

ИЗПОЛЗВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА γ - ОБЛЪЧВАНЕТО ЗА ПОВИШАВАНЕ ПРОДУКТИВНОСТТА НА ЦАРЕВИЦАТА

Веселина Илиева, ИП “Н. Пушкиров”, София

Красимир Димов, Институт по криобиология и хранителни технологии, София

ВЪВЕДЕНИЕ:

Фундаменталните изследвания в областта на радиобиологията и атомната физика създадоха научните основи за управление на жизнените процеси на растителните и животинските организми с помощта на йонизиращите лъчения. Създадени бяха радиационни технологии, които намериха широко приложение в биологията, медицината, земеделието и опазването на природната среда.

Радиационните технологии в днешно време се използват като сигурно средство за интензификация в различни отрасли на земеделието. Насоките, в които се прилагат са:

- за стимулиране на жизнените процеси в живите организми – растения, животни и микроорганизми;
- за потискане на някои физиологични функции и процеси в живите организми;
- за предизвикване на промени в генетическия апарат и създаване на нови форми от растителен и животински произход;
- за изменение на качеството на суровините от биогенен произход с оглед на неговото подобряване и запазване;
- за оказване на стерилизиращо действие върху вредните микроорганизми;
- за контролиране и автоматизиране на различните технологични процеси и др.

Внедряването на радиационните технологии в земеделието стана практически възможно благодарение на развитието на ядрената физика, производството на радионуклидни източници на лъчения, както и на специална ускорителна техника, които позволиха да се създадат експериментални опитно – производствени системи с високи технико – икономически показатели.

Резултатите от използването на радиационните технологии са доказани от науката и потвърдени от практиката. В много страни те се внедряват.

Понастоящем в системата от методи и средства за изследване и внедряване в земеделието и хранителната промишленост най – вече се използва гама – лъчението, което намира приложение в различни направления и по – специално:

- за промяна в генетичния апарат и получаване на нови форми и сортове с ценни стопански качества;
- за борба с болести и неприятели по растенията;
- за предпосевно облъчване на семена, кълнове и клубени от земеделски култури;
- за облъчване на растения в процеса на техния растеж и развитие;
- за съхраняване на готовата продукция с минимални загуби;
- за промяна във физиологичните процеси и химичния състав на получената продукция и др.

От зърнените култури продължителни и системни опити с гама – лъчи са изведени с царевичата. В България, в Института по фуражите в Плевен, са проведени изследвания с предпосевно облъчване на семената с гама – лъчи. Върху царевичата, отглеждана за зърно и силаж е изпитан ефектът от облъчването при различни сортове, с различни дози и различна продължителност на съхраняване след облъчването (2). При проучването на влиянието на някои фактори върху радиобиологичния обект при царевичата е установено, че с повишаване на влажността на семената, стимулационният ефект се понижава (табл.1). Подобни резултати се получават и при пшеницата (4). Проведени са опити със сортовете “Кардам”, “Чародейка” и “Тракия” , чиито семена предсеитбено облъчени са облъчени с рентгенови лъчи с дози – 750 и 1250 R. Половината растения са поливани нормално, а другата половина с воден разтвор на 15% - ов полиетилен гликол. При засушените растения се констатира съществена стимулация.

По отношение на облъчването и влиянието на торенето са проведени опити с пшеница (1). Много автори констатираат, че предсеитбеното гама - облъчване на семената, съвместна с торене, стимулира фосфорното хранене.

Целта на настоящето изследване е да се установи влиянието на гама - облъчването върху фосфорното хранене и засушаването при царевична култура и в крайна сметка – повишаване на продуктивността ѝ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ И ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ

С облъчен и необлъчен семенен материал от царевица беше проведен съдов вегетационен опит при контролирани условия – влага и температура за определяне на усвоимостта на фосфора и фосфогипса, в съдове от по 1 кг почва, в три повторения. За опита е използван ливаден съдов сулфатен солонец от Пловдивски окръг, с. Белозем, царевица – сорт “Кнежа”, хибрид Н – 708, облъчена с гама – лъчи – 1200 R. Внесени бяха хранителни вещества, азот и калий. Фосфогипса беше използван в следните варианти: $\frac{1}{2}$ норма, 1 норма, 5 норми и 1 норма + внасяне на P_2O_5 – 250 mg/kg почва. Нормата на гипса определихме на базата на вредния натрий, който включва сумата от обменния натрий и натрия от содата; 1 н. фосфогипс = 2,2 g/kg почва.

