



**ИЗНОС НА АЗОТ, ФОСФОР И КАЛИЙ С ДОБИВА И НАДЗЕМНАТА МАСА НА КЪСНИ ДОМАТИ
В ЗАВИСИМОСТ ОТ СЪСТАВА НА РАЗСАДНАТА СМЕСКА
REMOVAL OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM WITH THE YIELD AND VEGETATIVE
MASS OF LATE TOMATOES DEPENDING ON THE COMPOSITION OF THE SEEDLING SUBSTRATE**

**Димитър Чолаков*, Николина Шопова, Димка Хайтова
Dimitar Cholakov*, Nikolina Shopova, Dimka Haytova**

Аграрен университет - Пловдив
Agricultural University - Plovdiv

*E-mail: dcholakov49@abv.bg

Резюме

Целта на изследването е да се установи влиянието на състава на разсадната смеска върху износа на основните хранителни вещества – азот, фосфор и калий, с добива от късни домати, отгледани в условия на фертигация.

Разсадът е отгледан в стиропорови контейнери с 66 гнезда, при хранителна площ на едно растение 28 cm² и обем на гнездата 40 cm³. Продължителността на разсадния период е 20-25 дни. За зареждане на контейнерите при изследваните варианти е използвана стандартна торфено-перлитна смеска (контрола), същата смеска с абсорбент Fiba sorb и с добавки с органичен и органо-минерален произход (Лумбрикал, морски сапропели, Бонепрот).

Установено е, че съставът на разсадната смеска променя износа на основните хранителни елементи. В условия на фертигация опитните растения от 1 da извличат 64,13-90,56 kg хранителни вещества (азот, фосфор и калий), от които 8,36-9,95 kg за формирането на 1000 kg продукция. Извлечените количества са най-големи при варианта ТПСА+Бонепрот.

Abstract

The main aim of the study was to investigate the influence of the various composition of the seedling mixture on the biological removal of nitrogen, phosphorus and potassium in late tomatoes grown by applying fertigation. The seedlings were grown in 66-cell containers with a planting area of 28 cm² per plant and cell volume of 40 cm³. The seedlings were 20-25-day old. For the purpose of the experiment three different additives to standard peat-perlitic substrate and peat-perlitic substrate with absorbent Fiba sorb were used.

The results of this experiment indicated that the organic and organo-mineral additives *Lumbrikal*, sea sapropels and *Boneprot* influenced the mineral composition of the formed biomass, thus affecting the biological nutrient uptake. Under the conditions of fertigation, the biological removal was 64.13-90.56 kg/da. The amounts of NPK for the 1000-kg yield were 8.36-9.95 kg/da.

Ключови думи: домати, разсад, смески, органо- и органо-минерални добавки, биологичен износ.

Key words: tomato, seedling, substrate, organo- and organo-mineral additives, biological removal.

ВЪВЕДЕНИЕ

Интензификацията на доматопроизводството е тясно свързана с внедряването на нови високопродуктивни хибриди. Реализирането на биологичния им потенциал в максимална степен налага оптимизиране и програмиране на хранителния режим на растенията на база научно обосновано определяне на торовете норми съобразно с биологичните им особености, конкретните почвено-климатични условия в района на отглеждане и производственото направление (Rankov, 1983). Прилагането на балансовия метод (Benevski et al., 1976) е основният прием при разработване на научно обосновани торови норми при отглеждане на зеленчуковите култури. Един от най-важните моменти за успешното му прилагане е определянето на биологичния износ на хранителни вещества (Rankov, 1977). В същото време е известно, че ко-

личеством на изнесените от почвата хранителни вещества се влияе силно от биологичния добив, чийто размер определено зависи и от производственото направление. Научната информация относно биологичния износ на хранителни вещества при късното полско производство на домати е оскъдна (Belichki et al., 1982; Cholakov, 1988) и се отнася за сортове, които отдавна са излезли от употреба, а за отглеждането им в условия на фертигация такава липсва. Известно е, че при фертигация по-точно и по-равномерно се внасят торовете и се подобрява усвояването на хранителните елементи от корените на растенията (Kostadinova, 2011).

