

ORIGINAL PAPER

Влияние на нови биологично-активни вещества при памук

Минка Колева¹

¹Институт по полски култури – Чирпан, 6200, Чирпан, България,

Автор за кореспонденция: Минка Колева; E-mail: m_koleva2006@abv.bg

Influence of new biological active substances in cotton

Minka Koleva¹

¹Field Crops Institute –Chirpan, 6200, Chirpan, Bulgaria,

Corresponding Author: Minka Koleva; E-mail: m_koleva2006@abv.bg

Received: July 2019 / Accepted: November 2019 /

Published: December 2019 © Author(s)

Abstract

Koleva, M. (2019). Influence of new biological-active substances in cotton. Field Crops Studies, XII(4), 89-98.

During 2016-2018 on the experimental field of Field Crops Institute in Chirpan was carried experiment with cotton cultivar „Chirpan–539”. Were tested five new biological substances applied in a phase of flowering cotton. All investigated substances lead to an increase in yield. Especially stimulators XAR₁ and NOX in dose 300 ml/da showed equal effects on yield and yield components in the following aspects: increased with 20,1% and 19,2% the total yield of cotton, increased with 7,4% and 4,6% the boll weight and increased with 11.5% and 4,6% bolls per plant, respectively. Conditions of the years have the most influence on yield – 83,9 %, the tested substances have less influence – 5,4 %.

Key words: Cotton, Biological active substances, Yield

Въведение

Памукът е основна влакнодайна и важна маслодайна култура. Той се отглежда в повече от 75 страни, на всички континенти. Площите засети с памук

в света са 30,6 милиона хектара, като Индия, Китай, САЩ, Бразилия са най-големите производителки на памук в световен мащаб. Влакното е основният продукт, заради който се отглежда памука. Неговата мекота, хигроскопичност и електронеутралност го правят незаменима суровина за текстилната промишленост. Памучните тъкани са предпочитани както за дрехи, така и за други цели (технически тъкани, химически филтри и др.). Памуковите семена са богати на белтъчини (27-32%) и мазнини (23-26%) и се използват за фураж на животните или за производство на масла за продоволствени и технически цели.

Памукът е традиционна култура за нашата страна, с обособени райони с благоприятни почвени и климатични условия за отглеждането му. За да отговори на изискванията на памукопреработвателната индустрия в производството се внедряват ранозрели сортове, с високи и стабилни добиви и добро качество на влакното. Въпреки, че памукът е сравнително устойчив на биотични и абиотични стресови фактори, се търсят нови елементи в технологията на отглеждането му, които да водят до повишаване на добивите и качеството на влакното.

Биологично-активните вещества (БАВ) могат да имат благоприятен ефект върху процеса на растеж и развитие на растенията (Rademacher, 2015) и водят до увеличаване на добива при редица култури, като памук (*G. hirsutum* L.) (Mao et al., 2015), царевица (*Zea mays* L.) (Gao et al., 2017), маслодайна рапица (*Brassica napus* L.) (Jie et al., 2015), пшеница (*Triticum aestivum* L.) (Wang et al., 2015) и др. Растения, които са третирани с биологично-активни вещества, встъпват във фаза цъфтеж по-рано и той протича по-интензивно, ускорява се узряването (Pettigrew and Johnson, 2005). Въпреки това, специфичните въздействия на биологично-активните вещества варират в зависимост от културите, метеорологичните условия и начините на приложение (Rademacher, 2015; Sawan et al., 2000).

Като цяло, добивът на памук се определя от два основни компонента: брой кутийки, формирани на едно растение и маса на кутийката. Независимо от това, че памукът притежава способност да образува генеративни органи до края на вегетацията, основно значение за определяне на добива имат формираните до и по време на масов цъфтеж кутийки. При неблагоприятни условия, голям процент от формираните завръзи опадат (Zhao et al., 2005), което води до намаляване на добива и забавяне на узряването (Tarpley and Sassenrath, 2006, Do Nascimento et al., 2016). Веществата с биологична активност позволяват да се манипулират физиологичните процеси в растенията с цел ефективно управление на растежа, развитието и повишаването на добива.

