

ЕФЕКТИВНОСТ НА ГАМА-ОБЛЪЧВАНЕТО ПРИ ЗИМНА ПШЕНИЦА

Красимир Димов¹, Радка Кънчева², Веселина Илиева²

¹Институт по криобиология и хранителни технологии, София

²Институт по почвознание "Н. Пушкарров", София

Резюме

Димов, К., Р. Кънчева, В. Илиева, 2004. Ефективност на гама-облъчването при зимна пшеница.

Изведен е двугодишен вегетационен опит със зимна пшеница за сортове Янтър и Победа, с предпосевно гама-облъчване, дози 0,7; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5Gy за първата година и 10; 15; 20; 25; и 40Gy за сорт Янтър през втората година. Предпосевното гама-облъчване на семената от тези сортове оказва положително въздействие върху добива и технологичните им качества.

Ключови думи: Гама-облъчване, Пшеница, Семена.

Abstract

Dimov, K., R. Kancheva, V. Ilieva, 2004. Efficiency of gamma irradiation on winter wheat.

A pot experiment was carried out for two years with two wheat varieties: "Jantar" and "Pobeda". The seeds of the varieties were irradiated before sowing with gamma rays in doses: 0,7; 1,0; 1,5; 2,0 and 2,5Gy during the first year and during the second year variant "Jantar" was irradiated with doses: 10, 15, 20, 25 and 40 Gy.

The results of the experiment showed that the presowing gamma irradiation of the wheat seeds influenced positively the yields and the technological characteristics of the grains.

Key words: Gamma irradiation, Wheat, Seeds.

УВОД

Пшеницата е една от най-разпространените култури в света, с огромно значение за задоволяването на продоволствените нужди на населението. С оглед непрекъснатото повишаване на броя на жителите и все по-голямото намаляване и изтощаване на земеделските площи се търсят начини за интензификация на земеделското производство. Успоредно с торенето и обработката, в последните години се използва гама-облъчването за предпосевно стимулиране на семена. В тази област работят много учени.

При облъчване на въздушно сухи семена на пшеница от сорт *Диамант* с дози 2,5; 5,0; 10 и 15 Gy при мощност на дозата 2,5 Gy в Селскостопанския институт на

Санкт Петербург е отбелязано повишаване на добива с 12,7-23 % при оптималната доза от 5 Gy/min - Жежель Н.Г., (1963).

При облъчване на въздушно сухи семена на лятна пшеница от сорт *Lichti*, с дози до 8 Gy, при мощност на дозата 0,2 Gy/min, Съб А. & Bretschneider В., (1972) е наблюдавал повишение на добива с 3-5% спрямо контролата.

Яченко К.В., (1959), при облъчване на въздушно сухи семена от пшеница е наблюдавал изменението на ефекта от дозите в зависимост от интервала време между облъчването и засяването. При сорт *Камалинка* е отчетено повишение на добива с 31% след 18-дневно съхранение. При непосредственото засяване след облъчване, повишение на добива не е отчетено. При сорт *Диамант* аналогична картина е била наблюдавана при съхранение в течение на 25 дни.

При двугодишни опити с пшеница – сорт *Безостая 1*, Дедуль Ф. А. (1967) е изследвала оптималните срокове за съхранение на облъчените семена преди засяване. За стимулация са използвани гама-лъчи с източник Co^{60} , при мощност на дозата 3,8 Gy/min и ренгенови лъчи с мощност 28 rad/min. Използваните дози са 10, 50, 100 и 200 Gy. Сроковете за засяване - след 2, 30, и 360 денонощия. Отчетено е повишение на добива с 33,5% при оптимална доза от 50 Gy, след 30-то денонощие. При останалите два срока е получено намаление на добива както при стимулацията с гама-лъчите, така и при тази с ренгенови лъчи.

В Унгария (Simon I. et al., 1968) в полски опит, при облъчване на семена от пшеница – сорт *Безостая 1* с дози 20 Gy са получени по-високи в сравнение с контролата показатели: брой листа – 2%, средна ширина на листа - 10%, средно тегло на зелената маса – 34%, средно тегло на суха маса – 12%.

При облъчване на семена от пшеница с ренгенови лъчи е отчетено изкласяване на растенията с шест дни по-рано от контролните и съзряване с десет дни по-рано (Флоров Г., 1936).

