

Stoilova, A. & Dimitrova, V. (2017). Egea and Nike - new brown cotton varieties. *Rastenievadni nauki/ Bulgarian Journal of Crop Science*, 54(4), 41–51

Egea and Nike - new brown cotton varieties

Ana Stoilova*, Valentina Dimitrova

Field Crops Institute - Chirpan, Bulgaria

*E-mail: saldzhieva@abv.bg

Abstract

The new brown cotton varieties Egea and Nike were achievements in a new direction in the Bulgarian cotton breeding. They belong to a new generation of varieties with naturally coloured fibre of high ecological and economic effects. The most valuable characteristic of the two new varieties was their longer fibre than that of Izabell variety approved as a standard for the coloured cotton. According to data of the Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control, Egea variety in fiber length (modal 23.32 mm and staple 26.83 mm) surpassed the standard variety Izabell by 1.35 mm and 1.57 mm, and Nike variety was superior by 0.37 mm and 0.54 mm. As a result of the longer fiber they also are distinguished by better spinning characteristic. With these two varieties significant progress in improving the fiber quality of coloured cotton by selection has been made. By earliness, seed cotton yield, fiber lint percentage and lint yield, the varieties Egea and Nike were equal to Izabell variety or slightly superior to it. Concerning productivity they were close to the white cotton standards, seed cotton yields were only by 1.3-1.5% less than Chirpan-539 (standard for productivity), and by 0.6-0.9% than Avangard-264 (standard for fiber quality). They were inferior in fiber lint percentage and lint yield by 7.3 kg/da (8.9%) and 7.8 kg/da (9.6%) to Chirpan-539 and by 2.2% and 2.9% to Avangard-264.

Keywords: brown cotton; productivity; fiber; technological properties

Егея и Нике – нови сортове памук с естествено оцветено кафяво влакно

Ана Стоилова*, Валентина Димитрова

Институт по полски култури – Чирпан

*E-mail: saldzhieva@abv.bg

Резюме

Новите сортове Егея и Нике са постижение в ново направление в селекцията на памука у нас. Принадлежат към една нова генерация сортове с естествено оцветено кафяво влакно, с висок екологичен и стопански ефект. Най-ценното качество на двата нови сорта е по-дългото им влакно от това на сорт Изабелл, утвърден като стандарт за цветния памук. По данни на ИАСАС, сорт Егея по модална и шапелна дължина на влакното (23.32 mm и 26.83 mm) превъзхожда стандарта сорт Изабелл с 1.35 mm и 1.57 mm, а сорт Нике го превъзхожда съответно с 0.37 mm и 0.54 mm. В резултат на по-дългото влакно те се отличават и с по-добро предене. С двата сорта е постигнат значителен прогрес в подобряване качеството на влакното на цветния памук чрез селекция. По ранозрялост, добив на суров памук, рандеман и добив на влакно, сортовете Егея и Нике се изравняват със сорт Изабелл или слабо го превъзхождат. По продуктивност се доближават до стандартите за бял памук, по добив на суров памук отстъпват на Чирпан-539 с 1.3-1.5% и на Авангард-264 с 0.6-0.9%. Отстъпват им и по рандеман и добив на влакно, по-силно на Чирпан-539 – съответно със 7.3 kg/da (8.9%) и 7.8 kg/da (9.6%), а на Авангард-264 – с 2.2% и 2.9%.

Ключови думи: кафяв памук; продуктивност; влакно; технологични показатели

Coloured cotton attracts the attention of many researchers in India, USA, China, Brazil, Pakistan, Turkey and other countries because of its ecological character. Synthetic dyes used for dyeing cotton yarns and fabrics cause allergies and pollute the environment. The natural colour is much more stable than synthetic dyes (Singh et al., 2013). Naturally coloured cotton is deficient and has a higher price than white cotton.

Cultivation of coloured cotton in the world is very limited due to its low productivity and unsatisfactory fiber quality. The use of naturally coloured cotton grows slowly due to its renewal. Cotton areas in Bulgaria are very limited and cultivation of coloured cotton might be much more profitable, especially taking into account the EU criteria for environmentally friendly production. It is possible that the interest in naturally coloured cotton in Europe and the world greatly increases after creating a larger range of colours and improving its productivity and fiber quality.

Breeding and improvement work with coloured cotton, mainly with green and brown fibers, have been carried out in many countries with developed cotton production, despite its very limited cultivation and consumption. A number of authors have reported valuable forms and new varieties. In China, the Brown Fiber 1, New Caimian 2 and Xincaimian 5 brown cotton varieties have been developed and implemented in production (KiongMing et al., 2000; GuangTian and Jun, 2002; JinFeng et al., 2005). In Brazil lines with commercial potential were obtained (Freire et al., 1999). In India, on the basis of coloured cotton, hybrids (with brown and green fibers) with high heterosis for yield were obtained and implemented (Punita and Raveendran, 1999).

In our country the breeding of coloured cotton is a new direction in the cotton breeding. Forms with naturally coloured brown and green fibers were obtained (Stoilova et al., 2009; 2011). In 2010 the first coloured cotton variety Izabell with brown fiber was approved. With this variety, the beginning of a new generation of varieties, with natural coloured fiber, of high ecological and economic effect was marked (Stoilova, 2010).