Целта на настоящото проучване е да се установи влиянието на нови

биологично-активни вещества, приложени във фаза цъфтеж на памука, върху продуктивността, структурните елементи на добива и качеството на влакното.

Материал и методи

През 2016-2018 г. в опитното поле на ИПК – Чирпан е изведен полски опит с памук. Опитът е заложен по блоковия метод в четири повторения, с големина на реколтната парцелка 10 m², след предшественик твърда пшеница. Почвеният тип е излужена смолница. Памукът, сорт „**Чирпан-539**” е отглеждан по общоприетата технология при неполивни условия и норма на торене 10 kg/da N.

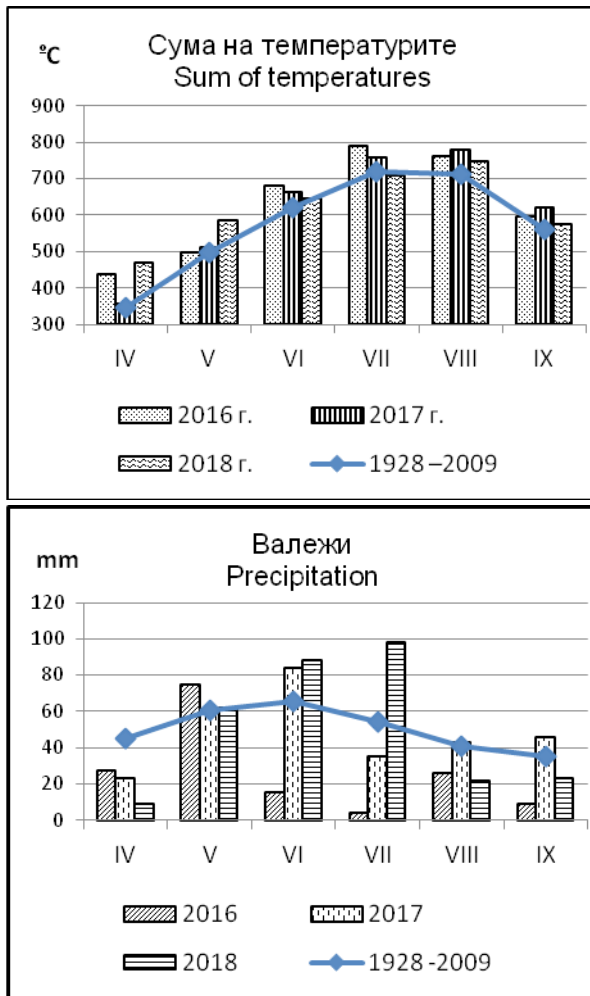
Изпитано е влиянието на шест нови експериментални препарати с биологична активност, приложени във фаза цъфтеж на памука: 1) ХА – 300 ml/da; 2) ХАР₁ – 300 ml/da; 3) ХАР₁₀ – 300 ml/da; 4) NOX -300 ml/da; 5) ТКХА – 300 ml/da; 6) Контрола – без третиране. Експерименталните препарати имат комплексен състав и са разработени на базата на екстракти с различни екстрагенти, стимулатори от ауксинов тип и азотна компонента.

Изследвано е влиянието, което биологично-активните вещества оказват върху общия добив неомаганен памук при различни метеорологични условия. Проучени са промените, които настъпват в структурните елементи на добива – брой реколтирани кутийки от едно растение, маса на кутийката (g) и някои технологични качества на влакното – дължина на влакното (mm), рандеман (%).

Математическата обработка на данните е направена по метода на дисперсионния анализ. Използвана е програма ANOVA.

