

SAT-10.326-2-EEEE-09

**Studying the effect of the repeated impact of pre-sowing
electromagnetic treatments seeds of beans stored in conditions of
natural aging**

Kiril Sirakov

**Изследване на повтарящото се въздействие на предсеитбените
електромагнитни обработки на семена от фасул, съхранявани в
условия на естествено стареене**

Кирил Сираков

Abstract: *Double pre-sowing treatment of these bean seeds (called old seeds) has been made during 2010 or 2011 and 2015. A possibility was determined to find those appropriate values for controllable factors during pre-sowing treatment that can stimulate the sowing properties of old seeds. The parameter values of pre-sowing electromagnetic treatment regime leading to stimulation of sowing properties of old seeds were determined as well.*

Key words: *bean seeds, years of production, pre-sowing electromagnetic treatment, laboratory parameters and indicators, mass of dry substance.*

Въведение

Известно е, че по време на предсеитбените електромагнитни обработки и след тях в семената се извършват редица промени [4], които могат да доведат до интензифициране на процесите на растеж и плододаване на растението. Най-общо казано предсеитбените електромагнитни обработки, при подходящи стойности на управляемите фактори на въздействие, стимулират развитието на растенията.

В този смисъл е интересно да се установи какъв ще е резултатът при повторна предсеитбена електромагнитна обработка на семена.

Цел на изследването е да се установи влиянието на повторната електромагнитна обработка на продължително съхранявани семена от фасул, които са били електромагнитно обработвани преди години.

Материал и метод

В изследването са използвани семена от полски фасул сорт „Образцов чифлик 12”, произведени през 2009г. и 2010г. На част от семената, произведени през 2009г. е била извършена тристъпална електромагнитна обработка [2] през 2010г. и същата през 2015г., а другата част са необработени – т.е. контролни семена. Подобно на тях, част от произведените през 2010 г семена от фасул. са обработени през 2011г. и през 2015г., или са били контролни.

В табл. 1 са показани от коя година са семената и кога са обработвани, а също така стойностите на управляемите фактори на въздействие.

Таблица 1

Стойности на управляемите фактори на предсеитбените електромагнитни обработки през 2010г. и 2015г., и 2011г. и 2015г. на семена от фасул „Образцов чифлик 12”, произведени през 2009г., и 2010г.

Вариант	Семена		Параметри на обработка:					
	Реколта	Обработени през:	U_1 , kV	τ_1 , s	U_2 , kV	τ_2 , s	U_3 , kV	τ_3 , s
1	2009г.	2010г. и 2015г.	5,5	5	4	15	5	25
2	2009г.	Контрола, необработени семена – K_{09}						
3	2010г.	2011г. и 2015г.	4	5	2,5	15	2	25
4	2010г.	2011г. и 2015г.	5,5	5	4	15	3,6	25
5	2010г.	Контрола, необработени семена – K_{10}						
6	2014г.	Контрола, необработени семена – K_{14}						

От табл. 1 може да се констатира, че обработките през 2011г. са с различаващи се стойности на управляемите фактори – вариант 3 и вариант 4.

Освен предсеитбеното въздействие през 2010г. и 2011г., на семената от варианти 1, 3 и 4 е извършена следваща еднотипна предсеитбена обработка на 04.04.2015г. Тя е със същите големина на управляващите фактори на обработката, както е при съответния номер на вариантите 1,3, и 4.

От табл.1 прави впечатление, че продължителностите на обработка τ , s за трите варианта на въздействие (1, 3 и 4) са еднакви. Променени са само напреженията. Като цяло напреженията на обработка за варианти 1 и 4 са еднакви на първите две стъпала на въздействие: $U_1= 5,5kV$ и $U_2=4kV$. Напрежението на 3-тото стъпало на обработка е различно – за вариант 1 е $U_3= 5kV$, а за вариант 4 - $U_3= 3,6kV$.

След предсеитбените обработки през 2015г. семената са оставяни да престоят 14 дни [2] и са залагани за прорастване в термостат [1], по стандартна методика.

След 7 денонощен престой в термостата са изследвани лабораторните параметри: дължини на корените $\ell_{кор}$ и на кълновете $\ell_{кълн}$ на семената и показателят лабораторна кълняемост (л.к.).

