

## Предварителни резултати от лабораторни изследвания след предсеитбени електромагнитни обработки на семена от ечемик

Кирил Сираков, Светослав Захариев, Красимир Мартев, Иван Палов

*Извършена е предсеитбена електромагнитна обработка на семена от ечемик от сортове „Емон” и „Озор”. Използваните стойности на управляемите фактори са: напрежение  $U$ , kV между електродите на обработващото устройство и продължителност на обработка  $\tau$ , s. След обработка семената са оставяни за престой 10,20 и 30 денонощия до сеитбата им в лабораторни условия.*

*Изследвани са: кълняемата енергия, кълняемостта, масата на зелените растения, дължините на коренчетата и кълновете, и броя листа на растенията.*

*Установено е, че след престой от 10 и 20 денонощия на обработените семена се наблюдава повишение на кълняемата енергия на семената до 14% и на кълняемостта – до 5%.*

*Констатирано е, че предсеитбените електромагнитни обработки с избраните стойности на управляемите фактори, предизвикват подтискане на дължините на коренчетата и кълновете на семената, а така също и на броя на развитите листа.*

*Не е установена закономерност на получените резултати след предсеитбените електромагнитни обработки, с избраните стойности на управляемите фактори на въздействие, на семената от ечемик.*

**Ключови думи:** *семена от ечемик, предсеитбени електромагнитни обработки, кълняема енергия, кълняемост, дължини на коренчетата и кълнове, брой листа.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Повишаването на добивите е важен фактор за развитието на селскостопанското производство.

Многогодишните изследвания, които се провеждат в Русенския университет „Ангел Кънчев” показват, че при определени параметри на предсеитбените електрически (в т.ч. електромагнитни и електростатични) обработки е възможно увеличаване на добивите от земеделските култури. В това направление са постигнати успехи при отглеждането на царевица [3], пшеница [2], слънчоглед [7], памук [4] зеленчукови култури [1] и др.

**Целта** на изследването е да се установят резултатите от предварителни проучвания, а с това и възможностите на предсеитбените електромагнитни обработки на семена от ечемик

### ОБЕКТ И МЕТОДИКА

Обект на изследването са родовите качества на семена от ечемик от сортовете „Обзор” и „Емон”. Тези сортове са създадени в Института по земеделие в гр. Карнобат. Зърното им е с много добри пивоварно-технологични качества. Засяването на семената може да се извършва в есенно-зимния период на годината. Сортът „Емон” е типичен зимен ечемик, докато сорт „Обзор” е зимно-пролетен [6].

Като са взети под внимание сроковете за сеитба на семената, то на тях е извършена предсеитбена електромагнитна обработка на 02.10.2013г. За целта е използвано винтовото устройство [5].

Управляемите фактори на обработката са: повишено променливо, с честота 50 Hz, напрежение  $U$ , kV между електродите на устройството [6] и продължителност на въздействието на обработка  $\tau$ , s.

Съгласно други изследвания [1, 2, 4 и др.], след обработките семената са оставяни да престоят известно време и след това са залагани за покълване в петриевы блюда. Последните са поставяни в термостат с контролирана температура 23°C.

Тъй като в специализираната литература не бяха открити резултати от такива обработки, то за целите на предварителните изследвания е използван пълен

факторен експеримент (ПФЕ) от плана 2<sup>2</sup>. Планът на експеримента и стойностите на управляемите фактори са показани в табл.1. По същите причини продължителността Т на престоя до засяването на семената е избрана: 10, 20 и 30 денонощия.

Таблица 1

Пълен факторен експеримент за преосеитбена електромагнитна обработка на семена от ечемик, сортове „Емон” и „Обзор”

Вариант №	Управляеми фактори			
	Напрежение, U		Продължителност на обработка, τ	
	-	kV	-	s
1	+1	3,00	+1	55
2	-1	1,65	+1	55
3	+1	3,00	-1	10
4	-1	1,65	-1	10
5	Контрола, необработени семена			

При изследванията, след покълването на семената, са отчитани кълняемата енергия **к.е.**, кълняемостта **к.**, дължина на кълна  $l_k$  и коренчетата  $l_{кор}$ , брой на листата **В** и маса на зелените растения **м<sub>зел.</sub>**. Всички получени данни са приведени в процент спрямо контролата **%/к.**

#### РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗСЛЕДВАНИЯТА

Резултатите от изследване на кълняемата енергия, кълняемостта и масата на зелените растения, получени от семената на сорт „Емон” са показани в табл.2.

