

**ПРЕВОД НА РЕЗЮМЕТАТА НА БЪЛГАРСКИ НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ЗА  
УЧАСТИЕ В КОНКУРСА НА  
гл. ас. д-р Катерина Алексиева**

**1. Radost Nikolova, Aneta Diakova, Eli Tzvetkova, Katerina Aleksieva, Krasimir Dimov Nicola D. Yordanov, Investigations on detection of irradiated fruits, Food Processing Industry Magazine, 7 (2007) 49-51**

С въвеждането на йонизиращите лъчения в хранителната промишленост се появи необходимост от разработване на методи, детектиращи облъчването. Проведени са експерименти с кайсии, праскови, сини сливи и ягоди. Дозите на облъчване са 1, 2 и 3 kGy. Използван е микробиологичен метод за доказване облъчването на храни. Методът се основава на съчетание от директна епифлуоресцентна филтър-техника и метод за определяне на общ брой микроорганизми. Паралелно е приложен Електронен парамагнитен резонанс. Той се базира на факта, че в резултат на облъчването в храните се генерират парамагнитни центрове. Резултатите от приложени микробиологичен метод показват, че само при кайсиите, облъчени с 3 kGy, разликата в броя на микроорганизмите е lg 3,15. Резултатите от ЕПР метода показват при кайсии типичен „целулозоподобен“ ЕПР спектър, който ги идентифицира като облъчени. Припокриване на резултатите от двата метода се наблюдава само при кайсии. При ягодите резултатите от двата метода не могат да послужат като сигнал за облъчване.

**2. R. Nikolova, A. Diakova, D. Miteva, Kr. Dimov, K. Aleksieva, N. Yordanov, Detectia of irradiated pork meat, Scientific works of University of Food Technologies - Plovdiv, LV, 1 (2008) 515-520**

Адаптиран е европейски микробиологичен метод за детекция на облъчени хранителни продукти, съгласно стандарт EN 13783 от 2003 г., основан на комбинираното използване на метода на директна епифлуоресцентна филтър-техника и конвенционалния метод за определяне на общ брой микроорганизми. Използван е и метода на Електронния парамагнитен резонанс, който служи като потвърждаващ тест според изискванията на европейското законодателство. Като материал е използвано сурово свинско месо, облъчено с 4 kGy и 7 kGy. Облъчването е извършено в ИКХТ на облъчвателна инсталация

“Гама-1300”, с източник на лъчение Cs 137 и мощност на дозата 1,75 Gy/min. Получените резултати показват, че приложените микробиологични методи могат да служат за идентифициране на облъчено свинско месо, при третиране с по-високата доза. Резултатите от ЕПР метода се припокриват с тези от микробиологичните методи. Получените ЕПР спектри могат да служат като сигурно доказателство за радиационно третиране на изследваната суровина.

### **3. Nicola D. Yordanov, Katerina Aleksieva, Preparation and applicability of fresh fruit samples for identification of radiation treatment by EPR, Radiation Physics and Chemistry, 78, 3 (2009) 213-216**

Представени са резултати от изследване с Електронен Парамагнитен Резонанс (ЕПР) на пресни плодове (месеста част на круши, ябълки, праскови, кайсии, авокадо, киви и манго) преди и след облъчване, използвайки две процедури за сушене преди ЕПР измерване. С цел да се отстрани водата от необлъчени и облъчени проби в първата партида, месестата част на пресните плодове е пресована и твърдия остатък престоива в етилов алкохол след което е изсушен на стайна температура. Плодовете от втората партида са пресовани и изсушени в лабораторна сушилка при 40<sup>0</sup>С. Сравнени са резултатите от двете процедури на пробоподготовка. Преди облъчване всички проби показват синглетна линия с g фактор 2.0048±0.0005. Облъчването генерира типичен „целулозоподобен“ ЕПР спектър, състоящ се от една интензивна линия с g фактор 2.0048±0.0005 и две слаби сателитни линии намиращи се на разстояние 3 mT отляво и отдясно на централната линия. Единствено пробите от манго показват синглетна линия след облъчване. Кинетичното поведение на радиационно-индуцираните сигнали е проследено в период на 50 дни след облъчване. Когато облъчените плодове се съхраняват в тяхното естествено състояние и се сушат преди всяко ЕПР измерване, сателитните линии е възможно да бъдат регистрирани за по-малко от 17 дни. Облъчените плодове, които са съхранявани в изсушено състояние, губят за 50 дни около 40 % от радиационно-индуцираните радикали ако са третирани с алкохол и около 70 % ако са изсушени в сушилка. Докладваните резултати недвусмислено показват, че присъствието на сателитни линии в ЕПР спектрите може да се използва за идентифициране на облъчването в пресни плодове, като по този начин се разширява валидността на Европейския стандарт EN 1787 (2000).

