

Резултати от предварителни лабораторни изследвания след предсеитбени електрически обработки на семена от сусам

Божидар Колев, Албена Кенанска, Борис Борисов,
Иван Палов, Кирил Сираков, Светослав Захариев

Results of preliminary laboratory studies after pre-sowing electric treatment of sesame seeds:

After the different types of electromagnetic and electrostatic pre-sowing treatment applied to sesame seeds, a possibility has been identified for accelerated laboratory development of the seeds.

It has been found out that after three-step pre-sowing electromagnetic treatment it is possible to leave the seeds to rest for 13 up to 60 days before sowing, in which period they are capable of preserving the capacity for accelerated development.

The accelerated development of sesame seeds that have been subjected to pre-sowing electromagnetic treatment is expressed in 38% longer roots and up to 20% bigger sprouts with accumulated up to 70% more green mass and up to 100% more dry matter as compared to the reference plants.

Key words: sesame seeds, pre-sowing electromagnetic and electrostatic treatment, lengths of rootlets and sprouts, green and dry mass of seeds.

Въведение

В [3] са показани някои резултати от предварителни лабораторни изследвания на кълняемата енергия и кълняемостта на семена от сусам след предсеитбените им електрически обработки.

Изследванията в лабораторни условия са продължени и по-долу са посочени получените резултати.

Цел на изследването е да се установи влиянието на няколко вида предсеитбени електрически въздействия върху някои лабораторни параметри на семената от сусам.

Материал и метод

За целите на изследването са използвани семена от бял сусам – сорт „Виктория”.

Възприетият в [3] подход на предсеитбени електрически въздействия е продължен като след обработките семената са оставяни за престояване 5, 9, 13, 20, 30, 40, 60 и 90 денонощия и тогава са засявани в петриеве блюда.

Съгласно [3] като управляеми фактори на предсеитбените електрически въздействия са избрани напрежението между електродите на обработващите устройства U , kV и продължителността на обработката τ , s, а също така и времето на престой T от обработката до засяването, денонощия.

Електрическите обработки са извършени съгласно табл.1.[3]. Поради факта, че сусамовото семе е богато на мазнини, то част от вариантите на обработка са съгласно метода, описан в [1]. Подбраните стойности на управляемите фактори (U , kV и τ ,s) са според получени положителни резултати при обработката на семена от памук [4], слънчоглед [6] и фасул [2]. Те са посочени в табл. 1.

От табл.1 може да се установи, че за варианти на въздействие 1...4, методът на въздействие [1] се заключава в т.нар. последователна тристъпална обработка. При това семената се поставят в камера с плоски електроди. Към тях се подава високо напрежение U_1 за определено време τ_1 . Тази обработка е наречена условно I-во стъпало. При II-то стъпало на обработка напрежението се намалява, а продължителността на обработката се увеличава. При III-тото стъпало напрежението се намалява още повече, а продължителността на въздействието се увеличава.

Обработката в полето на променливотоков разряд (варианти 5 и 6) се извършва между електроди: острие – корониращ и плоскост – некорониращ електрод.

Въздействието в електростатично поле (вариант 7) става между два електрода според [5].

Таблица 1

Стойности на управляемите фактори при предеитбени електрофизични обработки на семена от сусам през 2012г.

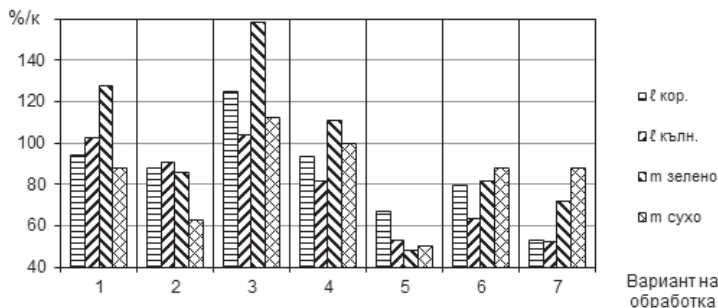
Вариант на обработка	Съпала на обработка [1]					
	Първо съпало		Второ съпало		Трето съпало	
	U_1	τ_1	U_2	τ_2	U_3	τ_3
	kV	s	kV	s	kV	s
1.	4,0*	5	2,5	15	2,0	25
2.	5,0	4	4,0	4	1,5	35
3.	8,0	5	6,5	15	5	25
4.	5,5	5	4,0	15	3,6	25
5. в поле на коронен разряд	20,0	20	-	-	-	-
6. в поле на коронен разряд	20,0	5	-	-	-	-
7. в електро-статично поле	6,0	70	-	-	-	-
8. контрола (необработени семена)	-	-	-	-	-	-