Във връзка с отбелязаното по-горе, изследвайки влиянието на състава на разсадната смеска при контейнерно отглеждане на разсада върху биологичните прояви на растенията през вегетационния период, си поставихме за цел да определим износа на азот, фосфор и калий.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Експерименталната работа за изследване на набелязаните проблеми и решаване на про-изтичащите от това задачи беше изведена през периода 2012–2013 г. чрез провеждане на полски опити и лабораторни изследвания и анализи.

За производство на разсад бяха използвани семена от хетерозисния средно ранен сорт Опал F₁, селектиран в Института по генетика в гр. София. Засяването на семената беше извършено в периода 2-3 юни в контейнери с 66 гнезда, при хранителна площ на едно растение 28 cm², изработени от стиропор (разширен полистирен), заредени със стандартна торфено-перлитна смеска с компоненти торф на фирмата Durpeta от Литва и агроперлит в съотношение 3:1 обемни части. Бяха изпитани 8 варианта (заедно с контролата) с различни добавки към стандартната торфено-перлитна смеска, а именно:

- 1) торфено-перлитна смеска – контрола (ТПС);
- 2) торфено-перлитна смеска с абсорбент Fiba sorb (ТПСА);
- 3) торфено-перлитна смеска + 10% Лумбрикал (ТПС+Л);
- 4) торфено-перлитна смеска с абсорбент Fiba sorb +10% Лумбрикал (ТПСА+Л);
- 5) торфено-перлитна смеска + 3% морски сапропели (ТПС+МС);
- 6) торфено-перлитна смеска с абсорбент Fiba sorb +3% морски сапропели (ТПС+МС);
- 7) торфено-перлитна смеска + 2% Бонепрот (ТПС+Б);
- 8) торфено-перлитна смеска с абсорбент Fiba sorb + 2% Бонепрот (ТПСА+Б).

Торфено-перлитната смеска с абсорбент е със същата характеристика като стандартната торфено-перлитна смеска, но поради включението в състава ѝ абсорбент Fiba sorb има значително по-голяма водозадържаща способност.

Лумбрикалът е продукт от преработката на оборски тор и други органични отпадъци от червени калифорнийски червеи (*Lubricus rubellus* и *Eisenia foetida*) и се състои от техните екскременти. Съдържа 45-50% органично вещество със съдържание на хуминови киселини до 14% и фулвокиселини 7%; амониев азот (NH₄N) – 33.0 ppm; нитратен азот (NO₃-N) – 30.5 ppm; P₂O₅ и K₂O – съответно 1410 ppm и 1910 ppm; MgO – 1.8%. Съдържа полезна микрофлора 2x10¹² бр./g и голям брой биологичноактивни вещества (витамины, хормони, аминокиселини, антибиотици). Киселинността на продукта е 6.5-7.0 (pH във H₂O).

Бонепротът (Arkobaleno, Италия) е изцяло органичен продукт на базата на оборски тор с пилешки, говежди, конски, заешки произход. Той има следния състав: органичен азот (N) – 45%; фосфорен анхидрид (P₂O₅) общо 3.5%; калий (K₂O) – 3.5%; калций (CaO) – 5-8%; магнезий (MgO) – 0.8-1%; органичен въглерод (C) с биоло-

гичен произход – 30%; процент на хумификация (HR) – 10-13%; степен на хумификация (DM) – 40-42%; индекс на хумификация (HI) – 1.3-1.4%; влажност – 13-15%; pH във вода – 6-8.

Морските сапропели са се образували в течение на известен период от време от мъртва органична материя и минерални остатъци на различни морски организми, седиментирани на морското дъно в многопластови утайки. Съдържат макро- и микроелементи и органика под формата на хуминови киселини и техните соли – калций (CaO) – 15.46%; магнезий (MgO) – 2.68%; калий (K₂O) – 1.83%; желязо (FeO) – 4.57%; силиций (SiO₂) – 39.76%; титан (TiO₂) – 0.70%; алуминий (Al₂O₃) – 11.69%; манган (MnO) – 0.04%; натрий (Na₂O) – 2.13%.

