

Резултати от лабораторни изследвания след предсеитбени електромагнитни обработки на семена от грах

Емил Кузманов, Кирил Сираков, Иван Палов, Светослав Захариев

Results from laboratory studies conducted after the pre-sowing electromagnetic treatment of pea seeds: The possibility has been confirmed for effective pre-sowing electromagnetic treatment of pea seeds. The upper limits of the controllable factors have been established: voltage with initial value $U_1=7kV$ and duration of treatment with value at the first step (from 3) $\tau_1=10s$.

After pre-sowing electromagnetic treatment, an increase is achieved in the length of roots and sprouts by a percentage in the range (3.9 ... 6.9)%, and of the weight of green sprouted plants and dried pea plants by 8.9%.

Key words: three-step electromagnetic treatment, pea seeds, weight of sprouting green plants and dried plants, length of sprouts and roots.

ВЪВЕДЕНИЕ

В резултат на двугодишни изследвания в [2] е посочена възможност за стимулиране развитието на грахови растения след предсеитбена електромагнитна обработка семената им и престой до засяването 12 денонощия.

Целта на изследването е да се потърсят оптимални стойности на управляемите фактори на въздействие – напрежение и продължителност на предсеитбената електромагнитна обработка на семена от грах.

Материал и метод

За изследванията са използвани семена от грах, български сорт “Ран 1” с декларирана кълняемост 90%. Съгласно описаните в [1] резултати е възприето предсеитбената електромагнитна обработка да се извършва в камера с плоски електроди с последователно стъпално намаляване на напрежението между електродите и увеличаване на продължителността на въздействието [3].

Стойностите на управляемите фактори на обработката – напрежение U , kV и продължителност на въздействието τ , s са показани в табл.1.

Таблица 1

Стойности на управляемите фактори при тристъпална електромагнитна обработка на семена от грах през 2012г.

Вариант на обработка	Стъпала на обработка					
	Първо стъпало		Второ стъпало		Трето стъпало	
	U_1	τ_1	U_2	τ_2	U_3	τ_3
	kV	s	kV	s	kV	s
ПФЕ 1						
1	6	7	4,5	20	3	30
2	3	7	1,5	20	1	30
3	6	3	4,5	10	3	20
4	3	3	1,5	10	1	20
5	4	2,5	2,5	15	2	25
ПФЕ 2						
6	7	10	6	20	5	30
7	2	10	1	20	1	30
8	7	4	6	10	5	20
9	2	4	1	10	1	20
10	5	7	4	15	3	25

Стойностите на управляемите фактори - от табл.1. са съобразени и с резултатите от други изследвания [1,4]. От табл.1. може да се констатира, че варианти на обработка 1...4 образуват пълен факторен експеримент 2^2 (ПФЕ1).

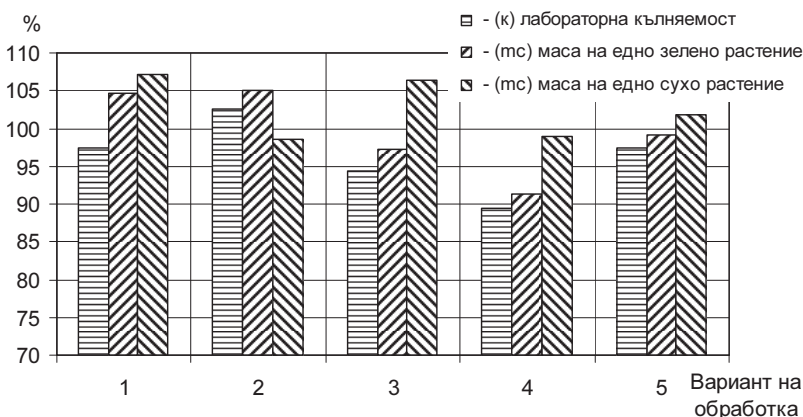
С цел разширяване на изследването е проведен ПФЕ2, чиито управляеми фактори са с по-широк диапазон на стойностите. Те са с номера 6...9.

Съгласно табл.1. семената от грах са обработени на 13.03.2012г. и са заложени за лабораторни изследвания в термостат на 25.03.2012г., т.е. 12 денонощия след обработката.

След провеждане на лабораторните изследвания са установени и приведени в процент към тези на контролните растения: лабораторната кълняемост, дължините на коренчетата, и кълна, масата на поникналите зелени растения и масата на сухите растения. Последната е установена след естествено сушене в лабораторни условия, в продължение на 4 месеца.

Резултати от лабораторните изследвания

Резултатите, от изследване на лабораторната кълняемост и масата на зелените поникнали семена на грах и тази на сухите растения са представени на фиг.1. за ПФЕ1 и на фиг.2 – за ПФЕ2. Данните от фиг.1. и фиг.2 са изразени в процент (%/К) спрямо резултатите на контролните (необработените) семена.