Констатираните данни за контролните, необработени семена от сорт „Емон”, са както следва: **к.е.=100%**, **к.=95%** и **м<sub>зел.</sub>=5,77г.**

Таблица 2

Резултатите от изследване на кълняемата енергия, кълняемостта и масата на зелените растения, получени от семената на ечемик, сорт „Емон”

Престой до засяване, дни	10				20				30			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Вариант												
Кълняема енергия (к.е.), %/К	100,0	105,4	102,7	105,4	111,4	114,3	105,7	108,6	100,0	97,4	100,0	100,0
Кълняемост (к.), %/К	100,0	105,3	105,3	102,6	100,0	102,6	102,6	100,0	97,4	100,0	100,0	100,0
Маса на зелените растения (м <sub>зел.</sub> ), %/К	99,9	94,0	101,5	97,0	93,1	99,1	100,9	91,5	90,8	99,5	100,8	97,7

Анализът на данните от табл.2. показва, че при електромагнитната обработка с подобрите стойности на управляемите фактори, съгласно табл.1: напрежение между електродите **U**, kV, продължителност на въздействие на електромагнитното поле **τ**, s, и продължителността на престоя на семената от обработката до засяването им **T**, денонощия се оказва влияние върху наблюдаваните параметри. Така напр. след престой от **T=20** денонощия при всички варианти на обработка кълняемата енергия се е повишила от 105,7 %/к (за вариант 3) до 114,3 %/к (за вариант 1). Този престой обаче се отразява по-слабо стимулиращо на кълняемостта – за варианти 2 и 3 тя е 102,6%/к.

Използваната малка продължителност на престой **T=10** денонощия е спомогнала за увеличаване на кълняемата енергия с 105,4 %/к за варианти на

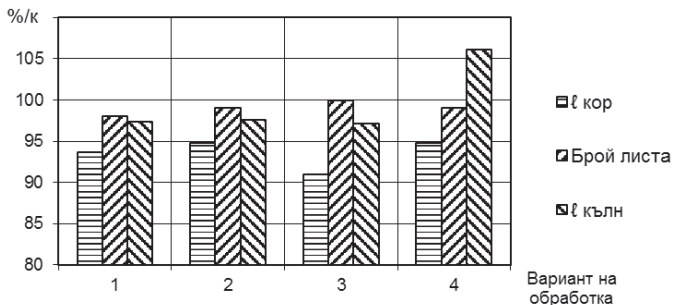
обработка 2 и 4. За споменатия престой на семената от обработката установената кълняемост е 105,3 %/к - за варианти на обработка 2 и 3.

При подбрания най-голям престой на семената  $T=30$  денонощия въздействието на електромагнитното поле се е преустановило. Наблюдаваните параметри нямат разлика с тези на контролата, т.е. са 100 %/к. При по-продължителното въздействие на електромагнитното поле -  $\tau=55$  s е установена намалена кълняемост – 97,4%/к за вариант на обработка 1. Със същия процент е намалена и кълняемата енергия на семената от вариант 2

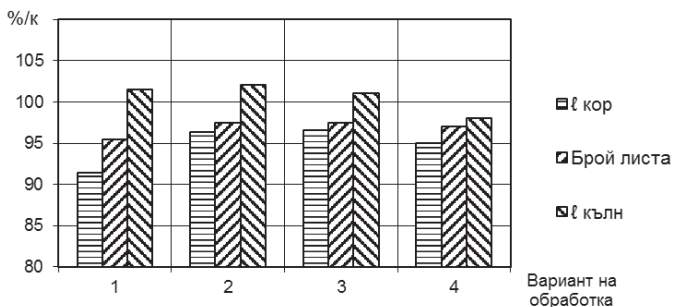
Получените данни за достигната зелена маса от растенията обаче показват подтискащо въздействие на предсеитбената електромагнитна обработка. Най-ниска е нейната стойност  $m_{зел.}=90,8$  %/к за вариант на обработка 1 ( $U=3$  kV,  $\tau=55$  s и  $T=30$  денонощия).

