



גיליון מס' 45  
מאי 2013  
אייר תשע"ג

# נירה & תנלם

ירחון לנושאי גידולי שדה והנדסה בחקלאות



49

יישום ממוכן של  
חוטי פרומון

44

מחסרת  
DIRECT DRIVE

20

עשבים עמידים  
לקוטלי עשבים-  
כרוניקה ידועה  
מראש

12

מכרסמים בשדות  
החיטה - טיפול  
ומניעה

8

סקירת שוק  
הגרעינים  
האם השוק נפיץ?

# קנט - חקלאות ועסקים

ועידת קנט 2013  
חקלאות מצמיחה  
הזדמבויות



## 20.5.13

שר האוצר  
ח"כ יאיר לפיד

שר החקלאות  
ופיתוח הכפר  
ח"כ יאיר שמיר

השקעות  
בחקלאות

חקלאות  
הדבר הגדול הבא

ניהול  
וגידור סיכונים

02-463-32123

אמריס, יאיר

834784-354

אשכול השרי מעולם לא נראה אגסי כל כך...

834784-3522

www.globes.co.il  
**גלובס**  
עיתון העסקים של ישראל

  
**קנט**  
קרן לביטוח נזקי טבע בחקלאות

הוועידה תערך  
במלון דיוויד אינטרקונטיננטל ת"א

לפרטים נוספים ניתן להכנס לאתר קנט:  
[www.kanat.co.il](http://www.kanat.co.il)



תוכן עניינים:

4..... משולחן המנכ"ל

6..... בין עלון לעלון

7..... מה חדש בגד"ש

8..... סקירת שוק הגרעינים

12..... מכרסמים בשדות החיטה - טיפול ומניעה

15..... הדברת עשבים בנידולים מושקים בטפטוף

20..... עשבים עמידים לקוטלי עשבים - כרוניקה ידועה מראש

26..... התאמת משטר השקייה מיטבי בנידול תירס לתחמיץ  
ייעול תהליכי עבודה וחסכון בידיים עובדות  
בשלב הדילול בכרמי ענבים למאכל

32..... על הפרק

40..... תקלות במיסבים

42..... ממסרת DIRECT DRIVE

44..... תיזמון שסתומים חשתנה

46..... יישום ממוכן של חוטי פרומון

49..... מה חדש

50..... בחברות

51..... ביקור ב"מרססי רז"

52..... חזון מוזיאון הטרקטור

54.....



**תמונת שער:**  
זרימה חזקה במקורות הירדן  
בתל דן, אצבע הגליל.  
צילום איתן סלע.

## 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](http://www.falcha.co.il)  
דוא"ל: [falcha@cotton.co.il](mailto:falcha@cotton.co.il)

### עורכת: מיכל צוריאל

דוא"ל: [michal@shi-vuk.co.il](mailto: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](mailto:mikun@cotton.co.il)

### מערכת: אורי נעמתי, אברום גלבו, נחום הלפגוט, שלמה שמואלי, אבישי וזה, ד"ר זאב שמילוביץ

### פרסום ומודעות - בנושאי גד"ש

#### ומיכון והנדסה:

אהובה צרפתי: 03-7516615

03-7516614 | פקס: 052-2723062

[ahuvatz@bezeqint.net](mailto:ahuvatz@bezeqint.net)

הפקה: פרסום "שיאים"

### דפוס האוזר בע"מ

ת.ד. 835 גבעתיים 53108

[seim@hauser.co.il](mailto:seim@hauser.co.il)

המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות



# משולחן המנכ"ל

## גרטה גוטנר

השבוע נפטרה בנען גרטה גוטנר - בגיל 99. גרטה, עבדה שנים בפלחה והיתה מרכזת הענף בשנות החמישים. היא הייתה מסורה מאד לעבודה ובעלת מקצוע מהשורה הראשונה. בשנת 1956 קיבלה את פרס העבודה של ההסתדרות. בפרס מוזכר שגרטה היא החברה היחידה בארץ שריכזה את ענף הפלחה. על תעודת הפרס שקיבלה גרטה חתומים מרדכי נמיר - מזכיר כללי ואהרון גילת, יושב ראש וועדת הפרס.

כילד, אני זוכר שדיברו על גרטה בהערכה רבה וכל כך שהיא יודעת לקצור בקומביין. אז מה יש ללמוד ממורשת גרטה. כיום, אחרי 60 שנה, יש רק חברה אחת שמרכזת ענף גד"ש - אורנה ממגן. קשה למצוא נשים בגד"שים - וחבל. חסרים גם צעירים שימשיכו את הדרך אבל זה דיון אחר. העבודה בשדה יפה לבריאות. עובדה - 99 שנים!

נזכור אותך גרטה, חלוצה, חרוצה ומקצועית. נוחי בשלום באדמת נען שכה אהבת.

ההסתדרות הכללית של העובדים העברים בארץ ישראל  
הועד הפועל

## פרס העבודה תש"ז

גרטה גוטנר  
מקצוע נען

ניתן בזה ל

על  
שהתמסרה מזה 95 שנה לענף הפלחה, הסרקטורים והמכונות החקלאיות בשדות משקה ביהודה וכנגב והגיעה לשליטה מעולה במיכון החקלאי ולתפקידי ניסוי מכונות חדשות וריכוז ענף הפלחה כחברה יחידה בארץ.

  
אהרון ניתן  
מזכיר כללי

  
אהרון ניתן  
יו"ר ועדת הפרס



## חוק ההתישבות

סיימנו סבב פגישות בשלושה אזורים. אני שמח על ההענות. אנשים רבים באו לשמוע. רזי יהל מהתק"צ הציג את הנושא בצורה מאד משכנעת. מה שנשאר הוא ליישם את החוק כדי שלא נצטרך להתמודד על חזקת הקרקע שלנו בכתי משפט. בקרוב מתוכנן כנס בעמק יזרעאל.

## קציר

התחלנו לקצור: החיטה בעמק בית שאן ניראת מצוין וכך גם החיטה כנגב בינתיים. עדיין לא קצרנו באזורי הבצורת (הנגב המזרחי). שנה זו היא שנה של החמצה גדולה, היינו במסלול של שבירת שיאים ונגמור כשנה בינונית.

## חיטה

מחירי החיטה נמצאים במסלול עליה נקווה שהמומנטום ימשך כל חודש מאי. לצערי, שער הדולר די נמוך. אבל אם המגמה תשמר נגיע למחיר סביר גם במונחי שקל. חשוב לזכור, רק עם רוב החיטה תגיע אלינו נוכל לשמור על מעמדנו מול המדינה. בטווח הארוך אנחנו מצליחים להגיע למחיר הכי גבוה!

