

Влияние на някои биоторове върху основни хранителни вещества в листата на праскова

Ирина Станева*, Ваня Акова

Селскостопанска Академия, Институт по овощарство, Пловдив

*E-mail: tsarewa@abv.bg

Резюме

През периода 2018-2019 г. на територията Институт по овощарство - Пловдив е изведен торен опит в плододаващо прасковено насаждение от сорт Глоухейвън присаден на вегетативната подложка GF677. Изпитани са нарастващи дози на биоторовете: Лумбреко, Агрифул и Хумустим. Целта на експеримента е да се проучи влиянието на биоторовете върху съдържанието на основни хранителни елементи в листата на прасковата. Прилаганото торене с различни нива на биоторовете поддържа запасите от хранителни вещества в листата на прасковата. За Агрифул се препоръчва дозата 1 L/da. За Лумбреко листно третиране в доза 1 L/da, както и комбинирано внасяне (почвено (2 L/da)+листно(360 ml/da). За Хумустим - 240 ml/da. Използваните продукти могат успешно да заменят внасянето на химични торове.

Ключови думи: праскова; биоторове; листен анализ

Effect of some biofertilizers on main nutrients in peach leaves

Irina Staneva*, Vanya Akova

Agricultural Academy, Fruit Growing Institute, Plovdiv 4004, Bulgaria

*E-mail: tsarewa@abv.bg

Citation

Staneva, I., & Akova, V. (2022). Effect of some biofertilizers on main nutrients in peach leaves. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 59(3) 52-58 (Bg).

Abstract

The experimental work was carried out in the period 2018-2019 in a fruit-bearing peach plantation at the Fruit-Growing Institute – Plovdiv. ‘Glohaven’ cv. grafted on the vegetative rootstock GF 677 was investigated. Increasing doses of three bio-products - Lumbreco, Agriful and Humustim have been tested. The aim of the experiment was to study the influence of bio-products on the main nutrients in the peach leaves. Fertilization with different levels of the bioproducts Lumbreco, Agrifull and Humustim successfully maintained the nutrient supply of the peach leaves. The dose of 1 L/da is recommended for Agriful. For Lumbreco foliar treatment in a dose of 1 L/da as well as combined application (soil (2 L/da) + foliar application (360 ml/da). For Humustim 240 ml/da. The products used can successfully replace the application of chemical fertilizers.

Key words: peach; bio-products fertilization; leaf analysis

ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременното земеделие широко използва агрохимикали. Това създава риск от замърсяване на околната среда и в частност на почвата и

природните води, което води до намаляването на почвената органична материя (Svanbäck et al., 2019; Отага и др., 2019). Решенията на този проблем се търсят в различни подходи за екологично производство, неотменима част от които са

видовете торове и начинът им на приложение. Nardi et al. (2004) при 40-годишен експеримент потвърди, че само торенето с оборски тор поддържа общо ниво на органичен въглерод от 40 t C ha⁻¹, измерено в горните слоеве на почвата, докато средното общо изчерпване на органичен C е с 43% при използването на минерални торове. През последните няколко десетилетия използването на биопродукти се превърна в положителна алтернатива на минералните торове (Peck et al., 2006; Herercia et al., 2007; Dębska et al., 2016; Veroneze et al., 2019). Биоторовете са биологични продукти, произведени изцяло от естествени материали, които когато се прилагат върху растителни повърхности или почва, ускоряват растежа чрез няколко механизма: увеличаване на доставката на хранителни вещества, увеличаване на кореновата биомаса или кореновата площ, и увеличаване на капацитета за усвояване на хранителни вещества от растението (Vessey, 2003; Toselli et al., 2013; Grzyb et al., 2014; Staneva & Kornov, 2020). Оптималното съдържание на хранителните вещества в листата е основен елемент за получаване на висок добив и качествени плодовете (Chatzissavidis et al., 2005). Хранителният статус на дървото може да се следи чрез листен анализ, като той отразява в по-голяма степен моментното състояние на растенията по отношение снабдяването им с хранителни вещества и при нужда позволява оперативното му коригиране чрез допълнително торене. Редица изследвания установиха, че биоторовете влияят положително на някои характеристики на растежа и минералното съдържание на листата при различни овощни видове (Fawzi et al., 2010; Nithya et al., 2011; Dutt et al., 2013; Kumar et al., 2013; Mosa et al., 2016; Perazzoli et al., 2020).

