



גיליון מס' 74
אוגוסט 2017
אב תשע"ז

נירה & תלים

ירחון לנושאי גידולי שדה מיכון והנדסה בחקלאות



37

מערך
לאסיף שום

30

מגדשי טורבו

17

עדכון שיטה להערכה
כמותית של דישון
אשלגני בקרקע

13

סטארט אפ ניישן
מחפשת חדשנות
בתחום החקלאות

7

זני חיטה עתיקים
רשמים מכנס ארגון
עובדי הפלחה

יותר יעילות
פחות עלות!

דשני NovAcid דשנים מוצקים מסיסים למגוון שימושים

חברת דשנים, גאה להציג:

סדרת דשני NovAcid, המבוססים על מיטב הידע והנסיון הטכנולוגי שלנו, מהווים בשורה של ממש בתעשיית פיתוח דשנים המותאמים במיוחד להדשייה בירקות, עצי פרי וגידולי שדה בישראל ובעולם.

- מסיסים במים ונטולי חומרים מזיקים. מתמוססים במהרה לתמיסה צלולה ומאפשרים הדשייה יעילה תוך שמירה על מערכת השקיה נקיה ממשקעים.
- בטיחותיים וקלים לשימוש ולאחסון.
- מבוססים על פטנט רשום, המיוצר בלעדית על ידי מעבדות הטכנולוגיה של דשנים.
- תועלת המוצר גבוהה מאוד ביחס למחירו האטרקטיבי.

- מנטרל ומעלים היווצרות משקעים המאיינים את המים הקשים בישראל אשר גורמים לסתימות במערכת ההשקיה.
- מספקים כמות מאוזנת ומדויקת של כל יסודות ההזנה החשובים ביותר להשגת צמיחה אופטימלית, תנובה מקסימלית ויבולים באיכות מיטבית.
- החמצת מי ההשקיה משרפת גם את זמינות חומרי ההזנה וקליטתם ע"י שורשי הצמחים.

מאפייני דשני NovAcid

- בעלי דרגת חומציות גבוהה* (pH 2-3) המבוססים על מוצר ה- Peckacid החדשני* (בהרכבים המכילים פקסיד)

אפקט החומציות של דשני NovAcid

- מפחית את דרגת ה-pH של מי ההשקיה ובכך שומר על מערכת ההשקיה ומסייע במניעת היווצרות משקעים.

NovaAcid FORMULA	N-TOT-%	N-NH ₂ %	N-NH ₄ -%	T-P ₂ O ₅ -%	K ₂ O-%	SO ₃ -%	pH (1% Sol.)	TE
20-20-20+ME	20	17.2	2.6	20	20	-	3.1	+
17-10-27+ME	17	15	2	10	27	2.3	3.1	+
23-7-23+ME	23	22	1	7	23	-	3.3	+
20-2-30+ME	20	20	-	2	30	-	3	+
16-32-16	16	11.6	4.4	32	16	-	3.0	-
27-9-18	27	25.9	1.2	9	18	-	3.1	-
18-9-30	18	17	1.2	9	30	-	3.2	-
22-12-22	22	20.7	1.6	12	22	-	2.9	-
15-0-15	15	-	15.6	-	15	44	5.5	-
10-0-30	10	-	10.5	0	30	29.9	5.6	-
26-0-26	26	26	-	-	26	-	6.5	-
18-0-36	18	18	-	-	36	-	7.4	-
14-0-42	14	14	0	0	42	-	6.6	-

ניתן לבקש הרכבים נוספים עם תוספות של יסודות קורט וכן סידן ומגנזיום. ליעוץ וקבלת תכנית דישון אישית אנא פנו לאגרונום שלנו באזורכם.

להזמנות: 1-800-77-88-77



עדיף להיות בטוחים. דשנים.



דשנים וחומרים כימיים בע"מ



4.....משולחן המנכ"ל

6.....בין עלון לעלון

7.....זני חיטה עתיקים - רשמים מכנס ארגון עובדי הפלחה

13.....לבנות גשר בין חקלאות לטכנולוגיה

17.....עדכון שיטה להערכה כמותית של דישון אשלגני בקרקע

20.....אספקת מזון לתושבי העולם - עובדות ומיתוסים

25.....הדברת עשבים בכותנה, דו"ח ניסויי שדה 2016

30.....מגדשי טורבו

32.....בחברות ובמפעלים

34.....מה חדש

36.....מיכון והנדסה

37.....חדש בשטח: מערך איסוף לשום

38.....מכונה לדילול פרחים וחנטים

40.....יום עיון במכון להנדסה חקלאית: תקצירי הרצאות

46.....טרקטורים ברשת + שאלות ותשובות

ניר ותלם

ירחון לנושאי גידולי שדה
ומיכון והנדסה בחקלאות

ירחון היוצא לאור מטעם ארגון עובדי הפלחה, שה"מ, משרד החקלאות והמכון להנדסה חקלאית. מיסודו של "גן שדה ומשק" ו"מיכון והנדסה בחקלאות"

מו"ל: ארגון עובדי הפלחה

כתובת המערכת:

ארגון עובדי הפלחה, ת.ד. 305 הרצליה ב',
טלפון: 09-9604080, פקס: 09-9604087
אתר: www.falcha.co.il
דוא"ל: falcha@cotton.co.il

עורכת: מיכל צוריאל

דוא"ל: michal@shi-vuk.co.il

עורך מדעי לנושאי גד"ש: ד"ר אפרים צוקרמן

עורך מקצועי לענייני מיכון והנדסה:

יוסף כץ: 050-7321326

דוא"ל: mikun@cotton.co.il

מערכת: אברום גלבוץ, נחום הלפגוט,
שלמה שמואלי, אבישי זוה, ד"ר זאב שמילוביץ

פרסום ומודעות - בנושאי גד"ש

ומיכון והנדסה:

אהובה צרפתי: 03-7516615

052-2723062 | פקס: 03-7516614

ahuvatz@bezeqint.net

הפקה: פרסום "שיאים"

דפוס האזור בע"מ

ת.ד. 835 גבעתיים 53108

seim@hauser.co.il

המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות



תמונת שער:

חבילות חציר במקווה ישראל.
צילם איתן סלע.

משולחן המנכ"ל



לכל החברים שלום,

כשבילי, לחזור לפלחה והגד"ש זה לחזור הביתה אחרי שנים רבות, למקום בו הכל התחיל עבורי. עליתי לארץ בשנת 1977 קצת לפני יום הולדתי העשרים מניו יורק ישר לקיבוץ משמר הנגב.

באותם ימים עובדי השדה היו האליטה של הקיבוץ וצוות הפלחה היה היחידה המובחרת בתוך האליטה. הייתי מסתכל עליהם בעבודתם בפליאה, מפעילים ציוד מורכב שלא הכרתי, טרקטורים ענקיים שגררו כלי עיבוד רחבים וארוכים, קומביינים ענקיים, מקצרות ומכבשים. רק רצייתי שיתנו לי הזדמנות להצטרף ליחידה המובחרת הזאת. הרבה זמן לקח לי לשכנע שאני מועמד ראוי. הרי מה מבין ילד מניו יורק בכל האתגרים והקשיים של הפלחה והגד"ש? אך לבסוף העקשנות שלי גברה, התקבלתי, ולא היה מאושר ממני.

שנים עברו והנה חזרתי הביתה, לפלחה ולגד"ש אך אותו בית שהוא עדיין חם ואוהב נמצא במצוקה. הסביבה החיצונית השתנתה, וגם הסביבה הפנימית השתנתה. התחושה היא שהזוהר של אותם הימים נעלם. ואני שואל איך ניתן להפוך את המגמה ולעצב מחדש את הפלחה

והגד"ש שוב למקור של השראה לדור הצעיר, למקור ליצירתיות ולחשיבה חדשנית? חלק מהפתרון נמצא באותן דרכים מסורתיות של עמידה על זכויותינו הצודקות בנחישות. המאבק בלתי פוסק וחובתנו להמשיך ולהתמיד בו. אך חלק אחר מהפתרון נמצא בידינו ובין היתר בחשיבה מחוץ לקופסה, פיתוח ואימוץ טכנולוגיות חדישות, גידולים חדשים, ערוצי שיווק מתקדמים כולל יצוא וגם קצת תעוזה.

כמסורת השנים האחרונות, קיימנו את הכנס השנתי של ארגון עובדי הפלחה בגני התערוכה בתל אביב. הכנס הוקדש לנושא ישן - חדש המזמין חשיבה מחוץ לקופסה. חל בשנים האחרונות ביקוש מוגבר לזני חיטה עתיקים שחלקם גודלו גם באזורנו ונעלמו (מה שנקרא בלעז: HERRITAGE WHEAT). האם נוכל לספק את הביקוש שנוצר? האם נוכל להגדיל את הביקוש וההיצע במקביל? זה ידרוש מחקר ופיתוח, טכנולוגיה מתקדמת ואסטרטגיה שיווקית מנצחת. האם נצליח להפוך את ההזדמנות למציאות חדשה עבורנו?

ימים יגידו...

**בברכה,
דיויד לוי
מנכ"ל**



דוכנים בתערוכת משוב בגני התערוכה.

חדש מבית syngenta:

...3

שלושה
חומרים
פעילים

...2

הגנה
כפולה

1

מוצר
אחד



**סלסט
טופ!**

קוטל המחלות והמזיקים
לעיטוי זרעי חיטה
המוביל בעולם!



 **Celest[®] Top**

משוק על ידי גדות אגרו
טל. 09-9611111 / פקס. 09-9611120
www.gadotagro.com

GADOT
Agro

בין עליון לעליון



חיטה

הקציר הסתיים, סיפקנו סך הכל 67,189.020 טון, מתוכם 5,276.440 טון חיטה נמוכת איכות ו-1000 טון חיטה פסולה.

יבולי החיטה מהשטחים שנקצרו וכן איכות החיטה שסופקה, הפתיעו לטובה. כצפוי בעונה כזאת אחוז החלבון גבוה וכן הגלוטן הרטוב. אף משאית לא נפסלה בגלל פשפש הקמה.

הבצורת הקשה, מבחינת ההיקף, אילצה מגדלים רבים לקצור את החיטה ולהסב אותה לתחמיץ ושחת. בסיכום האירוע כל מגדל צריך לבדוק בתנאים שלו ובזמן אמיתי, האם נהג נכון בחלוקת השטחים בין מספוא לגרעינים. באופן כללי אין ספק שמיון השטחים היה נכון ולגרעינים נשארו שטחים יותר טובים.

להבדיל מהיקף הבצורת, עוצמת הבצורת לא הייתה קשה יחסית ולכן רק אזורים מצומצמים קיבלו פיצויים.

ההסכם עם נציגי הרפתנים על מחיר התחמיץ מחיטה הוכיח את עצמו ועמד במבחן. יש מקום להרחיב את ההסכם גם לתחומי מספוא אחרים ולתת ביטוי גם לאיכות המספוא המסופק לרפתנים.

חימצה

הקציר בעיצומו, היבולים בשלחין טובים ובבעל בינוניים. יש הרחבה של גידול וצריכת החימצה בעולם. עלינו לשפר את האיכות היכול של החימצה המקומית כדי להתמודד עם הייבוא ואף לייצא.

חמניות

ניסיונותינו להגיע לתקן איכות חמניות מקובל על כל הגורמים בענף עדיין לא בשלו, אולם גם כאן עלינו לשפר את האיכות ולספק את דרישות השוק כדי לשמור על גידול החמניות ואף לפתח אותן.

ירקות תעשייה

עגבניות - קטיף העגבניות בעיצומו, הבשלה מוקדמת באזור בית שאן, תקלות במפעלים ואיחור בקטיף גרמו לפגיעה ביכול הנקטף. בהמשך הקטיף מתנהל כסדרו.

תירס - קטיף התירס מתקדם, היבולים טובים. בתנאים הקיימים העונה, מחיר מים, כמות מים - יש בעיה לספק את כל דרישות המפעלים בעונות המאוחרות. ענף התירס יעבור שינויים והתאמות בשנים הקרובות כדי להתאים עצמו למצב החדש.

שעועית - מתארגנים לזריעות שעועית סתוית. לפי סיכום עם מפעלי התעשייה וכדי להימנע מנזקים של נברנים בזמן הקטיף מומלץ לחקלאים ליישם את פרוטוקול הטיפול המצורף להסכם, בתיאום עם המחלקה החקלאית של המפעל.

מחירי המים

השינוי במחירי המים יחייב אותנו לבצע התאמות של שטחי הגידול והעונות וכן של ההסכמים עם המפעלים לקראת העונה הבאה.



קציר חימצה בגבעת חיים איחור. צילם איתן סלע.

אברום גלבוע

ראש מדור ג"ש

זני חיטה עתיקים משדות הפלחה המסורתיים בארץ ישראל

כנס ארגון עובדי הפלחה, שהתקיים ביוני 2017, עסק בזני חיטה שנכחדו מהנוף בארץ ונבדקת האפשרויות לגדלם שוב. מסתבר שיש שוק צרכני שמחפש אחרי מוצרים מקמח של חיטה עתיקה.

מיכל צוריאל

ניתן להפוך את המגמה לעצב מחדש את הפלחה והגדר"ש כדי שיהוו מקור של השראה לדור הצעיר, מקום למחשבה יצירתית וחדשנית?"

"הכנס השנה מוקדש לנושא ישן חדש", אמר לוי, "המזמין חשיבה מחוץ לקופסא. מסתבר שמרוב עיסוק סביב גידול החיטה ללחם, במסגרת הסכם הלינקייג' שכחנו זנים עתיקים של חיטה שחלקם גדלו גם באזורנו ונעלמו. בשנים האחרונות יש ביקוש מוגבר לזני חיטה אלו באזורנו. ויש ביקוש עוד יותר מוגבר לגידול הזנים באזורנו, מקום בו החל גידול החיטה לפני אלפי שנים. אולי נוכל לספק את הביקוש ואולי נוכל לספק את הביקוש וההצעו ובמקביל לקדם מחקר ופיתוח, אגרו טכניקה מתקדמת ויעילה ואסטרטגיה שיווקית מנצחת. אפשר לפסוח על הסיפור כעוד אנקדוטה ואולי אפשר להפוך את הסיפור למציאות חדשה עבורנו. נשמע את המרצים בכנס, נשאל את השאלות ונחשוב יחד אם אפשר להפוך את הרעיון הזה למציאות חדשה. אני מאחל לכולנו כנס מעניין ופורה."

אבוקדו לסיין

הדובר השני בכנס היה מתן וילנאי, שכהן כנשיא התערוכה: "כסף לפתוח את הבוקר עם אנשים מהסוג שלכם, אנשים שעובדים את הקרקע וזה לא מובן מאליו", אמר וילנאי, "אני חוזר אחרי ארבע וחצי שנים כשגריר ישראל בסיין עם כל הניסיון שלי בצבא, בפוליטיקה ובממשלה, בסיין מקבלים פרספקטיבה שונה לחלוטין על מדינת

בכנס הוצג מיזם "ארץ החיטה" של שימור זני חיטה מסורתיים וכן הוצגה בפני מגדלי החיטה האפשרות לחזור ולגדל זני חיטה עתיקים. בכנס, שהתקיים במסגרת תערוכת משוב, נשמעו קולות נוספים, שתיארו את ההתדרדרות במצב החקלאים, את מדיניות הממשלה ומשבר המים. זה לצד זה כמעין מטולטלת, שנעה קדימה ואחורה, נע הכנס בין הצגת מצוקות ההווה לבין אפשרויות עתידיות להתגבר עליהן.

את הכנס פתח דיוויד לוי, מנכ"ל ארגון עובדי הפלחה, תיאר את קורות חייו, כיצד עלה בגיל עשרים מניו יורק, כיצד התעקש להתקבל לגדר"ש. כיצד הפלחה היא עבורו מעין בית, אך הבית שהוא עדיין חס ואוהב – נמצא במצוקה. "הסביבה החיצונית השתנתה וגם הסביבה הפנימית. התחושה היא שהזוהר של אותם הימים נעלם. ואני שואל איך



דיוויד לוי, מנכ"ל ארגון עובדי הפלחה.



אבשלום וילן נשיא התאחדות החקלאים.



מתן וילנאי, נשיא כבוד בתערוכת משוב.

הבעייה הכי גדולה היא הירידה ביצוא. היצוא תמיד היה הקטר שדחף קדימה. מתן וילנאי דיבר על אבוקרו והפוטנציאל הוא אדיר. מצד שני, אבוקרו מקבל באירופה מחיר מצויין ולא מדובר פה על מרחקי הובלה גדולים. חלק מההדרים כבר מיוצא לסין ואין לי ספק שצריך להתכוון לסין. סין רוכשת חלקות בכל העולם, באפריקה, דרום אמריקה ועוד. בניגוד לממשלת ישראל, שמסתכלת שבוע קדימה, הסינים מסתכלים שלושים ארבעים שנה קדימה והם מובילים מהלכי השקעות גלובליים ונרצה או לא נרצה, נצטרך להשתתף במאמץ. לכן מתן צודק במאה אחוז, נצטרך להתגבר על קשיי ההובלה. קשיים בקבלת אישור יצוא לסין. זה סיפור של ארבע חמש שנים ותהליכים ארוכים.

בכייה לדורות

בנוגע למשבר המים אמר וילן: "ממשלת ישראל קיבלה ב- 2005 החלטה, שמבחינתי היא בכייה לדורות ואמשיך להאבק נגדה גם בכנסת וגם מחוץ לה, שהמים הם משק סגור. פירושו של דבר שהמדינה לא מכניסה את ידה לכיס ומי שמממן את כל ההשקעות בעיקר בתחום ההתפלה הם הצרכנים. הצרכן הגדול הוא הצרכן הביתי ואחריו החקלאות. החקלאות צורכת מיליארד ו- 250 מיליון קוב בשנה. מתוכם המים השפירים הם פחות מחצי. 750 מיליון קוב הם סוגים שונים. המים של מקורות הם קרוב ל- 230 מיליון קוב. כל הקרב האדיר הוא על אותם 230 מיליון כאשר שמי שיש לו רק מים שפירים הוא בבעיית אמת ומדובר על 9% מהחקלאים. המזל של חקלאי ישראל שיש שילוב של קולחין ושל שפירים. מר ישראלי, בוא נאמר את האמת, שילם בשנה שעברה 1.4 ₪ על קוב מים, ממוצע משוכלל של כל הסוגים."

"אנחנו עשינו שגיאות אבל נעשו שגיאות קונספטואליות על ידי ממשלת ישראל על ידי משחק פוליטי שהתחיל מוועד העובדים של מקורות, על ידי כל מיני אנשים שרוצים להיות חברי כנסת והתוצאה מאד בעייתית כי חקלאות ישראל התבססה מהתחלה על הכרת השוני

ישראל. אחד הדברים הכולטים ביותר זה ההערצה, שלעיתים מביכה אותך, לטכנולוגיה הישראלית ובמקום הראשון לחקלאות הישראלית. הסינים הם אנשים שעובדים קשה יש להם נושא מרכזי לייצר מזון לאוכלוסיה המונה מעל מיליארד נפש. זה כמו אצלנו לחימה בטרור, זה חובק את כל מגזרי הציבור. אין ויכוח. אתה נפגש עם מנהיג סיני והוא אומר: אני אחראי לספק מזון לכל האוכלוסייה. בקשרים ההולכים ומתהדקים בין סין לישראל הנושא המרכזי הוא הנושא הטכנולוגי והתחלתי לחשוב למה שלא נייצא מזון לסין? אני מסתובב בסין וקונה אבוקרו קטן, שחור מצ'וקמק שיובא ממקסיקו שמחירו חמש קוואי, כלומר שמונה שקלים. ואני שואל למה שלא נייצא אבוקרו לסין? השמים יהיו הגבול, מגדלי האבוקרו יוכלו לייצא כמה שרוצים. השוק הסיני מחכה לתוצרת ישראלית. הסינים לא שואלים שאלות, כמו למה יריתם בעזה? ואז מצמצמים הזמנות. הם תומכים בצד הפלסטיני אך במקביל הם גם ידידים שלנו. זו הסיבה שאני כאן. אני מעמיד את עצמי לרשות החקלאות הישראלית."

ההלכי השקעות גלובליים

אבשלום וילן, יו"ר התאחדות חקלאי ישראל, נשא נאום ארוך ותקיף בו סיפר על המתרחש מאחורי הקלעים של החלטות ממשלתיות בנוגע למשבר המים ותיאר יוזמות חקיקה לעיגון זכויות בסיסיות של החקלאים.

"נתחיל מהצד החיובי," אמר וילן, "נתוני 2016 מראים אמנם מגמת ירידה והרווחיות החקלאית ממשיכה לרדת אבל הרבה פחות ממה שצפינו. יש שונות מאד גדולה. יש כמה ענפים שהרוויחו לא רע ב- 2016. אני טוען כי הבעייה המרכזית של החקלאות הישראלית היא המשק המשפחתי. הקיבוצים איחדו גד"שים, איחדו רפתות ורפתות גדולות הרוויחו מצויין וגם מגדלי אבוקרו גדולים ומגדלי הירקות הרוויחו מצויין ב- 2016. ענפים אחרים גורלם שפר פחות.

בסיס גנטי צר מאד

"הגידול החקלאי בעולם מבוסס על מספר מצומצם של זנים חקלאיים עתירי יכול". אמר בן דוד, "יש בעולם אלפי מיני צומח. רק 12 גידולים תורבתו ומהווים את עיקר התזונה. תירס חיטה ואורז מהווים כ- 60% מהמזונות שנצרכים על ידי בני אדם."

50% מחיטה הגדלה בארצות הברית מתכנסת לכלל 9 זנים, אסם התבואה הגדול הזה מתבסס על זנים מצויינים עתירי יכול אבל עדיין רק 9 זנים. כלומר, זנים מצויינים, יכול מצוין אבל בסיס גנטי מאד צר". איך הגענו לבסיס הצר? שאל בן דוד וענה: קרובי הבר של החיטה המתורבתת כמו חיטת הבר גדלים כמעט בכל מקום בסהר הפורה עם מגוון גנטי כמעט אין סופי. בנקודות זמן שונות במהלך ההיסטוריה נוצרו מעין צווארי בקבוק שגרמו לצמצום המגוון. המהלך הדרמטי ביותר היה תהליך התירבות שהתרחש לפני עשרת אלפים שנה שצמצם והשאיר בעיקר זנים טובים יחסית, שגדלו בכפרים מבוזרים גיאוגרפית, בחברות קטנות, בחלקות קטנות וחקלאות מסורתית. על אף הירידה במגוון נשמר מגוון ביניים. צוואר בקבוק נוסף התרחש לפני שלושת אלפיים עד חמשת אלפים שנה התבססו באזור זנים של דורום. הסיבה למעבר היתה שהגרגר היה קל דייש ועוד כמה הבדלים מורפולוגיים.

בראשית המאה הקודמת ועד שנות השלושים הזנים המסורתיים שהיו נפוצים באזורנו, הן במשק הפלחה היהודי והן במשק הערבי, היו זני חיטת דורום כגון נורסי, ברני וחורני. אפשר לראות את השיוך הגיאוגרפי לפי השם. בשנות החמישים, עם המעבר מחקלאות מסורתית לאינטנסיבית, תפסו את מקומם של הזנים המסורתיים קווי סלקציה חדשים ובהמשך, נדחקו הזנים המסורתיים ממפת המזרע בישראל ונעלמו. "הטיפוח המודרני במאה שנים הארוכות ובעיקר כניסת חברות הזרעים כשחקנים מרכזיים, תרמו לכך שיש כיום זני חיטה מצויינים אבל עם מגוון גנטי צר."