Анализът на данните от табл.2. показва, че предсеитбените електромагнитни обработки на семената на ечемик от сорт „Емон” спомагат преди всичко за началното интензифициране покълването на семената – кълняемата им енергия се увеличава в границите (105,4...114,3) %/к, докато достигната кълняемост е по-малка - (102,6...105,3) %/к. Електромагнитното въздействие обаче подтиска натрупването на зелена маса от растенията, т.е. те се получават по-слабо развити от контролите – (91,5...99,9) %/к.

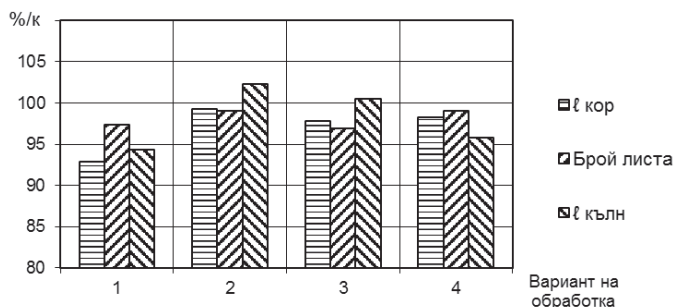
На фиг.1. са показани резултатите от изследване на дължините на коренчетата  $l_{кор}$  и на кълновете  $l_k$  и достигнатия брой листа  $B$ , съответно за престой на семената до засяването  $T=10$  денонощия – фиг.1.а, за престой  $T=20$  денонощия – фиг.1.б и за престой  $T=30$  денонощия – фиг.1.в.



а – за престой на семената 10 денонощия от обработка до засяването им



б – за престой на семената 20 денонощия от обработка до засяването им



в – за престой на семената 30 денонощия от обработка до засяването им

Фиг. 1. Резултати от изследване на дължините на коренчетата  $l_{кор}$ , на кълновете  $l_k$  и достигнатия брой листа **B** на растения, получени от предсеитбено електромагнитно обработени семена на ечемик, сорт „Емон”

Резултати от изследваните параметри на контролните (необработени) семена от ечемик, сорт „Емон” са показани в табл.3. Спрямо тях (в%/к) са показаните данните на фиг.1.

Таблица 3  
Резултати от изследваните параметри: дължини на коренчетата  $l_{кор}$  и кълновете  $l_k$ , и достигнат брой листа **B** на контролните растения, получени от семена на ечемик, сорт „Емон”

Престой, денонощия	Дължина на:		Брой листа <b>B</b> , бр.
	коренчетата $l_{кор}$ , mm	кълновете $l_k$ , mm	
10	136,90	99,47	5,18
20	135,40	103,70	5,10
30	135,50	109,40	5,03

Анализът на данните от фиг.1.а,б,в показва, че предсеитбената електромагнитна обработка, с подобрите параметри на управляемите фактори (табл.1.), по принцип е оказала потискащо въздействие на наблюдаваните параметри на семената от ечемик сорт „Емон”. Само при вариант на обработка 4, след 10-дневен престой на семената, има стимулиране на развитието на дължината на кълна – тя е 106,1%/к. При вариант 2 и 20 дневен престой е установена дължина на кълна -102,1%/к, а при 30 дневен престой -  $l_k = 102,3\%/к$

Потискащото въздействие след обработката на семената по вариант 1 (с най-високи стойности на напрежението –  $U=3kV$  и продължителността  $\tau=55s$ ) като цяло е най-голямо. Но и тук не може да се констатира някаква корелация между резултатите след различните денонощия престои от обработката до засяването.

Резултатите от изследване на кълняемата енергия, кълняемостта и масата на зелените растения, получени от семената на ечемик, сорт „Обзор” са показани в табл.4.