**4. K. Aleksieva, L. Georgieva, E. Tzvetkova, N. D. Yordanov, EPR study on tomatoes before and after gamma-irradiation, Radiation Physics and Chemistry, 78, 9 (2009) 823-825**

Докладвани са резултати от ЕПР изследване на пресни, дехидратирани на въздух и лиофилизирани домати преди и след гама-облъчване. Преди облъчване пресните и дехидратирани на въздух домати показват синглетна линия, характеризираща се с  $g$  фактор  $2.0048 \pm 0.0005$ , докато лиофилизираните домати са ЕПР неактивни. След облъчване се появява типичен „целулозоподобен“ триплетен ЕПР спектър, който се отдава на генерирани в целулозата в следствие облъчване свободни радикали. Той се състои от една интензивна централна линия с  $g$  фактор  $2.0048 \pm 0.0005$  и две слаби сателитни линии намиращи се на разстояние 3 mT отляво и отдясно на нея. В дехидратирани на въздух и лиофилизирани домати върху „целулозоподобният“ ЕПР спектър допълнително се наслагва и частично разрешен въглехидратен спектър. Кинетиката на затихване на радиационно-индуцираните ЕПР сигнали посочва, че интензитетът на ЕПР спектрите на дехидратирани на въздух и лиофилизирани домати намалява до около 50 % след 50 дни, докато този на пресни облъчени домати, съхранявани при  $4^{\circ}\text{C}$  изчезва напълно за 15 дни. Представените резултати недвусмислено показват, че присъствието на двете сателитни линии в „целулозоподобните“ ЕПР спектри може да се използва за идентифициране на радиационната обработка в домати.

**5. K. Aleksieva, D. Miteva, K. Dimov, N. D. Yordanov, Identification of gamma-irradiated rabbit meat by the methods of Electron Paramagnetic Resonance and DNA comet assay, Food Processing Industry Magazine, 6-7 (2010) 46-48**

Представени са резултати от изследване на необлъчено и облъчено с 4 и 8 kGy сурово заешко месо. Използвани са два метода за идентифициране на облъчването – Електронен Парамагнитен резонанс (ЕПР) и Електрофореза на ДНК. Тъй като Електрофорезата на ДНК не е радиационно специфичен метод (EN 13784, 2002), всички резултати трябва да бъдат потвърдени от други стандартизирани методи като ЕПР или Газова хроматография. В основният протокол, приет от Европейската комисия по стандартизация за месо съдържащо кости, се прилага ЕПР спектроскопията (EN 1786, 1996). Облъчването на месото предизвиква ДНК повреди, които нарастват с увеличаване на абсорбиционната доза,

но чувствителността на метода е относително ниска. След облъчване във всички проби се регистрира характерен ЕПР спектър, дължащ се на гама индуцирани дефекти в хидроксиапатита на костите от заешко месо. Наличието на специфичен ЕПР спектър в кости на заешко месо е еднозначно доказателство за това, че изследваните проби са подложени на радиационна обработка.

**6. K. Aleksieva, O. Lagunov, K. Dimov, N. D. Yordanov, EPR study on non- and gamma-irradiated herbal pills, Radiation Physics and Chemistry, 80, 6 (2011) 767-770**

Докладвани са резултати от ЕПР изследване на билкови таблетки от невен, глог, бял равнец, маточина, жълт кантарион, коприва и машерка преди и след облъчване. Преди облъчване всички проби показват синглетна линия с  $g$  фактор  $2.0048 \pm 0.0005$ . След облъчване билковите таблетки могат да бъдат разделени в две групи според техните ЕПР спектри. Радиационно-индуцираните свободни радикали в таблетки от невен, бял равнец, коприва, жълт кантарион и машерка се отдават на генерирани такива в захариди, използвани като помощни вещества. Таблетките от глог и маточина показват „целулозоподобен“ ЕПР спектър с насложен върху него въглехидратен спектър, които се дължат на активното вещество (билка) и инулин като помощно вещество. Кинетичното поведение на радиационно-индуцираните ЕПР сигнали потвърждава, че радикалите генерирани в захароза са по-стабилни от тези в целулоза. Представените резултати показват, че присъствието на характерни ЕПР спектри от билковите таблетки, дължащи се на помощните вещества или активното вещество (билка) може да се използва като сигурно доказателство на радиационната обработка в рамките на 35 или повече дни след облъчване.

