

DOI: <https://doi.org/10.61308/GNWL2993>

## Икономически ефект от интензивно торене при оранжерийно отгледани домати

Пламена Янкова

Технически университет – Варна, Машинно-технологичен факултет, катедра „Растениевъдство“

E-mail: pl\_yankova@abv.bg

ORCID Пламена Янкова 0000-0002-5008-5378

### Резюме

Изследването е проведено през периода 2019-2020 година в полиетиленова оранжерия без отопление на катедра „Растениевъдство“ на Технически университет - Варна с два сорта домати - Грандо F1 и Пинк Рок F1, отглеждани като почвена култура. Изпитани са три схеми на торене – основно торене (контрола), торене през три и седем дни. Използвани са следните пет формулации торове, които са внесени с фертигация: YaraTera Kristalon Special (18-18-18); YaraTera Kristalon Lazur (20-05-10); YaraTera Kristalon Orange (6-12-36); YaraTera Kristaflex Yellow 12-32-11 и YaraLiva Calcinit. Целта на изследването е да се установи икономическия ефект от приложените минерални торове при оранжерийно производство на домати, внесени като основно торене (контрола) и комбинирана схема: торене през три и седем дни по време на вегетацията.

Средно за периода на изследване най-висока доходност (63 304,20 лв/da) и най-висока норма на рентабилност (29,4%) е установена при торене през 7 дни при Грандо F1. При сорт Пинк рок F1 е отчетена най-висока доходност и норма на рентабилност при торене през 3 дни. Високите стойности на икономическите показатели, в съчетание с високия среден добив, определят прилагането на минерално торене през 7 дни като икономически оправдано и подходящо за оранжерийно производство на домати.

**Ключови думи:** *Solanum lycopersicum* L., икономическа оценка, доходност, рентабилност, минерално торене

# Economic effect of intensive fertilization in greenhouse-grown tomatoes

**Plamena Yankova**

*Technical University - Varna, Faculty of Manufacturing Engineering and Technologies, Department Plant Production*

**Corresponding author:** pl\_yankova@abv.bg

ORCID Пламена ЯНКОВА 0000-0002-5008-5378

**Citation:** Yankova, P. (2024). Economic effect of intensive fertilization in greenhouse-grown tomatoes. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 58(4), 12-20 (Bg).

## Abstract

The study was carried out during the period 2019-2020 in a polyethylene greenhouse without heating of Plant production department of Technical University – Varna with two varieties tomatoes - Grando F1 and Pink Rock F1, cultivated as a soil crop. Three fertilization schemes were tested - basal fertilization (control), fertilization every three and seven days. The following five fertilizer formulations were used, which were imported with fertigation: YaraTera Kristalon Special (18-18-18); YaraTera Kristalon Lazur (20-05-10); YaraTera Kristalon Orange (6-12-36); YaraTera Kristaflex Yellow 12-32-11 and YaraLiva Calcinit. The objective of the study was to find out the economic effect of mineral fertilizers applied in greenhouse tomato production, imported as basal fertilization (control) and combined scheme: fertilization every three and seven days during the growing season.

On the average for the period of studying the highest profitability (63 304.20 BGN/da) and the highest norm of cost-effectiveness (29.4%) are established with fertilization in 7 days with variety Grando F1. The Pink Rock F1 variety had the highest yield and rate of return when fertilizer was applied in 3 days. The high values of the economic indexes in combination with the high average yield determine the applying of mineral fertilization in 7 days as economically justified and appropriate for greenhouse production of tomatoes.

**Key words:** *Solanum lycopersicum* L., economic evaluation, mineral fertilization, profitability, cost-effectiveness

## Въведение

Оранжерийното зеленчукопроизводство е сектор, който се развива динамично, като силно иновативен и ефективен отрасъл на селското стопанство. Този отрасъл има за задача да осигурява на населението пресни плодове и зеленчуци в период, в който на открити площи не се отглеждат. Освен това отглеждането на зеленчуци в оранжерийни условия го определя като атрактивна алтернатива за инвестиране от страна на земеделските стопани, защото има потенциал да генерира значителни приходи от единица площ (Filipov et al., 2008; Kostadinov et al., 2010; Mitova et al., 2013; Atanasov et al., 2016).