Обект на изследване бяха минералният състав на растенията и агрохимичните показатели на почвата.

Съдържанието на азот, фосфор и калий в растителните органи – стъбло, листа и плодове, беше определено чрез химичен анализ на средни проби. Определяне на сухото вещество в растителните проби извършихме чрез сушене при температура 60°C за 3 часа, а след това при температура 105°C до постоянно тегло (Tomov et al., 2009). За да се определи минералният състав на растенията, сухите проби бяха подложени на мокро изгаряне със сярна киселина при катализатор перхидрол, след което определихме общия азот по Келдал, фосфора – колориметрично, а калия – чрез пламъчен фотометър (Tomov et al., 2009). Въз основа на получените резултати беше установен износът на N, P₂O₅ и K₂O с общата биомаса и с добива, както и необходимите количества за формиране на 1000 kg продукция (Tomov et al., 2009).

На две дълбочини на културния хумусен хоризонт – 0-20 cm и 20-40 cm, бяха определени количествата на минералния азот (NH₄+NO₃) чрез апарата Парнас-Вагнер; подвижен P₂O₅ по двойнолактатния метод на Егнер-Рийн с редуктор SnCl₂; подвижен K₂O – с 2nKCl чрез пламъчен фотометър. Реакцията на почвения разтвор беше определена във воден извлек, а съдържанието на хумус – чрез прилагане на колориметричния метод на Щпрингер-Клее (Gorbanov et al., 1990).

Отглеждането на опитните растения извършихме по възприетата технология за късно полско производство на домати (Чолаков et al., 2002). Поливането осъществихме с инсталация за капково напояване в ритъм и с поливни норми, съобразени с климатичните условия и с фазата на развитие на растенията. За оптимизиране на хранителния режим на растенията в съответствие с биологичните им изискванията и запасеността на почвата с основните хранителни елементи на опитната площ беше извършено торене с N₂₅₋₂₆ P₂₃ K₁₄₋₁₅. Част от хранителните вещества (N₁₀ P₁₈ K₁₀)



бяха внесени локално при финото оформяне на високите лехи. Във фаза масов цъфтеж комбинирано с първото окопаване растенията бяха подхранени с N_{10} (30 kg NH_4NO_3). Останалата част от хранителните елементи (N–5-6 kg, P–5-7 kg и K–4-5 kg) беше подавана регулярно чрез фертигация през периода от 20 юли до 20 септември.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Запасеността на почвата с азот, фосфор и калий през двете експериментални години е представена в табл. 1. Резултатите от извършените агрохимични анализи показват слаба запасеност с минерален азот и добра запасеност с подвижен фосфор и калий и на двете дълбочини (Tomov et al., 2009).

Въз основа на химични анализи, извършени през двете експериментални години, е получена научна информация за минералния състав на опитните растения и биологичния износ на основните хранителни елементи. Поради еднопосочност на тенденциите през отделните години в таблиците са представени осреднените резултати.

Растенията от изследваните варианти се различават по минерален състав на растителните си органи (табл. 2). Разликите са по-големи за листата и плодовете. Съдържанието на азот и фосфор е най-голямо в листата и в зависимост от варианта варира от 3,08 до 4,27% за първия хранителен елемент и от 1,26 до 1,85% за втория. Най-много азот и фосфор се съдържат в листата на растенията от варианта ТСПА+Бонепрот, а най-малко - в листата на растенията от вариант ТПС+МС. В плодовете е най-голямо съдържанието на калий, което варира от 3,85 до 4,37%. Количеството на този хранителен елемент е най-голямо в плодовете на растенията от двата варианта с Лумбрикал и с Бонепрот, добавени към ТПСА, а най-малко - при контролните растения.

Съществени различия между вариантите се установяват при сравняването им по износ на хранителни вещества (табл. 3). Тези различия са свързани както с минералния състав на растенията, така и с размера на добива от плодове и от количеството на формираната вегетативна маса, които за опита варира в границите 7659–9094 kg/da за добива и 840,5–961,2 kg/da за вегетативната маса. Подобни резултати са получени при други изследвания с домати (Stojanova et al., 2013a; Stojanova et al., 2013b).