חומר אותנטי

"באזור שלנו להגיע לחומר גנטי אותנטי זה לא כל כך טריוויאלי. אנחנו מדברים על זנים שבעצם עושים אדפטציה ברצף של אלפי שנים אחורה אל אותו מהלך ראשוני של ביות. יש לנו זנים שגדלו במשך אלפי שנים באדפטציה איטית ומכילים הרבה מאד תכונות הדרושות לחיטה באזורנו. באופן מפתיע, לפחות בעיני, החומר יחסית אותנטי, זאת אומרת החומר שלא היה בארץ עשרות שנים ונשמר בכל מיני בנקים של גנים, הזהות שלו נשמרה."

"המהפכה הירוקה נינסה את הזנים, וכמעט כל הזנים בעולם המודרני הם חצי מנוסים. אנחנו לוקחים את אחד משני הגנים שקובעים את הנינוס וסורקים את הקווים באוסף, גילינו שמרבית הקווים באוסף שכולל אלף קווים, לא מכילים את גן הנינוס. זה מראה שעיקר החומר, לפחות על סמך הסמך הבודד הזה הוא אותנטי. כמובן יש חריגים

בין אזורי החקלאות השונים, על הכרת השוני בין סוגי מים שונים ואי אפשר להשוות אזורים כמו הבקעה והכנרת, שההתאדות שם רבה, לאזורים ממוזגים. להגיד שיש מחיר מים משוכלל לכל האזורים זה אומר שאתה דן מראש את האזורים הבעייתיים לתוצאות בלתי אפשריות. צריך להבין שכל החגיגות באזורים שמצבם טוב הן מוקדמות כי כשאתה רואה את התהליך, אתה מבין שהזכויות הבסיסיות של החקלאים והתיישבות בסכנה. מה שעד לפני כמה שנים היה אלמנטרי היום הוא בסימן שאלה. אנשים אומרים, בעיר אין בן ממשך למה במושב או בקיבוץ יש? ללמדך מה יהיה השלב הבא. לכן צריך להגן על הזכויות הבסיסיות שלנו בחקיקה. וגם דרך הסדרים ארוכי טווח. הסכם טוב עדיף על כל חוק. חוק אפשר להוריד. יאיר לפיד נכנס לממשלה וחוקק שורה של חוקים שעכשיו בוטלו. בואו לא נרדם בשמירה כי כל הזכויות הבסיסיות שלנו עומדות בסימן שאלה."

מיזם ארץ החיטה להצלת זנים נכחדים

ד"ר רואי בן דוד ממכון וולקני נשא הרצאה שכותרתה: אפיון זני חיטה עתיקים משדות הפלחה המסורתיים בארץ ישראל: אפיון גנטי "אבוד" לטובת השבחת החיטה המודרנית." בן דוד סיפר על מיזם "ארץ החיטה" להשבת החיטה העתיקה לישראל, פרי שיתוף פעולה של גופים רבים שהתאחדו כדי להציל זנים שנכחדו מהנוף המקומי אך נמצאים בבנקי גנים בעולם ובאוספים פרטיים. הזנים הללו מובאים חזרה לארץ על מנת לשמרם בבנק הגנים, להעשיר באמצעותם את פוטנציאל הטיפוח של החיטה.



ד"ר רואי בן דוד, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני.

לדברי בן דוד, אנחנו יושבים באזור הסהר הפורה, בית גידול טבעי לזני החיטה. המגוון העצום שהיה הצטמצם מאד, חלקו אבד אך יש אפשרות להחיות זנים או לפחות חלק מהם. זני חיטה אלו מעוררים עניין אדיר בחו"ל בין היתר כיוון שהם מכילים חומר מרתק מבחינה גנטית לכל מטפח.

החיטה לאחר הקציר. בשנת 1877 טוחן אמריקאי בשם ג'ון סטיבנס, ראה טחינה שביצעו חקלאים הונגריים. הוא העתיק את הטכנולוגיה ויצר מכונת טחינה שמתבססת על גלגלי שיניים. בשיטות המסורתיות, הגרגרים נטחנו באבני רחיים, הגרעין היה נטחן כולו לקמח גס יחסית, הוא הקמח המלא. בשיטת הטחינה החדשה, הסובין והאנדוספרם, אותה רקמת אגירה המכילה חומרי הזנה חשובים המאפשרים לזרע לנבוט, מנותקים מהגרגר ומושלכים לפח. כך למעשה נפתחה אפשרות להפיק קמח לבן, עמיד וזול במחיר. יש פה איזו גאונות של לקחת מוצר חי ולהפוך אותו למוצר מת שאינו מתעפש.

בהמשך התהליך טחנות קמח קטנות נסגרות ובמקומן מוקמות טחנות ענק בעיקר על שפת נהרות וליד קווי רכבת. הייצור גדל מאד וניתן לאכסן את הקמח לתקופות ארוכות. טחנות הקמח אומרות לחקלאים לגדל זני חיטה שהכי טובים לטחינה כזו. במדינת ניו יורק הפסיקו לגדל חיטה במאה התשע עשרה, כיוון שהחיטה היתה קשה מדי לטחינה. גידול החיטה נותב לאזורים אחרים באמריקה כמו קנזס והמישורים הגדולים וכך נקבע נוף החיטה אותו אנחנו מכירים עד היום.

לפי גולדברג, "זה היה רגע של צוואר בקבוק. סביב המאה התשע עשרה איבדנו הרבה זנים שלא התאימו לשיטת הטחינה. למרות שבאנגליה למשל, המשיכו לגדל זנים מסורתיים כי הצרכנים העדיפו את הטעם של הזנים האלו. חקלאים היו מגדלים בקצה השדה זנים מסורתיים כדי לערבב את הקמח שהופק מהם עם קמח לבן שנטחן בטחנות הגדולות. עם חלוף השנים התברר שהקמח החדש והמוצרים שהופקו ממנו יוצרים מגוון של בעיות בריאות. בארצות הברית גילו כי המתגייסים בזמן מלחמת העולם השנייה היו פחות בריאים מהמתגייסים במלחמת העולם הראשונה. במצב כזה, התעשייה תיקנה את עצמה על ידי הקמת תעשייה חדשה, תעשיית העשרה, שמחזירה את החומרים המזינים שסולקו בזמן הטחינה.

להוריד את מחירי המזון

מהפכה נוספת התחוללה בשנות השבעים של המאה הקודמת. בתקופה היא מחירי המזון החלו לעלות בעולם ונשיא ארצות הברית דאז, ריצ'רד ניקסון, כמו כל פוליטיקאי מאז המהפכה הצרפתית ידע שלא משחקים עם מחירי המזון ולכן הורה לשר החקלאות שלו, ארל בטס, להוריד את מחירי המזון בכל מחיר.

עד אותה תקופה פעל במדינה מכניזם רגולטורי שנקרא "הסילו תמיד מלא." בזמנים שמחירי החיטה היו נמוכים המדינה הסכימה לתת סובסידיות לחקלאים, מעין הלוואה ללא ריבית, שאיפשרה לחקלאים לרכך את התנודות במחירים, בטס שינה את אופן מתן הסובסידיות כך שחוות גדולות יותר קיבלו יותר סובסידיות. במקביל בוצעו שינויים במנגנוני הביטוח החקלאי. לפני בטס היה אפשר לקבל ביטוח על

כמו זן שהגיע מהשטחים, מחקלאי פלסטיני שנשבע שסבא של סבא שלו גידל. וכשהחומר נבדק, התגלה שהוא חצי מנונס ובהיבט הזה אינו אותנטי."

הזנים המסורתיים לא יודעים להתחרות עם הזנים המודרניים מבחינת יכולת אבל עשירים במגוון תכונות החשובות לטיפוח. הדבר מאפשר למטפח לבחור מגוון של תכונות כמו עמידות לעקות ביטיות ואביוטיות, עמידות למחלות ומזיקים וכדומה.

כרגע אנחנו נמצאים בשלב שעדיין מובאים קווים לארץ. חלק מהזנים שהגיעו מחו"ל צריכים לעבור תהליך קרנטינה, הסגר ובדיקה. "אנחנו בעיצומו של התהליך איסוף, מיון ובדיקה. הזנים מהאוסף הרחב יורבו ויישמרו לדורות הבאים בבנק הגנים ויהיו זמינים לכל מבקש. זו המטרה המרכזית של המיזם."

מהפכת הטחינה

בן ציון (ביזי) גולדברג, במאי קולנוע במקצועו היה הדובר הבא בכנס, גולדברג מעיד על עצמו שהוא אוטוסיידר מוחלט בנושאי חקלאות. הוא החל להתעניין בנושא כשעשה סרט על לחם. "עניין אותי להסתכל על המהלכים הכלכליים והפוליטיים סביב יצור הלחם." למעשה, ביזי גולדברג הוא המנוע מאחורי מיזם "ארץ החיטה". למרות שהוא אינו עוסק בחקלאות הוא לקח על עצמו את המשימה להציל ולהחיות את זני החיטה שנעלמו מהנוף ולהשיבם לארץ.



ביזי גולדברג, במאי עם אובססיה לזנים עתיקים.

"כשעשיתי תחקיר לסרט על לחם באירופה, דיברתי עם אנשים בסקנדינביה וארצות הברית," סיפר גולדברג, "הופתעתי לגלות שהאופים והחקלאים איתם דיברתי רצו לדבר על זני החיטה ולא על אפיית הלחם. עניין אותי להבין מהי הסיבה שחקלאים מגדלים זנים עתיקים עם יכולת נמוך ובעיות של רביצה ועוד." לדברי גולדברג, אחת המהפכות המרכזיות בהיסטוריה של החיטה התרחשה בארצות הברית וקשורה דווקא לתהליכי העיבוד שעוברת

ואלו תנאים שמוכרים בארץ והתחלנו לדבר על האפשרות לגדל את הזן בארץ. הזן הזה מניב פחות 50 עד 70 אחוז מחיטה מודרנית. המחיר שלו פי 5, סביב 850 דולר לטון.

”כשחזרתי לארץ והתחלתי לברר מה קורה פה גיליתי שלא נעשה דבר. מספר גולדברג, אני מנסה לקדם את הרעיון שאפשר להסב חלק מהשטחים במדינה לגידול זני חיטה מסורתיים. מבמאי סרטים הפכתי להיות במאי עם אובססיה לזנים עתיקים.”



חבר כנסת איתן ברושי מהשרולה החקלאית בכנסת.

חמשלה ימנית עם ידיים שמאליות

אחרי הרעיונות החדשניים שהציג ביזי גולדברג נעה המטוטלת אחרנית עם נאומו הלוחמני של חבר הכנסת איתן ברושי שנזף בנוכחים, ”כולנו נתנו יד לתפיסה של משק מים סגור. אנחנו שותפים למחדל. זה לא היה צריך לקרות.” גם קרקע היא משאב לאומי. אנחנו מאויימים על ידי הפקעת שטחים חקלאיים לבנייה. אי אפשר לעשות חקלאות כשאתה לא יושב על הקרקע שלך. זו ממשלה ימנית עם שתי ידיים



הילה יבנאלי, מהטחנות הגדולות של א"י בשיחה עם אכרם גלכוע.

משק מעורב. אחרי השינוי רק משקים גדולים שהתבססו על גידול יחיד קיבלו סובסידיות.

מהלכים אלו שינו את משק החיטה בארצות הברית וגם במקומות נוספים בעולם. חקלאים בכל העולם שגידלו זנים מסורתיים לא יכלו להתחרות עם גידולי חיטת הקומודיטי. בארצות כמו הודו ופקיסטן וגם בארץ, חקלאים פלסטינים שגידלו חיטה לשימוש עצמי, גילו שהם יכולים לקנות קמח בחנות יותר בזול.

חיטה אנונימית

בשפתו הציורית מתאר גולדברג את המצב הקיים כיום: ”יש לנו חיטה נסחרת, אנונימית, אתה לוקח את החיטה שלך ושם אותה בערימה עם חיטה של מגדלים אחרים ואין לך שום שליטה על המחיר, שנקבע על ידי הצע וביקוש או על ידי ספקולנטים בשווקים הפיננסיים בעולם.”

במסעותיו סביב העולם פגש גולדברג חקלאים אחרים שהצליחו לצאת מהקופסא ולאמץ שיטות אלטרנטיביות בגידול חיטה ולהמשיך להתפרנס מגידול החיטה. למשל גלן רוברטס המגדל זני חיטה עתיקים ומסורתיים. רוברטס החל לגדל לבד בהקף מצומצם ובהמשך גדל וכיום הוא עובד עם 100 מגדלים. מאחר וקשה לעשות ביטוח לזנים עתיקים בארצות הברית, כיוון שהזנים לא נמצאים ברשימה של משרד החקלאות האמריקאי, רוברטס נותן למגדלים אחרים זרעים בחינם, כמענק. הם לא חייבים למכור לו את התוצרת למרות שרוב האנשים בוחרים לעבוד איתו. כששאלתי אותו למה הוא עושה זאת הוא ענה, הכלכלה מאד פשוטה. היכול נמוך אבל הדלתא פי שלוש עד חמש. תעשו אתם את החשבון אם אתם מגדלים רק חצי מהבול אבל המחיר הוא פי שלוש, הכדאיות הכלכלית היא מיידית.

מגדל נוסף, עליו סיפר גולדברג הוא בוב קווין. ששירת חייל בחיל האוויר האמריקאי. בזמן שירותו במצרים הוא ביקר בשוק וגילה זרעים עתיקים שנאמרו לו שהם זרעים שנמצאו בקברו של המלך הפרעוני תות אנך אמון. קווין שלח את הזרעים למונטנה, למקום הולדתו וגידל את הזרעים כקוריוז. מה שכנראה החל כסיפור בדים, המשיך כסיפור הצלחה. הגידול התרחב והחיטה נמכרה כחיטת תות אנך אמון. הזן שמגדל קווין ידוע בשם: "Kamut" Khorasan Wheat .

בשנות ה-90 התחילו להגיע אליו אנשים עם בעיות גלוטן שסיפרו לו שכאשר הם אוכלים מוצרים מיוצרים מהחיטה שלו הם לא סובלים מבעיות רגישות. כיום מגדלים במדינת מונטנה ושני מחוזות בקנדה רק את הזן הזה של חיטת חוראסן כ - 400,000 דונם כשרוב החיטה מיוצאת לגרמניה ואיטליה ששם נמצא שהשוק הגדול. כשקווין הגיע לארץ הוא אמר שני דברים: שהחיטה שלו גדלה באזור שיש בו כ-300 מ"מ משקעים בשנה וכי החיטה גדלה טוב באזורים שם גדל דורום

לאפות לחם מקמח של זני חיטה עתיקים? והתשובה היא: כן אפשר ויש לזה שוק הולך וגדל. גם מסיבות בריאותיות וגם מסיבות קולינריות כי זה טעים. זוכרים שלפני שנים בארץ היו רק בירה מכבי ובירה גולדסטר? מישהו יודע כמה מזקקות בירה יש היום בארץ? כמה יקבי בוטיק? זה בדיוק מה שקורה לחם ואנחנו מאחרים בשנתיים שלוש. אני אומר, תביאו לי עכשיו את הגרעינים. יש לי למי למכור. המהפכה כבר פה. פשוט עדיין אין לי מקורות אני מסתכל בקנאה בקולגות שלי באירופה. לכן אני אומר לכם: יש שוק. גדלו!

להמחשת דבריו הביא אנומרל 4 כיכרות לחם שאפה. לחם עשוי מאה אחוז חיטת גאזה (Gaza), לחם עשוי מחיטה דו גרגרית הידועה בשם האמר (Emmer) עם שילובים של חיטה מודרנית, הכיכר השלישית נאפתה מקמח של זן נורסי (Nursi) עם שילובים של חיטה מודרנית והכיכר הרביעית נאפתה מקמח שנטחן מגרגרי הזן האטי (Etit). "לכו טעמו ותבינו על מה אני מדבר כשאני מדבר על ספקטרום של טעמים." הזמין אנומרל את הנוכחים.

שאלה שנשאלה מהקהל הופנתה לדיויד לוי: הבאתם אנשים שהציגו לנו נושא מאד מעניין ואני שואל אותך, מה ארגון עובדי הפלחה הולך לעשות עם המידע הזה? "לפני חודשיים, ענה לוי, "הייתי בפגישה אצל רואי בן דוד, דנו בנושא טכני שעסק במחירי קומביינים לקציר ותשלומים ופתאום מצאתי את עצמי מדבר על משהו אחר לגמרי, על זני חיטה עתיקים ואמרתי, יש פה אולי משהו חדש שאפשר לקדם. יש ביקוש למוצרים שנראה שאפשר לגדל ולארגן את זה אחרת. אני מקווה שהכנס הזה יהיה פריצת דרך לתחום מסויים שבסופו של דבר יכול להביא עניין ורווחה כלכלית לחקלאים."

שמאליות. אין ספק שאם לא נחזור לעמדות ההשפעה אנחנו נדרס על ידי השלטון, שבעינינו אנחנו נחשבים אויב אידיאולוגי. אנחנו לא חלק מתפיסת העולם שלו וגם לא חלק מהמצביעים שלו. נדרשת התנהגות יותר אגרסיבית, הגדרה ברורה של המטרות ונחישות בדרך להשגתן. הדוברת הבאה בכנס היתה הילה יבניאלי, מנהלת מוצרים חדשים בטחנות הגדולות של ארץ ישראל, הקבוצה השנייה בגודלה של טחנות לטחינת קמח. יבניאלי סיפרה על ההיסטוריה של הטחנה שנבנתה על ידי הברון אדמונד דה רוטשילד בשנת 1921 כעזרה לתושבי הארץ וסיפקה הצצה לקשת המוצרים שהם מייצרים.

מתח רווחים גבוה

אנומרל עוגן, יועץ אפייה סגר את רשימת הדוברים בכנס. "כל מה שקשור לשוק מאפיות הבוטיק נמצא בפריחה מטורפת." אמר אנומרל, "בעולם זה קורה מזה כעשרים שנה ומגיע באיחור גם לפה. זה נובע מדרישת הקהל וגם מכך שלחם בוטיק הוא אחד ממוצרי הגורמה היחידים שהפער בין חומרי הגלם למוצר הסופי הוא גבוה. כלומר מדובר במתח רווחים גבוה. בשורה התחתונה בענף המזון אין פרנסה קלה אבל מאפיות זה פרנסה קלה יחסית ואם אתם לא מאמינים לי תכנסו לסופר רגיל ותראו שעל מדף יש לחם שמאפיות אנג'ל וברמן מייצרות, לחמי מחמצת צרפתיים כי הם בלחץ הם יודעים שיש לזה שוק."

מכיוון שהשוק גדל ומתפתח נוצר צורך לבדל את המוצרים. כשכולם עוברים עם אותה חיטה האפשרות לבידול נמוך. אז היום כשאני רוצה משהו יותר מיוחד אני מחפש חיטה מזנים עתיקים אייקורן למשל.

בהמשך פנה אנומרל לקהל החקלאים ואמר: "גדלו לי זני חיטה מסורתיים. כי אני יודע למי למכור את זה. אני נשאל האם אפשר



ככרות לחם שנאפו מקמח זני חיטה עתיקים.



אנומרל עוגן יועץ אפייה.

לבנות גשר בין אנשים שחיים ועושים חקלאות לבין אנשים שמבינים בטכנולוגיה

Start-Up Nation Finder הוא מאגר מידע הכולל כ- 6,000 חברות וממפה את עולם החדשנות הישראלי. החברה שיצרה את המאגר מנסה לשכנע חברות בינלאומיות גדולות לראות בישראל מקור אפשרי לפתרון בעיות באמצעות חדשנות.

חיכל צוריאל

עבודה אמיתית

דן סנור, כותב הספר, הסביר בראיון טלוויזיוני עם צאת הספר לאור כי "אי אפשר להמעיט בחשיבות השירות הצבאי בישראל". לדברי סנור, כל הישראלים משרתים בצבא ורבים ממנהלי החברות מגיעים מהצבא ומבינים היטב את המשמעות של מנהיגות וערכים, ומטמיעים ערכים אלו בסביבה העסקית. בארצות הברית לעומת זאת, יוצא צבא שלחם בעירק או אפגניסטן מגיע לראיון עבודה אזרחי ומספר על הניסיון שרכש בצבא, נשאל: האם עבדת אי פעם בעבודה אמיתית? בישראל זה לא היה קורה. מסכם דן סנור את משנתו.

כותב נוסף החתום על הספר, סול סינגר, הוא פילנטרופ יהודי ניו יורקי, תורם מרכזי לפרויקטים רבים כמו "תגלית". סינגר אינו מסתפק בהעלאת רעיונות אלא דואג לממשם. לפני 4 שנים הקים ארגון ששמו כשם הספר "סטרט אפ ניישן", במטרה לחזק את מעמדה של מדינת ישראל בעולם באמצעות קשרים עסקיים.

"סול סינגר הקים ולקח את הארגון על עצמו עד שהוא הרגיש שיש איזו הוכחה יכולת ואז איפשר לתורמים אחרים להכנס. יש לנו תורמים פחות ידועים ויש יותר ידועים כמו חיים סבן," מספר אוהד רייפן, סמנכ"ל אסטרטגיה בסטארט אפ ניישן סנטר, "כל הפעילות שלנו היא פילנתרופית במאה אחוז, החברה שלנו אינה Profit Center,

כמה חברות הייטק בתחום החקלאות קיימות במדינת ישראל? כמה סטארט אפים בנושאי מזון וחקלאות הוקמו? ומה עושה פרופסור יוג'ין קנדל אחרי שסיים את תפקידו כיו"ר המועצה הלאומית הכלכלית? את התשובות לשאלות הללו קיבלתי במרכז תל אביב, לא רחוק מבניין הפגודה שנמצא בשיפוצים, שם שוכנים משרדי סטארט אפ ניישן סנטר.

תודו שם מיוחד לחברה שעל פניה נראית כמו כל חברת סטארט אפ, לאחר שגייסה כסף ממשקיעים, משרדים נאים בסיטי של תל אביב, עיצוב סולידי משרד מכובדות בגווני חום, חדרי ישיבות, בר מרכזי, פינוקים שניתן למצוא בחברות הייטק מצליחות. אבל סטארט אפ ניישן אינה חברת סטארט אפ רגילה אלא ארגון ללא מטרת רווח שמקורות ההכנסה שלו פילנתרופים לחלוטין. שם החברה ניתן לה על שם ספר שיצא לאור בארצות הברית בשנת 2010 ונכלל ברשימת רבי המכר של הניו יורק טיימס.

"Start-up Nation: The Story of Israel's Economic Miracle" הוא שם הספר שמספר את סיפור הנס הכלכלי של ישראל. כותבי הספר, דן סנור וסול סינגר מסבירים כיצד במדינה קטנה, מוקפת אויבים, ללא משאבי טבע משמעותיים יש שגשוג כלכלי, שאם נפרוט אותו לנתונים, נכון לשנת 2010, השנה בה נכתב הספר, ישראל מובילה במספר חברות הסטארט אפ שמוקמות בה, בהשוואה לגודל האוכלוסייה, יותר מכל מדינה אחרת בעולם.



אוהד רייפן, סמנכ"ל אסטרטגיה ותמר וייס, מובילת תחום חקלאות ומוזן במשרדי חברת סטארט אפ ניישן.

מקור ההכנסה היחיד שלנו הוא תרומות. אין שום פעילות שאנחנו גובים עבורה כסף."

ליצור נקודות מגע

"אנחנו מאמינים שלישראל יש פוטנציאל להיות שחקן מרכזי בעולם מבחינת חדשנות. יש שני סקטורים מאד משמעותיים בחדשנות, האחד זה בריאות דיגיטלית והשני זה אגריטק. אנחנו רוצים לעזור במימוש הפוטנציאל הזה." אומר רייפן, בוגר כלכלה ומדעי הרוח באוניברסיטה בעברית. הוא הגיע לסטארט אפ ניישן מהשירות הממשלתי, ממשרדי האוצר ליתר דיוק. הוא לקח שנת חופשה ללא תשלום מעבודתו במשרד האוצר ונסע לארצות הברית שם פגש את היו"רית של הארגון שגרמה לו להתלהב מהרעיון.

