

ИЗНОС НА ХРАНИТЕЛНИ ВЕЩЕСТВА ПРИ ПАМУКА В ЗАВИСИМОСТ ОТ МИНЕРАЛНОТО ТОРЕНЕ

Гая Панайотова¹, Светла Костадинова²

¹Институт по памук и твърдата пшеница, Чирпан

²Аграрен Университет, Пловдив

Резюме

Панайотова, Г., Св. Костадинова, 2006. Износ на хранителни вещества при памук в зависимост от минералното торене.

Целта на изследването е да се установи влиянието на торенето с N, P и K върху формираното сухо вещество, концентрацията и износа на хранителни вещества при памук. Приложени са четири N и P норми (0; 8; 16 и 24 kg/da) и три K норми (0; 8 и 16 kg/da). Резултатите показват, че памукът формира добив на неомоганен памук 164.0 kg/da ($N_0P_0K_0$)-233.1 kg/da ($N_{24}P_{24}K_{16}$) и усвоява 5.7-17.2 kg N, 1.6-3.8 kg P_2O_5 и 5.5-11.5 kg K_2O /da. Разходът на N, P, K за 100 kg влакно е 9.3-20.0 kg, 2.7-4.4 and 9.0-13.4 kg, съответно. Ефектът от 1 kg N, P, K е 2.5-4.0 kg, 0.51-0.85 kg и 0.54-0.6 kg неомоганен памук, съответно. С нарастване на торовата норма износът и разходът на N, P, K за 100 kg влакно нарастват, но ефектът на 1 kg N, P, K намалява.

Ключови думи: Памук – Азот – Фосфор – Калий – Износ

Abstract

Panayotova G., Sv. Kostadinova, 2006. Nutrients uptake of cotton plants depending on mineral fertilization.

The aim of this study was to assess the effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on the formed dry matter, nutrient concentration and nutrient uptake of cotton. Four N and P rates (0; 80, 160 and 240 kg/ha) and three K rates (0; 80 and 160 kg/ha) were applied. The results showed that a cotton crop yielding from 1640 kg/ha ($N_0P_0K_0$) to 2331 kg/ha seed cotton ($N_{240}P_{240}K_{160}$), took up a total of 57.1-172.4 kg N, 16.4-38.4 kg P_2O_5 and 55.2-115.2 kg K_2O / ha. The expense of N, P, and K for 100 kg lint was 9.3-20.0 kg, 2.7-4.4 and 9.0-13.4 kg, respectively. N, P, and K use efficiency was 2.5-4.0 kg, 0.51-0.85 kg and 0.54-0.6 kg seed-cotton, respectively. With increasing of nutrient levels the removal and expense of N, P, and K for 100 kg lint increased, but N, P, K use efficiency decreased.

Keywords: Cotton - Nitrogen - Phosphorus - Potassium – Uptake

УВОД

Минералното торене в значителна степен допринася за нарастване на добива от памук и повишава съдържанието на макроелементи в памуковите растения (Halevy et al., 1987, Paschalidis et al., 2002). Торенето е агротехническо мероприятие, което компенсира износа на хранителните елементи с реколтата. Сортова специфика към

усвояването на хранителните елементи в памуковите органи е установена от Meredith & Wells (1989), но Mullins & Burmester (1990) посочват, че концентрацията и износа на макроелементи не се влияят съществено от сорта. Скоростта на усвояване на хранителните елементи за даден генотип не е константна величина, а зависи от редица фактори, в т.ч. и от минералното хранене и торене (Lawlor, 2002). Според Fritschi et al. (2004) износът на N с памуковите растения е максимален от фаза бутонизация до цъфтеж. Според Bell et al. (2003) оптималното азотно съдържание в листата през фаза цъфтеж е 4.1-4.3 %.

