

הקדמה	2
מבוא	3
עיקרי הסיכונים משימוש ואכילת מוזן מהונדס גנטית	4
היחס החוקתי כלפי הנדסה גנטית בארץ ובעולם	11
סיכום	14
קישורים	15

לשימוש בהנדסה הגנטית השלכות מיידיות - כלכליות וסביבתיות. ההנדסה הגנטית כבר עמנו כאן והספיקה לחולל שינויים רבים בחיינו - בתרופות שמייצרים חיידיקים מהונדסים, במזון שטעמו ואורך חייו שונו על ידי מרכיבים מהונדסים שבו ועוד. בתקופה האחרונה מתנהל ויכוח קולני וסוער בין תומכי השימוש במזון המהונדס (Genetically modified foods) לבין מתנגדיו, באשר לשימוש במוצרים אלה. למי שמסתכל מהצד בוויכוח זה קשה לפעמים לגבש עמדה ברורה. במאמר זה, נתמקד בשימוש בהנדסה גנטית בחקלאות ובתעשיית המזון ובהשפעות על איכות הסביבה ועל בריאותנו וכמו כן נעלה מספר שיקולים אתיים, וכלכליים. בנוסף תוזכר סוגיית סימון המוצרים המהונדסים גנטית.

מהי הנדסה גנטית? הנדסה גנטית היא שינוי מלאכותי (שלא כדרך הטבע) של ההרכב הגנטי של יצורים ו/או צמחים, בכך שמעבירים אליהם קטעי דנ"א מיצורים אחרים. הדנ"א הוא החומר שקובע את התורשה והתכונות של כל היצורים החיים. השבחת זנים שונה מהנדסה גנטית. השבחה היא שימוש במאגר של גנים שונים במקצת באותו הזן. כלומר ורד אפשר להצליב עם סוג אחר של ורד אך לעולם לא עם עכבר. אפילו כשזנים שונים, אך דומים במקצת כמו חמור וסוס מצליחים להביא צאצא לעולם, הצאצא יהיה עקר. בהנדסה גנטית לעומת זאת, כדי ליצור עגבנייה שאינה קופאת נלקח גן מדג ארקטי והושתל בעגבנייה. גן זה מהווה עתה חלק בלתי נפרד ממכלול הגנים, ומכן ולהבא הוא יעבור בתורשה מהורה לצאצאיו. מעבר של גנים בין מינים לא קרובים לא יקרה בטבע או בהשבחה. קיים הבדל נוסף - בשני המקרים אמנם חלים שינויים בצמחים - אך הקצב שבו נעשה התהליך שונה. בשנים קודמות הקצב היה איטי ועברו שנים עד שזן חדש היה מוכן לשימוש. בהנדסה הגנטית ניתן להכניס לשימוש גידול מהונדס תוך תקופה מאוד קצרה, הנמדדת לפעמים בחודשים. האם הקצב חשוב? בעבר הייתה אפשרות לגלות בעיות חדשות והמערכות האקולוגיות עברו שינויים איטיים. תמיד היה זמן לעצור או להרהר. היום אין הדבר כך.

מעבר לסכנות הישירות לבריאות האדם ישנן סכנות עקיפות שייגרמו בעקבות פגיעה בסביבה תומכת חיים. הכלל המנחה בהתייחסות להנדסה גנטית, שאינו מיושם, צריך להיות שמוצר מהונדס כמוהו כמוצר מזון חדש וככזה חייבת להיות ההוכחה שמוצר זה אינו מזיק. כיום, עדיין לא נחקרו במלואן השפעותיו ארוכות הטווח של המזון המהונדס ובפרט השפעותיו על בריאות האדם.

הציבור באירופה ער ומודע לסכנות אלו. באיחוד האירופי, ובעקבותיו במדינות רבות בעולם, קיימת כבר כיום חקיקה נרחבת, המחייבת סימון של מוצרים הכוללים או מופקים מצמחים שעברו שינויים גנטיים, והמגמה היא של הרחבה מתמשכת של חובת יידוע הציבור באמצעות הסימון.

טיבה של הנדסה גנטית עדיין שנוי במחלוקת. מה שאינו במחלוקת הן הסכנות.

הקדמה

במדינות רבות מתנהל מזה מספר שנים מאבק בין חברות ביו־טכנולוגיה, אשר עוסקות בפיתוח מוצרי מזון וגידולים מהונדסים גנטית לבין ארגונים להגנת הסביבה, אשר חוששים מהשפעות שליליות של השימוש בהנדסה גנטית על הסביבה ובכלל זה על בריאות האדם. מטרתה של חוברת זו היא להציג את הטיעונים הרבים שארגוני סביבה ומדענים רבים מציגים, טעונים שלרוב לא מוצאים את דרכם לתקשורת.

למרות שמספר המדינות המתנגד להנדסה הגנטית גדל, בישראל המודעות לעניין עדיין קטנה ביותר.

חברות ענק שמנסות לדחוף את הטכנולוגיה הזו לשימוש נרחב, בטענה שהם יצילו את העולם מרעב, כשבעצם המטרה מעבר לעשיית כסף, היא שליטה על כל ענפי החקלאות, מכתובות או נכון יותר עוצרות, את התהליך של סימון המוצרים.

בעשרות השנים האחרונות נוצרה תלות בין האדם ליצרני המזון, ומאז, חיי מדף, צורה וצבע הם שיקולים שעומדים לפני ערך תזונתי ובריאותנו. שיקולים כלכליים מכתובים מה אנו נאכל, כשבעצם אנו הם אלא שמכלכלים את כל התעשייה הזו. אנו צריכים להתחיל או בעצם לחזור למצב בו יש לנו שליטה מלאה על מה שאנו אוכלים.



של הגן הרצוי בתא, מביא לשילובו של הגן לעמידות לאנטיביוטיקה בצמח ולהעברתו לבקטריה הנמצאת במערכת העיכול של האדם או בע"ח שאוכל את הצמח. במחקרים שונים נמצאו עדויות התומכות באפשרות כי בקטריה שנמצאת בפה עלולה לרכוש עמידות לאנטיביוטיקה מגנים שהגיעו מהמזון. שאלה זאת מצאה, עקרונית, את פתרונה, כאשר פותח סמן חילופי להחדרת גן זר לצמח מסוים, אם כי עדיין משתמשים בסמנים הישנים יותר.

