

הרפואה, המזון, האנרגיה והסביבה [1]. מזון מהונדס גנטית (Genetically modified foods, GM foods) הוא מזון שלפחות אחד ממרכיביו עבר שינוי גנטי.

שימושיה החיובים של החקלאות הגנטית הם רבים, כגון: צמצום השימוש בחומרי דישון, הקניית עמידות לצמחים כנגד מחלות ועקות סביבתיות, הארכת חיי מדף של מוצרי מזון טריים, ושיפור הערך התזונתי והבריאותי של המזון.

אם הנדסה גנטית כל כך מוצלחת, מדוע יש לה כל-כך הרבה מתנגדים? אחדים מאלו שיוצאים נגד ההתערבות של האדם בטבע טוענים שצמחים שעברו הנדסה גנטית עלולים להשפיע על זני הבר באמצעות האבקה, וכך ייווצרו זנים מעורבים, האיזון האקולוגי יופר, והפגיעה באדם ובסביבה תתגלה רק בעתיד. בנוסף, בצמחים ובמזון המהונדס עלולים להופיע חלבונים ורעלנים חדשים שיגרמו לבני אדם לפתח תגובות אלרגיות, ואז כיצד נרפא אותם? [1]. שאלות נוספות עולות גם בקרב שומרי כשרות וחלאל, צמחונים וטבעונים וכדו'. מה יקרה אם יפתחו ירקות ויחדירו לתוכם גנים של בעלי חיים/ושאינם כשרים? האם עדיין מזונות אלו יחשבו כשרים או צמחונים/טבעונים?

חומרי הדברה הקשורים למזון מהונדס גנטית מתוכננים לא להגיב לקוטלי עשבים כגון Glyphosate ו-Glyphosate או חומרי הדברה כגון רעלן החיידק (*Bacillus thuringiensis*). לכן יש אפשרות שמוצרים המיוצרים מגידולים אלו יכילו את התרכובות הללו שיכולות לתרום ל: אי פוריות, הפלה וכדו'. מטרת המחקר הייתה להעריך את הקשר בין חשיפה אימהית של נשים בהריון ולא בהריון (הריוניות ולא הריוניות), ל-Glyphosate והחומצה המטבולית שלו – Aminomethyl phosphoric acid – וכן ל-Glyphosate והחומצה המטבולית שלו 3-methylphosphinicopropionic acid (3-MPPA) וכן ל-Cry1Ab protein (a Bt toxin). נסיון שנלקח מכלל הנשים הראה על הימצאות של Glyphosate ו-Glyphosate בקרב האימהות הלא הריוניות. הימצאות 3-methylphosphinicopropionic acid (3-MPPA) והחלבון Cry1Ab protein (a Bt toxin) היה בקרב הנשים שאינן בהריון, נשים בהריון ועובריים [2].

ההשפעות הבריאותיות של תירס מהונדס גנטית מהונדס וכן השפעת משולבת של קוטל עשבים (Roundup) נחקרו בחולדות. חולדות נקבות פיתחו גידולי חזה גדולים כמעט תמיד יותר מאשר חולדות הבקרה וביותרת המוח האיזון ההורמונאלי

היבטים בריאותיים במזון מהונדס גנטית

יוחנן ערבוב^{3,1}
שרון ערבוב^{3,2}

¹הפקולטה לחקלאות, מזון והסביבה, האוניברסיטה העברית ירושלים
²אוניברסיטת תל אביב
³לשם פתרונות אריזה וחדשנות בע"מ

Health Aspects of Genetically Engineered Food

Yohanan Aravot^{1,3}
Sharon Aravot^{2,3}

¹Faculty of Agriculture, Food and Environment, the Hebrew University of Jerusalem

²Tel Aviv University

³Lesem Solution & Innovation Ltd

לכבוד העורך

בשנת 2050 ימנה העולם 10 מיליארד נפשות. ביטחון תזונתי לאוכלוסייה זו, מצריך פתרונות יצירתיים כגון: זנים חדשים, תנובות גבוהות יותר ליחידת שטח ומשאבים נמוכים יותר לכל טון גידול חקלאי ובמיוחד לכל טון של חלבון אכיל.