Констатираните данни за контролните, необработени семена от сорт „Обзор” са както следва:  $k.e.=100\%$ ,  $k.=95\%$  и  $m_{зел}=5,77g$ .

Таблица 4

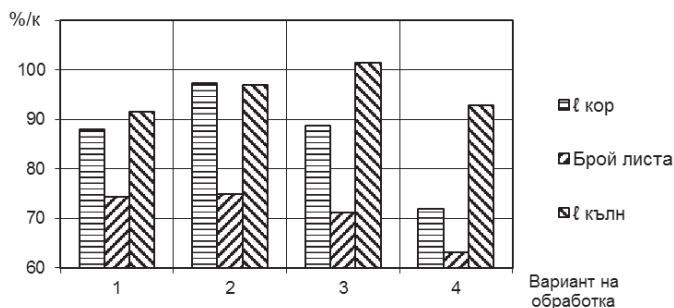
Резултатите от изследване на кълняемата енергия, кълняемостта и масата на зелените растения, получени от семената на ечемик, сорт „Обзор“

Престой до засяване, дни	10				20				30			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Кълняема енергия (к.е.), %/К	100,0	94,4	97,2	86,1	87,2	76,9	87,2	87,2	86,0	97,2	100,0	97,2
Кълняемост (к.), %/К	100,0	91,9	94,6	91,9	87,5	72,5	90,0	87,5	84,2	92,1	94,7	92,1
Маса на зелените растения ( $m_{зел}$ ), %/К	93,9	84,4	88,8	74,6	84,4	77,2	89,3	87,9	83,3	89,3	94,6	87,0

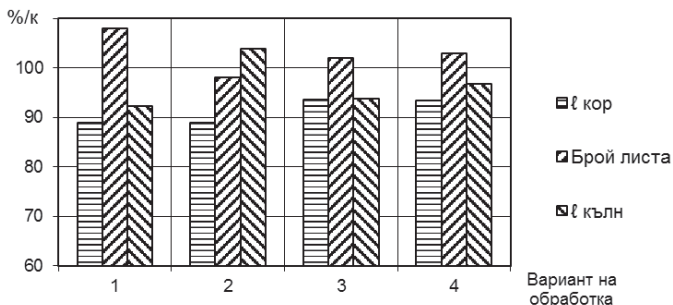
Сравнението на данните за сорт „Обзор“ от табл.4. с тези от табл.2 – за сорта „Емон“ показва, че предсеитбената обработка на семената на ечемик от сорт „Обзор“ е оказала потискащо въздействие върху кълняемата им енергия, кълняемостта и масата на зелените растения. За вариант на обработка 1 (т.е. с най-високи стойности на използваното напрежение и продължителност на обработка) отрицателното въздействие е задълбочаващо се. Така след 30 дневен престой се стига до следните стойности на наблюдаваните параметри:  $к.е.=86,0\%/к$ ,  $к.=84,2\%/к$  и  $m_{зел}=83,3\%/к$ .

Стимулиращото въздействие на предсеитбените обработки върху кълняемата енергия и кълняемостта на семената от сорт „Емон“ и потискащото – върху семената от сорт „Обзор“, при едни и същи стойности на управляемите фактори, може да се обясни със сортовата особеност на двата вида ечемик.

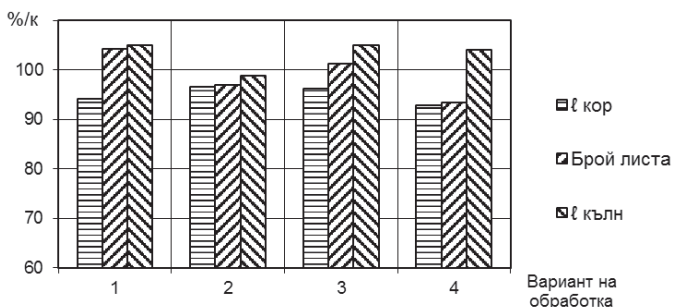
На фиг.2. са показани резултатите от изследване на дължините на коренчетата  $l_{кор}$  и на кълновете  $l_{к}$  и достигнатия брой листа  $B$  (за семената на ечемик сорт „Обзор“), съответно за престой на семената до засяването  $T=10$  денонощия – фиг.2.а, за престой  $T=20$  денонощия – фиг.2.б и за престой  $T=30$  денонощия – фиг.2.в.



