

RESULTS OF THE PRE-SOWING ELECTROMAGNETIC TREATMENT OF SEEDS OF BEANS WITH SELECTED VALUES OF THE CONTROLLABLE IMPACT FACTORS ⁵

Assoc. Prof. Kiril Sirakov, PhD

Department of [Electrical Power Engineering](#)

“Angel Kanchev” University of Ruse

Phone: 082 888 364

E-mail: csirakov@uni-ruse.bg

Abstract: In the case of multistep electromagnetic treatment of seeds of beans with decreasing voltage U and increased duration of treatment τ at each subsequent step, the results of previous studies have been confirmed.

After the treatment of seeds of beans by variant 1, with the following regime parameters: $U_1=4kV$, $\tau_1=5s$, $U_2=2,5kV$, $\tau_2=15s$, $U_3=2kV$, $\tau_3=25s$, better results have been achieved in general, expressed in greater lengths of the grown roots and germs, $=106,72\%/K$ and $=104,28\%/K$ respectively, increased dry matter up to $104,75\%/K$, improved laboratory germination capacity up to $102,5\%/K$.

Keywords: seeds of beans, pre-sowing electromagnetic treatment, lengths of roots and germs, dry mass, laboratory germination capacity

ВЪВЕДЕНИЕ

Фасулът е ценно растение, той е богат на растителни протеини и заема важно място в хранителния режим на човека. Освен белтъчини, фасулът съдържа въглехидрати - 62%, малки количества мастни киселини - около 1,8% и минерални соли - средно 9,9%. (Palov, Iv., Patenova, G., Sirakov, K., & Ginchev, G., 2009).

От друга страна той е добър предшественик за почти всички селскостопански култури. Растенията от фасул обогатяват почвата с азот. Благодарение на това, че е окопна култура той дава възможност за разрохкването на почвата и за почистването ѝ от плевели.

Цел на изследването е, в лабораторни условия, да се установи влиянието на предсеитбените електромагнитни обработки на семена от фасул с подбрани стойности на управляемите фактори.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Материал и метод

В изследването на предсеитбените електромагнитни обработки са използвани семена от фасул сорт „Образцов чифлик 12”. Той е създаден в Института по земеделие и семезнание „Образцов чифлик”, край Русе.

Стойностите на управляемите фактори са такива, които са дали положителни резултати в предходни изследвания (Palov, Iv., Patenova, G., Sirakov, K., & Ginchev, G., 2009, Palov, Iv., Patenova, G., Kuzmanov, E., Sirakov, K., & Ginchev, G., 2011, Palov, Iv., Sirakov, K., Kuzmanov, E., & Armyanov, N., 2012). Тези фактори са напрежението U , kV между електродите и продължителността на електромагнитната обработка τ , s.

Предсеитбената обработка се заключава в тристъпално въздействие върху семената, които се намират между плоски електроди (Palov, Iv., Stefanov, St. P., Zlatev, Zl. T., & Stankovski, M., 1995). При това на всяко следващо стъпало на обработката напрежението U , kV се намалява, а продължителността на въздействието τ , s се увеличава.

⁵ Докладът е представен на заседанието на секция ЕЕА на 27 октомври 2017г. с оригинално заглавие на български език: РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРЕДСЕИТБЕНИ ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ ОБРАБОТКИ НА СЕМЕНА ОТ ФАСУЛ С ПОДБРАНИ СТОЙНОСТИ НА УПРАВЛЯЕМИТЕ ФАКТОРИ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕ

Планът на експеримента е показан в табл.1. При това стойностите на управляемите фактори от варианти на обработка 1 и 2 са част от планиран експеримент в предходни изследвания (Sirakov, K., Ginchev, G., Mihaylov, M. & Palov, Iv., 2016, Sirakov, K., 2016).

При вариант на обработка 3 стойностите на управляемите фактори са същите както за стъпала 1 и 2 на вариант 2. При вариант 3 обаче е повишена стойността на фактора напрежение в третото стъпало на обработка от $U_3=3,6\text{kV}$ на $U_3=5,5\text{kV}$. При едни и същи продължителности на въздействие може да се смята, че при вариант на обработка 3 се извършва по-интензивна обработка на семената преди техния престой и залагане за покълване.

