

ИВКО СТАМАТОВ\*, РАДКА БОЖИНОВА\*\*, ДОРА ЯНЧЕВА\*\*\*

\*Опитна станция по тютюна, Хасково

\*\*Институт по тютюна и тютюневите изделия, Пловдив

\*\*\*Опитна станция по земеделие, Кърджали

\*E-mail: ivkok@abv.bg

## Минерален състав на листата на нови сортове ориенталски тютюн, Крумовград 944 и Крумовград 17

### *Mineral Composition of New Oriental Tobacco Varieties Krumovgrad 944 and Krumovgrad 17*

I. Stamatov\*, R. Bozhinova\*\*, D. Yancheva\*\*\*

\*Experimental Station of Tobacco, Haskovo, Bulgaria

\*\*Tobacco and Tobacco Products Institute, Plovdiv, Bulgaria

\*\*\*Agricultural Experimental Station, Kardzhali, Bulgaria

#### Abstract

The accumulation of main macro- and microelements by new Oriental tobacco varieties Krumovgrad 944 and Krumovgrad 17 was observed in field experiment set on Leached Cinnamonic Forest Soil (Chromic Luvisol). Plants were spaced at 10; 12, 5 and 15 cm in rows and 55 cm apart. The random samples of sun-cured leaves (middle and upper leaves) were analyzed for determination of nutritional elements' concentration in the plant tissues. Results indicate that variety and distance between plants in the row had little effect on content of N, P, K, Ca and Mg in oriental tobacco leaves. The difference was noted in microelements accumulation among two tobacco varieties.

**Key words:** Oriental tobacco, leaf chemical composition, macro- and microelements

Балансираното снабдяване на тютюна с минерални вещества по време на вегетацията е предпоставка за получаване на високи добиви и качествена суровина. Химичният състав на листата отразява сложния процес на хранене и сумарното действие на условията на средата, характеризира степента на хранителна обезпеченост на растенията, плодородието на почвата и физиологичната достъпност на хранителните елементи при конкретните условия на отглеждане (Янчева, 2002).

Съдържанието на макро- и микроелементи в тютюневата суровина дава отражение върху обективните пушателни характеристики на

тютюна. Вниманието към химичните показатели на тютюна е в тясна връзка с обстоятелството, че промените във външната среда се отразяват върху тях, когато още не са забележими промените в размера на органите и в другите морфологични показатели, т. е. промените в химичния състав на растенията предшества морфологичните изменения. Според редица изследователи анализът на растенията е задоволителна основа за определяне на относителните и абсолютните количества на хранителни елементи в растенията, както и наличните достъпни хранителни вещества в почвата (Bergman, Neubert, 1988; Sekin et al., 2002).

Съвременната наука доказва, че много и различни особености на сорта влияят върху характера на храненето, което е в основата на направлението генетика на минералното хранене и селекция към отзивчивост на минерално торене. Според Сарич (1974), ако не се знаят потребностите на генотипа от отделните елементи на хранене, може да се предизвика не само намаляване на добива, но и да се влоши неговото качество.

За прилагане на ефективен контрол върху минералното хранене и торене е необходимо да се познават степените на запасеност на почвата с хранителни вещества и динамиката им през вегетационния период; зависимостите между съдържанието на подвижните форми на хранителните елементи в почвата и усвояването им от растенията; оптималната концентрация и съотношението на хранителните елементи в растенията (Mengel, Kirby, 1982).

Динамичната смяна на сортовете ориенталски тютюн налага подход на обособяване на сортови групи в зависимост от реакцията им на факторите на средата. Изследването е част от изследователска програма за установяване на сортовата реакция на ориенталския тютюн на минерално торене. В настоящия труд интерпретираме аналитични данни върху съдържанието на основните макро- и микроелементи в тютюневите листата на новите сортове ориенталски тютюн Крумовград 944 и Крумовград 17, създадени в ОСТ – Хасково, като база за характеризиране на състоянието на задоволеност на растението с хранителни вещества в диапазона на планирания добив и качество.