"אנחנו מעוניינים לבנות גשר בין אנשים שחיים ועושים חקלאות לבין אנשים שמבינים בטכנולוגיה." אומר רייפן, "כדי לייצר חדשנות אנחנו חייבים ליצור נקודות מגע ביניהם. אנחנו רואים שבתחום החקלאות החיבוריות לא מספקת. אנחנו פועלים לחזק את מדינת ישראל בשני רבדים. הרובד הראשון המעמד הבינלאומי של ישראל בעולם והרובד השני, הוא לחזק את הכלכלה הישראלית ואת כל זה אנחנו עושים דרך העולם של חדשנות טכנולוגית."

מאגר מידע שממפה חדשנות

"יצרנו שני מוצרים מרכזיים שעוסקים בזה, הראשון הוא Start-Up Nation Finder מאגר מידע שממפה את עולם החדשנות הישראלי. יש לנו כיום במאגר כ-6,000 חברות מקומיות, חברות בינלאומיות, משקיעים, סטארט אפים, ממש מיפוי רחב של האקו סיסטם, כלומר התעשייה במובן הייטקי של המילה. כל חברה שעוסקת בחדשנות באופן משמעותי ויש לה פוטנציאל יצרני מופיעה במאגר. רוב המאגר הזה פתוח ונגיש לכולם. רק כדי לסבר את האוזן בשנת 2016 היו יותר ממיליון דפים שנצפו במאגר הזה. 50% מהדפים נצפו בחו"ל. ברבעון הראשון של 2017 אחרי שהתחלנו במאמצי שיווק, נצפו יותר מ-700,000 דפים. המטרה שלנו היא, שאם לאנשים יש מטרה או צורך, הם יחשבו על ישראל כיעד ויוכלו לייצר נגישות מהירה ונוחה לחברות שיכולות לתת להם מענה. אנחנו מעוניינים שחברות גדולות, שאין להם נוכחות בישראל, כלומר אין להם מרכז פיתוח בישראל, אין להם סקאוטרים שמחפשים חדשנות, והם לא פעילים פה מהבחינה הזו, למרות שיתכן שהמוצר שלהם נמכר פה, יראו בישראל מקור לפיתרון האתגרים השונים שהם מתמודדים."

דרג מקבלי החלטות

אם מאגר המידע הוא המוצר הראשון של החברה הרי המוצר השני פחות מוחשי. מדובר על יצירת רשת קשרים עם חברות בינלאומיות, הזמנת משלחות מהחברות לארץ כדי להכיר להם טכנולוגיות שיכולות

להוות פתרון לקשיים שלהם או בלשונו של רייפן: "אנחנו עושים מאמץ מרוכז ותהליך משמעותי מול הלקוחות, מבינים לעומק את הבעיות שלהם. זה לא מספיק שיגידו לנו שיש להם בעיית סייבר. אנחנו צריכים שאנשים שלנו, שמתעסקים בסייבר, יעברו מול האנשים שלהם כדי להבין ברזולוציה גבוהה מהם האתגרים הספציפיים שהם רוצים לפתור ובמסגרת איזה מודלים עסקיים הם רואים את עצמם משתפים פעולה. האם הם רוצים להשקיע בחברה או לקנות, האם הם רוצים להקים מרכז פיתוח. יש כמה תשובות נכונות אבל אנחנו צריכים לדעת במדויק לאן הם מכוונים. התנאי שלנו שאנחנו מגיעים לדרג של מקבל החלטות. במשלחות שמגיעות לארץ צריכים להגיע אנשים שיש להם יכולת להחליט, מדובר בסמנכ"לים ומנכ"לים ונשיאים של חברות ענק. בין הלקוחות שלנו אפשר למנות את מרצדס בנק, בנק ניו יורק BNY MALON וחברת RTL."

"אנחנו עורכים מפגשים שנמשכים יומיים עד ארבעה ימים שבו מנהלים ומקבלי החלטות פוגשים אנשים, שלדעתנו הכי רלוונטיים, לפתרון הבעייה שלהם. כמובן שבהמשך נעשה מעקב אחרי הצדדים ככל הנדרש. אנחנו מקבלים 50 עד 60 משלחות כאלו בשנה. גורמי ממשל אמריקאים הגיעו דרכנו לארץ כמו ראש המועצה הלאומית, שר החוץ של קנדה ועוד. אנחנו פועלים בהרכב מקומות בעולם ויש שלוש מדינות בהם אנחנו שמים דגש מיוחד: הודו, פולין והולנד. זה לא אומר שאנחנו לא פועלים בעוד מדינות, אבל שם אנחנו מרכזים מאמץ מיוחד בחיזוק הקשרים בין האקו סיסטם שם לאקו סיסטם בישראל."

"העבודה שלי זה להכיר כמה שיותר את הטכנולוגיות שיש בארץ", מפרטת וייס, "אני פוגשת המון סטארט אפים, מנהלי קרנות וסקאוטרים של הגופים המקצועיים שנמצאים בישראל וזה כדי להבין ולמפות מה יש לישראל להציע, מה הייחוד ואיפה מה שיש כאן פוגש טרנדים עולמיים ואז בעצם לתמוך במשלחות שמגיעות, לזהות איזו טכנולוגיה ישראלית מתאימה להם ולעשות את ההכרות".

למנף את התעשייה קדימה

"זיהינו חמש מטרות שיכולות למנף את התעשייה קדימה." אומרת תמר וייס, "המטרה הראשונה זה נושא האקדמיה ותעשייה - איך לעזור למחקר הישראלי, שהוא מצויין וידוע בעולם ואיך מביאים את המחקר והידע החקלאי לעולם, להפוך למוצר שאפשר למכור. אנחנו משתמשים במושג "מסחור ידע" לעזור למוצר שנוצר באקדמיה להתבשל לכדי מוצר אמיתי בשוק".

"לאחרונה הגיעו לארץ נציגים מארגון מגדלי הסויה האמריקאי, הם מחפשים בעיקר איך להכניס טכנולוגיה ולהגדיל את הרווחים, דיברו הרבה על היכולת לחזות ביקוש, לחבר את רשת האספקה בצורה יותר מלאה ולהעזר בנושא קבלת החלטות, איך לקבל החלטות בצורה מדוייקת. ובעיקר הם מחפשים ידע בנושא תשתיות כי יש להם תשתית אבל בהרבה פעמים הם מרגישים שהטכנולוגיות לא עושות אינטגרציה אחת עם השנייה ולא מדברות אחת עם השנייה. היה מאד מעניין לראות איך לחקלאים שמגדלים סויה, במדינות שונות בארצות הברית, יש צרכים שונים. חלק חיפשו בקרת איכות של הסויה, לחלק יש בעייה שיוורד יותר מדי גשם והם מתעניינים בחיזוי מזג האוויר בצורה יותר מדוייקת".

מטרה שנייה היא מיקוד ספציפי על הודו. "בגלל שזה שוק גדול עם המון פוטנציאל לחקלאות הישראלית, מסיבות אובייקטיביות חברות סטרט אפ ישראליות מתקשות להבין את השוק ולמצוא את הפרטר הנכון ולהגיע להערכת התכנות ולעשות אדפטציה למוצר כדי שיתאים לשוק ההודי. זו סוגייה שאנחנו עכשיו מאד מסתכלים עליה ומנסים ליצור מענה".

"הנושא השלישי הוא נושא הקהילה - לייצר חיבורים טובים יותר בין השחקנים השונים בישראל שזה גם אקדמיה אבל לא רק, חיבורים בין הסטארט אפים עצמם כדי שיוכלו לעשות יותר שיתופי פעולה ולהציע פתרונות".

יש לך מושג כמה סטארט אפים יש בתחום החקלאות?

"בתחום החקלאות והמזון אנחנו מכירים 600. אבל זה מורכב. יש בערך 160 עד 170 שנוסדו לפני שנת 2000, זה כולל חברות כמו אדמה, נטפים, ICL וכל החברות היותר גדולות ומבוססות שהן פחות

הנהלה של סטארט אפ ניישן יושבת ביו יורק. מנכ"ל החברה הוא פרופסור יוג'ין קנדל, שהיה יו"ר המועצה הלאומית לכלכלה. "הוא לא נשיא כבוד אלא מנכ"ל שעובד פול טיים." מעיר רייפן ומוסיף: "עם ההגעה של יוג'ין קנדל בעצם נוצר פיקוס ארגוני. ראינו שיש אתגרים משמעותיים בישראל והחלטנו שאנחנו נסתכל פנימה, כדי לעזור לפוטנציאל הזה להתממש. יש מחסור משמעותי בהון אנושי איכותי בהייטק, יש סוגיות מדיניות של הממשלה שלנו, שאנחנו כגורם לא ממשלתי, ויכולת הסתכלות מאד לא אינטרנסטית, יש לנו מקום לעזור".

לתוך טכנולוגיה

תמר וייס שהתואר הרשמי שלה הוא מובילת תחום חקלאות ומזון, חברה בצוות של אוהד רייפן. היא בעצם הכתובת לכל נושאי החקלאות. וייס שירתה ביחידה 8200 כקב"רית, קצינת בינה רשתית. "התפקיד שלי היה להוביל תחום מודיעיני ולתווך את הטכנולוגיה, בעיקר איזה טכנולוגיה צריך לפתח כדי לענות על צרכים." אחרי השירות הצבאי למדה באוניברסיטה העברית בירושלים בתוכנית פכ"מ, פילוסופיה, כלכלה ומדעי המדינה. "כשסיימתי את התואר הצטרפתי לסטארט אפ ניישן, לפני 3 שנים, והובלתי את תחום הסייבר וטכנולוגיות פיננסיות שזה קצת יותר קרוב למה שהכרתי בצבא. כשיוג'ין הצטרף, עשינו תהליך אסטרטגי, ראינו שבתחום הסייבר ישראל נמצאת במקום טוב יחסית והרגשנו שצריך להסתכל בארץ על סקטורים שיש להם פוטנציאל ועוד לא הגיעו לידי מימוש ועם ההחלטה הזו עברתי לתחום החקלאות והמזון, שזה תחום סופר מעניין".

שניהם לא אנשי הייטק קלסיים. "אבל אנחנו יוצאי דופן", מעיד רייפן, "בצוות בחברה יש אנשים שהגיעו מחברות הייטק גדולות כמו סיקסו, אמדוקס, אפל וסטרט אפים".

"החלק הכי קל מבחינתי זו הטכנולוגיה", אומרת וייס, "איך מכניסים דטה וסייבר לתחומי חקלאות ומתחילים לשנות את התעשייה. אני נפגשת הרבה עם אנשים, משתתפת בהשתלמויות בנושא קרקע, דשנים, אקלים וללמוד לעומק את התחום החקלאי. היה לנו לקוח שחיפש לבנות פרוייקט הידרופוני בהוואי, להפוך את האי למרכז חקלאי באמצעות טכנולוגיות מתקדמות ולשפר את התזונה. שידכנו לו חברה ישראלית שבונה כעת את הפרוייקט. דוגמא נוספת, חברה אמריקאית, שהתעניינה בתחום בטיחות המזון וסגרה עיסקה גדולה עם מכון וולקני. אנחנו היינו עם החברה בקשר ואנחנו משתפים פעולה עם וולקני. ההבדל הוא שדרכנו, הלקוח יכול למקד, בהתחלה הם ממש לא חשבו על מכון מחקר. הם רצו טכנולוגיה ואחרי שמצאנו את הפרופסורים הספציפיים בוולקני, שהמחקר שלהם יותר יישומי ובשלבם מתקדמים, הם התעניינו. זה גוף שמלכתחילה לא התעניין במחקר אבל כשהם פגשו אנשי מדע וראו את הטכנולוגיה, הם מבינים שזה יכול לעניין אותם".

החקלאות והמזון כדי שיבינו, שהכישורים שרכשו יכולים להיות מאד רלוונטים לתחום הזה. אנחנו רואים הרבה פעמים שבריאיות זה תחום שהרבה אנשים נתקלים בו, היה להם קרוב משפחה חולה בבית חולים הם נחשפו לכל מיני קשיים. בחקלאות לעומת זאת יש נתק. מי שגדל בעיר ולא במושב או קיבוץ לא חושב על התחום החקלאות. בוגרי מדעי המחשב לא חושבים שהם יכולים לספק פתרונות מעשיים לכן בכנסים של הייטק הכנסנו את נושא החקלאות והמזון."

"בכנס הגדול של הייטק באוניברסיטת תל אביב היה נציג שדיבר על הנושא הציג את האתגרים, את הסטארט אפים של החקלאות והמזון. יש בכנס תחרות בין תחומית, ואז יש תחרות נוספת בין כל הזוכים בתחומים הספציפיים. ובכנס האחרון זכתה חברה מתחום האגריטק, חברת חרגול פודטק, שהקימה חווה לגידול חגבים וחרגולים לתעשיית המזון, עקפה חברות רבות שעוסקות בנושאי סייבר, תחבורה ועוד."

"כנסים מאפשרים חשיפה טובה כיוון שיזמים יכולים לראות שיש אתגרים ופתרונות מעניינים. כחלק מהעבודה התחלנו סדרה של מפגשים כדי שכל מי שקרוב לנושא חדשנות טכנולוגית בחקלאות יפגשו יכירו, וישתפו פעולה. אנחנו עורכים מפגשים אחת לשלושה חודשים, זה כולל הרצאה ולפעמים דיון בסוגייה מסוימת שמעסיקה את ההרצאה. השתתפנו בכנס אגריווסט האחרון אני גם בוועדה של כנס אגריטק שאמור להתקיים במאי 2018 והתחלנו לחשוב על תכנים ודוברים. אנחנו לא מובילים את הארוע אלו דברים שקורים בתעשייה ואנחנו עוד שחקן שתורם למאמץ המשותף."

אתם מודעים למצב החקלאות?

"כן, אבל מודים, שזה לא הפוקוס שלנו. אנחנו מודעים בגלל שאנחנו בקשר הדוק ותמידי עם מכון וולקני. לא מזמן היה להם יום חזון שבו דיברו על הצורך לספק ביטחון תזונתי בארץ ועל מצב החקלאים בארץ ועל התפקיד שלהם וחשיבה על איך מוציאים חדשנות וטכנולוגיה לעולם, זו שאלה מורכבת ואנחנו רואים את הצד של משרד האוצר שנותן לייבא מזון ומה זה עושה לחקלאים כאן."

"העיסוק שלנו הוא חדשנות. שנוגעת לחקלאות ולא נוגעת באופן ספציפי לחקלאים או גידולים," אומר אוהד רייפן, "זה לא ה-DNA של הארגון שלנו. כמו בבריאיות, אנחנו לא מתעסקים במצב החולים בישראל, אלא בפן החדשני הטכנולוגי, בנושאי בריאות."

באג'נדה שלנו ואנחנו מבינים שיש לנו פחות מה לעזור. בתחום של חקלאות מדייקת שזה הייטק שנכנס לחקלאות יש בערך כ-70 חברות ביניהן חברות שהצליחו לגייס כסף משמעותי. חברות כמו פרוספרה וטרניס, שלאחרונה סגרו גיוסים משמעותיים מקרנות מובילות בעולם. זה מראה שישיראל מתחילה לקבל חשיפה משמעותית בעולם הקרנות הבינלאומיות, ששחקנים מתחילים להשקיע."

אתם בקשר עם המכון למיכון חקלאי?

"כן בטח. אנחנו מזמינים את ויקטור אלחנתי, מנהל המכון, להשתתף במפגשים של כמעט כל משלחת חקלאית שמגיעה לארץ."

כסף אסטרטגי

"נושא רביעי עליו שמים דגש הוא נושא הנגישות לכסף באופן כללי ונגישות לכסף אסטרטגי," אומרת וייס, "אני מדברת על גרנטים, כלומר מענקים ממשלתיים או NGO, קרנות ללא מטרת רווח ששמות דגש על תחום הביטחון התזונתי כי הם מבינים שהתחום חשוב לאנושות בניגוד לקרנות סיכון שמוכנות להשקיע כסף בתנאים מאד מוגדרים, שתוך איקס שנים יחזירו להם רווחים. אז הכסף הזה יותר ארוך טווח, גמיש ויותר אסטרטגי. לכן הוא נקרא "כסף אסטרטגי", יש פחות לחץ להחזיר את ההשקעה. בגלל זה הוא מאד נוח."

"הממשל האמריקאי למשל, מעוניין לתת מענקים ולהשקיע כסף כדי למצוא פתרונות בנושאי הביטחון התזונתי, הכסף מגיע גם מכל מיני שחקנים גדולים שרוצים להיטיב עם העולם, במובנים מסויימים, כסף אסטרטגי, יותר נוח ליזם כיוון שיש נכונות מצד המשקיעים לקחת סיכונים ואין ציפייה לרווחים מהירים."

"זמן בתחום החקלאות זה פקטור חשוב. הרבה משקיעים לא מבינים שבחקלאות לוקח זמן עד שרואים תוצאות ורווחים. כסף אסטרטגי הוא תשובה לכך. יזמים בישראל לא כל כך יודעים איך לגשת אליו. לא מודעים לכך שיש קרנות שמיועדות להשקעה בביטחון תזונתי."

קריאה לייזמי הייטק

הנושא האחרון בו מתמקדים בסטארט אפ ניישן הוא הרחבת מודעות בקרב קהילת הייטק המקומית. "אנחנו מעוניינים לחשוף יזמים ובוגרי מדעי המחשב, שלא למדו חקלאות, לקשת הנושאים הרחבה בעולם

עדכון שיטה להערכה כמותית של דיסון אשלגני בקרקע

אשר איזנקוט, יורם איזנשטדט - שה"ח
פרופ' משה שנקר - הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, אוניברסיטה העברית

רקע

בעולם; ובישראל - במעבדת שירות שדה גילת בקרקעות חוליות בלבד. שיטות הבדיקה המקובלות של דלתא F ומיצוי ב- CaCl_2 מעריכות, כאמור, את מידת הזמינות של האשלגן לצמחים, אך לא ניתן היה להעריך באמצעותן בצורה מחושבת ומדויקת את רמת המחסור או העודף שלו. משרד החקלאות ממליץ על הערכים הרצויים של דלתא F ורמות אשלגן רצויות לפי מיצוי ב- CaCl_2 לגידולים השונים. כמות האשלגן החסרה שיש להשלים בדישון, נותרה להערכתם של מדריכים וחקלאים, על פי ניסיונם הרב. עם זאת, מחיר הדשנים האשלגניים יקר, לכן חובה לפעול בסביבה שתגדיר כמותית את המחסור בצורה מדויקת יותר, ולא להותיר קביעה זו לניסיון או ליד המקרה.

שיטה כמותית להערכת דיסון אשלגני

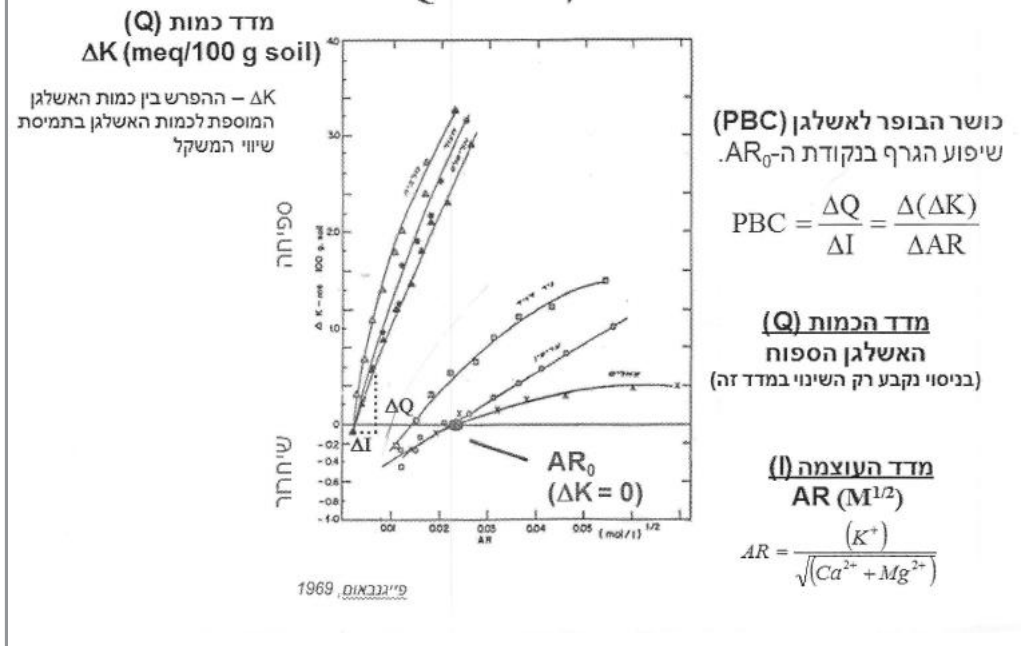
ביוזמת פרופ' משה שנקר מהפקולטה לחקלאות, נבחנה לאחרונה במעבדתו ובמעבדת שירות שדה - צמח, שיטה המאפשרת להעריך את כמות האשלגן החסרה בקרקע ולהגיע לכל ערך רצוי של דלתא F, כתלות בתכונות הפיזיקליות והכימיות של הקרקע, או לחילופין בשיטה האינטגרטיבית המוצעת. השיטה בוחנת את כושר הבופר של הקרקע לשחרר או לספוח אשלגן מתמיסת הקרקע ביחס לערך מחושב של דלתא F. ככל שפוטנציאל הבופר של הקרקע גדול יותר (PBC - Potential Buffer Capacity), כך כמות האשלגן הדרושה לשינוי ערכי דלתא F יהיו גדולים יותר (במקרה של דיסון או גירעון כתוצאה מצריכת אשלגן על ידי הצמחים). במילים אחרות, כמות האשלגן הדרושה לשינוי דלתא F בקרקעות חוליות קטנה בהרבה מזו הדרושה בקרקעות חרסיתיות. הערך של PBC תלוי באותן תכונות פיזיקליות וכימיות של הקרקע, המשפיעות על כושר הקרקע (בופר) לשחרר או לספוח אשלגן מתמיסת הקרקע.

מדידת כושר הבופר של הקרקע (PBC) מתבצעת על ידי הוספה של כמויות הולכות וגדלות של אשלגן לקרקע בתנאי סביבה אחידים. ניתן לחשב את השינוי בכמות האשלגן החליף בקרקע באמצעות מדידה

יוני אשלגן יכולים להימצא בשלוש פאזות בקרקע: בתמיסה; חליף (ספוח) על פני שטחי הפנים של מינרלי הקרקע, בעיקר על פני חרסיות; או כחלק ממבנה של מינרלי החרסית השונים. קיימת מערכת דינמית של שיווי משקל בין אשלגן החליף לבין האשלגן המסיס. התרומה העיקרית מבחינה כמותית של אשלגן כדשן לצמחים - מקורו בחליף, אולם הקליטה המידית של האשלגן על ידי שורשי הצמחים מתרחשת בעיקר מהאשלגן המסיס. לרוב כמות האשלגן המסיסה בשכבת החריש נמוכה מאוד, ומסתכמת במאות גרמים בלבד (לדוגמה, כמות האשלגן בשכבת החריש של קרקע חרסיתית עם אשלגן מסיס היא 0.1 מא"ק/ל', ו- 35% רטיבות בקיבול שדה הם כ- 500 גר' בלבד), בעוד שכמות האשלגן החליף באותה שכבת קרקע יכולה להיות עשרות עד מאות ק"ג בקרקעות חוליות וחרסיתיות, בהתאמה. ריכוז האשלגן המסיס בתמיסת הקרקע וקצב השינוי בריכוז תלוי בכמות האשלגן החליף, אך גם בכמות הסיידן והמגניון החליפים ובאלו המצויים בתמיסה, וכן בגורמים נוספים, כגון טמפרטורה ותכונות פיזיקליות וכימיות אחרות של הקרקע. מובן שאין להתעלם מהתרומה של אשלגן מבני (כחלק ממבנה החרסיות) לצמח, אולם תרומתו נמדדת בטווחי זמן ארוכים של שנים, ולא בטווחים קצרים.