בנוסף, עלינו לשמור מכל משמר שרק חיטה טובה תגיע לתחנות. כדי שנוכל להמשיך לשמור על השם הטוב שיש לחיטה שלנו. אין בעיה לקבל חיטה שעומדת בסטנדרטים אך זקוקה לטיוב. אז נאחל לעצמנו המשך קציר מוצלח.

חג שבועות שמח אורי נעמתי



# אמפליגו®

ריסוס בתערובת מונעת תנודות

חדש!

## להדברת מלדרה ועשים בגידולי שדה וירקות

**בגידולים:** בטטה, אגו"א, תירס, תפוז"א, עגבניות, כרוביים, כותנה, בצל.  
**למזיקים:** מלדרה, נובר התירס, פרודניה, הליותיס, לפיגמה, פלודיה, טוטה, עש הכרוב, עש לב הכרוב





אקאלא ברואה יוגי

### לונסמבורג תעשיות בע"מ

טל: 03-796 4300 | [www.luxembourg.co.il](http://www.luxembourg.co.il)



368- יור <

# בין עליון לעליון



## לחקלאים שלום,

### חיטה

למרות הגשמים שירדו בצפון, ערב הקציר, כמעט לא נגרם נזק לחיטה למעט החמרה ברביצה בחלק מהשטחים ופגיעה בשחתות הקצורות באומנים. הקציר החל השנה מוקדם מהרגיל. בצפון החל הקציר ביום א' 28 באפריל. והוא מתנהל כסדרו ועד כה קיבלנו חיטה באיכות טובה. בדרום ובנגב התחיל הקציר ב - 5 במאי. נקווה לקציר מוצלח ואיכות טובה של חיטה.

ועדת הבצורת החליטה להמליץ ולהכריז על בצורת באזורים שסבלו מעצירת גשמים. הפלחים באזור מתבקשים לפעול לפי הנהלים המוכרים להם.

### כותנה

עונת הזריעה הסתיימה, מחירי הכותנה במגמת עליה. נקווה להמשך עליית המחירים. פרוייקט 250 ששם לו למטרה את השאיפה למצוינות ואת השיפור במקצועיות מגדלי הכותנה, משנה את מתכונתו. הפרויקט ינוהל על פי אזורים. יקבעו דרכי פעולה ומדדים לשיפור על ידי הצוות האזורי בכל אזור ואזור, יחד עם מועצת הכותנה. בכל אזור יקבע אופי הפרויקט כך שיתאים למאפיינים האזוריים כפי שיוגדרו על ידי רכז האזור, המדריכים והחקלאים.

נעשית עבודה רבה במועצת הכותנה עם המנפטות והארגון על מנת להתאים את דרכי העבודה וחלוקת האחריות בין הגורמים השונים למצב ענף הכותנה היום. צריך לעשות מאמץ לסיים את העבודה ולהגדיר את הדברים לפני תחילת הניפוט.

### מחקר

חוקרים צעירים הצטרפו למוסדות המחקר החקלאי השונים, לפקולטה, למכון וולקני ואוניברסיטת תל אביב. התקיימה פגישה ראשונה בין

החוקרים, מדריכים חברות זרעים והארגון. יחד עם אגף גד"ש ואגרואקולוגיה בשה"ם ברצוננו להעמיק ולבסס את הקשר בין המחקר ההדרכה והחקלאים כדי למקד את המחקר במטרות הענף בטווח הבינוני והארוך ולקדם את גידולי הפלחה והגר"ש השונים.

### ירקות לתעשייה

**אפונה** - עונת הקטיף תסתיים בימים הקרובים. הזריעה הופרעה תדיר על ידי הגשמים הרבים בתחילת החורף. היבולים בתחילת העונה היו בינוניים עד סבירים ובהמשך היו טובים. במספר חלקות נקטפו קוצים יחד עם האפונה ונגרמו נזקים למספר מגדלים. החמסין הגדול בתחילת מאי גרם נזקים רבים. האפונה הצטמקה למרות שלא סיימה את ההבשלה. מפעלים לא הסכימו לקלוט ונאלצנו לעזוב אפונה בשדה. לאור האירועים במהלך הקטיף בחלק מהמפעלים נצטרך לברר מחדש את היחסים בין התעשייה והמגדלים.

ההסכם התלת שנתי עם המפעלים הסתיים. נצטרך השנה לעסוק במספר נושאים חשובים בקשר עם המפעלים מעבר למחיר התוצרת. עם זאת יש לבדוק ביסודיות את הכשלים המקצועיים שקרו העונה במספר חלקות.

**עגבניות לתעשייה** - כמעט כל המגדלים הצטרפו להסכם הביטוח המרוכז ולגבייה מרוכזת של התמורה מהמפעלים. בקוב יחל קטיף העגבניות המוקדמות ונקווה לעונה מוצלחת.

### קציר מוצלח וחג שבועות שמח

אברום גלבוץ  
מ. גד"ש

# מה חדש בגד"ש

## הגלריה החקלאית



זוכה מקום 1. דובי קלעי - נץ קצר אצבעות בפרישת כנפיים



זוכה מקום 2. איתן הימן - טיסה נעימה

דובי קלעי ממשאבי שדה, צילם את התמונה הזוכה בתחרות הגלריה החקלאית של קנט, שהתקיימה זו השנה התשיעית. קלעי צילם 'נץ קצר אצבעות בפרישת כנפיים', כשהנץ הרווה את צימאונו. על הצילום זכה קלעי בפרס - אופניים חשמליות.

את התמונה הזוכה במקום השני צילם איתן הימן מקיבוץ סעד. בזמן שיעור טיסה במטוס ריסוס זוכה בטלפון נייד גלקסי S3 התמונה 'שגל בכרמים' צולמה על ידי גיל הכט ממשווב בית יתיר וזכתה במקום השלישי, שזיכתה את בעליו במקרן. ההכרזה על הזוכים, שתמונותיהן נבחרו מתוך מאות של תמונות שנשלחו לתחרות התקיימה במהלך כנס קנט בשפיים בחודש מרץ.

הערכות קנט אומדות את נזקי הסופה הגדולה של חודש ינואר ב-60 מליון שקלים לערך, האומדן הסופי טרם נקבע. בעטייה של הסופה הוצפו שטחי פלחה נרחבים והתרחשה פגיעה במטעים, חממות וגידולי ירקות.

בימים אלו מחדשת קנט את ביטוח אגוזי האדמה. בעקבות פניית מגדלים הורחבו רמות הביטוח למגדלי אגוזי אדמה באזור הצפון וכיום ניתן לבחור בין שש רמות ביטוח.



מבית syngenta

פריורי אקסטרה®



חדש!

