

## Изследване въздействието на електромагнитното поле върху посевните качества, развитието и продуктивността на нови български сортове памук

Милена Радевска, Анна Салджиева, Иван Палов, Кирил Сираков

*Research on the Impact of the Electromagnetic Field on the Planting Properties, Growth and Productivity of New Bulgarian Cotton Varieties: Pre-sowing electromagnetic treatments of seeds from new Bulgarian cotton varieties have been performed with selected values of controllable factors. It has been determined that unfavourable weather conditions – unusual heat and critical drought during the sowing period and the growth of the cotton plants cannot be compensated by the electromagnetic impact. A faster growth of cotton plants has been noted in the specific growth phases, as well as an increase of the cotton yield by 10%.*

*Key words: electromagnetic treatments, cotton, seeds, electromagnetic field*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Новите български сортове памук Чирпан-539, Авангард-264 и Тракия са създадени в Института по памука и твърдата пшеница - гр. Чирпан. Те са предназначени за интензивно отглеждане и механизизирано прибиране на реколтата. В [4] е установено, че семената от тези сортове се подават на предсеитбено въздействие с електромагнитно поле. В резултат на това е постигнато изпреварващо развитие на памуковите храсти – за сорт Чирпан-539 във фаза бутонизация, за сорт Тракия – във фаза узряване на памука. Установено е и увеличаване на добива на суров памук за сорт Чирпан – 539 с 12% и за сорт Тракия – с 33,9%.

В [4] е констатирано също, че стойностите на подобрените фактори на въздействие – напрежение на обработка  $U, kV$  и продължителност на обработка  $\tau, s$  са оказали потискащо влияние върху растежа и масата на семената от сорт Авангард – 264.

Цел на изследването е, при промяна на стойностите на управляемите фактори, да се установи степента на въздействие на електромагнитното поле върху развитието и продуктивността на споменатите по-горе нови български сортове памук.

### Материал и метод на работа

Обект на изследване са семена от посочените по-горе нови български сортове памук. В [4] са посочени техните качества.

На основата на резултатите от изследванията в [3], в [4] е разработена матрица на планиране на експеримента. За целите на предсеитбеното въздействие е използван метод [2] с периодично намаляване стойностите на напрежението  $U, kV$  между електродите на работната камера и увеличаване продължителността на обработката  $\tau, s$ .

След математична обработка на резултатите от добивите на суров памук от трите сорта, в [4] са съставени уравненията им на регресия. На тяхна основа и като е взета под внимание използваната там матрица на планиране на експеримента, то в табл.1, табл.2 и табл.3 са показани стойностите на управляемите фактори на въздействие, използвани при това изследване.

Поради малката стойност - 1,76 на коефициента пред кодиращия фактор  $x_j$  [4], напрежението  $U_1$ , при първото стъпало на обработка, в табл.1, е завишено само с 1kV. При това във варианти №1 и №3 то е  $U_1=9 kV$  и е пределната стойност за диелектричната якост на памуковите семена. Продължителностите на обработка в

трите стъпала са запазени, както е в [4], тъй като стойността на коефициента пред кодирания фактор  $x_2$  е само 0,047.

Таблица 1

Матрица на планиране на експеримента при предсеитбеното електромагнитно въздействие върху семената на памук от сорт Чирпан – 539

Вариант на обработка	Стъпала на обработка											
	I				II				III			
	Управляеми фактори				Управляеми фактори				Управляеми фактори			
	U <sub>1</sub>		τ <sub>1</sub>		U <sub>2</sub>		τ <sub>2</sub>		U <sub>3</sub>		τ <sub>3</sub>	
Ниво	кV	Ниво	s	Ниво	кV	Ниво	s	Ниво	кV	Ниво	s	
1	+1	9	+1	15	+1	7,5	+1	25	+1	6	+1	35
2	-1	7	+1	15	-1	6,5	+1	25	-1	4,5	+1	35
3	+1	9	-1	5	+1	7,5	-1	15	+1	6	-1	25
4	-1	7	-1	5	-1	6,5	-1	15	-1	4,5	-1	25
5		5		5		3,5		15		2,5		25
6	контрола (необработени семена)											