Целта на това проучване е да се оцени съдържанието на хранителни вещества в листата на прасковения сорт Глоухейвън при торене с различни дози на биоторовете Лумбреко, Агрифул и Хумустим.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследователската работа е изведена през 2018-2019 г. в плододаващо прасковено насаждение на територията на Института по овощар-

ство - Пловдив, България. Обект на изследването е сорт Глоухейвън присаден на вегетативната подложка GF677. Почвата е алувиално ливадна, почвената реакция е неутрална - pH 7,10 с добро съдържание на фосфор (22 mg/100g) и калий (26 mg/100g). Разстояние на засаждане - 3m, междуредово - 5m. Агрифул се внасяше почвено чрез воден разтвор. Изпитваха се две дози: 1,0 и 2,0 L/da. Хумустинът се прилагаше като листен тор в три дози: 200, 240 и 300 ml/da. Лумбреко се внасяше в три варианта: **I** – почвено внасяне (2 L/da), **II** – листно подхранване (1 L/da); и **III** – листно (360 ml/da) + почвено (2 L/da). Всеки от представените варианти е в три повторения. Контролата е без почвено и листно подхранване. Торови дози са внасяни четири пъти по време на вегетацията през период от 15-20 дена от м. април до м. юли включително.

Листните проби за определяне на минералния състав са вземани рандомизирано от двете страни на короната на дърветата от средната част на едногодишните леторасти, по варианти на торене. Всяка проба е от около 30 листа. Листните проби са взети в началото на м. август, съгласно определената методика за листен анализ. Обект на изследване са минералните елементи: азот, фосфор, калий, калций, магнезий и желязо. Минерализирането на растителния материал е извършвано чрез окислителна смес от концентрирана сярна киселина (d=1,84) и 30% водороден диоксид H₂O₂ (Campbell & Plank, 1998). Съдържанието на отделните елементи в листата е определяно както следва: **азот** - чрез дестилация с водна пара и ацидометрично определяне в дестилата; **фосфор** – спектрометрично, след превръщането му във фосфоромолибдатен комплекс и редукция на последния с хидразин сулфат; **калий** – с пламъков фотометър; **калций** и **магнезий** – комплексометрично и **желязо** – спектрофотометрично, след реакция със сулфосалицилова киселина. Резултатите са статистически обработени по Duncan.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

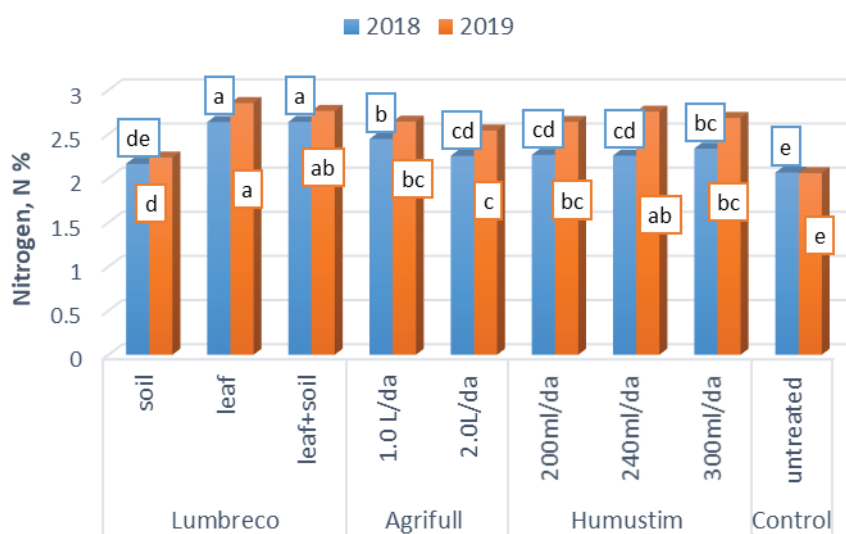
Данните за съдържанието на N, P, K, Ca, Mg и Fe в листата през двете вегетации са представени на Фигури: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Съдържанието на азот в листните проби на торените варианти през годините на изследването (2018-2019 г.) се колебае в граници от 2,20% до 2,85%. Тези стойности отговарят на ниска към средна запасеност с този хранителен елемент. Вероятно силният растеж през вегетацията и високото натоварване с плодове при повече от вариантите води до по-ниско съдържание на този хранителен елемент в листата (Staneva et al., 2020). Нивата на азот в листата на прасковата трябва да се поддържат между 2,4-3,0%. Всички варианти на торене с биоторовете са с по-добри стойности спрямо не торента контрола (2,05% N), като разликите са статистически доказани (Фигура 1). Наблюдава се тенденция за увеличение на азота през втората година от изследването. Азотът се счита за хранително вещество с най-голямо въздействие върху производителността и качество на плодовете, тъй като, той участва в състава на аминокиселини, протеини, ензими, нуклеинови киселини, както и на хлорофила (Johnson, 2008). С най-високо съдържание на азот (2,85%) се отличава вариантът на листно подхранване с Лумбреко, през втората година на изследването, като разликите с останалите варианти на торене и с контролата са статистически доказани. Доказано по-ниско е азотното съдържание в листата при варианта на