Акибуми D. et al. (1983) са изследвали влиянието на радиацията върху пшеница – сорт *Haruna – Nijo* и ечемик – сорт *Omase* след облъчване с гама-лъчи с източник Co^{60} . Сухите семена са облъчвани с дози до 630, а влажните - до 52 krad.

Засяването е станало на 2 пъти – веднага след облъчването и 6 месеца по-късно. Не е установена разлика в броя на прорасналите семена. Същевременно с увеличаване на дозата се е наблюдавало забавяне на прорастването на семената. Установена е значителна зависимост на височината на растенията при влажни семена от дозата на облъчване. Шестмесечният период на съхранение на облъчените семена практически не влияе на процента на прорасналите семена и височината на растенията.

Акияма Т., Утимия Х. са изследвали радиочувствителността на семена от пшеница, разделени на различни фракции по показателя маса на 1000 зърна. Установена е по-голяма радиочувствителност на по-малките зърна, което при екстремални дози на облъчване достига 3-4 пъти по-голяма стойност. Изследвана е радиочувствителността при различна мощност на дозата. Установена е параболична зависимост между двата показателя, като най-силно инхибиращо действие е получено при мощност на дозата 1, 16 Gy/min, а най-слабо - при 16,32Gy/min.

Проведен е опит за изясняване на гама-облъчването върху пшеница при засушаване. Семена от три сорта пшеница - *Калоян*, *Траяна* и *Чародейка* - са облъчени с дози 7,5 и 12,5 Gy. Половината от семената са отглеждани във вода и 15% етиленгликол. Измерени са прорастъци, корени и пигменти. При засушаване

е наблюдавана стимулация за сортовете *Калоян* и *Чародейка*, докато при нормално отглеждане стимулация има при сорт *Траяна*. По отношение на хлорофил *a*, хлорофил *b* и пластидните пигменти е отбелязано като цяло повишаване на изследваните показатели, особено силно изразено при сорт *Траяна*.

Целта на настоящата работа е да се изясни влиянието на ниските дози гама-облъчване върху качеството на пшеничното зърно, както и определяне на оптималната доза гама-облъчване на семена от различни сортове зимна пшеница.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В качеството на изследван материал бяха два от новите български сортове пшеница *Янтър* и *Победа*. Опитът беше проведен във вегетационната къща на ИП "Н.Пушкаров" през 2001 и през 2002 г. върху почва излужен чернозем от гр. Горни Дъбник, Плевенско. Във всеки съд с вместимост от 3 кг преди засяване бяха внесени по: 200 mg/kg почва - N; 200 mg/kg почва - P и 250 mg/kg почва - K. Облъчването с гама лъчи беше извършено с гама-облъчвателна инсталация "Гама 1300" в В ПЛРРЗ към ИКХТ с източник на лъчение Cs137 и мощност на дозата - 2Gy/min Засяването беше извършено на втория ден от облъчването.

Технологичните качества на изследваните сортове пшеница са определени съответно по следните методики: седиментна стойност – по методиката на Пумнянский; съдържание на мокър глютен – съгласно БДС 754 - 80 и стъкловидност – според БДС 13378 – 76.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През втората година на изследването, като се взеха в предвид резултатите, получени от други автори, бяха използвани повишени дози на облъчване – вместо 0; 0,7; 1,5; 2,0 и 2,5 Gy през 2002г. облъчвахме с 0; 15; 20; 25; 40 Gy.

Технологичните качества на зърното - стъкловидност, седиментационна стойност и мокър глютен - са важни характеристики, които определят хлебопекарните качества на пшеницата.(Деков Д. и др., 1978)

Получените данни (Табл.1 и Табл.2) показват, че облъчването с гама-лъчи при малките дози дава ефект на изследваните величини. Количеството на мокрия глютен в брашното се увеличава от 6,7% до 29,5% за сорт *Янтър* и от 3,3% до 38,8% за сорт *Победа*, като най-високите стойности се достигат при дози 0,7 Gy за *Янтър* и 1,5Gy при сорт *Победа*.

