

**РЕАКЦИЯ НА НОВИ ГЕНОТИПОВЕ ПАМУК КЪМ НИВОТО  
НА МИНЕРАЛНО ТОРЕНЕ ПРИ УСЛОВИЯТА НА СТАЦИОНАРЕН ОПИТ**

**Гая Панайотова, Ана Стоилова, Нели Вълкова**  
Институт по памука и твърдата пшеница, Чирпан

**Резюме**

*Панайотова, Г., А. Стоилова и Н. Вълкова, 2007. Реакция на нови генотипове памук към нивото на минерално торене при условията на стационарен опит.*

Изпитвано е влиянието на N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O в норми 0; 8 and 16 kg/da върху продуктивността и качеството на памука, отглеждан в стационарен опит, заложен през 1966 г. В изследването са включени новите български сортове памук: „**Чирпан-539**” (създаден чрез вътревидова хибридизация), „**Перла**” (създаден чрез междувидова хибридизация) и „**Тракия**” (чрез експериментален мутагенезис). Резултатите показват, че сортовете формират среден общ добив 196.2 kg/da (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>)–277.9 kg/da (N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>) и имат близки изисквания към нивото на азотно хранене. Торенето е ефективно до прилагане на норми N<sub>16</sub>P<sub>8-16</sub>, при които общият добив на неомоганен памук нараства с 38.7-39.5 % спрямо неторената контрола. Ефектът от 1 kg N е значително по-висок (4.28-5.76 kg памук) в сравнение с този на фосфора (0.70-1.08 kg) и на калия. Сорт „**Чирпан-539**” се прояви като ранозрял и продуктивен, „**Тракия**” – с много добра продуктивност, а „**Перла**” - с високо качество на влакното.

**Ключови думи:** Памук – Сорт – Торене – Добив – Качество

**Abstract**

*Panayotova, G., A. Stoilova and N. Valkova, 2007. Response of new cotton varieties to fertilizing levels in a stationary trial condition*

The effect of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O in rates of 0; 80 and 160 kg/ha on cotton productivity and quality was studied in a stationary trial initiated in 1966. The investigation included the new Bulgarian cotton varieties **Chirpan-539** (developed by intraspecific hybridization), **Perla** (developed by interspecific hybridization) and **Trakia** (developed by experimental mutagenesis). The results demonstrated that the cotton genotypes formed a mean total seedcotton yield of 1962 kg/ha (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>), 2779 kg/ha (N<sub>160</sub>P<sub>160</sub>K<sub>160</sub>) and had similar requirements to nutrient level. The optimum effective rates were N<sub>160</sub>P<sub>80-160</sub> at which the total seed cotton yield increased with 38.7-39.5 % as compared to the unfertilized variant. N use efficiency was significantly higher (4.28-5.76 kg cotton) in comparison to phosphorus (0.70-1.08 kg) and potassium. Variety **Chirpan-53** was early maturing and highly productive, variety **Trakia** showed very good production potential and variety **Perla** had high fibre quality.

**Key words:** Cotton - Variety - Fertilization -Yield - Quality.

**УВОД**

Сортовете и хибридите на културите се различават не само по добивен потенциал, но и по изисквания към хранителни елементи и ефективност на торенето (Иванов,

2004). За осигуряване на оптимална хранителна среда за растеж и развитие на памука от значение са както ежегодно прилаганите хранителни елементи, така и нивото на почвено плодородие (Gerik et al., 1998; Stavrinou et al., 2002). В това отношение изключително актуални са резултатите относно реакцията на сортовете към прилаганото торене и от стационарни торени опити у нас.

Според някои автори сортовете памук проявяват специфични изисквания към торенето (Караманидис и др., 2004; Fritschi et al., 2003; Clement-Bailey et al., 2007), а според други (Панайотова и Видева, 2006; Kostadinova & Panayotova, 2003; Pettigrew et al., 1996) различията към нивото на минерално хранене при генотипи с близък произход са несъществени.

