

---

# Ефективност от приложението на листни торове за биологично производство на слива

Илияна Кришкова\*, Анелия Здравкова

Институт по земеделие – Кюстендил, Селскостопанска академия – София, България

\*E-mail: krishkova@abv.bg

## Резюме

При биологичното сливопроизводство един от основните елементи на технологията е органично-торене. Експериментът е проведен през периода 2019–2021 г. в опитно насаждение на Институт по земеделие – Кюстендил, със слива (*Prunus domestica* L.) сорт „Stanley“. Насаждението е създадено през 2013 г. Разстоянията на засаждане са 5x5 м. Изпитвани са следните варианти с биологични листни торове: V1 – неторен – (контрола); V2 – схема на Екофол, и V3 – Хумустим.

Целта на настоящия експеримент е да се определи ефектът от приложението на листни биоторове при сливения сорт „Stanley“ и да се направи сравнителен икономически анализ, за който са използвани система от основни икономически показатели.

Средно за периода на изследване приложението на комбинацията от биологични листни торове повишава масата на плода със 7,63%, а на Хумустим с 5,08% над тази на контролата. Факторът торене оказва влияние върху получените добиви и оттам върху брутната продукция. В сравнение с контролата и двата варианта формират допълнителна брутна продукция – съответно 329,4 и 227,5 lv/da. Увеличението на нетния доход при приложението на Хумустим е със 73%, а при приложението на Екофол – със 117%.

**Ключови думи:** слива; биологични листни торове; икономически анализ

## Efficiency of foliar fertilizer application in organic plum production

Pliyana Krishkova\*, Aneliya Zdravkova

Institute of Agriculture – Kyustendil, Agricultural Academy – Sofia, Bulgaria

\*E-mail: krishkova@abv.bg

**Citation:** Krishkova, I., Zdravkova, A. (2023). Efficiency of foliar fertilizer application in organic plum production. *Bulgarian Journal of Agricultural Economics and Management*, 68(2), 58-64 (Bg).

## Abstract

In organic plum production, one of the main elements of the technology is organic fertilization. The experiment was conducted during the period 2019–2021 in an experimental plantation of the Institute of Agriculture – Kyustendil, with plum (*Prunus domestica* L.) cv. Stanley. The planting was created in 2013. Planting distances were 5x5 m. The following options were investigated with organic foliar fertilizers: V1 – unfertilized – (control); V2 – Ecofol scheme, and V3 – Humustim. The aim of the present experiment is to determine the effect of the application of foliar organic fertilizers to the cv. Stanley plum and to make a comparative economic analysis, for which a system of basic economic indicators were used.

On average for the study period, the application of the combination of organic foliar fertilizers increased the average fruit weight by 7.63%, and Humustim by 5.08% over that of the control. The fertilization factor had an effect on the yields obtained and from there on the gross production. Compared to the control, both variants form an additional gross production of 329.4 and 227.5 lv/da, respectively. The increase in net income with the application of Humustim was by 73%, and with the application of Ecofol – by 117%.

**Key words:** plum; organic foliar fertilizers; economic analysis

## Въведение

Биологичното земеделие е съвкупна система за управление на земеделието и производство на храни, в която се съчетават най-добрите практики по отношение опазването на околната среда, поддържа се висока степен на биологично разнообразие, опазват се природните ресурси, прилагат се високи стандарти за хуманно отношение към животните и методи на производство, съобразени с предпочитанията на част от потребителите към продукти, произведени чрез използване на естествени вещества и процеси (Borovinova and Petrova, 2014; Staneva and Gospodinova, 2018; Milošević and Milošević, 2020). През последните години се наблюдава увеличаване на биологичното производство на сливи. Площите от 844 ha (2016 г.) нарастват на 1402 ha през 2018 г. и са 19% от общо реколтираните площи за страната, заети със сливи (Агростатистика, МЗМ). Биологично произведената продукция от сливи нараства от 2095 t на 4022 t, което за една година е около 50%. В сравнение с общо произведеното количество за страната, процентът на биологичното е все още малък, но все повече производители се насочват към този вид производство.