### Материал и методи

Изследването е проведено в ОСТ – Хасково върху излужена Канелена горска почва (Chromic Luvisol). Обект на изследване са два нови сорта ориенталски тютюн – Крумовград 944 и Крумовград 17. Тютюнът е отгледан без торене при междуредово разстояние 55 cm и три вътрередови разстояния на разсаждане – 10, 12,5 и 15 cm, или 12 100, 14 500 и 18 100 растения на декар.

За агрохимичен анализ е взета почва от орния слой 0 – 25 cm. Анализирани са: рН (H<sub>2</sub>O) – потенциометрично; общ хумус – по

Тюрин; общ азот – по Келдал; подвижен фосфор – по Егнер-Рийм; усвоим калий – в 2N HCl. Съдържанието на подвижния Ca и Mg е определено в извлек от 1N KCl. За извличане подвижните форми на Fe, Mn, Zn и Cu е използван разтвор на 0,005 M DTPA + 0,1 M TEA, рН = 7,3.

Според направената характеристика почвата е леко пясъжливо-глинеста, със слабо кисела реакция и средно съдържание на хумус и общ азот (табл. 1).

По отношение подвижните форми на макроелементите почвата е добре запасена с фосфор, средно запасена с калий, с много високо съдържание на калций и магнезий (табл. 2). Екстрахираното подвижно желязо е сравнително високо. Съгласно класификацията на MAFF (Mitsios et al., 2005) съдържанието на усвоим манган е много високо, а съдържанието на подвижен цинк е ниско. Подвижната мед характеризира почвата като високо запасена с този елемент.

За растителен анализ са използвани средни проби от слънчево изсушени листа от среден и горен беритбен пояс. Общият азот е определен по Келдал. Подготовката на растителните проби за определяне съдържанието на фосфор, калий, калций, магнезий, желязо, манган, мед и цинк е извършена чрез сухо изгаряне и разтваряне на пепелта в 3M HCl. Фосфорът е определен по молибдат-ванадатния метод. За отчитане съдържанието на K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn и Cu в почвените и растителните проби е използван атомно-абсорбционен спектрометър "SpektrAA 220", Австралия, при следните работни дължини на вълните: K – 766,5 nm, Ca – 422,7 nm, Mg – 285,2 nm, Fe – 248,3 nm, Mn – 279,5 nm, Zn – 213,9 nm и Cu – 324,8 nm.

### Резултати и обсъждане

Анализите на растителни органи почиват главно на определянето на химическия състав на листата, тъй като те са главните органи на обмяната на веществата и промените в снабдяването на растенията с хранителни вещества се отразява върху състава им (Володарский, 1971; Вартанян, 1978).

С най-силно влияние върху растежа и развитието на тютюна и върху качеството на суровината е **азотът** (Tso, 1989). В растенията

се намира предимно в белтъка на плазмата, който съдържа 15 – 19% азот, а също и във физиологически активни вещества, които се включват в енергообмена. Вниманието към азотното съдържание в тютюневите листа се обосновава от факта, че недостигът на азот предизвиква най-силно нарушаване на фотосинтезата в сравнение с другите хранителни вещества (Володарский, 1971; Магницкий, 1972; Церлинг, 1990). Въпреки главната му роля в жизнения цикъл, прекомерното снабдяване на растенията с азот действа потискащо – фаза бутонизация настъпва късно, листата са тъмнозелени, трудно просветляват при процесите на нажълтяване и сушене като минават в по-ниските класи.

Според Янчева (2002) азотното съдържание при сорт Крумовград 58 показва зависимост от беритбения пояс и от нормата на торовия азот и достига до 3,07% в листата от четвърта беритба при вариант N<sub>10</sub>. Такова разпределение на азота в тютюневите листа по беритбени пояси Володарский (1971) свързва както с възрастта на листата, така и с по-интензивната синтетична дейност на листата от по-високите пояси, а също и с постоянния приток на азотни вещества към тези листа от по-долните. Установените в изследването концентрации на азота в листата варират от 1,59 до 2,0% (табл. 3). Стойностите са съпоставими с установените от Янчева (2002) за неторения тютюн.