почвено внасяне на Лумбреко 2,16% като получените стойности са много близки до тези при неторената контрола.

По отношение на елемента калий данните показват, че изпитваните торови дози на биоторовете водят до по-високо съдържание на калий в листата като разликите спрямо неторената контрола са статистически доказани (Фигура 2). Стойностите за калия са в границите на оптимума (1,4 - 3,0%) при всички дози на торене. Листното съдържание на калий е най-високо (2,26%) при варианта на торене 300 ml/da Хумустим, следвано от комбинирано подхранване с Лумбреко - 2,08%. Повишено усвояване на хранителните елементи след използването на продукти за листно приложение или комбинирано торене на почвата и листно приложение, на базата на калиеви хумати, води до стимулиране на растежа на растенията, което подобрява фотосинтетичната активност, а така също и повишава абсорбционна способност на кореновата система. Хуминовите киселини повишават усвояването на хранителните вещества като увеличават клетъчна пропускливост (Chen et al., 2001).

Въпреки, че нивата на фосфор в растенията са по-ниски в сравнение с тези на други макроелементи, те са от съществено значение за много растителни процеси. Съдържанието на фосфор

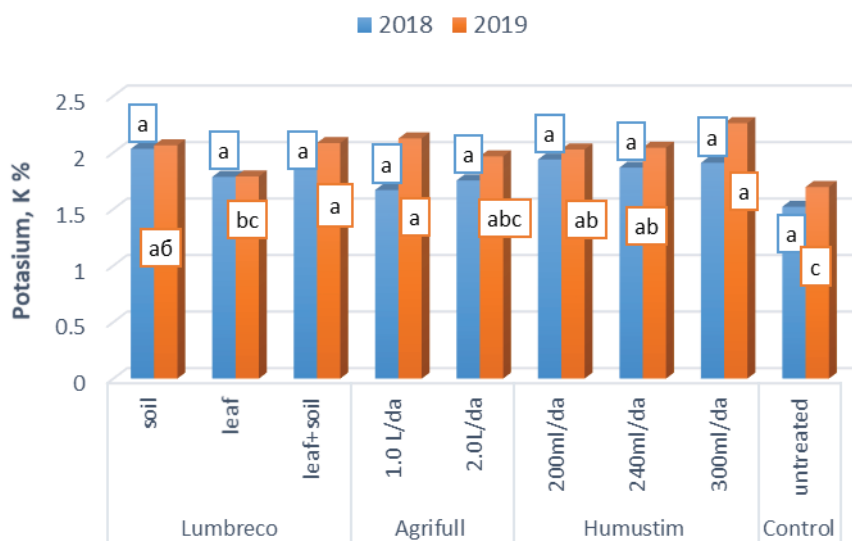


Фигура 1. Съдържание на азот (%) в листата на прасковения сорт Глоухейвън за 2018 и 2019, при различни торови норми на биопродукти