**7. Denka V. Kostova, Katerina I. Aleksieva, Dimitar R. Mehandjiev, An oxidative state of manganese in tomatoes, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences, 65, 6 (2012) 765-770**

Чрез изследване на ЕПР спектри на домати – стъбла, листа и почва е изяснен въпроса за окислителното състояние на мангана, както и дали може да се повлияе от вида на използвания тор. ЕПР спектрите на изследваните обекти показват, че окислителното състояние на манган в стъбла, листа и плодове на домати е  $Mn(II)$ . Ролята на химичния

състав на тора се определя при количество манган, което се натрупва в самото растение - стъбла, листа и плодове. Инфрачервените спектри на изследваните проби показват, че има известни разлики между почвата и стъблата, листата и плодовете. Тези резултати от ЕПР анализа показват, че окислителното състояние на мангана в листата, стъблата и плодовете в домати е Mn (II).

**8. Katerina Aleksieva and Nicola D. Yordanov, EPR investigation of some gamma-irradiated excipients, Radiation Effects and Defects in Solids: Incorporating plasma science and technology, 167, 9 (2012) 685-689**

Представени са резултати от проучване чрез метода на Електронния Парамагнитен Резонанс (ЕПР) върху някои помощни вещества: лактоза, микрокристална целулоза (авицел), нишесте, силициев диоксид (аерозил), талк и магнезиев стеарат преди и след гама-облъчване. Преди облъчване всички проби са ЕПР неактивни, с изключение на талк. След гама-облъчване показват сложни спектри с изключение на магнезиев стеарат, който е ЕПР неактивен. Изследванията показват влиянието на облъчването върху ЕПР спектрите и стабилността на гама-индуцираните свободни радикали. Анализ на ЕПР спектъра на облъчен талк, показва, че този материал е радиационно нечувствителен. Само лактозата образува стабилни свободни радикали в следствие на гама стерилизация и може да се използва за идентифициране на радиационна обработка за дълъг период от време след това.

**9. I. Nacheva, K. Aleksieva, K. Dimov, D. Miteva, Tsv. Tsetkov, Identification of gamma irradiated lyophilized forest fruits by EPR spectroscopy, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 19, 2 (2013) 293-297**

Целта на настоящото проучване е да се докаже радиационната обработка в набор от лиофилизирани горски плодове (къпини, боровинки, арония, ягода и черен бъз), облъчени с дози от 2 и 4 kGy чрез метода на Електронен Парамагнитен Резонанс (ЕПР). Преди облъчване при всички проби се регистрира слабоинтензивна синглетна линия. Резултатите показват, че след облъчване се увеличава интензитета на природния сигнал, като т. нар. “целулозоподобен” ЕПР спектър се регистрира само при арония. От изследваните лиофилизирани плодове според протокола за облъчени храни, съдържащи целулоза (EN

1787) радиационна обработка може да се докаже само за арония. Протокол EN 13708 за облъчени храни, съдържащи кристална захар е неприложим за тези образци.

**10. Temenuzhka Hr. Radoykova, Sonia V. Dimitrova, Katerina I. Aleksieva, Sanchi K. Nenkova, Ivo V. Valchev, Dimitar R. Mehandjiev, Adsorption properties of waste lignocellulosic materials produced in reprocessing of wheat straw and maize stalks biomass, Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods and Technologies, 7, 2 (2013) 190-201**

Повишеният интерес към производството на биоетанол от растителни суровини поставя въпроса за оползотворяването на отпадъчния хидролизиран лигнин, съдържащ известно количество целулоза. Една възможност за решаване на този проблем е да се изясни потенциалът за използване на такива материали като адсорбенти на метални йони, други елементи и органични съединения от водни разтвори с цел пречистване на отпадъците и природните води. Голямата вътрешна повърхност на лигноцелулозния материал и наличността на различни функционални групи, които може да играят ролята на адсорбционни центрове предлагат тази възможност. Изследвана е адсорбцията на  $\text{Cu}^{2+}$  йони от проби на хидролизиран лигнин и алкално третиран хидролизиран лигнин, получени от пшенична слама и царевични стъбла. Механизмът на адсорбция, адсорбционните центрове, специфичната повърхност и потенциалното практическо приложение на тези материали са изучени с анализ по метода на БЕТ, Термогравиметрия с диференциално сканираща калориметрия, Инфрачервена спектроскопия, Електронен парамагнитен резонанс. Установено е, че адсорбционната изотерма на  $\text{Cu}^{2+}$  йони от изследваните образци е от типа на Лангмюир, параметрите на уравнението на Лангмюир зависят от първоначалния материал и съответната обработка. ЕПР спектрите показват, че  $\text{Cu}^{2+}$  йони са ориентирани към кислородните йони и формират тетраедричен комплекс.