На всеки вариант от прорасналите семена е установявано масата на сухото им вещество $m_{сух}$. За целта, след извършените лабораторни изследвания на дължините на корените и кълновете, семената са оставяни за естествено сушене в лабораторни условия, до не промяна на масата им.

Всички резултати от обработваните семена са привеждани в процент спрямо не обработваните семена от същата година на производство – напр. със семената от 2009г. - контрола K_{09} и със семената от 2010г. – контрола K_{10} .

За установяване влиянието на продължителността на престоя върху жизнеността на семената са извършвани сравнения и с контролни (не обработвани) семена, произведени през 2014г. – контрола K_{14} .

Резултати от изследванията

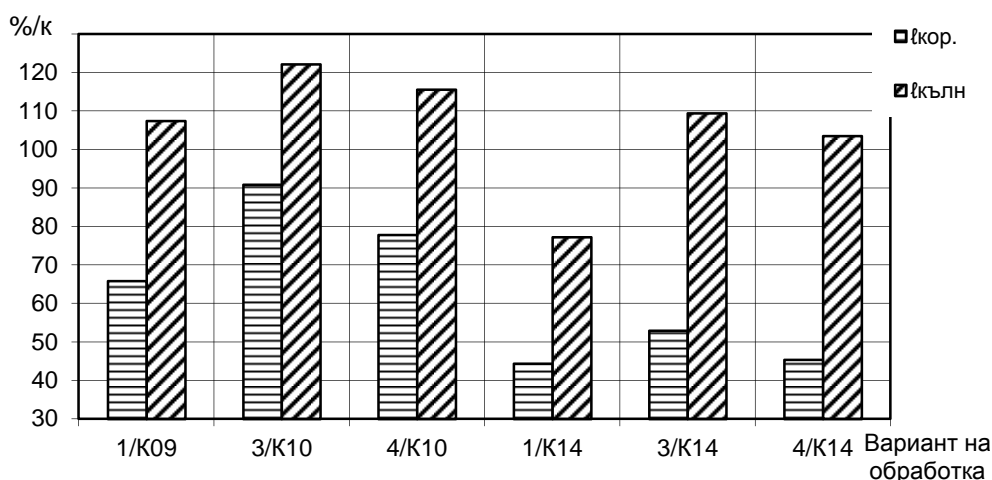
В табл.2. са показани резултатите от лабораторните изследвания през 2015г. на контролните семена от реколтите 2009г., 2010г. и 2014г. [3].

Резултати от лабораторните изследвания през 2015г.
 на необработени (контролни) семена от фасул,
 сорт „Образцов чифлик 12”

Наблюдаван параметър	Контролни семена:			K ₀₉ /K ₁₄ , %	K ₁₀ /K ₁₄ , %
	2009г.	2010г.	2014г.		
	K ₀₉	K ₁₀	K ₁₄		
$\bar{l}_{кор}$, mm	76,46	54,56	113,51	67,36	48,07
$\bar{l}_{кълн}$, mm	51,39	66,13	71,46	71,91	92,54
Вариант от табл.1	2	5	6		

Данните от табл.2. показват, че престоят на семената за 6, или 5 години се е отразил потискащо върху развитието им. Приведени към контролите от 2014г., дължините на корените $\bar{l}_{кор}$ и кълновете $\bar{l}_{кълн}$, покарали от семената от 2009г. са съответно: K₀₉=67,36%/K₁₄ и K₀₉=71,91%/K₁₄. Корените и кълновете от семената, произведени през 2010г. са също с по-малки дължини спрямо тези от 2010г.