Производството на домати в оранжерии съставлява 48-49% от общото производство, което ги прави предпочитана култура за този тип отглеждане (Ministry of Agriculture, Food and Forestry, 2024, Ministry of Agriculture, Food and Forestry, 2023). Популярността на домати се дължи на добрия вкус на плодовете, техния атрактивен цвят и освежаващо действие, както и на високото съдържание на физиологично активни и минерални вещества (Mitova et al., 2013).

През последните години селскостопанската наука работи по оптимизиране на хранителния режим през целия вегетационен период на оранжерийните култури в страните с развито оранжерийно зеленчукопроизводство (Nakano et al., 2003; De Pascale et al., 2006; Mitova et al., 2013). Акцентът се поставя върху усъвършенстване на моделите за торене, базиращо се на по-ефективно използване на хранителните вещества и позволяващо намаляване на внасяните количества в почвата (Kolota & Osinska, 2000). Това е необходимо във връзка с интензивния характер на оранжерийното производство, в което са внедрени и се отглеждат съвременни хибриди с ценни стопански качества и много висок биологичен и икономически потенциал (Tringovska, 2022). В тази връзка е необходимо да се анализира дали прилагането на интензивно минерално торене е икономически оправдано при производството на оранжерийни домати.

Целта на изследването е да се установи икономическият ефект от приложените минерални торове при оранжерийно производство на домати, внесени като основно торене (контрола) и комбинирана схема: торене през три и седем дни по време на вегетацията.

## Материали и методи

Експерименталната работа е изведена през периода 2019-2020 година в неотопляема полиетиленова оранжерия на катедра „Растениевъдство“, ТУ - Варна с два сорта оранжерийни домати - Пинк Рок F1 и Грандо F1. Изпитани са три схеми на торене с пет формулации торове за фертигация. Растенията са отгледани като почвена култура (Yankova & Boteva, 2022).

*Условия на експеримента:* ранно пролетно оранжерийно производство, без отопление.

*Сорт:* Сорт Пинк Рок F1 и Сорт Грандо F1;

*Сеитба:* 02-03.03 - торфо-перлитен субстрат (1:10 об/об), в терини със 160 гнезда;

*Пикиране:* 01-03.04 - торфо-перлитен субстрат (1:10 об/об), терини с 28 гнезда

*Засаждане:* 18-20.04

*Реколтиране:* до 08-10.08

*Гъстота на посева:* 3 растения/m<sup>2</sup>

*Пензиране (резитба):* Фаза 4-5-то съцветие

*Реколтиране до:* 30. 09

*Схеми на торене:*

1. Контрола – само основно торене с минерален тор YaraMila Cropcare (N8-P11-K23), 60 kg/da.

2. Торене за цялата вегетация с минерални торове - азот 18 g на растение; фосфор 12 g на растение; калий 28 g на растение, като торенето се извършва през 3 дни, внесени чрез фертигация.

3. Торене за цялата вегетация с минерални торове - азот 18 g на растение; фосфор 12 g на растение; калий 28 g на растение, като торенето се извършва през 7 дни, внесени чрез фертигация.

Растенията са отгледани на почва и на торфен субстрат (Klasman TS 3). Експериментът е

заложен по метода на дългите парцелки в 4 повторения, при шест броя растения в повторение, с големина на реколтираната площ 6 m<sup>2</sup>.

Количеството на минералните торове е определено на базата на агрохимичен анализ на почвата.

Почвата от експерименталния участък е средно запасена с подвижен фосфор и азот, добре запасена с калий (таблица 1). Реакцията на почвения разтвор е неутрална pH=7,05; съдържанието на хумус е 3-4%, като намалява в дълбочина; обща солева концентрация 0,34 mS/cm.

Основното торене е еднакво за всички варианти, като за целта са внесени 60 kg/da минерален тор YaraMila Cropcare (8-11-23).

Икономическата оценка е извършена чрез определяне на показателите (Bogoev et al., 2002; Borisov & Dintcheva, 2014):

√ Среден добив kg/da;

√ Производствени разходи (BGN/da);

√ Себестойност-съотношението между направените производствени разходи и реализирания добив – (BGN/da);

√ Общ приход - лв/da;

√ Общи разходи - (BGN/da);

√ Общ доход - (BGN/da);

√ Печалба - лв/da;

√ Норма на доходност - съотношението на общия доход към материалните разходи, %;

√ Норма на рентабилност - съотношението на печалбата към общите разходи, %.