Целта на изследването бе да се проследи генотипната реакция на нови български сортове памук по отношение на развитие, продуктивност и качество към нивото на торене с азот, фосфор и калий с оглед прецизиране на минералното им хранене.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през 2003-2005 г. при условията на стационарен торен опит, разкрит през 1966 г. на полигон с бетонови плочи между парцелите. Опитът е при неполивни условия в 4 повторения при реколтна парцелка 10 m<sup>2</sup> (2.4 Ч 4.2 m). Създадени са напречни охрани по 1.5 m. Приложено е самостоятелно и комбинирано торене с азот, фосфор и калий в норми 0, 8 и 16 kg/da. Схемата на торене е: 5N Ч 5P + 2K = 27 варианта. В настоящето изследване са включени подбран брой варианти. Памукът е отглеждан в сеитбоображение с твърда пшеница, торена ежегодно с двойно по-ниски норми.

Предмет на проучване са сортовете памук „**Чирпан-539**” – създаден чрез вътревидова хибридизация (Божинев и др., 1996), „**Перла**” – създаден чрез междувидова хибридизация *G. hirsutum* Ч *G. barbadense* (Стоилова и Салджиев, 2000) и „**Тракия**” (МЛ-240) – създаден чрез експериментален мутагенез (Вълкова и Дечев, 2003).

Прилаганите агротехнически мероприятия са съобразно утвърдената технология за района (Салджиев и др., 2006). Прибирането е ръчно, двукратно. Определени са септемврийски и общ добив на памук (kg/da), ефект от 1 kg N, P, K (kg памук), височина в узряване, рандеман (%) и дължина на влакното по метода на пеперудките (mm). Ранозрелостта е определена като процент на добива от септемврийския сбор към общия добив. Дисперсионен анализ (ANOVA) бе използван за определяне различията в добива под влияние на генотиповете, нормите на торене и условията на годините. Почвата е излужена смолница със съдържание на хумус 2.0-2.4 %, с pH 6.0-6.4, със средна запасеност с минерален азот, 4-6 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g и 22-28 mg K<sub>2</sub>O/100 g почва.

В метеорологично отношение реколтната 2003 г. е много топла и умерено влажна, изключително благоприятна за отглеждане на памука, а 2004 г. и 2005 г. са хладни и влажни, с добре изразени наднормени валежи и засушаване през периода VII-15.VIII.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати за добив на памук през 3-годишния период показват висока ефективност от приложеното торене. Допълнително реализираният добив е резултат както от прякото торене, така и от създаденото почвено плодородие при системното торене.

Общият добив на неомаганен памук се влияе съществено от условията на годината, вида на тора и нивото на торене (Табл. 1). Неконтролираните условия на годината са с най-голям дял от общото влияние на факторите – 56.6 %. Нивото на торене води до широки различия – 25.7 %, а генотипът оказва по-слабо (6.5 %), но

също съществено влияние. Подобно е варирането на факторите и по отношение на септемврийския добив.

**Таблица 1.** Дисперсионен анализ за общ добив на памук  
**Table 1.** Analysis of variance for total cotton yield

Източник на вариране Source of variation	df	Сума от квадрати SQ	Сума от квадрати SQ, %	Дисперсия S	Критерий на Фишер (F)
Общо (Total)	98	333 907	100.00	-	-
Години (Years)	2	188 969	56.59	94 484***	165.0
Варианти (Variants)	32	108 285	32.43	3 384***	5.9
Factor A – Генотип (Genotype)	2	21 587	6.46	10 793***	18.8
Factor B – Торене (Fertilization)	10	85 876	25.72	8 588***	15.0
A × B	20	822	0.25	41.1	0.07
Грешка/Error	64	36 653	10.98	572.7	-

Средният общ добив без торене е 196.2 kg/da (табл. 2), а при самостоятелно P и K торене в различни норми нараства с 1.2-5.7 %. Продуктивността се повишава при азотно торене като при N<sub>8</sub> е в повече с 23.5 % спрямо неторената контрола, а при N<sub>16</sub> – с 34.9 %. Комбинираното NP и NPK торене оказва най-добро влияние. Средно от трите сорта при умерена почвена запасеност общият добив е ефективен при N<sub>16</sub>P<sub>8-16</sub> – 272.2-273.7 kg/da, с 38.7-39.5 % над контролата. Нарастването на добива е свързано с по-високия брой разпукани кутийки на 1 растение и по-голямата маса на една кутийка. Значително по-висок е ефектът от 1 kg N – 4.28 (N<sub>16</sub>) – 5.76 kg памук (N<sub>8</sub>) в сравнение с този на фосфора - 0.70 (P<sub>16</sub>) – 1.08 kg (P<sub>8</sub>) и на калия – 0.30 (K<sub>8</sub>). Добивът е съществено по-висок през 2003 г. (от 251.0 kg/da без торене до 347.7 kg/da при N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>) под влияние на изключително добрите за отглеждане на памука условия. Резултатите показват, че при оптимално торене и благоприятни метеорологични условия сортовете памук реализират своя потенциал за висока продуктивност.