Резултати и обсъждане

Годините на изследването се характеризират със значителни разлики във валежната и температурната обезпеченост. През 2016 г. вегетацията на памука протече при не особено благоприятни влажностни и температурни условия (Фигура 1). Високите температури и незначителните валежи през вегетационния период на памука, особено през фенофазите поникване и цъфтеж, затрудниха равномерното гарниране на посева, формирането и задържането на плодните елементи. В резултат на това реализираните добиви са далеч под генетичния потенциал за добив. Сумата на средноденонощните температури през 2017 и 2018 години надвишава температурната сума средно за многогодишен период съответно с 216 и 262 градуса (Фигура 1). Валежите, паднали през юни и август и през двете години са в по-големи количества в сравнение с количествата характерни за многогодишен период, което създава добри условия за растежа, развитието и продуктивността на памука.



Фигура 1. Характеристика на метеорологичните условия през вегетацията на памука (м. IV – IX) за периода 2016-2018 г, в сравнение с многогодишен период.

Figure 1. Characterization of the weather conditions during the vegetation of cotton (m. IV - IX) for the 2016-2018 compared to a multiannual period

Добивът от суров памук, реализиран след прилагане на биологично-активните субстанции превишава добива отчетен при контролния вариант (Таблица 1). И през трите години на изследването най-добри резултати са получени след прилагането на субстанциите XAR₁ и NOX (съответно 120,1% и 119,2% спрямо контролата). Увеличението на общия добив е средно с 29,1

Таблица 1. Ефект на биологично-активни вещества приложени във фаза цъфтеж на памука върху продуктивността и добивните компоненти, 2016-2018 г.
Table 1. Effect of biologically active substances on cotton yield and yield components, 2016 - 2018.

Биологично-активно вещество Biologically active substances	2016			2017			2018			Средно за периода Average for the period 2016-2018		
	Брой кутийки на растение Bolls per plant	Маса на кутийка Boll weight, g	Добив Yield, kg/da	Брой кутийки на растение/ Bolls per plant	Маса на кутийка Boll weight, g	Добив Yield, kg/da	Брой кутийки на растение/ Bolls per plant	Маса на кутийка Boll weight, g	Добив Yield, kg/da	Брой кутийки на растение Bolls per plant	Маса на кутийка Boll weight, g	Добив Yield, kg/da
XA	1,85	3,69	84,8*	4,60	3,95	172,5**	4,65	5,7	226,4	3,7	4,45	161,2***
XAR ₁	1,92	4,06	91,2**	4,75	4,06*	189,8***	4,73	5,8	240,7**	3,7	4,64**	173,9***
XAR ₁₀	1,69	4,03	82,2	4,63	3,92	167,0*	4,44	5,6	219,7	3,6	4,52	156,3**
NOX	1,97	3,63	88,8*	4,13	3,99	189,5***	4,58	5,5	239,4**	3,5	4,37	172,6***
TKXA	1,64	3,87	76,5	4,50	3,89	173,0**	4,33	5,5	219,0	3,5	4,42	156,2*
Контрола	1,58	3,64	71,5	4,44	3,81	145,5	4,24	5,5	217,4	3,4	4,32	144,8
5 %	0,5	0,6	12,9	0,6	0,25	12,4	0,6	0,4	15,2	0,5	0,19	8,7
1 %	0,8	0,8	17,7	0,8	0,35	17,0	0,9	0,5	21,1	0,8	0,27	11,5
0,1 %	1,1	1,2	24,1	1,3	0,47	23,3	1,2	0,7	29,2	1,0	0,39	14,9

kg/da и 27,8 kg/da. След прилагането и на останалите биологично-активни субстанции се отчита статистически доказано увеличение на средния добив суров памук в границите 7,8-11,3%.

Таблица 2. Дисперсионен анализ за влиянието на биологично-активни вещества, приложени във фаза цъфтеж на памука върху общия добив.
 Table 2. Analysis of variance for the effect of biologically active substances on the total yield.