За определяне на коефициента на използване на на фосфора и общия запас на усвоими фосфати в почвата беше използван ^{32}P , като индикатор (≈ 50 μ c/съд) (3).

Растенията от облъчените семена поникнаха 3 – 4 дни по – рано от необлъчените. Във фаза на развитие 4 – 5 лист на растенията от необлъчени семена, облъчените бяха във фаза 5 – 6 лист, като 6 – ти лист при облъчените беше по – добре развит от 5 – ти лист при необлъчените.

Данните проведения опит са показани на табл.2

Вижда се, че теглото на растителната маса (абсолютно суха) във вариантите с облъчени семена се увеличава значително, като във вариантите с внасяне на 5 норми фосфогипс и една норма фосфогипс + P_2O_5 масата получена от третираните семена се увеличава от два до повече от два пъти – съответно от 3,54g и 3,44g абсолютно суха маса за необлъчените семена до 6,91g и 7,32g абсолютно суха маса за облъчените семена.

Запасът на усвоими фосфати при облъчени семена също е по – висок, като в посочените по – горе варианти се повишава от 35,52 до 50,70 mg P_2O_5 /100g почва и от 39,68 до 52,29 mg P_2O_5 /100g почва.

Коефициентът К на използване на ^{32}P (%) при облъчените семена при всички варианти на внасяне на фосфогипс е също по – висок.

Обобщените резултати от математическата обработка на общия запас на усвоими фосфати показват, че върху запаса оказват влияние двата изследвани фактора – вариант на внасяне на фосфогипс и стимулацията на семена. Съществено влияние върху запаса на усвоимите фосфати оказва факторът стимулация на семенния материал – 73,50%, а факторът внасяне на фосфогипс – 2,04%. При коефициента на използване на ^{32}P

факторът стимулация също оказва по – голямо влияние – 35,49% от фактора внасяне на фосфогипс – 12,83%.

При друг, доуточняващ опит, семена от царевичния хибрид – “Кнежа – 2Л611” бяха третирани третирани предсеитбено с рентгенови лъчи – 750, 1000, 1250 и 1500 R. Семената покълваха от дестилирана вода, след което прорастъците се отгледаха за 15 дни на пълен хранителен разтвор на Херлигер с микроелементи и желязо. Установено е влиянието на гама – облъчването върху усвояването на фосфора от листата и корените на царевичните растения. За листата максималното повишение на фосфора е 23 %, а за корените – 10% при облъчване с доза 750R.

Подобен опит е извършен и за изследване на комбинираното действие на засушаването и торенето върху покълването и развитието на царевична култура. За материал са използвани семена от царевичен хибрид “Кнежа 21611”, предсеитбено облъчени с гама – лъчи 7,5 Gy. Семената покълваха в термостат на дестилирана вода, след което прорастъците се отгледаха за 10 дни на пълен хранителен разтвор на Херлигер с микроелементи и желязо. След това младите растения се засушаваха посредством полиетиленгликол – 15% за 48 часа и растенията се връщаха на хранителен разтвор за още 5 дни. В края на опитния период бяха измерена дължината на корените и листата, биомасата и беше определено съдържанието на азот, фосфор и калий.

Под влияние на гама – облъчването се наблюдават изменения в дължината на листата и корените. По – значителна е стимулацията на растежа на корените под влияние на гама – облъчването – 18 % (табл. 3а)

Сухата маса също се повлиява положително от приложеното третиране с гама – радиация, като нараства както при листата, така и при корените. Общата биомаса се повишава спрямо контролата със 112,94% (табл.3б).

Съдържанието на минерални елементи общо взето се повишава при гама – облъчването. Съдържанието на фосфор и калий се повишава главно в листата (табл.3в). Тези данни могат да се свържат сподобряване на азотния и белтъчния обмен, на енергийния обмен чрез фосфора и на водния статус чрез калия, който участва в регулирането на устичните движения и водообмена. По – високото минерално съдържание е свързано и с натрупването на осмотично активни вещества в растителните клетки, което спомага за тяхната по – добра адаптация при преодоляване на засушаването.

Констатираният положителен ефект от третирането с ниски дози гама – радиация се свързва и с влиянието им върху съдържанието на разтворимите белтъци, активността на протеолептичните ферменти, проницаемостта на мембраните за минерални йони и акумулацията им и др.(5,6).

