

24 שעות

שעות אחרונות

בר רפאלי הבריזה: מי היה הנציג הישראלי היחיד בחתונה של קים קרדשיאן?

19

שעות אופטימיות

חולת נפש ולא מתביישת בזה: הצצה חשופה לחייה של אישה אמיצה במיוחד

8



שעות ראשונות

למה יו"ר העמותה להסדרת הזנות מתנגדת להצעת החוק להפיל את הלקוחות שלה?

3



דמיינו לעצמכם עולם ללא לחם

צילום: שאטרסטוק

אתם יכולים לקרוא את השורות האלה ולהדחיק, אבל זה לא יעזור לכם. בעתיד הלא רחוק נאלץ להתמודד עם מחסור קיצוני בחיטה ובמוצרי יסוד רבים וגם עם עלייה מטורפת במחירי המזון. אז איך נשרוד בעולם כזה והאם הישועה תגיע דווקא מישראל? | **דודי גולדמן**, עמ' 4

מה הם היו אומרים: "המיון חשוב יותר מידע. הידע מוגבל, אך המיון חובק עולם" אלברט איינשטיין

החגיטה

צונחת שוב

חלב מחומם שחור, עוגות מחומס אדום, בננות בטעם סטייק ואוכל שיצא ממדפסת. נשמע מגעיל? תתרגלו. כך ייראה התפריט שלכם כשיתממשו נבואות הזעם של המדענים, לפיהן העולם הולך לקראת רעב קיצוני. מה עושים? תגידו יפה שלום להנדסה הגנטית, תשכחו מלחם – וכן, בסוף כולנו נהיה צמחונים

דודי גולדמן



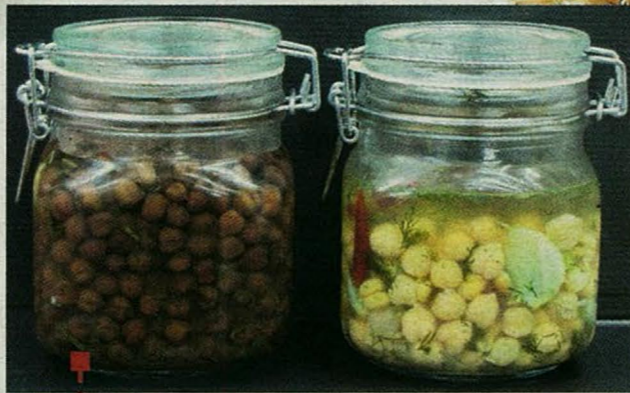
הסיפור הזה מתחיל רע, ממשיך ממש גרוע, אבל יש לו סוף טוב. כנראה, או בתקווה. רוח מדעי שהוגש לאו"ם צופה האצה בה פשרת הקרונוים ובהתחממות הגלובוס, שתוביל להצפות, בצורות, וזיהומים, מלחמות, מחסור במי שתיה וייקור דרסטי של המזון. ותיספו אלה את התפוצצות האוכלוסין על פני כדור הארץ, ותקפו מיליוני בני אדם רעבים ללחם, פשוטו כמשמעו. כן, וגם אנחנו בעסק. בשיחות אישיות בין מדענים בכנסים מקצועיים, שיחת היום הוא "ביטחון המזון", והסיכוי הקלוש שבעור עשור או שניים ניתן יהיה להמשיך לטפס את סל המוצרים הטריים שהורגלנו בו, ועוד במחירים שווים לכל נפש. הבעיה המרכזית היא החיטה – מרכיב בסיסי ומרכזי בתפריט המערבי, שתופס את מרבית שטחי הגידול בעולם ועתיד להצמצם משמעותית במקרה הטוב, או להיכחד כליל במקרה הרע מאוד גם עבור מי שלא מכור לדגן הפופולרי. טובי המוחות כבר שוברים את הראש איך להאכיל את העולם, ואילו תחליפים ישנם או שצריך להצמיח למזון המוכר לנו כיום. או מה יכלול התפריט העתידי? בעיקר שימוש מוגבר ומתוחכם בהנדסה גנטית, ואל תעקמו את הפרצוף. השק, מתברר, לא נורא כמו שהורגלנו לחשוב. ובכל מקרה, כנראה: אם אין לחם, נאכל מה שיתנו לנו. גם אם זו בננה שתכיל חלבונים ותגיע בשלל טעמים, כמו קציצה או סטייק.