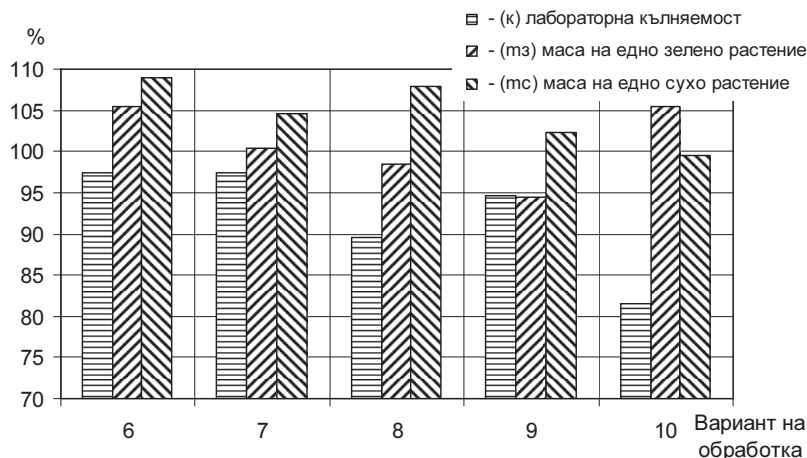
Фиг.1. Резултати от изследване на лабораторната кълняемост, маса на поникналите зелени семена на грах и маса на сухите растения (в процент спрямо контролата) след предсеитбени електромагнитни обработки по ПФЕ1

От фиг.1. може да се констатира, че при вариант на обработка №1 (със стойности на управляемите фактори от първото стъпало на обработка: $U_1=6kV$ и $\tau_1=7s$) електромагнитното въздействие се е отразило благоприятно – масите на зелените и сухите растения са съответно с 4,1% и 7,1% повече от контролата. Това показва, че електромагнитното въздействие е спомогнало за натрупване на повече маса в зелените растения, която се е съхранила и по време на сушенето. Така може да се очаква, че по-голямата маса на растенията ще допринесе за увеличаване на последващото им плододаване.

С изключение на вариант №2, където лабораторната кълняемост е с 2,6% по-голяма от контролата, то навсякъде електромагнитната обработка на семената е подтиснала тази кълняемост. При вариант на обработка №4 (с начални стойности на управляемите фактори $U_1=3kV$ и $\tau_1=3s$) лабораторната кълняемост е само 89,5% от

тази на контролата. По-малки са и споменати маси на зелените и сухите растения. Явно намалените стойности на управляемите фактори не са могли да доставят необходимата, за развитието на растенията, енергия

Наблюдаваните резултати за вариант №5 са около тези на контролата. Тъй като през 2011г. този вариант на обработка е показал добри резултати, то може да се констатира, че върху ефекта на въздействието оказва влияние и променящото се земно електромагнитно поле.



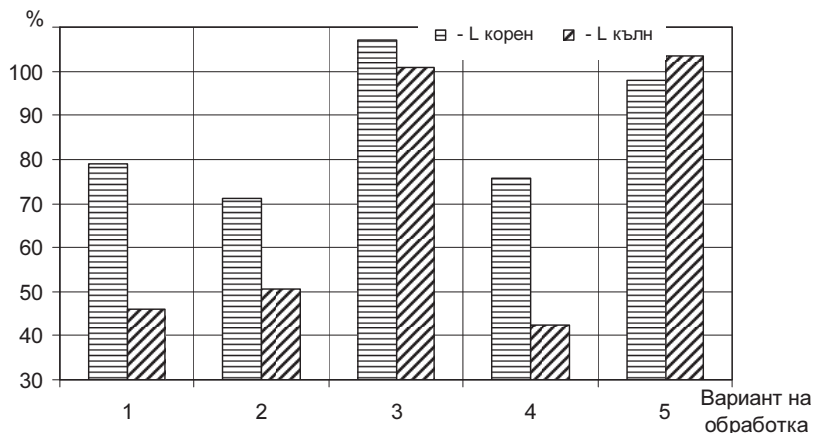
Фиг.2 Резултати от изследване на лабораторната кълняемост, маса на поникналите зелени семена на грах и маса на сухите растения (в процент спрямо контролата) след предсеитбени електромагнитни обработки по ПФЕ2

От фиг.2. следва, че повишените стойности на факторите на въздействие при вариант на обработка №6 (с $U_1=7kV$ и $\tau_1=10s$) са спомогнали за увеличаване на масите на зелените и сухи растения съответно с 5,5% и 8,9%. Прави впечатление, че при същото напрежение на първото стъпало на обработка $U_1=7kV$, но при съкратената продължителност на въздействие от 10s на 4s (вариант №8), лабораторната кълняемост е само 89,5% от тази на контролата.