От представените в таблицата резултати се вижда, че при посочения диапазон, в който варира масата на формираните растителни органи, в зависимост от състава на разсадната смеска растенията от 1 da извличат 25,84–37,85 kg N, 10,07–15,12 kg P_2O_5 и 27,89–37,85 kg K_2O . Извлечените хранителни елементи са най-много в плодовете, като спрямо общото им количество (цяло растение) с тях се извличат от 46,8 до 51,3% азот, от 40,0 до 49,3% фосфор и от 54,3 до 62,6% калий. Най-малко азот, фосфор и калий се извличат със стъблата, съответно – от 8,7 до 10,0%, от 10,3 до 12,4% и от 13,2 до 16,8%. Прави впечатление, че при двойките варианти с една и съща добавка или без добавка както за отделните растителни органи, така и за цялото растение количествата на трите хранителни елемента са по-големи, когато в смеската има абсорбент. Откроява се вариантът ТПСА+Бонепрот, при който трите хранителни елемента са най-много както за отделните органи, така и за цялото растение, с изключение на калия в листата, чието количество е най-голямо при варианта ТПСА+Лумбрикал. При този вариант са получени сравнително високи стойности за трите хранителни елемента във всички растителни органи. Износът на азот, фосфор и калий е най-малък при контролата.

Таблица 1. Стойности на агрохимичните показатели за периода 2012–2013 г.

Table 1. Values of agrochemical parameters for the period 2012-2013

Показатели/Parameters		2012	2013
рН на почвения разтвор pH of the soil solution	в слоя от/ in the layer of 0-20 cm	7,11	6,82
	в слоя от/ in the layer of 20-40 cm	7,00	6,97
Хумус/Humus, %	в слоя от/ in the layer of 0-20 cm	1,98	1,82
	в слоя от/ in the layer of 20-40 cm	2,12	1,99
N – NH_4 , mg/1000 g	в слоя от/ in the layer of 0-20 cm	18,11	12,26
	в слоя от/ in the layer of 20-40 cm	20,90	17,00
N – NO_3 , mg/1000 g	в слоя от/ in the layer of 0-20 cm	5,72	3,98
	в слоя от/ in the layer of 20-40 cm	7,18	4,52
$NH_4 + NO_3$, mg/1000 g	в слоя от/ in the layer of 0-20 cm	23,83	16,24
	в слоя от/ in the layer of 20-40 cm	28,08	21,52
P_2O_5 , mg/100 g	в слоя от/ in the layer of 0-20 cm	23,24	36,80
	в слоя от/ in the layer of 20-40 cm	21,40	32,51
K_2O , mg/100 g	в слоя от/ in the layer of 0-20 cm	35,98	29,60
	в слоя от/ in the layer of 20-40 cm	29,11	27,18

Таблица 2. Съдържание на N, P₂O₅, K₂O в % спрямо сухата маса на стъбла, листа и плодове, средно за периода 2012-2013 г.

Table 2. Content of N, P₂O₅, K₂O (%) of DW of steams, leaves and fruits, average for the period 2012-2013

Вариант Variant	Състав на смеската Content of substrate	Стъбло Steam			Листа Leaves			Плодове Fruits		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	ТПС (К)	2,24	1,16	3,48	3,33	1,28	2,50	3,19	1,20	3,85
2	ТПСА	2,68	1,23	3,90	4,03	1,37	2,88	3,25	1,08	4,05
3	ТПС+Л	2,33	1,12	3,58	3,68	1,81	2,55	3,04	1,10	4,16
4	ТПСА+Л	2,52	1,32	4,10	4,31	1,85	3,20	3,53	1,19	4,35
5	ТПС+МС	2,37	0,88	3,86	3,08	1,26	1,83	2,98	1,12	4,01
6	ТПСА+МС	2,76	1,18	4,24	3,82	1,63	2,09	3,17	1,15	4,25
7	ТПС+Б	2,50	0,89	3,76	3,93	1,68	2,26	3,50	1,32	4,34
8	ТПСА+Б	2,39	1,14	4,29	4,27	1,84	2,83	3,89	1,41	4,37