Седиментационната стойност на зърното търпи най-големи изменения. Тя е най-ниска при контролата и се повишава до варианта с 0,7 Gy за *Янтър* и след 1,5Gy пада под контролата. По друг начин реагира сорт *Победа*, при който прогресивно се наблюдава нарастване на седиментната стойност до 1,5Gy, след което пада под контролата.

Стойностите на показателя *стъкловидност* почти при всички дози са на нивото на контролата или под нея. Резултатите показват, че облъчването при определени дози общо подобрява технологичните качества на изследваните сортове пшеница. Полученият добив варира незначително при сорт *Янтър* и се повишава до 22% при сорт *Победа*(за доза на облъчване 0,7Gy).

Средните стойности по редове, които определят влиянието на технологичните качества на пшеницата и добива, показват оптимална доза на облъчване за сорт

Ефективност на гама-облъчването при зимна пшеница

Янтър 0,7 Gy, а за *Победа* – 1,5Gy.

Таблица 1. Технологични характеристики за сорт *Янтър*

| Варианти | Доза на облъчв. Gy | Стъкло-видност % | Седиментна стойност % | Мокър глютен % | Добив % | Средно по редове % |
|----------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------|---------|--------------------|
| 1 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 2 | 0,7 | 99,44 | 112,0 | 129,45 | 102,18 | 443,07 |
| 3 | 1,0 | 101,67 | 100,0 | 121,28 | 97,77 | 420,72 |
| 4 | 1,5 | 100,0 | 100,0 | 109,33 | 101,33 | 410,66 |
| 5 | 2,0 | 98,33 | 96,0 | 106,71 | 98,67 | 399,71 |
| 6 | 2,5 | 93,89 | 96,0 | 114,29 | 103,50 | 407,68 |

Таблица 2. Технологични характеристики за сорт *Победа*

| Варианти | Доза на облъчв. Gy | Стъкло-видност % | Седиментна стойност % | Мокър глютен % | Добив % | Средно по редове % |
|----------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------|---------|--------------------|
| 1 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 2 | 0,7 | 94,01 | 104,35 | 112,06 | 121,88 | 432,3 |
| 3 | 1,0 | 98,20 | 108,70 | 103,26 | 101,78 | 411,35 |
| 4 | 1,5 | 94,01 | 130,43 | 138,82 | 101,19 | 464,45 |
| 5 | 2,0 | 106,59 | 100,0 | 109,41 | 99,58 | 415,63 |
| 6 | 2,5 | 102,40 | 86,96 | 110,0 | 98,63 | 397,99 |

Получените резултати през втората година при повишени експозиции за добива на сорт *Янтър* (Табл.3) показват различни дози на облъчване за торените и неторените варианти. Оптималната експозиция за торените варианти при добива на зърно е 10Gy, а за сламата и общия добив – 25Gy. При неторените варианти стимулиращата доза за добива от зърно е 10Gy, а за сламата и общия добив – 15Gy.

Таблица 3. Добив и коефициенти на стопанска ефективност за сорт *Янтър*

| Варианти | Доза на облъчв. Gy | Добив зърно торено | Добив зърно неторено | Маса на слама торено | Маса на слама неторено | Общ добив торено | Общ добив неторено | Коеф. на ст-ка ефективност торено | Коеф. на ст-ка ефективност неторено |
|----------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 0 | 7,6713 | 6,3260 | 16,45 | 13,04 | 24,12 | 19,36 | 0,318 | 327 |
| 2 | 10 | 7,9643 | 6,7120 | 18,79 | 13,36 | 26,76 | 20,07 | 0,298 | 0,334 |
| 3 | 15 | 6,9222 | 6,5971 | 19,96 | 13,54 | 26,88 | 20,14 | 0,258 | 0,328 |
| 4 | 20 | 6,6446 | 5,9911 | 20,12 | 12,78 | 26,77 | 18,77 | 0,248 | 0,319 |
| 5 | 25 | 7,9121 | 6,1628 | 20,16 | 12,93 | 28,07 | 19,09 | 0,282 | 0,323 |
| 6 | 40 | 7,4719 | 5,5061 | 18,53 | 13,08 | 26,00 | 18,58 | 0,287 | 0,296 |
| Средно: | | 7,4311 | 6,2159 | 19,0 | 13,12 | 26,43 | 19,34 | 0,281 | 0,321 |

Интересни са данните за стопанската ефективност, изчислени според Господинов М.(1982). Вътрешната структура на резултатите за този коефициент показват подгискащата роля на гама-облъчването при торените варианти и стимулиращата – при неторените. Различно е и влиянието на гама-експозициите

върху седиментната стойност на сорт *Янтър*. При неторените варианти 23,8% увеличение се проявява при 25Gu, а при торените – 20,9% за 10Gu (Табл.4).