Сливовите насаждения са концентрирани предимно в полупланинските и планински райони на България. От първостепенно значение за увеличаване на количеството и подобряване качеството на плодовата продукция е изборът на подходящи сортове, което е предпоставка за по-добра икономическа ефективност от насажденията (Sotirov and Dimitrova, 2019; Borisova and Sotirov, 2021; Dimitrova et al., 2021; Sotirov et al., 2021). По отношение на сортовете, които се отглеждат в страната, най-често срещаният е „Stanley“ (Vitanova et al., 2002; Dimkova et al., 2017). Освен сорта, важна част от добрите практики за правилното развитие на дръвчетата в *овощната* градина е подхранването с различни торове. От значение за добива е видът, концентрацията и формата на тора, внесен в подходящите фази на развитие на културите (Todorova and Boteva, 2015; Todorova, 2020).

При биологичното сливопроизводство един от основните елементи на технологията е органичното торене (Singh et al., 2012; Hristova et al., 2017; Hristova and Georgiev, 2019; Hristova et al., 2021; Zdravkova, 2021).

При листното и почвено прилагане на течните органични торове – Аминобест (0,9%, v/v) и Екосист–Арбанаси (0,8%, v/v), е установено нарастване на хабитуса на сливови дървета, сорт „Stanley“. Листното третиране с Аминобест способства за нарастване на средната дължина на едногодишния прираст на едно дърво, докато след листно приложение на Екосист–Арбанаси се наблюдава тенденция на намаляване на стойностите на този показател (Pashev and Badjelova, 2019).

Целта на настоящия експеримент е да се определи ефектът от приложението на листни биоторове при сливения сорт „Stanley“ и да се направи сравнителен икономически анализ.

## Материали и методи

Експериментът е проведен през периода 2019–2021 г. в опитно насаждение на Институт по земеделие – Кюстендил, със слива (*Prunus domestica* L.), сорт „Stanley“. Насаждението е създадено през 2013 г. Разстоянията на засаждане са 5x5 m. Изпитвани са следните варианти с биологични листни торове:

- V1 – неторен – (контрола).
- V2 – схема на Екофол – третиране еднократно по фенофази (BBCN-scale (Meier, 2001) – през 2019 г. с: Амино Експерт Баланс – 160 ml/da (цветен бутон (55)); GO! BIO Тотал – 220 ml/da (формиране на завръз (72)); Амино Експерт Баланс – 220 ml/da (нарастване на плода (76)); GO! BIO Калий – 400 ml/da (нарастване на плода (78)); GO! BIO Калций – 320 ml/da (избистряне на плода (81)). През следващата година схемата е актуализирана: Амино Експерт Баланс – 160 ml/da (цветен бутон (55)); Хеласол Бор 100 ml/da (след цъфтеж (69)); GO! BIO Тотал – 220 ml/da (формиране на завръз (72)); GO! BIO Калий – 400 ml/da (нарастване на плода (78)); GO! BIO Калций – 320 ml/da (избистряне на плода (81)).

• V3 – Хумустим – третиране по фенофази четирикратно със 100 ml/da (след цъфтеж (69)), начало на окапване на завръзките (72), а следващите във фази (78) и (81).

Химичен състав на торовете (W/W%) и ефект върху културата:

*Амино Експерт Баланс (Екофол АД):* аминокиселини – 50,00, С – 25,00, N – 8,70, SO<sub>3</sub> – 1,30 – подобрява цъфтежа и формирането на завръзките; по-бързо нарастване на плодовете; въздействие при стрес – суша, преовлажняване, температурни отклонения.

*Хеласол Бор (Екофол АД):* В – 11 – благоприятно влияние върху цъфтежа и формирането на завръзките.