**11. Katerina Aleksieva, Identification of gamma-irradiated foodstuffs by Electron Paramagnetic Resonance, Journal of Bulgarian Academy of Sciences, 5 (2013) 33-35**

Гама-облъчването на хранителни продукти в световен мащаб се превръща в предпочитан метод за тяхната стерилизация и удължаване на трайността им. За нуждите на търговския обмен и с оглед правата на потребителите се налага маркирането на облъчените

хранителни продукти, както и използване на подходящи методи за еднозначно идентифициране на радиационна обработка. Три от основните стандарти на Европейския съюз за идентифициране на облъчени храни използват метода на Електронен Парамагнитен Резонанс (ЕПР).

**12. K. I. Aleksieva, K. G. Dimov, N. D. Yordanov, Identification of gamma-irradiated fruit juices by EPR spectroscopy, Radiation Physics and Chemistry, 103 (2014) 27-30**

Представени са резултати от изследване с Електронен Парамагнитен Резонанс (ЕПР) върху наличните в търговската мрежа сокове от различни плодове и различно плодово съдържание: 25%, 40%, 50% и 100%, домашно приготвени сокове, нектари и концентрирани плодови сиропи преди и след гама-облъчване. За да се отстрани водата от необлъчените и облъчени проби всички сокове и нектари бяха филтрирани; твърдият остатък се промива с етилов алкохол и се суши при стайна температура. Само концентрирани плодови сиропи бяха изсушени в продължение на 60 минути при 40<sup>0</sup>С в стандартна лабораторна сушилня. Всички изследвани проби показват синглетна ЕПР линия с g фактор 2.0025 преди облъчване с изключение на концентрираните плодови сиропи, които са ЕПР неактивни. Облъчването на проби от сокове поражда сложни ЕПР спектри, които постепенно преминават в "целулозоподобен" ЕПР спектър от 25% към 100% плодово съдържание. Концентрираните плодови сиропи показват типични "захароподобни" спектри поради добавените захариди. Всички ЕПР спектри са характерни и могат да докажат радиационна обработка. Кинетичното поведение на радиационно-индуцираните ЕПР сигнали е изследвано за период от 60 дни след облъчването.

**13. K. I. Aleksieva, N. D. Yordanov, EPR study of gamma-irradiated cereal foods, Bulgarian Chemical Communications, 46, B (2014) 151-154**

Представени са резултати от ЕПР изследване на пшеничени и овесени трици, овесени ядки, елда и различни видове ориз - бял, кафяв и бланширан ориз преди и след гама-облъчване. Преди облъчване при всички проби се регистрира слаба синглетна ЕПР линия, характеризираща се с g-фактор  $2.0048 \pm 0,0005$  и шест линии, които се дължат на  $Mn^{2+}$  йони природно съдържащи се в растенията. Единствено бланширания ориз не показва ЕПР спектър преди облъчване. След облъчване заедно със сигнала от  $Mn^{2+}$  йони, се

детектира типичен „целулозоподобен“ триплетен ЕПР спектър, който се приписва на свободни радикали от целулозата, генерирани в следствие на гама-облъчване. В допълнение на този ЕПР спектър е насложен и частично разрешен „въглехидратен“ спектър, който е основен спектър за пробите от бланширан ориз. Кинетиката на затихване на радиационно-индуцираните ЕПР сигнали е проследена за период от 90 дни след облъчване. Докладваните резултати показват недвусмислено, че присъствието на характерни ЕПР спектри на проби от житни растения може да се използва за идентифициране на предходна радиационна обработка.

**14. P. Stefanov, S. Todorova, A. Naydenov, B. Tzaneva, H. Kolev, G. Atanasova, D. Stoyanova, Y. Karakirova, K. Aleksieva, On the development of active and stable Pd-Co/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst for complete oxidation of methane, Chemical Engineering Journal, 266 (2015) 329-338**

Изследването е фокусирано върху разработването на високо активен и стабилен катализатор за изгаряне на метан чрез модифициране на Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с кобалт. Варирана е последователността на добавянето на кобалта. Той е прибавян или преди паладия или кобалта и паладия са нанесени от съвместен разтвор върху носителя. Катализаторите са охарактеризирани чрез рентгенова дифракция (XRD), рентгенова фотоелектронна спектроскопия (XPS), електронен парамагнитен резонанс (EPR), трансмисионна електронна микроскопия (ТЕМ) и измервания на кинетиката на реакцията. Ролята на фазата от кобалтов оксид е да стабилизира паладия в окислено състояние и да служи като резервоар на кислородните частици. Механизмът на реакцията в присъствие на Pd – Co катализатори най-вероятно е през Марс–ван Кревелен, като водните молекули се конкурират с метановите молекули за адсорбционни места върху PdO. Бяха проведени допълнителни експерименти върху монолитни катализатори, на основата на носители аноден алуминиева и Fe – Cr – Al-сплави, като съставът на активната фаза е същият като този на катализатора с най-висока активност.