Таблица 1.

План на експеримента на предсеитбени електрически обработки на семена от фасул, през 2015г.

Вариант на обработка	Стъпала на обработка					
	I		II		III	
	Управляеми фактори		Управляеми фактори		Управляеми фактори	
	U_1	τ_1	U_2	τ_2	U_3	τ_3
	кV	s	кV	s	кV	s
1	4	5	2,5	15	2	25
2	5,5	5	4	15	3,6	25
3	5,5	5	4	15	5,5	25
4К	контрола (не обработени семена)					

За случая се използвани семена от фасул, които са произведени през 2014г. и са обработени в електромагнитно поле на 04.04.2015г. Съгласно възприетата методика, след обработката, семената са престоявали в лабораторни условия за срок от 14 дни и след това (на 18.04.2015г.) са залагани за покълване в термостат.

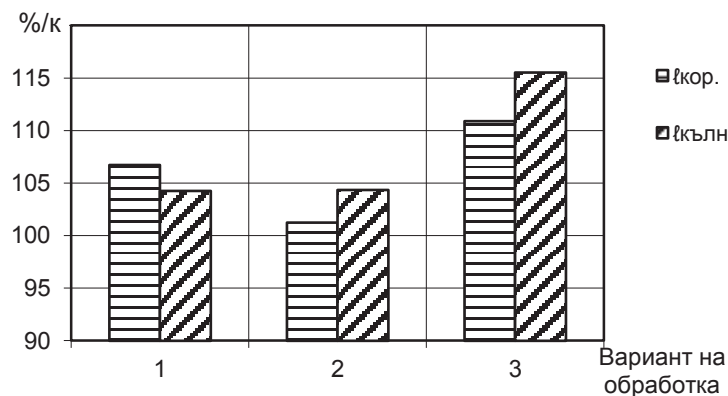
На 25.04.2015г., т.е. след 7 денонощия престой в термостата, са установявани: лабораторната кълняемост (л.к.) на семената от отделните варианти на обработка, и са измерени дължините на техните корени $l_{кор}$ и кълнове $l_{кълн}$.

След проведените измервания, изследваните семена са оставяни за естествено сушене в лабораторни условия до не промяна на масата им. Тази маса е отчитана и наречена маса на сухото вещество $m_{сух}$ на прорасналите семена.

Всички получени резултати са привеждани в процент спрямо съответните им контролни (не обработвани) семена, също произведени през 2014г.

Резултати от изследванията

Установените средни данни за дължините на корените и кълновете на контролните (не обработвани) семена са както следва: $\bar{l}_{кор K}=113,51\text{mm}$ $\bar{l}_{кълн K}=71,46\text{mm}$. Тези дължини са приети за 100%. Спрямо тях, в процент, на фиг.1., са показани данните за усреднените стойности на дължините на корените и кълновете на обработваните, съгласно вариантите от табл.1., семена.



Фиг.1. Резултати от изследване на дължините на корените $l_{кор}$ и кълновете $l_{кълн}$ на предсеитбено електромагнитно обработени, през 2015г. семена от фасул, сорт „Образцов чифлик 12”, произведени през 2014г. и отнесени в процент към контролните

Анализът на данните от фиг.1. показва, че за вариант на обработка 1 (с начални стойности на факторите: $U_1=4kV$ и $\tau_1=5s$) и спрямо контролата (К) дължината на корените $\bar{l}_{кор1}=106,72\%/K$, а дължините на кълновете $\bar{l}_{кълн1}=104,28\%/K$. Тези стойности не противоречат на данните, получени в предходни години (Palov, Iv., Patenova, G., Sirakov, K., & Ginchev, G., 2009, Palov, Iv., Patenova, G., Kuzmanov, E., Sirakov, K., & Ginchev, G., 2011, Palov, Iv., Sirakov, K., Kuzmanov, E., & Armyanov, N., 2012).

Резултатите за дължините на корените и кълновете на семената, на които е въздействано по вариант на обработка 3 потвърждават изказаната по-горе хипотеза (за по-голямата интензивност на обработката). При други равни условия, увеличаването на напрежението, използвано в третото стъпало (вариант 3) на $U_3=5,5kVe$ довело до дължини на корените и кълновете, който спрямо контролата имат стойности $\bar{l}_{кор3}=110,91\%/K$ и $\bar{l}_{кълн3}=115,53\%/K$.

