

РАДКА БОЖИНОВА

Институт по тютюна и тютюневите изделия, 4108 Марково

E-mail: rbojinova@yahoo.com

**Минерален състав на тютюн Бърлей в зависимост
от азотната торова норма и сорта**

***Mineral Composition of Burley Tobacco as Dependant
on Nitrogen Fertilization Rate and Variety***

R. Bozhinova

Tobacco and Tobacco Products Institute, 4108 Markovo, Bulgaria

Abstract

The effects of the different nitrogen nutrition rates (0, 40, 80, 120, 160 и 200 kg ha⁻¹ N) in field experiment set on Gleyic Luvisol (WRBSR, 2006) on the accumulation of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium of Burley tobacco varieties have been studied. Leaves of middle stalk position in technical maturity were analyzed for determination of nutritional elements' concentration in the plant tissues.

It was found that together with the increase of nitrogen fertilization rate the content of the nitrogen, calcium and magnesium in the leaves was also increased. Statistically significant linear dependencies were noted between nitrogen fertilization rate and the concentration of Ca and Mg in the leaf tissues. The rise of nitrogen fertilization rates causes lowering (average to strong correlation) of phosphorus and potassium content in the leaves of two varieties. The following content of macro elements in the leaves: N - 4.01%; P - 0.25%; K - 5.29%; Ca - 2.11% and Mg - 1.43% has been associated with the highest yield from Burley 1317 and N - 3.48%; P - 0.25%; K - 5.32%; Ca - 1.56% and Mg - 1.19% - from Burley 1000.

Key words: Burley tobacco, mineral fertilization, nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, leaf chemical composition

Торенето е един от основните фактори, влияещи върху растежа, развитието и формирането на добива и качеството на тютюна. Количеството на акумулираните в тютюна хранителни елементи при полски условия зависи не само от торенето, но и от типа тютюн, запасеността на почвата с хранителни вещества, броя растения на единица площ, количеството на валежите и др. (McCants and Woltz, 1967). При едни и същи условия на отглеждане сортовете тютюн Виржиния и Бърлей усвоя-

ват хранителните елементи в различна степен (Запрянова и Божинова, 2004; Божинова и Запрянова, 2005). Според Янчева (2005) нивото на азотното хранене се отразява чувствително не само на концентрацията на азот в листата на ориенталски тютюн, но и върху съдържанието на останалите макроеlementи и тяхното съотношение. Следователно концентрацията на хранителните елементи в отделните органи носи информация за генотипните особености на минералното хранене, показва-

телна е за нивото на хранене на растенията с даден елемент и е базата за използване при листната диагностика. Затова през вегетационния период трябва да се следи за степента на осигуреност на растенията с хранителни елементи, и по-точно, да се преценят условията за минералното им хранене.

Целта на изследването беше да се проучи влиянието на нарастващите норми на азотно торене върху минералния състав на листата на двата най-разпространени български сорта от сортова група Бърлей - Бърлей 1317 и Бърлей 1000.

Материал и методи

Изследването е проведено върху Ливадно-канелена почва (Gleyic Luvisol, WRBSR, 2006). Почвата се характеризира като леко песъкливо-глинеста, със съдържание на хумус в орния слой 1,62% (по Тюрин), общ азот - 0,096% (по Келдал), подвижен фосфор - 4,64 mg/100g (по Егнер-Рийм), усвоим калий - 47,2 mg/100g (по Милчева). Съдържанието на подвижен Са и Mg е съответно 89,0 и 37,0 mg/100g и е определено в извлек от 1N KCl и отчитане на атомно-абсорбционен спектрометър. Почвата е с неутрална реакция - pH (в H₂O) - 6,88.

Обект на изследване са два сорта от сортова група Бърлей - Бърлей 1317 и Бърлей 1000. Тютюнът е отгледан по възприетата технология за този тип. Изпитани са шест нива на азотно торене - N₀, N₄, N₈, N₁₂, N₁₆, N₂₀. Азо-

тът е внесен в почвата преди първото окопаване на тютюна под форма на амониева селитра.

За растителен анализ са взети технически зрели листа от среден беритбен пояс. Растителните проби са анализирани за общото съдържание на азот - по Келдал; за съдържание на фосфор, калий, калций и магнезий - след сухо опепеляване на растителния материал в муфелна пещ при 500 °C за 5 часа и разтваряне на пепелта в 20% HCl. Отчитането на концентрацията на K, Ca и Mg е извършено на атомно-абсорбционен спектрометър, а фосфорът е определен по молибдат-ванадатния метод.