а – за престой на семената 10 денонощия от обработка до засяването им



б – за престой на семената 20 денонощия от обработка до засяването им



в – за престой на семената 30 денонощия от обработка до засяването им

Фиг.2. Резултати от изследване на дължините на коренчетата  $l_{кор}$  и кълновете  $l_{к}$ , и достигнат брой листа **B** в растения, получени от преусейтбено електромагнитно обработени семена на ечемик, сорт „Обзор”

Резултати от изследваните параметри на контролните (необработени) семена от ечемик, сорт „Обзор” са показани в табл.5. Спрямо тях (в%/к) са показаните данни на фиг.2.

Таблица 5  
Резултати от изследваните параметри дължини на коренчетата  $l_{кор}$ , кълновете  $l_{к}$  и достигнат брой листа **B** на контролните растения, получени от семена на ечемик, сорт „Обзор”

Престой, денонощия	Дължина на:		Брой листа <b>B</b> , бр.
	коренчетата $l_{кор}$ , mm	кълновете $l_{к}$ , mm	
10	109,4	108,2	7,46
20	108,0	103,9	5,28
30	113,9	98,0	5,68

Анализът на данните от фиг.2.а,б,в показва, че преусейтбената електромагнитна обработка, с избраните параметри на управляемите фактори (табл.1.) е оказала потискащо въздействие на наблюдаваните параметри на семената от сорт „Обзор”. При това то е най-силно изразено за престой на семената от 10 денонощия до засяването им – фиг.2.а. За разлика от сорт „Емон” – фиг.1.а. семената от сорт „Обзор” са развили значително по-малък брой корени – фиг.2.а. Те

са по-малко на брой от контролните и са съответно от 63,1%/к – за вариант на обработка 4, до 97,3%/к – за вариант 2.

Резултатите от изследванията, след 20 дневен престой на семената показват увеличение на броя **В** на получените се корени. За варианти 1, 3 и 4 те са съответно 108,0%/к, 102,0%/к и 103,0%/к. От фиг.2.б може да се констатира, че и след 20 дневен престой се запазва потискащото въздействие на предсеитбените електромагнитни обработки върху дължините на коренчетата и на кълновете.

Установената хаотичност на получените резултати (положителни и отрицателни) се наблюдава и след 30 дневен престой на обработените резултати.

#### Изводи:

1. Установено е, че след предсеитбена електромагнитна обработка и престой от 10 и 20 денонощия на обработените семена на ечемик, сорт „Емон” се наблюдава повишаване на кълняемата енергия на семената до 14% и на кълняемостта – до 5%. След престой от 30 денонощия се получава потискащо въздействие на предсеитбената електромагнитна обработка върху обявените наблюдавани параметри на семената.

2. Предсеитбената електромагнитна обработка на семена от ечемик, сорт „Емон”, с използваните стойности на управляемите фактори оказва потискащо въздействие върху развитието на дължините на коренчетата, кълновете и зелената маса на растенията.

3. Предсеитбената електромагнитна обработка на семена от ечемик, сорт „Обзор”, оказва потискащо въздействие върху кълняемата им енергия, кълняемостта и масата на зелените растения. За вариант на обработка 1 (със стойности на управляемите фактори: напрежение  $U=3kV$ , продължителност  $\tau=55s$  и  $T=30$  денонощен престой на семената до засяването им) кълняемата енергия на семената е достигнала едва: 86,0%/к (спрямо контролата), кълняемостта - 84,2%к и масата на зелените растения - 83,3%/к.

4. Престой на семената от  $T=10$  денонощия на ечемик сорт „Обзор” след предсеитбената им електромагнитна обработка е допринесъл за израстването на по-малък брой корени в границите (63,1 ... 97,3)%/к.