Таблица 2

Матрица на планиране на експеримента при предсеитбеното електромагнитно въздействие върху семената на памук от сорт Авангард – 264

Вариант на обработка	Стъпала на обработка											
	I				II				III			
	Управляеми фактори				Управляеми фактори				Управляеми фактори			
	U <sub>1</sub>		τ <sub>1</sub>		U <sub>2</sub>		τ <sub>2</sub>		U <sub>3</sub>		τ <sub>3</sub>	
Ниво	кV	Ниво	s	Ниво	кV	Ниво	s	Ниво	кV	Ниво	s	
1	+1	4	+1	5	+1	2,5	+1	15	+1	2	+1	25
2	-1	3	+1	5	-1	2	+1	15	-1	1	+1	25
3	+1	4	-1	2	+1	2,5	-1	10	+1	2	-1	15
4	-1	3	-1	2	-1	2	-1	10	-1	1	-1	15
5						2		5		1		10
6	контрола (необработени семена)											

Таблица 3

Матрица на планиране на експеримента при предсеитбеното електромагнитно въздействие върху семената на памук от сорт Тракия

Вариант на обработка	Стъпала на обработка											
	I				II				III			
	Управляеми фактори				Управляеми фактори				Управляеми фактори			
	U <sub>1</sub>		τ <sub>1</sub>		U <sub>2</sub>		τ <sub>2</sub>		U <sub>3</sub>		τ <sub>3</sub>	
Ниво	кV	Ниво	s	Ниво	кV	Ниво	s	Ниво	кV	Ниво	s	
1	+1	9	+1	2	+1	7,5	+1	15	+1	6	+1	25
2	-1	4	+1	2	-1	2,5	+1	15	-1	2	+1	25
3	+1	9	-1	1	+1	7,5	-1	7	+1	6	-1	12
4	-1	4	-1	1	-1	2,5	-1	7	-1	2	-1	12
5						2,5		15		2		25
6	контрола (необработени семена)											

От табл.2 и табл.3 може да се констатира, че при варианти на въздействие №5 е проведена двустъпална, а не тристъпална обработка.

Семената от споменатите три сорта памук са обработени на 21.04 2007г. съгласно посочените по-горе матрици на планиране на експеримента. Според

резултатите от други изследвания [3] обработените семена са престояли 14 денонощия и са засети в контролируеми лабораторни и неконтролируеми полски условия на 5 май 2007г. в опитното поле на Института по памука и твърдата пшеница гр. Чирпан

Лабораторните изследвания са проведени в термостат при температура 25 °C и при влажност 95 %. Отчитани са следните показатели: лабораторна кълняема енергия и кълняемост, дължина и маса на коренчетата и кълновете.

При полските изследвания са наблюдавани:

- метеорологичната и агрохимична характеристика на полето;
- полска кълняемост;
- височина на растенията по фази на развитие;
- септемврийски, октомврийски и общ добив, и структурни елементи на добива;

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Данните, посочени в табл.4, показват че 2007г. е много топла и средно влажна, т.е. неблагоприятна за поникването. Периодът до сеитбата и продължително време след нея е с недостатъчна влажност на почвата. Слабите превалявания в края на м. май стимулираха допълнително поникване на плитко засетите семена, които впоследствие не издържаха на сушата и загинаха.

Таблица 4

Метеорологична характеристика през вегетационния период на памука за 2007г.

Месеци	Температурна сума на въздуха, °C		Валежи, mm		Относителна влажност на въздуха, %	
	1928 - 2006 г.	2007 г.	1928 – 2006 г.	2007 г.	1928 – 2006 г.	2007 г.
Май	354	579,4	51,7	53,0	69,0	66,7
Юни	521	692,7	68,9	38,9	71,0	61,6
Юли	621	824,8	52,8	51,3	66,0	50,3
Август	722	753,1	41,0	62,1	61,0	59,4
Септември	690	527,3	61,9	128,1	61,0	67,0
м. V-IX	2908	3377,3	276,3	333,4		

Необичайно високите температури и продължителното засушаване през месеците май и юни оказаха отрицателно влияние върху формирането на памуковия храст, съкратиха периода на цъфтеж, вследствие на което се редуцира броя на бутоните в долните и отчасти в средните конуси на растенията. Падналите валежи в края на м. юли и началото на м. август (съответно 51,3 mm и 62,1 mm – табл.1) осигуриха задържането на част от формиралите се бутони и дадоха добър старт на разпукването на кутийките. Голямото количество на падналите валежите през периода на беритбата (128,1mm за м. септември) затрудниха прибирането на памука и доведоха до загуба на част от реколтата и влошаване качеството на влакното (промяна в цвета му, повече примеси и по-голяма влажност).