Таблица 4. Седиментна стойност на зърното от сорт *Янтър*

| Варианти | Дози без NPK | Седиментна стойност, % | Дози + NPK | Седиментна стойност, % |
|----------|--------------|------------------------|------------|------------------------|
| 1 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| 2 | 10 | 104,8 | 10 | 120,9 |
| 3 | 15 | 114,3 | 15 | 116,3 |
| 4 | 20 | 114,3 | 20 | 97,7 |
| 5 | 25 | 123,8 | 25 | 97,7 |
| 6 | 40 | 114,3 | 40 | 111,6 |

Предпосевното стимулиране на семена и посадъчен материал е възможност, посочена от редица учени за различни цели, включително и за стимулация. Приложението на гама-въздействието върху семена засилва процеса на фотосинтеза в растенията, както сме показали в предишни наши изследвания (Димов К. и др. 2003) и като следствие се подобряват технологичните качества на зърното и се повишава добива от пшеница.

ИЗВОДИ

1. Предпосевното гама-облъчване на семена от зимна пшеница, сортове *Янтър* и *Победа* оказва положително въздействие върху добива и технологичните им качества.

2. При ниските дози на облъчване (0,7 до 1,5Gu) оптималната експозиция за общ добив и технологични качества при сорт *Янтър* е 0,7Gu, а при *Победа* – 1,5Gu.

3. При високите дози на облъчване (15 до 40Gu) оптималната експозиция за сорт *Янтър* за добив от зърно и седиментна стойност е 10 Gu.

ЛИТЕРАТУРА

- Господинов М., 1982, Влияние на минералното торене и запасеността на почвата с хранителни вещества върху фотосинтетичната продуктивност на пшеница., сп. Почвознание и агрохимия, № 2, стр. 42 – 51.
- Деков Д., В. Конов, Ив. Симеонов, 1978. Върху химикотехнологичните качества на нови интродуцирани сортове твърда пшеница. сп. Растениевъдни науки, №8, 32-38.
- Дедуль Ф. А., 1967, Влияние предпосевного облучения семян йонизирующей радиацией на урожай озимой пшеницы. В кн.: Труды научно исследовательского института земледелия Минсельхоза ГССР. Т. 14. Тбилиси, с. 107 – 113.
- Димов К., В. Илиева, Р. Кънчева, 2003, Използване на математически методи за изследване на зависимостта “доза – ефект” при гама – облъчване за някои физиологични показатели на зимна пшеница, сп. Екология и индустрия, т. V, №1 –3, стр. 125 – 127.
- Жежел Н. Г., 1963, Эффективность предпосевной обработки семян ячменя, пшеницы и кукурузы г – лучами Co^{60} . в кн.: Предпосевное облучения семян сельскохозяйственных культур. М., Изд – во АН СССР, , с. 174 –178.
- Фролов Г. , 1936, Первая конф. молодых ученых С. – х. Академии “К. А. Тимирязев”.
- Янченко К. В., 1959, К вопросу последствия лучей Рентгена на семена пшеницы. “Учен. зап. Красноярск. гос. пед. ин - та”, т. 15, с. 124 –133.
- Akibumi D., M. Mitsuru, M. Eisuke, I. Etsuji , 1983, Влияние радиации на семена пшеницы

и голозерного ячменя. Radiation effects on wheat and naked barley seeds. Bull. Fac. Agr. Kagoshima Univ. ”, № 33, 165 –169.

Simon I., Z. Menyhart, K. Pannonhalmi, A. Balint, J. Pal., 1968, Preliminary radio – stimulation experiments in Hungary and the perspectives of stimulation. Vienna, TAO/I AEA.

Съб А., В. Bretschneider – Hermann1972, The effects of low radiation doses on barley and wheat. J. “Stimulation newsletter”, № 2, p. 36 – 45.