בגלל השימוש הנרחב באנטיביוטיקה לצורכי רפואה וחקלאות, מתקשים להתמודד עם מחלות מאיימות כמו דלקת ריאות, שחפת וסלמונלה. ההתאחדות הרפואית בבריטניה, ארגון שמייצג כ-85% מהרופאים בבריטניה, קרא בדו"ח מ-1999 להפסקת השימוש בגנים שעמידים לאנטיביוטיקה בגידולים מהונדסים גנטית, בגלל החשש כי "הסיכון שנגרם לבריאות האדם מעמידות לאנטיביוטיקה המתפתחת במיקרואורגניזמים היא אחת מהסכנות העיקריות המאיימות על בריאות הציבור במאה ה-21...".

הוועדה באיחוד האירופאי שמתקינה תקנות בנושא הנדסה גנטית, מתכוונת לעדכן את התקנות כך שיכללו: הפסקת השימוש של גנים לעמידות לאנטיביוטיקה כסמן עד שנת 2005.

"העובדה היא שלא ניתן לתאר הליך בוחן שיעריך את הסיכונים הבריאותיים של מזון מהונדס גנטית כאשר הוא מוכנס לשרשרת המזון אם אין כל ערך תזונתי או סיבה של עניין ציבורי להכנסתו"
פרופ' ריצ'רד לייסי, מיקרוביולוג, רופא, ופרופ' לבטיחות במזון באוניברסיטה של לידס, חזה את הסיכונים של מחלת הפרה המשוגעת. פרופ' לייסי מתנגד נחרץ להכנסת מזון מהונדס בגלל "סיכוני הבריאות הלא מוגבלים" ובהתייחסות להורמון BSE החשוד כגורם למחלת הפרה המשוגעת.

2. בעיות לא צפויות

כאשר בהנדסה גנטית מחדירים גן חדש לאורגניזם, יש לכך "השפעת מיקום", שעלולה להוביל לשינויים לא צפויים בביטוי של הגן המוחדר ובפעילות הגנטית בגלל אי היכולת לבקר להיכן מתבצעת ההחדרה של הגן, כלומר, מיקומו של הגן משתנה בכל פעם שמחדרים אותו. אם הגן המוחדר "יתמקם" ב"מרכזו" של גן חשוב, הגן יפסיק לתפקד.

ניסיונות שונים להחדרת גן באותו הזן, יובילו לתוצאות שונות באופן בולט. השפעת אי הוודאות הסביבתית יכולה להסביר מה השתבש במיסורי וטקסס עם עשרות אלפי דונמים בהם גודלה כותנה של מונסנטו, עמידה לראונד אפ (קוטל עשבים המיוצר אף הוא ע"י חברת מונסנטו), ול-BT, בהתאמה.

בשנה הראשונה של הגידול, כמעט ב-20,000 דונמים של הכותנה התגלו פגמים של נשירת ראשי הכותנה, וחלק מהצמחים נקטלו מהריסוס בראונד אפ.

עיקרי הסכנות משימוש ואכילת מזון מהונדס גנטית

1. השפעות בריאותיות

א. אלרגיות

בתהליך של הנדסה גנטית מכניסים חומרים גורמי אלרגיה ורעלים ידועים ולא ידועים למזונות שלא הכילו אותם בעבר.

לדוגמא: סויה מהונדסת המכילה גנים של "אגוז ברזיל" גורמת לתופעות אלרגיות חמורות אצל אנשים שיש להם תגובה אלרגית באופן טבעי לאגוזים. האבחון של תופעה זו נעשה במהירות מכוון שאלרגיות לאגוזים היא תופעה ידועה. במקרים בו המוצר המהונדס מכיל גנים הגורמים לאלרגיות, והמוצר אינו מסומן, האבחון עשוי להיות מסובך יותר ולכן יהיה קשה לדעת כיצד ולמי תהיה תגובה אלרגית.

קיים קושי גדול בלהעריך ולאבחן גורמי אלרגיות בצמחים מהונדסים, זאת מכיון שהשיטות הקיימות אינן רגישות מספיק (בודקת מספר מועט של רצפי דנ"א) ומוגבלות ובגלל העובדה הבסיסית שמעבר גנים ממקורות מזון רחוקים גנטית מקשה על הזיהוי של המקור הגורם לאלרגיה.

ב. ברעילות

בקטריה שנעשה בה שימוש נרחב היא BT. הרעלן שהיא מייצרת, משמש כרעלן טבעי שמרוסס באופן חיצוני כנגד חרקים הנחשבים כמזיקים לגידולי תירס וכותנה. ממחקר שנעשה ב-1999 התברר כי חלק מעובדי חווה שנחשפו לחומר, פיתחו תגובות הכוללות רגישויות בעור ונוגדנים המאפיינים תגובה אלרגית.

כאשר BT מוחדר אל הצמח בהנדסה גנטית, הוא מיוצר בכמויות גדולות (מכוון שהוא נמצא בכל תא באורגניזם) ואף מופיע בצורה פעילה (צורה זו מופיעה באופן רגיל רק כאשר הרעלן מגיע לקיבה של החרק). עד כה BT לא נמצא במזון שאנחנו אוכלים, ההחדרה של ה-BT למזון חושפת אותנו אליו, בכל פעם שאנחנו אוכלים ממזון מהונדס. כך לדוגמא במקרה של הבקטריה המהונדסת המשמשת ליצירת כמויות גדולות של תוסף המזון, טריפטופן. בקטריה זו חשודה כגורמת לתוצרים הרעילים שהביאו למותם של 37 אנשים ולנכותם לצמיתות של עוד 1500 איש (אין הוכחה חד משמעית מכוון שהבקטריה מעולם לא נבדקה. היא הושמדה מיד לאחר המקרה). החברה היפנית, Showa Denko, שייצרה את התוסף, שילמה 2 מיליארד דולר לנפגעים.

