

## ВЛИЈАНИЕ НА ФОЛИЈАРНОТО ЃУБРЕЊЕ СО ОРГАНСКИ ЃУБРИВА ВРЗ ПРИНОСОТ НА КОМПИР (*Solanum tuberosum*) ВО ГЕВГЕЛИСКИОТ РЕГИОН

Петров, П., Маркоски, М., Миткова, Т

<sup>1</sup>Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје, 1000, Република Македонија  
petrovpetar2012@gmail.com

### Апстракт

Основна цел на ова истражување е да се определи влијанието на фолијарното ѓубрење со органски ѓубрива врз приносот на компирот во Гевгелискиот регион. Опитот е поставен по случаен блок-систем, на алувијална почва со многу висока содржина на достапни форми на азот, фосфор и калиум. Изведувач е во текот на вегетацијата 2013 година, во атарот на с. Негорци, Гевгелиско, со четири варијанти, три повторувања во дванаесет реда. Во секоја варијанта вклучени се по 90 растенија. Варијанти во опитот се: 1. Контрола (неѓубрена); 2. Хумустим; 3. Инграсамант фолијар и 4. Биофлор. Во текот на вегетативниот период се извршени три фолијарни третирања со 0,5 % раствор од наведените ѓубрива. По бербата на компирот и мерењето на приносот беше констатирано дека фолијарното ѓубрење и високата обезбеденост на почвата со достапни форми на азот, фосфор и калиум имаат позитивно влијание врз висината на приносот кај сите варијанти. Највисок принос од 38,71 t/ha е постигнат кај варијанта број 3, Инграсамант фолијар.

**Клучни зборови:** компир, органски ѓубрива, фолијарно ѓубрење, алувијална почва.

## THE INFLUENCE OF FOLIAR FERTILIZING WITH ORGANIC FERTILIZERS ON POTATO (*Solanum tuberosum*) YIELD IN THE GEVGELIJA AREA

<sup>1</sup>Petrov P., Markoski M., Mitkova, T

<sup>1</sup>University "Ss Cyril and Methodius" in Skopje, Faculty for agricultural sciences and food, Skopje, 1000. Republic of Macedonia  
petrovpetar2012@gmail.com

### Abstract

The basic goal of this research is to determine the influence of foliar fertilization with organic fertilizers over the potato yield in the Gevgelija region. The experiment was set according to random block-system, on fluvisol soil with high concentration of available forms of nitrogen, phosphorus and potassium. It was performed during the vegetation period of 2013, on the territory of the village of Negorci, near Gevegelija, with four variants and three repetitions in twelve rows. Each variant involves 90 plants in total. The experiment involves the following variants: 1. Control (Non-fertilized); 2. Humustim; 3. Ingrasamant foliar, and 4. Bioflor. During the vegetation period, total of three treatments have been performed by foliar feeding with 0.5% solution of the above given fertilizers. Following the potato harvest and the measurements of the potato yield, it was concluded that the foliar fertilizing and the high concentration of available forms of nitrogen, phosphorus and potassium have positive effects over the quantity of the potato yield in all variants. The highest yield of 38.71 t/ha was achieved in the variant no. 3, Ingrasamant foliar.

**Key words:** potato, organic fertilizers, foliar fertilizing, fluvisol soil.

### Вовед

Земјоделското производство кое се потпира на употреба на органски ѓубрива во исхраната на растенијата, како и на неупотреба на хемиски средства за заштита на растенијата спаѓа во групата на органско

земјоделско растително производство. Истото ги вклучува сите техники на земјоделско производство кои применуваат начин на добивање здрава храна, истовремено зачувувајќи ја животната средина. Како клуч за успешно

производство, овие техники своја потпора црпат од природната плодност на почвата. Почитувајќи ги биолошките циклуси и воспоставување на релативна биолошка рамнотежа во растителното производство, како краен продукт се добиваат рентабилни приноси кои се одликуваат со добар квалитет, а истовремено и одржување на еколошки чиста животна средина.