קיימות כמה שיטות בדיקה מקובלות להערכת הזמינות והכמות של האשלגן בקרקע: מיצוי מימי (דלתא F / PAR), מיצוי ב- CaCl_2 , אשלגן חליף ומליק 3. כל השיטות הללו, למעט זו האחרונה, מקובלות בישראל. שיטת הבדיקה של דלתא F / PAR מתבססת על היחס בין ריכוז האשלגן, הסיידן והמגניון בתמיסת הקרקע בלבד, הנמצאת בשיווי משקל עם הקטיונים החליפיים בקרקע, בעוד שמיצוי אשלגן ב- CaCl_2 בודק את ריכוז האשלגן בתמיסת הקרקע ומיצוי חלקי של אשלגן חליף, ומתעלם במידה רבה מההשפעות הדינמיות על האשלגן בתמיסת הקרקע. בבדיקות אשלגן חליף ניתן להעריך בצורה ישירה את המחסורים הכמותיים של האשלגן בקרקע. שיטה זו מקובלת מאוד

עקומת Q/I

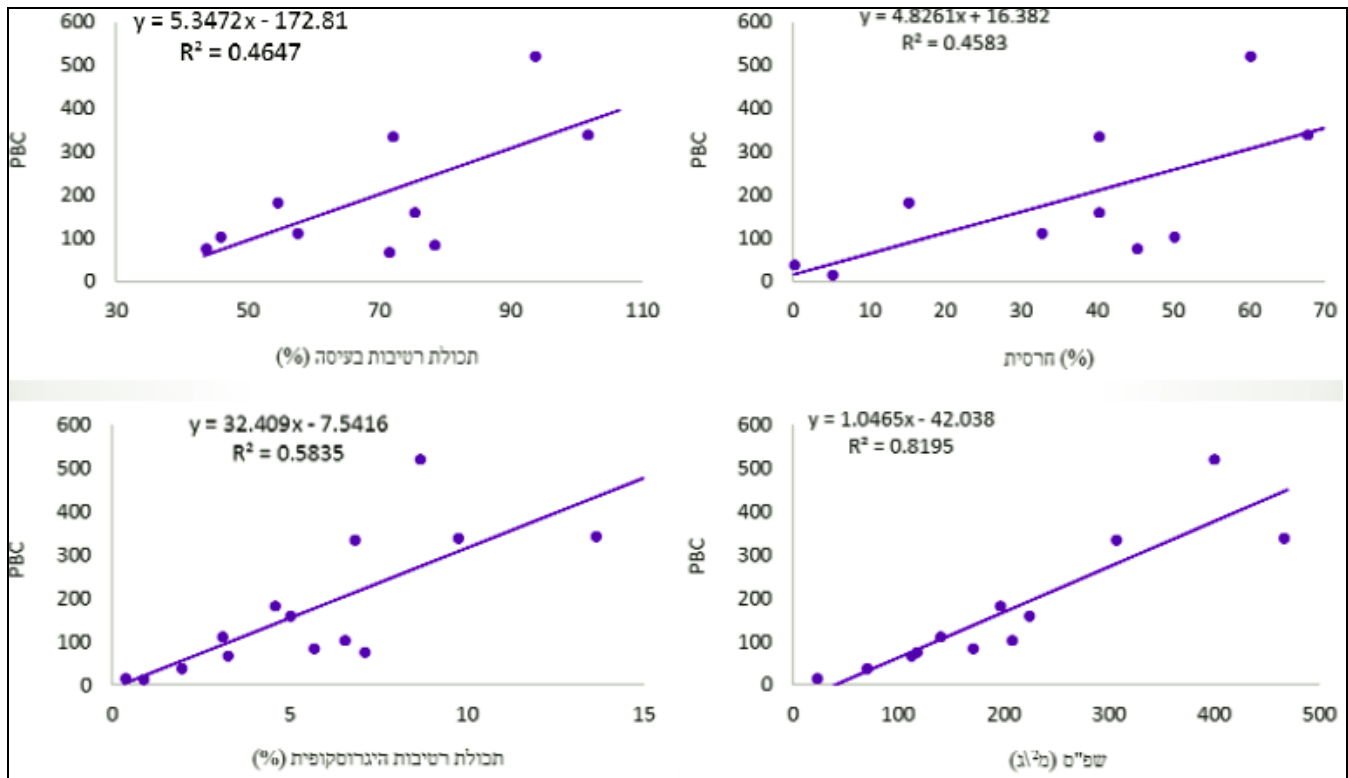


גרף 1. השינוי באשלגן הספוח (ציר Y) לעומת השינוי ביחס של אשלגן לשורש הקטיונים בתמיסה (ציר X) לאחר הוספת אשלגן לקרקע בתנאים מבוקרים (בדיקה מעבדתית לקביעת PBC)

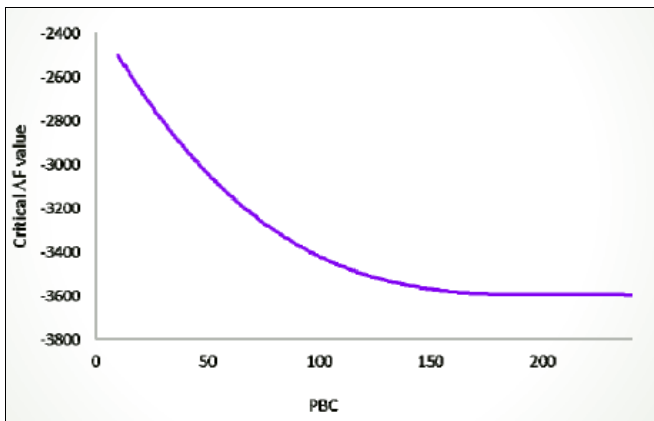
אשלגן לשורש ריכוזו (כמות) האשלגן בתמיסה, לעומת התוספת של האשלגן שבבדיקה. ככל שפוטנציאל הבופר של הקרקע (PBC) גדול יותר, כך השינוי בריכוז האשלגן בתמיסה כתוצאה מהוספת אשלגן יהיה יותר קטן, או לחילופין השינוי באשלגן החליף יהיה יותר גדול. התכונות הפיזיקליות והכימיות העיקריות המשפיעות על פוטנציאל הבופר של הקרקע תלויות בעיקר באחוז החרסית ובסוגה (קק"ח), באחוז החומר האורגני, בהרכב הקק"ח-כוב-pH. בגרף 1 שלהלן מתואר פוטנציאל הבופר של כמה קרקעות נפוצות בישראל על ידי השינוי באשלגן חליף לעומת השינוי בריכוז הקטיונים בתמיסה (יחס בין

של השינוי בריכוז (כמות) האשלגן בתמיסה, לעומת התוספת של האשלגן שבבדיקה. ככל שפוטנציאל הבופר של הקרקע (PBC) גדול יותר, כך השינוי בריכוז האשלגן בתמיסה כתוצאה מהוספת אשלגן יהיה יותר קטן, או לחילופין השינוי באשלגן החליף יהיה יותר גדול. התכונות הפיזיקליות והכימיות העיקריות המשפיעות על פוטנציאל הבופר של הקרקע תלויות בעיקר באחוז החרסית ובסוגה (קק"ח), באחוז החומר האורגני, בהרכב הקק"ח-כוב-pH. בגרף 1 שלהלן מתואר פוטנציאל הבופר של כמה קרקעות נפוצות בישראל על ידי השינוי באשלגן חליף לעומת השינוי בריכוז הקטיונים בתמיסה (יחס בין

מטעים		גידולים חד שנתיים		טבלה 1. טבלת עזר לחישוב כמות האשלגן הרצויה לקבלת ערך מומלץ של דלתא F בתמיסת הקרקע לאחר הרישון, כאשר מקלידים את הערך המומלץ לגידול ולסוג הקרקע של דלתא F לאחר רישון אשלגני בקרקע ואת תוצאות בדיקות הקרקע במיצוי מימי של אשלגן וסידן + מגניזיום, ואחוז מים היגרסקופיים.				
משקל נפחי (גר"/סמ"ק)	משקל נפחי (גר"/סמ"ק)	עומק הצנעה (ס"מ)	פיזור מלא או חלקי על הערוגה	מטרה	מיצוי מימי מעיסה רוויה	Ca+Mg meq/l	K meq/l	מטרה
1.20	1.25	20	1.0	בפועל	% מים היגרסקופיים			dF
מררוח בין שורות	משקל נפחי (גר"/סמ"ק)	20	פיזור מלא או חלקי על הערוגה	dF				
מספר שלווחות	ק"ג/ד' K2O לשינוי דלתא F לערך הרצוי	1.0	הערכת PBC (תכונת קרקע) מחושב מאחוז מים היגרסקופיים					
5.9	29.6	187		-3734	6	6	0.1	-3400



גרף 2. המתאמים בין תכונות קרקע שונות לבין כושר הבופר של הקרקע



גרף 2. דלתא F רצוי ביחס לכושר הבופר של הקרקע (PBC), גרף קונסטטואלי שמציע פרופ' משה שנקר (נדרשת בדיקה)

(PBC) ובעומק הקרקע. אף שבדיקת הקרקע ובדיקת דלתא F מתייחסות לשכבת החריש בלבד, הצמח יכול לקלוט אשלגן גם משכבות קרקע עמוקות יותר, ובלבד שבית השורשים והקרקע עמוקים יותר. ממשק הדישון של האשלגן צריך להתחשב בכמות האשלגן הזמינה בקרקע לאותו גידול ובכמות האשלגן הנצרכת ע"י הצמחים, כך שבגידולים שלהם דרישת אשלגן גבוהה במיוחד, כמו עגבנייה ופלפל, ובקרקע חולית ייתכן שיש צורך בפיצול הדישון ביסוד ובראש, ובקרקעות חרסיתיות אפשר רק ביסוד.

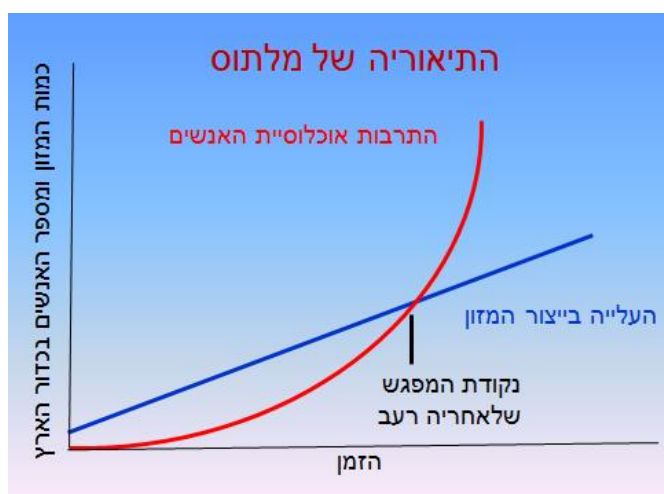
הבופר של הקרקע, לבין תכונות קרקע אחרות הוא מתבקש; כמו לדוגמה, אחוז חרסית, שטח פנים סגולי, אחוז רטיבות ברוויה או אחוז מים היגרוסקופיים. המתאם המיטבי שקיבלו פרופ' משה שנקר וחובריו היה בין שטח פנים סגולי וכושר הבופר של הקרקע, אולם שיטת בדיקה זו יקרה ומסורבלת. המתאם של מים היגרוסקופיים עם כושר הבופר היה אומנם פחות טוב, אבל מספיק טוב (0.583), להערכת ה-PBC של הקרקע בצורה זולה ומהירה, (גרף 2).

לצורך חישוב כמות האשלגן הדרושה לשינוי דלתא F בתמיסת הקרקע לרמה הרצויה הוכנה טבלת עזר באקסל. הטבלה מאפשרת לחשב את כמות האשלגן המומלצת לדישון בהתאם לרמה הרצויה של דלתא F, על ידי הקלדה של ריכוז האשלגן וסידן + מגניזיום, הנמדדים בתמיסת הקרקע, ואת אחוז המים ההיגרוסקופיים של אותה דוגמת קרקע (טבלה 1). כמות האשלגן (תחמוצת) המחושבת בטבלת עזר זו תלויה בשיטת הפיזור (מלא או חלקי) וכן בעומק ההצנעה של הדשן בקרקע.

דלתא F הרצוי בקרקע, לפי פרופ' משה שנקר, תלוי בפוטנציאל הבופר של הקרקע (PBC) או במרקם הקרקע (גרף 2). ככל שמרקם הקרקע גס יותר וחולי, כך הערך הרצוי של דלתא F בשכבת החריש גבוה יותר. הגרף מתאר מצב תיאורטי (קונסטטואלי) המשכלל את הזמינות והתכולה של האשלגן בקרקע, כאשר הזמינות והתכולה של האשלגן באותו סוג קרקע מיוחסות לפוטנציאל הבופר של אותה קרקע ל-PBC. דלתא F המומלץ בשכבת החריש מתעלם מכמות האשלגן הדרושה לגידול בעומק בית השורשים, בסוג הקרקע (או בפוטנציאל הבופר

אספקת מזון לתושבי העולם - עובדות ומיתוסים

אפרים צוקרמן



איור 1 - מודל עליית ייצור המזון לעומת העלייה המשוערת במספר תושבי כדור הארץ, על פי תומאס מלתוס.

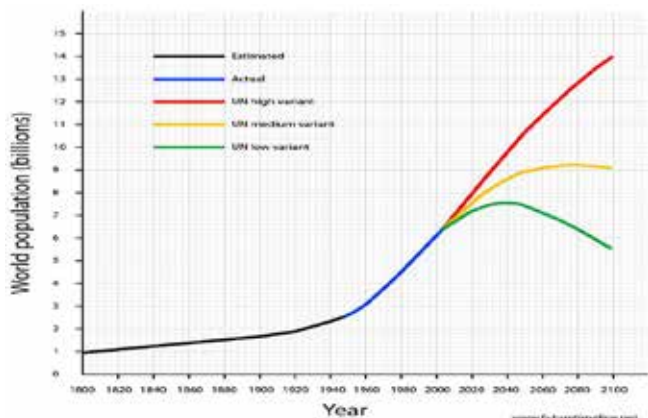
בשנים האחרונות ארגונים החברתיים ואמצעי התקשורת עוסקים בתזונה על מרכיביה השונים, החל מאיך לבשל ואיך לרזות, מה בריא ומה לא. חלק גדול מהמידע מקורו בחברות מסחריות המעוניינות להטות את דעת ההמונים ולמכור את מרכולתם. אזהרות כאלה או אחרות נתמכות לא אחת על ידי ארגונים בין לאומיים שלא בהכרח מציבים את טובת כדור הארץ בראש סולם העדיפות שלהם.

לעומת זאת העיסוק והשיח סביב נושא הביטחון תזונתי של אוכלוסיית העולם מועט ולוקה בחסר. רק בישראל מדברים על כשליש מהאזרחים, בעיקר מהשכבות החלשות, החיים בחוסר ביטחון תזונתי, חלקם על סף רעב כרוני. תופעה זו חמורה שבעתיים כשמדובר על תושבי ארצות בעולם השלישי. חוסר הביטחון התזונתי מוביל, כפי שאנו חווים היום, להגירה של אוכלוסיות רבות ממקומות חסרי תקווה לארצות מפותחות ועשירות. די להזכיר את תופעת ההגירה מארצות אפריקה והמזרח התיכון לאירופה ולארצות מפותחות אחרות, כתוצאה מחוסר בטחון תזונתי.

חוסר ביטחון תזונתי מתואר במודל של תומאס רוברט מלתוס 1766-1834 (Thomas Robert Malthus) כומר, דמוגרף וכלכלן פוליטי, אשר נודע בעיקר בשל תחזיותיו הקודרות, שהשפיעו רבות על חוקרי מדעי החברה בזמנו (איור 1).

שיפורים טכנולוגיים בהזנה, שיטות עיבוד מתקדמות ויעילות ועוד גורמים גרמו לכך שתחזיותיו הקודרות של מלתוס לא התממשו ועדיין אסור לנו לזלזל בתרחיש שהציג.

לפיכך, נשאלת השאלה, האם ומתי נגיע לנקודה הקריטית בה ייוצר מחסור אמיתי במזון? התשובה לכך מותנית בשני גורמים: הגורם הראשון הוא קצב ייצור המזון והגורם השני הוא קצב גידול אוכלוסיית העולם. לגבי העלאת התפוקות החקלאיות יש אומדנים טובים, אך לגבי קצב גידול האוכלוסייה הדעות חלוקות. באיור 2 ניתן לראות שלוש מגמות שונות על פי תחזיות של ארגון המזון והחקלאות של האו"ם. באיור מוצעות שלוש חלופות שונות בנוגע לעתיד החקלאות ויכולת לספק מזון להמונים.



איור 2 - השינויים החזויים בגידול אוכלוסיית העולם ע"פ תחזיות שונות של ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (FAO).

לשימור גרגרים ומזון יבש או מיובש, לתקופות ארוכות. כדי לאחסן גרגרים ומזון יבש להזנת לאנשים ובע"ח נוצר הצורך בבניית מתקני איחסון השומרים על התוצרת החקלאית מבלי שיגרם להם נזק אורגני (התעפשות) ומכני וכן למנוע סיכוני הרעלות כתוצאה מפעילות אורגניזם שונים. עד היום ניתן לראות מבנים ומתקני איחסון כאלה במספר שבטים באפריקה.

כתוצאה מיכולתנו לגדל גידולים שונים ולייצר עודף פותחו במקביל תהליכי שימור מזונות לחים החל מירקות ופירות ועד שימור בשר ומוצרים מהחי. במשך השנים פותחו שיטות שונות לשימור מזון. הראשונה הייתה החמצה במלח או חומץ של ירקות דגים ובשר. במקרה זה תועלתו של המלח עלתה לאין ערוך על הנזק שהוא גרם לגוף, נזקים שונים לגוף לא באו לידי ביטוי בגלל תוחלת חיים הקצרה באותה העת. במקביל פותחו שיטות שימור נוספות בעיקר של מוצרים מהחי כגון עישון והוספת חומרים אנטי בקטריאליים שמקורם מהטבע. ריכוז גבוה של חומרים חריפים במזונות של העמים המשוונים, החשופים יותר לפגיעה של אורגניזם שונים במזון, גרם לכך שתפריטם של תושבי אזורים אלו מכיל מזונות עזי טעם, מתובלים וחריפים למדי.

הגברת זמינות המזון

בתקופת מלחמת העולם הראשונה, כתוצאה מהצורך לספק מזון למיליוני לוחמים המרוחקים מבתיהם ולעיתים מנותקים מקווי אספקה, התפתחה תעשיית השימורים. בתחילה יובשו ירקות ופירות ולאחר השרייתם במיכלי מים ותפיחתם, ניתן היה לאוכלם (תפוחי אדמה וכדומה). בהמשך התפתחה תעשיית השימורים בקופסאות מפוסטרות הכוללת את כל סוגי המזון. כדי להאריך את משך חיי השימורים הוספו חומרים משמרים. כמו כן פותחו ושוכללו שיטות לשימור בשרים ומוצרים מהחי שגם בהם הוכנסו חומרים משמרים כדי להאריך את חיי המדף. בשלב זה, חשוב להבין, שתעשיית המזון המשומר גרמה לניתוק בין ייצור המזון הגדל בתנאים מיטביים לבין הצריכה השוטפת שלו על ידי הצרכנים. תהליך זה שלא נצפה על ידי מלתוס (ראה מודל) הגדיל את כמות ייצור המזון בעולם כולו ואפשר למיליוני אנשים, בעיקר

1. אדם - תחזית לעלייה גבוהה באוכלוסיית העולם עד שנת 2100 (מבוסס על המודלים בעבר).
 2. צהוב - התמתנות בגידול אוכלוסיית העולם בשנות ה-60 של המאה הנוכחית.
 3. ירוק - צמצום הילודה וירידה באוכלוסיית העולם החל משנות ה-40 של המאה הנוכחית.
- שני המודלים האחרונים מבוססים על אומדנים דמוגרפיים המתרחשים במדינות מפותחות.

לתרבת צמחים למזון

בעברנו היינו מלקטים ואוכלי נבלות. פירושו שהאדם נרד ואסף ירקות וגרגרים שגדלו בר בשטח. מקור מזון נוסף היו שאריות בשר שניצודו על ידי בעלי חיים, שהם ציידים מתמחים. מודל חיים זה חייב תנועה מתמדת בחיפוש אחרי מקורות המזון, שלא תמיד היו זמינים. במילים אחרות חיים על גבול הרעב ותוחלת חיים קצרה. התפנית באורח החיים של בני אדם התרחשה כאשר למדנו לגדל ולתרבת צמחים למזון וכן לביית בעלי חיים. ביות נעשה בבעלי חיים שחיים בעדרים או בלהקות בהם שוררת היררכיה חברתית. האדם "המליך" עצמו כמנהיג העדר ויכול היה לשלוט בהתנהגות בעלי החיים. מכיוון שהזנת בעלי חיים הצריכה אספקת מזון לאורך כל השנה וגידול ואספקת המזון היה מותנה בעונות השנה, נוצר מודל של נוודים למחצה. בעונת הגשמים מגדלים מזון לבני האדם ובעונה"ח ובהמשך או במקביל יצאו לנודוד עם בעה"ח למקומות מרעה (כדומה לשבטי המסאי באפריקה). בדיעבד, יש לציין כי גם חיי נוודות הם חיים על גבול הרעב.

חקלאות אינטנסיבית ותהליכי שימור

תפנית נוספת חלה שהאדם השכיל לעבור לחקלאות אינטנסיבית יותר ושימוש במים להשקיה ובזה יצר אפשרות של ייצור מזון במשך כל השנה תוך התאמה לתנאים האקלימיים לעונות הגידול של הצמחים. פרושו שינוי בתפריט המזון הטרי מעונה לעונה אך גם אפשרות



פיזור קומפוסט בשדה. צילם איתן סלע.

בעולם המתפתח, להשיג מזון ברמה נאותה.

אחת התופעות הפחות טובות של תהליך זה הייתה הגברת זמינות המזון בעיקר בארצות המפותחות. הרצון או הצורך להימנע מתחושת הרעב כרונית הטבועה בנו, גרמה לאכילת יתר ותופעת השמנה כרונית, באוכלוסיית מדינות מפותחות.

פיתוח שיטות שימור מזון שונות, אכילה מופרזת ועלייה בתוחלת החיים, גרמה לפגיעה מצטברת הולכת וגדלה בבריאות האוכלוסייה. המסקנה הייתה שיש לחפש שיטות אחרות לשימור המזון שאינן מבוססות על שימוש בתכשירים.

אחת השיטות שנמצאה טובה להפחתת השימוש בחומרים משמרים, היא הקפאה עמוקה. חשוב לציין, שהקפאה עמוקה איטית גורמת למים בתאי הצמחים או בבשר, לקפוא ולהגדיל את נפחם. כתוצאה מכך דפנות התאים נקרעים והמזון נחשף לאורגניזם מחוללי ריקבון (מסיבה זו לא רצוי להקפיא מחדש בבית בשר שהופשר לאחר הקפאה עמוקה, כמו כן רצוי לשמר ירקות במקרר בטמפ' של 8 מעלות צלסיוס). הפתרון לבעיית ההפשרה נמצא בבסיס טירוני המרינס בארצות הברית שם פותח המיקרוגל, שייעודו המקורי היה העלאת טמפרטורת המזון המוקפא תוך כמה דקות ממינוס 20 מעלות צלסיוס ל- 25 מעלות צלסיוס.