Общото количество на извлечените хранителни елементи за растенията от опитните варианти варира от 64,13 kg/da при контролата до 90,56 kg/da при варианта ТПСА+Бонепрот, при който увеличението е с 41,2%. При двойки с една и съща добавка или без добавка количеството на трите хранителни елемента е по-голямо при вариантите с абсорбент. Ефектът от участието му в смеската е най-силно проявен при варианта ТПСА+Лумбрикал, при който извлечените количества са с 23,4% повече в сравнение с варианта без абсорбент. Подобни тенденции се наблюдават при сравняване на вариантите по износ на азот, фосфор и калий с цялото растение. От общото количество хранителни вещества, извлечени от 1 da с плодовете, се извличат 49,0–54,9%, а с вегетативната маса – 45,1–51,0%.

Увеличеният износ на хранителни елементи от растенията, отгледани през разсадния период върху ТПСА+добавка, може да се свърже както с по-добрия листен газов обмен (Shorova and Cholakov, 2014), така и с по-голямото количество на микроорганизмите в тяхната ризосферна зона, внесени с добавката.

Според Mileva (1986) денонощното вариране в скоростта на транспорта на водата в ксилемата обикновено следва интензивността на транспирацията. Във връзка с това в повечето случаи се наблюдава положителна връзка между постъпването на хранителните вещества и интензивността на транспирацията. Това дава основание да се счита, че по-високата интензивност на транспирацията при растенията от отличените варианти е една от причините за по-големия износ на основните хранителни елементи.

Косвено влияние върху по-големия размер на износа имат по-големият брой и по-голямата активност на микроорганизмите в ризосферната зона на растенията от посочените варианти.

Както е известно, поглъщането на хранителните вещества е активен физиологичен про-

цес, свързан с кореновата система и с обмяната на веществата на цялото растение. Влияние върху този процес оказва не само физиологичният статус на растенията, но и условията на околната среда. Голяма е ролята на микроорганизмите, които вземат участие в разграждането на различните органични съединения, минерални и органични торове, растителни отпадъци, хумус, мъртви клетки и други, довеждат ги до усвоима за растенията форма и създават условия за полесното усвояване на хранителните вещества от растенията (Toskov, 1988).

Разликите в износа на азот, фосфор и калий и в размера на формираната растителна маса оказват влияние върху количеството на хранителните вещества, необходими за формирането на 1000 kg продукция (табл. 4). В зависимост от състава на разсадната смеска с 1000 kg продукция се извличат 3,27–4,16 kg азот, 1,31–1,66 kg фосфор и 3,36–4,13 kg калий. Извлечените количества азот, фосфор и калий са най-големи при варианта ТПСА+Бонепрот. Фосфорът е най-малко за контролата и варианта ТПС+МС, а при варианта ТПС+Лумбрикал са най-малки извлечените количества азот и калий. Общото количество на извлечените хранителни вещества варира от 8,36 при контролата до 9,95 при варианта ТПСА+Бонепрот при ръст от 19,0%.

Спрямо общото количество на хранителните елементи, извлечени за формирането на 1000 kg продукция, азотът представлява 40,3–42,4%, фосфорът – 14,8–17,5%, а калият – 41,5–44,0%. Получените относителни стойности показват, че разликите в съотношението на азота, фосфора и калия при растенията от изследваните варианти са сравнително малки. Прави впечатление високият процент за фосфора, което е приемливо, като се има предвид, че част от този макроелемент е осигурена за растението в лесноусвоима форма чрез фертигация през вегетационния период.