Цветният памук привлича вниманието на много изследователи от Индия, САЩ, Китай, Бразилия, Пакистан, Турция и други страни, заради неговата екологичност. Синтетичните бои, използвани за боядисване на памучните прежди и тъкани, причиняват алергии и замърсяват околната среда. Естественият цвят е много по-стабилен от синтетичните бои (Singh et al., 2013). Естествено оцветеният памук е дефицитен и налага по-висока цена от белия памук.

Отглеждането на цветен памук в света е силно ограничено заради ниската му продуктивност и незадоволителното качество на влакното. Употребата на естествено оцветения памук нараства бавно заради своето обновление. Памуковите площи у нас са ограничени и отглеждането на цветен памук може да се окаже много по-доходно, особено като се вземат предвид и критериите на ЕС за екологично чиста продукция. Възможно е интересът към естествено оцветения памук в Европа и света силно да нарасне, когато се създаде по-голяма цветова гама и се подобрят продуктивността му и качествениите показатели на влакното.

Селекционно-подобрителна работа с цветния памук, основно със зелено и кафяво влакно, се води в много страни с развито памукопроизводство, независимо от силно ограниченото му отглеждане и потребление. Редица автори съобщават за получени ценни форми и нови сортове. В Китай са създадени и внедрени в производството сортовете Brown Fiber 1, New Caimian 2 и Xincaimian 5, с естествено оцветено кафяво влакно (KiongMing et al., 2000; GuangTian and Jun, 2002; JinFeng et al., 2005). В Бразилия са получени линии с търговски потенциал (Freire et al., 1999). В Индия, на база цветен памук, са получени и внедрени хибриди (с кафяво и зелено влакно) с висок хетерозис за добива (Punita and Raveendran, 1999).

У нас селекцията на цветен памук е ново селекционно направление. Получени са форми с естествено оцветено кафяво и зелено влакно (Stoilova et al., 2009; 2011). През 2010 г. е утвърден първият сорт цветен памук – Изабелл, с кафяво влакно, с който се постави началото на една нова генерация сортове, с естествено оцветено влакно, с висок екологичен и стопански ефект (Stoilova, 2010).

През 2017 г., след тригодишно изпитване в системата на ИАСАС, са утвърдени два нови

In 2017, after three years of testing in the system of the Executive Agency for Variety Testing, Approval and Seed Control, two new brown cotton varieties Egea and Nike were approved.

The aim of this study was to explore the productive and qualitative potentialities of the two new brown cotton varieties Egea and Nike, compared to the standard variety for coloured cotton Izabell and the standard varieties for white cotton Chirpan-539 and Avangard-264.

MATERIAL AND METHODS

The selection work for developing of the two brown cotton varieties was carried out during the period 2003-2014 at the Field Crops Institute in Chirpan. The two varieties are natural hybrids, Egea variety (No. 196) was selected from the cross Avangard-264 × Eva (Greek variety) and Nike (No. 197) was selected from the cross Chirpan-539 × Line 40. Selected hybrid plants (in 2003) were naturally pollinated by brown lint hybrids obtained after controlled crossing of selection line No. 396 (white fiber) × Chirpan-433 (brown fiber) or Delta Pine 2156 (white fiber) × Chirpan-433 (brown fiber). In the generations of selected natural hybrids, a negative selection was led (2004-2005) and in 2006, lines No. 196 (Egea) and No. 197 (Nike) were included in a control testing. In 2008 they were included in competitive variety testing trials which were based on the standard method, in four replicates and a plot of 20 m². The new varieties were compared with the variety Izabell and the two white standards. The results of their competition test in 2012-2014, compared to the variety Izabell, and the results of their state variety test (2013, 2015 and 2016) are presented. Statistical program ANOVA 123 was used for the statistical processing of data for the total seed cotton yield and September yield, boll weight, fiber length, determined by the “butterfly” method, and fiber lint percentage.

The three-year period (2012-2014) of their competition variety test included years of different temperature and rainfall supply: 2012 was very hot and dry; 2013 was warm and moderately dry; 2014 was moderate and moderately wet. Prolonged and severe

сорта с естествено оцветено кафяво влакно – Егея и Нике.

Целта на това изследване е да се проучат продуктивните и качествените възможности на двата нови сорта - Егея и Нике, в сравнение с утвърдения стандарт за цветен памук – сорт Изабелл, и стандартните сортове за бял памук - Чирпан-539 и Авангард-264.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Селекционната работа по създаването на двата сорта е извършена през периода 2003-2014 г. в Института по полски култури – Чирпан. Двата сорта са естествени хибриди, сорт Егея (№ 196) е отбран от кръстоската Авангард-264 × Ева (гръцки сорт), а сорт Нике (№ 197) - от кръстоската Чирпан-539 × Линия 40. Отбраните хибридни растения (2003 г.) естествено са се опрашили от хибриди с естествено оцветено кафяво влакно, получени чрез контролирано кръстосване на селекционната линия 396 (с бяло влакно) × Чирпан-433 (с кафяво влакно) или Delta Pine 2156 (бяло влакно) × Чирпан-433 (кафяво влакно). В потомствата на отбраните естествени хибриди е воден негативен отбор (2004-2005 г.), а през 2006 г. линии № 196 (Егея) и № 197 (Нике), са включени в контролен питомник. През 2007 г. са включени в предварително сортоизпитване, а от 2008 г. са в конкурсни сортови опити. Сортовите опити са залагани по стандартния метод, в четири повторения и реколтна парцелка 20 m². Сравнявани са със сорт Изабелл – стандарт за цветен памук и стандартните сортове за бял памук.

