 n.s.
Lorry Bloom	control	60,5	74,0	17	217	330	4,0	11,5	15,6
	treated	97,9 +++	130,2 +++	25	240	468	10,3 n.s.	29,0 ++	37,2 ++
Sweet Lorry	control	93,3	139,8	72,3	480	642	12,1	29,1	33,6
	treated	98,1 n.s.	149,0 n.s.	124,8	611	835	21,7 n.s.	36,3 n.s.	33,9 n.s.
Giant Red	control	96,9	130,8	80,5	358	551	15,6	29,0	37,2
	treated	119,2 n.s.	162,6 n.s.	160,0	563	785	25,3 n.s.	34,5 n.s.	37,6 n.s.
Firm Red	control	109,2	141,0	42,3	377	487	10,0	21,8	33,6
	treated	113,3 n.s.	154,4 n.s.	133,4	486	756	22,6 +	32,8 n.s.	39,1 n.s.
Giorgia	control	98,87	139,6	83	647	798	14,6	32,6	34,2
	treated	100,4 n.s.	148,6 n.s.	141	848	962	19,3 n.s.	37,1 n.s.	37,2 n.s.
Folfer	control	95,56	141,0	58	529	680	12,0	32,9	37,2
	treated	105,7 n.s.	148,2 n.s.	78	650	745	20,5 n.s.	36,5 n.s.	40,0 n.s.
Big Lorry	control	63,5	127,0	20	528	722	15,4	41,7	40,4
	treated	86,9 n.s.	141,6 n.s.	69	675	840	28,3 n.s.	47,8 n.s.	41,7 n.s.
Early Star	control	94,5	133,2	20	702	834	3,7	25,2	35,3
	treated	103 n.s.	170,6 ++	128	988	1018	24,0 ++	34,3 +	35,4 n.s.
Simcoe	control	101,5	154,2	52	811	1026	8,5	33,0	34,4
	treated	97,2 n.s.	161 n.s.	104	990	1197	18,9 n.s.	36,4 n.s.	37,8 n.s.
Canada Giant	control	88,0	134,2	35	829	1008	7,0	27,9	31,9
	treated	100,1 n.s.	150,4 n.s.	103	911	1190	20,1 n.s.	29,1 n.s.	34,9 n.s.
Sweetheart	control	84,0	115,2	19	434	693	2,6	16,2	34,4
	treated	77,2 n.s.	120,3 n.s.	42	596	827	6,6 ++	31,4 +++	39,8 ++
Skeena	control	45,1	91,7	14,7	384	591	0,9	32,8	48,08
	treated	77,8 +	141,0 +	44	516	728	14,8 ++	45,5 n.s.	50,4 n.s.
Katalin	control	97,8	163,6	143	907	1018	28,8	31,7	34,0
	treated	110,4 n.s.	180,6 +	206	1036	1196	49,9 +	44,7 n.s.	36,1 n.s.
Ferrovía	control	55,1	124,0	12	428	655	5,9	38,0	34,8
	treated	94,5 ++	146,8 +	64,2	529	911	18,2 +	42,1 n.s.	38,4 n.s.
Bigarreau Burlat	control	71,3	109,3	33	263	489	4,9	24,1	29,6
	treated	95,2 +++	127,8 +	58,3	384	603	13,3 ++	27,4 n.s.	35,6 ++
Van	control	90,0	113,6	75	914	1105	10,4	26,2	35,0
	treated	98,8 n.s.	153,2 +	97	992	1287	15,9 +	32,6 n.s.	35,3 n.s.

и Bigarreau Burlat. Резултатите през 2020 г. потвърждават положителното влияние на микоризните гъби върху растежа на третираните варианти. Височината на короните при тях е от 120,3 cm при Sweetheart до 180,6 cm при Katalin, а при контролите от 74,0 cm при Lorry Bloom до 163,6 cm при Katalin. Статистическа доказаност е установена при сортовете Lorry Bloom, Early Star, Skeena, Katalin, Ferrovia, Bigarreau Burlat и Van. Нарастването за периода 2019-2020 г. при опитните дървета е от 44,6 cm до 61,4 cm, а за контролите от 28,9 cm до 53,8 cm (Таблица 2).

Сумарният едногодишен прираст, формиран средно от 5 до 8 растежни точки през 2018 г., от 12 до 18 за 2019 г. и от 22 до 40 за 2020 г. потвърждава очерталата се тенденция. През 2018 г. стойностите при опитните дървета варират от 25 cm до 206 cm, а на контролите от 12 cm до 143 cm. През 2019 г. стойностите при опитните дървета варират от 240 cm до 1036 cm, а при контролите от 217 cm до 914 cm. Аналогични са резултатите и през 2020 г., където третираните варианти са със сумарна дължина от 468 cm до 1287 cm, а при контролите - от 330 cm до 1105 cm (Таблица 2).