Приносот и квалитетот на растенијата зависат од биолошките својства на различните растителни видови, климатските и почвените услови, начинот и нормата на наводнување, како и од правилната и контролирана исхрана. Исхраната на растенијата ќе даде целосни и позитивни резултати доколку ѓубривата се употребуваат во оптимални количества и во одреден временски период од вегетацијата. При тоа, за определување на точните количества ѓубрива потребно е да се познаваат и својствата на почвата. Имплементацијата на системот за контрола на плодност на почвата е превентивна мерка за здравствено исправна храна [14].

Компирот (*Solanum tuberosum*) спаѓа меѓу најважните и најинтензивните нивски култури во Р. Македонија. Поради богатиот и племенит хемиски состав, клубенот од компирот првенствено се искористува за исхрана на чоквекот, во помала мера за исхрана на добитокот, а голема примена наоѓа и во преработувачката индустрија.

Компирот има особено големи барања во поглед на својствата и плодност на почвата. Најдобри приноси дава на плодни, длабоки, растресети почви, почви со лесен механички состав, богати со органска материја и со добар водно-воздушен режим. Со вакви својства се карактеризираат алувијалните почви, ливадските како и черноземите, додека кај тешките и збиени почви можна е појава на деформација на колубенот, слаб принос и лош квалитет [7].

Фолијарната исхрана претставува примена на водорастворливи ѓубрива, директно преку листот. Фолијарните ѓубриња многу бргу се асимилираат во растенијата, и најчесто се користат како дополнителна прихрана на растенијата [19] и како алтернативна прихрана во услови кога

растенијата покажуваат најголеми потреби за хранливи материи или во случаи на дефицитарна плодност на почвата [19].

Употребата на фолијарни ѓубрива во земјоделството е сè повеќе распространета и тие се еколошки прифатени и целно насочени, бидејќи за разлика од почвените ѓубрива тие директно се усвојуваат во организмот во ограничени количества [17]. Ефикасноста од фолијарните ѓубриња се проценува врз основа на усвојувањето и достапноста на елементите намалувањето на фитотоксичноста, дефицитот, влијанието на физиолошките процеси и врз приносот и квалитетот на културата [10], [19].

### Материјал и методи

Научно- истражувачкиот опит е поставен во атарот на с. Негорци, Гевгелија (Р. Македонија) со GPS координати 41.183087 и 22.477681 на површина која со години наназад е користена за градинарско производство, при што интензивно е ѓубрена со минерални и органски ѓубрива. Површината е обезбедена со систем за наводнување од сопствен бунар, а релјефот е рамен. Големината на опитната парцела изнесува 64,8 m<sup>2</sup>.

Во истражувањето е вклучена културата компир (*Solanum tuberosum*), сорта *volumnia*. Опит е спроведен во текот на вегетацијата 2013 година, по општо прифатените нормативи и методи за поставување полски опити [16]. Опитот е поставен по случаен блок- систем во 4 варијанти и 3 повторувања во 12 реда со должина од 9 m. Растојанието на садење изнесува 0,6 m ред од ред и 0,3 m во редот. Клубените се садени во отворени бразди на длабочина од 8-10 cm. Фолијарната апликација на ѓубривата е извршена со 0.5 % воден раствор од ѓубривата, со помош на грбна прскалка на секои 15 дена, три пати во текот на вегетацијата. Апликацијата на ѓубривата е направена околу 30 дена по расадување, односно при оформена адекватна лисна маса. Во текот на вегетацијата, извршено е неколкукратно браздово наводнување со оптимална норма на залевање и неколкукратно окопување на културата, а бербата на компирот е извршена рачно на 21.06.2013 година. При

бербата, вршено е и мерење на приносот одделно по варијанти и повторувања.

Варијанти во опитот се:

1. **Контрола (варијанта без примена на агротехничка мерка ѓубрење)**
2. **Варијанта со примена на фолијарно ѓубриво ХУМУСТИМ**
3. **Варијанта со примена на фолијарно ѓубриво ИНГРАСАМАНТ ФОЛИЈАР**
4. **Варијанта со примена на фолијарно ѓубриво БИОФЛОР**

Ѓубривото од втората варијанта Хумустим е категоризирано во групата на органски ѓубрива и се одликува со следните хемиски својства: вкупна органска материја= 58,63%, вкупна сува материја= 12,38%, хумински киселини= 20,40%, фулво киселини= 2,15%, N=3,00%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 1,02%, K<sub>2</sub>O= 7,92%, Ca= 3,70%, Mg= 1,03%. Хемиските својства на ѓубривото се дадени во декларацијата од производителот.