Изпитваните сортове Крумовград 944 и Крумовград 17 се характеризират с почти еднакво съдържание на азот в листата. Размахът на вариране на този елемент от големината на хранителната площ е сравнително сла-

бо изразен и при двата сорта (VC е 9,20% и 6,82%).

Адекватното **фосфорно** снабдяване е свързано с по-добро оцветяване на тютюневите листа и повишаване качеството на суровината (Flower, 1999). При достатъчна обезпеченост с вода и азот фосфорното торене повишава добивите (Володарский, 1971). Общото количество усвоен фосфор е по-малко от това на другите макроелементи (табл. 3). По данни на Янчева (2002) съдържанието на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в технически зрелите листа от ориенталски тютюн в зависимост от беритбения пояс е 0,42 – 1,0% (или 0,18 – 0,44% P). Отчетените в изследването концентрации са в посочените граници. Стойностите са близки и до установените от Sekin et al. (2002). Митрева, Апостолова (1986) получават най-високи добиви от тютюн Виржиния при ниско съдържание на фосфор в листата – 0,12 – 0,13%, въз основа на което стигат до извода, че нормалните за тъканите на тютюна концентрации на фосфора, осигуряващи оптимален растеж са по-ниски отколкото за другите селскостопански култури. Въпреки че тютюнът е отгледан без фосфорно торене, отчетените в изследването концентрации са съпоставими с посочените от други автори стойности. Добрата запасеност на почвата с подвижни фосфати е вероятна причина за доброто снабдяване на растенията с този елемент и без торене. Изпитваните сортовете се отличават с почти еднакво съдържание на фосфор в листата. Междуредовото разстояние също е без забележим ефект върху концентрациите на елемента, което се потвърждава от ниските стойности на вариационните коефициенти.

Високата концентрация на **калиевите** йони се явява характерна особеност на всички растителни клетки. Общоприетото количество калий е по-високо от това на другите минерални соли (Mengel, Kirby, 1982; Bergman, Neubert, 1988; Церлинг, 1990).

Калиевото торене допринася главно за по-

Таблица 1. Почвена характеристика

Table 1. Soil characteristics

Физична глина, %	pH (H <sub>2</sub> O)	Хумус, %	Общ азот, %
23,1	6,24	2,35	0,141

Таблица 2. Съдържание на хранителни елементи в почвата

Table 2. Nutrient content in the soil

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg/100 g	K <sub>2</sub> O, mg/100 g	Ca, mg/100 g	Mg, mg/100 g	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	Zn, mg/kg	Cu, mg/kg
14,30	15,15	250,3	52,58	50,84	54,10	2,71	3,90

Таблица 3. Съдържание на макроелементи в ориенталски тютюн сорт Крумовград 944 и Крумовград 17

Table 3. Macronutrients content in the Oriental tobacco varieties Krumovgrad 944 and Krumovgrad 17

Сорт	Брой растения на декар	N, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %
Крумовград 944	12 100	1,59	0,238	0,93	2,99	0,83
Крумовград 944	14 500	1,80	0,224	1,26	2,63	0,75
Крумовград 944	18 100	1,91	0,212	0,97	3,19	0,81
<b>Средно за сорта</b>		<b>1,77</b>	<b>0,225</b>	<b>1,05</b>	<b>2,94</b>	<b>0,80</b>
VC, %		9,20	5,79	17,08	9,66	5,23
Крумовград 17	12 100	1,76	0,192	0,84	3,41	0,80
Крумовград 17	14 500	1,81	0,212	0,88	2,45	0,77
Крумовград 17	18 100	2,00	0,208	0,74	2,74	0,84
<b>Средно за сорта</b>		<b>1,86</b>	<b>0,204</b>	<b>0,82</b>	<b>2,87</b>	<b>0,80</b>
VC, %		6,82	5,19	8,79	17,18	4,37

