

условия, при которых случайные возмущения играют позитивную роль, приводя к резкому сокращению популяции опухолевых клеток.

1. V.A. Kuznetsov et al., Bull. Math. Biol., 56, 295–321 (1994)
2. I. Bashkirtseva, L. Ryashko, Physica A, 549, 123923 (2020)
3. I. Bashkirtseva et al., Commun. Nonlin. Sci. Num. Sim., 96, 105693 (2021)

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННОГО СИГНАЛА В СЕМЕНАХ ПШЕНИЦЫ МЕТОДОМ ЭПР

Чуманова А.А.¹, Вазиров Р.А.¹, Соковнин С.Ю.², Цмокалюк А.Н.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт Электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: chumanova.an@gmail.com

INVESTIGATION OF THE RADIATION-INDUCED SIGNAL IN WHEAT SEEDS BY EPR METHOD

Chumanova A.A.¹, Vazirov R.A.¹, Sokovnin S. Yu.², Tsmokalyuk A.N.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Electrophysics UB RAS, Ekaterinburg, Russia

The radiation-induced signal in wheat seeds was studied. The dependences of the EPR signal intensity on the absorbed dose are obtained and the kinetics of the radicals over the time is determined.

В современной пищевой промышленности одной из основных задач является увеличение производства и улучшение качества производимой продукции, что вызывает необходимость поиска инновационных решений во всех сферах агропромышленного комплекса [1]. Прежде всего данная задача решается путем внедрения технологий, позволяющих сократить потери при хранении и транспортировке продукции. В последние два десятилетия радиационная обработка все шире применяется как средство замедления прорастания семян и созревания фруктов, овощей, а также используется для предотвращения заражения пищевых продуктов микробами и насекомыми, для улучшения технологических свойств. Применение ионизирующих излучений не вызывает токсикологической опасности, не изменяет органолептических и питательных свойств продуктов при соблюдении рекомендованных доз и условий облучения [2].

Для контроля облученной продукции уникальным высокоэффективным методом является ЭПР-спектроскопия, позволяющая оценить количество образованных свободных радикалов и, таким образом, величину поглощенной дозы.

Данный метод достаточно быстрый, точный, не требует большой объем исследуемого образца, однако может быть ограничен временем жизни радикалов [3].

В настоящей работе исследован радиационно-индуцированный сигнал ЭПР в семенах пшеницы, облученной дозами от 1 до 30 кГр на ускорителе электронов УРТ-0.5 [4] в ИЭФ УрО РАН (0,5 МэВ, 60 нс, доза за импульс 300 Гр).

Данный диапазон доз соответствует требуемым эффектам задержки прорастания и дезинсекции семян [5]. Измерения проводились на ЭПР спектрометре ELEXSYSE500

Полученный график первой производной сигнала ЭПР содержит два пика S1, S2 (рисунок 1). Определены зависимости интенсивности ЭПР сигнала от поглощенной дозы. Также проведена оценка кинетики радикалов во времени.

