

ВЛИЯНИЕ НА РАЗЛИЧНИ ФОРМИ ТОРОВЕ ВЪРХУ ДИНАМИКАТА НА ДОБИВА ОТ ТИКВИЧКИ ПРИ ФЕРТИГАЦИЯ

Асен Николов, Веселин Кутев
Лесотехнически университет, София

Резюме

Опитът с тиквички е изведен на УОП Враждебна, на алувиална почва. Изпитвани са сложните торове Duofertil и Eurofertil като източници на фосфор, съответно на полифосфати и ортофосфати. Те са внасяни като фосфорно-калиеви торове с основната обработка. Амониевата селитра, Sulfamo и KSC са внасяни като предимно азотни торове с фертигация. Вариантите са изравнени по основните хранителни елементи с помощта, калиев сулфат и троен суперфосфат. Добивите на тиквички са отчитани през ден. Наблюдават се разлики в динамиката на добивите при торовете с различна фосфорна формулация. На контролния вариант се наблюдават по-високи добиви в началото на вегетацията и максимални добиви около 25 юли. Подобна е картината и при внасянето на тор Duofertil. Максималните добиви при тор Eurofertil са около 10 август и не се наблюдава рязък спад до края на вегетацията. Duofertil е 100% разтворим и защитен от фиксиране тор, това може би води до бързото му използване в началото на вегетацията. При всички варианти на фосфорно торене се вижда, че най-високи добиви показва сложния тор KSC, който освен основни хранителни елементи съдържа и микроелементи. На второ място е торът Sulfamo съдържащ освен амониев азот, магнезий и бор. Най-лошо се представя чистият азотен тор, амониева селитра. Това се дължи на високата му разтворимост и измиването на нитратите в почвения профил. От изследваните торове, може да се направи заключението, че при зеленчукови култури отглеждани с фертигация е по-добре да се използват азотни торове с амониев азот и фосфорни торове съдържащи ортофосфати.

Ключови думи: тиквички, азотни торове, фосфорни торове, фертигация, добив.

Key words: zucchini, nitrogen fertilizers, phosphorous fertilizers, fertigation, yield.

JEL: O13.

Увод

Водата и азотът са разглеждани като основни лимитиращи фактори при отглеждане на зеленчуци у нас. Начинът на тяхното използване е един от факторите силно влияещи на ефективността им [1, 11, 12]. Сравнително изследване за ефективността на капково напояване и класическо напояване с внасяне на азотни торове е извършено от Japat [5]. Изследвани са четири нива на торене – 70, 140, 210 и 280 kg азот на хектар. По високи добиви са постигнати с капковото напояване, съответно 13, 27, 20 и 35% за четирите нива на торене.

Необходимостта от фертигация произтича от факта, че традиционните методи за торене са само частично ефективни и при тях има много какво да се желае. Подобрение в процеса на фертигация е това, че торовете се прилагат пряко с водата за напояване с поливната система. Те се разтварят във водата и докдето достига тя, достигат и торовете. Освен това така торовите препарати се прилагат само там, където е необходимо, в подходящи количества и в правилния момент.

При изследване в почвени колони са получили резултати за придвижване на азот, фосфор и калий по почвения профил в зависимост от честотата на поливане и използваните дози торове [6]. Редът на измиване на хранителните елементи намалява по следния начин – $\text{NO}_3^- > \text{NH}_4^+$

$> \text{K}^+ > \text{H}_2\text{PO}_4^-$. В повечето случаи нитратния азот се е измил извън изследваната дълбочина – 60 см. Измиването на калия варира от 20 до 40 см. фосфора се е задържал в слоя 3,5 см. Много ниската подвижност на фосфора при изследваните почви показва, че този елемент трябва да се внася с основната обработка на почвата, а не да се чака разпределението му при фертигацията. При подобни изследвания, фосфорът е измит до 15–20 см в колони с различни ненарушени почви [7].