ג. עמידות לאנטיביוטיקה

השימוש בשיטה של החדרת גן לעמידות לאנטיביוטיקה כסמן להשתלבותו

גנטיים. המחסור במידע נובע מכמה סיבות:

1. קשה יותר להעריך את הבטיחות של מזונות "מן השדה" מאשר כימיקל, סם או תוסף מזון בודד. מזונות "מן השדה", הם יותר מורכבים וההרכב שלהם משתנה בהתאם לשינויים בתנאים חקלאיים וגידולם.

2. פרסומים על רעילות של מזון מהונדס הם נדירים. כותרת המאמר שפורסם במגזין Science אומרת הכל: "סיכונים בריאותיים במזון מהונדס, הרבה דעות, מעט מידע". למעשה, אין פרסום שסוקר את המחקרים הקליניים על ההשפעות של מזון מהונדס על בריאות האדם. מתוך שבעת המחקרים שנעשו ונסקרו בשמונה עשר השנים האחרונות, על ההשפעות הבריאותיות של הנדסה גנטית, בארבעה מתוכם נמצאו השפעות שליליות.

3. הגישה שקיימת כיום משתמשת בשיטה של השוואת הרכב המזון בין מזון מהונדס ללא מהונדס. כאשר אין הבדל משמעותי בהרכב בין המזונות הם נחשבים "כשווי ערך במידה ניכרת" (substantially equivalent), ולכן המזון המהונדס נחשב כבטוח. שיטת התייחסות זו היא גישה לא מדעית שאף פעם לא הוגדרה כראוי ואין חוקים קפדניים כיצד מבססים אותה.

4. 'בריחתי' גנים זרים מן הצמחים המהונדסים

מגידול חקלאי לצמחי בר

לחשש זה יש בסיס מוצק על אף ההכחשות של אנשי מדע מסוימים. התברר שקיים מעבר גנים מצמחים שעברו הנדסה גנטית, אל צמחי בר מאותה משפחה בסביבה. בריחה זאת נגרמה בגלל העברת אבקה מצמח לצמח והפריה של צמחיית הבר על ידי האבקה באבקה מצמחים שעברו הנדסה גנטית. בעבר נטען שאין אפשרות של האבקה כזאת, אחר כך נאמר שאמנם היא קיימת אך רק במרחקים קצרים מאד. אך המשך המחקר הוכיח בוודאות שלא רק שקיימת העברה של אבקה, אלא שהעברת האבקה היא למרחקים ניכרים מאד ואינה מצומצמת כלל. האבקה של זנים שונים העמידים אף הם לקוטלי עשבים מסוגים שונים יוצרים "עשבי על" העמידים לרוב קוטלי העשבים ואלו משתלטים על שטחים עצומים במערב קנדה. דוגמא זו היא מקרה אחד ל"ניצחון" של עשב מהונדס על עשב בר. הנדסה גנטית שואפת להיווצרות זן אחד ע"י דחיקת השונות מן המערכת האקולוגית. במשך הזמן עלולים להופיע מזיקים ומחלות שישימידו את הזנים המסוימים וללא שונות כל הצמחים יושמדו. התוצאה עלולה להיות רעב בקנה מידה עולמי.

5. גידולים רבים מהונדסים על מנת לייצר בעצמם את חומרי ההדברה

כנגד מזיקים

עמידות זו תזרו את הופעתם של חרקים עמידים ותוביל להיעלמותם של

כתוצאה מכך מונסנטו נתבעה ע"י מספר חקלאים, ובעקבות פשרה שולמו לחקלאים מיליוני דולרים.

בטקסס התגלה אצל יותר מ-50% מגידול הכותנה המהונדסת עם BT חוסר יכולת לתת הגנה כנגד המזיק. בנוסף, למספר רב של חקלאים היו בעיות עם גביטה, קצב גידול שונה, יבולים נמוכים ובעיות אחרות. מונסנטו נתבעה שוב, ושוב הגיעה להסדר על פיצוי כספי.

בעיות הקשורות במאפייני הגידול של הכותנה, יכולות תאורטית להצביע על שינויים בצמח עצמו. שינויים המשפיעים על מאפיינים תזונתיים או בטיחותיים בצמח או בזרע. החלבון שמתבטא מהגן המוחדר עלול לשאת תגובות לא צפויות ולייצר תוצרים רעילים או להגביר את ייצורם. כך לדוגמה רעילות יכולה להיווצר גם מהחדרה של תכונה ללא כוונה. צמח שייצר כמות גדולה של רעלנים בעלים ומעט בפירות יכול באופן לא צפוי לרכז את הרעלן בפרי בעקבות החדרה של גן חדש.

3. מחסור במידע לגבי בטיחות המזון

הניסוי היחיד בו הוערכה בטיחותו של מזון מהונדס, הוא הניסוי עם העגבנייה המהונדסת FLAVR SAVRTM, אשר לצורך שיווקה נדרש מחקר לבדיקת בטיחות ע"י ה-FDA (מינהל המזון והתרופות) בארה"ב.

תוצאות הניסוי הראו כי אין כל שינוי משמעותי בהרכב התזונתי והרעלני של העגבנייה המהונדסת ולכן העגבנייה המהונדסת והזן הלא מהונדס נחשבו כ"שווי ערך במידה ניכרת". במבחן הרעילות שנערך על חולדות לא נמצאו השפעות רעילות ולא נמצאו שינויים פיסולוגיים משמעותיים בין קבוצת הניסוי לקבוצת הביקורת, אך תוצאות הניסוי לא התייחסו לעובדה כי אצל חלק מהחולדות בקבוצת הניסוי, הופיעו פצעי שחיקה נרקוטיים, בינוניים באזור הקיבה. בנוסף לעובדה כי ניסויים בבעלי חיים אינם מדויקים ואינם יכולים להוות מדד לתופעה אצל בני אדם, במידה ותופעה זו אכן תופיע אצל בני אדם היא עלולה לגרום לשטפי דם פנימיים. בנוסף לכך, 7 חולדות מתוך 40 מתו לאחר שבועיים ללא סיבה מוצהרת. למרות זאת ה-FDA אישר כי העגבנייה בטיחותית ומיועדת לשווק (למרות שחלק מהחוקרים ב-FDA סברו שיש לבצע בדיקות נוספות) ואף ביטל את הצורך בלבצע בדיקות רעילות בשאר הגידולים המהונדסים.

