



Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т. LIX, кн. 3, 2015 г.  
Юбилейна научна конференция с международно участие  
Традиции и предизвикателства пред аграрното образование, наука и бизнес  
Agricultural University – Plovdiv, Scientific Works, vol. LIX, book 3, 2015  
Jubilee Scientific Conference with International Participation  
Traditions and Challenges of Agricultural Education, Science and Business



---

**СЪДЪРЖАНИЕ НА МИКРОЕЛЕМЕНТИ В СОРТОВЕ ВИРЖИНИЯ,  
ОТГЛЕДАНИ ПРИ ЕДНАКВИ АГРОЕКОЛОГИЧНИ УСЛОВИЯ  
MICRONUTRIENT CONTENT IN THE VIRGINIA VARIETIES GROWN UNDER  
IDENTICAL AGROECOLOGICAL CONDITIONS**

**Пенка Запрянова  
Penka Zaprianova**

Аграрен университет – Пловдив, България  
Agricultural University – 4000 Plovdiv, Bulgaria

**E-mail: p\_alexieva@abv.bg**

**Abstract**

In a field experiment we studied the micronutrient content in Bulgarian (*B0454, B0594, B0514*) and imported *Virginia* varieties (*Mc Nair944, K326, PVH19, C254*) grown under identical agroecological conditions. We determined the general and the mobile forms of iron, manganese, copper and zinc in the soil as well as the concentration of the elements in the leaves belonging to the middle layer of gathering during the technical maturity stage. We also found substantial differences in the microelements content of the *Virginia* varieties grown under identical agroecological conditions.

It was established that one and the same variety had a different absorbing capacity regarding the separate microelements. The concentrations of iron and manganese in all the testes varieties corresponded to the data contained in other sources.

The best absorbing capacity regarding Fe was that of variety *K326* and regarding Mn – *B0594*. The *B0594* variety had a very low copper content (below the normal concentrations in the leaves) and *B0594* and *Mc Nair944* had very low concentrations of zinc.

**Key words:** soils, micronutrients, *Virginia* varieties.

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Желязото, манганът, медта и цинкът са важни хранителни елементи за тютюневото растение. Главен източник на тези елементи за живите организми са почвите. Съдържанието на микроелементи в почвите може да варира в широки граници – от дефицитни равнища до токсични концентрации.

Основните фактори, влияещи върху концентрацията на микроелементи в тютюневите листа, са почвената реакция, механичният състав и съдържанието на хумус (Adamu et al., 1989; King, 1989; Xian and Shokonifard, 1989; King and Hajjar, 1990; Khan et al., 1992; Bell et al., 1992). Adamu et al. (1989) установяват статистически значима корелация между тоталното съдържание на Zn, Mn и Fe в почвата и тютюневите листа. Влияние върху усвояването на микроелементи от тютюневото растение оказват и високите концентрации на подвижни фосфати, които могат да блокират акумулирането им и да предизвикат хлороза.

По данни на Tso (1972) съдържанието на микроелементи варира силно както в зависимост от типа и сорта тютюн, така и от мястото на отглеждане. Той съобщава за големи различия в стойностите на микроелементи при тютюн Виржиния, отгледан в Канада, Щатите и Япония. Radojčić et al. (2003) констатират съществени разлики в съдържанието на желязо при тютюн Виржиния, отгледан на едно и също място през две различни години.

Tsotsolis et al. (2001) установяват, че концентрацията на цинк и манган варира значително при различните сортове ориенталски тютюни. Zargianova and Bozhinova (2004) установяват, че сортове Бърлей акумулират по-голямо количество манган и мед, в сравнение със сортове Виржиния, отгледани при еднакви почвено-климатични условия.

Целта на изследването е да се проучи усвояването на желязо, манган, мед и цинк от български и интродуцирани сортове Виржиния, отгледани при еднакви агрокологични условия.