Смята се, че торовете базирани на полифосфати са по-усвоими за растенията от тези базирани на ортофосфати. Полифосфатите са 100% разтворими във вода, а ортофосфатите в най-добрия случай – 85%. Но в повечето изследвания при полски култури не се откриват разлики [15, 16].

Целта на изследванията е да се провери ефективността на орто и полифосфатите при зеленчукови култури в условията на фертигация и повишена подвижност.

Материали и методи

Почвата е алувиално-ливадна, леко пясъчно-глинева, преобладаващата фракция е дребния пясък – 23,3% в A^1 орн. Съдържа голям процент едрочастични материали. Значително участие има фракцията на едрия чакъл, която е 37,2%. По съдържание на хумус почвата е сла-

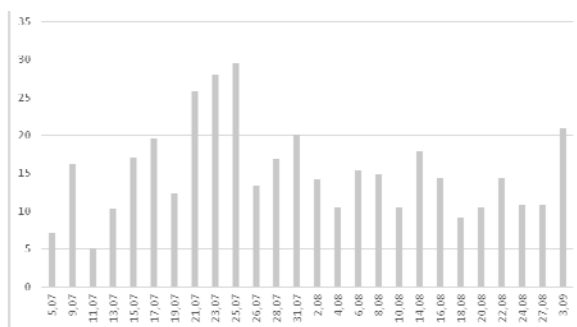
бохумусна. По отношение на запасеност с общ азот е много слаба запасена. Почвата е безкарбонатна и слабо кисела. Слабозапасена е с подвижни форми на фосфор и калий.

Заложен е полски торов опит с опитна култура тиквички за първата година на изследванията. Тиквичките са Escenderane F1. Това е хибридна тиквичка със светлозелен цвят от Seminis. Растенията са силни, полуизправени и компактни, устойчиви на ниски температури. Вегетационният период е 40–45 дни след разсаждането. Плодовете са лъскави с дължина 18–20 см. Брането на тиквичките през сезона е било през ден.

Всяка от парцелките е поливана с капково напояване. Използвани са следните торове:

1. Duofertil TOP 34 (N-P-K 5-19-10+19SO₃+0,1%B+0,1Zn) (съдържа полифосфати);
2. Eurofertil Plus 36 (Physio +) (P₂O₅ – 12%, K₂O – 24%, SO₃ – 15%, B – 0,2%);
3. KSC за зеленчуци (N – 15%, P₂O₅ – 5%, K₂O – 35%, B – 0,1%, Fe – 0,1%, Mo – 0,1%);
4. Sulfammo (N-PRO) (N – 25%, SO₃ – 31%, MgO – 2%) (на базата на амониев сулфат);
5. Амониева селитра – амониено-нитратен тор – 34% азот.

Торовете са внесени с еднакво количество фосфор 15 kg P₂O₅ dka⁻¹ преди засаждането на тиквичките. Азотът е изравнен със амониев сулфат до 4 kg dka⁻¹ преди засаждането на тиквичките. Изравняването на калия е било извършено с K₂SO₄ до 30 kg K₂O dka⁻¹. Азотосъдържащите торове са внасяни неколккратно за постигане на торова норма от 20 kg N dka⁻¹.



Фиг. 1. Динамика на общия добив при контролен вариант (без фоново фосфорно и калиево торене), в kg