В табл.5 са посочени данни за лабораторната кълняемост на памуковите семена.

В сравнение с резултатите, посочени в [4] може да се констатира, че повишените стойности на напрежението на обработката са довели до намаляване на лабораторната кълняемост на семената на сорт Чирпан – 539. Така за варианти на обработка №1 и №4 през 2006г. тя е била с 6% по - висока от тази на контролните семена, а през 2007г. е спаднала съответно до 96% и 89% от контролата.

Намалените стойности на напрежението и продължителността на обработка (табл.2) на семената от сорт Авангард – 264 също са допринесли за потискане на лабораторната кълняемост. Така за вариант на обработка №2 тя е само 81% от тази на контролната, а през 2006г, когато стойностите на управляемите фактори, за

първото стъпало на обработка, са били  $U_1 = 6kV$  и  $\tau_1 = 15s$ , лабораторната кълняемост е била с 6% по-висока от контролата.

Таблица 5

Влияние на предсеитбената електромагнитната обработка на памуковите семена върху лабораторната и полска кълняемости през 2007г.

Вариант на обработка	Лабораторна кълняемост						Полска кълняемост					
	Чирпан-539		Авангард-264		Тракия		Чирпан-539		Авангард-264		Тракия	
	%	Отн., %	%	Отн., %	%	Отн., %	%	Отн., %	%	Отн., %	%	Отн., %
1	91	96	93	97	89	97	44	75	53	129	67	93
2	86	91	78	81	95	103	45	76	52	127	41	97
3	85	89	88	92	92	100	48	81	55	134	70	97
4	85	89	88	92	94	102	71	120	53	129	35	49
5	86	91	98	102	93	101	68	115	43	105	46	66
6 (контрола)	95	100	96	100	92	100	59	100	41	100	72	100

Подбраните стойности на управляемите фактори на въздействие за семената от сорт Тракия (табл.3) са спомогнали за постигане на лабораторна кълняемост равна или малко по-голяма, но не доказано статистически (до 3% - за вариант на обработка №2) от контролната. Споменатите 3% увеличаване на кълняемостта са при обработките, където началното напрежение на въздействие е 4kV. От табл.3 може да се констатира, че използваните начални стойности на продължителността на обработката при сорт Тракия са малки – 2s и 1s.

Намаленият брой на стъпалата на обработка (за случая две, а не три) за варианти №5 при сортовете Авангард–264 и Тракия са спомогнали за повишаване на кълняемата енергия, съответно с 2% и с 1%. През 2006г., когато обработката за този вариант е била тристъпална с начални стойности на управляемите фактори на първото стъпало – 4 kV и 5 s, лабораторната кълняемост е била съответно 96,8% за сорт Авангард – 264. За вариант №1 на обработка на семената от сорт Тракия, където напрежението е на високата си стойност - 9kV, лабораторната кълняемост е 97% спрямо контролната.

Описаното по-горе налага извода, че сортовата особеност на памуковите семена на сортове Авангард–264 и Тракия изисква намаляване на стойностите на управляемите фактори на въздействие – напрежение и продължителност на обработката.

Анализът на стойностите на лабораторната кълняемост на семената от всички сортове и варианти на обработка (с изключение на №2 за сорт Авангард -264) показва, че те отговарят на изискванията на [ 1 ] Полската кълняемост на семената за всички сортове е значително по-ниска от лабораторната. Това може да се обясни с лошите почвено-климатични условия по време и след сеитбата. Прави впечатление, че при еднакви други условия, влиянието на управляемите фактори на въздействие, при поникването на семената, се е оказало стимулиращо за варианти на обработка №1, №2, №3 и №4 при сорт Авангард-264. Тук полската кълняемост е с 27% до 34% по-голяма от контролната. От горното може да се заключи, че намалените стойности на управляемите фактори на въздействие са се отразили благоприятно на полската кълняемост на семената от сорт Авангард-264.