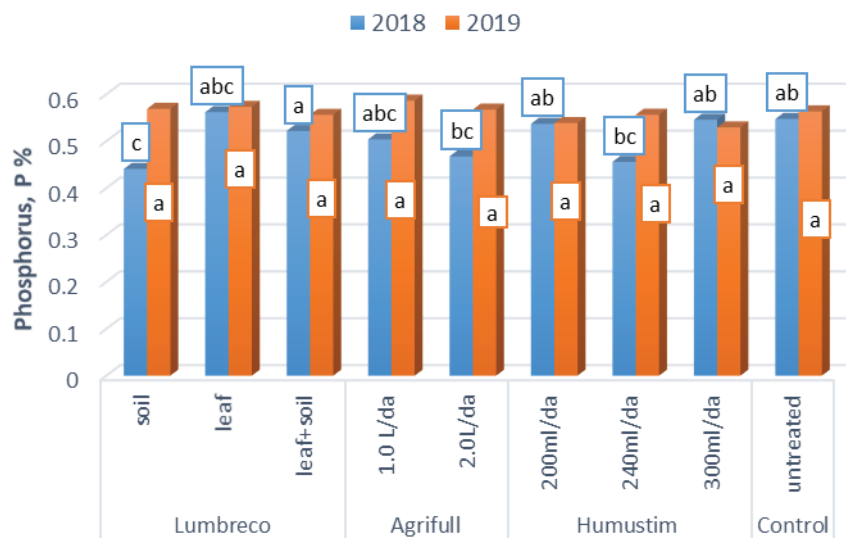
Figure 1. Nitrogen content (%) in the leaves of the peach cultivar Glohaven for 2018 and 2019, under different rates of bioproducts applied

е над оптималните нива при всички варианти на торене и в двете изследвани години, което показва, че Р не е ограничаващ елемент за развитието на растенията. В настоящото изследване беше установено, че стойностите на фосфора

са били от 1,6 до 2,4 пъти по-високи от минималната граница (0,15-0,30%). Не се наблюдават съществени различия между вариантите на торене и контролата (Фигура 3). Това се дължи на доброто запасяване на почвата с този храни-



Фигура 2. Съдържание на калий (%) в листата на прасковения сорт Глоухейвън за 2018 и 2019, при различни торови норми на биопродукти
Figure 2. Potassium content (%) in the leaves of the peach cultivar Glohaven for 2018 and 2019, under different rates of bioproducts applied

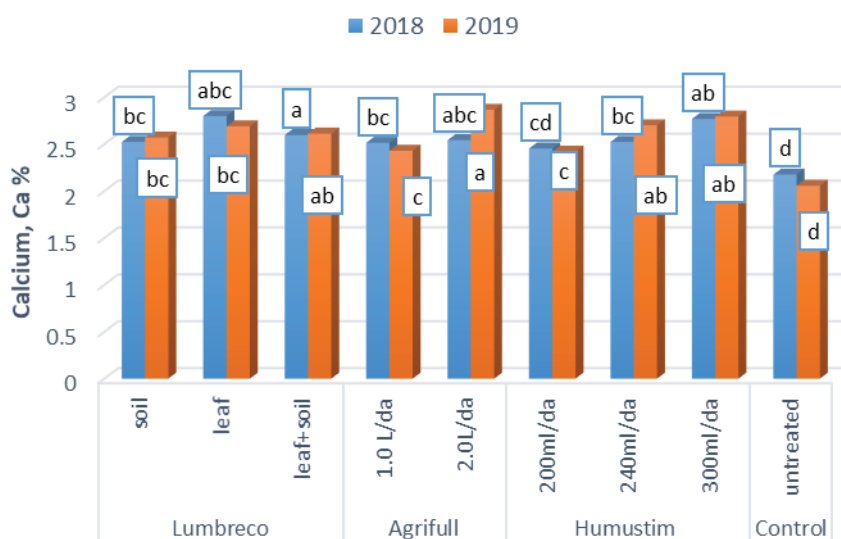


Фигура 3. Съдържание на фосфор (%) в листата на прасковения сорт Глоухейвън за 2018 и 2019, при различни торови норми на биопродукти
Figure 3. Phosphorus content (%) in the leaves of the peach cultivar Glohaven for 2018 and 2019, under different rates of bioproducts applied

телен елемент, което способства за по-доброто усвояване от растенията.