При определяне на икономическата ефективност на производство и за да се определи кой вариант на торене е приложим в практиката е използван методът на класирането.

При този метод всеки вариант получава номер (ранг) в низходящ ред според основните икономически показатели.

Данните за изкупните цени на оранжерийните домати е осреднена за периода и е сравнена с годишния бюлетин на Държавна комисия по стоковите борси и тържищата за 2020 година (State Commission for Commodity Exchanges and Auctions, 2020).

## Резултати и обсъждане

Един от основните въпроси в технологията за оранжерийно производство на домати при включване на интензивно минерално хранене е каква е ефективността му и кои норми на торене са икономически печеливши, рентабилни и доходни.

На основата на получените резултати от оранжерийното производство на домати, отглеждани с включените в това изследване минерални продукти за хранене дават възможност да бъде представена икономическа оценка при различните варианти на торене.

Най-висок добив се получава при приложение на минерални торове през 7 дни при Грандо F1 29 752 kg/da, следван от подхранване през 3 дни – 28 328 kg/da (таблица 2).

Аналогичен резултат е отчетен при Пинк рок F1, като е регистриран добив от 18 605 kg/da за контролата до 28 227 kg/da за варианта с приложено минерално торене през 3 дни. Получените разлики между двата варианта доказват твърдението, че продуктивността се влияе от избор на култура и схема на торене.

Стойностите на показателя чист доход са пряко обвързани с величината на общия добив и средната реализационна цена. При Грандо F1 средно за периода 2019-2020 година, реализирания чист доход е от 14 686,18 лв/da за контролата до 31 652,10 лв/da за варианта, торен през 7 дни.

При Пинк рок F1 реализирания доход е от 19 542,68 лв/da до 29 871,62 лв/da. Най-висок доход е установен при вариантите торени през 3 дни (29 871,62 лв/da), следвани с малка разлика от торените през 7 дни (26 550,30 лв/da).

Друг фактор, който влияе върху добива е направените производствени разходи за отглеждане и реализиране на получената продукция. Най-високи стойности на производствените разходи се отчитат при торене през 3 дни (2 356,16 лв/da) при двата сорта, следвани от торените през 7 дни варианти (2 150,20 лв/da).

С най-ниски стойности на направените разходи за производство са контролите - 1 845,65 лв/da.

**Таблица 1.** Агрохимичен анализ на почвата преди основното торене  
**Table 1.** Soil agrochemical analysis before main fertilization

pH	Хумус/ Hummus	EC mS/cm	Хранителни вещества Nutrients - ppm		
			N	P	K
7,05	3–4 %	0,34	133,3	8,6	117,1

**Таблица 2.** Икономически резултати при интензивно торене на домати  
**Table 2.** Economic results of intensive fertilization of tomatoes

Варианти/ Variants	Добив/ Yield, kg/da	Производствени разходи/ Production costs, BGN/da	Себестойност/ Cost price, BGN/kg	Чист доход/ Net income BGN/da	Рентабилност/ Rentability, %
Грандо F1/Grando F1					
1. Контрола/ Control	14190	1845,65	0,13	14686,18	15,91
2. Торене през 3 дни/ Fertilizing in 3 days	28328	2356,16	0,08	29982,72	25,45
3. Торене през 7 дни/ Fertilizing in 7 days	29752	2150,20	0,07	31652,10	29,44
Пинк рок F1/Pink rock F1					
1. Контрола/ Control	18605	1845,65	0,10	19542,68	21,18
2. Торене през 3 дни/ Fertilizing in 3 days	28227	2356,16	0,08	29871,62	25,36
3. Торене през 7 дни/ Fertilizing in 7 days	25114	2150,20	0,09	26550,30	24,70

Основната променлива при формиране на общия приход е величината на общия добив. По-малко е влиянието на средната реализационна цена, която е постоянна за отделните варианти. При формирането на дохода, от голямо значение са направените материални разходи. Определящо за тях са цените на торовете, използвани при

отглеждането на домати. Може да се отбележи, че те заемат между 30 и 50%. Следващите по ранг са трудовите разходи, свързани с всички операции, провеждани при отглеждането на растенията. Най-голям относителен дял при тях се пада на разходите направени за заплащане на труда при ръчните беритби на готовата

за прибиране продукция. Изразходваните допълнителни средства за прибирането на продукцията са незначителни в сравнение с получените от реализацията на по-голямото количество плодове.