להדברת קמחון וחילדון בחמניות  
תערובת של ציפרוקונזול + אזוקסיסטרובין  
יעיל ביותר ופותר בעיית  
ירידת יעילות של טריאזולים

לונסמבורג תעשיות בע"מ

טל: 03-796 4300 www.luxembourg.co.il



לונסמבורג®

אקאלת בינאה יוגי

צור-285

# סקירת שוק הגרעינים

**דו"ח של משרד החקלאות האמריקאי, שהתפרסם בסוף חודש מרץ, בישר שרמות המלאים בארצות הברית גבוהות מההערכות קודמות והיכול השנה צפוי לשבור שיאים...השוק הגיב בצניחת מחירים אבל תפנית קלה בעלילה, בסוף אפריל, הקפיצה את המחירים חזרה למעלה...מה קרה? מה צפוי בהמשך?**

עדי פנחס

העריכו האנליסטים והסתכם ב - 137.1 מליון טון. מלאי החיטה גבוה ב - 5.5% מממוצע ההערכות כאשר ימים לפני הדרו"ח חלק מהאנליסטים עדכנו את מלאי החיטה כלפי מטה, בהנחה שהשימוש למספוא גדל ברבעון האחרון, לאור המחירים הנמוכים יחסית לתירס כך שגם הנתון הזה היה מפתיע. גם מלאי הסויה היה גבוה ב - 5.5% מממוצע ההערכות האנליסטים.

השוק הגיב בירידות חדות של 40 סנט בתירס, מקסימום הרמה המותרת ליום מסחר (LIMIT DOWN) ירידות של כ - 47 סנט בחיטה (למעלה מ- 6% (והביאו את מחירי התירס לשפל של שמונה חודשים. הסויה ירדה ב- 49 סנט (-3.4%) וכוספת סויה ירדה בקרוב ל - 19 דולר לטון (-4.4%). החדשים הרחוקים בעקום המחירים ירדו בשיעורים נמוכים יותר שכן השוק תימחר יבול גדול עוד לפני כן והתוצאה היא שתירס וסויה נסחרים מתחת למחיר הספוט. בימים שלאחר פרסום הדרו"ח, התירס המשיך לרדת תוך כדי שהוא משלים ירידה של 13% בשלושה ימי מסחר.

דינמיקה זו של השוק ידועה ומוכרת שכן בדרך כלל אחרי פרסום דרו"ח שלילי (Bearish) שיש בו שינוי מהותי בנתונים הפונדמנטליים, לוקח לשוק מספר ימים לנפות את כל הסוחרים שהבינו שהם אינם בפוזציה הנכונה. בעגה מקצועית התופעה מכונה Flushing שלאחריה מתגבש בסיס מחירים חדש, שהשוק ינסה להחזיק ואם לא יצליח אזי יתבצע סיבוב נוסף של מכירות.

## "מסחר מזג האוויר" - זוכרים?

מזג האוויר לא ממש "התחשב" בדרו"ח ה- USDA והמשיך לתעתע. בשבוע השלישי של חודש אפריל עלה נהר המיססיפי על גדותיו. גשרים קרסו, בתים הוצפו ואוכלוסיה משש מדינות נפגעה. השיטפונות

ביקשו מעולה חדש שהגיע לישראל לתאר במילה אחת את החיים בישראל והוא השיב: "טוב!" כשביקשו לתאר בשתי מילים, ענה: "לא טוב!"

בבואי לכתוב סקירות על שוק הגרעינים, פעמים רבות אני מרגיש כמו אותו עולה חדש. אם אתאר את המצב וארד לפרטים, הקורא עשוי להגיע למסקנה שונה לחלוטין ממה שהתכוונתי לומר. שוק הגרעינים הוא שוק הפכפך הנתון למצבי רוח קוטביים, בתוך זמן קצר התמונה עשויה להשתנות מן הקצה אל הקצה.

באופן די אירוני, הגשם שהיה נחוץ כל כך בקיץ שעבר, בעקבות הבצורת הקשה שהכתה את מרכז ארצות הברית, מגיע השנה בעיתוי גרוע ביותר ובעוצמה גדולה, עת החקלאים עמלים על זריעת התירס וחיטת האביב. כתוצאה מכך, נוצר העיכוב הגדול בהיסטוריה בזריעת התירס ושוב עולים חששות לפגיעה ביבול.

דבר אחד טוב בכל זאת יצא מהסיפור. החקלאים הישראלים מתחילים לקצור את יבולם כשבשבוע הראשון (מתוך שמונה שבועות בהן נקבע המחיר) מחיר החיטה גבוה ב- 28% מהשבוע הראשון של השנה שעברה (782 סנט לבושל לעומת 610 סנט) אבל כולנו יודעים שאת הכסף סופרים בסוף וה"עלילה" יכולה להשתנות.

## דו"ח מלאים וכוונות זריעה

בסוף חודש מרץ פירסם משרד החקלאות האמריקאי USDA את דרו"ח כוונות הזריעה בארה"ב, מלאים רבעוניים ותחזית צריכה.

הדרו"ח סיפק הפתעה בכך שהערכות המלאים הרבעוניים של הגרעינים היו גבוהים מההערכות האנליסטים, כאשר מלאי התירס בולט בסטייה של למעלה מ - 8% מממוצע ההערכות האנליסטים. למעשה המלאי הרבעוני של התירס היה גבוה ב - 9.8 מליון טון מהממוצע אותו



למרות העיכוב בזריעה והתחזיות הקודרות, בסוף חודש אפריל התרחש שינוי בעלילה. השוק סיים את המסחר בעליות חדות של 40 סנט בתירס (LIMIT UP) ו-25 סנט בחיטה והסויה ותוך ארבעה ימים השלים עלייה של כ-10% בתירס וחיטה ו-5% בסויה.

### מה בעצם קרה?

התגובה של השוק הייתה קיצונית עוד לפני פרסום הנתונים ונבעה מעיקרה מפוזיציות הקרנות שהיו ברובן בצד הלא נכון ומיהרו לסגור פוזיציות. באותו השבוע, הרו"ח השבועי של ה-CFTC (הרשות המפקחת על מסחר בחוזים עתידיים) הראה עלייה של כ-34 אלף חוזים בפוזיציות שורט על תירס (הימור על ירידות מחירים) על ידי קרנות העוכבות אחרי מגמת המחירים (INDEX FUNDS) וסך הכל הן הגיעו לפוזיציות שורט של למעלה מ-48 אלף חוזים (כ-6.1 מיליון טון) זוהי למעשה הרמה הגבוהה ביותר של שורט על חוזי תירס על ידי הקרנות הספקולטיביות מאז תחילת 2010. כמות דומה של חוזים ב"שורט" נרשמה על חיטה.