החל משנת 1990 הופחת בהדרגה הפיקוח על הצמחים וכיום לא תמיד נדרש תהליך אישור לשחרור צמח מהונדס גנטית לסביבה. כאשר הצמח עומד במספר קריטריונים שנקבעו, די יהיה בהודעה בלבד, מספר ימים לפני השחרור, ולאחריה יבחן אם אכן די בהודעה. קיימים צמחים אשר פטורים גם מחובת ההודעה וביניהם: תירס, כותנה, תפוח אדמה, סויה, טבק ועגבניות. על צמחים אלה אין כל מעקב ופיקוח לאחר שחרורם לסביבה.

ישנו מחסור גדול במידע לגבי הבטיחות בשימוש במזון שעבר שינויים

הסתמכות על מאגר הזרעים הקהילתי השיתופי. מונסנטו ניסתה לשווק את זרעיה על ידי מתן דגימות חינם לחקלאים בלא שנאמר להם כי הזרעים מהונדסים גנטית. כאשר נתגלתה התרמית החלו פעולות המחאה.

בסוף נובמבר 98 עקרו לראשונה פעילים מארגון איכרי קרנטקה (KRRS), המייצג כ-10 מיליון חקלאים, גידולים מחלקת ניסוי של מונסנטו יחד עם בעל השדה שרומה על ידי החברה. "אנו שולחים מסר ברור לכל אלו שהשקיעו במונסנטו בהודו - קחו עכשיו את כספכם לפני שנהפוך אותו לאפר". ארגון האיכרים תבע להפסיק את שיטת הפטנטים על גידולים מקומיים המשעבדת את האיכרים לטובת רווחיהם של תאגידי רב לאומיים.

הטרמינטור ('המחסל') היא טכנולוגיה אחרת המאפשרת שליטה על מאגר הזרעים. במרץ 98 הוציא תאגיד שהתמזג מאוחר יותר עם מונסנטו פטנט על האפשרות להנדס צמח כך שייצר זרעים עקרים, אשר אינם יכולים לשמש למחזור הזרעה הבא. כך האיכר נאלץ לקנות את הזרעים כל שנה מחדש ואינו יכול להשתמש במאגר הזרעים הקיים. איכרים עניים ללא אפשרות רכישה, נזרקים למעגל העוני.

בנוסף הגן המהונדס יכול לעבור לזנים לא מהונדסים המגודלים בחלקות שכנות ולהפוך אף אותם לעקרים. כך טכנולוגיה זו המאפשרת לחברה הרב לאומית שליטה במאגר הזרעים, מסכנת את קיומן של קהילות חקלאיות רבות בעולם השלישי. "זוהי טכנולוגיה לא מוסרית [...] מטרתה היחידה היא לעודד שליטה מונופוליסטית והמרוויחים היחידים הם התאגידי החקלאיים הגדולים - מפי נציגת המכון לחינוך וטכנולוגיה בצ'ילה הקוראת לחרם גלובלי על תוצרי הטרמינטור.

במקביל טוענת המועצה ההודית למחקר חקלאי כי "חקלאים ישועבדו לשוק הזרעים וגידולים מקומיים עלולים לההרס כתוצאה מהכלאה עם הזנים המהונדסים" וקוראת לסגירת שערי הודו בפני זרעים אלו.

בעקבות המחאה שהתפשטה ברחבי העולם, נאלצה מונסנטו להורות על הפסקת הפיתוח של זרעי הטרמינטור. הם טענו כי הם עושים זאת תוך "הקשבה לדאגות הציבור" ולצורך "בחינה מחדש". בפועל היו אלו 18 חודשים של קמפיין בינלאומי שהוביל את החברה להבנה שהעולם לא יקבל את הטכנולוגיה ההרסנית אותה היא מפתחת.

"מונסנטו לא צריכה לדאוג לבטיחות של מזון מהונדס. העניין שלנו הוא בלמכור כמה שאפשר. הבטחת הבטיחות היא העבודה של ה-FDA (מנהל התרופות והמזון האמריקאי). פיל אנג'ל, מנהל התקשרויות במונסנטו, בראיון לניו יורק טיימס.

האם אוכל מהונדס יפתור את בעיית הרעב העולמי?
אותם חברות כימיקלים שבשנות השבעים דחפו לשוק את השימוש בחומרי

חרקים מועילים ואורגניזמים שחיים בקרקע, ותערער את המערכת האקולוגית. לדוגמא הצטברות של רעלנים או חומרים מזיקים בצמחים ובקרקע בה הם גדלים. מחקר שנערך באוניברסיטת קורנל גילה כי כמחצית מזחלי פרפר "ידידותיים" מסוג Monarch שניזונו מאבקה של תירס אליו הוחדר מדביר חרקים באמצעות הנדסה גנטית מתו תוך מספר ימים. הניסוי מלמד כי הרעל שמייצר הגן עשוי לפגוע גם בבע"ח ובצמחים "ידידותיים" ולא רק במזיקים כלפיהם כוון במקור. חשש נוסף הוא כי הרעל יוותר בקרקע ויפגע בגידולים שישתלו בה בעתיד.

6. עלייה בזיהום של מזון ומי שתייה

יותר מ-50% מהיבולים שמגודלים ע"י חברות הביוטכנולוגיה מהונדסים לעמידות לקוטלי עשבים. שימוש ביבולים עמידים לריסוס, מוביל להגברת השימוש בקוטלי עשבים, מכיוון שהגידול העיקרי בעצם לא נפגע (הגידולים העיקריים כיום הם סויה, תירס וקנולה כשהשניים האחרונים הם עשבים). הגידול הוא ברמות הגדולות פי 2 עד 5 והתוצאה היא זיהום גדול יותר של המזון והמים.

7. השתלטות על ייצור המזון.