Представени са резултатите от конкурсното им изпитване през 2012-2014 г. (в сравнение със сорт Изабелл) и резултатите от държавното им сортоизпитване в ИАСАС през 2013, 2015 и 2016 г. За статистическа обработка на данните за общия и септемврийския добив, масата на кутиятката, рандемана и дължината на влакното, определена по метода на “пеперудките” е използвана статистическа програма ANOVA 123.

Тригодишният период от конкурсното им сортоизпитване (2012-2014 г.) включва години с различна температурна и валежна обезпеченост: 2012 г. е много топла и суха; 2013 г. е топла и умерено суха; 2014 г. е средна и умерено влажна. Продължителното и силно засушаване

drought during the summer months of 2012 had a very adverse effect on the quality of the cotton fiber, especially its length. The total rainfall in June, July and August, a period of pin-square, flowering and fruiting, was only 33 mm against 158 mm for a many year period, 125 mm (79.1%) less; rainfall in July was only 7 mm. The sum of temperatures during the same period was 11.2% in more and the hydrothermal coefficient (by Selyaninov) was 5.5 times lower than the norm - 0.14 vs. 0.77 (Annual report, 2012).

The two varieties were presented in the system of the Executive Agency for Variety Testing, Approval and Seed Control in 2013 (in three test stations). Their testing for biological and economic qualities and tolerance to *Verticillium dahliae* under artificial infectious background continued in 2015 and 2016 (in two test stations), the homogeneity, distinct and stability test was in 2013 and 2015.

RESULTS AND DISCUSSION

The new cotton varieties Egea and Nike have naturally colored light brown fiber. They belong to the *G. hirsutum* L. species. They have a medium tall bush with a conical shape. The stem is green, with an average anthocyanin color at the end of vegetation, and an average density of leaf mass. The leaves are of medium-sized, palm-shaped, 3-5 divided, and grassy-green. Fruit-bearing branches are of medium length, with medium length internodes. The bolls are medium-sized, rounded-ovate-shaped, with a slight to medium protrusion at the tip, and ripen strongly when matured. The seeds are medium-sized, covered with medium-thick, light brown fuzz. Fiber lint percentage ranged from 33.6% to 38.7%, on average 36.9% for the variety Egea and 37.7% for the variety Nike. The vegetation period was 109-123 days.

The average three-year results obtained from the competition variety test of the two varieties during the period 2012-2014 in the Field Crops Institute in Chirpan are presented in Table 1. A total seed cotton yield of 207.4 kg/da was obtained from the variety Egea (No. 196), on average for three years, and 218.0 kg/da was obtained from the variety Nike (No. 197). The variety Nike was insignificantly su-

през летните месеци на 2012 г. се отрази много неблагоприятно на качеството на влакното на памука, особено на неговата дължина. Общото количество на валежите през същата година за месеците юни, юли и август, период на бутонизация и плодообразуване, е само 33 mm срещу 158 mm за многогодишен период, с 125 mm (79.1%) по-малко, като за месец юли са отбелязани едва 7 mm валежи. Сумата на температурите за същия период е с 11.2% повече, ХТК (хидротермичният коефициент на Селянинов) е 5.5 пъти по-нисък от нормата – 0.14 срещу 0.77 (Годишен отчет, 2012).

Двата сорта са представени за изпитване в системата на ИАСАС през 2013 г. (в три опитни станции). Изпитването им за биологични и стопански качества (БСК), както и на изкуствен инфекциозен фон за устойчивост към вертицилийно увяхване (*Verticillium dahliae*) продължи през 2015-2016 г. (в две опитни станции). Изпитването за хомогенност, различимост и стабилност (ХРС) е през 2013 г. и 2015 г.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Новите сортове памук Егея и Нике са с естествено оцветено светлокафяво влакно. Принадлежат към вида *G. hirsutum* L. Имат средно висок храст с конична форма. Стъблото е зелено, със средна антоцианова окраска при узряване и средна гъстота на листната маса. Листата са средно големи, с длановидна форма, 3-5 делни, с тревистозелен цвят. Плодните клонки са средно дълги, със средно дълги междувъзлия. Кутийките са средно големи, със закръглено-яйцевидна форма и слаба до средна издатина на върха, като при узряване се разпукват силно. Семената са средно едри, покрити със средно гъст, светлокафяв мъх. Рандеманът на влакното варира от 33.6% до 38.7%, средно 36.9% за Егея и 37.7% за Нике. Вегетационният период е 109-123 дни.