Таблица 4. Съдържание на микроелементи в ориенталски тютюн сорт Крумовград 944 и Крумовград 17

Table 4. Micronutrients content in the Oriental tobacco varieties Krumovgrad 944 and Krumovgrad 17

Сорт	Брой растения на декар	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	Zn, mg/kg	Cu, mg/kg
Крумовград 944	12 100	639,8	68,6	51,9	7,4
Крумовград 944	14 500	627,9	70,7	69,1	12,0
Крумовград 944	18 100	772,3	86,0	49,5	7,7
<b>Средно за сорта</b>		<b>680,0</b>	<b>75,1</b>	<b>56,8</b>	<b>9,0</b>
VC, %		11,79	12,65	18,81	28,49
Крумовград 17	12 100	709,6	69,4	44,7	6,1
Крумовград 17	14 500	390,7	48,5	44,8	6,9
Крумовград 17	18 100	433,2	51,1	47,2	6,5
<b>Средно за сорта</b>		<b>511,2</b>	<b>56,3</b>	<b>45,6</b>	<b>6,5</b>
VC, %		33,87	20,22	3,11	6,15

добряване на някои качествени признаци на сухия тютюн – горяемост, цвят, еластичност, а добивите (особено при ориенталските тютюни) остават непроменени (Донев и др., 1971). Според Володарский (1971) горяемостта се подобрява при 3 – 5% K<sub>2</sub>O (2,5 – 4,2% K) в тютюневите листа. Sekin et al. (2002) установяват, че концентрацията на K в листата от трета беритба е от 1,23 до 2,32% в зависимост от района. От съпоставката на нашите данни за средното съдържание по сортове (1,05% за Крумовград 944 и 0,82% за Крумовград 17)

с установеното от цитираните автори проличава, че концентрацията на калия в листните тъкани е на сравнително ниско равнище. Вероятно при този степен на запасеност с усвоим калий почвата не е в състояние да поддържа високо ниво на елемента в растителните тъкани без прилагане на подходящо торене.

McCants, Woltz (1967) съобщават за разлики между сортовете при усвояването на калия от тютюн Бърлей, докато при виржинските сортове по-голямо отклонение при пог-

лъщането на калий е наблюдавано само при ниска концентрация на елемента в хранителната среда. При условията на настоящия експеримент не се установи силно вариране в стойностите на калия между сортовете. Експериментираният варианти на разсаждане също не са създали практически уловима диференциация по отношение на съдържанието на калий в листата.

**Магнезият** е централен атом в молекулата на хлорофила и участва в активирането на голям брой ензимни системи. Той се поглъща в значително количество от растенията и съдържанието му е от 0,1 до 0,5% от сухото вещество (Mengel, Kirby, 1982).

Недостигът на магнезий при тютюна намалява количеството на скорбялата в зелените листа и повишава пепелите в суровината (Tso, 1989). Магнезият се транспортира в тютюневото растение по-добре от калция и за разлика от него не се натрупва в старите листа, а е сравнително равномерно разпределен в листата от различните беритбени пояси и слабо се влияе от приложените нива на азотно торене. В сравнение с калия и калция неговото съдържание е по-ниско (Янчева, 2005).

Янчева (2002) установява, че концентрацията на магнезия в технически зрелите листа варира от 0,33 до 0,69% в зависимост от беритбата и от азотната норма. Campbell (2000) посочва, че желаните концентрации на магнезия, както в млади, така и в узрели листа са между 0,2 – 0,6%. Симптоми на недостиг на елемента се появяват при съдържание в листата под 0,15% (Tso, 1989). Установено е от нас съдържание на магнезий в листата превишава значително посочената за тютюна критична стойност (табл. 3). Добрата обезпеченост на растенията с Mg вероятно се дължи на високото съдържание на подвижен магнезий в почвата. Снабдяването на растенията с този елемент не се диференцира по сортове и от разстоянията на разсаждане.