След споменатия по-горе престой семената са залагани по 100 броя в петриеви блюда в по 4 повторения. Те са поставяни в термостат за покълване при необходимата температура. Отчитани са: дължините на коренчетата $l_{кор.}$ и на кълновете $l_{кълн.}$, масата на покълналите зелени семена $M_{зел.}$ и на изсъхналите $M_{сух.}$ - след естествено сушене в лабораторни условия (до не променяне на масата).

Резултати от изследванията

Резултатите от изследванията на наблюдаваните лабораторни параметри: дължини на коренчетата $l_{кор.}$ и кълновете $l_{кълн.}$, масата на покълналите зелени семена $M_{зел.}$ и на изсъхналите - $M_{сух.}$, изразени в процент спрямо контролата (%/к), са показани на фиг.1. за семената, които заложени за покълване $T= 5$ денонощия след електрическата им обработка.

От фиг.1. може да се констатира, че след 5 денонощен престой от обработката до засяването съчетанието на по-високите стойности на използваното напрежение $U_1=8$ kV и по-продължителното въздействие при вариант 3 на тристапалната обработка е довело до стимулиране на всички наблюдавани параметри. Така напр. дължините на израсналите корени и кълнове са $l_{кор.}=125,0\%/к$ и $l_{кълн.}=104\%/к$. Масата на зелените израснали растения е достигнала $M_{зел.}=158,0\%/к$. Това означава, че в лабораторните условия е настъпило интензивно развитие на семената, обработвани по вариант 3. Фактът на повишената маса на изсушените растения $M_{сух.}=112,5\%/к$ показва, че израсналите растения са натрупали повече суха маса в себе си в сравнение с контролата.



фиг.1. Лабораторни параметри на семена от сусам, заложили за покълване 5 денонощия след предсеитбената електрическа обработка (в процент спрямо контролата)

При по-ниското начално напрежение $U_1=4kV$ (вариант на въздействие1) растенията също са показали ускорено развитие ($m_{зел.}=127,7\%/к$), но натрупаната суха маса у тях е значително по-малка от тази на контролата и е $m_{сух.}=87,5\%/к$. Обработените семена са дали растения с по-малка дължина на корените $ℓ_{кор.}=94,2\%/к$. Сравнително малка е дължината на кълновете $ℓ_{кълн.}=102,1\%/к$.

Предсеитбената обработка на семената по вариант 4 (с $U_1=5,5kV$) е допринесла до потискане на израстването на корените и кълновете. Техните дължини са съответно $93,3\%/к$ и $81,6\%/к$. По време на растежа семената са натрупали повече влага в себе си. Това се констатира от установената зелена маса е $m_{зел.}=111,0\%/к$, но сухото им вещество е както при контролата ($m_{сух.}=100,0\%/к$).

Анализът на фиг.1 показва, че най-слабо е развитието на семената при съчетанието на обработката в полето на коронен разряд при напрежение $U=20kV$, по-голяма продължителност на въздействие $t=20s$ (вариант 5) и сравнително кратък престой до засяването $T=5$ денонощия. При това $ℓ_{кор.}=66,9\%/к$ и $ℓ_{кълн.}=52,6\%/к$, а $m_{зел.}=48,4\%/к$ и $m_{сух.}=50,0\%/к$. По-малката продължителност на обработка $t=5s$ в полето на коронен разряд (вариант 6) се е оказала не толкова потискаща както при вариант 5.