Третата варијанта е со примена на фолијарното ѓубриво Инграсамант фолијар, кое спаѓа во групата на органо – минерални ѓубрива и според декларацијата од производителот се одликува со следните хемиски својства: N= 0 g/l, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> =130 g/l, K<sub>2</sub>O =130 g/l, ME во хелатна форма, растителни екстракти 0,005 g/l.

Кај четвртата варијанта применето е органското ѓубриво Биофлор и според декларацијата од производителот се одликува со следните хемиски својства: рН = 7,93 , органска материја = 45,00%, сува материја = 27,00%, N = 1,80%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0,42 %, K<sub>2</sub>O = 0,33%, Ca = 0,10%, Mg = 0,03%, Fe = 0,002%, Cu = 0,002%, Mn = 0,0008%, Zn = 0,0001% )

Пред поставувањето на опитот земени се просечни проби на длабочина од 0-20 и 20-40 cm за определување на дел од хемиските својства на почвата, а определувањето опфаќаше:

- рН-реакцијата на почвен раствор (во H<sub>2</sub>O и N KCl), определена потенциометриски со рН-метар, со комбинирана стаклена и каломелова електрода[1].
- содржината на карбонати определена со Scheiblar калциметар со помош на 10% HCl [9].

- содржината на органски јаглерод и хумус, определени според метод на Kotzmann [1]
- содржината на вкупен азот, определена според метод на Tjurin [1].
- содржината на физиолошки достапни форми на азот, определена според метод на Tjurin и Kononova [1].
- содржина на физиолошки достапни форми на фосфор, определена според AL-метод и отчитување на спектрофотометар [1].
- содржината на физиолошки достапни форми на калиум определена според AL-метод и отчитување на пламенфотометар [19].
- определување на хидролитичката киселост и сумата на адсорбирани базични катјони во бескарбонатни почви според метод на Карпен [9].
- пресметување на капацитетот на адсорпција на катјони и на степенот на заситеност на почвата со базични катјони [9].
- определување на засоленоста на почвата по препораки на [12].

### Резултати и дискусија

Компирот е култура која има особено големи барања во поглед на структурата и плодноста на почвата. Најдобри приноси дава на плодни, растресити, длабоки и богати со органска материја почви, со добри водно-воздушни својства. Во поглед на механичкиот состав на почвата, компирот бара почви со лесен механички состав.

Развојот и плодносењето на компирот, често пати е условено од рН-реакцијата на почвата. За нормален раст и развој и поволни приноси, најдобро е реакцијата на почвата да биде од 5,00 до 6,00. Како екстремни реакции на рН вредноста на почвата се сметаат рН помала 4,5 и рН поголема од 7,5 [3]. Нашите испитувања за реакцијата на почвениот раствор покажаа дека истата е за некој степен повисока од оптималната реакција, но сепак не ги надминува екстремните вредности.

**Табела 1. Хемиски својства на почвата**  
**Table 1. Chemical properties of the soil**

Длаб. Depth (cm)	pH		%			Достапни форми во Available forms mg/100 g почва/soil			eq.mmol/100g			%	dS/ m
	H <sub>2</sub> O	N KCl	CaCO <sub>3</sub>	Хумус Humus	Вк. N Total N	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	H*	S*	T*	V*	EC
0-20	7,35	6,71	0,00	3,30	0,20	13,61	126,00	65,35	1,39	41,64	43,03	96,77	0,57
20-40	7,40	6,73	0,00	2,61	0,16	12,44	122,33	64,28	2,45	57,01	59,44	95,91	0,34
Просек	<b>7,38</b>	<b>6,72</b>	<b>0,00</b>	<b>2,96</b>	<b>0,18</b>	<b>13,03</b>	<b>124,17</b>	<b>64,82</b>	<b>1,92</b>	<b>49,33</b>	<b>51,24</b>	<b>96,34</b>	<b>0,46</b>

Почвата се одликува со неутрална pH реакција, и е средно хумусна. Почвата се карактеризира со висок капацитет на апсорпција (> 30 eq.mmol/100g апсолутно сува почва и голема заситеност на почвата со базични јони (Ca и Mg над 90%). Резултатите добиени од истражувањата за засоленоста на почвата, според препораките на [12], каде во предвид се зема текстурната класификација на почвата и степенот на засоленост, покажаа дека почвата е езасолена.