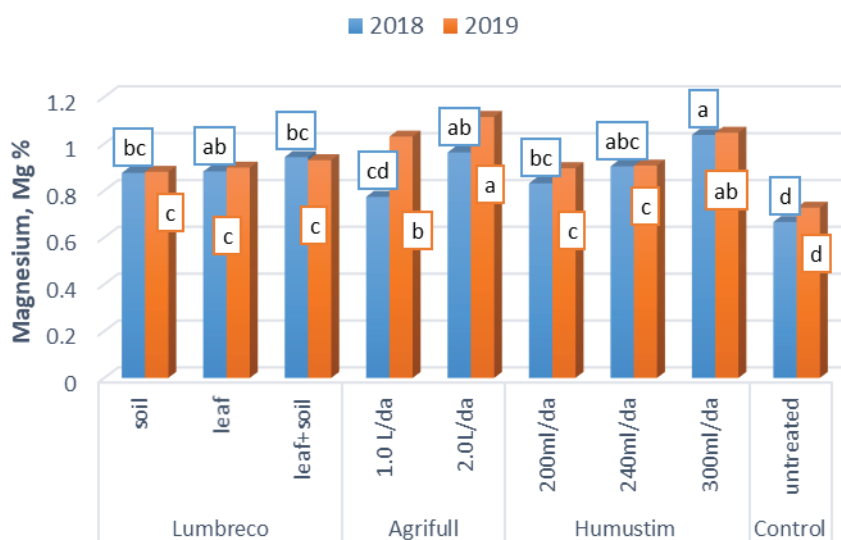
Получените данни за елемента **калций**, показват, че всички използвани биопродукти във прилаганите дози се отразяват положително върху съдържанието на този хранителен елемент. Калцият варира от 2,05% при контролата

до 2,86% при варианта на торене с Агрифул в доза 2L/da. Разликите между торените растения и контролата са статистически доказани. Стойностите отговарят на висока запасеност с този хранителен елемент (Фигура 4). Доброто калциево хранене осигурява високо качество на плодовете и широкоспектърна защита срещу много



Фигура 4. Съдържание на калций (%) в листата на прасковения сорт Глоухейвън за 2018 и 2019, при различни торени норми на биопродукти

Figure 4. Calcium content (%) in the leaves of the peach cultivar Glohaven for 2018 and 2019, under different rates of bioproducts applied



Фигура 5. Съдържание на магнезий (%) в листата на прасковения сорт Глоухейвън за 2018 и 2019, при различни торени норми на биопродукти

Figure 5. Magnesium content (%) in the leaves of the peach cultivar Glohaven for 2018 and 2019, under different rates of bioproducts applied

патогени по време на съхранението им (Stoilov, 1977; James, 2010).

Концентрацията на **магнезия** се повишава с използване на различните биоторове, но ясно изразена статистически доказана разлика с не торената контрола има през втората година на изследването при всички варианти на торене (Фигура 5). Стойностите отговарят на много добра запасеност с този елемент.

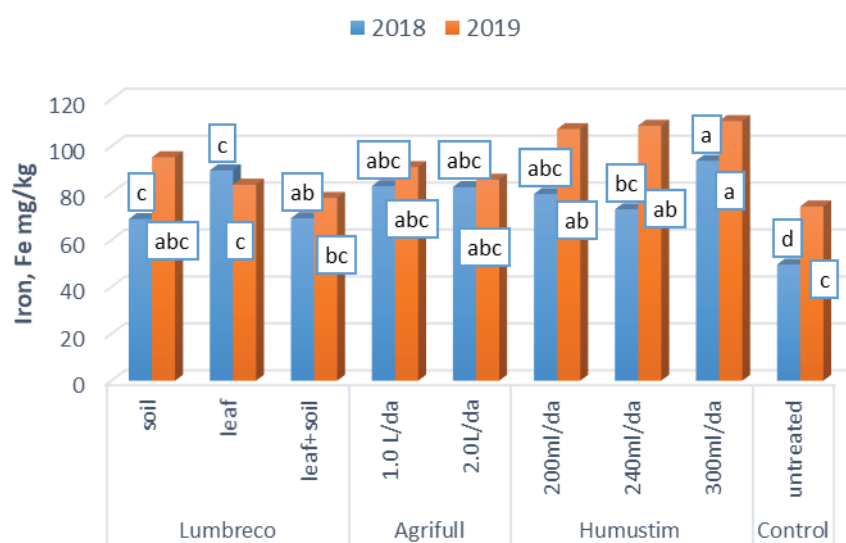
Желязото, като микроелемент, се усвоява от прасковените дървета в малки количества, но дефицитът на Fe може значително да повлияе на добива, размера на плодовете и цялостното качество на прасковената продукция (Alvarez-Fernandez et al., 2006). Желязото е в оптимални граници при всички варианти на торене.