Обработката в електростатично поле (вариант 7) при време на престой $T=5$ денонощия е спомогнала за потискащи резултати, които са средни спрямо въздействията на полето на коронния разряд при варианти 5 и 6.

В табл.2. са показани резултатите от изследване на дължините на корените, кълновете и масите на зелените поникнали и изсушени растения, установени след престой на семената от обработката до засяването: 9, 13, 30, 40, 60 и 90 денонощия.

От табл.2. може да се констатира, че освен двата управляеми фактора – напрежение и продължителност на въздействието, върху развитието на обработените семена оказва влияние и големината на престоя им до засяването. Така напр. след 9 денонощен престой само семената от вариант 2 са дали резултати по-големи от контролните в границите (2,9...14,8)%/к

Засетите семена 13 денонощия след обработката са показали по-добри резултати от контролата при варианти на обработка: 2, 4 и 7. За вариант на обработка 2 резултатите са както следва $ℓ_{кор.}=134,1\%/к$, $ℓ_{кълн.}=115,2\%/к$, $m_{зел.}=106,3\%/к$ и $m_{сух.}=100,0\%/к$. Сравняването на резултатите, получени за кълняемостта [3], показва че няма корелация между нея и наблюдаваните, при това изследване, параметри. След подобрите стойности на управляемите фактори при

електромагнитната обработка и след 13 денонощия престой в [3] е отчетено намаляване на кълняемостта до 80%/к, а описаните по-горе наблюдавани параметри са по-големи от контролните.

Таблица 2

Резултати от изследване на дължините на корените $\ell_{кор.}$, кълновете $\ell_{кълн.}$ и масите на зелените $m_{зел.}$ поникнали и изсушени $m_{сух.}$ растения, след престой на семената от обработката до засяването: 9, 13, 30, 40, 60 и 90 денонощия

№	Престой след обработката до засяването, денонощия											
	9				13				30			
	Наблюдавани лабораторни параметри, %/к											
	$\ell_{кор.}$	$\ell_{кълн.}$	$m_{зел.}$	$m_{сух.}$	$\ell_{кор.}$	$\ell_{кълн.}$	$m_{зел.}$	$m_{сух.}$	$\ell_{кор.}$	$\ell_{кълн.}$	$m_{зел.}$	$m_{сух.}$
1	92,9	99,2	97,6	85,7	80,3	71,3	61,4	82,9	69,8	85,3	99,1	111,5
2	114,8	102,9	108,8	100,0	134,1	115,2	106,3	100,0	78,5	96,3	98,3	140,0
3	99,3	95,4	106,4	128,6	84,3	102,0	79,5	114,3	68,7	79,4	83,5	140,0
4	99,5	103,3	95,2	100,0	112,3	105,7	92,9	114,3	93,8	103,6	128,0	130,8
5	100,7	94,7	100,8	114,3	119,4	106,8	81,1	71,4	113,2	102,6	111,3	160,0
6	95,5	96,1	98,4	100,0	100,9	90,5	78,7	100,0	93,6	88,0	124,4	180,0
7	101,4	98,3	96,0	100,0	120,0	100,7	81,1	100,0	117,7	103,6	134,8	160,0

№	Престой след обработката до засяването, денонощия											
	40				60				90			
	Наблюдавани лабораторни параметри, %/к											
	$\ell_{кор.}$	$\ell_{кълн.}$	$m_{зел.}$	$m_{сух.}$	$\ell_{кор.}$	$\ell_{кълн.}$	$m_{зел.}$	$m_{сух.}$	$\ell_{кор.}$	$\ell_{кълн.}$	$m_{зел.}$	$m_{сух.}$
1	64,1	102,1	84,0	100,0	114,7	118,5	155,6	133,3	89,9	83,6	103,6	133,3
2	86,7	91,5	96,6	114,3	81,3	94,8	113,1	116,7	105,5	91,6	101,4	100,0
3	93,5	103,0	90,9	114,3	108,5	119,0	146,5	266,1	85,1	92,9	72,3	83,3
4	101,5	110,6	104,0	114,3	138,9	124,1	172,7	200,0	91,6	86,6	85,1	83,3
5	91,4	98,5	104,0	128,6	121,6	123,8	162,6	200,0	97,7	79,6	86,5	116,7
6	66,7	94,4	77,7	85,7	72,6	92,3	89,9	166,7	80,2	93,1	87,2	83,3
7	111,3	107,1	114,9	100,0	93,9	95,5	118,2	233,3	98,2	101,1	95,7	100,0