Осреднени тригодишни резултати от конкурсното сортоизпитване на двата сорта през периода 2012-2014 г. в ИПК – Чирпан са представени в Таблица 1. Средно за трите години, от сорт Егея (№ 196) е реализиран общ добив 207.4 kg/da, а от сорт Нике (№ 197) – 218.0 kg/da. Сорт Нике недоказано превъзхожда по общ до-

Таблица 1. Резултати от конкурсното сортоизпитване на кандидат-сортовете Егея (№ 196) и Нике (№ 197) в ИПК – Чирпан през 2012-2014 г. (средно за три години)

Table 1. Results from the competition variety test of the candidate-varieties Egea (No. 196) and Nike (No. 197) in the Field Crops Institute in Chirpan, for 2012-2014 (three years average)

Линия/ Line	1-ва беритба/ First picking kg/da	В % към Изабелл/ In % to Izabell	Общ добив/ Seed cotton yield kg/da	В % към Изабелл/ In % to Izabell	Маса на кутийката/ Boll weight g	Дължина на влакното/ Fiber length mm	Рандеман/ Lint percentage %
Изабелл/Izabell	143.9	100.0	205.2	100.0	4.9	22.4	36.5
Егея/Egea (No.196)	157.1	109.2	207.4	101.1	5.0	25.1 ⁺⁺⁺	36.9
Нике/Nike (No.197)	157.1	109.2	218.0	106.2	5.0	25.0 ⁺⁺⁺	37.7 ⁺⁺
GD 5.0 %	15.5	10.8	17.9	8.7	0.2	0.4	0.5
GD 1.0 %	20.9	14.5	24.0	11.7	0.3	0.5	0.7
GD 0.1 %	27.6	19.2	31.7	15.4	0.4	0.7	0.9

perior to the standard for coloured cotton Izabell by 6.2%, while the Egea variety was equal to it. The yield obtained from the first harvest for both varieties was 157.1 kg/da, which was 9.2% higher than Izabell variety, which means they showed very high earliness. The boll weight was by 0.1 g insignificant higher than that of Izabell variety.

Both varieties had a longer fiber than that of the approved standard Izabell variety. In fiber length of 25.0 mm and 25.1 mm they exceeded Izabell by 2.6-2.7 mm, which was an achievement in improving the fiber quality of coloured cotton. As for fiber lint percentage, Egea variety was equal to Izabell variety, while Nike variety significantly surpassed it by 0.8%. The average fiber lint percentage of Egea was 36.9%, and that of Nike was 37.7%.

The two candidate-varieties confirmed their qualities in the State variety testing and in 2017 they were approved as new brown cotton varieties Egea (No. 196) and Nike (No. 197). About the vegetation period, on average for three years, Egea and Nike varieties were aligned with the white standard varieties Chirpan-539 and Avangard-264, Izabell variety was late by 1 day (Table 2). In 2015, when the vegetation period was the longest, the brown cotton varieties matured 2 days earlier than the standard varieties Chirpan-539 and Avangard-264. In terms of the first fruit-branch height setting, the new varieties Egea and Nike very slightly surpassed the va-

бив сорт Изабелл (стандарт за цветния памук) с 6.2%, а сорт Егея се изравнява с него. Добивът от първа беритба при двата сорта е 157.1 kg/da, с 9.2% по-голям от стандарта сорт Изабелл, което означава, че са с много добра ранозрялост. Масата на кутийката е 0.1 g, недоказано по-голяма от тази на сорт Изабелл.

Двата сорта са с по-дълго влакно от това на утвърдения стандарт сорт Изабелл. По дължина на влакното (съответно 25.0 mm и 25.1 mm) го превъзхождат с 2.6-2.7 mm, което е голямо постижение относно подобряването качеството на влакното на цветния памук. По рандеман на влакното, сорт Егея се изравнява със сорт Изабелл, докато сорт Нике доказано го превъзхожда с 0.8%, което го очертава като малко по-високорандеманен. Средният рандеман на влакното за сорт Егея е 36.9%, а за сорт Нике - 37.7%.

Двата кандидат-сорта потвърдиха качества си в държавното сортоизпитване и през 2017 г. са утвърдени като нови сортове - Егея (№ 196) и Нике (№ 197). По продължителност на вегетационния период, средно за три години, сортовете Егея и Нике се изравняват със стандартните сортове за белия памук - Чирпан-539 и Авангард-264, сорт Изабелл закъснява в узряването с 1 ден (Табл. 2). През 2015 г., когато вегетационният период е най-дълъг, трите сорта с естествено оцветено влакно са узрели с 2 дни по-рано от стандартните сортове Чирпан-539 и Авангард-264. По височината на залагане

Таблица 2. Вегетационен период и височина на залагане на 1-ви симподий на кандидат-сортите Егея и Нике, и стандартните сортове, по данни на ИАСАС

Table 2. Vegetation period and height of setting of the first sympodium of the candidate-varieties Egea and Nike and the standard varieties, according to data of the Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control

Сорт/Variety Година/Year	Среден стандарт/ Average standard	Чирпан-539/ Chirpan-539	Авангард-264/ Avangard-264	Изабелл/ Izabell	Егея/ Egea	Нике/ Nike
Вегетационен период, дни/Vegetation period, days						
2013	108.3	108.3	108.0	107.7	108.7	109.0
2015	124.0	124.0	124.0	122.0	122.5	122.5
2016	119.5	119.5	119.5	119.5	120.0	119.0
Средно/Average	117.3	117.3	117.2	116.4	117.1	116.8
Височина на залагане на 1-ви симподий/ Height of the first sympodium, cm						
2013	18,0	18.4	17.7	19.3	17.8	19.1
2015	19.3	19.2	19.3	17.7	20.3	19.2
2016	17.1	16.7	17.4	16.5	16.1	17.9
Средно/Average	18.1	18.1	18.1	17.8	18.1	18.7

riety Izabell and aligned with the white standards Chirpan-539 and Avangard-264, which is an indicator that they were suitable for mechanized harvesting.