Целта на настоящето изследване бе да се установи влиянието на минералното торене с азот, фосфор и калий върху усвояването, разпределението по органи и износа им при памук сорт Чирпан 539.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 1999-2002 г. в полето на Института по памука и твърдата пшеница, Чирпан с памук сорт Чирпан 539 в сеитбообръщение памук-твърда пшеница при неполивни условия. Изпитани са четири N и P норми (0; 8; 16 и 24 kg/da) и три K норми (0; 8 и 16 kg/da). Сеитбата е при междуредово разстояние 0.60 m и гъстота 14-16 семена/m². Реколтата е прибирана двукратно ръчно.

Полският опит е заложен по блоков метод в четири повторения. Във фаза узряване надземната част е разделяна на листа, стъбла и плодни елементи (бутони, цветове, влакно, семена и неразпукани кутийки). Съдържанието на общ N (% от сухо вещество) е анализирано по метода на Келдал, фосфорът – по ванадат-молибдатния метод и калия – с пламъчен фотометър.

Износът на основните хранителни елементи (N, P, K) е определен въз основа на получената основна и допълнителна продукция и процентното участие на хранителните елементи в нея. Съдържанието на N, P и K (kg/da) в растенията е резултат от добива на сухо вещество (kg/da) и концентрацията на елемента (%). Определени са ефектът от 1 kg торов N, P, K (kg неомаганен памук) и разходът на N, P, K за 100 kg неомаганен памук (kg).

Почвата е излужена смолница със съдържание на хумус – 2.0-2.4%, неутрална рН, минерален азот - 20-25 mg/1000g, слабо запасена с подвижни форми на фосфор (2-6 mg/100g) и средно обезпечена с подвижен калий (20-22 mg/1000g).

По отношение на температурната сума и валежите през вегетационния период (V-X) 1999 г. е топла и влажна, 2000 г. – топла и суха, 2001 г. – много топла и много суха, 2002 г. – умерено топла и добре обезпечена с валежи. В резултат от съчетанието на температура и валежи 1999 и 2002 г. са много благоприятни за развитието на памука.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Формираното общо сухо вещество, включващо добива на неомаганен памук и вегетативната маса, е от 474.2 kg/da без торене до 818.5 kg/da при N₂₄P₂₄K₁₆ (табл. 1). Средно за периода добивът на неомаганен памук нараства от 164.0 kg/da (N₀P₀K₀) до 233.1 kg/da (N₂₄P₂₄K₁₆). Добивът е значително по-висок през 1999 и 2002 г. в резултат на благоприятните метеорологични условия. Самостоятелното и комбинирано N торене доказано повишава добива, докато P и PK торене оказват несъществено положително отражение върху продуктивността на памука. Разпределението на сухо вещество се различава по години, но средно за периода най-висока е стойността в стъблата - 27-34 % при различните торови норми. При торените с N и NP варианти различията през годините са по-малки в сравнение с N₀P₀K₀ и торени с P и K.

Таблица 1. Общо сухо вещество, средно за 1999-2002 г., kg/da
Table 1. Total cotton dry matter, averaged for 1999-2002, kg/da

Торене	Лист Leaf	Стъбла Stems	Кутийки Burs	Влакно Lint	Семе Seed	Общ добив Yield	Total dry matter	
							kg/da	%
N ₀ P ₀ K ₀	102	143.2	65	61.3	102.7	164.0	474.2	100.0
N ₈	130	218.0	85	73.1	122.9	196.0	629.0	132.6
N ₁₆	186	240.5	94	80.5	136.0	216.5	737.0	155.4
N ₂₄	192	262.5	99	83.1	141.4	224.5	778.0	164.1
P ₁₆	117	199.3	84	64.4	108.8	173.2	573.5	120.9
K ₁₆	103	148.5	72	64.6	108.1	172.7	496.2	104.6
N ₂₄ P ₂₄ K ₁₆	200	280.4	105	86.2	146.9	233.1	818.5	172.6

Концентрацията на N (табл. 2) зависи главно от азотния режим, намалява във всички органи с напредване на вегетацията и във фаза узряване е най-висока в семената – 2.7 % без NPK до 3.25 % при високо NPK торене. Стойностите са най-ниски във влакното – 0.2-0.35 %. Торене с P; K и PK не оказва съществено влияние върху N концентрация.