На фиг.1. са отразени резултатите, получени за средните дължини на корените $\bar{l}_{кор}$ и кълновете $\bar{l}_{кълн}$ на двукратно електромагнитно обработените семена през 2010г./2015г. и 2011г./2015г. Данните са изразени в процент спрямо съответните контролни - K₀₉, K₁₀ и K₁₄



Фиг.1. Резултати от изследване на дължините на корените $\bar{l}_{кор}$ и кълновете $\bar{l}_{кълн}$ след двукратна електрообработка на семена от фасул, произведени през 2009г. и 2010г., и отнесени в процент към контролните от 2009г. (K₀₉), 2010г. (K₁₀) и 2014г. (K₁₄)

От фиг.1. може да се констатира, че двукратната предсеитбена електромагнитна обработка се е отразила потискащо върху развитието на дължините $\bar{l}_{кор}$ корените на семената. При всички варианти те са със стойности по-малки от 100%. Отнесени към контролите си K₀₉ и K₁₀ дължините на корените $\bar{l}_{кор}$ са съответно: -за вариант 1 - 65,82% K₀₉, за вариант 3 - 90,84%K₁₀ и за вариант 4 - 77,76%K₁₀.

Прави впечатление, че след повторната електрообработка по вариант 3 през годините 2011г. и 2015г. дължините на корените $\bar{l}_{кор}$ са 90,84%/K₁₀, т.е. спрямо контролата от 2010г.

При други равни условия, това може да се обясни с по-малките стойности на използваното напрежение на електрообработката. От табл.1. може да се констатира, че тези напрежения, в различните стъпала на обработка са съответно: U₁=4kV, U₂=2,5kV и U₃=2kV.

За разлика от дължините на корените $\bar{l}_{кор}$, дължините на кълновете $\bar{l}_{кълн}$ са стимулирани от двукратната електрообработка през годините 2011г. и 2015г. вариант 3 –. Тогава $\bar{l}_{кълн3}$ =122,09%/K₁₀. Подобно е положението и за дължините на кълновете от варианти 3 и 4, но отнесени към контролата от 2014г. При тях обаче стимулирането е в по-малка степен – съответно $\bar{l}_{кълн3}$ =109,35%/K₁₄ и $\bar{l}_{кълн4}$ =103,44%/K₁₄. Тук двукратната обработка с по-ниските стойности на използваните напрежения (вариант 3 от табл.1.) е била по-силно стимулираща – кълновете са с по-голяма средна дължина $\bar{l}_{кълн3}$ =109,35%/K₁₄.

По-продължителният престой от 6 години, след 2009г. и съчетанието на управляващите фактори (вариант 1) с по-високи стойности на напреженията, е довело до потискане на прорасналите корени и кълнове през 2015г. Техните дължини спрямо контролата K₁₄ са съответно: $\bar{l}_{корI}$ =44,34%/K₁₄ и $\bar{l}_{кълнI}$ =77,16%/K₁₄.

Резултатите от изследванията на сухата маса на прорасналите семена и кълняемостта от контролните семена от 2009г., 2010г. и 2014г. са показани в табл.3.

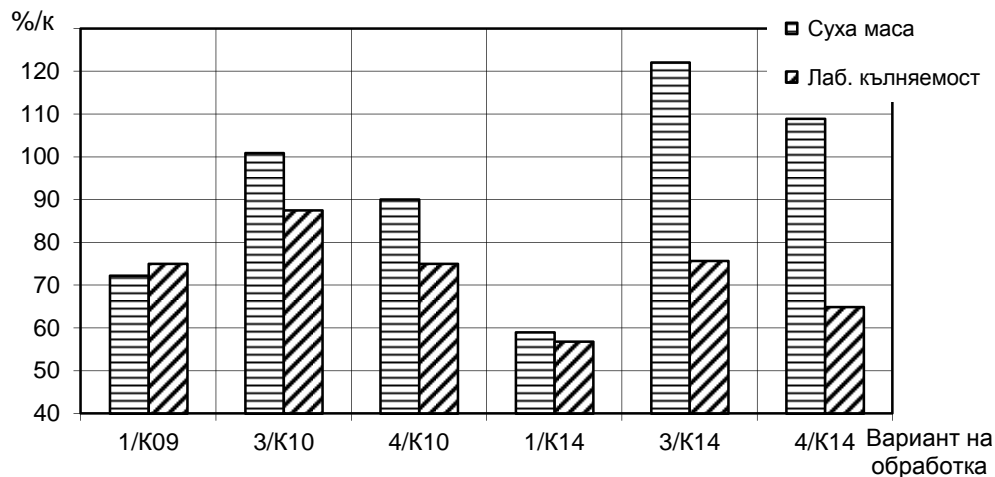
Таблица3

Резултатите от изследванията на сухата маса на прорасналите семена и кълняемостта от контролните семена от 2009г., 2010г. и 2014г.