The varieties Egea and Nike, tested in the system of the Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control, in seed cotton yield and lint yield, were equal with Izabell variety, approved as a national standard for coloured cotton (Table 3). A very low tendency for improving the productivity was observed. Egea variety, on average for two years, was superior to Izabell variety by 2.8%. The seed cotton yield, on average for three years of three test stations in 2013 and of two test stations in 2014-2015, was 192.1 kg/da for the variety Egea and 191.7 kg/da for the variety Nike at 194.6 kg/da for Chirpan-539 variety and 193.3 kg/da for Avangard-264 variety (white cotton standards, respectively for productivity and fiber quality). Egea variety in seed cotton yield was inferior to Chirpan-539 by 1.3%, to Avangard-264 - by 0.6%, and Nike variety was inferior to the white cotton standards by 1.5% and 0.9%, respectively, from which might be concluded that both

на 1-ва плодна клонка, двата нови сорта Егея и Нике много слабо превъзхождат сорт Изабелл и се изравняват със стандартите Чирпан-539 и Авангард-264, което показва, че създадените сортове кафяв памук са подходящи за механизано прибиране.

Кандидат-сортите Егея и Нике, изпитвани в системата на ИАСАС, по общ добив и добив на влакно се изравняват със сорт Изабелл, утвърден като национален стандарт за цветния памук (Табл. 3). Наблюдава се много слаба тенденция за подобряване на продуктивността. Сорт Егея, средно за две години, превъзхожда сорт Изабелл с 2.8%. Реализираният общ добив, средно за три години, от три опитни станции през 2013 г. и две опитни станции през 2014-2015 г., е 192.1 kg/da за сорт Егея и 191.7 kg/da за сорт Нике, при 194.6 kg/da за сорт Чирпан-539 и 193.3 kg/da за сорт Авангард-264 - стандарти за белия комерсиален памук, съответно за продуктивност и качество на влакното. Сорт Егея отстъпва по общ добив на Чирпан-539 с 1.3%, на Авангард-264 – с 0.6%, а сорт Нике им отстъпва съответно с 1.5% и 0.9%, от което може да се направи заключени-

new brown cotton varieties were highly productive and in productivity were aligned with white cotton (differences in seed cotton yield were small and statistical would be difficult to prove). The coloured standard variety Izabell was inferior to Chirpan-539 by 2.2%, to Avangard-264 - by 1.5%. Similar results were obtained for the September yield, from Izabell variety it was 183.3 kg/da, from the new varieties it was 180.8 kg/da and 181.8 kg/da, at 185.3 kg/da for Chirpan-539 and 180.4 kg/da for Avangard-264 (according to data of the Executive Agency for Vari-

ето, че двата сорта са с висока продуктивност и се изравняват с белия памук (разликите в общия добив са малки и статистически трудно биха се доказали). Сорт Изабелл отстъпва на Чирпан-539 с 2.2%, на Авангард-264 – с 1.5%. Аналогични са резултатите и за септемврийския добив. От сорт Изабелл е получен септемврийски добив 183.3 kg/da, от двата нови сорта – съответно 180.8 kg/da и 181.8 kg/da, при 185.3 kg/da за Чирпан-539 и 180.4 kg/da за Авангард-264 (по данни на ИАСАС за 2013, 2015 и 2016 г.).

Таблица 3. Резултати от изпитването на сортовете Егея (№ 196) и Нике (№ 197) в мрежата на ИАСАС, за 2013, 2015-2016 г.

Table 3. Test results of the brown cotton varieties Egea (No. 196) and Nike (No. 197) according to data of the Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control, for 2013, 2015-2016

Сорт/стандарт Variety/standard	Общ добив/Seed cotton yield				Добив влакно/ Fiber yield		Дължина на влакното/ Fiber length, mm Average for 2013 and 2015	Рандеман на влакното/ Lint percentage% Average for 2013 and 2015
	Средно за 3 години Average for three years 2013, 2015-2016		Средно за 2 години Average for two years 2015-2016		Средно за 3 години Average for three years 2013, 2015-2016			
	kg/da	%	kg/da	%	kg/da	%		
Изабелл/Izabell	190.4	100.0	195.1	100.0	73.7	100.0	25.3	38.6
Егея/Egea (196)	192.1	100.9	200.6	102.8	74.3	100.8	26.8	38.6
Нике/Nike (197)	191.7	100.7	195.7	100.3	73.8	100.1	25.6	38.3
Среден стандарт Average standard	193.9	100.0	198.3	100.0	78.8	100.0	27.5	40.6
Изабелл/Izabell	190.4	98.2	195.1	98.4	73.7	93.5	25.3	38.6
Егея/Egea (196)	192.1	99.1	200.6	101.1	74.3	94.3	26.8	38.6
Нике/Nike (197)	191.7	98.9	195.7	98.7	73.8	93.7	25.6	38.3
Чирпан-539 Chirpan-539	194.6	100.0	197.1	100.0	81.6	100.0	27.6	41.8
Изабелл/Izabell	190.4	97.8	195.1	98.9	73.7	90.3	25.3	38.6
Егея/Egea (196)	192.1	98.7	200.6	101.8	74.3	91.1	26.8	38.6
Нике/Nike (197)	191.7	98.5	195.7	99.3	73.8	90.4	25.6	38.3
Авангард-264 Avangard-264	193.3	100.0	199.7	100.0	76.0	100.0	27.4	39.4
Изабелл/Izabell	190.4	98.5	195.1	97.8	73.7	97.0	25.3	38.6
Егея/Egea (196)	192.1	99.4	200.6	100.0	74.3	97.8	26.8	38.6
Нике/Nike (197)	191.7	99.1	195.7	98.0	73.8	97.1	25.6	38.3

