

Растежни прояви и добиви при полско производство на домати - консервен тип в зависимост от торенето

Иванка Митова, Веселина Василева, Ваня Лозанова, Николай Динев
ИПАЗР „Н. Пушкиarov”, София
Email: ndinev@iss-poushkarov.org

Резюме

Върху алувиално-ливадна почва в ОП на ИПАЗР “Н. Пушкиarov” е заложен опит с домати след култура-тикви, отгледани на същата площ и по същата схема на торене през предходната година. Опитът съдържа вариант без торене и варианти торени само с минерален, органичен тор и 50% оборски тор + 50% минерален тор.

Установи се, че в двете изследвани фенофази “формиране на завръзи” и “начало на зреене” растенията на сорт Rio grande с приложено органо-минерално торене са формирали по-високи растения, с по-голям диаметър на стеблото при кореновата шийка, брой листа, разклонения съцветия и завръзи в сравнение с домати торени със 100% минерален или оборски тор. Добивът във варианта със смесено торене (4307,4 kg.da⁻¹) е с 1,45 пъти по-голям от средния добив за опитните варианти, с 2,58 пъти по-голям от добива при неторените растения, с 1,84 пъти от органично торения вариант и с 1,21 пъти от този при варианта с минерално торене. При растенията с органо-минерално торене съотношението добив плодове / добив вегетативна маса е 2,30, при тези с минерално торене – 1,35, а при растенията с органично торене – 1,29.

Ключови думи: органично, минерално, биометрия, биомаса

Growing events and yields in the field of tomato-canning direction depending on the Fertilization

Ivanka Mitova, Vesselina Vasileva, Vanya Lozanova, Nikolai Dinev
ISSAPP “N. Pushkarov”, Sofia
Email: ndinev@iss-poushkarov.org

Abstract

On the alluvial-meadow soil in the ISSAPP “N. Pushkarov”, an experiment has been conducted with tomatoes after pumpkin-cultivated on the same area and according to the same fertilization scheme in the previous year. The experience included a control (without fertilizer) and variants fertilized with only mineral, organic fertilizer and 50% manure + 50% mineral fertilizer.

It was found that in the two investigated phenophases “formation of worms” and “beginning of ripening”, plants of the Rio grande variety with applied organo-mineral fertilization formed higher plants, with a larger root diameter in the root nose, number of leaves, branching inflorescences and watery compared to tomatoes fertilized with 100% mineral or manure. Combined fertilizer yield (4307.4 kg.da⁻¹) is 1.45 times greater than the average yield for the experimental variants, 2.58 times

larger than non-fertilized plants, 1.84 times compared to organic fertilizer, and 1.21 times compared to the mineral fertilization variant. For organo-mineral fertilization plants, the fruit yield / vegetative mass ratio is 2.30, for mineral fertilizers variant – 1.35, and for organic fertilizers variant – 1.29.

Key words: organic, mineral, biometric, biomass

Онтогенетичното развитие на културите обхваща различни последователни етапи, фази или периоди свързани с реализацията на различна генетична информация и на постепенното и етапно реализиране в наследствената програма на онтогенезиса. Всеки от тези последователни етапи се характеризира със специфични физиологични свойства или морфологични признаци. След прорастване на семето в повечето растения започва интензивен вегетативен растеж. Растението образува характерни морфологични структури листа, стъбла, разклонения, шипове и др. Продължителността на различните етапи от онтогенезиса обикновено се определя от генетични фактори, но процесите на развитие могат да бъдат повлияни в значителна степен и от редица абиотични фактори, като температурата, влажността, светлината, почвеното хранене, взаимодействието с растежните вещества и др.

За да се планират правилно селскостопанските работи е необходимо да се познава добре както характеристиката на района, така и особеностите в биологията и агротехниката на отглежданата култура. В опитното дело и научните изследвания, особено в зеленчукопроизводството като интензивен отрасъл, биометрични измервания и фенологични наблюдения са абсолютно наложителни. Отчитането на растежните прояви и връзката им с условията на отглеждане са обект на много изследвания (Василева и др., 2013; Петрова и Банишка, 2010; Манолов и др., 2005; Стойков и Митова, 2007; Voteva and Cholakov, 2011; Cholakov et al, 2003; Petkova et Atanasova, 2013).