המהפכה הירוקה

במקביל התרחשו שני תהליכים חשובים שהגדילו את יצור ותפוקת המזון בעולם. האחד, טיפוח מתמיד של זנים עתירי יבול ובמקביל, פיתוח טכנולוגי של שיטות גידול ועיבודים מתקדמים. השני, המהפכה הירוקה. מהפכה זו שינתה את גידול החיטה בעולם. חז"ל אמרו על החיטה "עץ הייתה בגן העדן והלכה והתמעטה". ללמדנו כי זני החיטה בעבר היו גבוהים למדי. רעיון הזה הוביל את אבי המהפכה הירוקה, נורמן בורלוג, לחפש פיתרון לבעיית הרעב על ידי נינוס זני חיטה. התוצאה הייתה צמחי החיטה ניצלו פחות משאבים לגידול הנוף ומשאבים אלה נוצלו למילוי הגרגרים. הישגיו של בורלוג בנינוס זני חיטה גרמה להעלאת יבולי החיטה בארצות מתפתחות, המוגבלות במשאבים הנחוצים לגידול החיטה.

כל התהליכים של העלאת התפוקת החקלאיות וזמינותם לצרכנים הייתה מלווה בפיתוח שיטות הגנה על הגידולים החקלאיים. כבעלי חיים התבטא הדבר בעיקר בפיתוח טכנולוגיות רפואיות שמנעו מחלות ותמותת בקר וכן בטיפוח גזעים של בקר ועופות.

בגידולים החקלאיים הושם דגש נרחב על התמודדויות עם מחלות, מזיקים ועשבים. בניגוד לטבע בו השוני הגנטי בתוך המין הוא הערובה לשרידותו, בחקלאות אנו שואפים לאחידות הזן בשרה. כתוצאה מכך בתנאי אפידמיה יתכן וכל היבול ילך לטמיון. התמודדות עם מחלות מלווה לא אחת בשימוש בתכשירים מונעי או מדכאי מחלות. על פי הערכות שונות אי הגנה על הצמחים תפחית את יצור המזון בעולם לפחות בשליש. יתר על כן, אי מניעת מחלות צמחים עלולה להביא להתפתחות מיקוטוקסינים (רעלנים המיוצרים על ידי פטריות)

ולהרעלות. די להזכיר הרעלות המוניות של בעלי חיים כתוצאה מגרגרים נגועים בפטריות וכן את נגיעות השיפון ברעלן הארגוט שהיה גורם מרכזי לצייד מכשפות בימי הביניים.

התפתחות החקלאית והיכולת לשמר את המזון גרמה לעלייה בתוחלת החיים. מניעת שימור המזון הייתה מורידה לאין ערוך את תוחלת החיים ומביאה לרעב או חוסר ביטחון תזונתי לחלק גדול מאוכלוסיית כדור הארץ.

יתר על כן, לשכבות מבוססות העולם המערבי שמסיכות כאלה או אחרות יכולות לשלם עבור מזון ייחודי אסור לגרום לירידה בייצור המזון ובאפשרויות שימורו זמנים ארוכי טווח. עלינו להיות קשובים ולבחון דרכים כדי לצמצם הסיכונים במזון אך לא לגרום למחסור במזון בעולם הגורר בדרך כלל לתמותת אנשים ובעיקר ילדים וכן למלחמות, הגירת אוכלוסיות ועוד מרעין בישין.

טבעונות/צמחונות וחומצות אמינו

אחד הנושאים שעולים בתקופה האחרונה על סדר היום הוא הפחתת השימוש במזון שמקורו מהחי. שתי סיבות עיקריות למגמה זו: האחת, הרצון למנוע נזקים הולכים וגדלים לסביבה כגון, רעית יתר הגורמת למדבור, פלישת בע"ח בלתי מבוקרת והשמדת הטבע וכמוכן הפחתה משמעותית בגזי החממה הנפלטים מהבקר.

הסיבה השנייה להפחתת השימוש בבשר בעלי חיים כמזון מקורה בחמלה על בעלי החיים למיניהם ואין לזלזל בתופעה זו.

הבעיה המרכזית במגמה זו, שאנו בני האדם זקוקים לחומצות אמינו חיוניות שמקורם העיקרי בבעלי חיים. חומצות אמינו חיוניות הן כאלה שגופנו לא יכול לסנתז ולכן אנו חייבים לקבלן ממקור חיצוני. ישנם צמחים המסנתזים מספר חומצות אמינו חיוניות אך כמותם בצמח מועטה ביותר. אדם בוגר יכול במקרים רבים לספק לעצמו את חומצות האמינו החיוניות על ידי אכילה של צמחים שונים המכילים אותן. לא כך הדבר אצל נשים בהריון וילדים בעיקר בשנתם הראשונה. שיבוש באספקת ח. אמינו אצל נשים בהריון עלול לפגוע בהתפתחות העוברית לעיתים גם בצורה קשה. גם לאחר הלידה אברים שונים ובעיקר המוח שלא גמר התפתחותו בשלב העוברי זקוק לאותן חומצות. מכיוון שקשה מאד לאמוד את כמות האמיתית של ח. האמינו החיוניות או רכיבים תזונתיים חיוניים אחרים, הפגיעה בעובר או בילד הקט יכולה לגרום נזקים ללא תקנה. די אם ניזכר בכל הקשור בפרשת רמדיה והשלכותיה. מסיבה זו מומלץ להזין את התינוקות בחלב אם או בתחליפים מהחי ולא לסמוך על מזון צמחי בלבד. כמויות ח. אמינו חיוניות להן זקוק הילד הן גדולות ויכולתו של תינוק להיזון ממזון צמחי בלבד כמעט ואינה אפשרית.

חשוב לציין שלסויה יש אפקט אסטרונגי (הורמוני מין) ולכן אינה מומלצת על ידי שירותי הבריאות בארץ להזנת תינוקות וכמקור לחומצות אמינו חיוניות.

הפחתת השימוש במזון שמקורו מן החי מותנית היום ביכולתנו לספק

**טבלה 1 - רשימת חומצות אמינו חיוניות (ממקור חיצוני)
ושאינן חיוניות (מסונתזות אצל בני אדם)**

חיוניות (9)	שאינן חיוניות (13)
היסטידין	אלנין
איזולאוצין	ארגינין *
לאוצין	אספרגין
ליזין	חומצה אספרטית
מתיונין	ציסטאין *
פנילאלנין	חומצה גלוטמית
תראונין	גלוטמין *
טריפטופן	גליצין
ואלין	פירוליזין *
	פרולין *
	סלנוסיטין *
	סרין *
	טירוזין *

(* מסונתזות בכמויות קטנות ולעיתים אינן מספיקות להתפתחות ילדים)

לאוכלוסיית העולם מזון צמחי המכיל את החומצות האמינו החיוניות בכמות גדולה יותר. הדבר נראה אפשרי בעתיד על ידי שימוש בשיטות ביוטכנולוגיות וביניהם הנדסה גנטית להעברת גנים המסנתזים חומצות אמינו מבקטריות או מאורגניזם אחרים לצמחים. האבסורד בדבר הוא שהמתנגדים הגדולים ביותר לתהליך זה הם הארגונים הירוקים הדוגלים בשמירה על איכות החיים של בעלי החיים ומעוניינים בהפחתת השימוש במזון מהחי. לצערי, אני יכול להגיד בביטחון גדול, שהמניע והממן העומד אחרי פעילות "הירוקים" הם חברות ענק המייצרות תכשירים כימיים שונים שיש להן אינטרס לשמור ולמנף מוצריהם.

הפחתת השימוש במזון מהחי תגרור גם ירידה דרסטית בכמות הגרגרים הנצרכים על ידי בעלי חיים וממילא תעלה את שיעור הגרגרים לצריכת האדם. ליצירת ק"ג בשר בקר נחוצים כ-10 ק"ג גרגרים וליצור בשר עוף דרושים כ-2 ק"ג גרגרים. (בשר בקר נשקל נטו ובשר עוף נשקל עם העצמות).

גורם נוסף המשפיע על יכולתנו לספק מזון לבני האדם היא החלטה של מספר מדינות ובראשן ארצות הברית ליצר מגרגרים (בדרך כלל

שארדול

קוטל עשבים מבית ניופארם

קוטל עשבים הורמונלי
סיסטמי להדברת עשבים
רחבי עלים בחיטה,
מטעים ושטחי בור.

האיכות מתחילה מהשורש



ADAMA

Agan

www.adama.com/israel-agan/he

קרא בעיון את תווית התכשיר לפני השימוש - ליעוץ ולהדרכה פנה למדריכי 'אדמה אגן'

טבלה 2 - רשימת מזונות עיקריים מן הצומח המכילים את ח. האמינו החיוניות או המוגבלות.

פולי סויה, אגוזי מלך, שומשום, אגוזי פקאן, בוטנים, זרעי פשתן, אגוזי לוז, שוקולד מריר, אגוזי קשיו, כוסמת, אגוזי ברזיל, שקדים.	Arginine ארגינין
אבוקדו, חיטה מלאה, אספרגוס.	Carnitine קרניטין
פולי סויה, אצת ספירולינה, עדשים, שעועית אזוקי, שעועית לבנה, חומס, שעועית אדומה, אפונה.	Cysteine ציסטאין
סויה, אצת ספירולינה, כרוב.	Glutamine גלוטמין
אספרגוס, ברוקולי, אבוקדו, תרד, שום.	Glutathione גלוטתיון
פולי סויה.	Glycine גליסין
פולי סויה, שעועית, חומס.	Histidine היסטידין
פולי סויה, שעועית, חיטה מלאה, אורז מלא, שקדים, אגוזי ברזיל, עדשים.	Leucine/Isoleucine לאוסין/איזולאוסין
שעועית, שמרי בירה, תפוחי אדמה.	Lysine ליזין
גרעיני דלעת, שומשום, עדשים.	Methionine מתיונין
פולי סויה, כל הקטניות.	Ornithine אורניתין
פולי סויה, שקדים, אגוזי ברזיל, אגוזי פקאן, דלעת שומשום, חומס, עדשים.	Phenylalanine פנילאלנין
סויה.	Proline פרולין
בוטנים, גרעיני דלעת, שומשום, חומס, פולי סויה.	Threonine תראונין
סויה, גרעיני דלעת, שומשום, עדשים.	Tryptophan טריפטופאן
פולי סויה, אצת ספירולינה.	Tyrosine טירוזין
שקדים, אגוזי ברזיל, אגוזי קשיו, בוטנים, שומשום, עדשים, חומס, פטריות, פולי סויה.	Valine ואלין

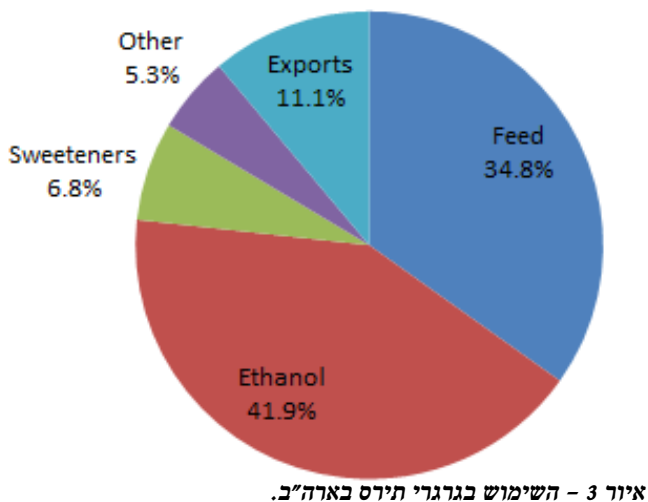
ברם, כחברה, אנחנו צריכים לדאוג להזנה מיטבית גם לקבוצות אוכלוסייה חלשות שאצלן מזון משומר הוא במקרים רבים תנאי לתזונה מאוזנת. עם זאת, חשוב להדגיש, כי תוחלת החיים עולה ובמקביל יש עליה גם מחלות ניווניות שלא בהכרח הן תוצאה של תזונה לא בריאה או כמו שאמר סבי "השומרים כל הזמן על הבריאות ולא נהנים מהחיים מתים בריאים וצעירים".

מתירס וקנה סוכר) אתגול, שהוא תחליף לבנזין. בארצות הברית, הנחשבת יצרנית גרגרי התירס הגדולה בעולם, בערך כמחצית מהכמות העולמית כ- 1,021 מיליון טון בשנת 2015. כפי שניתן לראות באיור 3 כ-42% מגרגרי התירס בארצות הברית משמשים לייצור אתגול. יצור האתגול גרם לירידה בכמות גרגרי התירס למאכל בני אדם ובעלי חיים וייקור מחיר הגרגרים.

סיכום

כל אחד יכול לבחור כיצד לנהל את חייו כולל צריכת המזון. עם זאת צריך לזכור שבהרבה מהמקרים עומדות כביכול אחרי "העובדות המדעיות" חברות מסחריות המעוניינות למכור מרכולתם או לפגוע בחברות מתחרות. חברות אלה, לצערי, משחדות במקרים רבים גופים שונים, כולל סוכנויות בינלאומיות, ארגונים של האו"ם וארגונים של שומרי סביבה ומפיצות דיסאינפורמציה או עובדות שאינן מבוססות ועולות בקול תרועה רמה בתקשורת. הכחשת עובדות אלטרנטיביות בהמשך, נעשית בקול רפה.

המעבר מחברה של מלקטים ואוכלי נבלות לחברה המייצרת מזון בכמות נרחבת ובאיכות טובה היא הסיבה המרכזית שתרמה לבריאות אוכלוסיית כדור הארץ ולעלייה בתוחלת החיים. אכילה מאוזנת של כל מרכיבי המזון חשובה לבריאות תקינה. הרי אנו חיים כדי להנות מהחיים כולל מאוכל ומטעמים למיניהם ולא להתייטר כל הזמן. בעתיד ניתן יהיה להפחית בצורה משמעותית את צריכת המזון מהחי על ידי תהליכים ביוטכנולוגיים.



הדברת עשבים בכותנה

דו"ח מניסויי שדה בשנת 2016

מאת: גיא אכדרי וחנן איזנברג
בהשתתפות: משה לוי - גד"ש יסודות
עודד יוחנן ואלון כהן - אל"צ בית השיטה
איתן אביבי - גד"ש עין חרוד איחוד, אור רם - שה"מ

מבוא

גידול כותנה מהווה את אחד הענפים החשובים במחזור השלחין בחקלאות ישראל. הכותנה מהווה צרכן מי קולחין עיקרי במחזור גידולי השלחין, ולכן חשיבותה במחזור רבה.

עבודת רבת שנים בתחום הדברת עשבים בכותנה מציעה היום לחקלאים מערכת המלצות הכוללת פתרונות בכללן: (א) הדברה כימית לכל שלב בגידול החל מהכנת השטחים (טיפול מניעת הצצה) וכלה בריסוסים מכוונים הניתנים במהלך כל עונת הגידול; (ב) הדברה מכאנית הכוללת קילטורים חוזרים; (ג) הדברה משולבת הכוללת הדברה כימית והדברה מכאנית. מכלול טיפולים אלה נועד להבטיח את ניקיון השדה מעשבים בזמן הקטיפה.

במהלך עשר השנים האחרונות נכנסו לשימוש נרחב קוטלי העשבים אנווק וסטייפל. תכשירים אלו קוטלים מגוון רחב של עשבים, לבד או בשילוב, כאשר הם מרוססים בשלבי גידול שונים של הכותנה, החל בפסיגים ועד ארבעה עלים אמיתיים. כיום התווית מרשה ריסוס עד 4-6 עלים, אך לעיתים קיים צורך בריסוסים מאוחרים יותר, מעבר לשלב גידולי זה. סגירת הנוף מתרחשת לאחר תחילת ההשקיה בחודש יוני. בנוסף, קיימים מספר מיני עשבים המתחמקים מקוטלי עשבים אלו. עשבים אלו נכנסו לשדות הכותנה בשנים האחרונות כתוצאה ממחזור גידול עם אבטיח מללי. מיני העשבים אשר לא מודברים כיום בטיפולים הכימיים כוללים ירבוז ממורג, לפופית, חנק ודומיהם.

לבקשת הנהלת ענף כותנה החלטנו לבחון חלופות לקוטל העשבים טריפלן שיוצא מכלל שימוש בארץ. בנוסף, לאור ההצלחה שהייתה בנגב המערבי ביישום חומרים מונעי הצצה בריסוס מכוון בין שורות הצמחים לפני פתיחת השקיה ראשונה והפעלתם על השפעתם על התפתחות הכותנה בפרט והדברת העשבים בכלל.

שיטות וחומרים כללי לניסויי השדה

ניסויי השדה המצוינים בדו"ח נערכו בשדות כותנה מסחריים. פרט

להדברת עשבים, נערכו כל טיפולי הגנת הצומח, ההשקיה והעיבודים ע"י המגדלים.

ישום קוטלי העשבים בוצע במרסס גב מוטורי, המצויד במוט לריסוס קרקע ועליו פומיות T. Jet 110015, בנפח תרסיס של 20 ליטר לדונם. כל הניסויים כללו שש חזרות, במתכונת "בלוקים באקראי". תצפיות הניסוי כללו הערכות חזותיות להתפתחות הכותנה באחוזים לפי הסולם: מ-0 = צמחים מתים עד-100 = התפתחות יפה ללא נזק. בניסויים נכללו גם הערכות חזותיות לשיבוש בעשבים שבהם ניתנו ציונים לרמת כיסוי השטח בעשב ולמידת החיוניות של העשב. הציונים ניתנו על פי סולם הערכים הבא: כיסוי - מ-0 = אין שיבוש בעשב עד-100 = כיסוי מלא של החלקה; חיוניות - מ-0 = צמחים מתים עד-100 = צמחים ללא סימני נזק.

הנתונים נותחו סטטיסטית במבחן התחום המרוכב המצוין בתחתית טבלאות התוצאות, בעזרת תוכנת JMP לקביעת רמת המובהקות שבין הטיפולים השונים.

המחברים מבקשים להודות: לצוות המגדלים ולמדריכים המלווים. קוטלי העשבים שנבחנו בניסויים, הועמדו לרשותנו על ידי המשווקים, כמפורט בדף האחרון של הדו"ח; לכולם נתונה תודתנו.

ניסוי 1: בחינת חלופות לטריפלן בכותנה גד"ש יסודות 2016

נתוני רקע

הניסוי נערך על כרב חיטה.

עיבוד יסוד: קלטור.

זן: מכלורא 1432

ריסוס קדם זריעה מתוחח (קז"מ) בוצע ב-14.3.16 ולאחר מכן תוחח השטח.

זריעה וריסוס קדם הצצה (ק"ה) בוצעו ב-21.3.16

- 1 א - טיפולי קדם זריעה מתוחח (קז"מ) (סמ"ק/ד'), אשר ניתנו ב- 14.3.16
 ב - טיפולי (קדם הצצה) ק"ה (סמ"ק/ד'), אשר ניתנו ב- 21.3.16
 2 שיבוש בצמחי לכיד ב- %
 3 שיבוש בצמחי ירוקת חמור ב- %
 * ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הבדל מובהק בין ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה (P£0.05) Tukey-Kramer HSD.
 ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

ניסוי 2: בחינת חלופות לטריפולן בכותנה, אל"צ בית השיטה 2016

נתוני רקע

הניסוי בוצע על כרב סורגום.
 זן: מכלוא 1432
 עיבודים: חריש + מחליק, סימון ותיחוח.
 ריסוס קז"מ: 15.3.16 ישר לאחר מכן תיחוח.
 תאריך זריעה + ריסוס קדם הצצה: 23.3.16
 השקיית הנבטה בשיעור של כ-30 מ"מ בקו-נוע הלוך וכ-25 מ"מ בחזור, סה"כ 55 מ"מ.

תוצאות (טבלה 2)

בטבלה 2 מוצגות השפעת הטיפולים על השיבוש בירבוז והתפתחות הכותנה. אנו רואים כי חלקות הביקורת וטיפול הסטומפ 550 סמ"ק/ד' שניתן ביישום ק"ה, הובדלו בצורה מובהקת מצד התפתחות הכותנה שנפגעה קשות מרמת האילוח בירבוז. מניסוי זה עולה כי חייב לתחח את הסטומפ, אחרת הוא לא יעיל כלל. שאר הטיפולים נשארו נקיים לגמרי ולא הייתה פגיעה בכותנה כלל.

ב-28.3.16 ירדו 7 מ"מ מי גשמים וב- 31.3.16 קיבל השטח 50 מ"מ המטרה.

תוצאות (טבלה 1)

בטבלה 1 מוצגת השפעת הטיפולים השונים על שיבוש החלקות בירוקת חמור ולכיד. בתצפיות שבוצעו לא נראו הבדלים בין הטיפולים השונים לביקורת על שיבוש בלכיד, אולם היה הבדל מובהק סטטיסטית בין הביקורת לשאר הטיפולים בשיבוש השטח בירוקת חמור. לאורך כל העונה היה נראה כי טיפול הכותוגן 200 סמ"ק/ד ודקוטה 250 סמ"ק/ד הצטיין בנקיון החלקות ורק לאחר 80 ימים מריסוס החלו לבצבץ צמחי ירוקת חמור חדשים. צמחים אלו לא שרדו בגלל ההצללה של צמחי הכותנה.

טבלה 1: השפעת הטיפולים השונים על שיבוש בירוקת חמור ולכיד, גר"ש יסודות 2016

טיפולי ¹ (סמ"ק או גרם/ד')	שיבוש בלכיד ²		שיבוש בירוקת חמור ³	
	ימים מזריעה	80	44	80
טריפולן 200 א	9	3	6	17
סטומפ 400 א	5	9	5	8
סטומפ 550 א	4	10	5	11
רילקס 100 ב	1	3	6	16
רילקס 150 ב	0	1	1	11
כותוגן 200 + דקוטה 250 ב	0	0	0	4
היקש	5	3	23	57



איור 1 - שמאל - היקש לא מטופל, ימין - טיפול בקוטל העשבים כותוגן 200 סמ"ק/ד' + דקוטה 250 סמ"ק/ד' (ק"ה).



איור 2- ימין- היקש לא מטופל, שמאל - טיפול בכתונגן 200 סמ"ק/ר' + דקוטה 250 סמ"ק/ר' (ק"ה).

תאריך זריעה + ריסוס ק"ה על פסי הזריעה בלבד: 23.3.16
 ריסוס מכוון בין השורות בוצע עם הנחת הטפטוף ב- 17.5.16 ע"י
 מוט ריסוס ברוחב של 1 מטר בלבד.
 מיד לאחר הריסוס נפתח טפטוף בשיעור של 50 מ"ק/ר'.

תוצאות (טבלה 3)

בטבלה 3 מוצגת השפעת הטיפולים השונים על השיבוש בירכוז שרוע.
 בכלל הטיפולים כולם, למעט הביקורות אין עשבים כלל.