Таблица 4. Технологични качества на влакното на новите сортове Егеа (№ 196) и Нике (№ 197) по данни на ИАСАС, за 2013, 2015 и 2016 г.

Table 4. Fiber technological properties of the new brown cotton varieties Egea (No. 196) and Nike (No. 197) according to data of the Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control, for 2013, 2015 and 2016

Година/ Year	Среден стандарт/ Average standard	Чирпан-539 Chirpan-539	Авангард- 264/ Avangard-264	Изабелл/ Izabell	Егея/ Egea (No. 196)	Нике/ Nike (No. 197)
Щапелна дължина / Staple length, mm						
2013	27.08	26.82	27.35	24.79	27.41	25.38
2015	27.91	28.42	27.41	25.73	26.25	25.87
Средно/Average	27.49	27.62	27.38	25.26	26.83	25.63
Откл./Deviation					+ 1.57	+ 0.37
Модална дължина / Modal length, mm						
2013	23.63	23.29	23.96	21.77	23.76	22.33
2015	24.02	24.30	23.74	22.18	22.88	22.70
Средно/Average	23.83	23.79	23.85	21.97	23.32	22.51
Откл./Deviation					+ 1.35	+ 0.54
Равномерност / Uniformity						
2013 г.	1037	1049	1025	1006	975	988
2015 г.	854	829	879	893	834	875
Средно/Average	945	939	952	949	905	931
Здравина / Strength, cN						
2013 г.	4.30	4.36	4.24	4.11	3.93	4.01
2015 г.	4.58	4.74	4.42	4.18	4.05	4.07
Средно/Average	4.44	4.55	4.33	4.15	3.99	4.04
Процент на зрялост / Percentage of maturity						
2013 г.	98.10	98.06	98.15	98.18	97.69	98.24
2015 г.	98.27	98.19	98.35	97.99	98.12	97.84
Средно/Average	98.19	98.13	98.25	98.09	97.91	98.04
Предене, консистенция / Spinning, Consistency, Index						
2016 г.	115	102	127	65	74	74
Микронер / Micronaire, Mic						
2016 г.	4.82	4.93	4.70	5.01	4.50	4.63
Зрялост / Maturity, Index						
2016 г.	0.86	0.86	0.87	0.86	0.86	0.86
Средна дължина на влакното / Average fiber length (UHML), mm						
2016 г.	25.61	24.56	26.66	22.38	23.51	23.60
Изравненост по дължина / Uniformity in length (UL) %						
2016 г.	81.7	80.5	82.9	79.9	80.4	80.5
Къси влакна / Short fiber (SFL), Index						
2016 г.	8.8	9.5	8.1	11.1	11.4	10.4
Здравина / Strength, g/tex						
2016 г.	27.3	26.8	29.1	24.3	23.5	23.8
Удължаване / Elongation, %						
2016 г.	7.7	8.0	7.5	8.5	7.55	7.70
Количество отпадък / Trash (Tr Cnt)						
2016 г.	7.5	11	3.5	2	4.5	3

ety Testing, Approbation and Seed Control for 2013, 2015 and 2016).

As for the fiber lint percentage (average 38.3% and 38.6%) both new brown cotton varieties were aligned with Izabell variety, they also were equalized with it in lint yield. In fiber lint percentage they were inferior to Chirpan-539 by 3.2% and 3.6%, to Avangard-264 by 0.8% and 1.1%, respectively. In lint yield they were inferior to Chirpan-539 by 8.9% and 9.6%, to Avangard-264 - by 2.2% and 2.9%.

The new brown cotton varieties Egea and Nike in fiber length (modal 23.32 mm and 22.51 mm, respectively and staple 26.8 mm and 25.63 mm, respectively) were superior to Izabell variety by 1.35 mm and 0.54 mm and 1.57 mm and 0.37 mm, respectively (Table 4). In average length (UHML) (23.51 mm and 23.60 mm in 2016) they exceeded it by 1.13 mm and 1.22 mm. As a result of the longer fiber they showed better spinning characteristics. Egea variety, which had longer fiber than Nike variety, was inferior in fiber length by 0.6-0.8 mm to the white cotton standards (Table 3). The new varieties Egea and Nike, and the coloured linted standard Izabell variety, stand back to white standards Chirpan-539 and Avangard-264 varieties in fiber strength, while for the remaining fiber properties such as uniformity, elongation and maturity they were close or equal with them. They showed a slightly higher content of short fibers but had a much smaller waste amount than Chirpan-539.