*GO! BIO Тотал (Екофол АД):* аминокиселини – 26,00, С – 13,00, N – 4,00, MgO – 0,80, S – 1,50, Fe – 1,00, В – 1,50, Mn – 0,10, Zn – 0,10, Мо – 0,0010 – подобрява нарастването на плодовете.

*GO! BIO Калий (Екофол АД):* аминокиселини – 10,00, С – 22,00, N – 4,00, K<sub>2</sub>O – 5,00, S – 1,00, CaO – 0,50, MgO – 0,10, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,10 – подобрява формирането на завръзките.

*GO! BIO Калций (Екофол АД):* аминокиселини – 22,00, С – 11,00, N – 3,50, CaO – 8,00 – повишава плътността на плодовете.

*Хумустим (Агроспейс ООД):* С – 23,0%, N – 2,0%, K<sub>2</sub>O – 6,5%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1,0%, CaO – 2,0%, MgO – 0,5% – повишава добива и залагането на плодни и вегетативни пъпки за следващата година.

За сравнителния икономически анализ е използвана система от показатели: брутна продукция, lv/da; производствени разходи, lv/da; нетен доход, lv/da; норма на рентабилност, %; коефициент на ефективност на приходите и разходите. Необходимите средства за производство са установени по фактически направените разходи на базата на действащите в Институт по земеделие – Кюстендил, норми и тарифни ставки за ръчни и механизирани работи, и по цените на суровините и материалите. Остойносттаването на продукцията е извършено по действителните реализационни цени през отделните години. Статистическа обработка на данните е извършена

чрез еднофакторен дисперсионен анализ LSD (Maneva, 2007).

## Резултати и обсъждане

През първата експериментална година и двата варианта на листно торене повишават добива, като разликата е статистически доказана при P < 0,05 (Таблица 1). През 2020 г. по време на фенофазата пълен цъфтеж е регистрирана минималната температура на въздуха от (-3,0°C), което доведе до частично редуциране на плодвата продукция. Въпреки нетипичния добив, при двата варианта се установи повишаване стойността на изпитвания показател, като разликите не са доказани статистически. Чувствителността на сортовете на късни пролетни мразове зависи от стойностите на минималните температури, съчетани с други неблагоприятни климатични фактори, от фенофазите, месторастенето, сортовете особености. Във фенофаза пълен цъфтеж при сорт „Stanley“ са установени 23% измръзване на цветовете при температура (-4,0°C) в района на Дряново (Bozhkova and Ivanova, 2001) и 1% при (-2,4°C) в Пловдив (Bozhkova and Zhivondov, 2004). Средно за периода на изследването листното торене повишава добива от 49,07 до 71,64%, в зависимост от варианта. Листното третиране с азот увеличава процента на завръза при опит в условията на Калифорния, САЩ, със сорта „Improved French“ (Niederholzer and Glozer, 2019). Третирането с бор е с положителен ефект върху процента на завръза при сортовете „Lase“, „Duke of Edinburgh“ и „Stanley“, а при „Sonora“ е статистически доказано (Grāvīte et al., 2017). Листното внасяне на аминокиселини, желязо, цинк и манган значително увеличава добива при експеримент със сорт „Hollywood“, проведен при климатичните условия на Египет (Hassan et al., 2010). При листно и почвено третиране с Аминобест, 0,9%, v/v и Екосист-Арбанаси, 0,8%, v/v е регистрирано устойчиво увеличаване на средния добив на сливови плодове, като при листното приложение на Аминобест, 0,9%, v/v то е най-отчетливо (Pashev, 2018).