**15. T. Hr. Radoykova, S. V. Dimitrova, K. I. Aleksieva, S. K. Nenkova, I. V. Valchev, D. R. Mehandjiev, Comparative Mn<sup>2+</sup> adsorption on waste lignocellulosic materials, Journal of Environmental Protection and Ecology, 16, 1 (2015) 23-32**



В настоящата публикация е изследвана адсорбцията на  $Mn^{2+}$  йони от проби на хидролизирани лигноцелулозни материали и алкално третиран хидролизиран лигнин, получени от пауловния, слама и царевични стъбла. Адсорбционният механизъм, специфичната повърхност на адсорбционни центрове и потенциалът за практическо приложение на тези материали беше проучен чрез анализ по метода на БЕТ, ИЧ спектроскопия и ЕПР. Установено е, че адсорбционната изотерма на йони  $Mn^{2+}$  на изследваните проби са от тип Лангмюир, параметрите в уравнението на Лангмюир зависят от първоначалния материал и съответното третиране. ЕПР спектрите на лигноцелулозните материали след адсорбцията на манган се състоят от шест свръхфини линии, специфични за йони на  $Mn^{2+}$ , които са разположени така, че няма взаимодействие между тях.

**16. K. I. Aleksieva, N. D. Yordanov, EPR study of gamma-irradiated homeopathic medicines, Bulgarian Chemical Communications, 48, 2 (2016) 269-271**

Съобщават се ЕПР проучвания на хомеопатични лекарства от растителен (самакитка, планинска арника, беладона, дива тиква, червено кучешко грозде, черен оман и еупаториум) и животински (сепия) произход преди и след гама-облъчване. Преди облъчване всички проби са ЕПР неактивни. След гама-стерилизация всички те показват специфичен “захароподобен” ЕПР спектър, който най-вероятно се дължи на захарозата, използвана като помощно средство. Тези стабилни свободни радикали могат да се използват за идентифициране на радиационна обработка дълго време след облъчването.

**17. P. S. Vassileva, T. Hr. Radoykova, A. K. Detcheva, I. A. Avramova, K. I. Aleksieva, S. K. Nenkova, I. V. Valchev, D. R. Mehandjiev, Adsorption of  $Ag^+$  ions on hydrolyzed lignocellulosic materials based on willow, paulownia, wheat straw and maize stalks, International Journal of Environmental Science and Technology, 13, 5 (2016) 1319-1328**

В настоящата работа е изследвана адсорбцията на  $Ag^+$  йони върху хидролизирана растителна биомаса (върба, пауловния, пшеница, слама и царевични стъбла). Бяха извършени химически анализи за установяване състава на получените материали. Адсорбционният механизъм, адсорбционните центрове и специфични повърхности на тези материали са изследвани чрез анализ по метода на БЕТ, Инфраредна спектроскопия, Рентгенова фотоелектронна спектроскопия и Електронен парамагнитен

резонанс. Бяха проследени времето на контакт, киселинността на първоначалните разтвори и концентрациите на  $\text{Ag}^+$  йони. Използвани са кинетични модели от от псевдо първи и псевдо втори порядък. Във всички случаи адсорбцията е значително повлияна от стойността на рН. Установени са различни видове адсорбционни изотерми на  $\text{Ag}^+$  йони (или Лангмюир или Фройндлих) в зависимост от адсорбиращия материал. Адсорбционният механизъм е сложен и процесът преминава през различни етапи като групиране на клъстери на  $\text{Ag}^+$  йони и образуване на метално Ag. Максималният адсорбционен капацитет варира от 2,05 до 6,07 mg g<sup>-1</sup>. Получените резултати показват, че изследваните отпадъчни лигноцелулозни материали са обещаващи адсорбенти за  $\text{Ag}^+$  йони.

**18. Katerina I. Aleksieva, Nicola D. Yordanov, EPR investigation of some gamma-irradiated medicines, Comptes rendus de L'Academie bulgare des Sciences, 69, 11 (2016) 1423-1428**

Представени са резултати от ЕПР проучване на три лекарствени таблетки - Галантамин, Цитизин и Бабини зъби преди и след гама-облъчване. Преди облъчване таблетките от Галантамин и Цитизин са ЕПР неактивни, докато Бабини зъби показва широка синглетна линия с g фактор  $2.2084 \pm 0.002$ . Същият спектър се регистрира след облъчване. След гама-стерилизация таблетките Галантамин и Цитизин проявяват типичен ЕПР спектър поради гама-индуцирани свободни радикали в лактозата, използвана като помощно вещество. Тези стабилни радикали могат да се използват за идентифициране на радиационна обработка за дълъг период след облъчване.