Таблица 3. Износ на хранителни вещества (N, P₂O₅, K₂O), kg/da, средно за периода 2012-2013 г.
Table 3. Removal of N, P₂O₅, K₂O, kg/da, average for the period 2012-2013

Вариант Variant	Състав на смеската Content of substrate	Събля* Stems*			Листа* Leaves*			Плодове* Fruits*			Цяло растение whole plant % спрямо контролата % to control			Общо/total % спрямо контролата % to control
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	ТПС (К)	2.40 9.3	1.25 12.4	3.73 13.2	10.20 39.5	3.85 38.3	7.64 27.1	13.25 51.3	4.97 49.3	16.85 59.7	25.84 100.0	10.07 100.0	28.12 100.0	64.13 100.0
2	ТПСА	3.27 10.0	1.50 13.1	4.76 14.4	14.16 43.1	4.83 42.1	10.12 30.5	15.42 46.9	5.14 44.8	18.29 55.1	32.86 127.1	11.47 113.9	33.17 117.5	77.50 120.8
3	ТПС+Л	2.67 9.8	1.28 11.0	4.70 16.8	11.60 42.7	5.72 49.0	8.04 28.8	12.88 47.4	4.67 40.4	15.15 54.3	27.16 105.1	11.68 116.0	27.89 98.8	66.72 104.0
4	ТПСА+Л	2.88 8.5	1.51 11.3	4.97 14.2	14.65 43.1	6.27 47.0	10.86 31.0	16.47 48.5	5.56 41.7	19.16 54.8	34.00 131.6	13.34 132.5	34.99 124.0	82.33 128.4
5	ТПС+МС	2.55 9.7	0.94 9.2	4.15 14.8	10.73 40.7	4.46 43.3	6.37 22.6	13.09 49.6	4.90 47.5	17.60 62.6	26.37 102.5	10.30 102.3	28.12 99.6	64.79 101.0
6	ТПСА+МС	3.15 10.2	1.35 11.0	4.85 15.4	13.34 43.0	5.68 46.3	7.30 23.1	14.50 46.8	5.25 42.8	19.43 61.5	30.98 119.9	12.27 121.8	31.58 111.9	74.84 116.7
7	ТПС+Б	3.05 9.7	1.09 8.7	4.58 14.8	12.96 41.4	5.52 44.5	7.46 24.0	15.30 48.9	5.80 46.7	18.98 61.2	31.32 121.2	12.41 123.2	31.02 109.2	74.74 116.5
8	ТПСА+Б	3.29 8.7	1.56 10.3	5.89 15.7	15.51 41.0	6.68 44.2	10.28 27.4	19.06 50.3	6.88 45.5	21.41 57.0	37.85 146.5	15.12 150.1	37.58 133.2	90.56 141.2

* в знаменател: % спрямо количеството за цяло растение / in denominator: % of total quantity for whole plant

Таблица 4. Хранителни вещества (N, P₂O₅, K₂O), извлечени за формирането на 1000 kg продукция
Table 4. Nutrient uptake of N, P₂O₅, K₂O, necessary for 1000 kg yield

Вариант Variant	Състав на смеската Content of substrate	Извлечени количества Nutrient uptake (kg)			Общо хранителни вещества Total nutrient uptake		% към общото количество % of total quantity (N+ P ₂ O ₅ +K ₂ O)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg	%	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	ТПС (К)	3,37	1,31	3,68	8,36	100,0	40,3	15,7	44
2	ТПСА	3,99	1,39	4,03	9,41	112,6	42,4	14,8	42,8
3	ТПС+Л	3,27	1,41	3,36	8,04	96,2	40,7	17,5	41,8
4	ТПСА+Л	3,83	1,5	3,94	9,27	110,9	41,3	16,2	42,5
5	ТПС+МС	3,37	1,31	3,59	8,27	98,9	40,7	15,9	43,4
6	ТПСА+МС	3,7	1,46	3,77	8,93	106,8	41,4	16,4	42,2
7	ТПС+Б	3,68	1,46	3,65	8,79	105,1	41,9	16,6	41,5
8	ТПСА+Б	4,16	1,66	4,13	9,95	119,0	41,8	16,7	41,5

ИЗВОДИ

1. Наличието на абсорбент в стандартната торфено-перлитна смеска и добавянето на изследваните продукти с органичен или с орвано-минерален произход променят минералния състав на растенията, отгледани в условията на фертигация. Съдържанието на азот, фосфор и калий в стъблото и листата е най-голямо при варианта ТПСА+Лумбрикал, а в плодовете – при ТПСА+Бонепрот.