Себестойността на продукцията е оценка за използваните в производството й ресурси и направените общи разходи. Тя се изменя по варианти и достига най-ниска стойност при варианта на торене през 7 дни и за двата сорта (фиг. 1). Промените в себестойността на произведената продукция влияят върху изменението на печалбата, което се проявява чрез изменението на общия приход и общите разходи. Съпоставяйки я с получената печалба се вижда, че себестойността е най-ниска при най-печелившите варианти.

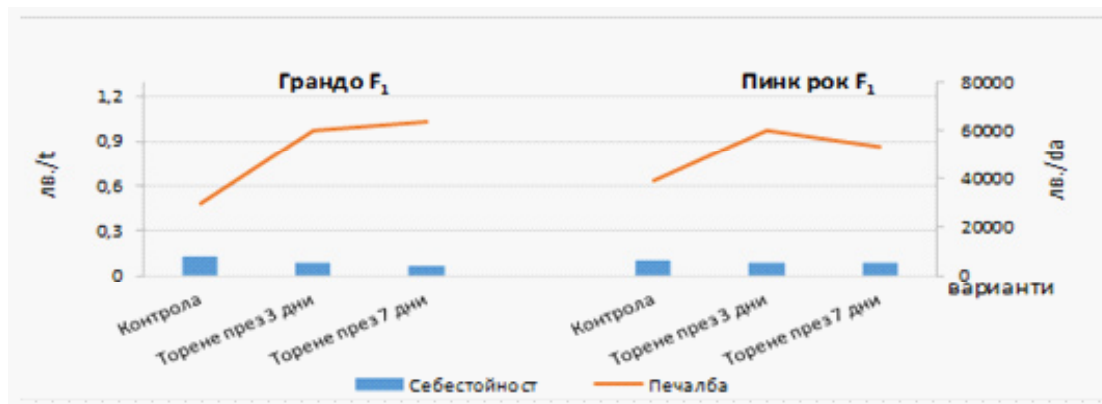
Печалбата е сумарен показател, определящ икономическата полза, в зависимост от начина на торене, вида и дозата на използваните торове. Средно за периода 2019-2020 година се установяват еднопосочни тенденции в образуването на печалбата. При сорт Грандо F1 най-печеливш е варианта, който е торен през 7 дни (63 304,20 лв/da), следван от варианта торен през 3 дни (59 965,55 лв/da).

При сорт Пинк рок F1 най-висока печалба е

реализирана при торене през 3 дни (59 743,24 лв/da).

Нормата на доходност и нормата на рентабилност са показатели, описващи попълно икономическата целесъобразност на организиране, извеждане и реализирането на дадено производство. Средно за периода 2019-2020 година всички изпитвани варианти имат висока норма на доходност, което показва, че прилагането на интензивно минерално торене при отглеждането на домати по технология за ранно оранжерийно производство е икономически оправдано (фиг. 2). При сорт Грандо F1 най-ниска норма на доходност има контролата, а най-висока варианта, торен през 7 дни. При същия вариант е най-висока и нормата на рентабилност. Величината на двата показателя се определя от реализирането на по-голяма печалба, на основание на постигнато по-голямо увеличение на общите добиви.