Източник на вариране Source of variation	Степени на свобода Degree of freedom	Сума от квадрати Sum of squares	Влияние на фактора Impact on factor	Дисперсия Dispersion
Общо Total	71	296594,3	100	
Блокове Blocks	3	1337,5	0,451	445,8334*
Варианти Variants	17	288518,8	97,277	14425,94***
Фактор А - БАВ Factor A - BAS	5	15555,75	5,244	2592,625***
Фактор В - Години Factor B - Years	2	248989,3	83,949	124494,6***
А×В A×B	10	23973,75	8,083	1997,813***
Грешка Error	51	6738	2,271	112,3

Величината на добива при памука е в пряка зависимост от броя формирани кутийки на едно растение и едрината на кутийката. Съществува сложна връзка между прилагането на биологично-активните вещества и продуктивността на културите, както и с компонентите на добива (Zhang et al., 2012; Gao et al., 2017). В нашето изследване приложението на биологично-активни вещества води до значително увеличение на добива, вследствие на статистически достоверно увеличение на масата на кутийката, докато броя на кутийките на едно растение показва статистически незначима разлика в сравнение с контролата. Нарастването на едрината на кутийката, средно за тригодишния период, е в границите от 1,2% до 7,4%, като най-високи са стойностите при варианта с прилагане на биологично-активното вещество XAR₁. Получените резултати кореспондират с изследванията на Chen et al. (2007). В проучванията

си Kim et al. (2003) и Farooq et al. (2010) установяват увеличаване броя на кутийките на едно растение в сравнение с контролата, което не бе потвърдено в нашето изследване.

Резултатите от двуфакторния дисперсионен анализ (Таблица 2) показват, че най-голямо влияние от общото вариране на признака имат условията на годините (фактор В) - 83,9%. Влиянието на взаимодействието БАВ×години е 8,08%, а 5,2% е самостоятелното влияние на фактор А – биостимулатори. Влиянието и на трите фактора са доказани при ниво на вероятност $P \leq 0,1$ %. Може да се направи извода, че действието на БАВ върху развитието и добива е в пряка зависимост от метеорологичните условия на годината.

По отношение на дължината на влакното (измерена по метода на „пеперудките“) и рандемана на влакното, средно за тригодишния период на изследване е отчетено положително влияние на приложените вещества, но разликите не са статистически доказани (Таблица 3).

Таблица 3. Ефект на биологично-активни вещества, приложени във фаза цъфтеж на памука, върху технологичните качества на влакното, 2016-2018 г.
Table 3. Effect of biologically-active substances on the technological qualities of the fiber, 2016-2018.

БАВ BAS	2016		2017		2018		Средно за периода Average for the period 2016-2018		
	Дължина на влакното Fiber length mm	Рандеман на влакното Lint percentage %	Дължина на влакното Fiber length mm	Рандеман на влакното Lint percentage %	Дължина на влакното Fiber length mm	Рандеман на влакното Lint percentage %	Дължина на влакното Fiber length mm	Рандеман на влакното Lint percentage, %	
ХА	24,8	43,9	26,0	39,5	25,6	44,2	25,4	42,5	
ХАР ₁	25,1	43,2	25,3	42,3	27,7***	40,6	26,1	42,1	
ХАР ₁₀	26,3	38,9	26,1	44,2	25,4	43,8	25,9	42,3	
NOX	24,8	41,5	26,1	43,3	25,5	40,1	25,5	41,6	
ТКХА	24,7	40,7	25,8	39,8	26,1*	38,5	25,5	39,9	
Контрола	24,6	39,6	26,7	42,2	24,9	40,6	25,3	41,5	
GD	5%	1,7	5,5	1,5	3,4	0,9	4,1	0,69	1,7
	1%	2,4	7,5	2,1	4,7	1,3	5,9	0,91	2,2
	0,1%	3,5	9,9	2,8	6,4	2,0	8,5	1,2	2,9

Изводи

Изпитваните продукти с биологична активност, приложени във фаза цъфтеж на памука, водят до увеличаване на общия добив суров памук.

Най-висок общ добив от суров памук средно за тригодишния период на изследване е отчетен при варианта с приложение на субстанцията $\text{XAR}_1-173,9 \text{ kg/da}$. Увеличението е $29,1 \text{ kg/da}$ ($20,1 \%$) спрямо контролата.