Интересно е развитието на семената от вариант 4. След 13 денонощен престой те са показали ускорено развитие на корените и кълновете си: $\ell_{кор.}=112,3\%/к$ и $\ell_{кълн.}=105,7\%/к$. Това е станало при сравнително по-малка зелена маса $m_{зел.}=92,9\%/к$. Тук обаче развитието се е проявило в натрупване на по-голямо количество суха маса – $m_{сух.}=114,3\%/к$. Последното е една предпоставка за следващо по-добро развитие на отделното растение.

Анализът на данните от табл.2 показва, че след 30 денонощия престой, като правило, по-добри резултати са показали варианти 4, 5 и 7. При това тук правят впечатление достигнати сухи маси на покълналите растения, а именно: за вариант 4 тя е $m_{сух.}=130,8 \%/к$, а за варианти 5 и 7 съответно по 160,0 %/к.

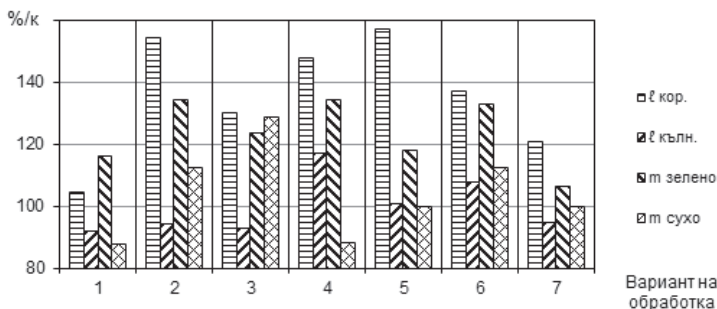
От табл.2 може да се установи, че след всички варианти на обработка и при 30 денонощен престой натрупаната суха маса в семената е по-голяма от контролата в границите (111,5...180,0) %/к. Тези резултати могат да се отдадат на въздействието на различните електрически полета върху вътрешното съдържание на семената и най-вече върху техните кълнове.

Анализът на данните от табл. 2 показва, че след престой от 13-тото денонощие до 60-тото споменатият вариант 4 на обработка е допринесъл за ускоряване на развитието на семената. Например след престой от 60 денонощия това въздействие е спомогнало за следните високи стойности на дължините на корените, кълновете, и

масата на зелените и сухи растения: $\ell_{\text{кор.}}=138,9\%/к$ и $\ell_{\text{кълн.}}=124,1\%/к$. $m_{\text{зел.}}=172,7\%/к$ и $m_{\text{сух.}}=200,0\%/к$

Престой от 90 денонощия до засяването се е отразил като цяло негативно на наблюдаваните параметри за всички варианти на обработка. С малки изключения за $m_{\text{сух.}}$ при варианти 1 и 6 достигнатите стойности на лабораторните параметри са значително по-малки (до $\ell_{\text{кор.}}=80,2\%/к$ при вариант 6) от контролните.

В графичен вид резултатите от изследванията след 20 денонощия престой на семената от обработката до засяването са показани на фиг.2.



фиг.2. Лабораторни параметри на семена от сусам, заложи за покълване 20 денонощия след предсеитбените електрически обработки (в процент спрямо контролата)

От фиг.2. може да се констатира, че престоят от 20 денонощия след предсеитбените електрически обработки като правило се е отразил благотворно на мнозинството от наблюдаваните параметри. При всички варианти на въздействие са израснали корени, които са по-дълги от контролните в границите от 104,2%/к – за вариант 1 до 156,8%/к – за вариант 5. Натрупаните зелени маси от растенията също са с по-големи стойности. С малки изключения това важи за дължините на кълновете и достигнатите сухи маси на растенията.