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изпитването е проведено на алувиално-ливадна почва с тютюн Виржиния. Почвата е с алкална почвена реакция, глинесто-песъчлива, с много ниско хумусно съдържание (табл. 1).

Общото съдържание на желязо, манган, мед и цинк е определено чрез разлагане с царска вода, ISO 11466, а подвижните им форми – чрез екстракция с 0.005M DTPA + 0.1M TEA, pH 7.3, ISO 14870.

Обект на изследване са български (B0454, B0594, B0514) и интродуцирани сортове Виржиния (McNair944, K326, PVH19, C254). Основните агротехнически практики – разстояния на разсаждане, окопаване, поливане, са извършени по един и същи начин за всичките сортове. За растителен анализ са взети листа от среден беритбен пояс в техническа зрялост.

**Таблица 1.** Почвена характеристика  
**Table 1.** Soil characteristics

Почва	pH	хумус, %	физ. глина, %
Алувиално-ливадна	8.57	0.66	11.5

Подготовката на растителните проби за определяне на Fe, Mn, Cu и Zn е извършена чрез сухо изгаряне и разтваряне в 3 M HCl. За отчитане на съдържанието на микроелементите в почвите и тютюна е използван атомно-абсорбционен спектрометър "Spektra AA 220", Австралия, при следните работни дължини на вълните: Fe – 248.3 nm, Mn – 279.5 nm, Cu – 324.8 nm, Zn – 213.9 nm.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

### Почви

Данните за общото съдържание на микроелементи в почвите са поместени в таблица 2. Общото съдържание на желязо е високо, на манган е по-ниско от средното за страната, което е 1200 mg/kg (Brashnarova, 1981; Коупов et al., 1998). Тоталните концентрации на мед и цинк в почвата са близки до средните за България.

**Таблица. 2.** Съдържание на микроелементи в почвата  
**Table 2.** Soil content of the Micronutrients

Елемент	Fe	Mn	Cu	Zn
mg/kg				
Общи количества	4,28	610,4	39,20	92,5
Подвижни форми	5,02	27,8	1,46	1,81

Съдържанието на подвижно желязо е сравнително ниско, близко до долната граница – 4,5 mg/kg, при която според O'Hallorans et al. (2004) може да се наблюдава железен дефицит при карбонатни почви.

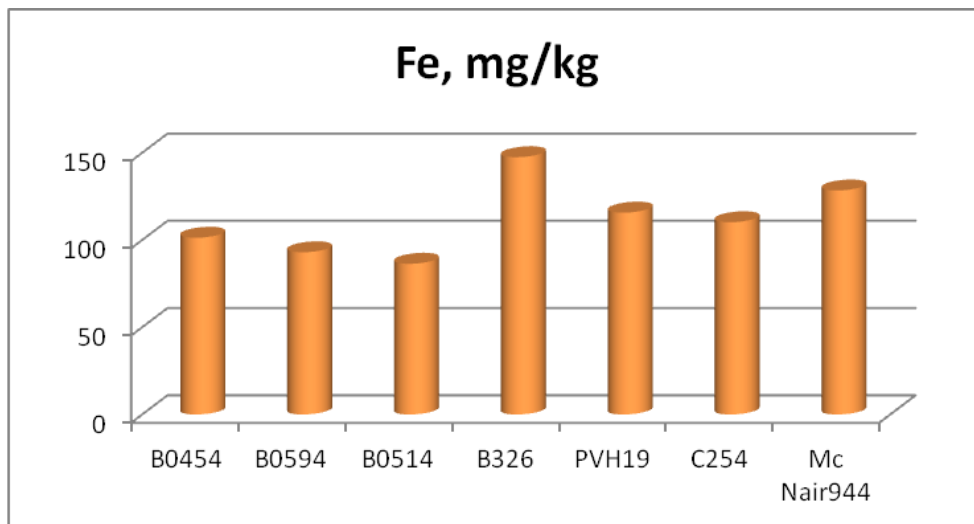
Според класификацията на Maff (2005) запасеността на почвата с подвижен манган и мед е добра, а тази с подвижен цинк – ниска.