Цел на изследването е да се установи влиянието на органичното, минералното и органично-минерално торене върху биометричните прояви и добива на консервни домати.

Материал и методи

Експериментът е изведен върху алувиално-ливадна почва в Опитното поле на ИПАЗР “Н. Пушкарров”, в с. Цалапица, Пловдивска област. Опитът с домати е заложен след култура- тикви, отгледани на същата площ и по същата схема на торене през предходната година. Агрехимичният състав на почвата в опитния участък след прибирането на реколтата от тикви е показан в табл.1. Тези данни се явяват изходни при залагането на опита с домати.

Почвата е слабо хумусна (1,37%), а измереното рН я характеризира като алкална. Докато при контролния вариант- без торене запасеността с подвижни форми на фосфор и калий е средна до добра (табл. 1), то в резултат на продължителното внасяне на оборски и птичи тор при вариантите с оборски тор и смесено органично- минерално торене концентрациите на подвижни фосфорни съединения са депресиращо високи. Съгласно Добрите практики за устойчиво управление на храненето на земеделските култури (2014) при съдържание на P_2O_5 в почвата над $28,0 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, почвата е с много висока степен на запасеност. Изследвания с разсад от домати (Митова и Стойков, 2008) показват силно потискащо влияние на високите фосфорни норми върху развитието на растенията. Съдържанието на минерален азот във всички варианти е ниско, а при подвижния калий запасеността е средна до добра.

При залагането на опита е използван органичен тор (говежди оборски тор) минал през инсталация за добиване на биогаз. Органичният тор съдържа: общ N – 1,45%, общ P – 2,32% и общ K – 0,88%. Тъй като съдържанието на общ фосфор в пробата от оборския тор е прекалено високо и би се получила недопустима диспропорция – N: P: K при минералното торене, то вариантите 2, 3 и 4 са изравнени само по съдържанието на общия азот.

Таблица 1. Агрохимична характеристика на почвата преди залагане на опита с домати (0- 30cm).**Table 1.** Agrochemical status of soil before experiment

Вариант variant	pH H ₂ O	pH KCl	NH ₄ ⁺ -N+NO ₃ ⁻ N(mg.kg-1)	P ₂ O ₅ (mg.100g ⁻¹)	K ₂ O (mg.100g ⁻¹)
1. контрола control	7,6	6,8	12,7	14,5	14,8
2. оборски тор Farmyard ma- nure	7,9	7,1	10,9	98,0	29,8
3. минерален тор Mineral fertilizer	7,5	6,6	8,6	24,7	18,4
4. 50%об. тор+50%мин. тор combined	7,9	7,0	14,4	79,0	22,6

Таблица 2. Влияние на органичното и минерално торене върху вегетативните и репродуктивни прояви на доматиените растения във фаза “формиране на завързи”.**Table 2.** Effect of fertilization on vegetative and reproductive growth of tomatoes plant, stage forming of wounds

Вариант variant	Height of l plant (cm)	Diameter of stem (cm)	Number of leaves	Number of branches	Number of inflorescences	Number of wires
1. контрола control	59,90	1,35	39,00	5,00	11,50	17,00
2. оборски тор Farmyard manure	73,10	1,70	55,50	7,50	19,00	23,50
3. минерален тор Mineral fertil- izer	86,65	1,55	71,00	7,00	16,50	20,00
4. 50%об. тор+50%мин. combined	88,00	1,95	72,50	8,50	22,00	35,00
LSD ≤ 95	7,783	0,125	5,026	1,153	2,902	3,158
LSD ≤ 99	11,325	0,181	7,313	1,678	4,222	4,595

Таблица 3. Влияние на органичното и минерално торене върху вегетативните и репродуктивни прояви на доматените растения във фаза “начало на зреене”