През 2019 г. третирането по схема на Екофол се повишава средната маса на плода с 6,86%, в сравнение с неторената контрола, а при приложението на Хумустим – с 1,32%. Величината на средната маса на плода е обратнопропорционална на тази на добива. В годината със слаба продукция при всички варианти масата на плодовете е по-голяма от предходната година със 7,67% при нетретирания вариант, с 12,59% по схема на Екофол и с 21,61% при Хумустим. Приложението на комбинацията от биологични листни торове повишава масата на плода с 11,76%, а на Хумустим с 14,46% над стандарта. Средно за периода на изследването стойността на показателя е над тази на контролата със 7,63% за V2 и с 5,08% за V3. В други експерименти листното третиране с калий увеличава теглото на плода при сортовете „Strival“ и „Black Star“ (Ghanem and Ben Mimoun, 2010). Приложението на калций повишава едрината и плътността на плодовете на сорт „Stanley“, а при „Dąbrowicka Prune“ не е установено влияние (Plich and Wójcik, 2002). При опит в Сърбия най-едри са плодовете от сортовете „Čačanska Lepotica“ и „Stanley“, получени от варианта с биоторове (Pešaković et al., 2020).

Получената брутна продукция при отделните варианти и години е в пряка зависимост от средните добиви поради това, че про-

дукцията се реализира на една и съща стойност. Факторът торене оказва влияние върху получените добиви и оттам върху брутната продукция. През всички години този показател е по-висок при торените варианти, в сравнение с неторената контрола. Общо за периода брутна продукция е най-голяма при дърветата, третирани по схема на Екофол – 837 lv/da (Фигура 1). С близки стойности е и вариантът с приложението на Хумустим – 735 lv/da. В сравнение с контролата и двата варианта формират допълнителна брутна продукция, съответно 329,4 и 227,5 lv/da.

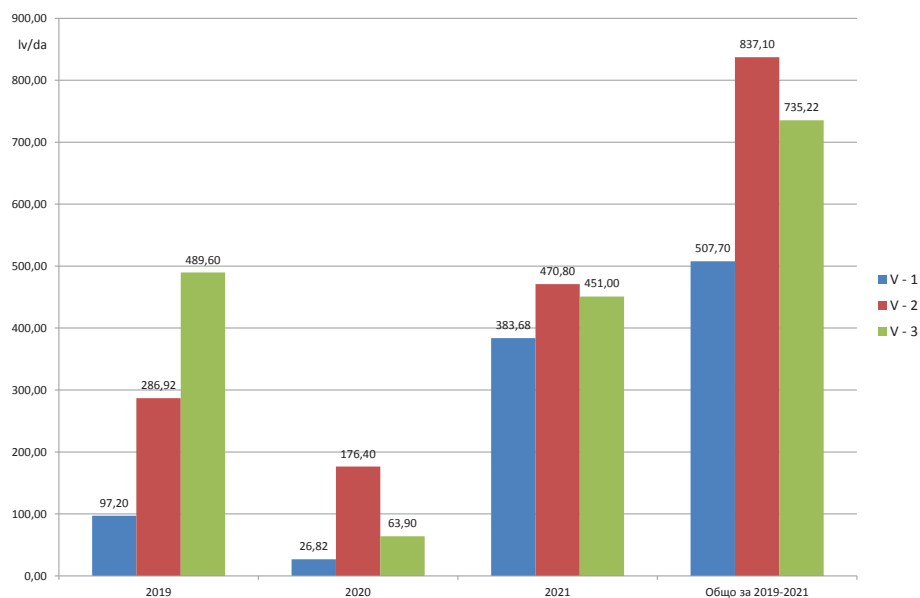
Производствените разходи за отглеждане на насаждението през периода при проучваните варианти са 399 lv/da при контролата, 546 lv/da при торене с Хумустим и 601 lv/da при третиране по схема на Екофол. Различията в разходите се обуславят не толкова от различната стойност на приложените торове, а от размера на средните добиви и свързаните с това разходи за прибиране на допълнителната плодова продукция.