Анализът на данните от фиг.1. и фиг.2. показва, че за електромагнитно стимулиране на граховите семена са необходими по-високи стойности на напреженията между електродите и по-голяма продължителност на въздействието.

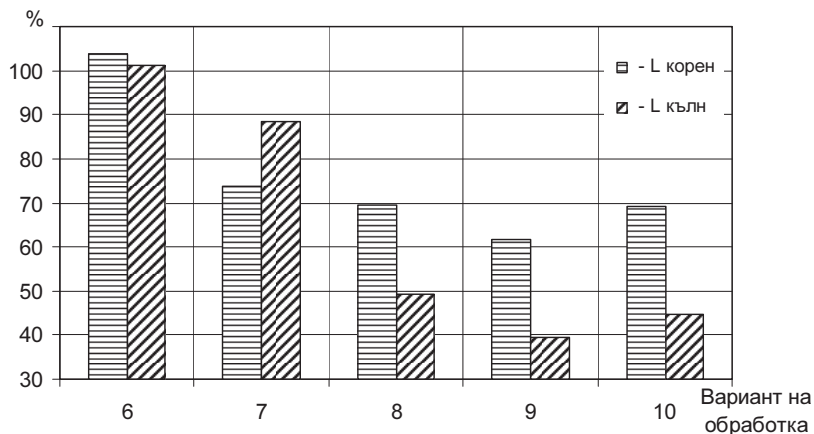
Резултатите от изследване на достигнатите дължини на коренчетата, и на кълна, в процент от тези на контролата са показани на фиг.3. – за ПФЕ1 и на фиг.4. – за ПФЕ2.

От фиг.3. може да се констатира, че при вариант на обработка №4 (при който управляемите фактори са на долното си ниво - с $U_1=3kV$ и $\tau_1=3s$), са постигнати по-малки дължини на коренчетата и на кълновете – съответно 75,7%/к и 45,2%/к. Това, в съчетание с по-малката констатирана маса на тези растения (фиг.1.), показва, че коренчета и кълновете са недохранени. Очевидно малкото додадена енергия на семената оказва подтискащо влияние върху развитието на семената в лабораторни условия.



Фиг.3. Резултати от изследване на дължините на коренчетата и кълновете на семена от грах, след предсеитбената им електромагнитна обработка по ПФЕ1

При вариант на обработка №1, с управляеми фактори, които са на горното си ниво (с $U_1=6kV$ и $\tau_1=7s$), дължините на коренчета и кълновете са по-къси от контролните (съответно 79,0%/к и 46,0%/к). По-големите им маси в зелено и сухо състояние (фиг.1.) показват, че те са значително по-добре изхранени. Това е залог за едно бъдещо мощно развитие на растенията.



Фиг.4. Резултати от изследване на дължините на коренчетата и кълновете на семена от грах, след предсеитбената им електромагнитна обработка по ПФЕ2

От фиг.2. и фиг.4. може да се констатира, че и при повишените стойности на управляемите фактори на предсеитбената обработка се запазва констатираната по-горе тенденция. При варианти на въздействие №7...№10 се получават по-къси, но по-добре изхранени коренчета и кълнове на семената.

При вариант на обработка №6 кълновете и коренчетата, освен че са с малко по-голяма дължина, но имат и по-големи маси от контролата. Повишаването с 8,9%

на сухата маса на растенията показва изпреварващото развитие след обработката по вариант №6 (с начални стойности на управляемите фактори $U_1=7kV$ и $\tau_1=10s$).

На основата на получените резултати (в процент спрямо контролата) от двата пълни факторни експеримента са изчислени уравненията на регресия за наблюдаваните лабораторни параметри, в процент спрямо контролата:

по ПФЕ1:

- за дължината на коренчетата $L_{корен}$:

$$\hat{Y} = 96,7 + 22,7 x_1 - 14,5 x_2 - 3,5 x_1 x_2 ; \quad (1)$$

- за дължината на кълновете $L_{кълн}$:

$$\hat{Y} = 100,7 - 4,6 x_1 + 8,0 x_2 - 15,0 x_1 x_2 ; \quad (2)$$

- за масата на зелените растения m_3 :

$$\hat{Y} = 99,7 + 5,8 x_1 + 21,0 x_2 - 6,6 x_1 x_2 ; \quad (3)$$

- за масата на сухите растения m_c :

$$\hat{Y} = 102,7 + 16,0 x_1 + 0,4 x_2 + 1,2 x_1 x_2 ; \quad (4)$$

- за лабораторната кълняемост k :