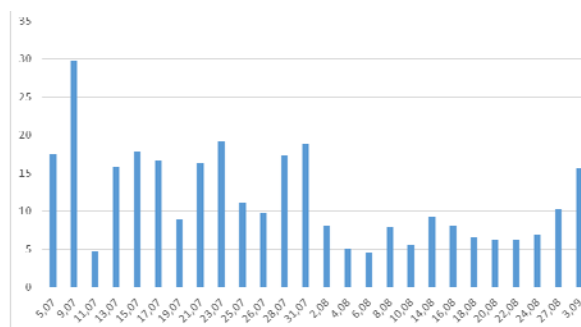
Схема на опита

1. Контрол – без торене
2. Контрол – Sulfammo (N-PRO)
3. Контрол – KSC за зеленчуци
4. Контрол – амониева селитра
5. Duofertil TOP 34 – без торене
6. Duofertil TOP 34 – Sulfammo (N-PRO)
7. Duofertil TOP 34 – KSC за зеленчуци
8. Duofertil TOP 34 – амониева селитра
9. Eurofertil Plus 36 – без торене
10. Eurofertil Plus 36 – Sulfammo (N-PRO)
11. Eurofertil Plus 36 – KSC за зеленчуци
12. Eurofertil Plus 36 – амониева селитра

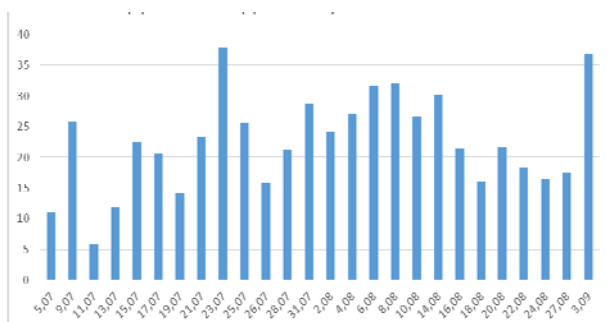
Резултати и обсъждане

Параметрите на отглеждане (поливки и торене) бяха съобразени с опити правени у нас [9, 10]. Зеленчуковите култури обичат интензивното торене, а тиквичките не понасят високи торови дози. Внасянето на азота трябва да е няколкократно [8]. Добивите са адекватни на хранителния режим създаден в почвата от минералното торене с фертигацията [12]. Брането на тиквичките продължи около 60 дни.

При контролния вариант, без фосфорно торене се наблюдава максимум на добива от 30 kg около 20-ия ден (фиг. 1). Вторични пикове се наблюдават около 25-ия и 40-ия дни – от 18 до 20 kg на вариант. При фон Duofertil от началото на брането се наблюдават високи добиви (между 18 и 30 kg) до 25-ия ден, след това добивите рязко спадат под 10 kg (фиг. 2). При фон Eurofertil се наблюдават високи добиви от 30 до 38 kg между 20-ия и 40-ия ден, след това добивите спадат до 20 kg и по-ниско (фиг. 3).



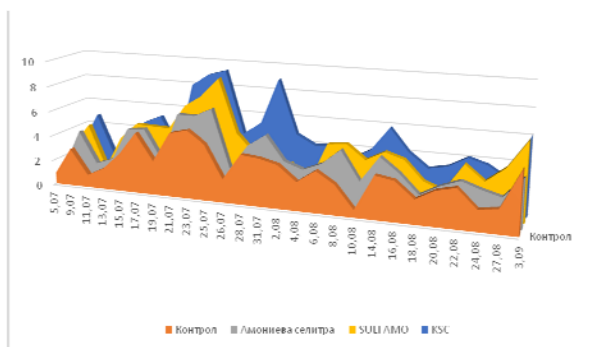
Фиг. 2. Динамика на добивите на фон Duofertil, в kg



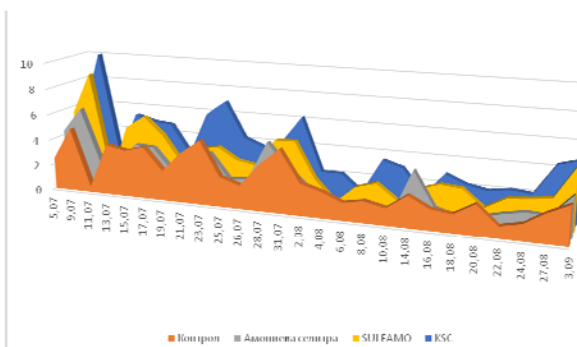
Фиг. 3. Динамика на добивите на фон Eurofertil, в kg