'מונסנטו' הוא תאגיד רב-לאומי בבעלות אמריקאית, העוסק בכימיקלים לחקלאות ולמזון.

בעקבות ההתנגדות במדינות אירופה לגידול וצריכה של מזון מהונדס גנטית, פתחה מונסנטו במסע יחסי ציבור תחת הכותרת "תנו לקציר להתחיל". היא טענה כי הנדסה גנטית תפתח זנים עמידים ובעלי יכולת רב יותר מהזנים המסורתיים, והביוטכנולוגיה היא הדרך היחידה לפתור את בעיית הרעב בעולם השלישי. כך מנסה החברה לצייר את מתנגדיה כאנשי המערב השבע המונעים מעניי העולם גישה לטכנולוגיה שתחלצם ממצוקתם.

מול מסע יחסי הציבור של מונסנטו עולה ומתגברת דווקא במדינות הדרום תנועות מחאה נגד שימוש בזרעים המהונדסים על ידי תאגידים רב לאומיים. למונסנטו 24% מחברת הזרעים ההודית 'מהיקו'. דרך חברה זו ניסתה מונסנטו לשווק זרעים שהונדסו גנטית לעמידות לקוטל העשבים ראונד אפ. קוטל עשבים זה מיוצר אף הוא על ידי מונסנטו, כך שהחקלאי הנכנס לחוזה עם החברה משועבד לא רק לזרעים אלא גם לחומר ההדברה הפוגע בסביבה ובאדמה.

בנוסף, החברה מוציאה פטנט על הזרעים ה"חדשים". כך, בזכות שינוי גנטי מסוים, מקבלת החברה שליטה על צורות חיים שהתפתחו באופן טבעי והסתגלו לקרקע ולתנאים המקומיים.

שלא בדומה לעולם המערבי, החקלאות בעולם השלישי מבוססת על חוות קטנות בקהילות אשר הידע החקלאי ומאגר הזרעים מוחלפים בחופשיות בין חבריה. שיטת הפטנטים גורמת לתלות של החקלאי בחברה הרב לאומית במקום

היחס החוקתי כלפי הנדסה גנטית בארץ ובעולם

פרוטוקול ה"ביו־בטיחות"

מטרתו של פרוטוקול זה, היא ליישום את האמנה הבינלאומית בדבר שימור המגוון הביולוגי, אשר עוסק ביצוא של מוצרים המכילים אורגניזמים שעברו שינוי גנטי (למעט תרופות). ארצות הברית אינה צד לאמנה, הואיל והסנאט לא אשרר אותה. עובדה זו עלולה הייתה לפגוע בחשיבות הפרוטוקול, הואיל וארה"ב נחשבת לאחת היצואניות הגדולות של מוצרים מהנדסים גנטית. נציין עם זאת, כי ארה"ב השקיפה על הדיונים שקדמו לקבלתו, ולמעשה הייתה שותפה פעילה מהצד לניסוחו וכך תרמה לייצוג האינטרסים שלה. לארצות הברית היה חשוב שהפרוטוקול לא יפגע בתוקפם של הסכמים בינלאומיים אחרים המבטיחים מסחר חופשי כגון הסכמי GATT. האיחוד האירופי לעומתה דרש הסכם שכוחו אינו מוגבל. הנוסח הסופי עמום: בהקדמה לפרוטוקול נקבע כי הוא אינו משנה ואינו פוגע בהסכמים בינ"ל אחרים, ואולם בהמשך נקבע כי האמור לעיל אינו מכפיף את הפרוטוקול להסכמים בינ"ל. בצד זאת, סעיף המטרה בפרוטוקול מאמץ את עקרון הזהירות, (עקרון זה קובע, כי כאשר אין ודאות שהוסרו כל החששות האפשריים לבריאות האדם או לסביבה, יש לנקוט אמצעי זהירות ובכללם אף הימנעות מפעולה, אפילו אם אין הוכחה מדעית מוצקה לסכנה). במה חשיבות הדברים? הסכם GATT אוסר על הגבלת מסחר אשר אינה עומדת במבחן כמותיות ואינה מוצדקת מבחינה מדעית. הדבר נכון גם לאיסור על מסחר במוצרים מהנדסים גנטית. הגוף המסורב יכול לפנות לפנל ליישוב סכסוכים של ה-WTO (ארגון הסחר העולמי, World Trade Organization) והוא יכריע בנושא ויקבע את רמת ההגנה הנדרשת על סמך מחקרים וחוות דעת. בעבר, לדוגמה, כבר פסק ארגון הסחר העולמי כי חרם שהטיל האיחוד האירופי על מוצרי בשר שמקורם בארצות הברית ובקנדה שבגידולם נעשה שימוש בהורמוני גדילה, לא היה מוצדק מבחינה מדעית. נפסק כי למדינות קיימת אפשרות חוקית לקבוע סטנדרט מחמיר מזה הקבוע בהסכמים בינלאומיים אך בעשותן כן עליהן להתבסס על הערכת סיכונים. הוראה דומה מצויה בהסכמים אחרים (לדוגמא: SPS Agreement) והיא מיועדת למנוע העדפה של סחורה מקומית במסווה של שמירה על בטיחות המזון.

הדברה בטענה כי הדבר יגרום ליותר תבואה - פחות רעב, מנסות גם הפעם לסחוט כסף מהחקלאים העניים. הנתונים מראים כי גם אם בעשרים השנים האחרונות התבואה גדלה ב-11% לאדם בקני מידה עולמי כמות הרעבים עלתה בשיעור גבוה יותר, ולא כי מספר האנשים גדל. הבעיה העיקרית הייתה והייתה, חלוקת התבואה שאינה נעשית באופן שווה.