$$\hat{Y} = 96,0 - 0,3 x_1 + 16,1 x_2 - 10,1 x_1 x_2 . \quad (5)$$

Уравненията (1), (3) и (4) показват, че увеличаването на стойността на фактора

x_1 – прилаганото между електродите напрежение U, kV ще се отрази благоприятно на нарастването на дължината на коренчетата и масите на зелените, и сухи растения. С повишаване на продължителността на обработката би следвало да се очаква стимулиране на дължината на кълновете и споменатите маси, а също така и на лабораторната кълняемост. С изключение на дължините на кълновете (2) и лабораторната кълняемост (5) може да се предположи, че взаимодействието между двата фактора е незначително – коефициентите пред тях са с малки стойности.

по ПФЕ2:

- за дължината на коренчетата $L_{корен}$:

$$\hat{Y} = 68,7 + 32,0 x_1 - 12,0 x_2 + 16,2 x_1 x_2 ; \quad (6)$$

- за дължината на кълновете $L_{кълн}$:

$$\hat{Y} = 44,5 + 16,0 x_1 + 0,4 x_2 - 4,0 x_1 x_2 ; \quad (7)$$

- за масата на зелените растения m_3 :

$$\hat{Y} = 99,8 + 5,1 x_1 + 13,0 x_2 + 1,0 x_1 x_2 ; \quad (8)$$

- за масата на сухите растения m_c :

$$\hat{Y} = 106,9 + 5,8 x_1 + 7,2 x_2 - 5,2 x_1 x_2 ; \quad (9)$$

- за лабораторната кълняемост k :

$$\hat{Y} = 94,8 - 5,5 x_1 + 10,6 x_2 + 5,2 x_1 x_2 . \quad (10)$$

С уравнения (6)...(9) се потвърждава установеният факт, че повишаването на стойността на фактора напрежение благоприятства развитието на граховите

растения след предсеитбената електромагнитна обработка на семената им. Увеличаването на продължителността на въздействието би подтиснало дължините на коренчетата и не би подействало върху дължините на кълновете.

Уравнение (10) показва обаче, че напрежението не следва да се увеличава над възприетото в табл.1. - горно ниво с $U_1=7kV$, тъй като тази стойност подтиска

лабораторната кълняемост – коефициентът пред фактора x_1 е $(-5,2)$. Това се потвърждава от фиг.2., където лабораторната кълняемост, напр. за вариант на обработка №8 (с начални стойности на управляемите фактори $U_1=7kV$ и $\tau_1=4s$) е 89,5% спрямо контролната.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Потвърдена е възможността за ефективна предсеитбена многостъпална електромагнитна обработка на семена от грах.

2. Установени са горните граници на управляемите фактори – напрежение с начална стойност $U_1=7kV$ и продължителност на въздействието, със стойност на първото стъпало, $\tau_1=10s$.

3. След предсеитбена електромагнитна обработка е постигнато увеличение на дължините на коренчета и кълновете в диапазона (3,9...6,9)% и масата на зелените поникнали и на изсушените растения 8,9%.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кузманов Ем., Ив. Палов, К. Сираков, Н. Армянов, Н. Недялков, Резултати от предварителни лабораторни изследвания на кълняемата енергия и кълняемостта след предсеитбени електрически обработки на семена от зеленчукови култури, Сп. „Селскостопанска техника“, София, 3/2010, с. 24 - 32.
- [2]. Палов Ив., К. Сираков, Ем. Кузманов, Св. Захариев, Резултати от предварителни лабораторни изследвания след предсеитбени електрически обработки на зеленчукови семена, Научни трудове на Русенски университет „Ангел Кънчев“, 2011, т.50, с.3.1., с.236...241. (на български език, резюме на англ.).
- [3]. Патент за изобретение №4268, Метод за предсеитбена електромагнитна обработка на семена от фъстъци, А 01С 1/00, А 01 G 7/04 (на български език)
- [4] Kuzmanov Em., Iv. Palov, N. Armyanov, K. Sirakov, Comparative analysis of the laboratory research results for sowing electrical treatment of tomato seeds, / Agricultural engineering, Raudondvaris, Lithuania, 2010, p.60-70.

За контакти:

[1] 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

[2] 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

[3] Доц. д-р инж. Емил Константинов Кузманов, катедра: “Автоматика, информационна и управляваща техника”, Русенски университет “А. Кънчев”, ул. “Студентска” № 8, 7017, Русе, България, e-mail: ekuzmanov@uni-ruse.bg

[4] докторант маг. инж. Св. Захариев, Русенски университет “А. Кънчев”, ул. “Студентска” № 8, 7017 Русе, България, e-mail: zahariev85@yahoo.com

Докладът е рецензиран.