Резултатите за периода 2018-2020 г. показват, че средна дължина на едногодишния прираст е по-голям при третираните варианти в сравнение с нетретираните. Установени са значими различия между сортовете във варирането на стойностите през отделните години на изследване. През 2018 г. с най-голяма стойност на показателя се отличават дърветата на сорт Katalin (49,9 cm/28,8 cm), през 2019 г. на Primulat (48,8 cm/46,3 cm), а през 2020 г. на Skeena (50,4 cm/48,1 cm). Установени са математически доказани разлики между третираните варианти и контролата при Sweetheart, Bigarreau Burlat, Early Star, Lorry Bloom, Katalin, Early Lorry, Van, Firm Red, Ferrovia и Skeena (Таблица 2).

От анализа на получените резултати може да се заключи, че внасянето на микориза снабдява гостоприемника с основни хранителни вещества за развитието на растенията и тяхната адаптация към средата. Тези изследвания дават възможност за бъдещо развитие на нов екологичен метод за торене на растенията и получаване на висококачествени плодове.

ИЗВОДИ

Прилагането на ЕО тора с микроорганизми и микоризни гъби - Dynocarb МУС оказва положително влияние върху растежните прояви при всички изследвани черешови сортове.

По отношение на диаметъра на стъблото разликите спрямо контролите са положително доказани при Giant Red, Firm Red, Skeena, Lorry Bloom и Early Star. При останалите сортове различията са незначителни, но с положителна насоченост. Доказано по-високи са короните на дърветата на третираните варианти при сортовете Early Lorry, Lorry Bloom, Skeena, Ferrovia, Early Star, Katalin, Bigarreau Burlat и Van. С най-голяма дължината на едногодишните леторастите се отличават торените варианти на сортовете Early Lorry, Firm Red, Early Star, Sweetheart, Skeena, Katalin, Lorry Bloom, Bigarreau Burlat и Van. При три от сортовете – Lorry Bloom, Early Star и Skeena прилагането на микоризни гъби се отразява положително при трите показателя – дебелина на стъблото, височина на короната и дължина на леторастите през отделните години на проучването.

ЛИТЕРАТУРА

- Bernardo, L., Carletti, P., Badeck, F., W., Rizza, F., Morcia, C., Ghizzoni, R., Rouphael, Y., Colla, G., Terzi, V., & Lucini, L.** (2019). Metabolomic responses triggered by arbuscular mycorrhiza enhance tolerance to water stress in wheat cultivars. *Plant Physiol. Biochem*, 137, 203–212.
- Derkowska, E., Sas - Paszt, L., Sumorok, B., Szwonek, E., & Gluszek, S.** (2008). The influence of mycorrhization and organic mulches on mycorrhizal frequency in apple and strawberry roots. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 16, 227-242.
- Georgiev, V., Borovinova, M., & Koleva, A.** (2007). Sweet cherry. *“Zemizdat”-Sofia*, p. 352 (Bg).
- Grzyb, Z., Sas, L., Piotrowski, W., & Malusa, E.** (2015). The Influence of Mycorrhizal Fungi on the Growth of Apple and Sour Cherry Maidens Fertilized with Different Bioproducts in the Organic Nursery. *Journal of Life Sciences*, 9, 221-228.
- Maneva, S.** (2007). Mathematical modelling in plant protection. Doctoral dissertation, Plant Protection Institute, Kostinbrod, Bulgaria (Bg).
- Sas Paszt L., & Gluszek S.** (2007). The role of roots and rhizosphere in the growth and yielding of fruit plants. *Post. Nauk Rol.*, 6, pp. 27-39 (Pl).

- Schüssler, A., Schwarzott, D., & Walker, C.** (2001). A new fungal phylum, the *Glomeromycota*: phylogeny and evolution. *Mycological Research*, 105, pp. 1413–1421.
- Schüßler, A., & Walker, C.** (2010). The Glomeromycota. A species list with new families and new genera. *Gloucester, UK*, 56 p.
- Smith, S. E., & Read, D. J.** (1997). Mycorrhizal symbiosis. San Diego, CA: *Academic Press*.
- Świerczyński, S., & Stachowiak, A.** (2010). The influence of mycorrhizal fungi on the growth and yielding of plum and sour cherry trees. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 18(2), 71-77.
- Tasseva, V.** (2005). Vegetative and reproductive manifestations of the sweet cherry cultivar Bing under different soil management system and nitrogen fertilization norms. *Scientific works of the National Center for Agrarian Sciences, Sofia*, 3, 192-197 (Bg).
- Taseva, V., & Georgiev, S.** (1994). Effect of the cherry mineral fertilization on the soil microflora. 65 Fruit –Growing Institute, Kyustendil, pp. 183-185 (Bg).
- Van der Heijden, M., Boller, T., Wiemken, A., & Sanders, I.** (1998). Different Arbuscular mycorrhizal fungal species are potential determinants of plant community structure. Ecology. *Ecological Society of America*, 79, Issue 6, pp. 2082-2091.

Received: June, 12, 2023; Approved: Yuly, 18, 2023; Published: October, 2023