תאכלו או תמותו

אם פעם עברו בחקלאות גברים חסונים וקשוחים, היום מנהלים אותה שני מגורים: המגדלים, שהם אנשי עסקים ושיווק, ואנשי הורעים – כלומר חוקרי ביולוגיה, ביכמיה וביופיזיקה. הראשונים עסוקים עדיין בעולם הישן, מנסים למקסם את הרווחים ולגדל כמה שיותר האחרונים, ובכך הם עסוקים במחקרים פורצי דרך שנוכחם החיטה

הקיימת תהיה מוגנת ממתלות, תניב יותר תוצרת ובאופן כללי תהיה טובה יותר. רבים מהם כבר מה נרטים את הדור הבא – רגנים סספק אם שמעתם עליהם, כאלה שגדלים במדינות נידחות ועשויים, כשניינים קלים, להפוך לתחליפים מווינים לחיטה הנמכרת. המחקר הישראלי בתחום נחשב מאוד בעולם. חברות ישראליות כמו "הורע ג'נטיקס" ו"ורעים גרדה", שכיום כבר אינן נמצאות במעלות ישראלי, לית, הצליחו להוביל בעולם פיתוח זנים חדשים ועמידים של עגבניות ופלפלים. כך למשל, מדענים במעבדות מחקר הצליחו לקחת גן מדג הגרל בתנאי קור ולהכניס אותו לעגבניה, וכך לגרום לה להסתגל גם לתנאים של קור. מוזן מהונדס גנטית מהווה בעיה, בעיקר רגשית, ובאירופה למשל אסור להכניס מוצרי מזון שעברו הנדסה גנטית. עם זאת כל המדענים חושבים כי לעולם, כולל אלאיחוד האירופי, לא תהיה ברירה אלא לאמץ גישה רציונלית. כשהן לטן תקרקה, לא יהיה מנוס וגם האקטיביסטים הגרולים ביותר יבינו שהנדסה גנטית היא הפתרון נגד הייקור הנמשך של מוצרי המזון, שכן היא המאפשרת לקבל יותר יכולים על אותה יחידת שטח. בסופו של דבר, כלי הנדסה גנטית העולם ירעב. "זה קריטי כיוון שהטמפרטורה של כדור הארץ עולה, ולכן צריך לתת לצמחים יכולת לייצר את אותו יכולת בתנאים הרבה יותר קשים, כמו יובש וחום או מים מלוחים", אומר המדען ד"ר שמואל גלילי, חוקר במינהל החקלאי במכון וולקני. "כך מהכניס גנים מצמח אחר לצמח אחר. אבל לא תמיד זה עובד, ולכן עוברים להנדסה גנטית". כלומר?