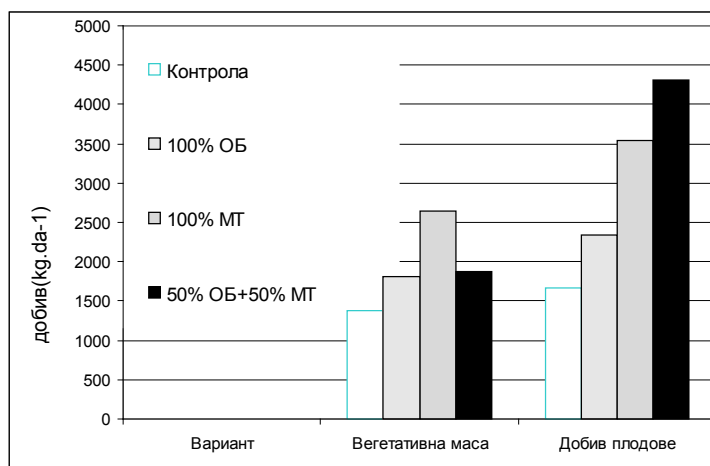
Table 3. Effect of fertilization on vegetative and reproductive growth of tomatoes plant, stage of beginning of ripening

Вариант variant	Height of 1 plant (cm)	Diameter of stem (cm)	Number of leaves	Number of branches	Number green fruits	Number red fruits
1. контрола control	68,40	1,80	56,00	5,50	15,00	4,00
2. оборски тор Farmyard manure	81,65	1,80	61,40	7,50	23,50	6,50
3. минерален тор Mineral fertilizer	92,95	2,75	87,60	7,00	20,50	3,50
4. 50%об. тор+50%мин. тор combined	92,50	2,40	99,50	8,50	27,50	6,50
LSD ≤ 95	4,126	0,235	10,377	0,941	6,083	2,052
LSD ≤ 99	6,003	0,342	15,099	1,370	8,851	2,985

Таблица 4. Добив на плодове и вегетативна маса в края на вегетацията (kg.da⁻¹)

Table 4. Fruits yield and vegetative biomass in the end of growth

Вариант variant	Weight leaves	Weight stems	Weight fruits		% manure fruits	Yield of fruitse/yield of vegetative biomass
			green	red		
1. контрола control	752,8	623,2	641,1	1029,0	61,6	1,21
2. оборски тор Farmyard manure	981,6	834,4	1061,9	1280,6	54,7	1,29
3. минерален тор Mineral fertilizer	1470,6	1166,9	1181,8	2366,8	66,7	1,35
4. Вариант 50%об.тор+50%мин.тор variant combined	1128,5	746,7	1309,4	2997,9	69,6	2,30
LSD ≤ 0,05	207,13	197,73	195,12	836,76		
LSD ≤ 0,01	301,38	287,71	283,91	1217,54		
average	1083,367	842,8	1048,575	1918,592		
median	1032,1	822,6	1095,4	1510,7		
St.dev.	265,15	210,58	254,80	851,5		



Фиг. 1. Влияние на приложеното торене върху добива от плодове и вегетативна маса.

Fig. 1. Effect of fertilization on tomato fruit and vegetative yields.

Като изходни норми за варианта с минерално торене – 3 вариант, са приети $N_{30}P_{12}K_{15}$ – , т.е. 30 kgN/da, P – 12 kgP/da, K – 15 kgK/da. При съдържание на 1,45% общ азот в оборския тор, нормата от 30 kgN/da от варианта с минерално торене, съответства на 2069 kg/da, който се внася във вариант 2. За варианта със смесено торене се дават половината от торовите норми във варианти 2 и 3. Минералните торове са внесени под форма на амониева селитра, троен суперфосфат и калиев хлорид. Оборският тор е внесен през есента и заоран в почвата с дълбоката оран. Калиевият и фосфорен тор са внесени с оборския тор, а амониевата селитра е внесена трикратно, като подхранване на растенията – при разсаждането и през две седмици след засаждането. Размерът на поливните норми и разпределението им през вегетационния период при 75% обезпеченост на напоителната норма е от Сборника за проектния поливен режим, разработен от ИХМ по метода на температурните суми (Гаджалска и др., 2015; Петков и др., 2007; Gadjalska et al. 2012).

За целите на изследването е използван детерминантен, директен сорт- Рио Гранде, средно ранен, консервен тип (Dintcheva et al., 2010). Залагането на опита е извършено в началото на месец юни, като е използван едномесечен расад. Беритбата на плодовете е направена еднократно в средата на септември.