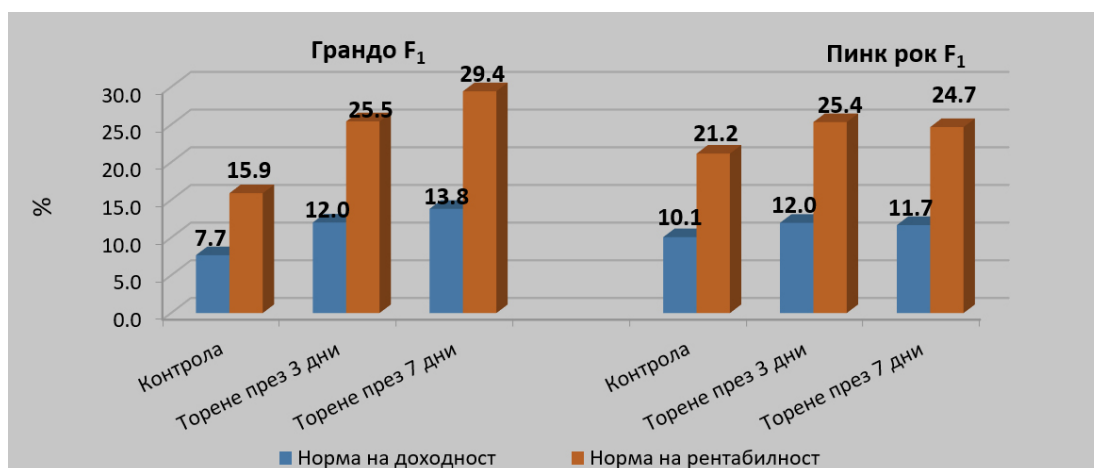
Потвърждава се тенденцията за висока доходност и рентабилност при сорт Пинк рок F1. Най-ниски стойности на показателите са регистрирани при контролата. Най-висока доходност е установена при подхранване през 3 дни, като при този вариант се отчита и най-висока норма на рентабилност.



**Фиг. 1.** Печалба и себестойност при оранжерийно производство на домати средно за средно за 2019-2020 година

**Fig. 1.** Profit and cost of greenhouse tomato production on average for 2019-2020





**Фиг. 2.** Норма на доходност и рентабилност при оранжерийно производство на домати средно за периода 2019-2020 година

**Fig. 2.** Rate of return and profitability in greenhouse tomato production on average for the period 2019-2020

**Таблица 3.** Основни икономически показатели, характеризиращи икономическата ефективност на производство

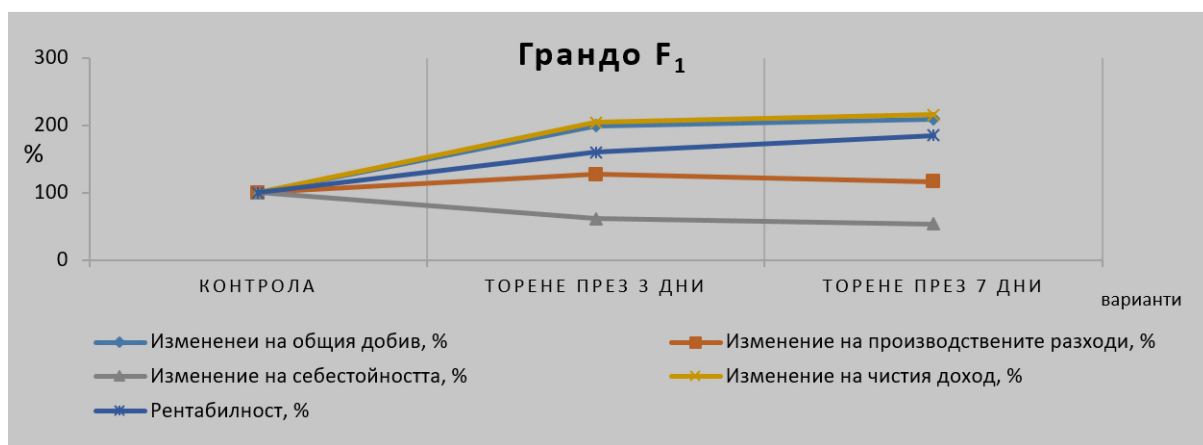
**Table 3.** Economic indicators characterising the economic efficiency of production

Варианти/ Variants	Общ добив/ Total yield		Чист доход/ Net income		Рентабилност/ Rentability/		Крайно класиране /Final ranging	
	kg/da	Rank	BGN/da	Rank	%	Rank		
Грандо F1/Grando F1								
1	Контрола/ Control	14190	6	14686,18	6	15,91	6	6
2	Торене през 3 дни / Fertiliz- ing in 3 days	28328	2	29982,72	2	25,45	2	2
3	Торене през 7 дни / Fertiliz- ing in 7 days	29752	1	31652,1	1	29,44	1	1
Пинк рок F1/Pink rock F1								
1	Контрола / Control	18605	5	19542,68	5	21,18	5	5
2	Торене през 3 дни/ Fertiliz- ing in 3 days	28227	3	29871,62	3	25,36	3	3
3	Торене през 7 дни / Fertiliz- ing in 3 days	25114	4	26550,3	4	24,70	4	4