В табл.2. са показани някои данни от математичната обработка на резултатите от изследване на дължините на корените $l_{кор}$ и кълновете $l_{кълн}$, а именно за дисперсията s^2 , коефициента на вариация \hat{V} и размаха R между данните с най-голяма и най-малка стойност.

Таблица 2.

Резултати от математичната обработка на резултатите от изследване на дължините на корените $l_{кор}$ и кълновете $l_{кълн}$ на семена от фасул, приведени в процент спрямо контролните

Вариант	$l_{кор.}$			$l_{кълн}$		
	s^2	\hat{V}	R	s^2	\hat{V}	R
	%/K	%/K	%/K	%/K	%/K	%/K
1	87,07	98,47	102,00	82,87	82,53	89,22
2	96,52	105,57	85,54	87,30	89,69	101,80
3	103,41	103,04	101,91	104,66	87,52	104,45

Установените данни за контролните (необработени) семена са както следва:

а) за дължините на корените $l_{корк}$: дисперсията $s_k^2=1059,0$, коефициентът на вариация $\hat{V}_K=28,67$ и размахът между данните с най-голяма и най-малка стойност $R_k=157,00$;

б) за дължините на кълновете $l_{кълнк}$: дисперсията $s_k^2=768,14$, коефициентът на вариация $\hat{V}_K=38,63$ и размахът между данните с най-голяма и най-малка стойност $R_k=102,00$;

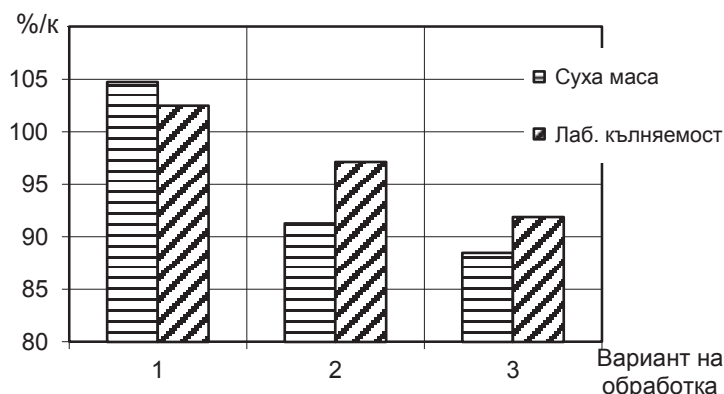
От табл.2 може да се констатира, че при семената, обработени по вариант 1, т.е. с най-малките начални стойности на напрежението и продължителността на въздействието ($U_1=4kV$ и $\tau_1=5s$) наблюдаваните параметри са с по-ниски стойности от контролните. Това

показва, че предсеитбената електромагнитна обработка е довела до израстване на корени и кълнове с по-големи дължини, които са по-близки до установените им средни стойности.

С малки изключения подобни са и данните за семената от варианти на обработки 2 и 3.

Изследванията показват, че достигнатата суха маса и лабораторна кълняемост на контролните семена са съответно: $m_{\text{сух к}}=45,65\text{g}$ и $\text{л.к.}=92,5\%$. Тези данни са взети като 100% и спрямо тях са сравнявани резултатите от следващите изследвания.

На фиг.2. са показани резултатите от изследване на сухата маса $m_{\text{сух}}$, на прорастващите семена и тяхната лабораторна кълняемост л.к.



Фиг.2. Резултати от изследване на сухата маса $m_{\text{сух}}$ и лабораторната кълняемост, на прорастващите семена л.к.

От фиг.2 може да се констатира, че при подбраните стойности на управляемите фактори най-ниска е лабораторната кълняемост на семената, обработвани по 3-ти вариант с повишена стойност на напрежението на третото стъпало на обработка $U_3=5,5\text{kV}$. Тази лабораторна кълняемост е 91,89%/К. От това може да се заключи, че по-интензивната обработка (при напрежение третото стъпало на обработка $U_3=5,5\text{kV}$) е подтиснала покълването на семената.