5. Престой на семената от  $T=20$  денонощия на ечемик, сорт „Обзор” след предсеитбената им електромагнитна обработка е спомогнал за увеличаване на броя на израсналите корени в границите (102... 108)%/к. При това е установено потискащо въздействие на електромагнитната обработка върху дължините на коренчетата и на кълновете.

6. Не е установена закономерност на получените резултати след предсеитбените електромагнитни обработки, с подбраните стойности на управляемите фактори на въздействие, на семена на ечемик от сортове ”Емон” и ”Обзор”.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Антонова Г., М. Михов, К. Сираков, Св. Захариев, Ив. Палов, Проучване на ефекта от предсеитбена електромагнитна обработка върху кълняемостта на семена от главесто зеле // Селскостопанска техника, 2013, №1..., с. 22-26. (на български език, резюме на английски)

[2] Костов К., Ив.Палов, К.Сираков, Е.Кузманов, Св.Захариев, Резултати от полеви изследвания след предсеитбени електрически обработки на семена от пшеница // Научни трудове на Русенски университет ”Ангел Кънчев”, т.52, с.3.1. Русе, 2013, р.152-157. (на български език, резюме на английски)

[3] Палов Ив., Пл. Генчев, К. Сираков, Св. Захариев, Е. Кузманов, Резултати от полеви изследвания след предсеитбени електромагнитни обработки на семена от

френски царевичен хибрид // Механизация на земеделието, София, 2013, №1, с. 32-34. (на български език, резюме на английски)

[4] Стоилова А., Ив. Палов, К Сираков, М. Радевска, Резултати изследования влияния предпосевной электромагнитной обработки семян болгарских сортов хлопка // Экология, генетика, селекция на службе человечества, Международная научная конференция, НИИСХ Россельхозакадемии, Ульяновск, Россия, 2011. с. 442-452.

[5] Устройство за предсеитбена електрическа обработка на посевен материал, Патент за изобретение на Р България, №30631, А 01 С 1/00, Патентоприетатели: Терзиев П., Ив. Палов, Ст. Стефанов, Р. Радев.

[6] <http://www.bgfermer.bg/Article.asp?ArticleId=241034>

[7] Romhany L., S. Vágvölgyi, Iv. Palov, K. Sirakov, Sv. Zahariev, Y. Neikov, Results from the studies of the yield parameters of Hungarian sunflower after pre-sowing electromagnetic treatment of the seeds // Proceedings of University of Ruse "Angel Kanchev", v.51, b.3.1, Ruse, Bulgaria, 2012, p. 188-194.

#### **За контакти:**

1. доц. д-р инж. Кирил Александров Сираков, катедра: "Електроснабдяване и електрообзавеждане", Русенски университет "А. Кънчев", ул. "Студентска" № 8, 7017, Русе, България, e-mail: [csirakov@uni-ruse.bg](mailto:csirakov@uni-ruse.bg)

2. докторант маг. инж. Св. Захариев, Русенски университет "А. Кънчев", ул. "Студентска" № 8, 7017, Русе, България, e-mail: [szahariev@uni-ruse.bg](mailto:szahariev@uni-ruse.bg)

3. доц. д-р инж. Красимир Мартев, Русенски университет „Ангел Кънчев”, [kmartev@uni-ruse.bg](mailto:kmartev@uni-ruse.bg)

4. проф. д-р инж. Иван Йорданов Палов, катедра: "Електроснабдяване и електрообзавеждане", Русенски университет "А. Кънчев", ул. "Студентска" № 8, 7017, Русе, България, e-mail: [ipalov@uni-ruse.bg](mailto:ipalov@uni-ruse.bg)

#### **Докладът е рецензиран.**

"Настоящият доклад е изготвен с финансовата помощ на Европейския социален фонд. Русенският университет „Ангел Кънчев” носи цялата отговорност за съдържанието на настоящия документ, и при никакви обстоятелства не може да се приеме като официална позиция на Европейския съюз или Министерството на образованието и науката."

Проект № BG051PO001-3.3.06-0008 „Подпомагане израстването на научните кадри в инженерните науки и информационните технологии"