## ТЮТЮН

### Желязо

Желязото е важен хранителен елемент за тютюневото растение. Недостигът му предизвиква междужилкова хлороза по младите органи и получаване на т.нар. "сив тютюн" при Виржиния, което е неблагоприятно. Като оптимална концентрация на желязото в разсада и във фазите ранен растеж, цъфтеж и пълно развитие Campbell (2000) посочва 50–300 mg/kg, а в листата във фаза техническа зрялост – 40–200 mg/kg.

При всички сортове, независимо от алкалната почвена реакция и ниското съдържание на подвижно желязо в почвата, измерените листни концентрации на Fe са в границите на посочените оптимални стойности. С най-добра усвояваща способност е интродуцираният сорт K326, следван от сорт McNair944 (фиг. 1).



**Фиг. 1.** Съдържание на Fe в листата на тютюн Виржиния

**Fig. 1.** Fe content in the leaves of Virginia tobacco

### **Манган**

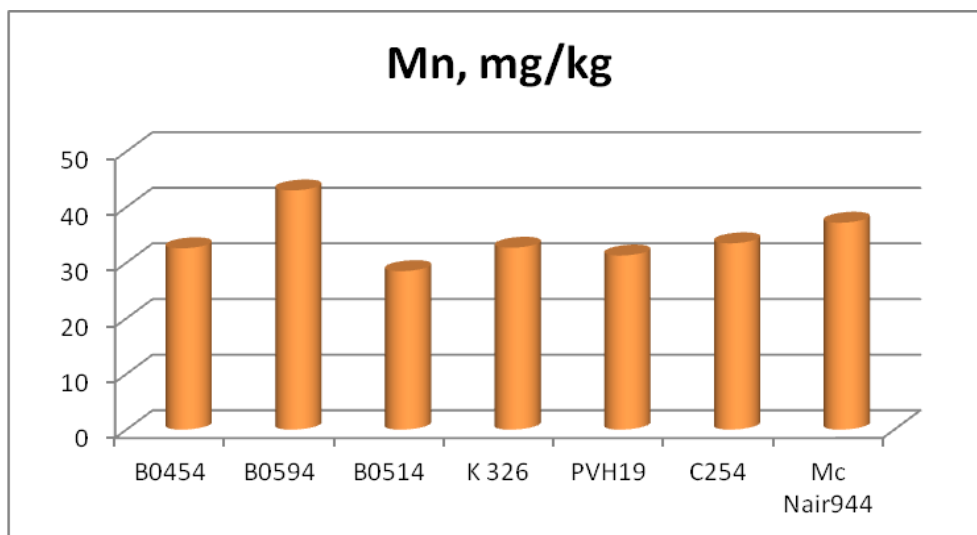
Масщабно тригодишно изследване върху съдържанието на манган в сортове тютюн Бърлей и Виржиния, отглеждани в Централна Гърция, показва, че съдържанието на манган варира в много широки граници: 16.7–662.5 mg/kg при Бърлей и 4.1–897.5 mg/kg при Виржиния (Golia et al., 2003).

По данни на Stoilova and Zapryanova (2003) концентрацията на манган в листата на български тютюни, отглеждани в различни райони на страната, варира от 56 до 425 mg/kg при ориенталски тютюн, от 55 до 452 mg/kg – при Виржиния, и от 70 до 747 mg/kg – при Бърлей.

При тютюна дефицитът на манган се проявява при листово съдържание под 20–30 mg/kg (Jones et al., 1991; Campbell, 2000), най-вече при отглеждането му върху алкални почви.

Измерените листови концентрации на Mn в листата на изпитваните сортове тютюн Виржиния са над считаната за минимална листово концентрация – 20 mg/kg (фиг. 2), но са сравнително ниски. Вероятно причина за това е алкалната почвена реакция, която възпрепятства постъпването на мангана в тютюневите растения.