За прасковата е много важно съотношението N/K. Оптимално развитие растенията имат при съотношение от 1,19 до 1,65 (Stoilov, 1977). При изследваните варианти това съотношение е под

долната граница само за варианта на почвено внасяне на Лумбреко 1,06 (Таблица 1). Това по всяка вероятност се дължи на по-ниското азотно съдържание в листата. С най-добро съотношение 1,48 се откроява вариантът на листно третиране с Лумбреко както и торене с Агрифул в доза 1.0 L/da.

ИЗВОДИ

Получените резултати за съдържанието на основни хранителни елементи в листата на прасковения сорт Глоухейвън показват, че подхранването с биоторовете Лумбреко, Агрифул и Хумустим може успешно да замени внасянето на химични торове. Прилаганото торене с различни дози на биопродуктите поддържа запасите от хранителни вещества в листата на прасковата. За Агрифул се препоръчва дозата 1 L/da.



Фигура 6. Съдържание на желязо (mg/kg) в листата на прасковения сорт Глоухейвън за 2018 и 2019, при различни торови норми на биопродукти

Figure 6. Iron content (mg/kg) in the leaves of the peach cultivar Glohaven for 2018 and 2019, under different rates of bioproducts applied

Таблица 1. Съотношение между елементите азот и калий (N/K) за 2018 и 2019

Table 1. Ratio between the elements nitrogen and potassium (N/K) for 2018 and 2019

| N/K | Lumbreco | | | Agrifull | | Humustim | | | Control |
|------|----------|------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | soil | leaf | leaf+soil | 1.0 L/da | 2.0 L/da | 200 ml/da | 240 ml/da | 300 ml/da | untreated |
| 2018 | 1.06 | 1.48 | 1.30 | 1.46 | 1.28 | 1.17 | 1.21 | 1.22 | 1.36 |
| 2019 | 1.08 | 1.59 | 1.33 | 1.24 | 1.29 | 1.30 | 1.35 | 1.19 | 1.21 |

За Лумбреко - листно третиране в доза 1 L/da, както и комбинирано внасяне (почвено(2 L/da)+листно(360ml/da). За Хумустим - 240 ml/da.