Опитните парцелки са по 30 м² и съдържат по 80 растения (двуредови ленти). Всеки вариант съдържа 4 повторения.

Включените в изследването почвени показатели са определени по стандартни методики: рН във H_2O и КСl – потенциометрично (Аринушкина, 1962); минерален азот- екстракция с 1 М КСl (1:10) и дестилация; P_2O_5 и K_2O – в лактатен извлек (Иванов, П., 1984); хумус – по метод на Тюрин, описан от Кононова (1963). Данните от добивите са обработени чрез статистически пакет Statgraphics (Anova).

Резултати и обсъждане

Включените в изследването показатели като височина на растенията, диаметър на стеблото, брой листа и разклонения имат пряка връзка с изискванията по отношение на консервния тип домати. Към стопански ценните признаци се отнасят компакност на хабитуса, висока продуктивност и качество на плодовете, дружност при узряване за целите на механизирания прибиране и устойчивост на болести и неприятели (Шабан и др., 2014).

В изведения опит приложеното торене е оказало положително влияние върху всички разглеждани показатели (табл. 2 и 3). И в двете изследвани фази в развитието на доматиите, разликите във височините между торените растения от вариантите с органично, минерално и органо-минерално торене и неторените растения са в полза на торените растения и то с висока степен на доказаност. Растенията от варианта с оборски тор са доказано по-ниски и при двете отчитания. Докато във фаза “формиране на завръзи” доматиите растения от варианта с минерално торене имат по-тънки стебла в сравнение с другите варианти с торене, то във фаза “начало на зреене” стеблата на тези растения са с най-голям измерен диаметър – 2,75 cm. За разлика от оборския тор при който минерализацията на органичното вещество е бавен и зависещ от много фактори процес (Петкова, 2011; Петкова, 2012), минералното торене – най-вече с азотни торове, осигурява бърз достъп на необходимия за вегетативното развитие на растенията хранителен елемент. Броят на формираните се листа при растенията от различните варианти се движи в широки граници: между 39,0 и 72,5 при първото отчитане и 56,0 и 99,5 при второто. Растенията с органично торене са с по-малък брой листа в сравнение с другите торени варианти. Докато в ранната фаза броя на формираните листа при вариантите с минерално и смесено торене е почти еднакъв, то в началото на зреене на плодовете, отчетения брой листа при растенията с органо-минерално торене е доказано по-голям. Броят на образуваните разклонения от централното стебло е почти без промени между двете отчитания. При варианта с органо-минерално торене броя на разклоненията е най-голям – 8,5. Растенията с минерално торене имат значително по-малко разклонения – 7 броя. Представените данни за показателите – височина и диаметър на стеблото при кореновата шийка, брой листа и разклонения могат да дадат известна представа за формирания хабитус на растенията от различните варианти с торене.

Докато при варианта с минерално торене растенията са високи, с по-малък брой листа и разклонения, при варианта със смесено торене броя на разклоненията е значително по-голям и растенията изглеждат “по-компактни”. Независимо от това, че броя на разклоненията при растенията с органично торене е почти равен на този от варианта с минерално торене растенията са видимо по-дребни и слаби.

Броят на формираните се съцветия в отделните варианти на опита варира между 11,5 и 22,0. Най-голям брой съцветия с доказана статистическа разлика с останалите варианти имат растенията със смесено торене. Независимо от това, че растенията с органично торене имат по-голям брой съцветия от тези с минерално торене доказани разлики липсват. В броя на отчетените завръзи се наблюдава същата закономерност както при съцветията, с тази разлика, че броя на завръзите при варианта с органично торене е статистически доказано по-голям от този при растенията с минерално торене. Във варианта с органо-минерално торене броя на отчетените завръзи – 35 е над 2 пъти повече от този при неторените растения. При тези растения и броя на плодовете е най-висок – 34. Общият брой на плодовете във фаза “начало на зреене” във варианта със смесено торене е 1,79 пъти повече от този при контролния вариант. Процентът на узрелите плодове в тази фаза е най-висок при контролата (21,1%) и варианта с органично торене (21,7%). При растенията с минерално торене, при който в резултат на по-буйното вегетативно развитие фазата на плододаване се отдалечава, само 14,6% от общия брой плодове са узрели във фазата на отчитане. Високият процент узрели плодове при контролния вариант се обяснява с преждевременното развитие на растенията в резултат на недоимъчното снабдяване с хранителни вещества (Василева, 2016; Манолов и др, 2005).