Влиянието на азотосъдържащите торове върху увеличаването на добивите при контролния вариант е най-силно при KSC тора, следвано от Sulfammo (N-PRO) и Амониевата селитра (фиг. 4). Наличието на допълнителни количества P и K, както и микроелементи обясняват преимуществото на KSC тора. На фон Duofertil,

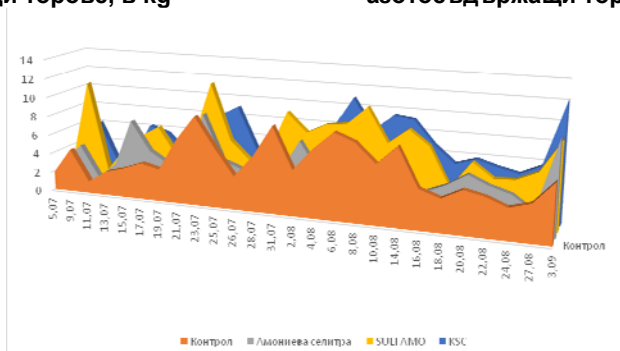
също най-добре се проявява KSC тора. Прави впечатление на слабо представяне на амониевата селитра (фиг. 5). На фон Eurofertil, най-добре се проявява тора Sulfammo (N-PRO). Отново се наблюдава слабо представяне на амониевата селитра (фиг. 6).



Фиг. 4. Динамиката на добивите при различните азотосъдържащи торове, в kg



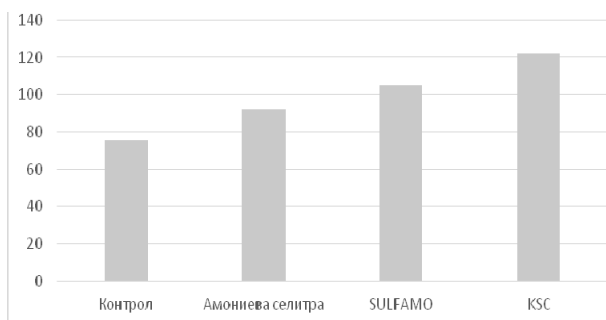
Фиг. 5. Динамиката на добивите при различните азотосъдържащи торове на фон Duofertil, в kg



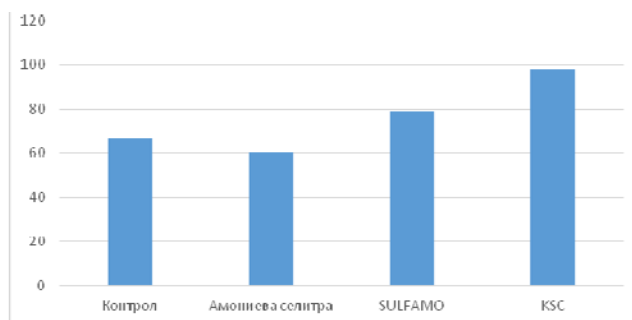
Фиг. 6. Динамиката на добивите при различните азотосъдържащи торове на фон Duofertil, в kg

Оценката на влиянието на азотосъдържащите торове върху общия добив ни показва, че при контролния вариант има повишен добив от амониевата селитра – 92 kg, следван от Sulfammo (N-PRO) – 105 kg и най-висок добив от KSC тора – 122 kg от вариант (фиг. 7). Добивите на фон Duofertil показват по-ниски резултати за амониевата селитра (60 kg) от тези на контролния ва-

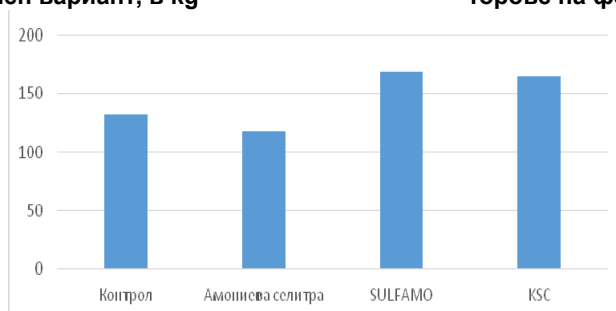
риант – 67 kg (фиг. 8). Добивите на фон Eurofertil при амониевата селитра са отново по-ниски от тези на контролния вариант (фиг. 9), съответно 118 и 132 kg. На фон Duofertil най-добре се проявява KSC тора – 98 kg. На фон Eurofertil, най-добре се проявява тора Sulfammo (N-PRO) – 169 kg.