**19. K. Aleksieva, I. Nacheva, K. Dimov, Tsv. Tsvetkov, Natural and gamma induced free radicals in dried fruits. An EPR study, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 22, 6 (2016)**

Целта на настоящото проучване е да се докаже радиационна обработка в дехидратирани на въздух фурми, сини сливи и смокини, както и да се препоръча от коя част на плода би могло да се вземе проба за анализ. Използваният метод е Електронен Парамагнитен Резонанс (ЕПР) спектроскопия. Преди облъчване в костилки на фурма, костилки и месеста част на синя слива, и семки на смокиня, ЕПР спектроскопията детектира слаба синглетна

линия, докато при месеста част на фурма и смокиня на се регистрира ЕПР спектър. След гама-облъчване в костилки и месеста част на фурма, както и месеста част на смокиня се регистрира „захароподобен“ ЕПР спектър. В костилки на синя слива се детектира типичен „целулозоподобен“ спектър, докато при месеста част на синя слива и семки на смокиня – единствено синглетна линия, както и преди облъчване. От проведените изследвания се наблюдава, че радиационната обработка може да се докаже в различна част от плода. Протоколът на Европейската общност EN 13708 е приложим за облъчени сушени фурми и смокини, а Протокол EN 1787 за сушени сини сливи.

**20. I. Mihailova, D. Radev, D. Stoyanova, K. Aleksieva, D. Mehandjiev, Synthesis and catalytic activity for CO-oxidation of biphasic CuO–NiO solids, Oxidation Communications, 40, 4 (2017) 1337-1340**

Синтезирани са двуфазни CuO-NiO твърди образци използвайки механично активиране и термично третиране на никелов оксалат и меден оксалат при различни температури (400, 500, 600 и 700<sup>0</sup>C). Рентгеноструктурният анализ идентифицира две кристални фази съответно CuO Tenorite и NiO Bunsenite. Установена е промяна в каталитичната активност на двуфазни CuO-NiO по отношение окисление на CO при различни температури. Промяната от една страна се дължи на различната специфична повърхност на пробите, а от друга на вероятното формиране на твърди разтвори (съответно Ni<sub>(1-x)</sub>Cu<sub>x</sub>O с кубична симетрия и Cu<sub>(1-y)</sub>Ni<sub>y</sub>O с моноклинна). Тяхното получаване с променлив състав съответства на данните за променливите параметри на елементарната клетка на двете фази, в зависимост от температурата на синтез и техните ЕПР спектри.

**21. Katerina I. Aleksieva, Nicola D. Yordanov, Various approaches in EPR identification of gamma-irradiated plant foodstuffs: A review, Food Research International, 105 (2018) 1019-1028**

Гама-облъчването на хранителни продукти в световен мащаб се превръща в предпочитан метод за тяхната стерилизация и удължаване на трайността им. За нуждите на търговския обмен и с оглед правата на потребителите се налага маркирането на облъчените хранителни продукти, както и използване на подходящи методи за еднозначно идентифициране на радиационна обработка. Една трета от настоящите стандарти на

Европейския съюз за идентифициране на облъчени храни използват метода на Електронния Парамагнитен Резонанс (ЕПР) спектроскопия. От друга страна, настоящите стандарти за облъчени храни от растителен произход имат някои слабости, довели до разработването на нови методологии за идентифициране на облъчени храни. Обсъдени са нови подходи за ЕПР идентифициране на радиационната обработка на билки и подправки, когато специфичен сигнал отсъства или изчезва след облъчване. Направен е преглед на директни ЕПР измервания на сушени плодове и зеленчуци и различни предварителни обработки за свежи проби.