Резултати и обсъждане

Добивите от тютюна са повлияни силно от азотното торене (табл. 1). Те нарастват успоредно с повишението на торовия азот до 16 kg/da. По-нататъшното увеличаване на азотната норма не кореспондира с увеличаване на продуктивността. Установените регресионни зависимости между азотните торови норми (x) и добивите сух тютюн (y) се изразяват с уравнения от втора степен:

$$Y_{\text{Бърлей 1317}} = 110,5 + 19,89x - 0,47x^2$$

$$R = 0,964; R^2 = 0,929$$

$$Y_{\text{Бърлей 1000}} = 109,1 + 17,08x - 0,40x^2$$

$$R = 0,950; R^2 = 0,902$$

Ефектът от един килограм торов азот е

Таблица 1. Добив на сух тютюн (kg/da) и съдържание на макроеlementи (% от сухото вещество) в листата на два сорта тютюн Бърлей

Table 1. Yield of dried tobacco (kg/da) and content of macro elements (% of dry matter) in the leaves of two Burley tobacco varieties

Торов азот, kg/da	Бърлей 1317						Бърлей 1000					
	добив, kg/da	N, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %	добив, kg/da	N, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %
0	129	2,96	0,27	4,91	1,41	0,97	121	2,74	0,31	5,58	1,05	1,00
4	157	2,30	0,31	4,94	0,98	0,97	163	2,29	0,41	5,26	1,27	0,94
8	224	3,80	0,27	4,88	1,50	1,29	194	3,25	0,26	5,37	1,35	1,13
12	296	3,67	0,27	4,22	1,75	1,33	264	3,78	0,22	5,30	1,62	1,30
16	335	4,01	0,25	5,29	2,11	1,43	315	3,48	0,25	5,32	1,56	1,19
20	301	3,22	0,28	3,84	2,38	1,70	269	3,44	0,22	3,73	2,21	1,26

много висок и при двата сорта, съответно 19,89 kg/da сух тютюн при Бърлей 1317 и 17,08 kg/da при Бърлей 1000. При силен азотен дефицит изпитваните сортове не реализират своите потенциални възможности и дават значително по-ниски добиви в сравнение с най-високодобивния вариант.

Съдържанието на макроелементи в тютюневите листа се променя от нормата на торовия азот и сорта (табл. 1).

Концентрацията на N в органите на тютюневото растение нараства с повишаване на азотната норма (Желев и Врачев, 1974; Янчева, 2002). За условията на опита концентрацията на азот при тютюн Бърлей е от 2,29 до 4,01%, като ниските стойности са характерни за растенията, отгледани без торене с азот или при торене с 4 kg N/da (табл. 1). Количествената зависимост между съдържанието на азот в технически зрелите листа от среден беритбен пояс (y) и азотната норма (x) се изразява с уравнения от втора степен при двата сорта (табл. 2).

Съдържанието на азот в листата при Бърлей 1317 е най-високо при торене с 16 kg N/da, а при Бърлей 1000 - при внасяне на 12 kg N/da. По-нататъшното увеличаване на азотните норми е свързано с понижаване на съдържанието на азот в листата при двата сорта. Сходно понижаване на азота от най-високата

азотна норма наблюдават Ковачева и др. (1985) при изследване на химичния състав на пшеничното зърно. Високи цени и добиви от тютюн Бърлей се получават при концентрация на N в листата съответно 4,38% и 4,45% (Evanylo et al., 1988). Аналитичните резултати показват, че при вариантите, при които е получен най-висок добив, съдържанието на общ азот е 4,01% при Бърлей 1317 и 3,48% - при Бърлей 1000. Връзката между стопанския добив (y) и съдържанието на азот в технически зрелите листа от среден беритбен пояс (x) се изразява с уравненията:

$$Y_{\text{Бърлей 1317}} = -84,22 + 97,562x$$

$$R = 0,735; R^2 = 0,541$$

$$Y_{\text{Бърлей 1000}} = -115,40 + 106,343x$$

$$R = 0,793; R^2 = 0,629$$

Зависимостта между посочените фактори не е статистически доказана и при двата сорта, въпреки че се изразява с високи стойности на корелационните коефициенти (табл. 3).