Таблица 2. Азотна концентрация във фаза узряване, %
Table 2. Nitrogen concentration at cotton maturity, %

Торене Treatment	Листа Leaves	Стъбла Stems	Кутийки Burs	Влакно Lint	Семена Seeds
N ₀ P ₀ K ₀ - St	1.2	0.7	0.9	0.2	2.7
N ₈	1.6	1.1	1.4	0.27	3.0
N ₁₆	2.4	1.4	1.6	0.3	3.1
N ₂₄	2.6	1.6	1.8	0.33	3.2
P ₁₆	1.3	1.1	1.0	0.2	2.8
K ₁₆₀	1.2	0.8	1.0	0.2	2.8
N ₂₄ P ₂₄ K ₁₆	2.7	1.7	1.9	0.35	3.25

Фосфорната концентрация в растителните органи е по-ниска в сравнение с тази на N и K (табл. 3). В листата и кутийките концентрацията на P през всички години е по-висока (0.2-0.41 %) в сравнение с тази в стъблата (0.1- 0.22 %) и във влакното (0.05- 0.12 %) и нараства под влияние на P торене.

Таблица 3. Фосфорна концентрация във фаза узряване, %
Table 3. Phosphorus concentration at cotton maturity, %

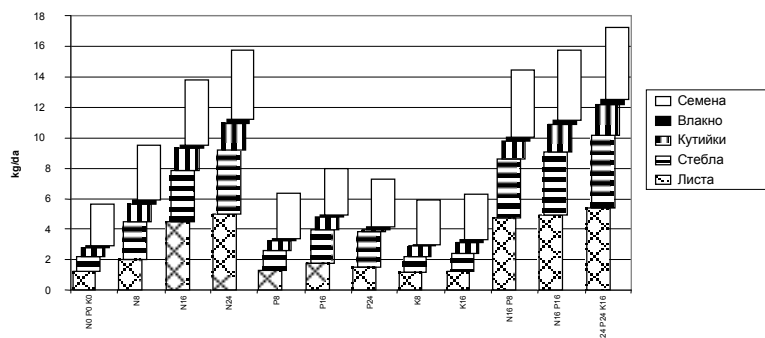
Торене Treatment	Листа Leaves	Стъбла Stems	Кутийки Burs	Влакно Lint	Семена Seeds
N ₀ P ₀ K ₀	0.2	0.1	0.2	0.05	1.1
N ₁₆	0.2	0.1	0.1	0.06	1.1
P ₈	0.3	0.14	0.2	0.09	1.2
P ₁₆	0.35	0.15	0.22	0.10	1.3
P ₂₄	0.4	0.2	0.3	0.11	1.3
K ₁₆	0.2	0.12	0.2	0.08	1.1
N ₂₄ P ₂₄ K ₁₆	0.41	0.22	0.3	0.12	1.35

Концентрацията на калий (табл. 4) е по-ниска във влакното и стъблото (0.5-1.3 %), но няма съществени различия под влияние на K торене, вероятно поради добрата K почвена запасеност. Във влакното концентрацията на K е по-висока в сравнение с тази при азотно и фосфорно торене.

Таблица 4. Калиева концентрация във фаза узряване, %
Table 4. Potassium concentration at cotton maturity, %