טבלה 3: השפעת הטיפולים השונים על שיבוש בירכוז, עין חרוד איחוד 2016

שיבוש בירכוז שרוע ²		טיפולי ¹ (סמ"ק או גרם/ד')
(ימים מריסוס מכוון)		
42	21	
7 ב	6 ב	200 כותונגן
1 ב	1 ב	200 דיאורקס
0 ב	0 ב	250 דקוטה
1 ב	0 ב	200 + דיאורקס
0 ב	0 ב	200 + דקוטה
1 ב	0 ב	200 + דיאורקס + דקוטה
0 ב	0 ב	200 + דיאורקס + 200
0 ב	0 ב	250 דקוטה
55 א	41 א	היקש

1 טיפולי קדם-הצצה מכוון במרכז הערוגה בין שורות הכותנה (סמ"ק/ר'),
 אשר ניתנו ב- 23.3.16

2 שיבוש של ירכוז ל-20 מ"ר ב-%

* ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הברל מובהק בין
 ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה (P£0.05) Tukey-Kramer HSD.
 ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

טבלה 2: השפעת הטיפולים השונים על שיבוש בירכוז, אל"צ בית השיטה 2016

טיפולי ¹ (סמ"ק או גרם/ד')	התפתחות כותנה ²								שיבוש בירכוז ³
	(ימים מזריעה)								
	97	76	42	28	97	76	42	28	
400 א	89	99	98 א	98 אב	1 בג	9 בג	3 בג	4 ג	סטומפ
550 א	89	98	97 א	98 אב	1 בג	0 בג	0 בג	0 ג	סטומפ
550 ב	85	90	90 א	76 בג	18 ב	38 אב	38 אב	53 ב	סטומפ
100 ב	89	99	99 א	98 אב	1 בג	18 בג	22 בג	49 ב	רילקס
200 + דקוטה 250 ב	88	100	98 א	99 א	0 בג	0 בג	0 בג	1 ג	כותונגן
היקש	83	88	53 ב	59 ג	37 א	67 א	64 א	82 א	היקש

1 א - טיפולי קז"מ (סמ"ק/ד'), אשר ניתנו ב- 61.3.51

ב - טיפולי ק"ה (סמ"ק/ד'), אשר ניתנו ב- 61.3.32

2 התפתחות הכותנה ל-02 מ"ר ב-%

3 שיבוש בצמחי ירכוז ל-02 מ"ר ב-%

* ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הברל מובהק בין
 ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה (P£0.05) DSH remark-yekuT.
 ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

ניסוי 3: הדברת עשבים בכותנה, עין חרוד איחוד 2016

נתוני רקע

כרב: חיטה.

עיבודים: חריש ופתיחת ערוגות.

זן: מכלוא 1432



איור 3- ימין - טיפול בכותגן 200 סמ"ק/ד', שמאל - טיפול בדקוטה 250 סמ"ק/ד'.



איור 4 שמאל - טיפול ב דיאורקס 200 סמ"ק/ד', - ימין - היקש.

רשימת קוטלי עשבים שנבחנו בדו"ח זה, התואריות והמשווקים

המשווק	תוארית	החומר הפעיל ותכולתו	התכשיר
אגן	ת.ר.	פלאומטורון, 500 גרם בליטר	כותגן
אגן	ת.ר.	דירון 800 גרם בליטר	דיאורקס 80
מכתשים	ת.מ.	פנדימתלין 550 גרם בליטר	סטומפ 550
כ.צ.ט	ת.נ.	פומספן 250 גרם בליטר	רילקס
לוכסמבורג	ת.ר.	פלורכלורידון 250 גרם בליטר	דקוטה

דו"ח לתוכנית מחקר 132-1864-16

ממומן ע"י מועצת הכותנה.

דו"ח זה מכיל תוצאות ניסויים בלבד ואינו מהווה המלצה לשימוש חקלאי.

סיכום ומסקנות

התכשירים שנבחנו בטוחים לגידול ומדכירים עשבים בעילות גבוהה תוף רמת בטיחות גבוהה לכותנה. שימוש בתכשירים שנבחנו בכללם סטומפ, דקוטה, כותגן ודיאורקס עשו עבודתם נאמנה בניקיון השטח. בסה"כ אפשר לומר כיום שאין הבדל בין הטיפולים השונים הן מבחינת הדברת העשבייה והן מבחינת התפתחות הכותנה. יש להמשיך ולבצע ניסויים בריסוס מכוון על שלוחת הטפטוף והנעה באמצעות ההשקיה כמו הניסויים במושבי הנגב בעונת 2015 ובעין חרוד איחוד בעונת 2016 באזורים אחרים עם אוכלוסיית עשבים שונה ומגוונת יותר. כמו-כן, כדאי להמשיך ולנסות חומרים מונעי הצצה אחרים כדוגמת הרילקס שמורשה בכותנה ובגלל בעיות של מחזור גידולים בגלל שאריתות גבוהה לא משתמשים בו.



קול קורא

הכנס השנתי של האגודה הישראלית להנדסה חקלאית

**בתאריך ה-3.9.2017, יום א', בקריה החקלאית
(דרך המכבים, ראשון לציון, על יד צומת בית דגן)**

הנושאים המרכזיים בכנס יהיו:

- חידושים בתהליכים, מערכות ייצור וסביבת עבודה בחקלאות
- שימושי חקלאות מדייקת
- מערכות רובוטיות בחקלאות
- איכות הסביבה וטיפול בפסולת חקלאית
- טכנולוגיות בחקלאות ימית
- חידושים במערכות מידע בחקלאות
- נושאים נוספים בתחומי ההנדסה החקלאית

הינך מוזמן/ת להצגת עבודות בתחום נושא הכנס וכן נושאי פיתוח ומחקר עדכניים אחרים בתחומי ההנדסה החקלאית במסגרת הכנס יתקיים מושב מיוחד להצגת עבודות סטודנטים (פרויקטי גמר), אנו קוראים לסטודנטים להגיש עבודתם.

נא סיעו בהפצת הודעה זו לקהל המעוניינים

זכור/י! העוסקים במחקר, פיתוח, הדרכה, ציוד חקלאי, חקלאים וסטודנטים נפגשים בתאריך 3.9.2017.

נא שריין תאריך זה לעדכון מקצועי ולתמיכה בפעילות האגודה הישראלית להנדסה חקלאית

להתראות בכנס

דר' אביטל בכר - יו"ר האגודה



מגדשי טורבו

ליקט וערך, שלמה שחואלי

שיטת WESTGATE

בשיטה זו. מותקן על המגדש חיישן, שמפוקד על ידי לחץ האוויר, שיוצר המאיץ. כאשר רמת הלחץ בו עולה על הערך המותר. הוא מפעיל מוט, שפותח מעבר עוקף לחלק מגזי הפליטה, בדרכם אל הטורבינה.

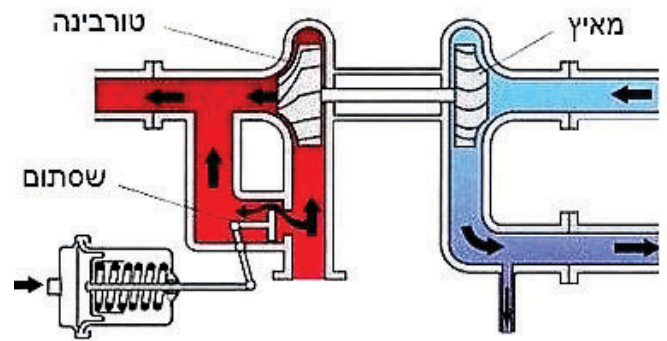


תמונה 1

על תפקידם המוערך של מגדשי הטורבו, אין צורך להאריך. אלה מיוצרים בהרכבה דגמים ובמספר עקרונות פעולה שונים. אמנם כולם נועדו להגדיל את כמות האוויר שנכנס לצילינדר, כדי לשרוף יותר דלק ולהגדיל את ההספק והמומנט של המנוע. אך לדגם הבסיסי של המגדש, יש חיסרון אחד בולט. כשהמנוע נדרש להאיץ מסיבובים נמוכים, מעט גזי הפליטה, אינם יכולים לסובב את הטורבינה די מהר. לכן הגידוש הוא חלקי בלבד ואם המנוע לא ישרוף את כמות הדלק המוגדלת, הוא יעשן ולא יפתח את המומנט, שדרוש לו ביותר דווקא בשלב זה.

על מנת להתגבר על בעיה זו, מתקנים למנועים מגדשים בעלי ספיקה גדולה יותר. בסיבובי מנוע נמוכים, הם ייתנו יותר אוויר, אבל מאידך, הם יספקו יותר אוויר ובלחץ מוגדל, מן הנדרש בסיבובי מנוע מלאים. עובדה זו מסכנת לא רק את המנוע, אלא גם את המדגש עצמו, שיתחמם מעל למותר. כעת הבעיה של הסיבובים הנמוכים נפתרה, אבל במקומה, הופיעה בעיה חדשה בסיבובים הגבוהים. על מנת להתגבר על בעיה זו, צריך להקטין את הכמות והמהירות של גזי הפליטה בסיבובים גבוהים. משימה זו, נעשית בשתי שיטות עיקריות.

בנוסף לשתי שיטות אלה, יש עוד כמה שיטות יעילות, כמו הנעה במנוע חשמלי, מגדשים מפורצלים למנועי V ועוד אחרות. שיטות אלה, מסובכות ויקרות, לכן הן נדירות ולא כאן המקום לדון בהן. לפני סיום כדאי להזכיר עוד שהמגדש מחמם את האוויר שהוא דוחס ושאוויר חם, קלוש יותר ומכיל פחות חמצן ליחידת נפח, מאשר אוויר צונן. זו הסיבה שהרבה מנועים מגודשים, כוללים גם מצנן אוויר. כך מוגדלת כמות החמצן שהצילינדר מקבל וכתוצאה מזה, מושגת שריפה יותר מלאה של הדלק.

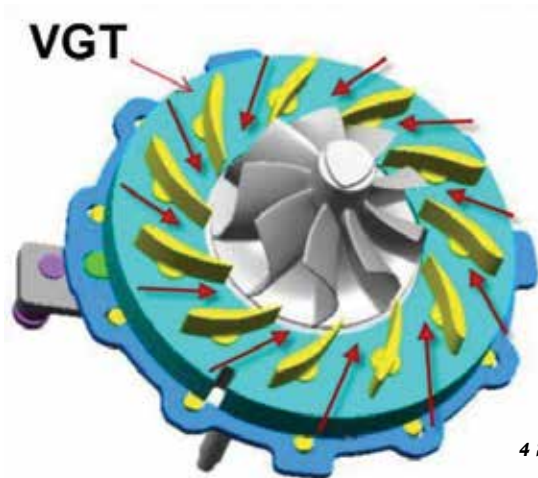


תמונה 2

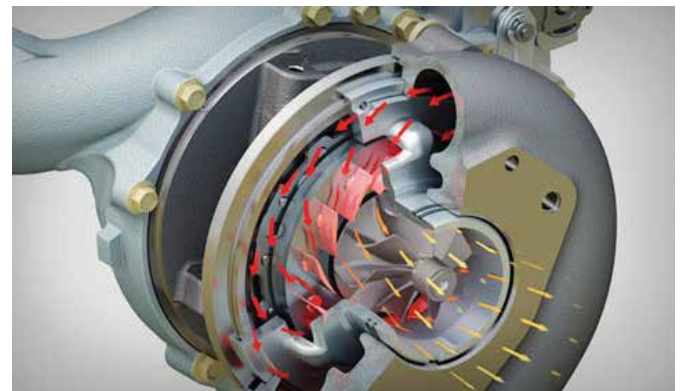
כך הוא שומר שהטורבינה לא תסתובב מהר מדי ולחץ האוויר שמפיק המאיץ, יישאר בתחום המותר, כפי שמסבירה תמונה 2.

שיטת הגיאומטריה המשתנה (VGT)

בשיטה זו, שהומצאה בשנת 1950, מסביב לטורבינה מותקנת טבעת ועליה כנפיות, שאפשר לשנות את הזווית שלהן, תמונה 4. במצב אחד, הן מכוונות את גזי הפליטה לתקוף את הטורבינה בעצמה רבה. זהו המצב הרצוי לפעולה בסיבובים נמוכים ובהאצה. מאידך, במצב האחר, הן מפנות חלק מן הגזים הלאה מן הטורבינה, כדי שלא תסתובב



תמונה 4



תמונה 3

במהירות רבה מדי. זהו המצב שמתאים לפעולה בעומס וביבובים גבוהים, תמונה 5. יתרונותיה של שיטה זו, כוללים טווח רחב של מהירויות הסיבוב ועקום שטוח של מומנט המנוע. החיסרון הבולט שלה, הוא שהיא פועלת בטמפרטורות גבוהות מאוד. לכן היא מצריכה שימוש בנתכים מיוחדים, שעמידים לחום גבוה. זו הסיבה שהיא מתאימה בעיקר למנועי דיזל, שבהם טמפרטורת גזי הפליטה, נמוכה יותר מזו של מנועי בנזין.



תמונה 5

Hubertrack

בחבל קוניאק שבצרפת, החלה לפעול יצרנית טרקטורים חדשה בשם: Hubertrack חברה זו בונה טרקטור בעל מבנה לא רגיל, אשר נקרא בשם: HHTrack100, שפרטים עליו מתפרסמים כעת בירחון "פרופי". הטרקטור מצויד בזחלים רחבים מאוד, אשר מקטינים את עצמת ההידוק בקרקע לחה. על פי טענת החברה, הלחץ על הקרקע, הוא הנמוך מזה של כל הטרקטורים, והמכונות החקלאיות, כי הוא עומד על 150 גרם למטר מרובע, גם כאשר הטרקטור עמוס בשתי טונות. לטרקטור יש מנוע דיזל בעל 100 כ"ס, משטח טעינה רכין והסעה הידרוסטטית. בינתיים הוא מוצע עם מרסס קרקע, מדשנת צנטריפוגלית ומכשיר לגיזום נוף ושדרה. המחיר לצרכן הוא 175 אלף יורו. מי שרוצה לראות אותו בעבודה וכיצד הוא דורך על תפוח אדמה בקרקע ולא גורם לו שום נזק, שיקליד את הכתובות שלהלן: <http://tinyurl.com/koe5hjc> <http://tinyurl.com/jwoon3z>



AGRI BOSCH

חברת "BOSCH" מפתחת כעת חברת הזנק, אשר בונה כלי רכב אוטונומי. כלי זה מיועד להבדיל בין הגידול לבין העשביה שאותה הוא ישמיד. הכלי העצמאי נקרא Bonibob והוא פעל בעזרת טכנולוגיה, שאמורה לעודד את התפתחות צמחי הגידול, ללא הפרעה מעשביה שגוזלת מזון ומים. גודלו של הכלי, הוא כגודל מכונת בינונית. טוענים שהוא יכול לנטר את קצב התפתחות הצמחים, עד כמה הם עמידים נגד מזיקים ואפילו לכמה מים ודשן הם זקוקים. דברים אלה, דורשים כיום הרבה עבודת אנשים בשדות ובמעבדות.

את העשבים, מזהה הכלי על פי צורת העלים שלהם והוא משמיד אותם בצורה מכאנית, ללא כימיקלים. פרופסור "AMOS ALBERT", שעומד בראש הפרויקט, טוען שעם הזמן ילמד את הכלי להבחין לא רק בעשביה, אלא גם בצמחים רצויים לכאלה שאינם רצויים את אלה, הוא הולם במוט אנכי, שמוחץ אותם אל הקרקע. המחשב של הכלי, הוזן בהרבה קבצים ותמונות של צמחים שונים, שאותם עליו לזהות כרצויים או כלא רצויים.

ה-Bonibob הוצע לפיתוח על ידי גופים חקלאיים, עם המיניסטריון הגרמני לחזון וחקלאות. בפיתוח, משתתפים מהנדסי BOSCH, עם צוות של מחוז Osnabruck בדרום גרמניה.



JOHN DEERE

החל מנובמבר 2016, יוכלו הרוכשים החדשים של טרקטורי ג'ון דיר, להשתתף ב-"תוכנית הבטחת הדלק", אשר מזכה כספית את הבעלים לנסיעה יעילה בדרכים. התכנית מיועדת לכל טרקטור מדגם 7310R, שיוזמן עד סוף אפריל 2017. לאחר החתימה יוכלו הרוכש והמשווק שלו, להשתמש במשך כל השנה הראשונה, בקישור של JD, אשר מודד את מתצרוכת הדלק בעבודות הובלה. אם התצרוכת עלתה על רמת המטרה של היצרן, יקבלו הבעלים פיצוי כספי על ההפרש. מאידך, אם הטרקטור יצרוך פחות דלק מרמת המטרה, יקבלו הבעלים פרס מענק כפול, על כל ליטר שנחסך. להערכת החברה, לטרקטור שעוסק הרבה בהובלה, יכולה התכנית לחסוך כסף אפילו עד אלף דולר.





FENDT X

טרקטור זה מבוסס על דגם "VARIO 700", אך יש בו משהו חדשני, שמקנה לו את הכינוי X CONCEPT (תפיסה חדשה). המיוחד בטרקטור שהוא מציע "מעביר כח" חשמלי, בעל הספק של 700 וואט. עובדה זו מכשירה אותו להפעיל מגוון של כלים, כמו מדשנות, מגובים, מזרעות ומרססים, שמופעלים במנוע חשמלי, במקום בגל הנע ותמסורת מכאנית. החברה פיתחה גם מגוב לשחת בשם: X 12555, שמונע במנועים חשמליים. למגוב זה, יש ארבעה רוטורים והינע החשמלי, מאפשר לשלוט במדויק, על מהירות הסיבוב של כל אחד מהם.



Trelleborg

יצרנית הצמיגים Trelleborg, רכשה את המניות של חברת GS, שעוסקת בכמה תחומים, כולל גומי ופולימרים. חברת GS, הייתה הבעלים של חברת הצמיגים הידועה Mitas. לפיכך, Mitas הפכה להיות רכושה של Trelleborg וזה אומר ש-Trelleborg הולכת להיות אחת מיצרניות הצמיגים הגדולות בעולם.



ניו הולנד

את הקומביין לירק מדגם FR Cruiser, אפשר לקבל בתוספת של מערכת מובנית, שמנצלת טכנולוגיית NIR (קרוב לתת אדום). מערכת זו, אמורה לנטר את רמת הלחות והערך התזונתי של החומר שנקצר. רמת הדיוק של המערכת, מגיעה עד חצי אחוז. המערכת פותחה על ידי חברת Dinamica Generale, ומיועדת גם להוספה לקומביינים קיימים. את המערכת, יש לכייל אחת לשנה ואת הנתונים שהיא אספה, אפשר להעביר ולשמור בקלות בכל מחשב ביתי. טכנולוגיה זו קיימת בארץ גם בקומביינים לירק של חברת CLAAS.



ALO

החברה השבדית ALO, מייצרת מגוון גדול של מעמיסים קדמיים, שנקראים בשם המסחרי: QUICKE. בסדרת Q החדשה, יש אפשרות לשקול את המטען שיש על הכף. חיישנים שונים, שולחים לצג מידע על גובה המסגרת, זווית ההטיה ולחץ השמן. בנוסף לכך, המעבד הדיגיטלי מחשב את כל הנתונים ומסיק מזה על משקל המטען שהמעמיס נושא.



ניו הולנד בוחרן גרגרים

חדשות מניו הולנד! פותחה מערכת לאיבחון גרגרים בטכנולוגיית NIR (קרוב לאינפרה אדום) בשם: H 3000. מערכת זו, נכללת בכל הקומביינים החדשים, שישווקו השנה ותותקן גם לאלה שרכשו קומביין בשנת 2016. מערכת חדישה זו, מיועדת לאבחון את אחוזי החלבון בדגניים, או של אחוז השומן בגידולים לשמן. בבדיקות נמצא שהיא מספקת נתונים מדיים בחיטה, שעורה, קנולה וגידולים דומים, תוך כדי פעולת הקצירה בשדה. המערכת כוללת "ראש" דוגם, שמורכב על "מעלית הבר", אשר מעלה את הגרגרים הנקיים אל המיכל. הגרגרים נופלים אל חלל הדוגם, וקרן של אור NIR, עוברת דרכם ונקלטת בצד הנגדי, בכבל של סיבים אופטיים. הכבל מעביר את האור אל ספקטרומטר NIR, אשר מציג את הספקטרום של הגרגרים. ספקטרום זה מציג את כמות האור שנבלע בכל תדירות. לחות, חלבון ושומן, בולעים אור NIR, בתדירויות מסוימות, וכמות האור שנבלעת, מעידה על הרכיז שלהם. התוצאות מוצגות על צג מגע קטן, בגודל של 25 ס"מ שמותקן בתא הנהג. כך יוכל המפעיל לקבל נתונים על טיב היבול, תוך כדי הקצירה עם הנתונים שיועברו למחשב, והבעלים יוכל לעבד למפת השטח, שאותה יוכל לנצל בעתיד.

Strohmax

חברה גרמנית בשם: M&R Maschinen פיתחה כלי חדשני, שמיעד לאסוף את השאריות והשלף, שנשארים לאחר הקצירה של תירס. הכלי הראשון הוצג לקהל בשנה שעברה בתערוכת Agritechnica. הכלי נקרא בשם: Strohmax (בגרמנית, מקסימום קש). דגם נוסף ברוחב של 5 מטר (6 שורות), הוצג בתערוכת Euro Tier לפני כמה חודשים.

החומר נאסף על ידי מקצרת כפות ושני גלילים ספיראליים, שמאפשרים לעפר ליפול ארצה. מהירות הנסיעה המומלצת היא 3 - 6 קמ"ש. אנשי החברה מעריכים שהכלי מסוגל לאסוף מעל 90% מן החומר שבשדה. החומר יכול לשמש להזנת בקר וגם לייצור ביוגאז. המחיר של הכלי הגדול באירופה, עומד על 50.000 אירו.



LELY

חברת LELY, פיתחה לאחרונה את המוצר החדש שבתמונה. שם המוצר הוא: Discovery Collector והוא מיועד לעשות מספר פעולות במקום הרפתן. הוא עובר על רצפת הבטון ובעזרת משאבת ואקום, הוא יונק את החומר אל מיכל שכלול בו. גודלו של המיכל הוא 370 ליטר. לפני השאיבה, הוא מרסס מים מפומית שנמצאת בקידמת המכשיר ואחר כך, מרסס עוד מים מאחור כדי שהרצפה לא תהיה חלקלקה. המים מגיעים משני מיכלים מתנפחים, בעלי נפח של 70 ליטר. כשהמיכלים מתרוקנים, המכשיר נוסע מעצמו לתחנת עגינה, ששם הוא מתמלא מחדש. החומר שנאסף, נפרק מתחתית הכלי, במקום פריקה שנקבע מראש. הכלי הוצע לשיווק באירופה, בתחילת שנת 2017.



ניו הולנד מתאן נוסף

השנה הוציאה חברת CNH, דגם ניסיוני נוסף של טרקטור, שפועל על גז מתאן במקום על סולר. הטרקטור מבוסס על טרקטור סטנדרטי מדגם 6T 180 ומנוע הגז שלו, מפיק הספק של 175 כ"ס ומומנט של 740 ניוטון מטר. הוא נושא עליו תשעה מיכלי גז, בעלי נפח כולל של 300 ליטר מתאן דחוס, שמספיקים לו לחצי יום של עבודה רגילה. מנוע זה אינו פולט פיח ופליטת המזהמים שלו, עומדת על 60% מזו של מנוע הדיזל. על פי הערכת החברה, ההפעלה בגז, יכולה לחסוך בין 20% ל- 40% מן ההוצאות על דלק.



KRONE

בשנה שעברה, הוציאה חברת KRONE לשוק מכבש חדיש, אשר נקרא בשם: PREMOS 5000. מכבש זה מיוחד במוצר שהוא מפיק. במקום חבילות מרובעות או עגולות, הוא מייצר כופתיות. לפני הנייף ישנו גליל אצבעות, שתפקידו לשטח את האומן. אחריו פועל נייף, אשר מרים את החומר מן הקרקע ומכניס אותו אל ה"קרביים" של המכבש. שם החומר מועבר אל בין שני גלילים ענקיים שמחוררים על פני כל ההיקף שלהם. החומר אינו יכול לעבור במרווח הקטן שבין הגלילים ועל כן הוא נלחץ אל תוך החורים, עובר דרכם ויוצא בצורת כופתיות. אלה מועברות אל מיכל, שיש לו מסוע פריקה נשלף. כשהמיכל מתמלא, המפעיל שולף את המסוע ופורק את הכופתיות אל כל כלי הובלה מצוי. מחיר הכלי באירופה עומד על כ- \$370 ונטען שספיקת השדה שלו, מגיעה לחמישה טון לשעה.