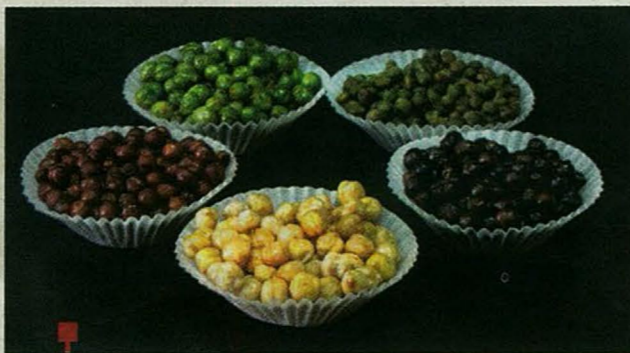
"אנחנו לוקחים חיידקים, כמו שקורה בטבע,



במקום חמוצים. חמוס צבעוני כבוש



במקום פיצה. לחם חמוס



במקום פיצוחים. חמוס צבעוני מטונן

צילום: שאטרסטוק

ועליהם מעמיסים גנים מסוימים, ואותם מחדירים לצמחים אחרים, או לכל יצור חי אחר. זה מה שיפה בהנדסה גנטית, שאפשר לקחת תכונה מסוימת מצמח מסוים ולהעביר רק אותו לצמח אחר, וכך אתה מקנה עמידות לאותו צמח ומגביר את היכולת שלו להתמודד טוב יותר בסביבה קשה ועוינת". מה לגבי אנשים החוששים מפני מזון מהונדס גנטי? "זה מצחיק, כי ברור שהמהפכה הירוקה הבאה היא הנדסה גנטית, ומי שמנסה להפחיד אותנו טועה. הנדסה גנטית בטוחה ונבדקת כל הזמן ולרעתי היא קרובה יותר למזון אורגני. אדם מחפש תוצרת אורגנית כי הוא רוצה פחות חומרי הרברה, וזה מה שהנדסה גנטית נותנת – עמידות כנגד מויקי הצמח. כך אפשר לוותר על הרברה, וכל מדען יגיד לך כי מוזן מהונדס גנטית עשוי לפתור את הרעב בעולם. זו אחת הסיבות שאנחנו מפתחים גם חמוס וסורגום (דורה), שיש לו עמי דות גבוהה ביובש, והוא גם כשר לפסח. פיתחנו גרסה מקומית מיוחדת של חמוס שחור וחמוס אדום, שאינם מוכרים בארץ ויש להם יותר סיבים תזונתיים ויותר נוגרי חימוץ. גם הצבע עצמו מוסיף בריאות". זה אכיל?

"זה מאוד טעים, תשאל את המשפחה שלי, רק שהמרקם שלו קצת שונה. זה יכול לשמש להכנת כדורי פלאפל וכקמח של חמוס אדום לעוגות, אבל גם הגרגירים טעימים כחטיף". מה זה חמוס שחור? "גרגירים הרבה יותר נוחים מגרגירי החמוס הקטנים שאנחנו מכירים. הם בגודל של זיתים שחורים, רק כלי חרצן, והטעם מצוי. במקביל אנחנו מפתחים חלב חמוס". הא?

כן, זה חלב כזה שנראה כמו שוק, וזה יתרון, כי זה חלב בריא וכהה ויכול לשמש תחליף טעים לסויה, שיש אנשים שאולי רגישים לה. ואפשר גם לעשות חמוס שחור כבוש וזה טעים מאוד. צריך לצאת מהקופסה, אנחנו המדענים נציע לעולם מיני מאכלים בריאים, בגדלים ובצורות שלא הכרנו, ולי מה לא לנסות אותם אם הם גם בריאים וגם טעימים וגם זולים? טופו של השכל לנצח, אנשים בוחרים בסוף בחירה רציונלית. אני אופטימי בכך שהמדע יפתור את הרעב בעולם".

כמו לשחק בלגו

כבר היום, יש בעולם קרוב למיליארד ילדים ומבוגרים רעבים, ומדי יום מתים מרעב כ-20 אלף איש. למרות זאת בכל יום נולדים עוד מיליוני ילדים (כ-80 מיליון). לפני שנים אחרות התברר שמיליוני ילדים, בעיקר בעולם השלישי, מתעי וורים בילדותם בגלל מחסור בוויטמין A משום שרוב תזונתם מבוססת על אורז. מסיבה זו החליטו מלגדה וביל גייטס, המנהלים קרן צדקה, לממן במיליוני דולרים מיום שאפתני של מוזן מהונדס גנטי. המיום מבוסס על מחקר של חוקרים שווייצריים, שפיתחו אורז מלאכותי מועשר בוויטמינים ובמינרלים, ובהם ברזל, שאלה הרכיבים החסרים בעולם השלישי. האורז, שצבעו היה צהוב ומכאן שמו "גולדן רייז" (אורז מוזהב), עתיד לצאת כבר השנה לשוק, ורעיו יחולקו חינם כחלק מתפיסת "קוד פתוח" בקניין רוחני, כמו בתוכנה.