**Таблица 2.** Общ добив на памук 2003-2005 г., kg/da  
**Table 2.** Total cotton yield 2003–2005, kg/da

Торене (Treatment) kg/da	2003	2004	2005	Средно/Average		
				Добив/Yield		Ефект от 1 kg NPK в kg памук 1 kg NPK use efficiency
				kg/da	%	
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	251.0	167.0	170.7	196.2	100.0	-
N <sub>8</sub>	306.7	193.2	227.0	242.3	123.5	5.76
N <sub>16</sub>	339.8	210.8	243.4	264.7	134.9	4.28
P <sub>8</sub>	267.0	175.4	171.9	204.8	104.4	1.08
P <sub>16</sub>	269.3	178.4	174.5	207.4	105.7	0.70
K <sub>8</sub>	253.7	169.7	172.5	198.6	101.2	0.30
N <sub>8</sub> P <sub>8</sub>	308.2	198.1	235.9	247.4	126.1	-
N <sub>8</sub> P <sub>16</sub>	313.0	204.6	237.9	251.8	128.4	-
N <sub>16</sub> P <sub>8</sub>	342.4	220.4	253.8	272.2	138.7	-
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub>	341.7	224.4	255.0	273.7	139.5	-
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	347.7	229.5	256.5	277.9	141.6	-

GD<sub>5%</sub>, GD<sub>1%</sub>, GD<sub>0.1%</sub> = 39.04; 51.88; 67.40

Проучваните генотипове реагират силно на торене (табл. 3). Отзивчивостта им към нивото на торене е сходна, което се потвърждава и от недоказаното

взаимодействие генотип x торене. При всички нива на торене сортовете „Тракия” и „Чирпан-539” се проявяват като по-продуктивни.

Таблица 3. Общ добив на сортове памук за периода 2003-2005 г. (kg/da)

Table 3. Total yield of cotton varieties during 2003-2005 (kg/da)

Генотип (Genotype)	Година (Year)			Средно (Average)	
	2003	2004	2005	kg/da	%
„Чирпан-539” (“Chirpan-539”)	318.0	196.5	222.6	245.7	100.0
„Перла” (“Perla”)	272.4	198.0	204.9	225.1	91.6
„Тракия” (“Trakia”)	320.7	197.6	226.6	248.3	101.0
Средно (mean)	303.7	197.4	218.0	239.7	-

Септемврийският сбор се повишава в най-висока степен при NP торене – с 29.0-34.9 % над контролата, доказано при  $P=0.1$  % (табл. 4). Средно за сорт „Перла” той е 119 kg/da, при „Тракия” е с 9.7 % по-висок, а при „Чирпан-539” – със 17.6 % в повече. Индексът на ранозреелост средно за периода без торене е 55.5 %, нараства максимално при  $K_8$  - 56.4 %, а най-нисък е делът на септемврийския добив при самостоятелно торене с  $N_{16}$  - 51.2 %. През 2003 и 2005 г. ранозреелостта е по-висока - 70.1–77.8 %, но тенденцията за влияние на хранителните елементи е еднопосочна.

Таблица 4. Септемврийски сбор на памук, средно за 2003-2005 г.