Приложението на листни биоторове води до получаване на по-висок нетен доход (Фигура 2). През периода на изследване чистата печалба е в рамките на 80–127 lv/da, като спрямо неторения вариант приложението на Хумустим увеличава нетния доход със 73%, а приложението на Екофол със 117%. Норма-

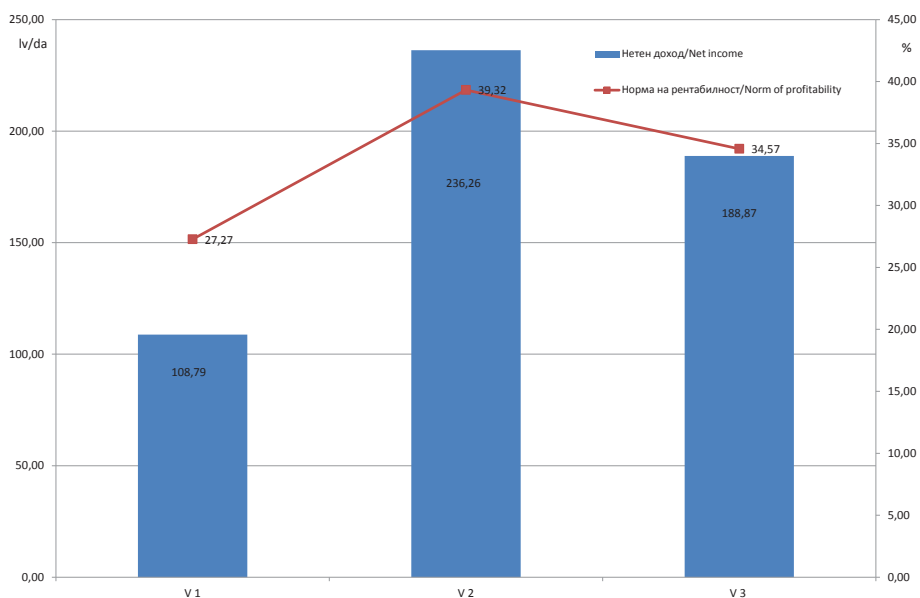
**Таблица 1.** Репродуктивни прояви на слива сорт „Stanley“  
**Table 1.** Reproductive parameters of plum cv. Stanley

Вариант/ Variant	Добив/ Yield, kg/tree				Средна маса на плода/ Average fruit weight, g			
	2019	2020	2021	2019-2021	2019	2020	2021	2019-2021
V1	5,40	1,49	17,44	8,11	37,9	40,8	27,6	35,4
V2	15,94*	4,41	21,40	13,92	40,5	45,6	28,2	38,1
V3	12,24*	3,55	20,50	12,09	38,4	46,7	26,6	37,2
LSD 0,05	6,7	6,329	13,77	7,379	6,248	10,75	4,862	7,06
LSD 0,01	11,08	10,47	22,79	12,21	10,330	17,78	8,046	11,68
LSD 0,001	20,75	19,6	42,60	22,85	19,350	33,29	15,06	21,86
sd	2,41	2,28	4,96	2,65	2,25	3,87	1,75	2,54
f	9,84	0,87	0,35	2,50	0,75	1,31	0,39	0,56

\* -  $P < 0,05$



Фиг. 1. Брутна продукция, lv/da  
Fig. 1. Gross production, lv/da



Фиг. 2. Нетен доход, lv/da и норма на рентабилност, %  
Fig. 2. Net income, lv/da and norm of profitability, %

та на рентабилност следва тенденцията на изменение на нетния доход и е от 27 до 39%. Себестойността при изпитваните варианти е много близка и варира от 0,36 до 0,41 lv/kg. С ниска себестойност на продукцията 0,36 lv/kg се характеризира вариантът, торен по схема на Екофол, следвана във възходящ ред от

торене с Хумустим – 0,38 lv/kg, и най-висока себестойност на продукцията е получена при контролата – 0,41 lv/kg.