**22. Paunka S. Vassileva, Albena K. Detcheva, Temenuzhka Hr. Radoykova, Ivalina A. Avramova, Katerina I. Aleksieva, Sanchi K. Nenкова, Ivo V. Valchev and Dimitar R. Mehandjiev, Studies on Ag<sup>+</sup> adsorption using two new lignocellulosic materials based on *Populus Alba L.* and *Robinia Pseudoacacia L.*, *Cellulose Chemistry and Technology*, 52, 7-8 (2018) 633-643**

Изучена е адсорбцията на Ag<sup>+</sup> йони върху лигноцелулозни материали на базата на два бързорастящи дървесни видове *Populus alba L.* (топола) и *Robinia pseudoacacia L.* (бяла акация). Извършени са химични анализи за установяване на състава на получените материали. Адсорбционният механизъм се изследва с помощта на Инфрачервена спектроскопия, Сканираща електронна микроскопия, Електронен парамагнитен резонанс и Рентгенова фотоелектронна спектроскопия. Бяха изследвани времето за контакт, киселинност и начални концентрации на Ag<sup>+</sup> йони. И в двата случая адсорбцията беше значително повлияна от стойността на рН. Данните от експерименталното равновесие бяха отнесени към модела на Лангмюир, Фройндлих и Дубинин-Радушкевич и бяха изчислени съответните константи. Получените резултати показаха, че изследваните отпадъчни лигноцелулозни материали могат да бъдат използвани като адсорбенти за Ag<sup>+</sup> йони.

**23. D.Stoyanova, P. Georgieva, I. Avramova, K. Aleksieva, D. Marinova, D. Mehandjiev Nitric oxide (NO) decomposition on catalysts, containing oxides of lanthanum and cerium, supported on  $\gamma$ -alumina, *Journal of Rare Earths*, 37, 2 (2019) 151-159**

Настоящата работа е посветена на изучаването на каталитичната активност на лантановите и цериевите оксиди поотделно, нанесени върху  $\gamma$ -алуминиев оксид в реакцията на разлагане на азотен оксид. Катализаторните образци бяха приготвени чрез импрегниране на  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с разтвори, съдържащи нитратни соли на лантан и церий. Пригответените проби се калцинират в продължение на 4 часа при температура 650 °C в пещ във въздушна атмосфера. Катализаторите са охарактеризирани с: Атомна емисионна спектроскопия с индуктивно свързана плазма (ICP-AES), Рентгенова дифракция (XRD), Рентгенова фотоелектронна спектроскопия (XPS), Сканираща електронна микроскопия (SEM), Електронен парамагнитен резонанс (EPR) и Инфрачервена (IR) спектроскопия, както и измерване на специфичните повърхности. Резултатите показват, че катализаторите на базата на лантанов оксид и цериев оксид, отложени върху алуминиев оксид показват висока каталитична активност над 60% степен на конверсия по отношение разлагането на азотен оксид в отсъствие на редуциращ агент. При наличие на редуктор активността достига 90% степен на конверсия.

**24. Ralitsa B. Mladenova, Katerina I. Aleksieva, Iliana B. Nacheva Effect of gamma irradiation on antiradical activity of goji berry fruits (*Lycium barbarum*) evaluated by EPR spectroscopy, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 320, 3 (2019) 569-575**

Антирадикаловата активност на годжи бери (*Lycium barbarum*) е оценена с помощта на Електронен Парамагнитен Резонанс (ЕПР) спектроскопия. Пробите от годжи бери бяха подложени на гама-облъчване с дози 0,05, 2 и 10 kGy. Характерните сателитни линии от целулозни радикали могат да докажат радиационна обработка. Интензивността им се увеличава след промиване с етилов алкохол и лиофилизация. Намалването на интензитета на сателитните линии показва, че идентифицирането на радиационната обработка е възможно за 50 дни. Беше изследван ефектът от облъчването върху антирадикаловите свойства на годжи бери, чрез определяне на радикал улавящата активност използвайки стабилния свободен радикал DPPH. Бяха изчислени процентите уловени DPPH радикали и IC<sub>50</sub> параметъра на екстракти от годжи бери преди и след облъчване. Антиоксидантния капацитет също беше представен в еквивалентни единици спрямо Тролокс. Беше установено, че гама облъчването на годжи бери плодове увеличава антирадикаловата им активност.

**25. Temenuzhka Hr. Radoykova, Tsvetelina G. Angelova, Paunka S. Vassielva, Nelly V. Georgieva, Albena K. Detcheva, Katerina I. Aleksieva, Ivo V. Valchev, Sanchi K. Nenkova, Dimitar R. Mehandjiev, Investigation of antibacterial activity of waste lignocellulosic materials doped with silver, Cellulose Chemistry and Technology, 53, 5-6 (2019) 427 – 433**

Изследвана е противобактериалната активност на проби, приготвени от отпадъчни лигноцелулозни материали, а именно пшенична слама и стъбла от царевича, дотирани със сребро на повърхността им. За да се използват различните функционални групи от тези материали,  $\text{Ag}^+$  се нанася върху носителя чрез адсорбционния метод. Електронния парамагнитен резонанс и Сканиращата електронна микроскопия показва, че  $\text{Ag}^+$  йони се агломерират в клъстери от елементарно сребро върху носителя. Така получените проби показва високо противобактериална активност срещу грам-положителен щам *Bacillus subtilis* 3563 и грам-отрицателен *Escherichia coli* K12.