כשהקרנות נמצאות ב"שורט" כל כך גדול נוצר מצב שהן רצות לכסות פוזיציות אם השוק מגיע לרמת מחירים מסוימת (SHORT COVERING) ואז אנו עדים לתנועות חדות מסוג זה... לא מדובר

גבו מחיר כבד גם בנפש. נוצר חשש רציני שהמשך הגשמים והשלג שיימס בשבועות הבאים יגרמו להצפות רציניות יותר. מי שזוכר את מאי 2011, זוכר כי ההצפות גרמו אז נזק ליבולים כך שזהו נושא שיש לעקוב אחריו.

### שינוי בעלילה

בתאריך 23 לאפריל מחירי התירס ירדו לשפל של 610 סנט לבושל ונסגרו ברמה הנמוכה ביותר מזה עשרה חודשים. בנוסף, נתונים שהגיעו מארגנטטינה וברזיל הצביעו על כך שהיבולים גבוהים מהערכות קודמות ולמעשה שברו שיא היסטורי. בקרב הסוחרים והלקוחות התחזק הרושם ששוק התירס עם הפנים למטה כלפי 500 סנט לבושל ואף עשוי לרדת עוד בהמשך השנה.

נתונים שפרסם ה-USDA ביום האחרון של אפריל תמכו בתחושת השליליות. מהנתונים עלה שרק 5% מהתירס נזרע עד אז - למעשה העיכוב הגדול ביותר בהיסטוריה שמשווה רק לעיכוב של שנת 1984..... השוק ציפה ל-8% עד 10% כאשר הממוצע הרב שנתי עומד על כ-30% זריעה בשלב זה. יותר מכך, השוק ציפה להתקדמות משמעותית מאוד בזריעה בשבוע הראשון של מאי, שכנראה לא תצא לפועל, לאור תחזית מזג האויר.



## תכשירי מכתשים לכותנה:



- ✓ דורפס
- ✓ סופרתיון
- ✓ סימבוס
- ✓ סימשופר
- ✓ פירינקס
- ✓ קוהינור
- ✓ קרטה
- ✓ קרטה מקס
- ✓ רימון
- ✓ שרפז
- ✓ תיונקס

טלפון: 03-6577577 | פקס: 03-6032310 | [www.mcw.co.il](http://www.mcw.co.il)

## שוק רותח

שוק הסויה לעומת זאת 'רותח' כאשר מלאים נמוכים יוצרים פרמיות גבוהות. הפער מול חוזי סויה למאי מול מחיר יולי, בתקופה זו, הוא מהגבוה ביותר מאז שנת 1975. הלחץ הזה עשוי להשתחרר עם זרימת יבול מדרום אמריקה לסין בשבועות הקרובים וקיים חשש שיהיו ביטולי הזמנות מארצות הברית לסין בשל שפעת העופות שהתגלתה לאחרונה בסין. עושה רושם שעם ירידת חוזי מאי, שוק הסויה יחזור ויבחן את הרמות הנמוכות של השנה אע"פ שוודאי יושפע גם ממחירי התירס והחיטה.

שוק הסויה רותח בפזיקל מרקט, כלומר במסחר האמיתי של צרכנים סופיים, החוזים הקרובים גבוהים במחיר, החוזים הרחוקים נמוכים.

## בזירת המאקרו

בזירת המאקרו, נתוני צמיחה מסין שפורסמו ערב יום הזיכרון בישראל, יצרו טריגר מכירות כללי בשווקים ובשוק הסחורות בפרט כאשר הנפט מאבד \$3 ממחירו ביום ומשלים ירידה של 10%, לשפל של תשעה חודשים, מתחת ל-\$100 לחבית ברנט ו-\$88 לחבית נפט גולמי מתוק שנסחר בניו יורק.

שוק הזהב חווה את הירידה החדה ביותר מזה 33 שנים כאשר איבד \$200 לאונקיה ביומיים של מסחר לרמה של \$1,320 לאונקיה, שפל של שנתיים וחצי. בסוף אפריל החזיר הזהב כ-\$140 ונסגר נכון לסוף החודש על \$1,460 לאונקיה.

בסוף אפריל, מדדי המניות בארצות הברית שוברים את שיא כל הזמנים ושווקי הסחורות עדיין במגמת ירידה לאור נתונים עגומים מכיוון סין וחשש לירידות בביקושים. הדולר נחלש מול המטבעות המרכזיים, לאור העובדה שהבנק הפדרלי ממשיך ברכישות אג"חים וריבית אפסית, משמע, ממשיך להדפיס כסף.

## שורה תחתונה

אני מניח שלמרות העיכוב לא רק שיזרעו תירס בארצות הברית - אלא יזרעו בכמויות שיא על פי התיכון. מאידך, כולנו יודעים שמה שנזרע (או עדיין מתעכב) לא בהכרח ייקצר. התמונה כרגע, למרות השינוי בעלילה, עדיין מצביעה על המשך מגמה שלילית בהמשך השנה. העיכוב בזריעה ומזג האוויר הפכפך ממשיכים לעורר חששות בקרב הסוחרים.

בחודשים הקרובים הסוחרים בארצות הברית יעקבו אחרי מזג האוויר וכיצד ישפיע על יכול חיסת האביב והתירס. נתוני היצוא השבועיים מארצות הברית וקצב השימוש באתאנול (שהוגבר לאחרונה) עשויים לספק תמיכה מסויימת לשוק אך כאמור, התמונה עשויה להשתנות מן הקצה אל הקצה.

לאחר הקטסטרופה של הקיץ האחרון בדמות הבצורת נוראית שהיכתה את ארה"ב, דו"ח משרד החקלאות האחרון אמנם מספק הקלה מסויימת, אך זמנית. בטווח קצר צפויה תנודתיות רבה כאשר נתונים חיוביים על