По-малкото напрежение на третото стъпало - $U_3=3,6\text{kV}$ за вариант на обработка 2 е спомогнало за увеличаване на лабораторната кълняемост до $\text{л.к.}=97,14\%/К$. Тази лабораторна кълняемост пак е подтисната спрямо контролните семена, но е по-голяма от установената за вариант 3 – 91,89%/К.

За варианти на обработка 2 и 3 достигнатата суха маса от прорастващите растения е съответно: $m_{\text{сух2}}=91,29\%/К$ и $m_{\text{сух3}}=88,47\%/К$. При установените по-големи дължини на корените $l_{\text{кор}}$ и кълновете $l_{\text{кълн}}$ (показани на фиг.1.) спрямо контролните, това показва, че растенията са недоразвити.

Анализът на данните за сухата маса на растенията, израснали след предсеитбена електромагнитна обработка по вариант 1, показва, че те са по-добре развити от контролните. При корени и кълнове с по-големи дължини достигната им суха маса е 104,75%/К.

От горното може да се заключи, че предсеитбена електромагнитна обработка на семената от фасул по вариант 1, със стойности на управляемите фактори: $U_1=4\text{kV}$, $\tau_1=5\text{s}$, $U_2=2,5\text{kV}$, $\tau_2=15\text{s}$, $U_3=2\text{kV}$, $\tau_3=25\text{s}$ е довела до комплексно по-добри резултати, изразяващи се в по-големи дължини на корените и кълновете, увеличена суха маса и по-голяма лабораторна кълняемост от контролата с 2,5%.

Изводи:

1. Потвърдени са резултатите от предходни изследвания на тристъпалните предсеитбени електромагнитни обработки на семена от фасул с намалявано (при всяко следващо стъпало на обработка) напрежение между електродите и увеличавана продължителност на въздействие

2. Установено е, че увеличаването на напрежението на третото стъпало $U_3=5,5kV$ при вариант на обработка 3 е:

а) стимулирало, спрямо контролата, прорастването на корените и кълновете до стойности $\bar{l}_{кор\ 3}=110,91\%/K$ и $\bar{l}_{кълн\ 3}=115,53\%/K$;

б) подтиснало лабораторната кълняемост на семената до **л.к.** = 91,89%/K.

3. При вариант на обработка 1 на семената от фасул, с използвани напрежения между електродите и продължителност на въздействие, съответно: $U_1=4kV$, $\tau_1=5s$, $U_2=2,5kV$, $\tau_2=15s$, $U_3=2kV$, $\tau_3=25s$ са получени комплексно по-добри резултати, изразяващи се в:

а) по-големи дължини на прораствналите корени и кълнове, съответно $\bar{l}_{кор\ 1}=106,72\%/K$ и $\bar{l}_{кълн\ 1}=104,28\%/K$;

б) увеличена суха маса до 104,75%/K;

в) повишена лабораторна кълняемост до 102,5%/K.

REFERENCES

A method of pre-sowing electromagnetic treatment of peanut seeds. Invention patent No. 42681, Sofia. Patent holders: Palov, I. Stefanov, St. P., Zlatev, Zl. T., Stankovski, M.

Palov, I., Patenova, G., Sirakov, K., Ginchev, G. (2009). Results of preliminary studies of the pre-sowing electromagnetic treatment of seeds of beans. *Agricultural Engineering*, XLVI, 4, 15-21.

Palov, I., Sirakov, K., Kuzmanov, E., Armyanov, N. (2012). Results of studies of the pre-sowing electromagnetic treatment of seeds of beans. *Agricultural Engineering*, Moscow, 2, 6-7.

Palov, I., Patenova, G., Kuzmanov, E., Sirakov, K., Ginchev, G. (2011). Results of the pre-sowing electric treatment of seeds of beans. *Agricultural Engineering*, Sofia.

Sirakov, K., Ginchev, G., Mihaylov, M., Palov, I. (2016). Effect of the pre-sowing electromagnetic treatment on the sowing qualities of seeds of beans, stored in conditions of natural aging. *Proceedings of Angel Kanchev University of Ruse*, 55(3.1), 94-100.