Фиг. 7. Добиви при различните азотосъдържащи торове при контролен вариант, в kg



Фиг. 8. Добиви при различните азотосъдържащи торове на фон Duofertil, в kg



Фиг. 9. Добиви при различните азотосъдържащи торове на фон Eurofertil, в kg

Малките разлики между контролния вариант и вариантите торени с амониевата селитра, по всяка вероятност се дължат на две причини. Участъкът на опита беше затревен от дълго време и е разоран със заораване на чима. Това води до една бърза минерализация на органичното вещество, корените и надземната биомаса на тревата. По-този начин на първо време растенията са снабдени с достъпни хранителни вещества независимо от торовете. От друга страна нитратите на амониевата селитра са много подвижни и бързо се измиват от корнеобитаемия слой. Амониевият азот при слабо кисела почвена реакция и почти постоянно навлажнена почва се нитрифицира бавно и това намалява силно неговото измиване. Подвижността на азота в системата за капково напояване зависи от формата на използвания тор [2], като най-лесно се измива нитратния азот. Най-силно зависи подвижността на азота внесен под формата на амониев и амиден азот от времето на прилагане на тора и възможностите за нитрифицирането му [3].

По-ниските резултати при Duofertil се дължат на неговата по-висока подвижност и усвояването му от растенията в началото на развитието им. Така при условията на капковото напояване интензивна употреба на фосфора от растенията в началото на опита не е позволила доброто им развитие след средата на вегетацията.

Най-високи добиви са получени на фон Eurofertil при класическата формулация за фосфорни торове на базата на ортофосфати.

Получените резултати са за една година и се изисква продължаването на изследването за адекватната оценка на торовете.

Изводи

1. Добивите получавани при използване на азотосъдържащите торове амониева селитра, Sulfammo (N-PRO) и KSC се различават при различните фосфорни фонове.
2. В зависимост от фосфорния фон най-високи добиви са получени при внасяне на Sulfammo (N-PRO) и KSC
3. При фосфорно торене амониевата селитра има по-ниски резултати от контролните варианти.
4. Най-високи добиви са получени при фосфорен фон Eurofertil (ортофосфати).

Литература

1. Atanasova, E., Mitova, I., Dimitrov, I., Stancheva, I. *Effect of different fertilizer sources on the quality of head cabbage*. Journal of Applied Horticulture. 9 (1). 2007. pp. 74–76.
2. Haynes, R. *Movement and transformations of fertigated N below trickle emitters and their effects on pH in the wetted soil volume*. Fert Res. 23. 1990. pp. 105–112.
3. Hou, H., Pang, H., Qi, X., Wang, J., Fan, X. *Experimental Study on the Principles of Urea-N Transformation and Transportation under Drip-irrigation in the Greenhouse (In Chinese)*. J Irrig Drain. 22(6). 2003. pp. 18–22.
4. Tzenova, V., Mitova, I. *Influence of the soil moisture regime on the nitrogen and plastid pigments content*