ההנדסה הגנטית התפתחה מאוד בשנים האחרונות, וכיום יכולים המדענים לשחק בגנים וממש לבנות מהם מוצרים חדשים כמו ילדים עם אבני לגו. מכיוון שהמקומות מוכי הרעב בעולם הם גם אלו שצפויים להיפגע בעתיד, וזקוקות אותן מדינות לתחליפים בטוחים ובעתיד גם זולים יותר, כדי שאורחיהן לא ירעבו למוות.

"אתה יודע מה יפה בייצוא של ורעים?" שואל צבי עמית, מנהל מקצועי בחברת "הורע ג'נטיקס". "מזורה אחת של ורעים, שאפשר לקחת ביה, נותנת לך תמורה של מיליון דולר. רק הבוקר חזרתי מסין ואנחנו מוכרים להם באמצעות חברה בת שלנו ורעים".

בשביל מה הסינים זקוקים לורעים ישראליים? "הורעים שלנו מביאים את הניתוח המערבי. למשל העגבניות של הסינים ורודות בגלל הגנטיקה המקומית, והמלפפון שלהם קוצני ובאורך 35 ס"מ.

"צריך לצאת מהקופסה. נציע לעולם מאכלים בריאים בגדלים ובצורות שלא הכרנו, שיהיו גם טעימים וגם זולים. טופו של השכל לנצח, ואנשים עושים בסוף בחירה רציונלית"

הם רוצים עגבניות אדומות ומלפפונים חלקים, כמו במערב, והם גם יודעים שהורעים שלנו עמידים בפני מחלות ומניבים הרבה יותר ירקות". יש עוד לאן להתקדם בתחום?

"ראי. בעתיד מרביתם על כמעט הכל. הפיי" תוח הולך בשתי מגמות: האחת תגובה לבעיות שצצות, כמו חומר הרברה שיוצא משימוש בגלל שהוא מויק לסביבה, ואז צריך למצוא לו תחליף יעיל שאינו מויק לסביבה. או למשל שתנאי הסביבה משתנים והופכים להיות עוינים, ואז צריך להעניק לורעים עמידות מתופעות שהם לא רגילים להתמודד איתן".

חזון הצמחונות

תופעת לזואי של הצורך במציאת תחליפים היא הפיכת החקלאים לאנשי עסקים קטנים. היום, מספר עמית, חקלאים הם בעלי תואר שני במינהל עסקים, והחוקרים הם דוקטורים למדעים. חברות ורעים הן חברות הייטק לכל דבר. ה"ד גלילי, אם כך, עובר באחת מחברות ההייטק הגדולות והחשובות בעולם. במכון וולקני, הוא מספר, לא מסתפקים רק בהשבת זרעי החיטה או במציאת תחליפים זמינים, זולים ומזינים, אלא גם בניסיונות להתאים את המוצרים החדשים לשוק שלא ממש מחבב שניונים. בשורה התחתונה זה חתיכת אתגר להאכיל יותר משבעה מיליארד בני אדם, ובעוד כמה שנים יהיה מרובר כבר בתשעה מיליארד, הוא אומר. "תוסיף לזה את התחממות כדור הארץ, את העלייה ברמת החיים, את מיליוני החקלאים ברחבי העולם שעובדים את הכפר ועובי רים לערים ועוד ועוד תופעות, מה תקבל?" צרה צרורה. מה הפתרון?

"אנחנו נהיה צמחונים, לא יהיה מנוס. כמו האדם הראשון בסיפור המקראי העולם הולך לקראת תחליפי בשר, והם יהיו טעימים ומזינים יותר. אז רק שאלה של זמן עד שנהיה צמחונים". יש לתחליפי בשר טעם לא משהו.

מה זה טעם? 90 אחוז מהטעם בא כריה, ולכן זה יפתור בסוף, ויהיה לזה גם מרקם של בשר וגם ריח של כל בשר שתדעה. אצלנו חוקרים עובדים על מרקמים, ובעתיד הם ייתנו לך מוזן צמחוני עם טעם וריח של בשר, וזה יהיה בריא מאוד ויעלה רק עשרה אחוז ממחיר הבשר".