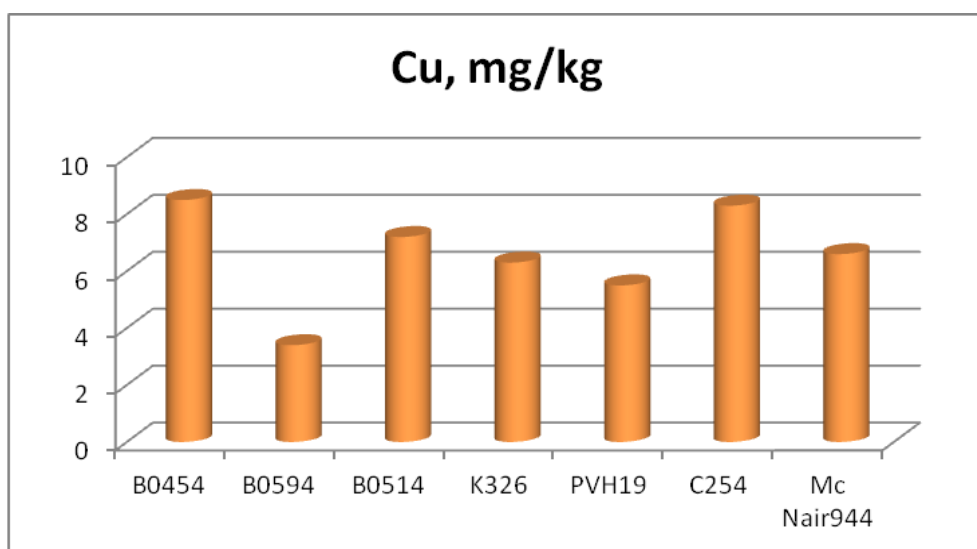
С най-добра усвояваща способност по отношение на мангана е българският сорт B0454, а най-ниско съдържание е установено при сорта B514.



**Фиг. 2.** Съдържание на Mn в листа от тютюн Виржиния  
**Fig. 2.** Mn content in the leaves of Virginia tobacco

**Мед**

По данни на Collins et al. (1961) съдържанието на мед при тютюн Виржиния е между 14.9 и 21.1 mg/kg. Установените стойности от Radojčić et al. (2003) са в границите 16.42–31.45 mg/kg, а от Zaprianova and Bozhinova (2004) – в интервала 16.9–25.8 mg/kg.



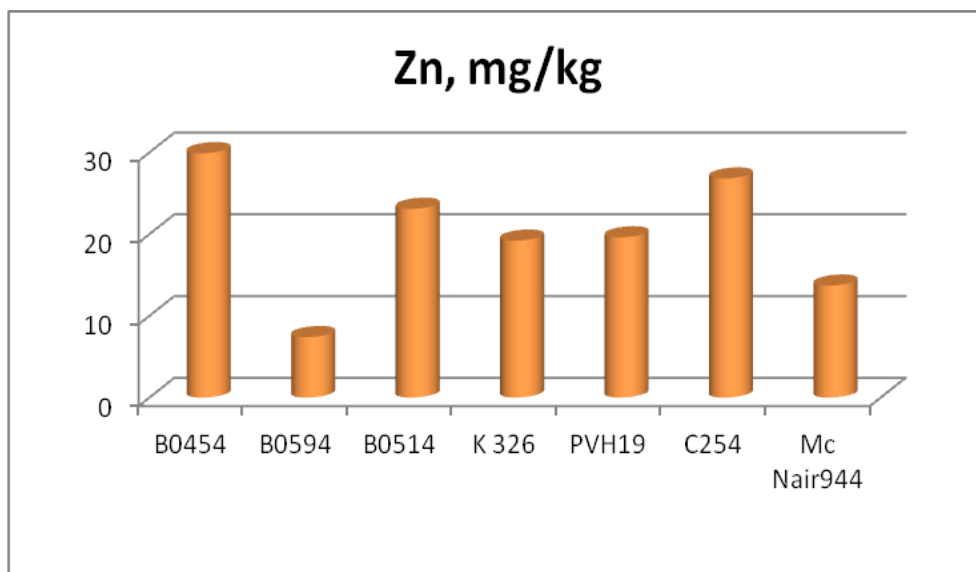
**Фиг. 3.** Съдържание на Cu в листа от тютюн Виржиния  
**Fig. 3.** Cu content in the leaves of Virginia tobacco