Studies conducted at the Central Institute for Cotton Research in Nagpur, India have shown that genotypes with naturally coloured fiber had low yields and poor fiber properties compared to standard varieties for commercial white cotton (Singh et al., 2013).

JunYi et al. (1998), Leonard et al. (1999), KiongMing et al. (2000) reported a negative effects of colour fiber genes on the fiber length, strength, micronaire value and lint percentage, but maintain the view that the fiber technological properties of coloured cottons could be improved by effective selection, which has been proven in our breeding and improving work with brown cotton.

По рандеман на влакното, средно 38.3% и 38.6%, новите сортове се изравняват със сорт Изабелл, изравняват се и по добив на влакно. Отстъпват на Чирпан-539 по рандеман на влакното с 3.2% и 3.6%, на Авангард-264 – с 0.8% и 1.1%. Отстъпват им съответно и по добив на влакно, на Чирпан-539 – с 8.9% и 9.6%, на Авангард-264 – с 2.2% и 2.9%.

Двата нови сорта – Егея и Нике, по модална (23.32 mm и 22.51 mm) и щапелна (26.8 mm и 25.63 mm) дължина на влакното превъзхождат стандарта за цветно влакно – сорт Изабелл съответно с 1.35 mm и 0.54 mm, и 1.57 mm и 0.37 mm (Табл. 4). По средна дължина (UHML) (23.51 mm и 23.60 mm за 2016 г.) го надвишават с 1.13 mm и 1.22 mm. В резултат на по-дългото влакно те се отличават с по-добро предене. Сорт Егея, който е с по-дълго влакно от сорт Нике, отстъпва по дължина на влакното на белия памук (на стандартите за бял памук) само с 0.6-0.8 mm (Табл. 3).

Новите сортове Егея и Нике, и стандартът за цветно влакно сорт Избелл, отстъпват на стандартните сортове за бял памук Чирпан-539 и Авангард-264 по здравина на влакното. По останалите качества като равномерност, удължаване, изравненост по дължина и процент на зрелост се доближават или изравняват с тях. Показват малко по-високо съдържание на къси влакна, но имат много по-малко количество отпадък от сорт Чирпан-539.

Проучвания, проведени в Централния институт за изследване на памука в Нагпур, Индия (Central Institute for Cotton Research - Nagpur), са показали, че генотиповете с естествено оцветено влакно имат по-нисък добив и по-лошо качество на влакното в сравнение със стандартните сортове бял памук (Singh et al., 2013).

JunYi et al. (1998), Leonard et al. (1999), KiongMing et al. (2000) съобщават за негативен ефект на гените за цветно влакно върху дължината, здравината, микронерната стойност и рандемана на влакното, но поддържат мнението, че технологичните качества на влакното биха могли да се подобрят чрез ефективна селекция, което се доказва и в нашата селекционно-подобрителна работа с кафявия памук.

Matusiak (2009) анализира качеството на цветни памуци с различен произход (в т.ч. българската селекционна линия № 115 и сорт Изабелл с кафяво влакно), получените от тях преж-

Matusiak (2009) analyzed the quality of colored cotton of different origins (including Bulgarian brown cotton, the bred line 115 and Izabell variety), their yarns and fabrics, and found that despite lower quality of the fiber, they could be processed into tissues. With the two new brown cotton varieties the fiber spinning characteristics was improved.

CONCLUSIONS

The brown cotton varieties Egea and Nike were the next new achievements in the selection of colored cotton in Bulgaria. They belong to a new generation of varieties with naturally coloured fiber of high ecological and economic effects.

Both varieties were characterized by good productivity, earliness and suitability for machine picking, their fiber was longer than that of Izabell variety approved as a coloured cotton standard.

In modal (23.32 mm and 22.51 mm) and staple (26.8 mm and 25.63 mm) fiber length they exceeded the coloured cotton standard Izabell variety by 1.35 mm and 0.54 mm and 1.57 mm and 0.37 mm, in average length (UHML 23.51 mm and 23.60 mm) they exceed it by 1.13 mm and 1.22 mm, and had better spinning characteristics.

In earliness, seed cotton yield, fiber lint percentage and lint yield, Egea and Nike varieties were equal to Izabell variety or slightly superior to it.

In terms of productivity, the new brown cotton varieties have approached white cotton standards, Egea variety in seed cotton yield was inferior to Chirpan-539 by 1.3% and to Avangard-264 - by 0.6%, and Nike variety was inferior by 1.5% and 0.9%, respectively. As for the fiber lint percentage and lint yield both varieties stand back Chirpan-539 by 7.3 kg/da (8.9%) and 7.8 kg/da (9.6%), and Avangard-264 – by 2.2% and 2.9%.

ди и тъкани, и установява, че независимо от по-ниското качество на влакното, те могат да се преработват в тъкани. С двата нови сорта, с подобряването на дължината, е подобрено и преценето на цветния памук.

ИЗВОДИ

Сортовете Егея и Нике са поредното ново постижение в селекцията на цветен памук у нас. Те принадлежат към една нова генерация сортове с естествено оцветено влакно, с висок екологичен и стопански ефект.

Двата сорта се характеризират с добра продуктивност, ранозрялост, пригодност за механизано прибиране, влакното им е по-дълго и по-fino от това на сорт Изабелл – стандарт за цветно влакно.