Наред с калия и магнезия, **калцият** е един от най-разпространените катиони в растителния свят. Недостигът на калций в тютюна води до нарушения във физиологичните процеси и значително увеличаване на свободните аминокиселини в тъканите поради инхибирането на белтъци (Tso, 1989).

По данни на Янчева (2002) калцият в тютюневите

листа варира от 2,70 до 6,02% и е най-много в листата от първа беритба. Натрупването на калций в долните листа на тютюна се свързва с неговата слаба подвижност поради образуването на трудноразтворими съединения с органичните киселини, които според Гюзелев (1983) се съдържат най-много в долните листа. Симптомите на по-ниско снабдяване с бавноотлагащи се вещества, какъвто е Ca, се наблюдават най-напред по горните листа.

Концентрацията на Ca в тютюневите листа зависи от подвижния калций в почвата и от рН (Mylonas, 1984). Изследването установи значително по-висока концентрация на калций в тъканите на тютюна в сравнение с посоченото от Володарский (1971) минимално съдържание в листата от 1%, при което се наблюдават признаци на недостиг. Добрата обезпеченост на растенията с този елемент е вероятно следствие от голямото количество подвижен калций в почвата.

McCants, Woltz (1967) наблюдават между-сортови разлики по отношение на усвояването на калций от тютюна, докато при нашите условия двата сорта са акумулирали почти еднакви количества Ca в листните тъкани. Съдържанието на калций не се променя отчетливо от хранителната площ (табл. 3).

В растението азотът, фосфорът, калият и магнезият са подвижни. Когато има недостиг на тези минерални вещества най-напред се забелязва в долните, а по-късно и в горните листа на растението. Симптомите за по-ниско снабдяване с бавноотлагащите се хранителни вещества калций, бор, манган, сяра и желязо се наблюдават най-напред в горните листа или филизната пъпка (Церлинг, 1990; Магницкий, 1972).

При недостиг на **желязо** в отделни райони на страната ни са наблюдавани симптоми на хлороза по тютюна. Установени са и случаи на физиологични разстройства, възникващи при условия на прекомерно силно движение на желязото в системата почва-растение (Палавеев, Китипов, 1971). Според Tso (1989) съдържанието на Fe в тютюна варира силно в зависимост от типа тютюн, почвата, климатичните условия и други фактори. По литературни данни оптималното съдържание на желязо в тютюневите листа е от 50

до 300 mg/kg (Campbell, 2000). За условията на опита концентрациите на Fe в листата на ориенталския тютюн са над горната граница (табл. 4). Очевидно добрата запасеност на почвата с подвижно желязо е причина за по-високото съдържание на елемента в тютюна. Съдържанието на желязо зависи от сорта, но не се диференцира ясно от промяната на вътрередовото разстояние.

Тютюневите растения се нуждаят от достатъчно количество усвоим **манган**, но прекомерното манганово хранене води до симптоми на токсичност (Tso, 1989). Наблюдаваното у нас физиологично заболяване „Бараковска чернилка” се приема като следствие от излишък на Mn (Палавеев и сътр., 1971). Съдържанието на манган в листата от трите беритбени пояса на тютюна, отгледан на алкална почва е около 80 mg/kg, а на кисела почва се увеличава около 7 пъти (Апостолова, 1985).

Въпреки че при условията на опита съдържанието на подвижен манган в почвата е високо, концентрацията на елемента в листата на Крумовград 17 е по-ниска от установените от Апостолова (1985) стойности, но е над посочената от Campbell (2000) долна граница 20 ppm.

Мангановата концентрация в тъканите на тютюна показва зависимост от сорта, но не се променя закономерно от размера на хранителната площ (табл. 4).