Количеството на фосфора в листата се колебае в сравнително тесни граници - от 0,22 до 0,41% (табл. 1). Представените в табл. 2 регресионни уравнения от първа степен отразяват количествената зависимост между съдържанието на фосфор в листата и азотната норма. Концентрацията на фосфора намалява в средна до силна степен от нараства-

Таблица 2. Количествени зависимости между съдържанието на макроелементи в листата на тютюна (y) и азотната торова норма (x)

Table 2. Quantitative dependences between content of macro elements in the tobacco leaves (y) and nitrogen fertilization rate (x)

Сорт	Регресионни уравнения	R	R ²
Бърлей 1317	$Y_N = 2,56 + 0,163x - 0,006x^2$	0,669	0,448
	$Y_P = 0,28 - 0,001x$	-0,358	0,128
	$Y_K = 5,03 - 0,035x$	-0,492	0,242
	$Y_{Ca} = 1,08 + 0,061x$	0,899*	0,808
	$Y_{Mg} = 0,92 + 0,036x$	0,966**	0,933
Бърлей 1000	$Y_N = 2,44 + 0,121x - 0,003x^2$	0,786	0,618
	$Y_P = 0,35 - 0,007x$	-0,696	0,485
	$Y_K = 5,75 - 0,0654x$	-0,721	0,52
	$Y_{Ca} = 1,01 + 0,050x$	0,928**	0,861
	$Y_{Mg} = 2,44 + 0,121x$	0,830*	0,689

* - корелацията е доказана при ниво на значимост 0,05;

** - корелацията е доказана при ниво на значимост 0,01.

Таблица 3. Коефициенти на корелация между добива на сух тютюн и съдържанието на макроелементи в листата на тютюна of macro elements in Burley tobacco leaves
Table 3. Correlation coefficients between the yield of cured leaves and the content of macro elements in Burley tobacco leaves

Фактори	N, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %
Добив от Бърлей 1317	0,735	-0,556	-0,306	0,840*	0,870*
Добив от Бърлей 1000	0,793	-0,665	-0,405	0,729	0,822*

* - корелацията е доказана при ниво на значимост 0,05.

щите азотни норми в резултат на разреждащия ефект от натрупването на по-голямо количество биомаса при подобряване на азотното хранене. Корелацията между добива сух тютюн и съдържанието на фосфор в листата е отрицателна, средна до силна (табл. 3). Най-високи добиви от двата сорта са получени при съдържание на фосфор от 0,25% в зрелите листа от среден беритбен пояс. Тези данни съвпадат със съобщенията от Evanylo et al. (1988) стойности, при които от тютюн Бърлей се получават високи добиви и цени. Отчетените по-високи концентрации съвпадат с получаването на по-ниски добиви, което е по-добре очертано при Бърлей 1000.

Подобно на фосфора, съдържанието на калий в листата се променя в различна степен от азотното торене. Корелационните коефициенти (табл. 2) показват наличие на отрицателна зависимост между съдържанието на калий в листните тъкани и количеството на торовата норма азот. По-високата концентрация при неторената контрола (сорт Бърлей 1000) е обяснима със слабата въглехидратна асимилация от дефицитното хранене и съответния по-малък разреждащ ефект. При торене с най-високата за това изследване азотна норма (20 kg/da) съдържанието на К и при двата сорта се понижава чувствително. Това може да се дължи на потискащия ефект на амониевия катион върху постъпването на металните катиони в растенията при повишено съдържание на амониев азот в почвата. Митрева и Апостолова (1986) не установяват зависимост между добива от тютюн Виржиния и концентрациите на калия в листата. Нашите данни показват, че линейната връзка между добива и концентрациите на калия в листата е отрицателна, слаба при Бърлей 1317 и сред-

но по-силна при втория сорт (табл. 3). За условията на опита най-висок добив от Бърлей 1317 е получен при съдържание на К в листата 5,29%, а от Бърлей 1000 - при 5,32% съдържание на К. Тези стойности са по-високи от посочените от Evanylo et al. (1988) за получаване на високи добиви и цени от тютюн Бърлей.

Включените в опита сортове не се различават съществено по отношение на възможностите да поглъщат и акумулират Са в тъканите си (табл. 1). Съдържанието на калций в технически зрелите листа на тютюн Бърлей се повишава отчетливо от нарастването на величината на азотното торене. И при двата сорта е установена положителна, статистически значима корелационна връзка между азотната норма и съдържанието на Са в листните тъкани (табл. 2). За увеличаване концентрацията на Са в листата на тютюн Виржиния и ориенталски тютюн при повишаване нивото на азотното хранене съобщават Митрева и Апостолова (1986) и Янчева (2002). От регресионния анализ на данните се вижда, че всеки килограм торов азот води до повишаване концентрацията на калция в листата с 0,05-0,061%. Силна, положителна е връзката между добива на сух тютюн и съдържанието на Са в листата (табл. 3). В нашето изследване се потвърждава установената от Митрева и Апостолова (1986) висока зависимост между големината на добива при тютюн Виржиния и концентрацията на калция в листата от първи беритбен пояс. Същите автори обясняват голямото значение на калция за добива с това, че при тютюневото растение той е главен в количествено отношение катион, свързан с пренасянето на нитрати до надземните органи. Добивът от Бърлей 1317 е най-висок при съдържание на Са в зрелите листа от среден

пояс - 2,11%, а от втория сорт - при съдържание 1,56%.