ЛИТЕРАТУРА

- Alvarez-Fernandez, A., Abadia, J., & Abadia, A.** (2006). Iron deficiency, fruit yield and fruit quality. Iron Nutrition in Plants and Rhizospheric Microorganisms. Springer, Netherlands, Dordrecht, pp. 85–101.
- Campbell, C. R., & Plank, C. O.** (1998). Preparation of plant tissue for laboratory analysis. Chapter 3 in: Kalra, Y.P. (Ed.), Handbook of reference methods for plant analysis. Soil and Plant Analysis Council, Inc., CRC Press, Taylor & Francis Group, 287 p.
- Chatzissavidis, C. A., Therios, I. N., & Molassiotis, A. N.** (2005). Seasonal variation of nutritional status of olive plants as affected by boron concentration in nutrient solution, *J.Plant Nutr.* 28, 309-321. <https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/55/4/article-p496.xml>
- Chen, Y., Magen, H., & Clapp, C. E.** (2001). Plant growth stimulation by humic substances and their complex with iron. Proceedings N 470, International Fertilizer Society, York, UK, pp. 1-14.
- Debska, B., Dlugosz, J., Piotrowka-Dlugosz, A. & Banaach-Szott, M.** (2016). The impact of a bio-fertilizer on the soil organic matter status and carbon sequestration – results from a field-scale study. *Journal Soils Sediments, Landsberg*, v.16, pp. 2335-2343.
- Dutt, S., Sharma, S. D., & Kumar, P.** (2013). Inoculation of apricot seedlings with indigenous arbuscular mycorrhizal fungi in optimum phosphorus fertilization for quality growth attributes. *Journal of Plant Nutrition*, 36(1), 15–31.
- Fawzi, F. M., Elham S., Daood, A., & Kandil, E. A.** (2010). Effect of organic and biofertilizers and magnesium sulphate on growth yield, chemical composition and fruit quality of “Le-Conte” pear trees. *Nature and Science*. 8 (12):273-280.
- Grzyb, Z. S., Piotrowski, W., & Sas Paszt, L.** (2014). Treatments comparison of mineral and bio fertilizers in the apple and sour cherry organic nursery, *Journal of Life Sciences*, 8. 889-898.
- Herercia, J. F., Ruiz-Porras, J.C., Melero, S., Garsia-Galaris, P. A., Morillo, E. & Maqueda, C.** (2007). Comparison between organic and mineral fertilization for soil fertility levels, crop macronutrient concentrations and yield. *Agronomy journal*, 99(4):973-983.
- James, P.** (2010). Australian Cherry Production Guide. DAFF-TIAR-Rural Solutions SA, 209 p.
- Johnson, R. S.** (2008). Nutrient and water requirements of peach trees. In: LAYNE, D.; BASSI, D. The peach: botany, production and uses. Wallingford: CABI, p.303-331.
- Kumar, M., Rai, P. N., Hariom, Sah., & Pratibha.** (2013). Effect of biofertilizers on growth, yield and fruit quality in low-chill pear CV Gola. *Agric. Sci. Digest.*, 33(2): 114–117.
- Mosa, W. F. A. E., Paszt, L. S., Fraç, M., Trzciński, P., Przybył, M., Treder, W., & Klankowski, K.** (2016). The influence of biofertilization on the growth, yield and fruit quality of cv. Topaz apple trees. *Hort. Sci. (Prague)*. 43(3): 105–111.
- Nardi, S., Morari, F., Berti, A., Tosoni, M., & Giardini, L.** (2004). Soil organic matter properties after 40 years of different use of organic and mineral fertilizers. *European Journal of Agronomy, Amsterdam*, v. 21, p.357-367.
- Nithya, D., Poornima, S. M., Pazhanimurugan, R., Gopikrishnan, V., Radhakrishnan, M., Bhivi, D. & Balagurunathan, R.** (2011). Influence of biofertilizers and irrigation systems for the growth and yield of mulberry plants. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*. 1(3):93-99.
- Omara, P., Aula, L., & Raun, W. R.** (2019). Nitrogen uptake efficiency and total soil nitrogen accumulation in long-term beef manure and inorganic fertilizer application. *International Journal of Agronomy, Cairo*, v.2019, pp.1-6.
- Peck, G. M., Andrews, P. K., Reganold, J. P., & Fellman, J.K.** (2006). Apple orchard productivity and fruit quality under organic, conventional, and integrated management. *HortScience* 41: 99–107.
- Perazzoli, B. E., Pauletti, V., Quartieri, M., Toselli, M. & Gotz, L. F.** (2020). Changes in leaf nutrient content and quality of pear fruits by biofertilizer application in northeastern Italy, *Soils and Plant Nutrition, Rev. Bras. Frutic.*, 42(1). <https://doi.org/10.1590/0100-294520200530>
- Staneva I., Akova, V., & Kornov, G.** (2020). The influence of some bioproducts on the yield and chemical composition of the peaches under the conditions of integrated plant production - *Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIV, №2*, 113-118.
- Staneva I., & Kornov, G.** (2020). Nutritional status of soil after eight years of fertilizing with organic products, *Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIV, №1*, 186-191.
- Stoilov, G.** (1977). Mineral nutrition of fruit crops and methods of its control. Plovdiv, “H.G. Danov” Publishing House (Bg).
- Svanbäck, A., Mccrackin, M. L., Swaney, D. P., Linefur, H., Gustafsson, B. G., & Howarth, R. W., Humborg, C.** (2019). Reducing agricultural nutrient surpluses in a large catchment – Links to livestock density. *Science of the Total Environment, Amsterdam*, v.648, p.1549-1559.
- Toselli, M., Baldi E., Marcolini, G., Quartieri, M., Sorrenti, G., Marangoni, B., & Innocenti, A.** (2013). Effect of organic fertilization on soil fertility, tree nutritional status and nutrient removal of mature nectarine trees. *Acta Hort (ISHS)*, 1001:303-310.
- Veroneze, M. L., Schwantes, D., Gonçalves A. C., Richart, A., Manfrin, J., Da Paz Schiller, A., & Schuba, T. B.** (2019). Production of biogas and biofertilizer using anaerobic reactors with swine manure and glycerine doses. *Journal of Cleaner Production, Amsterdam*, v.213, p.176-184.
- Vessey, J. K.** (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant Soi.*, 255, pp. 571–586.