В таблица 3 са представени основните икономически показатели, характеризиращи икономическата ефективност на приложеното торене. Извършен е анализ на класиране на вариантите, за да може да се определи най-ефективния, икономически рентабилен и приложим в практиката вариант на торене. С най-висок ранг при Грандо F1 по всички изследвани показатели е варианта торен през 7 дни (първо място). На второ и трето място се класира торене през 3 дни, като се отчитат при двата сорта близки стойности на изследваните показатели. С най-нисък ранг са контролите.

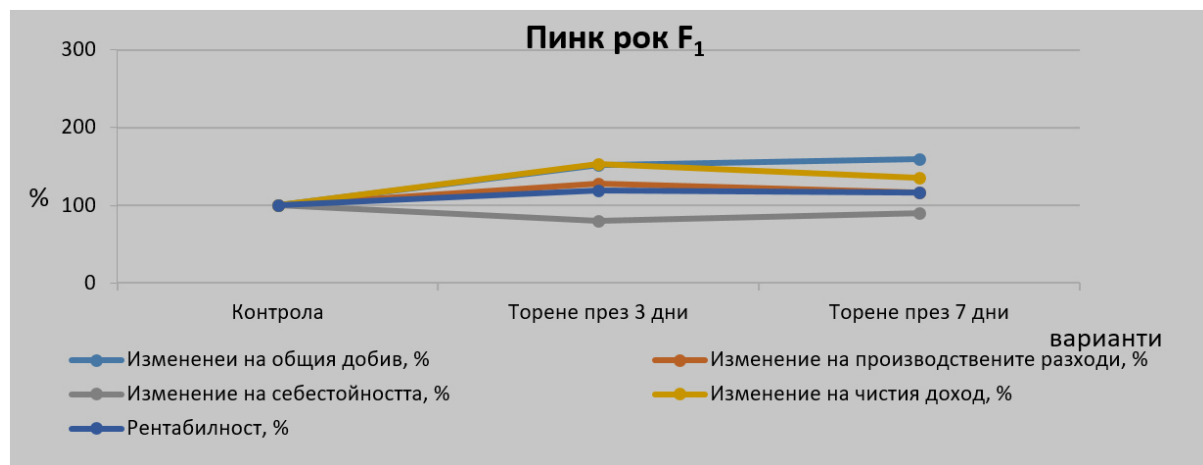
С най-висок принос към получения икономически ефект е варианта торен през 7 дни при сорт Грандо F1 (фиг. 3). Средният добив се изменя с 209,67%, следван от варианта торен през 3 дни (199,63%). Наблюдава се припокриване на показателите изменение на общия добив и чистия доход. С най-висок процент на чистия доход е варианта торен през 7 дни – 215,52%, следван варианта торен през 3 дни.

При сорт Пинк рок F1 също се наблюдава тенденция за близки стойности на изследваните показатели, като при четири от показателите има припокриване на процентите (фиг. 4).



**Фиг. 3.** Изменение на основните икономически показатели при Грандо F1

**Fig. 3.** Variation of the main economic indicators for Grand F1



**Фиг. 4.** Изменение на основните икономически показатели при Пинк рок F1

**Fig. 4.** Variation of the main economic indicators for Pink rock F1



По-висок процент на общия добив (159,91%) и чистия доход (135,86%) се отчитат при торене през 7 дни. Подобна тенденция се установява между показателя рентабилност (119,74%) и производствени разходи (127,66%) при варианта торен през 3 дни.

## Изводи

Икономически най-голяма ефективност от оранжерийно производство на домати, сорт Грандо F1 е установена при приложение на минерални торове през 7 дни, което се постига чрез по-високата продуктивност на растенията и намаляване себестойността на продукцията.