Въпреки лошите почвено-климатични условия, вариант №4 при сорт Чирпан - 539 е показал с 20% по-висока полска кълняемост. В предходната 2006 година, при стойност на напрежението 6kV, т.е. само с 1kV по-малко и при същата продължителност на обработката тази кълняемост също е била по-висока, но с 33%.

В табл.6 са показани данни, характеризиращи височината на памуковите храсти по фази на развитие.

Таблица 6

Влияние на предсеитбената електромагнитната обработка на памуковите семена върху височината на храстите през 2007г.

Сорт	Вариант на обработка	Бутонизация		Цъфтеж		Узряване	
		cm	%	cm	%	cm	%
Чирпан - 539	1	37,2	93,2	40,0	97,3	45,2	102,3
	2	39,9	100,0	41,3	100,5	43,7	98,9
	3	38,9	97,5	40,0	97,3	51,3	116,1
	4	43,7	109,5	43,9	106,8	48,1	108,8
	5	43,4	109,5	44,3	107,8	52,9	119,7
	6	39,9	100,0	41,1	100,0	44,2	100,0
Авангард - 264	1	37,9	100,5	40,5	100,8	50,3	108,0
	2	39,5	104,8	43,6	108,5	52,7	113,8
	3	40,4	107,2	40,8	101,5	44,2	95,5
	4	43,4	115,1	43,8	108,9	46,9	101,3
	5	38,0	100,8	41,2	102,5	47,9	103,5
	6	37,7	100,0	40,2	100,0	46,3	100,0
Тракия	1	40,8	126,7	41,9	118,0	47,2	122,3
	2	42,2	131,1	43,6	122,8	50,3	130,3
	3	37,9	117,7	39,8	112,1	43,6	112,9
	4	32,2	100,0	33,5	94,4	40,1	103,9
	5	40,5	125,8	42,9	120,8	49,4	128,0
	6	32,2	100,0	35,5	100,0	38,6	100,0

От табл.6 може да се констатира, че като правило подобрените нови стойности на управляемите фактори на въздействието, са се отразили стимулиращо за растежа през всички фази от развитието на памука. В сравнение с резултатите от 2006г [4] повишено изпреварващо развитие, т.е. височина на храстите, във фаза бутонизация имат варианти на обработка № 4 и № 5 – с по 9,5% – при сорт Чирпан-539, № 2, № 3 и № 4 – при сорт Авангард-264 съответно с по 4,8%, 2% и 15,1% и варианти с номера 1, 2, 3, и 5 - при сорт Тракия – съответно с по 26,7%, 31,1%, 17,7% и 25,8%.

Тази тенденция се запазва и през фазите цъфтеж и узряване. С почти запазващи се стойности през двете години този факт е най-убедителен при сорта Тракия.

Резултатите от изследване на добива и неговите структурни елементи са показани в табл. 7.

От табл.7 може да се констатира, че предсеитбената електромагнитна обработка на семената от памук, с подобрените стойности на управляемите фактори, се е отразила отрицателно на получените добиви памук за всички варианти на обработка при сортовете Авангард-264 и Тракия. За всички варианти септемврийският, октомврийският и като цяло общият добив са по-малки от тези на контролата.

Анализът на добивите в количествено отношение през месеците септември и октомври показва, че октомврийските добиви за трите сорта, в т.ч. и за контролата, са по-големи от септемврийските. Това може да се обясни с неблагоприятното въздействие на климатичните условия през м.септември и преди него, когато са се формирали добивите. Закъсняването в узряването както е през 2007 г. може да се компенсира само в случаите, когато времето през м.октомври е благоприятно да се извършва късна беритба.

Таблица 7

Влияние на предсеитбената електромагнитната обработка на памуковите семена върху добива и неговите структурни елементи през 2007г.