Table 4. September cotton yield, average for 2003-2005

Торене (Treatment), kg/da	Сорт (Variety), kg/da			Средно (Average)		
	Чирпан-539 (Chirpan-539)	Перла (Perla)	(Тракия) (Trakia)	kg/da	%	Ранозреелост (Earliness), %
$N_0P_0K_0$	118	98	112	109	100.0	55.5
$N_8$	141	118	131	130	119.6	53.6
$N_{16}$	149	128	130	136	124.8	51.2
$P_8$	123	101	114	113	103.4	55.2
$P_{16}$	125	104	118	116	106.1	55.9
$K_8$	120	101	114	112	102.4	56.4
$N_8P_8$	145	124	141	137	125.4	55.4
$N_8P_{16}$	147	132	143	141	129.0	56.2
$N_{16}P_8$	153	134	138	142	130.0	52.2
$N_{16}P_{16}$	157	138	146	147	134.9	53.7
$N_{16}P_{16}K_{16}$	161	139	149	150	137.3	53.9
Средно	139.9	119.0	130.6	130.3	-	54.4
				GD <sub>5%</sub>	GD <sub>1%</sub>	GD <sub>0,1%</sub>
	Factor A – Сорт (Variety)			5.2	10.4	14.2
	Factor B – Торене (Fertilization)			7.6	14.8	18.5
	A x B			14.0	19.8	27.8

Интензивността на нарастване на памуковите растения е най-голяма през периода бутонизация - цъфтеж. Височината на растенията нараства под влияние на всички изпитвани норми и в края на вегетацията е в повече с 2.6-38.0 % спрямо неторено като високата стойност – 69.6 cm е при  $N_{16}P_{16}K_{16}$  (табл. 5). Растенията при сорт „Тракия” са средно с 4.7 % по-високи спрямо „Перла” и с 6.0 % спрямо „Чирпан-539”.

Метеорологичните условия и специфичните характеристики на сортовете оказват по-силно влияние върху рандемана и дължината на влакното в сравнение с минералното торене. Наблюдава се тенденция за понижаване на рандемана на влакното при всички сортове с повишаване нивото на торене. Pettigrew et al. (1996), Read et al. (2006) и др. също посочват, че нарастващото торене редуцира добива на

влакно и рандемана и не води до промени в дължината на влакното. През годините се създадоха условия за добро изхранване на семената, за натрупване на хранителни запаси, поради което и средният рандеман е по-нисък – 35.3 до 36.4 %. Рандеманът е най-нисък при сорт „Перла”, но този сорт формира най-дълго влакно – 28.3-28.7 mm.

**Таблица 5.** Влияние на торенето върху височината и някои качествени показатели  
**Table 5.** Effect of fertilization on the height and some quality parameters

Торене (Treatment), kg/da	Сорт (Variety)			Средно (Mean)	
	Чирпан-539 (Chirpan-539)	Перла (Perla)	Тракия (Trakia)	Стойност (Value)	%
Височина на храст в узряване (Plant height at maturity), cm					
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	48.9	50.0	52.4	50.4	100.0
P <sub>8</sub>	50.7	49.8	54.7	51.7	102.6
N <sub>8</sub>	57.5	56.2	60.8	58.2	115.4
N <sub>16</sub>	60.1	60.3	63.5	61.3	121.6
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	67.3	71.5	69.9	69.6	138.0
Рандеман (Lint), %					
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	37.3	35.4	37.4	36.4	100.0
P <sub>8</sub>	37.2	35.2	37.0	36.1	99.4
N <sub>8</sub>	36.7	35.5	36.4	35.9	98.4
N <sub>16</sub>	36.1	35.1	36.2	35.5	97.5
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	35.8	35.0	36.1	35.3	97.1
Модална дължина (Modal length), mm					
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	26.0	28.3	26.7	27.0	100.0
P <sub>8</sub>	25.8	28.6	26.7	27.0	100.0
N <sub>8</sub>	26.4	28.4	26.3	27.0	100.0
N <sub>16</sub>	26.3	28.3	27.0	27.2	100.7
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	27.0	28.7	26.5	27.4	101.5

## ИЗВОДИ

За условията на Южна България при почвен тип излужена смолница торенето е ефективно агротехническо мероприятие до прилагане на норми N<sub>16</sub>P<sub>8-16</sub>, при които общият добив на неомоганен памук нараства с 38.7-39.5 % спрямо неторената контрола. Ефектът от 1 kg азот, изразен в kg неомоганен памук, е значително по-висок – 4.28-5.76 kg в сравнение с този на фосфора – 0.70-1.08 kg и на калия. Ефектът намалява с повишаване на хранителното ниво.