Получените добиви при еднократното ръчно прибиране на реколтата са между 1670,1 и 4307.4 kg.da⁻¹ (фиг. 1) при цитирани в литературата (Шабан и др, 2014) средни добиви за това производствено направление достигащи до 5000-6000 kg.da⁻¹.

Най-висок добив е отчетен при варианта със смесено торене ($4307,4 \text{ kg.da}^{-1}$), а най-нисък в контролата (без торене) – $1670,1 \text{ kg.da}$ (фиг. 1). Добивът във варианта със смесено торене е с 1,45 пъти по-голям от средния добив за опитните варианти, с 2,58 пъти по-голям от добива при неторените растения, с 1,84 пъти от органично торения вариант и с 1,21 пъти от този при варианта с минерално торене. Сравнявайки резултатите от торов опит с консервни домати – Rio Fuego (Митова и др., 2016) изведен върху същия почвен тип в ОП Цалапица с резултатите от настоящото изследване могат да се направят сравнения: Резултатите от биометричните измервания (височина на растенията, диаметър на стеблото при кореновата шийка, брой разклонения) при двата сорта са съпоставими, но репродуктивните им прояви са много различни. Докато при Rio Fuego броя на съцветията на 1 растение са между 18 и 31, а на плодовете от 39,3 до 91,7, то при Rio grande са между 11 и 22 за съцветията и от 17 до 35 за формираните завръзи. Очевидно е, че изпитваният сорт Rio grande има малък потенциал по показателя добив плодове.

Процентът на узрелите плодове при прибиране на реколтата е между 54,7 (варианта с оборски тор) и 69,6 (варианта с органично и минерално торене). Независимо от това, че при растенията със смесено торене масата на узрелите плодове е по-голяма от тази при варианта с минерално торене статистически разликата не е доказана (табл. 4).

Най-голяма сумарна вегетативна маса (листа и стебла) е получена при самостоятелното минерално торене ($2637,5 \text{ kg.da}$), което е с над 760 kg.da повече от следващия вариант (минерален и органичен тор), но добивите са по-ниски с приблизително същото количество плодове (табл. 4). Отчитайки получените добиви от плодове и вегетативна маса може да се направи заключение, че в резултат на буйното вегетативно развитие в следствие на минералното торене, растенията от този вариант са използвали неефективно хранителните вещества, в сравнение с органично-минералното торене, при което съотношението

добив плодове / добив вегетативна маса е много по-голямо – 2,30, в сравнение с варианта с минерално торене, при който съотношението е 1,35 (табл. 4). При варианта с органично торене поради ниските добиви, в резултат на нападение от болести (Bistrichanov et al., 2016) горепосоченото съотношение е ниско -1,29.

Заключение

1. В двете изследвани фенологични фази “формиране на завръзи” и “начало на зреене” растенията на сорт Rio grande с приложено органично-минерално торене са формирали по-високи растения, с по-голям диаметър на стеблото при кореновата шийка, брой листа, разклонения съцветия и завръзи в сравнение с доматиите торени със 100% минерален или оборски тор.

2. Най-висок добив е отчетен при варианта със смесено торене ($4307,4 \text{ kg.da}^{-1}$), а най-нисък в контролата (без торене) – $1670,1 \text{ kg.da}$ (фиг. 1). Добивът във варианта със смесено торене е с 1,45 пъти по-голям от средния добив за опитните варианти, с 2,58 пъти по-голям от добива при неторените растения, с 1,84 пъти от органично торения вариант и с 1,21 пъти от този при варианта с минерално торене.

3. Най-ефективно използване на хранителните вещества е постигнато при растенията с органично-минерално торене, при които съотношението добив плодове / добив вегетативна маса е 2,30. При варианта с минерално торене това съотношението е 1,35, а при растенията с органично торене – 1,29.