אותם חקלאים שבעבר היו עצמאיים השתעבדו עם הזמן לזן אחד מסוים ולשימוש בחומרי הדברה, ובמקביל אבד להם המגוון הרחב שבעבר עזר להם להתמודד עם בעיות דומות. בהודו לדוגמה היו בעבר כ-30,000 זנים שונים של אורז וכיום החקלאים משתמשים בכ-3 זנים בלבד. הנדסה גנטית תעלה את רמת השעבוד לרמה נוספת. החקלאי העני יצטרך לשלם על הזרעים היקרים גם מס טכנולוגי, הוא יהיה מחויב לקנות את חומרי ההדברה מאותה חברה בלבד, והשדה שלו יהיה צפוי לזיהום משדות סמוכים ולתביעות על גניבת פטנט במקרה שהוא לא ירצה להשתמש בזרעים מהונדסים.

8. פיקוח ממשלתי לא מספק

חברות הביוטכנולוגיה טוענות שגופי הפיקוח הממשלתי יגנו על הצרכנים. בפועל, בארה"ב המספקת הגדולה בעולם של המזון המהונדס (75%), נערכות הבדיקות ע"י היצרנים ולא ע"י גוף אובייקטיבי.

ראוי לזכור כיצד פיקוח ממשלתי שהתיר את השימוש בחומרים כמו: די די טי, אזבסט וכ"ו הוביל לתוצאות טרגיות. בארה"ב נמצא לאחרונה כי 80% מהחלב במרכולים מכיל עקבות של תרופות אנטיביוטיות לא חוקיות ששימוש בחוות, או הורמונים, הכוללים את ההורמון rbGH המהונדס גנטית. עובדות אלה מראות כי פיקוח לא מגן באופן מלא על הציבור.

9. בעיות מוסריות

העברת גנים מבע"ח לצמחים מעלה בעיות אתיות לצמחונים ולקבוצות דתיות. כמו כן אין לשכוח את הסוגיה של ניסויים בבע"ח אשר אינה מקובלת על הרבה אנשים, בייחוד כשמדובר בניסויים שאינם למטרות רפואיות.

10. ברגע שיבולים מהונדסים גנטית ישוחררו לטבע לעולם אי אפשר יהיה להחזירם בחזרה למעבדה.

"אם נפסיק להשתמש ב-DDT ו-CFCs, הטבע יוכל להתגבר על רוב הנזק. אפילו פסולת רדיואקטיבית מתכלה לאורך זמן. אך צמחים מהונדסים הם אורגניזמים חיים. כאשר חיים חדשים אלה מתהווים בחוץ, הם יכולים להתרבות, להשתנות, ולהפשט, ללא דרך חזרה."

דיויד סוזוקי מתוך Food for Life - Summer 2000 Experimenting with Life

בפעם הראשונה לגבי GMOs. חובה זו מאפשרת יכולת ניטור במקרה של מפגעים בין אם של סיכון הסביבה או של בריאות הציבור וכן מאפשרת יכולת פיקוח על אמינות הסימון. היא מאפשרת גם סילוק מוצרים מסוכנים מהשוק במקרה של התגלות השפעה חריגה בלתי צפויה. התקנה המוצעת מבטיחה את ה traceability על ידי חיוב הגורם העסקי בכל שלבי שרשרת המזון (לדוגמה חלב של פרה שצרכה מזון מהונדס) להעביר את התייעוד למעבד הבא בשרשרת. התעשייה מחויבת בכל שלב לקיים מערכת המזהה ממי ולמי מועברים מוצרים מהונדסים. על פי ההצעה, על התייעוד להיות מועבר בכל השלבים ועליו להישמר לתקופה של חמש שנים. מעבר התייעוד ושמירתו מקטינה לדעת הנציבות את כמות הבדיקות המדגמיות הנדרשות. הנציבות מנסחת במקביל כללים טכניים משותפים לביצוע הבדיקות המדגמיות.

תהליך הפיקוח והבקרה:

ההצעה קובעת שעל תהליך האישור להיות אחיד, פשוט ושקוף. בעקבות פרשת תירס ה־StarLink* בארה"ב קובעת ההצעה ש־GMOs יאושרו כמזון לבעלי חיים רק אם הם מאושרים כמזון לבני אדם. ההצעה קובעת הקמה של רשות מזון להערכת הסיכון המדעית אשר החלטותיה נגישות לציבור ופתוחות לתגובותיו. אישורים ניתנים כפי שהם בחקיקה הקיימת לתקופה של עשר שנים בלבד אך מתן ההקלה למוצרים שאושרו כמוצרים שאינם מהותית שונים (substantially equivalent), מבוטלת. ההצעה גם קובעת הקמה של מרכז מחקר מדעי לצורך קיום הבדיקות המדגמיות.

השלכות למצב בישראל:

יש לזכור כי בעוד שבאיחוד האירופי יש תקציבי עתק לנושא ושם ניתן יהיה להשתמש בבדיקות ארוכות ויקרות לצורכי פיקוח אין כך הוא המצב בישראל. בכדי להבטיח מבחינה תקציבית שהתקנות בישראל לא יישארו בבחינת אות מתה אלא יאכפו בפועל, יש להבטיח אפשרות קיום בדיקה פשוטה וזולה לצורכי פיקוח. במידה ויאושר ערך סף כמו באיחוד האירופאי ולא יידרש איסור מוחלט של שימוש ברכיבים מהונדסים, הסיכוי שאגף התקציבים יאשר את התקציב הדרוש לפיקוח אינו רב (כדי לענות על התקנות של ערך סף יש לבצע בדיקה כמותית, ובדיקה זו יקרה יותר ואינה חד משמעית כמו הבדיקה שקובעת את הימצאות הרכיבים (במזון), וכך התקנות למעשה ירוקנו מתוכן ואנו נשאר עם חקיקה מתקדמת ואכיפה מפגרת. אין הוא מן הראוי שכך יהיה במדינה מתוקנת.

*תירס מהונדס שאושר למאכל לבהמות בלבד. מכיוון שקשה לעקוב אחרי המקורות השונים של התירס ותבואות שונות מתערבבות זו עם זו, גרעינים של תירס ה־Star Link מצאו את דרכם למזון ונמצאו לראשונה בטאקוס, אוכל מקסיקני המבוסס על תירס. מאוחר יותר גם חברת Kellogg's המשתמשת בתירס מהונדס, נאלצה לטהר מפעל שלם בגלל חשש מזיהום של Link Star.