Стойностите, считани като оптимални от Campbell (2000), са значително по-ниски – 5–10 mg/kg. При условията на опита измерените листни концентрации са близки до тези, посочени от Campbell (2000). Най-ниска концентрация на елемента е установена при сорта B0594, а с по-добра усвояваща способност са сортовете B0454 и C254 (фиг. 3).

#### Цинк

При прилагане на листна диагностика се приема, че в листата на страдащите от недостиг на цинк тютюневи растения се съдържат по-малко от 18–20 mg Zn на 1 kg суха маса, нормалното количество е в границите 20–60 mg, а излишъкът – над 80–100 mg. Като цяло концентрацията на Zn при изпитваните сортове Виржиния е ниска и се движи между 7,4 и 29,9 mg/kg.

Вероятната причина е алкалната почвена реакция и ниското съдържание на подвижен цинк. Най-високи стойности са констатирани при българските сортове B0454, B0514 и интродуцирания сорт C254. На долната граница са сортовете PVH19 и K326 (фиг. 4). Много ниско съдържание на елемента е установено при сорта B0594.



**Фиг. 4.** Съдържание на Zn в листа от тютюн Виржиния  
**Fig. 4.** Zn content in the leaves of Virginia tobacco

В таблица 3 е показано групирането на сортовете по достоверността на разликите между тях. Както се вижда от таблицата, един и същи сорт има различна усвояваща способност спрямо различните елементи. По отношение на елемента желязо в една и съща група попадат следните сортове: 1-ва –

PVH19, C254 и B0454; 2-ра – B0594 и B0514, като B0594 заема междинно положение между двете групи.

По отношение на елемента манган в една група попадат сортовете C254, K326, B0454 и PVH19.

По отношение на елемента мед в една група попадат сортовете B0454, C254, B0514, McNair944 и K326, а във втора група – PVH19 и B0594, като сортът PVH19 заема междинно положение между двете групи.

По отношение на цинка в една група са сортовете B0454 и C254, а в друга – PVH19 и K326.

**Таблица 3.** Групиране на изследваните сортове  
**Table 3.** Grouping of the studied varieties

Fe		Mn		Cu		Zn	
1	2	1	2	1	2	1	2
K326	a	B0594	a	B0454	a	B0454	a
McNair944	b	McNair944	b	C254	a	C254	a
PVH19	c	C254	c	B0514	a	B0514	b
C254	c	K326	c	McNair944	a	PVH19	c
B0454	c	B0454	c	K326	a	K326	c
B0594	cd	PVH19	c	PVH19	ab	McNair944	d
B0514	d	B0514	d	B0594	b	B0594	e

*1 – сортове; 2 – доказаност*

### ИЗВОДИ

1. Констатирани са големи разлики в съдържанието на микроелементи в сортове Виржиния, отгледани при еднакви агроекологични условия. Установено е, че един и същи сорт има различна усвояваща способност по отношение на отделните микроелементи.

2. Концентрациите на желязо и манган при всички изпитвани сортове са в съответствие с данните, посочени в други литературни източници.

3. С най-добра усвояваща способност по отношение на Fe е сортът K326, а на Mn – B0594.

4. С много ниско съдържание на мед (под считаните за нормални листни концентрации) е сортът B0594, а на цинк – B0594 и Mc Nair944.