**Цинкът** е свързан с активността на много ензими, участващи във фосфорната, въглехидратната и белтъчната обмяна на растенията, фотосинтезата и регулирането на окислително-редукционния потенциал на клетките (Стоянов, Пенева, 1985). Средното съдържание на цинк при различните тютюни е 51 – 84 ppm

(Tso, 1989). Почвената реакция е най-важния фактор, влияещ върху концентрацията на Zn, Cu и Mn в листата на тютюна, отгледан в централна Гърция (Mitsios et al., 2001), но според Апостолова (1985) съдържанието на цинк в листата на тютюна не е повлияно съществено от рН.

Независимо че съдържанието на подвижен цинк в почвата е ниско, концентрацията на Zn в листата и при двата сорта е над посочения от Стоянов и Пенева (1985) долен праг от 20 ppm.

Съдържанието на цинк в листата е малко по-високо при Крумовград 944. Данните не показват ясна тенденция за промяна на Zn от размера на хранителната площ.

Торенето с **мед** не влияе върху добива и качеството на тютюн тип Виржиния (Jones, Leslie, 1986). При дефицит на елемента тютюневите листа се обогатяват с общ и белтъчен азот и обедняват на захари (Tso, 1989). Концентрацията на мед в листата от долен, среден и горен беритбен пояс при ориенталския тютюн е съответно 11,5 – 12,9; 7,1 – 8,9 и 9,8 – 11,1 mg/kg (Mitsios et al., 2001). Независимо от високото съдържание на мед в почвата концентрацията на елемента в листата се движи от 6,1 до 12,0 mg/kg (табл. 4). Според Kabata Pendias, Pendias (1989) нормалната концентрация на Cu за растенията е в границите от 5 до 30 mg/kg. Като долен праг на токсичност за повечето културни видове те посочват 20 mg/kg.

Както при цинка, съдържанието на мед в листата е малко по-високо при Крумовград 944 и не се изменя закономерно от промяната на вътрередовото разстояние.

## Изводи

Концентрацията на макроелементите в ориенталския тютюн Крумовград 944 и Крумовград 17 зависи слабо от размера на хранителната площ. Установено е сходство между двата сорта по отношение на акумулирането на N, P, K, Ca и Mg в листата. Средното съдържание на азот, фосфор, калий, калций и магнезий в листата на Крумовград 944 е съответно 1,77%, 0,225%, 1,05%, 2,94% и 0,80%. Концентрацията на елементите при втория сорт е: азот – 1,86%, фосфор – 0,204%, калий – 0,82%, калций – 2,87% и магнезий – 0,80%.

Концентрацията на микроелементите в листата на тютюна показва зависимост от сорта, но не се променя закономерно от величината на хранителната площ. Средното съдържание на желязо, манган, цинк и мед в листата на Крумовград 944 е съответно 680,0 mg/kg, 75,1 mg/kg, 56,8 mg/kg и 9,0 mg/kg. Концентрацията на елементите при Крумовград 17 е: желязо – 511,2 mg/kg; манган – 56,3 mg/kg; цинк – 45,6 mg/kg и мед – 6,5 mg/kg.

Получените експериментални резултати за съдържанието на макро- и микроелементи в листата на сортовете ориенталски тютюн Крумовград 944 и Крумовград 17 разкриват възможности за установяване на стандартни концентрации на хранителните елементи в листата като диагностичен орган на базата на функционалната връзка между концентрацията на елемента и растежа или добива, за характеризирание степента на обезпеченост на тютюневото растение с хранителни вещества, за избор на хранителен режим според целите на производството.