מגמת אימוץ הסימון בעולם

מרכיבי החקיקה העיקריים והתפתחותם:

החקיקה העיקרית בנוגע ל (GMOs - Genetically modified Organism) באיחוד האירופי המסדירה את שחרורם לסביבה של אורגניזמים שעברו שינוי גנטי, מבטיחה הערכה מדעית בנוגע לבטיחותם של GMOs, ומסדירה תהליך אישור. ההוראה דורשת יכולת מעקב אחר מקור המזון (traceability) וכן חובת סימון, אך אינה מתייחסת באופן פרטני לתחולת החוק, כך שאינה מגדירה חובה כזו באופן ספציפי ל-GMOs. ההצעה הנוכחית המתקנת הוראה זו, מחמירה בהרבה ומפרטת את דרישות ההגנה על הסביבה במקרה של התעוררות בעיה. מדובר בעדכון ובהחמרה של תקנות הקובעות כללים לסימון מזון המכיל רכיבים שעברו שינוי גנטי. חלק ממדינות אירופה דחו בארבע השנים האחרונות את האישורים שנתן האיחוד האירופי למוצרים מהונדסים, והעדיפו להחרים את המוצרים הללו. למגמה זו הצטרפו הפגנות וחרמות של צרכנים אירופיים במדינות כגון צרפת. החרם, מלבד פגיעה במכירות מוצרים, גרם למתחים בין מדינות היבשת לבין ארה"ב. בהסכם שהושג, הוסכם ברוב כי יש לסמן מוצרים המכילים רכיבים שעברו שינוי גנטי בשיעור של יותר מ-0.9%. בעבר עמד השיעור באירופה על 1%. החקיקה גם מרחיבה את התקנות הקיימות, המפקחות על מזון לבני אדם בלבד, ומחילה אותן גם על מזון לבעלי חיים ומזונות מעובדים כמו שמן וקמח - וזאת, גם אם לא נותר בהם שריד לד.ג.א שעבר שינוי גנטי. מעתה יצטרפו בסימון כל מזון ומספוא המיוצרים על בסיס של חומר מהונדס, אף אם הרכיבים המהונדסים בו אינם מזוהים כלל במוצר הסופי (למשל, שמן סויה המיוצר מסויה שעברה שינוי גנטי).

בתקופת מעבר שתקבע, יישמש עדיין רף של 0.5% להימצאות רכיבים שעברו שינוי גנטי. בריטניה, ששאפה לקבוע מחסומי כניסה גבוהים יותר לשוק, התנגדה להסכם זה, ואיתה אוסטרליה ולוקסמבורג. שרי איכות הסביבה יצטרפו להכריע במספר נושאים קרובים - כמו למשל, לקבוע את מידת הפירוט המינימלית שתצטרך להיות בהצהרות יבואנים על סחורות מהונדסות. חלק מהמדינות (אלה שתמכו בחרם) רוצות לקבוע רשימה מדויקת של רכיבים מהונדסים גנטית לשם הצהרות אלה.

הצעה זו מתקינה לראשונה תקנות גם למזון להאבסת בהמות והאחדה של התקנות הקיימות למזון בכל מדינות האיחוד. הנציבות מסבירה כי התקנות מאפשרות עמידה הן בהתחייבויות הסחר של האיחוד והן בדרישות פרוטוקול לביטחון ביולוגי (bio-safety) שהינו חלק מהאמנה לשימור המגוון הביולוגי, בכל הנוגע לדרישות ייבוא.

סוגיית ה־TRACEABILITY:

חובת ה־traceability קיימת כאמור זה כבר, אך בתיקון הנוכחי היא מחייבת

Mcspotlight

האתר המפורסם ביותר נגד מק'דונלדס. יש בו גם מיגע רב על הנדסה גנטית ועל חברות ביו־טכנולוגיה.

<http://www.mcspotlight.org/index.shtml>

Corporate Watch

מידע רב על חברות ענק וביו־טכנולוגיה, ומידע נוסף על אוכל וכו'

www.corporatewatch.org

True Food Network

רשימה של מוצרים מהונדסים חומר רב ורשימת קישורים.

www.truefoodnow.org

Genetic Resources Action International

מעודדים שימוש של שונות בחקלאות המבוססת על שליטה עצמאית בקרקע ושימוש בידע מקומי

www.grain.org

Genewatch

קבוצת מחקר המתמקדת בעיקר על ההשפעה של הנדסה גנטית על האדם בעלי-החיים והסביבה.

www.genewatch.org

Institute of Science in Society

אתר מדעי רדיקלי, הפועל כדי להשיג הבנה בקרב הציבור, בנושא של הנדסה גנטית. מכיל מאמרים מעניינים והרבה מידע.

www.i-sis.org.uk

Green Pepper

מגזין עצמאי העוסק במאבקים אקולוגיים וחברתיים ומתמקד בפעולה ישירה. ניתן לקרוא את המהדורות הקודמות. אחד מהם מתמקד כולו בהנדסה גנטית.

www.squat.net/cia/gp

Indigenous People's Council on Bio colonialism

קבוצה שמטרתה לעזור לחקלאיים מקומיים בארצות שונות לשמר את השונות הביולוגית שברשותם, את הידע שעובר זה דורות רבים, ואת זכויותיהם, מההשפעה של ההנדסה הגנטית

www.ipcb.org

North East Resistance Against Genetic Engineering

אתר אמריקאי חדש המכיל כמות עצומה של חדשות וחומר בנושא.

www.nerage.org

בארה"ב הגישו 9 מדענים בכירים ו-17 אנשי דת ורוח (ביניהם 3 רבנים) תביעה נגד מנהל המזון והתרופות (ה-FDA), על כי התעלם במשך שנים מאזהרותיהם של מדעני ה-FDA ואישר מזונות מהונדסים ללא בדיקות בטיחות הולמות. כל זאת, כדי לקדם את האינטרסים הכלכליים הצרים של תעשיית הביו-טכנולוגיה האמריקאית. לטענת המדענים הנ"ל וכפי שהוסבר לאחרונה במגזין המדעי NATURE, עיקרון ה-Substantial Equivalence (דומה במידה ניכרת) המונח בבסיס התקן שבו משתמשים לאישור מזונות מהונדסים איננו מתאים לנושא זה. את בטיחות המזונות המהונדסים יש לקבוע רק באמצעות בדיקות בטיחות קפדניות, הכוללות מחקרים ארוכי טווח (לפחות במשך 5 שנים). יש להתייחס למזון מהונדס גנטית כמו שנוהגים בתרופה חדשה. עד שמודעים למעלה מכל ספק שהתרופה לא תסב יותר נזק ממה שהיא תתרום לא מכניסים אותה לשימוש! כל זמן שדבר זה לא נעשה, ציבור הצרכנים חשוף לסכנות.