Българските генотипове памук реализират общ добив 196.2 kg/da (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>), 277.9 kg/da (N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>) и имат близки изисквания към нивото на минерално хранене. На фона на приложеното торене сортовете потвърждават качествата си като сорт „Чирпан-539” се прояви като най-ранозрял и продуктивен, „Тракия” – с много добра продуктивност, а „Перла” - с високо качество на влакното. Рандеманът на влакното е по-нисък при „Перла”, но този сорт формира най-дълго и много фино влакно.

## ЛИТЕРАТУРА

- Божинов, М., Л. Димитрова, Б. Божинов, 1996.** Чирпан-603 и Чирпан-539 - нови сортове памук. *Растениевъдни науки*, 2: 35-37.
- Панайотова, Г., М. Видева, 2006.** Влияние на минералното торене върху продуктивността на генотипове памук. Сб. доклади от международна научна конференция “Науката в условията на глобализация през XXI век”, СУБ-Ст.Загора, 1-2 юни 2006, т. I: 112-116.

- Салджиев, И., Г. Панайотова, Г. Николов, Ж. Вичев, Л. Димитрова, Г. Генов, С. Рашев, М. Колева, Я. Димитров, М. Димитрова, 2005.** Постижения и проблеми на технологията за отглеждане на памука. *Field Crops Studies*, vol. II (2): 259-265.
- Иванов, П., 2004.** Генотипна характеристика на минералното хранене. *Field Crops Studies*, I (2), 278-284.
- Караманидис, Г., Х. Нечев и А. Стоилова, 2004.** Влияние на торенето и гъстотата на посева върху растежа на български и гръцки сортове памук в област Орестиада – Гърция. Сб. доклади от научна конференция, СУБ – Ст. Загора, 3-4 юни 2004: 67-70.
- Стоилова, А. и И. Салджиев, 2000.** Перла-267 – нов сорт памук. *Растениевъдни науки*, 37: 274-277.
- Вълкова, Н. и Д. Дечев, 2003.** Фенотипна стабилност на мутантни линии памук по някои стопански показатели. Сб. от научна конференция, СУБ – Ст. Загора, 5-6 юни 2003, 1: 192-195.
- Clement-Bailey, J. & C. Gwathmey, 2007.** Potassium Effects on Partitioning, Yield, and Earliness of Contrasting Cotton Cultivars. *Agronomy Journal*, 99: 1130-1136.
- Fritschi, F., B. Roberts, R. Travis, D. Rains and R. Hutmacher, 2003.** Response of Irrigated Acala and Pima Cotton to Nitrogen Fertilization Growth, Dry Matter Partitioning, and Yield. *Agronomy Journal*, 95: 133-146.
- Gerik, Th., D. Oosterhuis & A. Torbert, 1998.** Managing Cotton Nitrogen Supply. In: *Advance in Agronomy*. D. Sparks (ed.), Arkansas, 64, p. 116-140.
- Kostadinova, S. & G. Panayotova, 2003.** Agronomic efficiency of nitrogen fertilization of Bulgarian cotton cultivars. *Ecology and Future*, II (1): 43-46.
- Panayotova, G., 2002.** Nitrogen Fertilization on Bulgarian Cotton Cultivars. Proc. FAO-IRCRNC, 27.IX-1.X.2002, Chania, Greece.
- Paschalidis, D., E. Stavrinou & P. Dimitrov, 2002.** The irrigation and N.P.K fertilization effect on cotton production. *Agricultural engineering*, 2: 34-39.
- Pettigrew, W., Heitholt, J. & Meredith, W., 1996.** Genotypic interactions with potassium and nitrogen in cotton of varied maturity. *Agronomy Journal*, 88: 89-93.
- Read, J., K. Reddy & J. Jenkins, 2006.** Yield and fiber quality of Upland cotton as influenced by nitrogen and potassium nutrition. *European Journal of Agronomy*, 24: 282-290.
- Stavrinou E., C. Paschalidis & V. Kavvadias, 2002.** The effects of the Nitrogen Fertilizer Rates on the Nutrients Uptake and Yield of Cotton Crop in Calcareous Soils of Greece, *Ecology and Future*, I (1): 21-23.