הנדסה חקלאית גנטית [genetically engineered (GE)] ו-עריכה גנומית (Genome editing) משפרות מינים וזנים קיימים של צמחים ובעלי חיים, על ידי הקניית תכונות מסוימות וחדשות. כך מפתחים מינים חדשים הנושאים תכונות מוגדרות הצופנות בחובן פוטנציאל בתחומי החקלאות,

מחבר מכותב: יוחנן ערבוב
aravoty@gmail.com :דוא"ל

ביבליוגרפיה

1. Gould F, [ED] Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects. (2016). The National Academies Press.
2. Aris A., & Leblanc S. Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada. *Reprod Toxicol.* 2011 May;31(4):528-33.
3. Séralini G.E., Clair E., Mesnage R., Gress S., & al, Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environmental Sciences Europe Bridging Science and Regulation at the Regional and European Level* (2014) 26:14.
4. Spisák S, Solymosi N., Ittész P., Bodor A & al, Complete Genes May Pass from Food to Human Blood. *j.plos.org* 2013; 8(7): e69805

לשאת גנים שלמים, אינם עוברים פירוק מושלם ובאמצעות מנגנון לא ידוע חודרים למערכת הדם האנושית. באחת מדגימות הדם, הריכוז היחסי של דנ"א צמח גבוה מהדנ"א האנושי. דגימת דם טבורי נמצאה נטולת דנ"א צמחי [4].

על אף שהנדסה גנטית אינה נטולת בעיות סביבתיות מסוימות, מבחינה בריאותית לא הוכח עד היום כי יש בה סכנה. ארגון הבריאות האמריקאי והאקדמיה האירופית למדעים אף מצהירים שהשיטה בטוחה, וכי אין כל סיכון מיוחד בצריכת מוצרים מהונדסים גנטית לעומת מוצרי מזון אחרים [1].

בישראל חל איסור על גידול צמחים מהונדסים למטרות מסחריות, אך יש יבוא של מוצרים מוגמרים המכילים רכיבים מהונדסים בהנדסה גנטית, וכן שימוש בתעשיית המזון בחומרי גלם מיובאים מההונדסים גנטית. אולם לא חל חיוב על היצרנים ברישום מרכיבי GMO על גבי אריזות המזון.

המיני השתנה על ידי GMO וטיפול בקוטל העשבים. בקרב חולדות זכריים שטופלו, גודש בכבד ונמק היו 2.5-5.5 פעמים גבוה יותר מקבוצת הבקרה. כמו כן, נמצאו בעיות בכליות בקרב שני המינים כאשר 76% מהפרמטרים שהשתנו היו קשורים בכליות. תוצאות אלו יכולות להיות מוסברות על ידי אי ההשפעה על האנדוקרינים אך גם על ידי Overexpression של Transgene ב-GMO ואת התוצאות המטבוליות שלה. בעקבות טענות על תוצאות המחקר, מציין העורך שלא ניתן להגיע למסקנות מוחלטות עם גודל מדגם קטן זה ביחס לתפקיד של NK603 ביחס לתמותה הכוללת או שכיחות הגידול [3]. חיזוק לטענה של מעבר אפשרי של חלקי דנ"א מהונדסים ממזון שהוכן מחקלאות גנטית מובא במחקר של Spisak וחב' [4]. ניתוח של למעלה מ-1,000 דגימות נסיוב ממקור אנושי מעלה ראיות לכך ששברי דנ"א שנגזרו ממזון, והם גדולים מספיק כדי

כרוניקה

זמן אחסון כדוריות דם אינו משפיע על תמותה מטופלים



וקבוצה שנייה שכללה 2,462 מטופלים, קיבלה עירוי כדוריות דם שאוחסנו בממוצע 22.4 יום לפני העירוי. לאחר 90 יום אירעו 610 מקרי מוות (24.8%) בקבוצה שקיבלה כדוריות טריות יותר, ו-594 (24.1%) איש מתו בקבוצה שקיבלה כדוריות שאוחסנו זמן ארוך יותר. מניתוח נתונים אלה ניתן היה לקבוע, כי לא היה הבדל משמעותי בשיעורי התמותה בהשוואה בין שתי הקבוצות, ולא נמצאו הבדלים במאפיינים שניוניים.

איתן ישראלי

רופאים מתלבטים בשאלה האם זמן אחסון כדוריות דם לפני עירוי עלול להשפיע על שיעורי תמותה של מטופלים הנמצאים במצב קריטי.

קופר וחב' מניו זילנד ואוסטרליה (NEJM 2017;377:1858) ערכו ניסוי כפול סמיות, אקראי, ב-59 מרכזים רפואיים ובדקו את ההישרדות לאחר 90 יום מהעירוי. הניסוי כלל מעל 4,900 מטופלים שהיו במצב רפואי המוגדר קריטי. 2,457 מטופלים קיבלו עירוי כדוריות דם ששהו באחסנה 11.8 ימים בממוצע