## REFERENCES

- Brashnarova, A.*, 1981. Sadarzhание I razpredelenie na med, tsink, olovo, kobalt, nikel, hrom, mangan, zhelyazo и aluminiy v nyakoi pochvi na Yuzhna Balgaria. Pochvoznание I agrohimiya, 1, 39–48.
- Koynov, V., I. Kabakchiev, K. Boneva*, 1998. Atlas na pochvite v Balgaria.
- Stoilova, A., P. Zapryanova*, 2003. Prouchvane mineralnoto sadarzhание na balgarski tyutyuni s metodi na Atomnoabsorbtsionna sektrometriya. Universitet po hranitelni tehnologii – Plovdiv. Nauchni trudove, tom L, Sv. 3, 333–339.
- Adamu, C. A., C. L. Mulchi, P. F. Bell*, 1989. Relationships between soil pH, clay, organic matter and CEC [cation exchange capacity] and heavy metal concentrations in soils and tobacco. *Tob. Sci.*, 33: 96–100.
- Bell, P. F., C. Z. Mulchi., R. Z. Chaney*, 1992. Microelement concentration in Maryland air-cured tobacco. *Commun. Soil Sci. Plant anal.*, 23 (13-14): 1617–1628.
- Campbell, C.*, 2000. Reference Sufficiency Ranges Field Crops, Tobacco, Flue-cured, [www.ncagr.com/agronomi/saaesd/fluecure.htm](http://www.ncagr.com/agronomi/saaesd/fluecure.htm).
- Collins, W. K., G. L. Jones, J.A. Weybrew, D. F. Matzinger*, 1961. Comparative chemical and physical composition of flue-cured tobacco varieties. *Crop Science.*, 1: 407.
- Golia, E. E., I. K. Mitsios, C. D. Tsadilas*, 2003. Concentration of Heavy Metals in Burley, Virginia and Oriental Tobacco leaves in the Thessaly region of Central Greece. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, 36, 200–230.
- Jones, J., Jr. Wolf, H. Mills*, 1991. *Plant Analysis Handbook, Micro – Macro Publishing, Ins.*
- Khan, M.A., C. Mulchi, C.G. McKee*, 1992. Influence of pH and soils on the bioaccumulation of trace elements in Maryland tobacco. *Tob. Sci.*, 36: 53–56.
- King, L. D., L. M. Hajjar*, 1990. The residual effect of sewage sludge on heavy content of tobacco and peanut. *J. Environ. Qual.*, 19 (4): 738–748.
- Mitsios, K.I., E.E. Golia, D.C. Tsadilas*, 2005. Heavy Metal Concentration in Soils and Irrigation Waters in Thessaly Region, Central Greece. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 36, 487–501.
- O'Hallorans, J.M., W.C. Lindemann, R. Steiner*, 2004. Iron Characterization in Manure Amended Soils. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 35, (15&16), 2345–2356.
- Radojičić, V., O. Cvetković, M. Dukić*, 2003. Uticaj agroekoloških uslova gajenja na sadržaj mineralnih materija u duvanu tipa Virdžinija. *Tobacco*, 53, 3–4, 96–104.
- Tso, T. C.*, 1972. *Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants*, 393.
- Tsotsolis, N., O. Kosmidou, T. Matsi, D. Rakitzi, K. Vercos*, 2001. Growth and heavy metal content of six varieties of Greek Oriental aromatic tobacco. Coresta, Congress, Lisbon, Portugal.
- Xian, X; G. I. Shokohifard*, 1989. Effect of pH on chemical forms and plant availability of cadmium, zinc, and lead in pollution soils. *Water, Air. Soil Pollut.* 45 (3-4): 265–273.
- Zapryanova, P., R. Bozhinova*, 2004. Heavy Metal Content in Virginia and Burley Tobacco. *Тутун/ Tobacco*, 54, 7–8, 153–158.