Ефективността на едно производство се изразява чрез определяне ефективността на приходите и разходите. Показателите за ефективност в стопанската практика представля-

ват съотношения на приходите и разходите, като характеризират способността на дадено производство да получава изгоди от инвестираните средства. Ефективността на приходите се определя с техния коефициент на ефективност, който показва разходите в лева, направени за получаването на 1 лев приходи. При всички варианти стойността на този показател е по-малка от 1, което означава, че получените приходи са повече, отколкото направените разходи.

Коефициентът на ефективност на разходите е реципрочен на коефициента на ефективност на приходите и показва колко лева приходи се получават чрез 1 лев разходи. Величината му в настоящото проучване е по-голяма от 1, т.е. получените приходи са повече от разходите. Приходите на 1 лев разход на декар са както следва: при приложение на схема на Екофол – 1,39 lv., при торене с Хумустим – 1,35 lv., и при неторения вариант – 1,27 lv.

## Изводи

1. Листното третиране с биоторове на Екофол повишава добива при слива сорт „Stanley“ със 71,64%, а на Хумустим – с 49,07% над неторения вариант.

2. Средно за периода на изследване приложението на комбинацията от биологични листни торове повишава масата на плода със 7,63%, а на Хумустим с 5,08% над тази на контролата.

3. Факторът торене оказва влияние върху получените добиви и оттам върху брутната продукция. В сравнение с контролата и двата варианта формират допълнителна брутна продукция – съответно 329,4 и 227,5 lv/da.

4. Приложението на листни биоторове води до получаване на по-висок нетен доход, като спрямо неторения вариант приложението на Хумустим го увеличава със 73%, а приложението на Екофол със 117%.

## Благодарности

Настоящото изследване се подкрепя от „Национална научна програма „Здравослов-

ни храни за силна биоикономика и качество на живот“ на МОН, одобрена с РМС № 577/17.08.2018 г.

## Литература

**Borisova, A. & Sotirov, D.** (2021). The response of newly introduced plum cultivars to natural infection with *Plum pox virus*. *Acta Hort.* 1322, 289-294.

**Borovinova, M. & Petrova, V.** (2014). Damages on Apple Fruits at Three Growing Technologies. *Rasteniyevedni nauki*, 51, 1, 41-45 (Bg).

**Bozhkova, V. & Ivanova, D.** (2001). Damages in some plum and myrobalan cultivars caused by the late spring frost in 2001. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 4 (1), 70-77.

**Bozhkova, V. & Zhivondov, A.** (2004). Resistance to plum flowers to late spring frosts. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 7 (4), 413-419.

**Dimitrova, S., Krumov, S., Sotirov, D. & Kolev, M.** (2021). Response of some plum cultivars to abiotic stress. *Acta Hort.* 1322, 201-208.

**Dimkova, S., D. Ivanova, S. Todorova & Marinova, N.** (2017). Biometrical indicators of fresh fruits of Bulgarian and introduced plum cultivars of *Prunus domestica* L. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 23 (6): 947-950.

**Ghanem, M. & Ben Mimoun, M.** (2010). Effect of potassium foliar spray on two plum trees cultivars: “Strival” and “Black Star”. *Acta Hort.*, 874, 83-90.

**Grävite, I., Kaufmane, E. & Militaru, M.** (2017). Influence of boron foliar fertilization on plum pollen viability, germination and fruit set. *Acta Hort.*, 1175, 67-72.

**Hassan, H. S. A., Sarrwy, S. M. A. & Mostafa, E. A. M.** (2010). Effect of foliar spraying with liquid organic fertilizer, some micronutrients, and gibberellins on leaf mineral content, fruit set, yield, and fruit quality of “Hollywood” plum trees. *Agric. Biol. J. N. Am.*, 1 (4), 638-643.