Направеният анализ на всички представени данни дава основание за предсеитбена електрическа обработка на семена от сусам да се предложи тристъпалната електромагнитна обработка по вариант 4. Съгласно табл.1. подобрите стойности на факторите на такова въздействие са: за първо стъпало на обработка: $U_1=5,5kV$, $\tau_1=5s$, за второ - $U_2=4kV$, $\tau_2=15s$ и за трето - $U_3=3,6kV$. $\tau_3=25s$. При това семената могат да престояват от обработката до засяването им за период от 13 до 60 денонощия.

Изводи

1. Установена е възможност за ускоряване лабораторното развитие на семена от сусам след тристъпалната им предсеитбена електромагнитна обработка.

2. Констатирано е, че след тристъпална предсеитбена електромагнитна обработка със стойности на факторите на въздействие напрежение U между електродите и продължителност на въздействие τ съответно: за първо стъпало на обработка: $U_1=5,5kV$, $\tau_1=5s$, за второ - $U_2=4kV$, $\tau_2=15s$ и за трето - $U_3=3,6kV$. $\tau_3=25s$ е възможен престой на семената от 13 до 60 денонощия до засяването им, в който те да запазят способността си за ускорено развитие.

3. Ускореното развитие на семената от сусам след предсеитбената електромагнитна обработка се заключава в израснали с 38% по-дълги корени и до

20% по-големи кълнове при натрупана до 70% повече зелена маса и до 100% по-голяма суха маса в сравнение с контролните растения.

ЛИТУРАТУРА

- [1]. Метод за предсеитбена електромагнитна обработка на семена от фъстъци. Патент за изобретение на Р България №42681, А 01 С 1 / 00. Патентоприетатели: Ив. Палов, Ст. П. Стефанов, Хр. Ганев, Зл. Т. Златев, М. Станковски.
- [2]. Палов Ив., К. Сираков, Е. Кузманов Н. Армянов, Резултати изследованя предпосевной електромагнитной обработки семян фасоли // Техника в селското хозяйство, Москва, 2012, №2, с. 6-7.
- [3] Сираков К., Св.Захариев, Б.Колев, А.Кенанска, Б.Борисов, Ив.Палов - Резултати от предварителни лабораторни изследвания на кълняемостта на семена от сусам след предсеитбени електрически обработки семена // Научни трудове на Русенски университет „Ангел Кънчев“, Русе, т.52, с.1.1., Русе, 2013.
- [4].Стоилова А., Ив. Палов, К Сираков, М. Радевска, Резултати изследованя влияния предпосевной електромагнитной обработки семян болгарских сортов хлопка // Экология, генетика, селекция на службе человечества, Международная научная конференция, НИИСХ Россельхозакадемии, Ульяновск, Россия, 2011. с. 442-452.
- [5]. Kuzmanov, E., G. Georgiev, A. Barazi. Electrostatic method for separation of seeds of small-grained crops 36 th SCIENCE WEEK – conference in the University of Haleb, Syria, 1996, book 3, part 1, 47-52.
- [6]. 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. Божидар Колев, катедра: “Земеделска техника”, Русенски университет “А. Кънчев”, ул. “Студентска” № 8, 7017, Русе, България, e-mail: bkolev@uni-ruse.bg
2. докторант маг. инж. Албена Кенанска, Русенски университет “А. Кънчев”, ул. “Студентска” № 8, 7017 Русе, България, e-mail: nurka81@abv.bg
3. проф. д-р инж. Борис Борисов, катедра: “Земеделска техника”, Русенски университет “А. Кънчев”, ул. “Студентска” № 8, 7017, Русе, България, e-mail: borisov@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
5. 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
6. докторант маг. инж. Св. Захариев, Русенски университет “А. Кънчев”, ул. “Студентска” № 8, 7017 Русе, България, e-mail: szahariev@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.

"Настоящата статия е изготвена 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”.