בשלב זה בשינוי מגמה שכן רוב המשתתפים בריצה היום הם ספקולנטים אבל השבועות הקרובים בהחלט יכולים להוביל לשינוי מגמה מובהק יותר במידה ומזג האוויר ימשיך להוות בעיה. בשלב זה ישנה סבירות שהיבול לא יהיה גדול כמו שחשבו למרות שעדיין מדובר ביבול שיא. הגשם שכאמור כל כך היה נחוץ ליבולים בשנה שעברה, מגיע דווקא השנה בעיתוי ובעוצמה לא רצויים ועדיין מוקדם לקבוע מהו גודל נזק, בכל מקרה החקלאים יצטרכו לעבוד קשה במהלך מאי ולקוות שמזג האוויר (לשם שינוי) ישתף פעולה כדי להדביק את הקצב. האדמה הרטובה יכולה לפעול לטובתם אחרי שסיימו את הזריעה, מצד שני, פריחה מאוחרת עשויה להתקל בשרב ונזק מאוחר יותר. נכון לתחילת מאי, שוק התירס מגלם פרמיה של כ-50 עד 70 סנט לאור העיכוב בזריעה. פרמיית סיכון דומה מגולמת גם במחירי החיטה למרות הסיכוי הגבוה לנזק בחיטה, מנוק קוסמטי ועד Winterkill לאור הקרות שפקדו את איזורי הגידול. יש לקחת זאת בחשבון שכן הדבקת קצב הזריעה לקראת סוף מאי עשויה למחוק את הפרמיה הזו מהשוק במהירות. הסיבות שגרמו לקרנות להכנס לפוזיציות שורט עדיין בתוקף ביניהן צפי ליבול אמריקאי קרוב לשיא (עדיין בר מימוש על אף העיכוב). בדרום אמריקה הקציר מתקדם בקצב המתוכנן עם 48% מקציר מושלם, נכון לסוף אפריל הברזילאים מעלים את תחזית היבול שלהם ל-78.42 מיליון טון (מעל ההערכה של ה-USDA ל-74 מיליון טון). היצוא של תירס מארצות הברית עדיין מפגר אחרי ההערכות כאשר כ-11.6 מיליון בושלים נרשמו ליצוא בשבוע האחרון של אפריל (צריך כ-18.6 בשבוע לעמוד בהערכות ה-USDA לייצוא) כרגע, 58.5% מההערכות ה-USDA ליצוא מארצות הברית מומשו (ממוצע רב שנתי בתקופה זו 63%).

נכון לנתוני סוף אפריל, מצב חיסת החורף ממשיך להתדרדר, 35% מהחיטה במצב רע עד גרוע (לעומת ממוצע רב שנתי של כ-20%) 33% במצב טוב עד מצויין (לעומת ממוצע רב שנתי של כ-52% בתקופה זו). זריעת חיסת האביב עומדת על 12% עליה קלה משבוע שעבר אבל עדיין פיגור משמעותי אחרי הממוצע של 37% זריעה בשלב זה של השנה. השלג החל להנמס באיזורי גידול חיסת האביב כך שיש תקווה... היצוא מארצות הברית עומד על 30.9 מיליון בושלים (צריך 23.2 מיליון בשבוע כדי לעמוד בהערכות היצוא של ה-USDA) וסך הכל 88% מסך ההערכות ליצוא חיטה אמריקאית ממושו בשלב זה (87% ממוצע רב שנתי) עם חמישה שבועות לסיום העונה הנוכחית.

מתוך הסתכלות היסטורית על 20 שנים בהן התרחשו עיכובים בזריעה ניתן לראות כי 12 שנים היבול היה בהתאם לממוצע. ארבע שנים מתחת לממוצע וארבע שנים מעל לממוצע. כך שלא ניתן להקיש מהעיכוב בזריעה לגבי יכול התירס או המחיר בהמשך. הפער של למעלה מ-200 סנט לטובת חיטה קשה, מעל מחירי ספטמבר ודצמבר-תירס לא צפוי להחזיק מעמד לזמן רב וסביר להניח שהירידות בתירס יגררו גם את החיטה למטה, במוקדם או מאוחר.

התנודתיות הקיצונית, עם בוא האביב, מחזקות את תחושת הנפיצות. כאמור, מזג האוויר בחודשים הקרובים יכול לשנות את התמונה מקצה אל הקצה, כפי שקרה בשנה שעברה, בעוד השוק צפוי להמשיך בממונטום השלילי - לכן ישנה חשיבות גבוהה לניהול סיכונים מושכל.

**מאחל לחקלאים חג קציר שמח ויבול גדול ומשובח,  
עדי**

התקדמות הזריעה תגרום להתייצבות מסוימת וחיפוש רמות מחירים חדשות של השוק עם נטיה למטה. בסקירת סיכום של שנה שעברה תיארתי את שוק הגרעינים כ'שוק נפיץ'. השבועות האחרונים הם המחשה חיה לכך. המילה נפיץ הינה תרגום מילולי למילה explosive בה משתמשים אנליסטים וברוקרים אמריקאים בבואם לתאר את שוק המניות. מילה זו תקפה גם לגבי שוק הגרעינים, היכול בעקבות ידיעות אלו ואחרות, לזוז בחדות למעלה או למעלה ובדקות ספורות למחוק תנועות קודמות שנמשכו מספר חודשים.



**האגודה המדעית הישראלית לגידולי שדה וירקות,  
מזמינה מעוניינים להרשם להשתלמות בנושא:**

## **יום עיון "ביכורי מחקר בגד"ש וירקות"**

**האגודה המדעית הישראלית לגידולי שדה וירקות בשיתוף הקרן ע"ש פרופ' רפאל פרנקל,  
תקיים יום עיון המוקדש לדווחי חוקרים צעירים,  
במטרה לעודד ולטפח דור חדש וצעיר של אנשי מקצוע בתחומי חקלאות.**

הארוע יתקיים ביום שני כה' בסיוון תשע"ג, 3 יוני 2013, בין 14:00-18:00  
באודיטוריום אברמס (אולם מספר 15)  
בפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש סמית ברחובות.

### **בתוכנית:**

- הצגת מחקרים על ידי סטודנטים.
- הענקת מלגות ע"ש פרופ' רפאל פרנקל ז"ל לשנים 2012-13.
- הענקת מלגות לסטודנטים זוכי תחרות "ביכורי מחקר" 2013.

**פרטים באתר: [www.gadash.org.il](http://www.gadash.org.il)**

**חברי האגודה סטודנטים וכל המעוניין חוזמנים להשתתף ● הכניסה חינם.**

# מכרסמים בשדות החיטה - טיפול ומניעה

יואב מוטרו - מרכז בכיר, חולייתנים וחלזונות, השירותים להגנת הצומח ולביקורת  
משרד החקלאות ופיתוח הכפר



נברנים - Levant vole. זוג נברנים יכול להעמיד 1,000 צאצאים תוך שנה.

