



שטח בטיחות קרינה תחום מדידות קרינה

יום ראשון 24 דצמבר 2006

שב"ק 2.2-625

לכבוד
מר עמרי לולב
מנהלת אפר פחם
לינקולן 20 תל אביב 67134
טל: 03-6257000 פקס: 03-6257001

הנדון: בדיקת תכולת רדיונוקלידים בתוצרת חקלאית

מבוא

התבקשנו לבדוק את תכולת הרדיונוקלידים הטבעיים ^{232}Th ו- ^{226}Ra , ^{40}K בתוצרת חקלאית שגודלה על מצעי טוף ואפר פחם. מטרת הבדיקה היא לקבוע האם כתוצאה מגידול סוגים שונים של ירקות ופירות על מצעי אפר הפחם, הרדיונוקלידים הטבעיים הנ"ל נקלטים בתוצרת החקלאית ולהשוותה לעומת קליטתם בתוצרת חקלאית הגדלה על מצעי טוף. הגידולים, כפי שנבחרו ע"י צוות המחלקה לקרקע ומים בפקולטה לחקלאות ברחובות, הם משני סוגים: ירקות - עירית ופירות - פלפל. נבדקו שמונה דוגמאות עירית, ארבע שגודלו על מצע טוף וארבע על אפר פחם. כמו כן נבדקו חמש דוגמאות פלפל שגודלו על מצע אפר פחם בישוב פארן.

שיטה מדידה

ריכוז הרדיונוקלידים הטבעיים הנ"ל נבדקו בשיטת ספקטרומטרית קרינת גאמא לאחר הכנת הדוגמא למנייה. הכנת הדוגמאות למנייה נעשה בפקולטה לחקלאות ברחובות לפי השיטה המקובלת של יבוש קר. האפר הוכנס לכלי מדידה ונאטם למשך חודש לפחות להשגת שווי משקל בין ה- ^{226}Ra ובנותיו. המדידות בוצעו לפי הוראת עבודה ממ"ג מס' 0400-3016-00/01.

תוצאות

תוצאות בדיקות התוצרת החקלאית מובאות בטבלה מס' 1 והן מבוססות ביחידות בקרל לק"ג חומר טרי.

טבלה מס' 1: תוצאות ריכוז רדיונוקלידים בתוצרת חקלאית.

^{40}K (בקרל/ק"ג)	^{232}Th (בקרל/ק"ג)	^{226}Ra (בקרל/ק"ג)	מצע	גידול	מס' מעבדה
129.3±4.5	<0.17	0.25<	אפר פחם חלקה 12	עירית	S4362
119.8±4.3	<0.15	<0.27	אפר פחם חלקה 1	עירית	S4363
113.7±4.4	<0.15	<0.27	אפר פחם חלקה 11	עירית	S4364
115.3±4.0	<0.13	<0.24	אפר פחם חלקה 16	עירית	S4365
128.3±4.6	<0.14	<0.25	טוף חלקה 4	עירית	S4366
135.3±4.8	<0.09	<0.23	טוף חלקה 7	עירית	S4367
126.9±4.5	<0.13	<0.25	טוף חלקה 10	עירית	S4368
136.0±5.0	<0.19	<0.29	טוף חלקה 13	עירית	S4369



^{40}K (בקרל/ק"ג)	^{232}Th (בקרל/ק"ג)	^{226}Ra (בקרל/ק"ג)	מצע	גידול	מס' מעבדה
57.0±3.5	<0.16	<0.32	אפר פחם a+1b1 פארן	פלפל	S4370
58.5±3.6	<0.17	<0.22	אפר פחם a+2b2 פארן	פלפל	S4371
60.0±3.6	<0.17	<0.22	אפר פחם a+3b3 פארן	פלפל	S4372
61.3±3.6	<0.25	<0.4	אפר פחם a4 פארן	פלפל	S4373
64.1±3.7	<0.09	<0.12	אפר פחם a+5b5 פארן	פלפל	S4374

אי-הוודאות של כל התוצאות הם תוך שימוש ב- coverage factor של $k=2$ (רמת סמך של 95%).

דיון

בדוגמאות התוצרת החקלאית שנבדקו נמצאו, כצפוי, ריכוזים מדידים של ^{40}K בלבד. ריכוז ה- ^{40}K בגידולים על טוף דומים בערכיהם לגידולים על אפר פחם. הריכוזים של ^{226}Ra ו- ^{232}Th שנמדדו בכל הדוגמאות נמוכים מגבול הגילוי של מערכת המדידה. גבול הגילוי נקבע בהתאם לשיטת Curie לקביעת האקטיביות המינימאלית הניתנת לגילוי בצורה מהימנה (MDA Minimum Detectable Activity) ברמת סמך של 95%. העובדה שלא הצלחנו לגלות את הרדיונוקלידים הנ"ל בתוצרת החקלאית אינה מעידה בהכרח שאין קליטה של רדיונוקלידים אלה בגידולים, אך מעידה על כך כי הקליטה נמוכה ביותר. גבול הגילוי של השיטה מבטיח כי התוצרת החקלאית אינה מכילה ריכוז רדיונוקלידים טבעיים העולים על הסף שנקבע על-ידי משרד הבריאות [הנחיות משרד הבריאות, ורסנו, ר. וינג, ג', קווים מנחים לרמות מקובלות של רדיונוקלידים במזון במצב רגיעה לטווח ארוך. חוזר מיום 21 לפברואר, 2005].

מסקנות

מהתוצאות שהתקבלו והדיון הנ"ל אנו יכולים להסיק כי:

- לא נמצאה תוספת לריכוז הרדיונוקלידים הטבעיים בתוצרת חקלאית שגודלה על מצע של אפר פחם לעומת תוצרת חקלאית מאותו סוג שגודלה על מצע טוף.
- גבול הגילוי של המדידה מבטיח כי התוצרת החקלאית אינה מכילה ריכוזי רדיואקטיביות טבעית העולה על הנחיות משרד הבריאות.
- ריכוז ה- ^{40}K בתוצרת החקלאית אינה מהווה בעיה מבחינה בטיחות קרינה.
- לדעתנו, אין מניעה, מהיבט של בטיחות קרינה, להשתמש במצע של אפר פחם לגידול תוצרת חקלאית מהסוג הנ"ל.

בברכה



גוסטבו חקין
ר' תחום מדידות גרעיניות

העתק: דר' ז'אן קוד, ר' תחום הגנה מקרינה, ממ"ג.
דר' נעמה גזית-יערי, תחום מדידות גרעיניות, ממ"ג.
גב' צילה אביעד, הפקולטה לחקלאות, רחובות.