## Литература

- Апостолова, Е.** 1985. Влияние на почвената киселинност върху продуктивността и качеството на ориенталския тютюн. *Български тютюн*, 6, 26-31
- Гюзелев, Н.** 1983. Стокознание на тютюна. Пловдив, 9-74
- Донев, Н., А. Вартамян, Цв. Димитров, Ст. Костянев, Д. Колев, Г. Перфанов, С. Личев, П. Петров, Б. Гърбев, Ив. Памуков.** 1971. Изследвания върху торенето на тютюна. *БАН*, София.
- Митрева, Н., Е. Апостолова.** 1986. Листна диагностика на тютюн Виржиния. *Български тютюн*, № 5, 28-31
- Палавеев, Т., А. Китипов, Ив. Бъчварова.** 1971. Физиологичното заболяване на тютюна „Бараковска чернилка” и въпросът за разпространението му. *Почвознание и агрохимия*, № 6, 65-74
- Палавеев, Т., А. Китипов.** 1971. Проучване на лесноразтворимото желязо в почвите на тютюневите райони в страната и връзката му с физиологичните болести по тютюна. *Почвознание и агрохимия*, № 3, 19-24
- Стоянов, Д., Н. Пенева.** 1985. Торене с цинк. *Почвознание агрохимия и растителна защита*, № 1, 74-81
- Янчева, Д.** 2002. Минерален състав на листата на ориенталски тютюн в зависимост от азотната торова норма. Втора Балканска научна конф. „Качество и ефективност на производството, обработката и преработката на тютюна”. Пл., 162-166
- Янчева, Д.** 2005. Съотношение на макроелементите в листата на ориенталски тютюн. –В: Юбилейна научна конференция с международно участие „Състояние и проблеми на аграрната наука и образование”. Пловдив, 159-162
- Вартамян, А.** 1978. Хабилизационен труд. Пл.
- Володарский, Н. И.** 1971. Физиология сельскохозяйственных растений. т. XI, *Московского университета*, М.
- Магницкий, К.** 1972. Диагностика потребности растений в удобрениях. Москва.
- Сарич, М.** 1974. –В: Сорт и удобрение. Иркутск, 54-60
- Церлинг, В.** 1990. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. Москва.
- 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
- Bergman, W., P. Neubert.** 1988. Pflanzendiagnose und pflanzenanalyse VEB Gustav Fischer Verlag. Jena.
- 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)
- Flower, K. C.** 1999. Field Practices; Tobacco Production, Chemistry and Technology. *Blackwell Science*, 76-142
- Jones, L. J., R. G. Leslie.** 1986. Effects of boron, copper, and zinc on yield and quality of flue-cured tobacco. *Tob. Sci.*, 30, 75-80
- Kabata Pendias, A., H. Pendias.** 1989. Trace Elements in Soils and Plants, 2<sup>nd</sup> ed; CRC Press: Boca Raton, FL, 424.
- McCants, C. B., W. G. Woltz.** 1967. Growth and Mineral Nutrition of Tobacco. *Adv. in Agron.*, 19, 211-265
- Mengel K., E. Kirby.** 1982. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute. Bern.
- Mitsios, I. K., E. Golia, A. B. Telios.** 2001. Heavy metals content in tobacco leaves in different growing regions in Thessaly area (Central Greece). Coresta Congress, Cape Town-South Africa, CD-ROM, AP 8
- 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
- Mylonas, V. A.** 1984. Nutrient Concentration Changes in Oriental Kabakulak Tobacco during the Growing Season. *Beiträge zur Tabakforschung International*, 12 (3), 147-152
- Sekin, S., A. Peksuslu, R. Kucukozden.** 2002. Macro and microelement contents of Izmir tobaccos related with quality. The Second Balkan Conference, Plovdiv, p. 47-55
- Tso, T. C.** 1989. Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants. Beltsville: Ideals, 393.

## ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АВТОРИТЕ

1. Авторът представя статията за рецензиране от Редакцията колегия на списанието, придружена с протокол от научната секция, или с рецензия, напълно комплектувана и записана на електронен носител (диск, флаш памет), ако не е изпратена по електронна поща.

2. Авторът носи лична отговорност за автентичността на представеното изследване, както и за точността на използваната научна терминология. Езиковото и стилово оформление на материалите са задължение и отговорност на авторите.