**נברן השדות** - מכרסם בינוני, שגורם נזק לשדות החיטה. מאפיין בולט באוכלוסיית הנברנים היא הופעה תנודתית, כלומר יש שנים בהן אין מרגישים את קיומם ויש שנים שהם מופיעים בהמוניהם. מחקרים שחקרו את הסיבה לתנודתיות לא הניבו תוצאות חד משמעיות. יש הטוענים שמרכיב הצטברות רב שנתית גורם לתנודתיות, יש הטוענים כי התנהגות הנברנים הינה מבוססת התנהגות חברתית ויש הטוענים ואני ביניהם כי הופעת הנברנים היא פונקציה של מצב מזג האוויר. כשיש שנים שהחורף ארוך והקיץ נסבל, כמו שנה שעברה ושנה הזו, בה ירדו גשמים באפריל, זה נותן לנברנים הזדמנות לעוד מחזור רבייה. בנוסף, גידולי הקיץ שמקלים את ההשרדות בעונת הקיץ הבעייתית כיוון שזו עונה של מחסור. כתוצאה מכך חל גידול משמעותי

בתחילת החורף נצפתה התפרצות של נברנים בשדות החיטה, מצב המחייב ערנות בנושא. במאמר זה נסקור דרכי טיפול ומניעה.

יש ארבעה סוגי מכרסמים מזיקים עיקריים בשדות:

**עכבר המצוי** - בעל חיים קטן, תפוצתו בכל הארץ ובכל הגידולים, הנזק שהוא גורם לחקלאות בדרך כלל שולי.

**מריון המצוי** - מכרסם יותר גדול מן העכבר, כמו העכבר, נמצא בכל הארץ והקף הנזק שהוא גורם מועט.

**חולד** - הקרוי בטעות חפרפרת, מכרסם עיוור הנע במחילות תת קרקעיות. הנזק לגידולי שדה שולי אך בגידולים אחרים כמו ירקות גורם נזקים.

לבני אדם. לרעל זה אין סם נגד או תרופה והוא אסור לשימוש ביתי. חיסרון נוסף הינו הרעלה משנית, בעלי חיים גדולים הניזונים מן הנברנים המתים, מורעלים גם הם. הרעל מחלחל לאדמה ועשוי להגיע למי תהום ולזהם אותם.

שימוש חוזר ונשנה מאפשר לפתח תנגודת לרעל. אם פיזרנו רעל ותשעים ושמונה אחוז מן הנברנים מתים ממנו שני האחוז הנותרים כנראה יכולים להתמודד עם הרעל ואולי גם להעביר את התכונה הזו לצאצאיהם. בכך המזיק הופך יותר עמיד וחומר ההדברה הופך להיות פחות יעיל, כלומר התקיים תהליך של התשת החומר.

בשנות החמישים של המאה שעברה בוצעו הרעלות מאסיביות בחומרים מסוכנים שהקטינו את אוכלוסיית הנברנים אך לא העלימו לגמרי. הרעלות אלו השאירו את הסביבה בחוסר איזון שכן כשאינ מספיק טורפים, אוכלוסיות המכרסמים, שגדלות בהמרה, יוצאות משליטה.



ניטור חורי נברנים בשדה.

### הדברה פיסית

הנברנים חיים מתחת לפני הקרקע במחילות, שאינן עמוקות ומסתובבים על פני הקרקע בשבילים מסומני ריח. ברגע שחושפים את הקרקע ומוחקים את שבילי הריח זה מעכב את התפתחותם. השיטה הטובה ביותר הינה עיבוד קרקע עמוק, שהורס את המחילות, הנברנים עולים אל פני השטח ונחשפים לטורפים. במצבים אקוטיים יש להעדיף עיבוד עמוק.

תחום נוסף של הדברה פיסית הוא להציף את השדה במים ולהטביע את הנברנים. ניתן להתאים את הקונוע לזילוף מים ולהציף את השדה בהדרגה. הפרטים הקטנים טובעים והגדולים הבורחים מן המחילות המוצפות נחשפים לטורפים על פני השטח.

### הדברה ביולוגית

הגברת נוכחות של בעלי חיים הטורפים את הנברנים כמו התנשמת. נמצא כי קן פעיל של תנשמת מוריד בין 2,000 עד 6,000 מכרסמים

באוכלוסיית הנברנים.

בתנאי שבי משך חייו של הנברן יכול להגיע למספר שנים. בשטח, לעומת זאת, רובם לא מגיעים לבגרות ושיבה טובה. קצב הרבייה שלהם מדהים, הנברן הוא אלוף ברבייה מהירה. הריון נמשך כשלושה שבועות, גודל שגר ממוצע כשמונה פריטים. משך ההנקה שלושה שבועות ואחרי שבוע נוסף הם הופכים לבוגרים מבחינה מינית. תיאורטית, מזוג נברנים ניתן להגיע לאלף בשנה.

### מה ניתן לעשות?

ניטור - כדי למנוע את הבעייה ולטפל בה בצורה טובה חשוב לדעת מראש מה המצב. הניטור יעשה על פי בדיקת חורי הנברנים בשדה. גוש צפוף של חורים מעיד על המצאות נברנים. ככל שמספר גושי החורים עולה, כך הבעייה תהייה אקוטית יותר. ישנם שלושה כיווני טיפול בנברנים: הדברה כימית, הדברה פיסית והדברה ביולוגית.



הדברה ביולוגית באמצעות תנשמות. קן פעיל יכול להוריד 2,000 עד 6,000 מכרסמים בשנה.

### הדברה כימית

הרעל היחיד המאושר לשימוש להדברת נברנים הוא רוש 80. פיזור הרעל כפוף לאישור משרד החקלאות בהיתר אישי. יש לפזר 6 גרמים בחור או 300 גרם לדונם. להקפיד על הוראות המצורפות בעלון השימוש ובתווית ולא להשאיר חומר מיותר בשדה. היתרונות של הדברה כימית היא פשטותה והמהירות היחסית בה היא עובדת. החסרונות לעומת זאת רבים, הרעל המהווה סכנה לסביבה וגם



קיני תנשמות.

שכבה עבר של שאריות פגרים על רצפת הקן. ברם התנשמת, כמו כל בעל חיים בטבע, אינה אוהבת כאשר בני אדם מתקרבים למקום הקינון שלה ולכן רק אנשים בעלי רישיון טיבוע ציפורים מקבלים רישיון לטיפול בקינים.

חיסרון ההדברה הביולוגית שהיא אינה פועלת מהיום למחר ואי אפשר לצפות לתוצאות מידיות. מדובר בתהליך ממושך. היתרון המרכזי הוא שמדובר בעידוד תהליך שאינו מזהם ופוגע בסביבה ויעיל ביותר בטווח ארוך.

**סיכום**

3,000 קינים מעשי ידי אדם הפזורים ברחבי הארץ מלמדים כי הדברה ביולוגית הוכיחה את עצמה כיעילה לטווח ארוך. התועלת הכלכלית לחקלאי ברורה וכן התועלת הסביבתית. בשנים האחרונות נרשמת ירידה משמעותית, בהיקף ארצי, בשימוש ברעל. (איור מס' 1) במקרים קשים ניתן לשלב בין כל השיטות להשגת יעילות מיטבית.