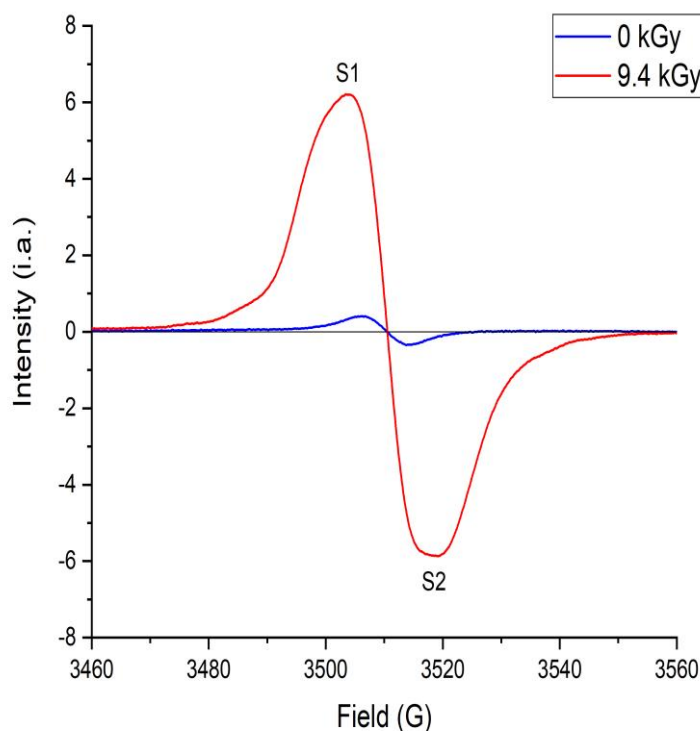


Рис. 1. Первая производная ЭПР сигнала пшеницы

1. Раров И.В., Белова Л.А. Современные тенденции развития АПК России // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Краснодар, 2016.
2. M. Korkmaz, M. Polat Free radical kinetics of irradiated durum wheat // Radiation Physics and Chemistry. 2000. Vol. 58, pp. 169-179.
3. Georg A. Schreiber, Norbert Helle, Klaus Werner Bögl Detection of irradiated food-methods and routine applications // International Journal of Radiation Biology. 1993. Vol. 63, No. 1, pp. 105-130.

4. Sokovnin, S.Yu., Balezin, M.E. Repetitive Nanosecond Electron Accelerators type URT-1 for radiation technology // Radiation Physics and Chemistry. 2018. Vol. 144, pp. 265-270.
5. Козьмин Г.В., Санжарова Н.И., Кибина И.И., Павлов А.Н., Тихонов В.Н. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности // Достижения науки и техники АПК. 2015. №5. С. 87-92.

THE RAT'S GASTROINTESTINAL TRACT DOSE DUE TO INNER IRRADIATION BY "HOT" PARTICLES

Denisova E.N.¹, Medzhidov I.M.¹, Kurachenko Yu.A.¹

¹) Russian Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk, Russia

E-mail: ellaizaden@mail.ru

The main regularities analysis of the "hot" radioactive particles transfer in the digestive tract of laboratory animals (rats), which serve as reference organisms in the tasks of evaluation the radiation risk of environmental contamination with radionuclides for biota and humans, is presented.

The study of radioactive particles (RPs) behavior in environmental objects is currently an important area of radioecology and veterinary radiobiology [1, 2]. Despite of the fact that there is a significant amount of publications on the problem of protecting humans and animals from ionizing radiation, information about transfer of radioactive particles and associated damage to the gastrointestinal tract (GIT) are limited. The formation of the radioactive particles may occur at nuclear and radiation accidents, nuclear explosions, the use of "dirty bombs", due to radioactive emissions from nuclear industry and production of raw materials with high concentrations of natural radionuclides [1].

The purpose of this study was to analyze available data on patterns of RPs transfer in the GIT of monogastric animals that serve as reference organisms [3] for assessing the radiation risk of environmental contamination for biota and humans.

To study the hot particle (HP) radiative effect on laboratory rodents, the rats of Wistar breed weighing from 200 to 300 g were used. In the experiments the silicate fused radioactive particles gage 80-160 μm got by "uranium", "three-component" and "rhenium" models were used because their radiation characteristics are similar to ones of instantaneous fission products of 10-15 hours age [3]. At the time of the HP intake in animals, the HP specific activity ranged from 3.7 to 7.4 GBk/g (100-200 MCi/g).

To estimate the critical organs (for example, the intestinal mucosa) radiation dose, the results of the Monte Carlo calculation were used, which provides a highly accurate result for a precision voxel model of a rat. Several models of the composition and state of hot particles and their localization are used in the calculations. The data is taken from field experiments (nuclear explosions). The calculated doses are in satisfactory agreement with the measurement data in the same field experiments.