Сорт	Вариант	Добив при стандартна влажност 8,5%						Маса на кутийката		Рандеман на влакно	
		Септемврийски		Октомврийски		Общ		g	%	%	% към контр.
		kg/dk	%	kg/dk	%	kg/dk	%				
Чирпан-539	1	54,09	81	59,70	98	110,16	86	3,78	90,6	38,2	97,7
	2	49,20	74	71,46	117	120,66	95	3,70	88,7	36,7	95,8
	3	61,25	92	69,62	114	130,47	103	3,87	92,8	37,7	98,4
	4	66,03	99	73,44	120	139,47	110	4,10	98,3	33,0	86,2
	5	32,51	49	46,71	77	79,22	62	4,00	95,9	37,7	98,4
	6	66,37	100	60,99	100	127,36	100	4,17	100,0	38,3	100,0
Авангард264	1	55,64	95	49,94	59	125,58	88	3,86	90,8	34,6	112,7
	2	36,34	62	67,26	80	103,60	73	4,21	99,1	28,3	92,2
	3	33,92	58	89,68	107	123,60	87	4,79	112,7	30,0	97,7
	4	59,24	101	77,20	92	136,44	96	4,27	100,4	34,7	113,0
	5	29,60	51	67,19	81	96,79	68	4,04	95,1	33,7	109,8
	6	58,59	100	84,12	100	142,71	100	4,25	100,0	30,7	100,0
Тракия	1	61,67	82	67,90	89	129,57	86	4,19	99,3	37,3	101,6
	2	44,89	60	59,87	79	104,76	69	3,80	90,0	36,7	100,0
	3	67,39	90	75,04	99	142,43	94	4,25	100,7	37,0	100,8
	4	25,37	34	32,47	43	57,84	38	3,70	87,7	37,8	103,0
	5	45,86	61	53,86	71	99,72	66	3,70	87,7	35,0	95,4
	6	75,22	100	75,89	100	151,11	100	4,22	100,0	36,7	100,0

При вариант на обработка №3 за сорт Авангард-264 октомврийският добив е с 7% по-висок от този на контролата. Това корелира и с повишената до 12,7% маса на кутийките. Анализът на относителния общ добив за сортовете Авангард-264 и Тракия и на масата на кутийките, показва едно различие – като цяло процентният добив е значително по-малък от този на контролата, отколкото масата на кутийките. От този факт може да се заключи, че подбраните стойности на управляемите фактори са се отразили неблагоприятно върху процеса на залагане и задържане на кутийките по памуковите храсти. Спомената по-голяма (с 12,7%) маса на кутийките, при почти същия рандеман на влакното, при вариант на обработка №3 за сорт Авангард-264, както и почти еднаквата им маса, но при по-голяма с 13% рандеман на влакното, за вариант №4, при отчетения по-малък общ добив – съответно 87% и 96% показват, че при съответните стойности на управляемите фактори (табл. 2) памуковите храсти по-слабо са задържали своите кутийки и узряването е настъпило по-късно.

При варианти на обработка №1, №4 и № 5 на сорт Авангард-264, рандеманът на влакното е по-голям от този на контролата, съответно с 12,7%, 13% и 9,8%. Това, при други еднакви условия може да се отдаде на предсеитбена обработка. При варианти на обработка №2, №3 и № 4 на сорт Тракия рандеманът на влакното е по-малък от този на контролата и е съответно 90%, 87,7% и 87,7%. Това също може да се отдаде на предсеитбеното въздействие на семената и на сортовата особеност.

Възприетата двустъпална, а не тристъпална обработка при вариант №5 на Авангард-264 се е отразила още по-неблагоприятно на общия добив и масата на кутийките. Спрямо контролата те са 68% за добива, а за масата на кутийките - 95,1%. За сорт Тракия (също за вариант №5 – с двустъпална обработка ) споменатите наблюдавани параметри са съответно – за добива - 66% и за масата на

кутийките - 87,7%. От тези факти може да се заключи, че прилагането на двустъпална, а не тристъпална обработка не само, че не стимулира, но и потиска добивите от памук. От табл.2 и табл. 3 може да се констатира, че при двустъпалната обработка е пропуснато първото стъпало на възприетата за традиционна тристъпална обработка. От споменатите таблици се забелязва, че така нареченото първо стъпало е с най-високи стойности на прилаганото напрежение и най-краткотрайни продължителности на въздействие. Предвид на голямото маслено съдържание на памуковото семе (22,7% ... 24,1 %), което е един своеобразен щит за външни въздействия, споменатото първо стъпало „подготвя“ семето на памука за понатъшното възприемане на подаваната му енергия.