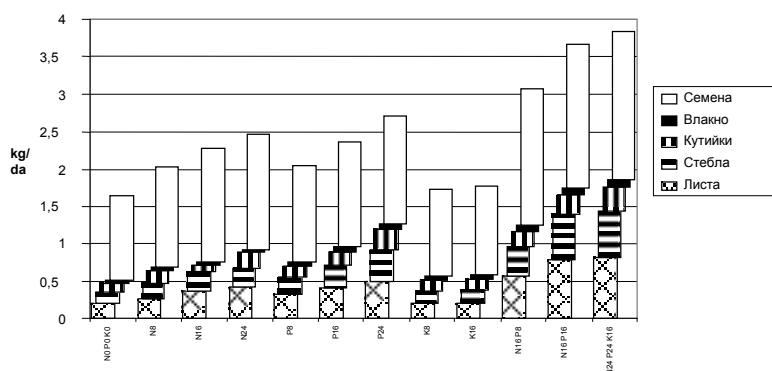
Торене Treatment	Листа Leaves	Събла Stems	Кутийки Burs	Влакно Lint	Семена Seeds
N ₀ P ₀ K ₀	1.3	1.1	1.5	0.5	1.3
N ₁₆	1.4	1.0	2.0	0.6	1.2
P ₁₆	1.2	1.1	1.6	0.6	1.35
K ₈	1.3	1.2	1.7	0.7	1.3
K ₁₆	1.4	1.3	1.8	0.82	1.34
N ₂₄ P ₂₄ K ₁₆	1.4	1.25	2.1	0.82	1.35

Износът на N е главният източник на информация за оптимизиране на N хранене. Гушевилов и Карев (2000) посочват, че при N₈ с памуковата реколта се усвоява 3.4-7.2 kg N/da. В настоящето изследване средно за периода общият износ е 5.7 до 17.2 kg N/da и стойностите доказано нарастват при N торене (фиг. 1). С добива на памук (влакно и семена) при различните торени нива годишно се изнася средно 2.9-5.1 kg N/da. По-ниската стойност на формирана биомаса съответства на по-нисък N износ и оттук до по-високи остатъчни количества N в почвата, особено в по-сухи години. Не винаги N износ съответства на получения добив памук. При високите N норми износът се повишава в резултат на увеличената вегетативна биомаса.



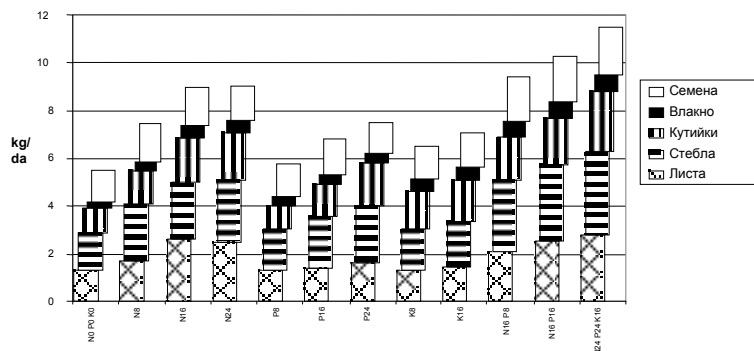
Фиг. 1. Износ на N / N Uptake

Фосфорното съдържание (фиг. 2) е в най-голяма зависимост от образуваното сухо вещество и P концентрация. Усвоеният P в памуковите растения е от 1.64 kg/da без торене до 3.84 kg/da при високите стойности на NP и NPK торене.



Фиг. 2. Износ на P2O5 / P2O5 Uptake

При самостоятелно калиево торене усвоеният К е със 17.8-28.2 % по-висок в сравнение с неторената контрола (55,2 kg K₂O/da), докато при комбинирано торене с трите макроелемента е в повече със 108.7 % и достига 11.5 kg/da (фиг. 3). Формираната биомаса оказва първостепенно съществено влияние върху стойностите.



Фиг. 3. Износ на K₂O / K₂O Uptake

Разходът за 100 kg неомоганен памук е 3.5-7.4 kg N, 1.0-1.6 kg P₂O₅ и 3.4-4.9 kg K₂O. Нарастването на торовата норма води до повишаване на разхода на N,P,K за формиране на 100 kg основна и допълнителна продукция. За 100 kg влакно този разход достига 20 kg N, 4.4 kg P₂O₅ и 13.4 kg K₂O при N₂₄P₂₄K₁₆.