Кутийка с най-голяма маса е формирана при варианта с приложение на биологичния продукт XAR_1 .

Изпитваните биологично-активни вещества оказват положително влияние върху дължината и рандемана на влакното, но разликите на са доказани.

Литература

References

- Chen, Y., Ye, G., Zhang, L., Wang, Y., Zhang, X. & Chen D. (2007). Effect of trans-Bacillus thuringiensis gene on gibberellic acid and zeatin contents and boll development in cotton. *Field Crops Res.*, 103, pp. 5-10
- Do Nascimento, A.L.V., Macedo, W.R., Silva, G.H., De, A.N.R.G., Mendes, M.G., Marchiori, P.E.R. (2016). Physiological and agronomical responses of common bean subjected to tryptophol. *Ann. Appl. Biol.*, 168, pp. 195-202
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Wahid, A., Khaliq, A., Kobayashi, N. (2010). Rice seed invigoration: a review. *Org. Farm. Pest Control Rem. Soil Pollut.*, 1, pp. 137-175
- Gao, Z., Liang, X.G., Zhang, L., Lin, S., Zhao, X., Zhou, L.L., Shen, S., Zhou, S.L. (2017). Spraying exogenous 6-benzyladenine and brassinolide at tasseling increases maize yield by enhancing source and sink capacity. *Field Crops Res.*, 211, pp. 1-9
- Jie, K., Yang, Y., Sun, Y., Zhou, G., Zuo, Q., Wu, J. & Ling, X. (2015). Paclobutrazol increases canola seed yield by enhancing lodging and pod shatter resistance in *Brassica napus* L. *Field Crops Res.*, 180, pp. 10-20
- Kim, S.K., Lee, S.C., Kim, K.M., Lee, B.H. & Lee, I.J. (2003). Possible residual effects of gibberellic acid and gibberellin biosynthesis inhibitors on sprouting, early bulbil formation and tuber yield in Chinese Yam. *J. Agron. Crop Sci.*, 189, pp. 428-432
- Mao, L., Zhang, L., Evers, J.B., Werf, W.V.D., Liu, S., Zhang, S., Wang, B. & Li, Z. (2015). Yield components and quality of intercropped cotton in response to mepiquat chloride and plant density. *Field Crops Res.*, 179, pp. 63-71
- Pettigrew, W.T. & Johnso J.T. (2005). Effects of different seeding rates and plant growth regulators on early-planted cotton. *J. Cotton Sci.*, p. 9
- Rademacher, W. (2015). Plant growth regulators: backgrounds and uses in plant

-
- production. *J. Plant Growth Regul.*, 34, pp. 845-872
- Sawan, Z.M., Mohamed, A.A., Sakr, R.A. & Tarrad A.M. (2000). Effect of kinetin concentration and methods of application on seed germination, yield components, yield and fiber properties of the Egyptian cotton (*Gossypium barbadense*). *Environ. Exp. Bot.*, 44, pp. 59-68
- Tarpley, L. & Sassenrath, G.F. (2006). Carbohydrate profiles during cotton floral bud (square) development. *J. Agron. Crop Sci.*, 192, pp. 363-372
- Wang, M., Chen, Y., Zhang, R., Wang, W., Zhao, X., Du, Y. & Yin, H. (2015). Effects of chitosan oligosaccharides on the yield components and production quality of different wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) in Northwest China. *Field Crops Res.*, 172, pp. 11-20
- Zhang, L., Zhao, Y.L., Gao, L.F., Zhao, G.Y., Zhou, R.H., Zhang, B.S. & Jia, J.Z. (2012). TaCKX6-D1, the ortholog of rice OsCKX2, is associated with grain weight in hexaploid wheat. *New Phytol.*, 195, pp. 574-584
- Zhao, D., Reddy, K.R., Kakani, V.G., Koti, S. & Gao, W. (2005). Physiological causes of cotton fruit abscission under conditions of high temperature and enhanced ultraviolet-B radiation. *Physiol Plantarum.*, 124, pp. 189-199