ועידת האו"ם לבטיחות המזון שהתקיימה במונטריאול בינואר 2000 החליטה לאמץ פרוטוקול המאפשר לכל המדינות לחסום מסיבות של בטיחות יבוא מזונות מהונדסים בלי להפר את כללי הסחר הבינלאומי, זאת למרות התנגדות נמרצת של ארה"ב. בפברואר 2000 הכריז מר בלייר, ראש ממשלת אנגליה, כי חייבים להכיר בסכנות לבריאות הטמונות במזונות המהונדסים.

בישראל - למרות כל האמור לעיל, מותרת מכירת מזונות מהונדסים ללא כל התחשבות בנזק הפוטנציאלי שהם יכולים לגרום, ללא בדיקות בטיחות הולמות ובלי להביא זאת בצורה נאותה לידיעת הציבור. מגוון המזונות המהונדסים הנמצאים כבר בשוק הולך ורב, כגון: עגבניות, שמרים, תירס וסויה (בסויה משתמשים במזונות מעובדים רבים (כ-60%) כגון: לחם, פאסטה, קונפיטורות, גלידות, עוגות, ביסקוויטים, מרגרינה, מוצרי בשר ותחליפים צמחיים לבשר). מוצרים שהופקו מאורגניזמים שעברו שינוי גנטי המשמשים לייצור גבינות ושמנים. כמו-כן משמשים המזונות המהונדסים מאכל לבהמות ולעופות, ולכן הם יכולים להופיע בחלב, בבשר ובביצים.

רשימה ארוכה של מדינות כבר אימצו את התקנות של המודל האירופי, בין אם בכדי לעמוד בדרישות האמנה לשימור מגוון המינים או כי ראו בכך צורך להגנה על בריאות הציבור או הסביבה. כך נעשה באוסטרליה וניו-זילנד, אינדונזיה, בוליביה, יפן (במודל מעט שונה מהאירופי), לטביה, צ'כיה, וקוריא. מדינות מסוימות אימצו חקיקה מחמירה בהרבה האוסרת במקרים רבים הפצה של מוצרים הכוללים GMOs ולא רק חובה לסמנם בינהן: הודו, נורבגיה, סרי-לנקה, ערב הסעודית ורוסיה. במדינות רבות מאוד נמצאות תקנות דומות בשלבים שונים של הליכי החקיקה. התקנות הן במודל האירופי או מחמירות יותר כך באלג'יר, ברזיל, מקסיקו, סין, פולין, תאילנד ועוד.

Resistance is Fertile

www.resistanceisfertile.org

Third World Network

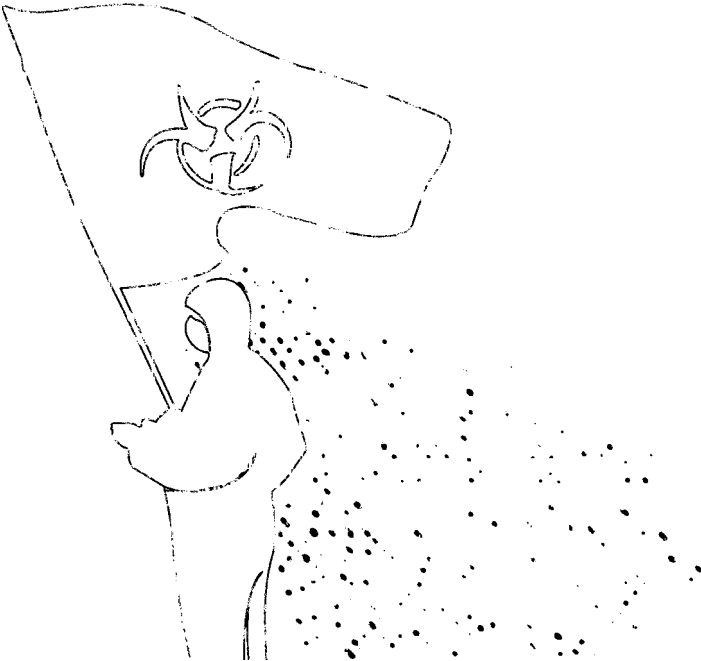
מכיל מחקרים ומאמרים רבים על שונות ביולוגית ועל נושאים רבים אחרים תוך דגש על יחסי צפון/דרום.

www.twinside.org

Food First

ארגון שמטרתו לעזור בחינוך למען פעולה. הארגון מנסה לגעת בשורש הבעיות של רעב ועוני תוך כדי דגש על הזכות לאוכל כזכות בסיסית.

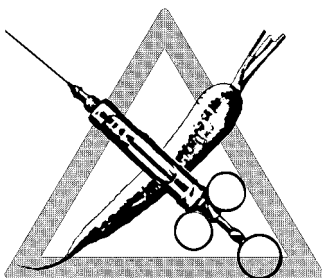
www.foodfirst.org



מראי מקום מפורטים מופיעים במסמך המקורי; "חגובה לוועדה למזון חדיש" המופיע באתר האינטרנט של פעולה ירוקה WWW.GREENACTION.ORG.IL

PRIVATE LAND
GMO TRIAL
KEEP OFF

10 סיבות לא לאכול
מזון מהונדס גנטית



פעולה ידוקה רח' 3335 מ"ס 2, יבו.
info@greenaction.org.il 03-5184770

פעולה ידוקה
GREEN ACTION

The booklet was printed with the generous help of the Keren Levinson Foundation