Од добиените вредности за хранливите елементи можеме да констатираме дека во почвата е присутен огромен дисбаланс на хранливиот режим, односно на содржината на физиолошки достапните хранливи елементи. Содржината на основните три макробиогени елементи е релативно висока, а особено е алармантна состојбата со фосфорот. Според [3] за производство на меркантилен компир односот на NPK треба да биде 1 :1,5-2: 2,4-3.

Компирот како култура многу добро реагира на ѓубрењето. Високи и квалитетни приноси се постигнуваат со примена на комбинирано ѓубрење со органски и минерални ѓубрива. За добивање на принос од 30 t/ha потребно е да се обезбедат 150 kg азот, 180 kg фосфор, 240 kg калиум и 90 kg калциум. [3] Примената на почвените ѓубриња би имало негативен ефект и уште повеќе би ја влошила моменталната плодност на почвата и негативно ќе влијае врз другите компоненти на животната средина. Поради крајната цел во растителното земјоделско производство (добивање повисоки приноси кои ќе се карактеризираат со подобар квалитет), задоволувањето на овие потреби со истовремено одржување на чиста животна средина би се постигнало само со примена на фолијарни ѓубрива и одгледување култури на кои првенствено би им одговарале останатите почвени својства [10].

**Табела 2. Принос на компир изразен во kg по варијанти и повторување, просек по растение, t/ha и индексен показател**

**Table 2. Yield of potato kg, t/ha and index indicator**

Варијанта Variant	Повторување Repetition			Вк.принос по варијанта Total crop variation (kg)	Просек по растение Average per plant (kg)	Принос Yeald (t/ha)	Индекс Index %
	I	II	III				
1	15,41	16,33	16,26	48,00	0,5333	29,48	100,00
2	19,43	20,46	20,66	60,55	0,6728	37,19	126,15
3	20,02	21,33	21,68	63,03	0,7003	38,71	131,31
4	16,61	17,20	16,54	50,35	0,5594	30,93	104,92

LSD 0,05= 1.1890

LSD 0,01= 1,7299

Во табела бр.2 презентирани се присечните вредности на приносот од компирот во опитот. Од добиените вредности може да се констатира следното:

Приносите кај сите варијанти во опитот се релативно високи со околу 30 t/ha. Највисок принос е добиен кај варијантата број 3, со примена на фолијарното ѓубриво ингресамант фолијар и тоа од 38,71 t/ha што е за 9,23 t повеќе од контролната варијанта, кај која не е применета агротехничката мерка ѓубрење;

Висината на приносот и кај другите варијанти не е занемарлива. Кај варијанта број 2 хумустим постигнат е принос од 37,19 t/ha, а нешто послаб принос во однос на контролната варијанта има кај четвртата варијанта Биофлор и тоа од 30,93 t/ha;

Ако масата на приносот ја преведеме во индексни показатели споредено со контролната варијанта, кај варијантата број 3 имаме зголемување на приносот за 31,31%, кај варијантата број 2 зголемувањето е за 26,15%, додека најмало зголемување на приносот во однос на контролната варијанта е забележано кај варијантата број 4 од 4,92%;

Врз основа на добиените резултати од спроведениот LSD тест, статистички значајна оправданост за двете нивоа на тестирање (0,05 и 0,01) е констатирана кај сите варијанти.

Зголемувањето на приносот кај варијантите 2 и 3 се одликува со голема економска и статистичка оправданост, додека варијантата број 4 е со значително помала оправданост;

На алувијалната почва добиен е многу висок принос на компир и без примена на агротехничка мерка ѓубрење и тоа од 29,48 t/ha, што е од големо значење во практиката и се потврдува значењето на овој почвен тип за земјоделското производство, посебно за поледелското производство;

Интерпретираните податоците од Табелата 2 за приносите на компир кај сите варијанти се релативно високи споредено и со литературните податоци за приносите на компир во Р. Македонија. Така на пример [2] истакнуваат дека просечниот принос на компир во Р. Македонија изнесува 16,2 t/ha но истите автори истакнуваат дека со

организирано производство, приносите би достигнувале и до 50 t/ha.