Литература

Bistrichanov S., Iv. Mitova, Z. Avramov, V.Lozanova, 2016. The effect of organic and chemical fertilizers on the yield and disease resistance of tomatoes - field production. “Seminar of ecology – 2016” With International Participation. 21 - 22 April 2016

Boteva Hr., T. Cholakov, 2011. Effectiveness of biofertilizers on vegetative and productive manifestations of midearly tomato. Proceedings of the International Conference “100 Years Bulgarian Soil Science”, 16 - 20 May, Sofia, Part I, pp. 461 - 465.

- Cholakov T., V. Slavenova, P. Kostadinova, E. Jarmolskaya, Hr. Boteva, 2003.** Vegetative activities in potatoes grown on soils polluted with heavy metals. Proceeding of the International Scientific Conf. "50 Years University of Forestry-Sofia", April 2003 pp. 99 - 101.
- Dintcheva Tz., Hr. Boteva, I. Dimov, 2010.** Effect of vermicompost from cow manure on seed production of Tomato (*Lycopersicon esculentum*), proceeding of 45 Croatian and 5 International Symposium on Agriculture, vol. I, 60 - 64.
- Gadjalska, N., Pl. Petkov et al. 2012.** Application of good irrigation practices in Bulgaria, Balwois, 2012 – Ohrid, Macedonia, 28 May – 2 June 2012, CD Version
- Gadjalska, N., V. Petrova, T. Tashev. 2015.** Model greening schemes for irrigation by applying water-saving technologies in intensive crops cultivation International Conference "Soil and Agro-Technology in a Changing World", 2015, ISSAPP, Sofia, Electronic Collection of Scientific Reports, pp. 138-143, ISBN 978-619-90560-0-4 (Bg)
- Manolov I., T. Tomov, H. Chalakov, 2005.** Effect and effect of organic and mineral fertilization on the diet and productivity of barley, Balkan Scientific Conference - Selection and Agrotechnics of Field Cultures, Part 2, 451 - 455. (Bg)
- Mitova Iv., Hr. Stoikov, 2008.** Climate conditions and phosphorus norm as factors for the absorption of the main nutrients from tomato plants. Seventh International Symposium "Ecology-Sustainable Development", 23 - 25. 10. 2008, Vratsa, Scientific Works, 287 - 290. (Bg)
- Mitova Iv., P. Alexandrova, D. Stoicheva, 2015.** Growing events and yield of tomato-later Polish production. International Conference 2015, "Soil and Agro-Technology in a Changing World", 11 - 15 May, Sofia, Electronic Compendium Scientific Reports, 182 - 189. (Bg)
- Petkov Pl., N. Gadjalska et al., 2007.** Good practices for irrigation of agricultural crops, ed. Avangard Prima, C, 218 p. (Bg)
- Petkova, Z., 2011,** Effective use of nitrogen from manure from plants. Collection of scientific papers "100 Years of Soil Science in Bulgaria", 2nd part, pp.626 - 630. (Bg)
- Petkova, Z., 2012,** Influence of organic materials and fertilizers introduced into the soil on the additional mineralization of the soil organic matter (POP). *Soil Science, Agrochemistry and Ecology*, № 2, 3 - 13. (Bg)
- Petkova, Z., E. Atanasova, 2013.** Biological Growth of Strawberry . In Proceeding of International Conference on Ecology. 25 - 26 April. 198-203.
- Petrova-Branicheva, V., N. Banishka 2010,** Transition to Organic Production, Jubilee Scientific Conference "60th Anniversary Institute of Meliorations and Mechanization", Sofia 5 - 7 November 2009, Agricultural Machinery, issue 2, p. 130 - 137, ISSN 0037-1718 (Bg)
- Shaban N., S. Bistrichanov, Ts. Moskova, E. Kadum, Iv. Mitova, M. Titianov, P. Bumov, Vegetable Production 2014.,** Sofia, Publishing House at LU, p.490. (Bg)
- Vassileva V., Iv. Mitova, N. Dinev, L. Dimova, 2013.** Vegetative and reproductive manifestations of tomatoes depending on the variety and the conditions of cultivation. *Soil Science, Agrochemistry and Ecology*, XLVII, No 4, 30 - 36. (Bg)