2. Отглеждането на разсада в контейнери, заредени с торфено-перлитна смеска с абсорбент, и включването на добавките увеличава износа на основните хранителни елементи с 1,0-41,2%.

3. В условия на фертигация опитните растения от 1 да извличат 64,13-90,56 kg хранителни вещества (азот, фосфор и калий), от които 8,36-9,95 kg за формирането на 1000 kg продукция. Извлечените количества са най-големи при варианта ТПСА+Бонепрот.

4. Износът на азот, фосфор и калий на декар и количествата, необходими за формиране на 1000 kg продукция, са най-големи при растенията от варианта ТПСА+Бонепрот.

LITERATURE

- Belichki, I., V. Rankov, G. Dimitrov*, 1982. Izvluchane na azot, fosfor i kaliy s dobiva na ranni domati sort Triumf pri mineralno hranene. Pochvoznanie i agrotehnika, №1, 41-49.
- Benevski, M., V. Rankov, G. Dimitrov*, 1976. Opredelyane na normite na torene na domatite s pomoshhta na proizvodstveni funktsii. Gradinarska i lozarska nauka, №6, 69-73.
- Cholakov, D.*, 1988. Izvluchane na azot, fosfor i kaliy pri determinantni sortove za kasno polsko proizvodstvo. Rastenievadni nauki, god. XXV, №1, 72-76.
- Cholakov, D., N. Aleksiev, D. Kostov*, 2002. Domati. Sofia, Agroinjenering.
- Gorbanov, St., V. Velchev, Y. Matev i dr.*, 1990. Rakovodstvo za uprazhneniya po agrohimiya, Zemizdat Sofia, 1-150.

Kostadinova, S., 2011. Spravochnik za torove s mikroelementi, Izd. "Enyovche", Sofia, Bulgaria, 137-139.

Mileva, D., 1986. Vliyanie na vanshtnite i vatreshni faktori varhu priemaneto na mineralnite veshtestva, vav: „Fiziologiya na rasteniyata”, avtor: A. Torev, L. Bozova, D. Milev., Zemizdat, Sofia, 1986, 77-81.

Rankov, V., 1977. Iznosat na hranitelni veshtestva s dobiva ot domati kato pokazatel pri opredelyane na torovite normi. Selskostopanska nauka, №4, 51-59.

Rankov, V., M. Benevski, G. Dimitrov, 1983. Torene na zelenchukovite kulturi v usloviyata na intenzivno zemedelie. Hr. G. Danov - Plovdiv, str. 34.

Shopova, N., D. Cholakov, 2014. Morfologichna i fiziologichna harakteristika na razsad za kasno polsko proizvodstvo na domati otgledan v konteyneri v zavisimost ot sastava na razsadnata smeska. Nauchni trudove na SUB-klon Plovdiv, seriq V, 51-58.

Stojanova, M., I. Ivanovski, S. Popova, S. Kostadinova, 2013a. The influence of the foliar fertilizing on tomatos chemical content growing in protected spaces in Strumica area, "XVIII Savetovanie o Biotehnologiji", Agronomski fakultet, 15-16 mart, 2013. god. Zbornik radova, Vol. 18. (20), 99-104.

Stojanova, M., S. Kostadinova, I. Ivanovski, S. Popova, 2013b. The influence of foliar fertilization on tomato leaves chemical content grown in protected spaces, IV International Symposium „Agrosym 2013“, Book of Proceedings of Fourth International Scientific Symposium “Agrosym 2013”, Jahorina, October 3-6, 2013, 290-294.

Tomov, T., G. Rachovski, Sv. Kostadinova, I. Manolov, 2009. Rakovodstvo za uprazhneniya po agrohimiya. Akademichno izdatelstvo na AU – Plovdiv.

Toskov, N., 1988. Vliyanie na korenovata mikroflora varhu rasteniyata, v: Mikrobiologiya, avtor - N. Toskov, Y. Tsirkov, Zemizdat, Sofia, 1986, 172-175.

Статията е приета на 21.02.2014 г.

Рецензент – доц. д-р Светла Костадинова

E-mail: kostadinovas@yahoo.com