Стойностите на икономическите показатели, в съчетание с получения добив определят торенето през 7 дни, като икономически оправдано и подходящо за оранжерийно производство на сорт Грандо F1.

При сорт Грандо F1 добивът се изменя с 209,67%, а при сорт Пинк рок F1 с 159,91% при торене през 7 дни.

Икономическо оправдано при сорт Пинк рок F1 е торенето през 3 дни, при което са отчетени по-висок добив и по-ниска себестойност на продукцията.

## Литература

**Atanasov, D., Borisov, P., Mihov, K., Kostadinov & K., Filipov, S.** (2016). Comparative economic evaluation from fertilization of greenhouse tomatoes in conversion to organic farming. *Bulgarian Journal of Agricultural Economics and Management*, 4, 56-64 (Bg).

**Bogoev, G., Lulcheva, D., Bencheva, N. & Koprivlenski, V.** (2002). *Organization and management of agriculture*. AU academic publishing, Plovdiv (Bg).

**Borisov, P., & Dintcheva, Ts.** (2014). Comparative economic evaluation of bioproducts for fertilization for late field production of broccoli. *Rastenievadni nauki*, LI(4-5), 49-55 (Bg).

**De Pascale, S., Tamburrino, R., Maggio, A., Barbieri, G., Fogliano, V., & Pernice, R.** (2006). Effects of nitrogen fertilization on the nutritional value of organically and conventionally grown tomatoes. *Acta Hort.* 700, 107-110 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2006.700.14>.

**Filipov, St., Kostadinov, K., & Mihov, Kr.** (2008). Biological manifestations of tomato cultivars grown in steel-glass greenhouses. *And*. Phenological and morpho-

logical features. *AU-Plovdiv Scientific works*, LIII, 103-109 (Bg).

**Kolota, E., & Osinska, M.** (2000). The effect of foliar nutrition on yield of greenhouse tomatoes and quality, of the crop. *Acta Physiologiae - Plantarum*, 22(3), 373-376.

**Kostadinov, K., Borisov, P., Mihov, K., & Filipov, St.** (2010). Comparative economic evaluation of new tomato varieties. *AU-Plovdiv Scientific works*, LV(2), 299-304 (Bg).

**Ministry of Agriculture, Food and Forestry** (2023). *Vegetable production in Bulgaria - harvest 2022*. [https://www.mzh.government.bg/media/filer\\_public/2023/04/11/ra423\\_publicationvegetables2022.pdf](https://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2023/04/11/ra423_publicationvegetables2022.pdf) (last accessed 20.09.2024) (Bg).

**Ministry of Agriculture, Food and Forestry** (2024). *Bulletin 437 - Vegetable Production in Bulgaria – Harvest 2023*. [https://www.mzh.government.bg/media/filer\\_public/2024/05/20/ra437\\_publicationvegetables2023.pdf](https://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2024/05/20/ra437_publicationvegetables2023.pdf) (last accessed 20.09.2024) (Bg).

**Mitova, Iv., Vasileva, V. & Dinev, N.** (2013). Dynamics of fruiting in the early and mid-early field production of tomatoes. *Soil Science Agrochemistry And Ecology*, XLVII(4), 43-53 (Bg).

**Nakano, A., Uehara, Y., & Yamauchi, A.** (2003). Effect of organic and inorganic fertigation on yields,  $\delta^{15}\text{N}$  values, and  $\delta^{13}\text{C}$  values of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Saturn). *Plant & Soil*, 255(1), 343-349, <https://doi.org/10.1023/A:1026180700963>.

**Tringovska, I.** (2022). Yield and Fruit Quality of Pink and Red Fruited Tomato Varieties Grown under Organic Nutrient Management in a Greenhouse. *In Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 25(2), 267-278.

**Yankova, P., & Boteva, H.** (2022). Fertilization systems effect on the growth and productive manifestations of greenhouse tomatoes, cultivated as a soil crop. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*, LXVI(1), 600-605.

**State Commission for Commodity Exchanges and Auctions** (2020). *Annual bulletin on wholesale price movements in 2020*. <https://www.dksbt.bg/doc/GODISHEN%20BULETIN%202018.pdf> (last accessed 20.09.2024) (Bg).

**Received:** 27th September 2024, **Approved:** 12th October 2024, **Published:** December 2024