3. Заглавието на статията трябва да бъде написано кратко, точно и без езикови съкращения и да отразява конкретния обект на изследването. Името и фамилията на автора трябва да са изписани изцяло, както и точното наименование на научния институт, или др., където работи, посочва се и адрес за кореспонденция или e-mail.

4. Статията задължително трябва да съдържа резюме (на български и на английски език – с необходимите данни, посочени в т. 3), с обем, не по-повече от 160 думи. В резюмето трябва да са отразени предметът, методът, основните резултати и изводите от представеното изследване; посочват се и ключови думи.

5. Текстът задължително трябва да бъде с шрифт Times New Roman или Arial и във формат за Word for Windows. Графики, фигури – XLS (създадени с MS Excel). Снимки и други илюстрации – TIFF (с резолюция минимум 200 dpi (dot per inch), JPEG (със степен на компресия не по-ниска от 9).

6. Графики, фигури, снимки и други илюстрации се представят задължително с чернобяло изображение, с изключение в случаите, когато отпечатването ще бъде цветно. Авторът заплаща печата на цветните изображения, заявени по негово желание след предварителна kalkulация.

7. Таблицы и фигури заедно със заглавията към тях се представят отделно от текста на статията. Заглавията на таблиците и фигурите трябва да бъдат изписани на български и на английски език.

8. Фигурите трябва да бъдат максимално изчистени от текст и с размер до 18,2 на 23,6 см, където е възможно, и не по-голям от формат А4 за карти и схеми. Всички необходими означения се изнасят под основното заглавие на фигурата, написани също на български и английски език.

9. За обозначаване на измерителните единици се използва Международната система за измерителни единици – **SI**.

10. Прегледът на литературата трябва да отразява съвременното равнище на разглеждания въпрос, като авторите могат да се позовават само на оригинални трудове. При цитиране на литература в текста се посочва само автор – година, а когато броят на цитираните автори е повече от двама се посочва само първият от тях, последвано от „и др.“ – година. Ако се цитират изследванията на различни автори по един и същи въпрос, подреждането им се прави в хронологичен ред.

11. Библиографията трябва да посочва имената на авторите и литературните източници без грешки и по азбучен ред – първо на кирилица (български автори; руски автори), а след това – на латиница. Посочва се само литературата, която е цитирана в текста. При цитиране задължително се посочват: на периодични издания: автор, година, заглавие на статията, наименование на изданието, том, №, стр. (от-до); на книги: автор, година, заглавие, издателството, град, стр. (от-до); на дисертации, автореферати и хабилитационни трудове: автор, година, заглавие, институт, град, стр.; на материали от конгреси и симпозиуми: автор, година, тема, заглавие, дата и място на провеждане.

12. Научни трудове, които не отговарят на посочените по-горе изисквания, се връщат на авторите за корекция.

13. Не се приемат за публикуване статии, които са част от вече защитени дисертации, както и материали, които са под печат или са отпечатани в други издания.

14. Редакцията колегия на списанието, съгласно определените й правомощия, взема окончателното решение конкретно за всеки рецензиран и докладван материал въз основа на становището на определения от нея рецензент.

15. Коректури се преглеждат от авторите за не по-късно от 2 дни след известие от редакцията. За коректури, които не са изчетени от автора, отговаря зам.-отг. редактор на списанието.

16. Всеки автор има право да получи на **.pdf** формат броя от съответната книжка, в която е отпечатана статията му.

17. Всички материали от проведени тематични научни конференции, както и статии на автори от научни организации извън системата на Селскостопанската академия, одобрени от редакцията колегия за публикуване в списанието, се заплащат преди отпечатването по единна тарифа за научните издания на ССА (на база стандартна страница – 1800 знака).

*Забележка. При неспазване на посочените изисквания не се дава ход на материалите. Ръкописи не се връщат. Редакцията не носи отговорност за непотърсени до 6 (шест) месеца статии.*