**Hristova, D. & Georgiev, D.** (2019). Vegetative and Reproductive Performances of Plum Trees of ‘Elena’ Cultivar, after Application of Conventional and Biological Fertilizers. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 22 (1), 188-196.

**Hristova, D., Georgiev, D., Brashlyanova, B., Ivanova, P., & Markov, E.** (2017). Study on the influence of some conventional and organic fertilizers on the biochemical composition of fresh and dried fruits of “Elena” cultivars. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20 (2), 305-316.

**Hristova, D., Georgiev, D., Ivanova, P. & Stefanova, B.** (2021). Assessment of the impact of conventional and organic fertilization on the drying process and the quality

characteristics of “Stanley” plum fruit. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. Vol. LXV, No. 1, 90-98.

**Milošević, T. & Milošević, N.** (2020). Chapter 41 – Soil fertility: Plant nutrition vis-à-vis fruit yield and quality of stone fruits. *FRUIT CROPS Diagnosis and management of nutrient constraints*, 583-606.

**Niederholzer, F. J. A. & Glozer, K.** (2019). Bloom timing and fruit set of ‘Improved French’ prune following dormant application of horticultural oil or nitrogen fertilizers as rest-breaking agents. *Acta Hort.*, 1260, 117-124.

**Pachev, I., Dimitrova, D., & Balashkov, E.** (2017). Economic efficiency of foliar fertilization in vine nursery. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20 (3), 234-244.

**Pashev, M.** (2018). Influence of liquid organic fertilizers “Aminobest” and “Ecosist-Arbanassi” on the yield and biometric indicators of “Stanley” plum cultivar. In *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 21, (4), 228-239.

**Pashev, M., & Badjelova, V.** (2019). Vegetative actions of plum trees, Stanley variety after treatment with innovative organic fertilizers. *Rastenievadni nauki*, 56 (4) 15-25 (Bg).

**Pešaković, M., Glišić, I., Tomić, J., Karaklajić-Stajić, Ž., Rilak, B., Mandić, L., & Đukić, D.** (2020). Evaluation of innovative and environmentally safe growing practice suitable for sustainable management of plum orchards. *Acta Agriculturae Serbica*, 25 (49), 77-82.

**Plich, H. & Wójcik, P.** (2002). The effect of calcium and boron foliar application on postharvest plum fruit quality. *Acta Hort.*, 594, 445-451.

**Singh, S. K., Thakur, N. & Sharma, Y.** (2012). Effective Nutrient Management in Fruit Crops, *Asian J. Hort.*, 7 (2), 606-609.

**Sotirov, D., & Dimitrova, S.** (2019). Results of the study of newly introduced plum cultivars in Kyustendil region, Bulgaria. *Rastenievadni nauki*, 56 (6), 24-29 (Bg).

**Sotirov, D., Dimitrova, S. & Kolev, M.** (2021). Evaluation of some newly introduced plum cultivars in Bulgaria. *Acta Hort.* 1322, 89-94.

**Staneva, I. & Gospodinova, M.** (2018). Organic fruit production. *Rastenievadni nauki*, 55 (2), 53-62 (Bg).

**Todorova, D. & Boteva, H.** (2015). Effect of Feeding with Organic Poultry Manure during Vegetation on Yield and Quality of Cabbage. *Plant Science*, 3, 52-56 (Bg).

**Todorova, D.** (2020). Feeding effectiveness on biological manifestations in broccoli for late field production, *Rastenievadni nauki*, 57 (5) 44-50 (Bg).

**Vitanova, I., Dimkova, S., & Ivanova, D.** (2002). Perspective Bulgarian Plum Cultivars, In: *Materials of the International Conference “Problems in Vegetables and Fruit Growing Development”*, Ijevsk, pp. 75-77.

**Zdravkova, A.** (2021). Effect of Some Foliar Bio-Fertilizers of Vegetative, Reproductive and Fruit Quality Parameters of Plum cv. Stanley. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 24, (3), 176-192.