בשנה ואילו הפרטים שכן מצליחים לשרוד, למרות נוכחות התנשמות, מקטינים את הקף פעילותם. למרות שהתנשמת הינה חיית בר היא מוכנה להיכנס לקינים שנבנו על ידי בני אדם, המתאימים לצרכיה. תחום המחייבה של התנשמות מרכזו בקוטר חצי קילומטר מן הקן. קן פעיל יכול לכסות 2,000 דונמים. שדות אספסת שנבדקו הראו גידול משמעותי ביבול ב - 6%. מבחינה כלכלית, הסכום המתקבל מעלייה ביבול בסך של 6% מכסה בקלות את ההשקעה הראשונית בתיבות הקינון והתחזוקה שלהן והשאר הוא רווח כלכלי (וסביבתי) נקי. המטרה היא להגיע למצב שיש בו פחות מכרסמים בשטח ולהפחית את התנודתיות באוכלוסיות שלהם.

פרוייקט התנשמות הארצי יכול להציע לפונים אליו ייעוץ והכוונה. ברגע שמוקמו הקינים ליד השדות רצוי להניח לבעלי הכסף להתאקלם בסביבתם ומה שפחות להתערב.

בעזרת פרוייקט התנשמות, החקלאי מקבל יעוץ, הכוונה וניטור שוטף של קני התנשמות בשדותיו. תחזוקת קני התנשמות מחוייבת במציאות שכן התנשמת מביאה את טרפה אל הקן וכעבר כמה חודשים מצטברת

טבלה מספר 1: כמויות רוש - 1080 שאושרו בשנים 2004 - 2012.



איור מס' 1. כמויות רוש מאושרות בישראל.

שנה	כמות רוש מאושרת
2004	41370
2005	15074
2006	90484
2007	58197
2008	19075
2009	35380
2010	8498
2011	6643
2012	8538

# הדברת עשבים בגידולים מושקים בטפטוף

ד"ר ישעיהו (שיקה) קליפלד, גיא רשף וגדי טל - המחלקה החקלאית "נטפים"

## מבוא

2. בחלקות שרוססו ב- 500 סמ"ק לדונם פנדל - מלווה בתיחוח כנ"ל, הושגה הדברת חבלכל טובה, אך צמחי חבלכל בודדים חמקו מהתערובות שכללו 360 סמ"ק/דונם פנדל בלבד.
3. לא נצפה נזק כלשהו לשעועית מטריפלורן במנה של 300 סמ"ק לדונם שתוחח יום לפני הזריעה וההנבטה.
4. בחלקות ההיקש נמצאו פרט לחבלכל, צמחי ירכוז, דטורה, לשישית, קוטב וארכובית; מרבית העשבים הודברו מהטיפולים המשולבים שעורבבו בתיחוח לפני הזריעה.
5. ערבוב מכאני של קוטלי העשבים לפני זריעת השעועית, מאפשר הנבטת הגידול בטפטוף בתנאי שהשדה יעובד במעגלה לפני הזריעה; אך במידה ויורד גשם לאחר הזריעה, גם הוא מפעיל ביעילות את קוטלי העשבים שעורבבו קודם לכן.
6. השילוב הכולל טריפלורן, המעורבב בקרקע בתיחוח חיוני להדברת מיני חבלכל בשדות המאולחים בעשב זה והשפעתו ניכרת גם בגידולים הבאים במחזור.

**בתירס מתוק:** ביצענו בקיץ 2011 ניסוי שדה בחוות גד"ש גליל עליון, שבו ריססנו ב- 8 למאי קוטלי עשבים שונים בנפרד ובשילובים על ערוגות מפולסות. מיד לאחר הריסוס בוצע תיחוח קרקע לעומק של כ- 10 ס"מ; החלקה עובדה במעגלה וב- 8 למאי נזרע תירס מהזן: "רויאלטי" בשתי שורות על ערוגה. ההנבטה בטפטוף של טפטפות בספיקה של 0.6 ל/ש כל 30 ס"מ, בוצעה בהסטה; ב- 8 למאי - בשורה אחת ולמחרת ב- 9 למאי - בשורה השנייה. מנת מים להנבטה כללה 20 מ"ק לדונם. לאחר ההנבטה ירדו 16 מ"מ גשם. בניסוי נכלל גם ריסוס אחר ההצצה בקוטל העשבים אקיפ במנה של 200 סמ"ק לדונם, שבוצע על נוף התירס והעשבים ב- 15 ליוני.

ב- 3 לאוגוסט נקטפו ביד קלחי התירס מ- 5 מטר שורה מכל חלקה, נספרו ונשקלו.

ב"נר ותלם" (חוברת 23 בחודש מאי 2010, עמודים 11 - 7), הצענו להחדיר קוטלי עשבים שאריתיים לקרקע בעזרת תיחוח - קדם זריעה או שתילה עבור גידולים מושקים בטפטוף בלבד, בעונות ובאזורים שלא צפוי בהם גשם. הסיבה לפעילות זו נובעת מהעובדה, שהשקיה בטפטוף אינה יכולה להחדיר קוטלי עשבים שאריתיים באפן אחיד ושווה לתוך שכבת הקרקע, שממנה נובטים העשבים במהלך הגידול, כפי שמתקבל בשדה לאחר השקיית המטרה או גשם. כאותו מאמר נכלל פירוט של קוטלי העשבים שהחדרנו בתיחוח קדם זריעה או שתילה של הגידולים: תפוחי אדמה, עגבניות שתולות, חסה שתולה, פפריקה זרועה או שתולה, בטטות שתולות (ייחורים), שום, ואבטיח "סיד לס" - שתול מחופה ומכוסה ביריעות פלסטיק וכן גם במזרעים של אגוזי אדמה וגזר. באזורים שבהם צפוי גשם או בגידולים המונבטים בהמטרה, ניתן לעבור לאחר נביטת הגידול או קליטתו, להשקיה בטפטוף וליהנות מיתרונותיה בכל הקשור לחסכון במים, אספקת דשנים והימנעות מהרטבת נוף הגידול השוטף ממנו קוטלי פגעים שונים שרוססו להגנתו וכן יוצר תנאים אופטימליים להדבקה במחלות צמחים מגוונות. בעונות 2011, 2012, ניסינו להרחיב את רשימת הגידולים, שאותם ניתן להנביט ולהשקות בטפטוף, תוך כדי הצעת פתרונות יעילים להדברת עשבים בררנית כדלקמן:

בשעועית: ביצענו ניסוי שדה באביב 2011 בגד"ש אל"ץ בבית השיטה. קוטלי העשבים רוססו על גבי ערוגות מפולסות ב- 21 במרץ ומיד לאחר הריסוס עורבבו בתיחוח לעומק של כ- 10 ס"מ, הערוגות הודקו במעגלה, נזרעו בשעועית ירוקה - 4 שורות על ערוגה והונבטו בהשקיית טפטוף באמצעות שתי שלוחות טפטוף על ערוגה. לאחר סיום השקיית ההנבטה ירדו כ- 25 מ"מ גשם.