Наблюдаван параметър	Контролни семена от реколти:		
	2009г. K ₀₉	2010г. K ₁₀	2014г. K ₁₄
Маса на сухото вещество , m _{сух} , g	38,11	56,42	46,65
Лабораторна кълняемост, л.к.,%	70,00	80,00	92,50
Вариант от табл.1	2	5	6

От табл.3. може да се констатира, че лабораторната кълняемост на семената нараства от 70% за K₀₉, на 80,00% - K₁₀ и за семената от реколта 2014г. – 92,5% K₁₄.

Като са отчетени данните от табл.3. и резултатите от изследване на масата на сухото вещество и лабораторната кълняемост е построена диаграмата от фиг.2. Тя показва големината на повтарящата се предсеитбена електромагнитна обработка семена от фасул през: 2010г. и 2015г. (вариант 1), 2011г. и 2015г. (вариант 3), и 2011г. и 2015г. (вариант 4), върху масата на сухото вещество и лабораторната кълняемост, отнесени в процент към контролните от 2009г. (K₀₉). 2010г. (K₁₀) и 2014г. (K₁₄).



Фиг.2. Резултати от изследване на повтарящата се предсеитбена електромагнитна обработка на семена от фасул, обработени през: 2010г и 2015г. (вариант 1), 2011г. и 2015г. (вариант 3), 2011г. и 2015г. (вариант 4), върху масата на сухото вещество $m_{\text{сух}}$ и лабораторната кълняемост, отнесени в процент към контролните от 2009г. (K_{09}), 2010г. (K_{10}) и 2014г. (K_{14})

От данните на фиг.2. може да се констатира, че комбинацията на двукратната предсеитбена електромагнитна обработка и продължителният престой са се отразили потискащо върху лабораторната кълняемост. Тя е по-ниска от кълняемостта на контролните семена от 2009г, 2010г. и 2014г.

Анализът на данните от фиг.2. показва, че при използваните по-ниски стойности на напреженията на обработка (вариант 3 от табл.1) лабораторната кълняемост е по-висока от останалите при варианти 1 и 4. Това важи както лабораторната кълняемост, отнесена към контролата от 2010г (K_{10}), така и за контролата от 2014г. (K_{14}). При вариант на обработка 3 лабораторната кълняемост е по-висока от тези при варианти 1 и 4.

Съчетанието на двукратната обработка – през 2010г. и 2015г. при високите стойности на използваните напрежения (вариант 4) е допринесла за увеличаване на сухата маса, натрупана в прорастващите семена. Тя е $m_{\text{сух.вар.4}} = 108,85\%/K_{14}$.

Използваните по-ниски стойности на напрежението $U_1 = 4\text{kV}$ и $U_2 = 2,5\text{kV}$ и $U_3 = 2\text{kV}$ (вариант 3 – 2011г./2015) е спомогнало за увеличаване на натрупаната суха маса у растенията. Тя е $m_{\text{сух.вар.3}} = 122,02\%/K_{14}$.

Изводи:

1. Двукратната предсеитбена електромагнитна обработка, на семената от фасул, през 2010/2015г., 2011/2015г. – вариант на обработка 3 и 2011/2015г. – вариант 4 се е отразила потискащо върху развитието на дължините на корените $\bar{l}_{\text{кор}}$ на семената. Отнесени към контролите си от 2009г. - K_{09} и и 2010г. - K_{10} те са съответно: за вариант на обработка 1 - $\bar{l}_{\text{кор}1} = 65,82\%/K_{09}$, за вариант 3 - $\bar{l}_{\text{кор}3} = 90,84\%/K_{10}$ и за вариант 4 -- $\bar{l}_{\text{кор}4} = 77,76\%/K_{10}$.