Предложените в табл.1 повишени стойности на управляемия фактор на напрежение, при които са обработвани семената на сорт Чирпан-539 са допринесли за намаляване на добивите при варианти №1, №2 и №5. В сравнение с [4], където обработките са извършвани при по-малки стойности на прилаганото напрежение добивите са били повишени от 7,9% до 12%.

Предсеитбената електромагнитна обработка, съгласно табл.1 се е отразила най-благоотворно на добива от варианти №4 и №3 на сорт Чирпан -539. Тук добивите са съответно с 10% и 3% по-големи от този на контролата. При почти запазената маса на кутийката (98,3% от тази на контролата) и понижения рандеман на влакното (86,2%), то по-високият добив е постигнат за сметка на по-високата с 20% полска кълняемост на вариант №4 и по-голямото количество образувани и задържани кутийки върху храстите.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предсеитбената електромагнитна обработка, с подобрите управляеми фактори на третиране (напрежение и продължителност на въздействие) и съответстващите им стойности, не може да компенсира лошите климатични условия - необичайно високите температури и продължителното засушаване по време на сеитбата и началното развитие на памука, както и наднормените количества валежи в края на м.август и през м.септември, когато узрява и се прибира памука.2. Предсеитбената електромагнитна обработка, с подобрите стойности на управляеми фактори допринася за един изпреварващ растеж на памуковите храсти. Като правило във фази бутонизация, цъфтеж и узряване, храстите получени от обработените семена са с по-голяма височина от тази на контролата.

3. Съкращаването на стъпалата на предсеитбената електромагнитна обработка от три на две води до намаляване на добивите от памук до (66...68)% спрямо контролата.

4. Потвърдено е влиянието на сортовата особеност на памука върху резултатите от предсеитбената електромагнитна обработка на семената.

5. Подбраните стойности на управляемите фактори на предсеитбената електромагнитна обработка, в съчетание с лошите климатични условия през различните фази на развитие на памука, са допринесли за намаляване на добивите – за сорт Авангард-264 - (68...96)%, за сорт Тракия – (38...94)% и за сорт Чирпан-539 – (62...95)%.

6. След предсеитбената електромагнитна обработка на семената от сорт Авангард-264, е постигнато увеличаване на рандемана на влакното до 13% за вариант на обработка №4 с начални стойности на управляемите фактори напрежение 3kV и продължителност на въздействие 2s.

7. Въпреки лошите климатични условия, при предсеитбената електромагнитна обработка на семена от сорт Чирпан-539 с начални стойности на управляемите фактори напрежение 7kV и продължителност на въздействие 5s е постигнато увеличаване на добива от памук с 10%.

**ЛИТЕРАТУРА**

[1] БДС 715-74– Семена от влакнодайни – посевни качества Метод за предсеитбена електромагнитна обработка на семена от фъстъци. Патент за изобретение № 42681, София.

[2] Палов Ив., Ст. Стефанов, К. Сираков, Ю. Божкова, Н. Вълкова. Възможности на предсеитбените електромагнитни обработки на семена от памук, Селскостопанска техника, 6-7 1994, XXXI, София, 1994..

[3] Палов Ив., А. Стоилова, М. Радевска, К. Сираков. Изследване въздействието на предсеитбената електромагнитна обработка на семена върху посевните качества, развитието и продуктивността на нови български сортове памук. Селскостопанска техника, София, 2008 /под печат/

**За контакти:**

н.с. I ст. агр. Милена Радевска, “Институт по памука и твърдата пшеница” – г.Чирпан, E-mail: milena.rad@abv.bg ;

с.н.с. II ст. д-р агр. Анна Салджиева, “Институт по памука и твърдата пшеница” – г.Чирпан, E-mail: saldzieva@abv.bg;

Проф. д-р инж. Иван Палов, катедра “Електроснабдяване и електрообзавеждане”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Тел.: 082/888-364 E-mail: ipalov@ru.acad.bg;

Доц. д-р инж. Кирил Сираков, катедра “Електроснабдяване и електрообзавеждане”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Тел.:082/888-202 E-mail: csirakov@ru.acad.bg

**Докладът е рецензиран.**