Ефектът от 1 kg N, P, K е съответно 2.52-4.00 kg; 0.51-0.85 и 0.54-0.60 kg неомоганен памук и намалява с повишаване на хранителните нива (табл. 5). Wiatrak et al. (2005) посочват, че за условията на Флорида всеки внесен килограм N повишава добива на влакно с 1.74-2.76 kg през различните години на изследване, т.е. ефектът е по-висок в сравнение с получените от нас резултати. По-високите стойности за ефекта от 1 kg N в сравнение с N и P потвърждават становището за силното N влияние върху продуктивността на памука. Съдържанието на хранителните елементи във вегетативните органи се колебае по-силно, докато в репродуктивните - варира по-слабо.

Таблица 5. Ефект от 1 kg N, P, K, kg памук

Table 5. N, P, K use efficiency, kg seed cotton

Хранителен елемент Nutrient element	Торене/Treatment							
	N ₈	N ₁₆	N ₂₄	P ₈	P ₁₆	P ₂₄	K ₈	K ₁₆
N	4,00	3,28	2,52	-	-	-	-	-
P ₂ O ₅	-	-	-	0,85	0,56	0,51	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0,60	0,54

ИЗВОДИ

Минералното торене с N, P и K доказано повишава продуктивността на памука, концентрацията и износа на хранителните елементи.

Памук сорт Чирпан 539 реализира добив на неомоганен памук от 164.0 kg/da (N₀P₀K₀) до 233.1 kg/da (N₂₄P₂₄K₁₆). За формиране на 100 kg неомоганен памук, заедно с допълнителната продукция е необходимо 3.5-7.4 kg N; 1.0-1.65 kg P₂O₅ и 3.4-4.9 kg K₂O.

Ефектът от 1 kg N, P, K е 2.5 – 4.0 kg, 0.51 – 0.85 kg и 0.54 – 0.60 kg неомоганен памук, съответно. С нарастване на хранителните нива износът и разходът на N, P, K за 100 kg памук се повишава, но ефектът от 1 kg N, P, K намалява. При сега

прилаганата технология в България с раздробяване и заораване на памуковите остатъци, усвоените хранителни елементи във вегетативната част на растенията допълнително обогатяват почвата.

ЛИТЕРАТУРА

- Гушевилов, Ж. и К. Карев, 2000.** Влияние на продължителното торене върху добива и качеството на памука, отглеждан на излужена канелена горска почва. Растениевъдни науки, 37: 150-156.
- Bell, P., D.Boquet, E.Millhollon, S.Moore et al., 2003.** Relationships between Leaf-Blade Nitrogen and Relative Seedcotton Yields. Crop Science, 43: 1367-1374.
- Fritschi, F., B.Roberts, R.Travis, D.Rains and R.Hutmaaaacher, 2004.** Seasonal Nitrogen Concentration, Uptake, and Partitioning Pattern of Irrigated Acala and Pima Cotton as Influenced by Nitrogen Fertility Level. Crop Science, 44:516-527.
- Halevy, J., A. Marami and S. Markovitz, 1987.** Growth and NPK uptake of high-yielding cotton grown at different nitrogen levels in permanent plot experiment. Plant & Soil, 103: 39.
- Lawlor, D.W., 2002.** Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: mechanisms are the key to understanding production systems. Journal of Experimental Botany, 53 (370): 773-787.
- Meredith, W and R. Wells. 1989.** Potential for increasing cotton yield through enhanced partitioning to reproductive structures. Crop Science, 29: 636-639.
- Mullins, G. and C. Burtmester, 1990.** Dry matter, nitrogen, phosphorus, and potassium accumulation by four cotton varieties. Agronomy Journal, 82: 729-736.
- Paschalidis, D., E. Stavrinos, P. Dimitrov, 2002.** The irrigation and N.P.K fertilization effect on cotton production. Agricultural engineering, 2: 34-39.
- Wiatrak, P. D.Wright, J.Marois, W.Koziara and J.Pudelko, 2005.** Tillage and Nitrogen Application Impact on Cotton following Wheat. Agronomy Journal, 97: 288-293.