2. По-продължителният престой от 6 години, след 2009г. и съчетанието на управляващите фактори (вариант 1 от табл.1.) с по-високи стойности на напреженията $U_1 = 5,5\text{kV}$ и $U_2 = 4\text{kV}$ и $U_3 = 5\text{kV}$, е довело до потискане на прорасналите, през 2015г., корени и кълнове Техните дължини спрямо контролата K_{14} са съответно: $\bar{l}_{\text{кор}1} = 44,34\%/K_{14}$ и $\bar{l}_{\text{кълн}1} = 77,16\%/K_{14}$.

3. След двукратна предсеитбена електромагнитна обработка през 2011г. и 2015г. дължините на кълновете $\bar{\ell}_{кълн3}$ (от вариант на въздействие 3 с напрежения: $U_1=4kV$ и $U_2=2,5kV$ и $U_3=2kV$) са стимулирани до 122,09% спрямо контролата им от 2010г. (K_{10}). Подобно е положението и за дължините на кълновете, от вариант 3 и вариант 4 – с напрежения $U_1=5,5kV$ и $U_2=4kV$ и $U_3=3,6kV$, отнесени към контролата от 2014г. При тях обаче стимулирането е в по-малка степен – съответно $\bar{\ell}_{кълн3}=109,35\%/K_{14}$ и $\bar{\ell}_{кълн4}=103,44\%/K_{14}$. Тук двукратната обработка с по-ниските стойности на използваните напрежения (вариант 3 от табл.1.) е била по-стимулираща – кълновете са с по-голяма средна дължина $\bar{\ell}_{кълн3}=109,35\%/K_{14}$.

4. Комбинацията на двукратната предсеитбена електромагнитна обработка и продължителният престой са се отразили потискащо върху лабораторните кълняемости на различните варианти на въздействие. Те са по-ниски от кълняемостите на контролните семена от 2009г, 2010г. и 2014г.

5. Съчетанието на двукратната обработка – през 2011г. и 2015г. при високите стойности на използваните напрежения (вариант 4 с напрежения $U_1=5,5kV$ и $U_2=4kV$ и $U_3=3,6kV$) е допринесла за увеличаване на сухата маса, натрупана в прорасващите семена. Тя е $m_{сух.вар.4}=108,85\%/K_{14}$.

6. Използваните по-ниски стойности на напрежението (вариант 3) е спомогнало за увеличаване на натрупаната суха маса у растенията, чието семена са били обработвани по вариант 3. Тя е $m_{сух.вар.3}=122,02\%/K_{14}$.

7. Установена е възможност да се намерят подходящи стойности на управляемите фактори на тристъпалните предсеитбени електромагнитни обработки, с които да се стимулират посевните качества на стари семена от фасул. Тези стойности на управляемите фактори са $U_1=4kV$, $\tau_1=5s$, $U_2=2,5kV$, $\tau_2=15s$ и $U_3=2kV$ и $\tau_3=25s$ – т.е. електромагнитно въздействие по вариант 3.

ЛИТЕРАТУРА

[1] БДС 601 – 85.Семе. Правила за вземане на проби и методи за определяне на посевните му качества.

[2] Патент за изобретение №42681, А 01 С 1/00: Метод за предсеитбена електромагнитна обработка на семена от фъстъци, София. Патентоприетатели: Ив. Палов, Ст. П. Стефанов, Хр. Ганев, Зл. Т. Златев, М. Станковски.

[3] Сираков К. Ив. Палов, Г. Гинчев, С. Захариев, Влияние на предсеитбените електромагнитни обработки върху посевните качества на семена от фасул, съхранявани в условия на естествено стареене, Научни трудове на Русенски университет “Ангел Кънчев”, т. 55, с. 3.1. Русе, 2016, с. 102-108.

[4] Palov Iv., N. Armyanov, K. Sirakov, Research on the electric yield arising in maize seeds during their pre-sowing electromagnetic treatment // Energy efficiency and agricultural engineering, Second conference, Proceedings of the union of scientists, Rousse, Bulgaria, 2004, p. 601-606.

За контакти:

доц. д-р инж. Кирил Сираков, катедра: “Електроснабдяване и електро-обзавеждане”, Русенски университет “А. Кънчев”, ул. “Студентска” № 8, 7017 Русе, България, e-mail: csirakov@uni-ruse.bg