### **Заклучок**

Врз основа на добиените податоци од истражувањето и теоретските основи од други автори, може да се донесат следните заклучоци:

Во услови на висока плодност на почвата со хранливи елементи, утврдена со претходно спроведување на почвените анализи, примената на ново произведените еколошки фолијарни ѓубрива во чиј состав покрај макробиогените елементи влегуваат и неопходните микробиогени елементи и растителни екстракти, овозможува високи рентабилни приноси, истовремено одржувајќи еколошки чиста почвена средина, како и оптимално и економски оправдано производство на компир.

Примената на фолијарните ѓубрива во претходно утврдените почвени услови кај приносот од компирот има позитивно влијание. Приносите на компир кај сите варијанти се околу 30-40 t/ha. Забележително висок принос е добиен кај варијантата 3 (ингресамант фолијар, 38,71 t/ha), односно за 9,23 t повеќе од контролната (неѓубрена) варијанта кај којашто просечниот принос изнесува 29,48 t/ha. Кај оваа варијанта зголемувањето на приносот во однос на контролната варијанта е за 31,31%. Кај втората варијанта (хумустим), просечниот принос изнесува 37,19 t/ha, додека кај четвртата варијанта (биофлор) 30,93 t/ha.

### **Литература**

- [1] Bogdanović, M., Velikonja, N., Racz, Z, (1966): Hemijske metode ispitivanja zemjista, Beograd.
- [2] Егуменовски П. и сор., (1998): Специјално поледелство, Култура, Скопје.
- [3] Егуменовски П., (1994): Одгледување на компир, Земјоделски факултет, Скопје.
- [4] Vukadinović, V, Lončarić, Z (1997): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
- [5] Vujasinović, V, (2006): Značaj i efekti folijarne ishrane povrća, Savremeni povrtar broj. 18 p.22-24, Beograd.
- [6] Znaor, D., (1996), Ekološka poljoprivreda. Poljoprivreda sutrašnjice, Nakladni Zavod Globus, Zagreb.

- [7] Lazić, B, Babović, J, (2009): Organska poljoprivreda, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- [8] Митрикески, Ј., Миткова, Т., Ангелески, А. (2000): Температурни промени во алувијалните почви во Гевгелиско, Кочанско и Беровско Поле, МАНУ, Скопје, 143-151.
- [9] Митрикески, Ј., Миткова, Т. (2001): Практикум по педологија, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.
- [10] Петров Петар (2014), Ефекти од плодноста на почвата и фолијарното ѓубрење на цвеклото (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*) во Гевгелискиот регион, магистерски труд, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.
- [11] Sarić, M. (1983): Fiziologija biljaka, Naučna knjiga, Beograd.
- [12] Soil and irrigation water interpretation manual (1993): NACH COMPANY.
- [13] Трпески, В. (1982): Фолијарна дијагноза при исхрана на растенијата, Современо земјоделство, Скопје, XXIX, 6, 9-10.
- [14] Трпески, В, (1992): Систем на контрола на плодноста на почвата, превентивна мерка за здравствено исправна храна. Год. Зб. Фак. кн. XXXVI, стр. 7–17, Скопје.
- [15] Трпески, В, (1997): Агрохемија со физиологија и исхрана на растенијата, Интерна скрипта, Скопје.
- [16] Филипоски, К, (2004): Поставување на полски опити од агрохемија, Тутун/Тобасо, Vol. 54, N<sup>o</sup> 3-4, 64-76, Институт за тутун, Прилеп.
- [17] Fernandez V., Del Rio V., Pumarino L., Igartua E., Abadia J., Abadia A. (2008): Foliar fertilization of peach (*Prunus persica* L.) with different iron formulations: Effects on re-greening, iron concentration and mineral composition in treated and untreated leaf surfaces. *Scientia Horticulturae* 117 (3): 241-248.
- [18] Fernandez V., Eichert T. (2009): Uptake of hydrophilic solutes through plant leaves: Current state of knowledge and perspectives of foliar fertilization. *Critical Reviews in Plant Science* 28: 36-68
- [19] Kovačević, V., (2012): Utjecaj folijarne gnojidbe na indeks sadržaja klorofila u listu krumpira, Zagreb.