Изпитваните сортове се отличават с близко съдържание на Mg в технически зрелите листа (табл. 1). Налице е тясна връзка между азотната норма и съдържанието на магнезий в листата. Зависимостта е линейна и е статистически значима при критично равнище 0,01 при Бърлей 1317 и 0,05 - при Бърлей 1000 (табл. 2). За разлика от наблюдаваната от нас тенденция, Drossopoulos et al. (1999) съобщават за отрицателна корелация между концен-

трацията на Mg в листата на ориенталския тютюн и нивото на азотно торене, а Янчева (2002) установява, че концентрацията на Mg в листата на тютюневото растение слабо се влияе от приложените нива на азотно торене. Изчислените коефициенти на корелация показват, че между добива на сух тютюн и концентрацията на магнезия в листата е налице силна положителна зависимост. Продуктивността е най-висока при съдържание на елемента в листата от 1,19% при Бърлей 1000 и от 1,43% при Бърлей 1317.

Изводи

Условията на азотното хранене на тютюн Бърлей влияят в различна степен и посока върху минералния състав на листата. Съдържанието на азот, калций и магнезий в листата на тютюн Бърлей нараства с увеличаване нормата на торовия азот. Статистически значими линейни зависимости са констатирани между азотната норма и концентрацията на Ca и Mg в листните тъкани. Съдържанието на фосфор и калий в листата на двата сорта намалява в средна до силна степен от нарастващите азотни норми.

За условията на опита най-висок добив от Бърлей 1317 е получен при следното съдържание на макроелементите в листата: N - 4,01%; P - 0,25%; K - 5,29%; Ca - 2,11% и Mg - 1,43%, а от Бърлей 1000 съответно при съдържание на N - 3,48%; P - 0,25%; K - 5,32%; Ca - 1,56% и Mg - 1,19%.

Добивите от тютюн Бърлей намаляват с понижаване концентрацията на азота, калция и магнезия в листата от среден беритбен пояс.

Литература

Божинова, Р., П. Запрянова. 2005. Усвояване на хранителни елементи от сортове тютюн Виржиния и Бърлей. Юбилейна научна конференция с международно участие "60 години "Институт по тютюна и тютюневите изделия", Пловдив, 189-195

Желев, Н., Х. Врачев. 1974. Развитие, обмен на веществата, добив и качество на тютюна в зависимост от условията на азотното хранене и почвената водообеспеченост. Научни трудове на център за научно-изследователска и развойна дейност към ДСО "Български тютюни", т. 4, 199-221

Запрянова, П., Р. Божинова. 2004. Усвояване на някои микроелементи от тютюн Виржиния и Бърлей. Научна конференция "60 години Съюз на учениците в България и 20 години клон Кърджали", Кърджали, 167-171

Ковачева, Т., Т. Къдрев, Н. Лазарова. 1985. Установяване на критични нива на нитрати в пшеничени растения през онтогенезата в зависимост от азотното хранене. I. Използване на аналитични стандартни методи за растителна и почвена диагностика. *Физиология на растенията*, № 3, 13-22

Митрева, Н., Е. Апостолова. 1986. Листна диагностика на тютюн Виржиния. *Български тютюн*, № 5, 28-31

Митрева, Н., Е. Апостолова. 1986. Посъпване, потребление и разпределение на K и Ca в тютюн тип Виржиния при различни азотни равнища. *Почвознание, агрохимия и растителна защита*, № 1, 25-34

Янчева, Д. 2002. Минерален състав на листата на ориенталски тютюн в зависимост от азотната торова норма. Втора Балканска

научна конференция "Качество и ефективност на производството, обработката и преработката на тютюна", Пловдив, 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

Drossopoulos, J. B., D. L. Bouranis, S. Kintzios, G. Aivalakis, J. Karides, S. N. Chorianopoulou, C. Kitsaki. 1999. Effect of Nitrogen fertilization on Distribution Profiles of Selected Macronutrients in Oriental Field-Grown Tobacco Plants. *Journal of Plant Nutrition*, 22(3), 527-541

Evanylo, G., J. Sims and J Grove. 1988. Nutrient Norms for Cured Burley Tobacco. *Agron. Journal*, 80, 610-614

McCants, C. B., W. G. Woltz. 1967. Growth and Mineral Nutrition of Tobacco, *Adv. in Agron.*, 19, 211-265