מי שיקליד את הכתובת הקצרה:

<http://tinyurl.com/p9g8pgm>

יוכל לראות את הכלי בפעולה בשדה.

"יום הולדת 25" (אלף)

הג'זן דיר 8420 של צרעה, נרכש בשנת 2004, כדי להחליף את ה-8450 הישן, שהתקשה להרים את המחרשה הכבדה וסבל מתקלות רבות. מאז ועד היום, ביצע טרקטור זה את כל העיבודים הכבדים: חריש עם מחרשה בעלת חמש מגרופיות ודיסוק בדיסק כבד, שניהם מתוצרת "צח עפולה", ארגז מחליק גדול מישתות ועוד משימות. במשך השנים, קרו לו כמה תקלות במתלה הנפרד המשוכך, של הסרן הקדמי. פיני בוכנות השיכוך נשברו ואולי כתוצאה מזה, נפגמו גם צלבי ההינע. פרט לאלה, לא היו בטרקטור תקלות וזה בהחלט ראוי לשבח. בימים אלה, מלאו לטרקטור 13 שנים, שבהן צבר 25,000 שעות עבודה, כלומר כמעט 2000 שעות לשנה. בהחלט סיבה למסיבה!



קומביינים לצדקה

אירגון צדקה אירי, נוהג לערוך אירוע של ציוד חקלאי, שהכנסותיו עוזרות במימון של פעילות האירגון. במאי 2016, הם חיפשו דרך להגדיל את ההכנסות בצורה משמעותית. לשם כך הם אירגנו אירוע, שבו 104 קומביינים לירק, מלווים בכלי הובלה, "הסתערו" על שדה בגודל של 390 דונם והשלימו את המבצע, תוך 5 דקות ו-5 שניות.



מערך אסיף לשום

המערך כולל:

- עקרון שולף, מקנב וכונס מתוצרת ERME צרפת.
- מאסף מתוצרת SIMON צרפת, שמרים ומנקה את העלים.
- מערכת מיון בשדה מתוצרת ERME צרפת.

המערך שתוכנן והותאם לדרישות עובדי "גד"ש עין - חרוד איחוד", נרכש באמצעות "צח" עפולה והופעל לראשונה בשטחי עין-חרוד איחוד.



אוסף חבילות

לצורך יעול האסיף וההפריקה, של חבילות קש ושחת, החליטו בחברת אל"צ לקנות מכונה נגררת מתוצרת חברת ARCUSIN מספרד, שמסוגלת לאסוף חבילות תוך כדי נסיעה. שיטה זו מתאימה לאסיף בשטחים קרובים יחסית למתבן. כך אפשר לחסוך זמן, כוח אדם והוצאות, לעומת השיטה המקובלת של העמסה על ידי מלגזה והובלה במשאית.



מכונה לדילול פרחים וחנוטים

י. יחזקאלי. אגף הפירות שה"מ



הדילול של פרחים ולאחר מכן של חנטים, במטעי הנשירים, בכדי לקבל פרי מתאים לשווק, מחייב עבודה רבה. העבודה שנעשתה עד היום בצורה ידנית, דרשה בין שישה לעשרה ימי עבודה לדונם. בארץ וגם באירופה, משאב ימי העבודה הולך מצטמצם ועם זה, גם הולך ומתייקר. בשנים האחרונות, נעשו באירופה מאמצים רבים, לפיתוח מיכון לדילול, אשר יחליף את העבודה הידנית.

למטרה זו, הביאה התארגנות "בראשית" ארצה, כלי גרמני לעונת 2015. הניסויים במכונה זו, הראו כי עקרונית הדילול אפשרי, אך מכונה זו, אינה מתאימה לעיצוב העצים שלנו. לכן לקראת עונת 2016, התקבלה החלטה להמשיך בניסוי, אם תימצא מכונה המתאימה לתנאינו.

הוגשה בקשה למדען הראשי לתמיכה בנושא, אבל צוות השיפוט רחה את הבקשה (לדעתם, זה לא מספיק חשוב). העובדה שהצוות המוליך את הניסוי, לא כלל איש מ"החונטה", אינה אקראית.

למרות זאת, ראה "שולחן המגדלים" בניסוי חשיבות רבה והודות לו, למר"פ צפון ולקרן שה"מ, שנתמכו בעניין, יצאה המשימה אל הפועל. מצאנו בצרפת מכונה, שעשויה להתאים למבנה העצים במטעים שלנו. הכלי הובא ארצה לתחילת העונה ועבד בכמה סוגי מטעים ובמספר זנים, בכל סוג של מטע.

המכונה רתומה לטרקטור בזרועות האחוריות ומסוגלת לעבוד בכל צד (ימין או שמאל). כמו כן היא מתכווננת לגובה. כפי שאפשר לראות בתמונה, המבנה שלה הוא גלילי, בקוטר 280 ס"מ. היא מסתובבת סביב ציר אנכי, שממוסב באופן חופשי (איך סיבוב מאולץ), הסיכות שאורכן 140 ס"מ וקוטרן 5 מ"מ, מותקנות במאוזן, כלומר במקביל לקרקע. הן חודרות אל תוך נוף העצים והתקדמות הטרקטור, גורמת לתנועה הסיבובית של כל היחידה סביב צירה ושל הסיכות בתוך הנוף. התנועה של הסיכות בתוך נוף העץ, היא שמפילה את הפרחים, או החנטים באופן אקראי. החלק ה"פנטטי" בכלי, הוא מבנה הסיכות, שלמרות משקלן, נשארות תמיד ישרות ואופקיות.

המסקנות הראשוניות, שנמצאו עד כה, הן:

- א. יש לעבוד לדילול, כאשר הפריחה בין 70-100% ולא יותר מאוחר.
- ב. יש להתחיל בדילול חנטים, רק כאשר הם בגודל 20-10 מ"מ.

טיפול תרוץ משק שוורץ ראש פינה	משקל כלי בקילו	משקל פרי ממוצע	משקל כלי בקילו	משקל פרי ממוצע	קטיף כלי
ביקורת	82.7	36.2	166.7	35.1	249.4
דחון	70.4	39.5	155.9	40.4	226.3
צרפתי'ת 2	59.5	48.3	180.9	46.3	240.4
צרפתי'ת 1	154.0	38.0			
	קטיף ראשון	קטיף שני			

ג. הניסויים התבצעו במהירות נסיעה שונות ומהירות של כ- 8 קמ"ש, נמצאה כמתאימה ביותר. בימים אלה, מתחילים בספירות ובבדיקות השונות וכשהיו התוצאות, נפרסם אותן. בינתיים, יש לנו רק את התוצאות של הניסוי במטע של משק שוורץ בראש פינה. אלה מופיעות בטבלה המצורפת.

צוות הניסוי כלל את:

1. ענת זיסוביץ, מר"פ צפון, רכות
2. אייל יונאי, מנהל המחלקה החקלאית, פרי בראשית
3. שמעון זית, מר"פ צפון
4. שמעון אנטמן, שה"מ אגף הפירות
5. שוקי יחזקאלי, שה"מ אגף הפירות
6. דור, פרי בראשית



א. ימיני יבוא ושיווק בע"מ הדרכה, שירות ומכירת כלים חקלאיים

מאז 1990



TSB600 - מכסחת לכותנה 6 מ' מתקפלת



מרסקת גזם
עם פיק-אפ
ומיכל איסוף



מטאטא גזם כפול לריכוז גזם במטעים
וכרמים מתאים להפעלה מקדימה



מרסקת גזם -
מתאים להפעלה מקדימה



מזרעה ללא עיבוד בגדלים שונים,
תוצרת GREAT PLAINS ארה"ב



קלטרות שטח קלות וכבדות

יבואן ומשווק
בלעדי של
Land Price, Great Plains
ו-KMC בישראל

מרסקות גזם ומכסחות חזקות במיוחד
במגוון גדלים ודגמים
תוצרת BERTI איטליה

מכירת חלפים מקוריים של
John Deere

אייר סידר (Air Seeder)
אפס עיבוד, דגם: NTA607HD



173 קשר לקבלת הצעות מחיר
yamini31@bezeqint.net

תצוגה במושב נווה ימין, רחוב התמר 74, מיקוד 44920
טל. 09-7656842, ימיני אהרון: 0544-235171, פקס. 09-7658041

יום עיון מחקרי המכון להנדסה חקלאית במה עוסק המכון?



פיתוח מערכת לשקילה עצמאית ומדידת התנהגות שתיית מים בעלי חיים במשק צאן

אסף גודו, אילן הלחמי

צריכת חלב עיזים נמצאת במגמת עליה מהירה. גידול שנתי ממוצע של 12% בעשור האחרון. בשנה 13.7 לעומת 11.4 מיליון ליטר חלב עיזים - עלייה של 21% בין השנים 2011-2012 (שנתון מועצת החלב 2012). המחקר יעזור להדביק את הביקוש העולה. הרווח בענף הצאן הוא קטן, לכן כמעט ואין עדיין שימוש מסחרי בחיישנים ובתפיסת החקלאות המדייקת. בניגוד לפרה המחזירה השקעה בחיישן יקר - "חיישן לכל פרה" על הפרה או בתוך גופה, לענף הצאן מוצע קונספט אחר - חיישן יחיד המשרת בעלי חיים רבים. קונספט ה'חיישן יחיד' הוא יותר זול ויותר ואמין. המערכת תאפשר זיהוי מוקדם יותר של תחלואה ועקב כך תעזור לשפר את רווחיות הענף ואת רווחת בעלי החיים על ידי שימוש בהתראות לזיהוי שינוי התנהגות ו/או ירידה דרסטית במשקל. גם בענף הצאן לבשר תאפשר המערכת מעקב פרטני אחר טלאים בשלב פיטום לצורך זיהוי מחלות, קביעת נקודת השיווק האופטימלית וטיפול גנטי. עקרון בסיסי וייחודי במערכת זו הוא האפשרות לאסוף את כל הנתונים שצוינו (משקל, כמות ותדירות שתיית מים) באופן אוטומטי ועצמאי על ידי בעל החיים בכל יום ללא צורך בתוספת כוח אדם במשק. בנוסף תהווה המערכת נקודת בקרה לכל בעל חיים ותאפשר לפתח תפיסת ניהול מתקדמת למעקב אחר הפרטים בעדר לצורך סיוע למגדל במערך קבלת ההחלטות במשק.

ספירת דגי נוי בעזרת מערכת אופטית לא מדמה

יפתח קלפ, אור ארד, לביא רוזנפלד, בן שקד, בועז ציון, אסף ברק

גידול דגי נוי בארץ נעשה בכריכות פתוחות, כאשר מספר הפריטים בכל כריכה יכול להגיע למאות ואף אלפים. לאורך תהליך הגידול מתבצע מיון ופיזור של האוכלוסיה ע"פ מימדי (grade) הדגים, ועל בסיס יומי, במטרה להבטיח תנאי גידול נאותים. מיון הדגים מתבצע בעזרת כמה מוגבהת אשר ממנה גולשים הדגים בתעלה פתוחה, לתוך סלים יעודיים אשר צפים בכריכה.

ספירת הדגים במהלך המיון מתבצעת ע"י אדם, ועלולה להיות לא מדוייקת עקב כמותיות הפרטים הגדולות והצורך בביצוע בקרת איכות (צורה וצבע) במקביל לפעולת הספירה. ספירת הדגים ע"י מכשיר אופטי עלולה להיות עשויה להיות אתגר מפני שמדובר במעבר של אור בתווך לא אחיד, ובנוסף לכך קיימות תנודות על פני המים אשר גורמות לפיזור אקראי של האור.

פרוייקט זה מציע מערכת ספירה המבוססת על מקור תאורה, חיישן יחיד, וסכמת עיבוד אות, המסוגלים להתמודד עם בעיות אלו, בעלות נמוכה יחסית לפתרונות הדומים הקיימים, ובנוסף ניתנת לשילוב עם הפלטפורמה הקיימת.

לאחר מספר חודשי ניסוי עם מערכת אבטיפוס ראשון ניתן לראות כי יחס האות לרעש מאפשר גילוי והפרדה בין אירוע המייצג דג לבין תנודות המים, ובנוסף, ניתן לזהות ולהפריד בין אירועים עוקבים בעלי סמיכות גבוהה.

תכנון אופטימלי של סביבת עבודה

יער הררי, אביטל בכר ורזיאל רימר

תכנון של סביבת עבודה בה מתבצעת עבודה פיזית הינו בעל חשיבות במגוון תעשיות וארגונים. בתהליך התכנון חשוב להתחשב גם במדדי יצור וגם במדדים ארגונומיים ולדאוג לפרודוקטיביות גבוהה תוך הורדת הסיכון לפציעה בקרב העובדים. מטרת מחקר זה היא פיתוח מתודולוגיה לעיצוב אופטימלי של סביבת עבודה תוך התחשבות במדדי יצור ומדדים ארגונומיים. המתודולוגיה שפותחה כוללת שימוש בכלי סימולציה לצורך מידול סביבת העבודה בעולם וירטואלי. בכדי לחזות את זמני העבודה ואת הכוחות הבינומכאניים המופעלים על העובדים, פותחו מודלים מתמטיים. בכדי לתקף את המודלים המתמטיים בוצעו ניסויים במעבדה ובית אריזה. ישנם עיצובים אפשריים רבים לכל סביבת עבודה וכדי להשוות ביניהם פותחה פונקציית מטרה המורכבת ממדדי יצור ומדדים ארגונומיים. חיפוש העיצוב האופטימלי התבצע תוך שימוש באלגוריתם רשת (Grid Search) ואלגוריתם גנטי. כל תהליך האופטימיזציה מתבצעי באופן אוטומטי תוך שימוש בתוכנית שנכתבה בשפת פייטון.

פיתוח מסוע "סינגלטור" למדידת אבוקדו/מנגו/פפאיה ואננס בתנועה באמצעות NIRS

רוני הופמן, תימאה איגנט, זאב שמילוביץ

במסגרת שת"פ עם חברת "עשת אילון" לפיתוח מערכות מיון מבוססות ספקטרוסקופיה ב-NIR, פותח מסוע "סינגלטור" המותאם למדידות בתנועה של החזר הספקטרום בתחום VISNIR ו-SWIR של פירות כגון אבוקדו/מנגו/פפאיה ואננס. במחקר זה פיתחנו "גרומט" חדש השונה מזה המקובל בתעשייה. למסוע תוכנן, נבנה ונבדק תא תאורה ייחודי המבוסס על שש מנורות הלוגן במערך העוטף את הפרי בעת המדידה ומאפשר שימוש בצירופי תאורה שונים. בנוסף, לתא זה פותח מחבר מתפרק להרכבה של סיבי אופטיים ממספר מיני-ספקטרומטרים במקביל. למחבר יש התקן מיוחד לפירוק והרכבה של פילטר ניטראלי המשמש לעיתים בשלב הכיול עם מחזיר אור ייחוס סטנדרטי. לצורך מדידת פרי גדול במיוחד כגון אננס או פפאיה שולבה האפשרות לכיוון גובה תא התאורה והסיבים מעל הגרומטים. במסוע זה נערכו מספר רב של ניסיונות שכללו מדידה בתנועה של הספקטרום המוחזר מהפרי. בניסויים אלו כוילו מודלים ספקטראליים לחיזוי תכולת סוכר, חמיצות וחומר יבש כנגד בדיקות הרסניות של הפרי.

פיתוח מערכת לשערוך טמפרטורה ומעקב התנהגותי של עופות

מאור ליבוביץ, אילן הלחמי

המחקר הינו חלק מפרויקט קנדל, אשר מטרתו לפתח מוצרים למשק החקלאי בישראל בהתבסס על ידע מחקרי קודם. המערכת שאנו מפתחים עוקבת אחר התנהגות העופות לאורך תקופת גידולם לצורך הבנת אופן גידול אידיאלי ושיפור בבקרת מערכת המיזוג כלולים מסחריים. ההתנהגות היא נגזרת של פיזור העופות כלול. כלומר התגודדות סביב מקור שתייה/אוכל מסמל על בעיה באספקת המזון, הצטופפות מאסיבית מסמלת על טמפ' נמוכה מדי כלול, וחוסר תזונה משמעותה מוות, ועוד. מסחרי לאורך כל זמן הגידול. מעקב זה נעשה ע"י מיפוי רצפת הלול בעזרת רשת של מצלמות ויחידות עיבוד, ופיתוח אלגוריתם היודע לזהות ולחלץ את העופות בתמונה, לנתח את אופן הפיזור, בניית מודלים המוגדרים כחיוביים ושלייליים וזאת בזמן אמת ובאופן רציף. המערכת תלמד מהי התנהגות רגילה ומהי התנהגות בעייתית ובהתאם לכך תיתן התראות המלצה לחקלאי. האלגוריתם והחומרה מפותחים ע"י מהנדס המחקר מאור ליבוביץ בליווי של ד"ר שלי דרויאן ופרופ' אילן הלחמי.

פיתוח מערכות מכאניות למשק המשפחתי

רפי רגב. ליעד רשף. אלעד רימון. לביא רוזנפלד.

בפיתוח מערכות מכאניות למשק המשפחתי, פותחו מספר מערכות שמתאימות בין היתר גם למשק הקיבוצי. מערכות אלו כוללת מערכת לאיסוף עלי עגבניות מחממת עגבניות. מערכת זו בנויה על פלטפורמה של מרסס מדגם צ'יקו המשווק ע"י מרססי דגניה. המערכת מורכבת ממגרפה הידראולית אשר אוספת את כל העלים לאורך השורה ומרכזת אותם בשביל המרכזי בחממה. בנוסף ישנה מערכת לשקילה אוטומטית של אוכמניות, גידול האוכמניות ברמת הגולן. צובר תאוצה כך שיש צורך למצוא פתרונות לחסכון בידיים עובדות. מערכת זו בנויה על שני מסועים כאשר אחד מזין את האוכמניות למסוע ניצב שבהמשכו ישנה מערכת שקילה המחוברת אל הבקר האלקטרוני. מערכת זו יודעת לשקול את המשקל הרצוי כ-160 ג'ר לתוך אריזת קרטון. בהגעת המשקל הרצוי המערכת נעצרת לפרק זמן קצוב של כ-5 שניות שהוא הזמן להחלפת אריזה, ובהמשך המערכת ממשיכה לעבוד. כמו כן ישנה מערכת שמבצעת חיטוי בעזרת מערכת קיטור, מערכת זו מתאימה לחיטוי ירקות ופירות. ובנוסף גם חיטוי מוצרי מזון.

מערכת למדידת צריכת מזון אינדיווידואלית לבני בקר יונקים

לביא רוזנפלד, מירי כהן צינדר, אריאל שבתאי, רמי כעביה, רותם אגמון, אילן הלחמי

מערכת למדידת צריכת מזון פרטנית לפרות חלב

ויקטור בלוך, הראל לויט, אילן הלחמי

כ - 70% מעלות התפעולית ברפת מוקדשת למזון. לכן לכל חסכון בעלות המזון, אפילו רק אחוזים בודדים, השלכות כלכליות ניכרות. פרות לא יעילות (כ 20% מכלל הפרות הנחלבות) צורכות כ 24% יותר מזון איכותי כדי ליצר את אותה כמות חלב שמייצרות פרות יעילות. מטרת המחקר פיתוח טכנולוגיה חדשה מבוססת צילום ומידול תלת-מימד של המזון הנאכל משולב במודל מתמטי שעשויה לאפשר מדידת צריכת מזון פרטנית בכל רפת מסחרית. בעזרת הטכנולוגיה החדשה התכנית המוצעת תאפשר לרפתן (א) לזהות פרות לא יעילות ברפת מסחרית ולהשביח את העדר בהתאם, ו (ב) להתאים מנה לשיפור היעילות ובכך גם לחסוך בהוצאות ההזנה תוך שיפור ביעילות היצור שלהן. חומרים ושיטות: פותחה מערכת מבוססת שקילה וצילום להערכת צריכת מזון אינדיווידואלית ברפת מסחרית. יוצגו תוצאות פרלימינאריות מבריקת האב טיפוס. יערך דיון לקביעת שיטת המדידה העדיפה: מבוססת שקילה או מבוססת צילום. תוכניות להמשך: (א) שכפול אב הטיפוס לסככה שלמה. (ב) הקמת הניסוי יולי-אוגוסט-ספטמבר, מערכת השקילה תישאר ברפת תחלובה שלמה. (ג) בדיקת שיטות נוספות למדידת צריכת מזון (סוג מצלמה, סורק, כמות מצלמות, שיטת פיזור או הנעה ברפת)

פיתוח מערכת פריסה של יריעות החממה

יפתח עפג'ין, רון ברנשטיין, אברהם ארבל, גיא לידור, אוהליאב קיסר, קלרה שנדריי, מרדכי ברק.

השימוש בחממה נובע מכמה סיבות: מניעת חדירת מזיקים, שליטה בתנאי האקלים, שליטה במעבר הקרינה וכו'. בידוד החממה מהסביבה החיצונית נעשה באמצעות יריעות פוליאיתילן המתאפיינות בשקיפות המאפשרת מעבר קרינה, חוזק מכני גבוה יחסית למשקל ומחיר נמוך. פריסת יריעות הניילון הינה פעולה תקופתית שמבצעת אחת לשנה עד חמש שנים בהתאם למצב היריעה. כיום עבודת הפריסה נעשית באופן ידני עם מספר רב של עובדים ובסיכון גבוה ובמשך זמן רב של עבודה. פיתוח המערכת לפריסת יריעה בחממה מאפשר עבודה עם מספר עובדים מצומצם, בטיחות בעבודה ומניעת נפילה מגובה וקיצור משך זמן פריסת היריעה.

לניהול מדויק, פרטני, של ממשק ההזנה של בני בקר יונקים במפטמה השלכות מכריעות על בריאות הבקר ויצרנותו בהמשך החיים ומכאן על רווחיות העדר. הדרישות התזונתיות של בני הבקר נגזרות מהתנהגות מועד התחלת צריכת מזון מזון גם במקום חלב. לא קיימת תמימות דעים לגבי מועד הגמילה כמו גם לגבי הרכב המזון היבש עד לגמילה; בעוד שההמלצות המקובלות בארץ הן למנה כולית, ההמלצות העדכניות של חוקרים בארצות הברית הן למעט בהגשת מזון גם (חציר). לכך מתווספת דרישה נוספת הנגזרת מהעלייה החדה במחירי אבקות החלב בעולם ושייקרה באופן משמעותי את מקורות החלבון החלביים בכלל ואת תחליפי החלב בפרט. מהאמור לעיל עולה הצורך להגדיר מחדש את הדרישות התזונתיות הפרטניות של בני בקר יונקים, עם דגש על צריכה בפועל של המזון היבש. נכון להיום, אין בארץ רפת פרטנית לגידול יונקים. מטרת המחקר: לימוד הדרישות התזונתיות הפרטניות של בני בקר יונקים. מטרות ביניים: תכנון, הקמה, בדיקה וישום של מערכת מדידת מזון גם (מאביס פרטני מבוקר מחשב) ביונקיה של נוה יער.