В резултат на третиране с гама – лъчи се проявява стимулиращ ефект върху растежа и по – специално върху кореновата система и особено върху страничните корени, което позволява на растенията по – лесно да преодолеят засушаването.

Табл.1 Влияние на влажността на семената на царевица сорт Кнежа –3Л – 621, облъчени с гама – лъчи 15 Gy върху сухото вещество и добива от зелена маса.

Влажност на семената (%)	Добив на зелена маса		Сухо вещество (%)	Добив на сухо вещество	
	кг от декар	%		кг от декар	%
Контрола – необл. семена	5212	100,00	22,91	1194	100,00
5 – 6	5152	99,20	24,16	1245	104,00
13 – 14	5461	104,40	25,01	1395	116,90
25 – 26	4974	95,80	22,32	1085	90,80

Табл.2 Влияние на гама – облъчването с доза 1200R и фосфорното торене върху царевични растения.

Обект, местонахождение	Вариант на внасяне на фосфогипса	Тегло на раст. маса (абс. суха)	Запас на усвоими фосфати (mg P ₂ O ₅ / 100g почва)	Коеф. на използване на ³² P (%)
Необлъчени семена				
с. Белозем, Пловдивско	½ н.ф.г.	2,08	23,89	4,33
	1 н.ф.г.	3,33	24,16	7,00
	5 н.ф.г.	3,54	35,52	8,60
	1 н.ф.г.+ P ₂ O ₅	3,44	39,68	8,28
Облъчени семена				
с. Белозем, Пловдивско	½ н.ф.г.	3,12	24,82	6,08
	1 н.ф.г.	4,82	30,66	8,24
	5 н.ф.г.	6,91	50,70	9,61
	1 н.ф.г.+ P ₂ O ₅	7,32	52,29	10,42

Табл.3а Влияние на гама – облъчването върху растежа на царевичне растения

Вариант	% от контролата		
	листа	корени	цяло растение
Контрола	100	100	100
γ - обл., 7,5 Gy	102,89	117,56	109,19

табл.3б. Влияние на гама – облъчването върху сухата биомаса на царевични растения.

Вариант	Сухо тегло – mg/раст.			% от контролата – цяло растение
	листа	корен	цяло растение	
Контрола	91,66	36,66	128,32	100,00
γ - обл., 7,5 Gy	95,55	41,21	136,76	106,58

Табл.3в. Влияние на гама – облъчването върху износа на минерални елементи в царевични растения

Вариант	азот (mg)		фосфор (mg)		калий (mg)	
	листа	корен	листа	корен	листа	корен
Контрола	0,95	0,31	0,45	0,19	4,00	1,50
γ - обл., 7,5 Gy	1,13	0,33	0,56	0,19	4,65	1,55

ИЗВОДИ:

В заключение могат да се направят следните изводи:

- стимулацията на семенния материал от царевица – сорт “Кнежа”, хибрид Н- 708 в проведения съдов опит е полезна. При всичките варианти на внасяне на фосфогипс се увеличава добивът от растителна маса (абсолютно суха). Увеличава се два и повече пъти запаса на усвоимите фосфати. Коефициентът на използване на ^{32}P също е по – висок при стимулираните семена.

- съдържанието на фосфор при царевица – хибрид “Кнежа –2Л611” се повишава главно в листата на растенията при третиране с рентгенови лъчи в диапазона – 750 – 1500R.

- третирането с гама – лъчи – 7,5 Gy, стимулира развитието на по – мощна коренова система (18%) и страничните корени, което дава възможност на растенията да преодолеят засушаването.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Димов К., В. Илиева, М. Антонов, 1999, Влияние на сорта, торенето и гама – въздействието върху зимна пшеница, Сб. доклади от юбилейна научна сесия – “50 год. НИМЕСС”, София.
2. Стайков Г., В. Вълков, 1989, “Гама – лъчите в селското стопанство”, Земиздат, София.
3. Соколов А. В., 1975, Агрохимические методы исследования почв, изд. “Наука”, Москва.
4. Ilieva V, A. Olness, P. Andonova, 1990, Gamma irradiation effect resistance to Drought, Pr. of Int. Symposium – “Wheat breeding – prospects and future approaches”, Albena, Bulgaria.
5. Khanka V.K., N. Muherhandrai, 1984, Indian J. Genet. and Plant Biol., 44, 3, 502 – 505.
6. Korosi Ferensa, K. Istvan, 1983, Environ. and Exp. Bot., 23, 2, 149 – 153.