**26. Sv. M. Momchilova, S. P. Taneva, I. R. Totseva, Y. I. Nikolova, Y. G. Karakirova, K. I. Aleksieva, R. B. Mladenova, V. D. Kancheva, Gamma-irradiation of nuts – EPR characterization and effects on lipids and oxidative stability: I. Hazelnuts, Bulgarian Chemical Communications, 2019, 51, A, 256-262**

Гама-облъчването е много бърз, ефикасен, евтин, сигурен и безопасен метод за стерилизиране на хранителни продукти, одобрен в много страни. За съжаление, наред с ползите от такава обработка, са възможни и отрицателни ефекти, предизвикани от реактивоспособни кислородни и други радикали, които могат да увредят биологично активните компоненти. В настоящото проучване лешниците са обработени с гама-лъчение при 10 kGy и 25 kGy. ЕПР спектрите на облъчените с тези две дози проби не се различават значително, а кинетичните промени на централните и сателитни сигнали са еднакви при 10 kGy и 25 kGy. Наличието на сателитни линии позволява установяване на облъчване дори след 230 дни. Способността за неутрализиране на свободни радикали на лешници облъчени с 10 kGy намалява в сравнение с необлъчените проби, но не се променя с течение на времето, докато тази на облъчените с 25 kGy проби намалява след 6 месеца. При липидите не са установени съществени промени в масленото съдържание и мастно-киселинния състав на облъчените лешници. Забелязва се известно нарастване на киселинното число (от 0.7 до 1.8 мг KOH/г) и на специфичната абсорбция на спрегнатите

диени и триени (от 1.1 to 2.3 и от 0.05 to 0.13, съответно) при дози на облъчване, увеличаващи се от 0 kGy до 25 kGy, но не са установени значими промени в окислителната стабилност на маслото от облъчени лешници при автоокисление при различни температури (80°C - 120°C).

**27. Sv. M. Momchilova, S. P. Taneva, I. R. Totseva, Y. I. Nikolova, Y. G. Karakirova, K. I. Aleksieva, R. B. Mladenova, V. D. Kancheva, Gamma-irradiation of nuts – EPR characterization and effects on lipids and oxidative stability: II. Peanuts, Bulgarian Chemical Communications, 2019, 51, Special Issue A, 263-269**

Гама-облъчването е много подходящ метод за обработване на фъстъци, тъй като те са доста уязвими към заразяване с вредители. Обаче, наред с благоприятното си действие, гама-лъчите пораждаат реактивоспособни кислородни и други радикали, които предизвикват промени първо в липидните молекули. Затова в настоящото проучване фъстъци, третирани с 10 kGy and 25 kGy гама-лъчи, бяха охарактеризирани чрез ЕПР, както и изследвани за промени в тяхното маслено съдържание, мастно-киселинен състав и окислителна стабилност. Експериментите с ЕПР показаха, че по-високата доза на облъчване поражда свободни радикали не само в целулозата, но и в скорбялата във фъстъците. Не беше открита съществена разлика в кинетичните криви на сигналите в облъчените с 10 kGy и 25 kGy проби, като ЕПР спектроскопията позволява гама-облъчване да бъде идентифицирано дори след 230 дни. Способността на фъстъците за улавяне на свободни радикали намалява с увеличаване на дозата, с която са били облъчени. От друга страна, за пробата, облъчена с 25 kGy, тази способност се променя с времето, като намалява с 16 % шест месеца след облъчването, в сравнение с часовете непосредствено след него, докато при пробата, облъчена с 10 kGy, способността за улавяне на свободни радикали не се променя до 6 месеца. Относно липидите, дози от 10 kGy и 25 kGy облъчване не промениха съществено масленото съдържание и мастно-киселинния състав на фъстъците. Макар че беше установено слабо увеличаване на киселинното число (от 1.26 мг КОН/г на необлъченото масло до 1.35 мг КОН/г при облъчените проби) и на специфичната абсорбция на спрегнатите диени и триени (от 1.82 до 7.26 и от 0.23 до 0.69, съответно) при дози 0 kGy, 10 kGy и 25 kGy гама-лъчи, облъчените проби все още отговаряха на съответните критерии за масло за хранителни

цели. Индукционните периоди при автоокисление като мярка за окислителната стабилност при различни температури (80°C – 120°C) на маслата от облъчени фъстъци бяха малко по-къси от тези на необлъчените ядки.