- in wheat varieties*. Journal of environmental and ecology. 2010.
5. Mussaddak, J. *Efficiency of Nitrogen Fertilizer for Potato under Fertigation Utilizing a Nitrogen Tracer Technique*. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 38. 2007. pp. 2401–2422.
 6. Kangussu, D., Ruiz, H., Alvarez, V., Ferreira, P., Cantarutti, R., da Silva, A., Figueiredo, G. *Distribuição do amônio, nitrato, potássio e fósforo em colunas de latossolos fertirrigadas*. R. Bras. Ci. Solo. 32. 2008. pp. 2493–2504.
 7. Lefroy, R., Santoso, D., Blair, G. *Fate of Applied Phosphate and Sulfate in Weathered Acid Soils under Leaching Conditions*. Aust. J. Soil Res. 33. 1995. pp. 135–151.
 8. Динев, Н., Митова, И. *Качество на главестото зеле, късно полско производство, при нарастващи норми на минерално торене*. Почвознание, агрохимия и екология. XLVI. 2. 2012. стр. 28–32.
 9. Динев, Н., Митова, И., Василева, В. *Растежни показатели, добив и качество на тиква при различни форми на торове*. Четвърта нац. конф. с международ. участие. 8–10.09.2016. София, стр. 455–464.
 10. Динев, Н., Митова, И., Василева, В. *Износ на хранителни вещества с плодовете на тиква при органично и минерално торене*. Четвърта нац. конф. с международ. участие. 8–10.09.2016. София, стр. 465–470.
 11. Шабан, Н., Бистричанов, С., Москова, Ц., Кадум, Е., Митова, И., Титянов, М., Бумов, П. *Зеленчукопроизводство*. Изд.къща при ЛТУ. София. 2014. стр. 490.
 12. Митова, И., Динев, Н. *Морфологична оценка и добив при късно полско производство на главесто зеле*. Почвознание, агрохимия и екология. XLVI. 4. 2012. стр. 86–90.
 13. *Почвен архив*. ИПАЗР „Н. Пушкиров“. София.
 14. Чолаков, Д. *Технология за отглеждане на тиквички*. Академично издателство на АУ. Пловдив. 2009. стр. 150–158.
 15. Raun, L. *Ortho Vs. Poly*. Fluid Journal. Fall. 2001.
 16. Rehm, G., Schmitt, M., Lamb, J., Randall, G., Busman, L. *Understanding phosphorus fertilizers*. Regents of the University of Minnesota. 2002. [<http://www.extension.umn.edu/agriculture/nutrient-management/phosphorus/understanding-phosphorus-fertilizers/>].

INFLUENCE OF DIFFERENT FORMS OF FERTILIZERS ON THE DYNAMICS OF ZUCCHINI EXTRACTION DURING FERTIGATION

Asen Nikolov, Vesselin Koutev
University of Forestry, Sofia, Bulgaria

Abstract

The field trial with zucchini was carried out at the Educational trial field Vrajdebna, on alluvial soil. The complex fertilizers Duofertil and Eurofertil were tested as phosphorus source of polyphosphates and orthophosphates respectively. They are applied as phosphorus-potassium fertilizers with the ploughing. Ammonium nitrate, Sulfamo and KSC were applied mainly as nitrogen fertilizers. The treatments are equalized on PK with application of potassium sulfate and triple superphosphate. Zucchini were harvested every other day. Differences in yield dynamics were observed in treatments with different phosphorus formulations. The control treatment shows higher yields at the beginning of vegetation and maximum yields at 25 of July. Similar is the picture with application of Duofertil fertilizer. The maximum yields for Eurofertil fertilizer were at 10 of August, and there is no sharp decline until the end of the vegetation. Duofertil is 100% soluble and protected of immobilization fertilizer, this may provoke its rapid use at the beginning of vegetation. In all phosphorus fertilization treatments is evident that the highest yields show the complex KSC fertilizer, which in addition to NPK also contains microelements. In second place is the Sulfamo fertilizer which contains, besides ammonium nitrogen, magnesium and boron. The worst result is the pure nitrogen fertilizer, ammonium nitrate. It is due to its high solubility and leaching of nitrates in the soil profile. From studied fertilizers effect, it can be concluded that in fertilized vegetable cultures it is better to use nitrogen fertilizers with ammonium nitrogen and phosphorous fertilizers containing orthophosphates.