חומרים ושיטות: כשמונים עגלי הולשטיין זכרים בגיל 21-4 יום עברו ביונקיה בנוה יער מרפת בית דגן כ 12-10 מחזורי העברה במהלך השנה. עד להעברתם לנוה יער מקבלים עגלים אלה 4 ליטר חלב ליום ברפת בית דגן. עם הגיעם ליונקיה, יקלטו העגלים במינקת האוטומטית ויוקצו להם 4 ליטר של תחליף חלב (קופולק) ליום, עד לגיל 50 יום, בו תופחת כמות החלב ל- 2 ליטר ליום למשך שבוע. בסוף שבוע זה (גיל 57 יום) העגלים יגמלו. במקביל, העגלים יקלטו גם במערכת המאביס הפרטני, ותקבע במהלך תקופה זאת צריכת המזון היבש (גס ומרוכז). יחושב מאזן האנרגיה הפרטני (ממדידות צריכת מזון, משקל גוף ונוסחאות NRC) ויורצו מבחני מתאם (cross correlation) בין צריכת המזון היבש לצריכת החלב, גיל ומשקל העגל בכניסה ליונקיה, תנאי מזג אוויר (עונה) במהלך שהיית העגל ביונקיה, תוספת משקל יומית ממוצעת, משקל גמילה, תחלואה. כמו כן, יוגדר הפרופיל ההתנהגותי של ההזנה (חלב ומזון יבש): מספר הארוחות, זמני הארוחות, כמות מזון בכל ארוחה, קצב יניקה, היררכיה של עגל בתוך הקבוצה. היעד של קבוצת הניסוי: הקצאת חלב לפי מאזן אנרגטי פרטני - תזונה נכון של מועד הגמילה תוך חישוב מאזן אנרגטי פרטני (מבוסס גם על צריכה בפועל מזון גס), והקצאת חלב פרטנית בהתאם. תוצאות שנה זאת ילמדו האם ניהול ממשק הזנה פרטני, מבוסס פרטני, של עגלים יונקים משפר בריאות, יצרנות וכלכליות.

ניצול אנרגיית השמש בגגות בתי גידול, תוך הפחתת אנרגיה יתירה למבנה ולמיקרו האקלים בחממה.

שי עוזר, אשר לוי, פרהד גאולה, מאיר טייטל

מבוא: כניסתם של תאים ולטאים מחומרים פלסטיים שונים על גבי גליונות שקופים/שקופים למחצה, מאפשר שילובם של מערכות סולריות על פני שטחים הראויים להצללה כגון סככות שונות ובתתי גידול כתחליף לרשתות הצללה. מאחר ובתי גידול נפרשים על שטחים גדולים במיוחד נראה כי הטכנולוגיות מתאימות ומשלימות אחת את רעותה, בצורה שתאפשר יצור חשמל.

מטרות המחקר: בחינת אפשרות יישום יריעות פטוולטאיות שקופות למחצה כמסך הצללה בעונה החמה. ייצור בו זמני של חשמל ותוצרת חקלאית. בחינת העמידות הפיזית והחשמלית של היריעות הסולאריות בתנאים הייחודיים של סביבה חקלאית וקרינה משתנה.

תיאור מקיף של הפעילות: הניסוי יערך בשתי מנהרות עבירות בשטח של 100 מ'.

שטח הכיסוי הפטוולטאי בחממת הניסוי יהיה כשליש משטחה, יבחנו ויאספו נתונים אודות המיקרו-אקלים, ייצור החשמל והתפתחות הצמח והיבול.

סמוך למנהרה תוצב תחנה מטאורולוגית, מתקן לבחינת רצועות OPV ותא יחוס סולארי נוסף העשוי סיליקון חד גבישי.

מדידות: מדידות חשמליות. מדידות מיקרו אקלים והשפעת רצועת ה- OPV על מאזן האנרגיה וצריכת המים במבנה. מדידות פיזיולוגיות ומעקב אחר התפתחות צמחים ויבול.

מדידות האפקטיביות החשמלית מבוצעות ע"י שותף למחקר מתחום הפיזיקה, איכות היבול יבדק באמצעות אגרונום, מדידות מיקרואקלים יעשו ע"י טכנאי המכון. עקב הדרישה לכמות רבה של חיישנים מסוגים שונים. נדרשנו לבצע כיוול השוואתי במלאי החיישנים הקיים וכיוול ביחס לחיישנים חדשים שנרכשו, נעשו מבחנים סטטיסטיים לאמינות הכיוול.

בחלק מהחיישנים נדרש הפרוצדורה מורכבת כגון:

שטף חום בתוך ארגזי חול. נט רדיו מטרים, הדורשים כיוול יום ולילה. שימוש בטבעת הצללה.

*כחלק מתכנון הניסוי, מעקב ותיעוד השתמשתי בסקיצות דגם חממה, כדי לנהל את מלאי החיישנים ומיקומם. סקיצות ששימשו גם לתכן של שיפורים בדגם החממה, אותו אסקור בקצרה.

מסכים תרמיים לחממות

חוטי ברק, אבי ארבל

נוכח המגמה של עליית מחירי הדלק שאנו עדים לה לאחרונה, עלות חימום חממות הפכה להיות מרכיב עיקרי בתשומות ובעקבות זאת, רמת הרווחיות קטנה מאוד. מגמה זאת אינה מקרית ומשקפת נכונה את מצב עתודות האנרגיה העולמי מחד גיסא, ואת המודעות ההולכת וגוברת לכל בעיות זיהום סביבה והתחממות כדור הארץ מאידך גיסא. לאחרונה פותחה על ידינו, מערכת משולבת לחימום וייבוש חממות (DryGair) המאפשרת שמירה על חממה סגורה לחלוטין ולבודד היטב את החממה. שיפור בידוד החממה עשוי להתקבל באמצעות כיסוי כפול ומנופח ותקריות תרמיות. החידוש המעשי בהצעה זו, בא לידי ביטוי בכך ששיפור בידוד החממה המוצע, מבוסס על מסכים תרמיים אטומים (העשויים יריעות פלסטיק שיפותחו לצורך זה) בהשוואה למסכים "נושמים" הנהוגים כיום. מסכים אלה, יקנו בידוד טוב יותר ויחד עם זאת יהיו זולים באופן משמעותי בהשוואה לנהוג כיום. החזר ההוצאות בהשקעה הנוספת (תקרה תרמית 1-DryGair) נאמד במספר שנים מועט ומכאן הכדאיות הכלכלית של המכלול הכולל את התקרה התרמית וכן את ה-DryGair אינה מוטלת בספק. המדד העיקרי להצלחה של התקריות התרמיות המוצעות יהיה בתקופת ההחזר הקצרה יותר בהשוואה למקובל כיום.

פיתוח מכונה להטמנת יריעה בקרקה, למניעת חדירת נמטודות לבית הגידול

אהליאב קיסר, יוסף קשתי, יצחק שניא, אהרון הופמן, אשר לוי, רומן בריקמן, גאולה פרהד, אביתר איתאל - שה"מ

נמטודות עפצים גורמות לנזקים כבדים בגידולים רבים בחקלאות. איסור השימוש במתיל ברומייד גרם לקשיים בהדברת נמטודות בגלל הימצאות המזיק בעומק האדמה. עומק ההדברה מגיע לכדי 40 ס"מ בעוד שהמזיק נמצא בעומק של 1 מטר ויותר.

מטרת המחקר העיקרית הייתה לפתח מכונה להטמנת יריעה בקרקה, ללא עבודת ידיים, שתשמש חסם מכאני למניעת חדירה של נמטודות ואילוח חוזר של בית הגידול. כאשר מטרות המשנה היו: יישום טכנולוגית נש"מ (נפח שורשים תחום) לגידול ירקות על גבי מצע גידול מחוטה, בחינת המכונה בהטמנה של יריעות מסוגים שונים בקרקעות שונות; בחינת יעילות השיטה במשקי מודל.

מלכודת מצלמת משרת לניטור אוטומטי של מזיקים

קלרה שנדריי, בן שקד, דוד נסטל, וירטור אלחנתי

זכוכי פירות עושים נזק גדול בשדות ובגנים. הם נפוצים בכל העולם, רובם נמצאים בארצות האקלים חמות, איפה שקיימים תנאים טובים לגידול עצי פירות. זכוכי ים-התיכוני הוא אחד מזכוכי פירות. כדי ולקבל מידע על קיום ודינמיקה של אוכלוסיית זכוכים ים-התיכוניים ולהחליט לגבי צורך בריסוס, היו מפותחים מלכודות מיוחדות. על בסיס הנתונים המקובלים מהמלכודות אפשר להסיק על צפיפות האוכלוסייה שלהם בזמן המסוים. בעיה שהערכת צפיפות של אוכלוסיית זכוכים כעת מתבצעת ידנית הכוללת חיפוש החרקים הספציפיים וספירתם. הערכה לוקחת בזמן ארוך, עליות כוח וטעויות אנוש. לכן יש צורך בפיתוח ניטור זכוכים אוטומטי.

מטרת הפרויקט היא פיתוח מערכת אלקטרונית לניטור בזמן אמת המשלבת סיווג וספירה אוטומטיים. בפרויקט הייתה מפותחת מלכודת חכמה לניטור אוטומטי שעל בסיס הנתונים שלה אפשרית הערכת צפיפות זכוכים בזמן ובמקום מסוימים. יתרונות המלכודת הם אוטומטיות, שימוש באנרגיה סולרית ופשטות בהפעלה.

אפשר למשוך זכוכי פירות למלכודת באמצעות צבע צהוב, בחומרים שמדמים מזון ובחומרים כימיים של מינים ספציפיים. אף טיפוס התחלתי של מלכודת כולל דביקה צהובה המותקנת במסגרת. מול במלכודת הותקנה מצלמה. המערכת כוללת גם ציוד שידור אנרגיה כלומר המערכת כוללת מכניקה, חומרה ותוכנה, ואופטיקה, מקור אנרגיה(מהשמ) ומערכת תקשורת. תמונות המלכודת מועברות באמצעות תוכנת MATLAB.

הניסויים היו נעשים בעין יחב ובניצנה. חלק הניסויים בוצע במקום פתוח וחלק בחממה. במשך הניסויים הייתה אפשרות לצפות את שינוי כמות הזכוכים הנלכדים באמצעות מלכודת דביקה צהובה כתלות בזמן. כתוצאה מהניסוי אפשר להגיד כעת שפותח אף טיפוס של מערכת המספקת יכולת ראשונית לניטור אוטומטי. שלב הבא הוא תכנון מערכת מתקדמת יותר שמבדילה זכוכי פירות ים-תיכוניים בתהליך לכידה, לפני עיבוד תמונה.

מערכת למניית עופות

בן שקד, לביא רוזנפלד, אילן הלחמי

ניסיון של הטמעת טכנולוגיות מתקדמות, של מצלמות וחיישנים בתעשיית Low-tech מסורתית. במטרה לצמצם את פחת המערכת.

מערכת ניידת לניקוי גגות בבתי רשת

גיא לידור, מוטי ברק, אבי ארבל, רון ברנשטיין, קיסר אוהליהב, יפתח איפרגן, ליעד רשף

קרינת השמש ורמת האוורור הם מהגורמים החשובים והמשפיעים על התפתחות הצמחים, היבול, והאיכות. בפיתוח רשתות לבתי גידול מושם דגש רב על שקיפות הרשת וכן שמירה על רמת אוורור גבוהה על ידי יצירת הרשת מחוטי ניילון בעלי עובי מיזערי (300-100 מיקרון) ובעלי שקיפות בהתאם לצרכי החקלאי. הצטברות אבק ולכלוך על הרשת, מקטין באופן משמעותי את שטף קרינת השמש החודרת וכן את רמת האוורור הגורם לעליית הטמפרטורה בבית הרשת ולפגיעה בגידול. כיום, השיטה הנהוגה לניקוי הרשתות היא באמצעות זרמי מים כאשר החקלאי מתנייד בתוך בית הרשת ובעזרת לחץ מים שוטף את הרשת. שיטה זו מביאה לניקוי סביר אך לוקה חסרונות כגון הספק עבודה נמוך, קשה לביצוע, דורשת הרבה ידיים עובדות, יכולה להתבצע רק כאשר השטח נקי מגידול עקב חשש מרקבנות. עבודה מקדימה הראתה שכדי לנקות רשתות, יש לבצע פעולת הברשה זאת מאחר והלכלוך נדבק ליריעה ויש צורך בפעולה מכאנית להסירו או שטיפה בלחץ מים גבוה כפי שנהוג כיום. פעולת השפשוף מחוייבת להתבצע באופן עדין על מנת להמנע מקריעת הרשת. מטרת המחקר זה הינה פיתוח שיטת ניקוי הכוללת מתקן ניקוי מתנייד על גבי רשתות בתי רשת וכן פרוטוקול ניקוי. תפקיד המתקן הינו מניעת הצטברות אבק/ליכלוך על גבי הרשת זאת על ידי מעבר על הרשת וניקוי בעזרת מברשת ייעודית. בבסיסו של המתקן ימוקמו מברשות סוככות אשר יבואו במגע עם הרשת ובמהלך הנסיעה על גבי הרשת ינקו את האבק הנצבר. פרוטוקול הניקוי יכלול זמני ניקוי רצויים לפי כמות קרינה ואופן ניקוי רצוי. במחקר זה תפותח מערכת ניקוי בתי רשת המבוססת על מתקן ניקוי רשתות מתנייד. תפקיד המתקן הינו מניעת הצטברות אבק/ליכלוך על גבי הרשת זאת על ידי מעבר על הרשת וניקוי בעזרת מברשת ייעודית. בבסיסו של המתקן ימוקמו מברשות סוככות אשר יבואו במגע עם הרשת ובמהלך הנסיעה על גבי הרשת ינקו את האבק הנצבר. במהלך המחקר ייבחנו מספר מברשות בעלות פרמטרים שונים וזאת לצורך מציאת המברשות האופטימליות מבחינת רמת ניקוי וחיסכון בתצרוכת אנרגטית של המתקן. המתקן צפוי להיות נייד ובעל מקור אנרגיה נישא ואף תיבחן אפשרות של שימוש באנרגיות מתחדשות.

מערכת לדנטריפיקציה חלקית של שפכים עם פסולת עירונית

ולדימיר יודצ'ב, בני לב

אמוניה הקיימת בשפכים דורשת טיפול דו-שלבי לפני שימושם של הנוזלים להשקיה. השלבים הינם חמצון אמוניה לחנקה על ידי הוספת חמצן, ומחזור החנקה לחנקן גז על ידי הוספת חומר אורגני; כאשר בשני השלבים השקעות רבות. מטרת המחקר הינה הוזלת הטיפול באמוניה. באשור האחרון גילו חיידק שמסוגל לחמצן אמוניה עם ניטריט (תוצר בניי של מחזור חנקה). מחקר זה מתמקד בפיתוח תהליך למחזור חלקי של חנקה (עד לניטריט) עם שימוש של פסולת עירונית כחומר אורגני. לשם כך, מערכת מנתית-רציפה הופעלה.

יישום מדידת חום פרטנית ברפת החלב- השוואת צינונים והכנה לצינון בעזרת חיישנים

הראל לויט, שלומי גולדשטיין, אלונה קלייניאן אלעזרי, ערן גרשון, סברינו פינטו, אילן הלחמי

מטרת הפרויקט האירופאי optiBarn היא תכנון הנדסי של מבנים לחיות משק בהינתן 'התחממות כדור הארץ'. החלק הישראלי בפרויקט הוא מדידה בזמן אמת את תגובת החייה, תכנון דפוסי ניהול להשפעה על המיקרו-אקלים ברפת להקטנת עומס החום.

הנחת המחקר (א) עומס חום גורם לשינוי בהתנהגות האכילה. (ב) מבחינת נורמו תרמיה של הפרה - 8 צינונים ביום עדיפים על 5 צינונים. חומרים ושיטות: הניסוי בוצע ברפת וולקני. 24 פרות הולשטיין. 12 פרות צוננו 5 פעמים ביום, 12 פרות צוננו 8 פעמים ביום. נאספו נתונים במשך 21 יום. טמפ' הכרס נמדדה בעזרת בולוס משרד ברטיקולר - רומן תוצרת חברת BellAgg. תהליך הצינון: 0.5 דקה הרטבה מלאה בהמטרה. 4.5 דקות ייבוש באוויר מואץ. מחזוריות של 8 פעמים = 45 דקות צינון.

תוצאות פריילימנריות (עדיין לא עובדו כל הנתונים): צריכת המזון בקבוצת הטיפול - 8 צינונים, היתה 8 קג חומר יבש לעומת 2 בקבוצת הביקורת. משך הארוחה הממוצעת היה 13 דקות לעומת 10 בקבוצת הניסוי. תוצאות מובהקות סטטיסטית.

מסקנות: מהלך הניסוי ב 2016 התבצע כמתוכנן והניב תוצאות להמשך בחינה. לפי התוצאות הפרלמינריות נראה כי 8 צינונים עדיפים על 5, יש לבחון זאת בהמשך במדדי חלב ויעילות הזנה. על בסיס המידע שנאסף פותח מודל (שלומי גולדשטיין) לצינון לפי חיישנים - יבדק ברפת וולקני ביולי 2017.

התמודדות עם מחולל מחלת הקימלון (מל-סקו) Phoma tracheiphila בהדרים

ברקוביץ י^{1,2}, בניחיס מ² וגמליאל א²
¹ המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית ירושלים; ² מכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן

מחלת המל-סקו, שנגרמת על ידי הפטרייה Phoma tracheiphila, פוגעת בעצי הדר והרסנית בעיקר בפרדסי לימון. לאחרונה המחלה מתפשטת ומסכנת פרדסים בהם מגודלים זני הדרים בעלי ערך יצוא רב כדוגמת הקלמנטינה מהזן "אור". לכן, נדרשים אמצעים להתמודדות יעילה עם מחולל המחלה. מאז 80-1970 לא נבחנו תכשירים לקטילת P. tracheiphila, וכיום אין טיפול יעיל להדברת המחלה בפרדסים. מטרת המחקר היא לאתר ולבחון תכשירים יעילים להדברת מחולל המל סקו, ולהתאים ממשק הדברה יעיל כנגדה. בשלב הראשון נבחנה רעילותם של 12 פונגיצידיים, ממספר משפחות כימיות, ומנגנוני פעולה שונים, במצעי מזון מורעלים. בהמשך נקבעה עקומת רעילות לתכשירים שנמצאו יעילים בקטילה, וחושבו ערכי ה-ED50 ו-ED90. שלושה תכשירים שנמצאו יעילים בקטילת הפטרייה הם: Prochloraz, Flutriafol ושילוב של Fluopyram ו-ED50 1.4 ppm - (FLU+TBZ) Tebuconazole - 17 ppm - 0.7 ppm, בהתאמה. בשלב השני נבחנה יעילות תכשירים אלה בהדברת המחלה בשתילי לימון שאולחו בנבגים של הפטרייה. נבחנה יעילות התכשירים במניעת הדבקה (ריסוס לפני האילוח בפתוגן) ובהדברה לאחר האילוח. תסמינים של נגיעות מל סקו בעלים של צמחים מאולחים תועדו שבועיים ועד ארבעה שבועות לאחר האילוח, ונקבעה שכיחות התסמינים וחומרת המחלה. יישום FLU+TBZ (13 ppm) יומיים לפני אילוח בפתוגן מנע את ההדבקה, והפחית באופן מובהק את חומרת התחלואה במחלת המל-סקו. יישום Prochloraz (10 ppm) מנע את ההדבקה (יישום לפני האילוח) והיה יעיל גם בהדברת המחלה, כאשר רוסס יומיים לאחר האילוח. ריסוס השתילים ב-Flutriafol (53 ppm) יומיים לאחר האילוח היה יעיל גם כן באופן מובהק בהפחתת התחלואה במל סקו. מצאנו כי ריסוס בפונגיצידיים שנבחנו, שבעה ימים לאחר אילוח, אינו יעיל כלל בהפחתת התחלואה של צמחי לימון מאולחים. המשך המחקר מתרכז בגיבוש ממשק הדברה שיכלול שילוב תכשירים.

טרקטורים ברשת

שיא עולמי! מחרשה בעלת 66 מגרופיות!
 אבל מי מסוגל למשוך אותה?
 ראו תמונה מצורפת

- מחרשה עמוקה שדורשת שני טרקטורים
<https://goo.gl/gzjDFy>
- ומחרשה עמוקה, שדורשת שלושה טרקטורים
<https://goo.gl/88uNuY>
- טרקטורים
<https://goo.gl/IEbLFR>
- (לפתוח רמקולים)
<https://goo.gl/YXXAPN>
- פרגוסון 8280 שובר שיא עולמי בחרישה
<https://goo.gl/VsvNX7>
- אסיף מתחכם של גלילי דשא
<https://goo.gl/36w0wv>
- מקרב מזון ברפתות
<https://goo.gl/cS4P84>
- אסיף תפוחים לתעשייה
<https://goo.gl/yiaLPr>

- אסיף מלפפונים לתעשייה
<https://goo.gl/UfQHNg>
- חידושים במיכון עד 1953
<https://www.youtube.com/watch?v=Evatp5CRKGY>
- איך איימיש מייצר שחת בלי טרקטור
<http://tinyurl.com/k7y4u98>
- איך איימיש קוצר ירק במכסחת, בלי טרקטור
<http://tinyurl.com/jwg88I7>
- האם ראייתם פעם טרקטור עם מושכות כמו סוס?
<http://tinyurl.com/k3vj2fl>
- לצפות ב- Rumley בערך באמצע הסירטון
<http://tinyurl.com/k6svgbv>
- לא צריך סוסים, יש טרקטור פורד של פעם
<http://tinyurl.com/lvnff6s>
- אסיף ודישה של דלועים לזרעים
<http://tinyurl.com/ltqo9t5>
- קטיף תפוחים עם צינורות יניקה
<http://tinyurl.com/lar9zk6>
- אסיף ממוכן של כרוב
<http://tinyurl.com/n8aqrhx>
- אבטיחים מרובעים ביפן
<http://tinyurl.com/nk5myab>
- אסיף תפוזים באוסטרליה
<http://tinyurl.com/lvze5pt>
- המגוב הכי רחב בעולם
<http://tinyurl.com/lelgomp>



תשובה לשאלה מאתגרת מס' 22

הגידול שנאסף בסרטון זה הוא פשתן. פתר את השאלה - צפירי דגן מבית אלפא.

שאלה מאתגרת מס' 23

איזהו הטרקטור הגדול והחזק ביותר בעולם?

את התשובה, אפשר לשלוח אל: mikun@cotton.co.il
 את התשובה ושמות הפותרים, נביא בחוברת הבאה.

שאלות ותשובות



JOHN DEERE

ג'ון דיר - הירוקים שלא נאמרים... י.קמחי בע"מ מציגה:

סדרת הטרקטורים 4M (תוצרת ארה"ב) "יבוא, שרות ושיבוי ע"י י.קמחי בע"מ"

הנבסת אנוס שרק "ג'ון דיר" יודעים לייצר
עמידות לאורך שנים, סחירות גבוהה ושמירת ערך



התמונות להמחשה בלבד. ט.ל.ח.

מנועי דיזל 4 צלינדרים בהספקים של 49/65 כ"ס.

**הזדמנות לרכוש
ג'ון דיר" אמריקאי איכותי
במחירים חסרי תקדים.**

49 כ"ס - 87,000 ש"ח
65 כ"ס - 106,000 ש"ח
מעמיס מקורי - 30,000 ש"ח
כולל הרכבה

*המחירים לא כוללים מע"מ

- ◆ מבנה הנדסי המקנה גמישות ויכולת תמרון גבוהים.
- ◆ הגה הידראולי.
- ◆ הנעה 4X4 מערכת סגורה ללא צלבים חשופים.
- ◆ תמסורת סינכרונית של 12 הילוכים +
- ◆ חורסר הידראולי. קדימה אחורה ללא קלאץ.
- ◆ מצמד (קלץ) רטוב.
- ◆ אפשרות להתקנת מעמיס קידמי.
- ◆ שרידות לאורך שנים וסחירות גבוהה.

כפר הנגיד מיקוד 76875
טל. 08-9421120, 08-9439294 פקס. 08-9421119

יוסי: 050-8575530 יובל: 050-8575535

י.קמחי בע"מ יבואן בלעדי

www.Jkimchi.co.il

J_kimchi@netvision.net.il



גינן



ירקות



מטעים



חממות



כתום זה קובוטה

סדרת M7 כבר בישראל