По модална (23.32 mm и 22.51 mm) и щапелна (26.8 mm и 25.63 mm) дължина на влакното превъзхождат стандарта за цветно влакно сорт Изабелл съответно с 1.35 mm и 0.54 mm, и 1.57 mm и 0.37 mm, по средна дължина (UHML 23.51 mm и 23.60 mm) го надвишават с 1.13 mm и 1.22 mm, и имат по-добри показатели за предене.

На стандартните сортове за бял памук отстъпват с 0.6-0.8 mm, по останалите технологични показатели се изравняват с тях или много слабо им отстъпват. Отстъпват им по-силно по здравина на влакното.

По ранозрялост, добив на суров памук, рандеман и добив на влакно, сортовете Егея и Нике се изравняват със сорт Изабелл – стандарт за цветен памук, или слабо го превъзхождат.

По продуктивност двата нови сорта се доближават до стандартите за бял памук, сорт Егея отстъпва по общ добив на Чирпан-539 с 1.3%, на Авангард-264 – с 0.6%, а сорт Нике им отстъпва съответно с 1.5% и 0.9%. Отстъпват им по рандеман и добив на влакно, по-силно на Чирпан-539 – със 7.3 kg/da (8.9%) и 7.8 kg/da (9.6%), на Авангард-264 – с 2.2% и 2.9%.

LITERATURE

- Annual report** (2012). Selection of new early and high yielding cotton varieties and germplasm with improved fiber quality, tolerant to some factors of abiotic and biotic stress (Bg).
- Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control** (2013). Results of the official state variety test for biological and economic qualities of cotton in 2013 harvest year (Bg).
- Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control** (2013). Results of the state variety test of technological qualities of cotton in 2013 harvest year (Bg).
- Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control** (2015). Results of the variety test for biological and economic qualities of brown cotton in 2015 harvest year (Bg).
- Executive Agency for Variety Testing, Approbation and Seed Control** (2016). Results of a variety test for biological and economic qualities of brown fibrous cotton in 2016 harvest year (Bg).
- Freire, E.C., Andrade, F.P. de, Santana, J.C.F. de, Pedrosa, M.B. de Andrade, F.E. & de Santana, J.C.F.** (1999). Breeding of coloured cotton of a maroon shade in northeast Brasil - Anais II Congresso Brasileiro de Algodao: O algodao no seculo XX, perspectivas para o seculo XXI, Ribeirao Preto, SP, Brasil, 5-10 Setembro 1999, 563-565.
- GuangTian, Peng & Jun, Mo** (2002). Natural coloured cotton New Caimian 2. *China Cotton*, 29(1), 29.
- JinFeng, Li; MingYu, Jiao; ShouWu, Tang; LiMin, Chen; Wu, Song & HaiFeng, Liu** (2005). A new variety of natural coloured cotton Xincaimian 5. *China Cotton*, 32(7), 22.
- JunYi, Geng; GuoYin, Wang; XueJun, Zhai; ZhiShu, Li; CunJing, Liu & YanZeng, Li** (1998). Effect of coloured fiber gene on economic properties of upland cotton and analysis of its inheritance. *Acta Gossypir Sinica*, 6(10), 307-311.
- KiongMing, Du; GuoQiang, Liu; YuZhen, Shi; ZhongLi, Zhou; HaiQin, Fu; AiDi, Qiang; RunHua, Li; KM, Du; GQ, Liu; YZ, Shi; ZL, Zhou; HQ, Fu; AD, Qiang & RH, Li** (2000). Coloured cotton variety – Brown Fiber 1 and the key technique for its selection. *China Cotton*, 7 (27), 10-12.
- Leonard, P.S., Dugger, P. (ed.) & Richter, D.** (1999). New crop Pennsylvania: *Gossypium hirsutum* L. research for improved fiber strength shortened growing season, and increase wax content. In: Proceedings. Beltwide Cotton Conference, Orlando, Florida, USA, 3-7 January, 1999, Vol. 1, 499-500.
- Matusiak, M.** (2009). 10th International Cotton Conference: Natural fibers – their attractiveness in multi-directional applications. Monograph, Gdynia, Poland, 81-86.
- Punita, D. & Raveendran, T.S.** (1999). Heterosis and combining ability studies for quantitative characters in coloured linted cotton genotypes (*Gossypium hirsutum* × *G. barbadense*). *Crop Research Hisar*, 18, J, 423-429.
- Singh P., Singh, V.V. & Waghmare, V.N.** (2013). Naturally coloured cotton. Central Institute for Cotton Research, Nagpur CICR Technical Bulletin, No. 4.
- Stoilova, A., Terziev, Zh., Saldzhiev, I.** (2009). Breeding of brown cotton in Bulgaria. In: 10th International Cotton Conference: Natural Fibers - Their Attractiveness in Multi-Directional Applications. Gdynia, September 3-4, 2009. Monograph, Chapter II: Natural fibers - their cultivation, properties and applications, pp. 87-91.
- Stoilova, A., Terziev, J. & Saldzhiev, I.** (2010). Izabell - a new brown cotton variety. *Rastenievadni nauki*, 47(1), 92-96 (Bg).
- Stoilova, A., Saldzhiev, I. & Terziev, Zh.** (2011). Productive and quality characteristics of brown cotton. *Agricultural Science and Technology*, 3(2), 88-93.