## תקציר התוצאות

1. בכל החלקות שרוססו ב- 200 - 300 סמ"ק/דונם טריפלורן מלווה בתיחוח לעומק כ- 10 ס"מ נמנע לבלוב של חבלכל השדה.

טבלה מס' 1: הדרכת עשבים בשעועית מושקית בטפטוף; גר"ש אלץ בית השיטה 2011

עשבים <sup>4</sup>		שעועית			הטיפול <sup>1</sup>	
14/04	14/04	10/05	14/04	31/03	גרם/סמ"ק לדונם	קוטל עשבים
חבלבל	חד שנתיים	התפתחות <sup>3</sup>	התפתחות <sup>3</sup>	הצצה <sup>2</sup>		
0	0	95	100	93	300	טריפלורן
0	0	92	95	88	500	פנדל
0	0	98	95	88	400 + 200	טריפלורן+לסו
0	0	95	98	96	150 + 200	טריפלורן+דואל גולד
0	0	95	94	80	200 + 200	טריפלורן+פרונטייר
1	1	93	96	92	400 + 360	פנדל+לסו
0	1	94	97	98	150 + 360	פנדל+ דואל גולד
1	0	90	92	70	200 + 350	פנדל+ פרונטייר
22	21	100	99	100		היקש ללא טיפול

<sup>1</sup>יריסוס ב- 21 למרץ 2011, בנפח תרסיס של 20 ליטר לדונם, מלווה תיחוח לעומק של כ-10 ס"מ ב-4 חזרות. למחרת הערבוב המכאני, בוצעו הידוק במעגלה וזריעה. השדה הונבט בטפטוף וסמוך לאחר מכן ירדו גשמים.

<sup>2</sup>הערכות חזותיות לשיעור הצצה מ - 0 = אין הצצה עד 100 = הצצה מלאה

<sup>3</sup>הערכות חזותיות להתפתחות שעועית מ - 0 = צמחים מתים עד 100 = התפתחות יפה.

<sup>4</sup>הערכות חזותיות לשיבוש בעשבים מ - 0 = אין עשבים עד 100 = משובש מאד.

טבלה מס' 2: שיבוש בעשבים<sup>3</sup> בתגובה ליישום קוטלי עשבים בתיחוח "קדם זריעה" ואחר הצצה בתירס מתוק ב-30 ליוני; חוות גר"ש, גליל עליון, 2011

סעידה	לששית	היביסקוס	ירבוז	ח"ש	הטיפול <sup>1</sup>	
					גרם/סמ"ק לדונם	התכשיר
27	7	4	4	12	150	דואל גולד
21	0	3	4	11	500	לסו
24	0	3	7	7	250	פרונטייר
40	0	0	0	7	100	אטרנקס
19	0	0	3	4	100 + 150	דואל גולד+אטרנקס
31	0	5	0	8	100 + 500	לסו+אטרנקס
28	0	0	10	0	100 + 250	פרונטייר+אטרנקס
35	4	0	17	24	200 <sup>2</sup>	אקיפ
63	23	26	52	76		היקש לא טיפול

<sup>1</sup>יריסוס קדם זריעה ב- 8 למאי, מלווה בתיחוח לעומק כ- 10 ס"מ.

<sup>2</sup>יריסוס על גבי תירס בגובה 25 - 30 ס"מ ועשבים מפותחים ב- 15/06.

<sup>3</sup>הערכות חזותיות לשיבוש בעשבים, מ-0 = אין עשב עד 100 = משובש מאד.

אחיד בכתמים בגומא הפקעים ובחבלבל, קשה להעריך את השפעת הטיפולים על עשבים אלה, אך כללית בחלקות ההיקש ובחזרות שנועדו לריסוס אחר הצצה באקיפ נמצא שיבוש ניכר מזה שבחלקות שבהם עורבכו קוטלי העשבים קדם זריעה בתיחוח.

בתגובה לריסוס באקיפ, שניתן יחסית מאוחר מדי, נפגעו מרבית העשבים שהיו בחלקה. תגובת העשבים לריסוס באקיפ הייתה איטית למדי וחלקם הצליחו להתחדש לאחר מכן.

בעקבות הגשם שירד סמוך לאחר ההנבטה בטפטוף, הציצו עשבים בכל רוחב חלקות ההיקש והחלקות שנועדו לריסוס אחר ההצצה באקיפ. העשבייה כללה מינים חד-שנתיים (ירבוזים שונים, רגלת הגינה, היביסקוס משולש, לששית ודטורה) וגם רב-שנתיים: גומא הפקעים (סעידה), חבלבל השדה ומעט דורת ארס צובא (קוצ'אב). כל הטיפולים בקוטלי העשבים, שעורבבו בתיחוח סמוך מאד לפני הזריעה, גרמו להדרכת עשבים חד שנתיים טובה. עקב השיבוש הלא



קוטלי העשבים אטרנקס+דואל גולד במנות של 60 + 60 סמ"ק לדונם, הוזרקו בכמיגציה לתוך כל אחת משתי השלוחות - לקראת סיום תהליך השקיית ההנבטה ולאחר סיום ההזרקה נמשכה ההשקיה במשך כשעתיים נוספות. גם השקיית ההשרשה ניתנה תוך הסטת השלוחות משורה לשורה ולאחר מכן הועברה שלוחת הטפטוף למרכז הערוגה לצורך מתן מנת השקיה נוספת של 30 מ"ק מים לדונם, שבסופה הוזרקו לטפטוף 60 סמ"ק אטרנקס בלבד. בסה"כ ניתנו בשדה לצורך הנבטה והשרשת התירס בטפטוף כ- 180 מ"ק מים לדונם.

לא הצלחנו לאבחן נזק מהטיפולים בקוטלי העשבים המעורבבים בקרקע, על הצצת התירס ועל התפתחותו - פרט לעיכוב קל בהתפתחות הראשונית מהטיפולים שכללו פרונטייר. יכול הקלחים בקטיפ הידני היה גבוה יחסית ולא הראה הבדלים משמעותיים בהשוואה להיקש או טיפול אחר הצצה באקיפ. האפשרות לערבב קדם זריעה קוטלי עשבים שאריתיים, מתאימה ובטוחה לגידול תירס מתוק המונבט בטפטוף. הטכנולוגיה הזו מבטיחה הדברת עשבים טובה גם כאשר יורד גשם לפני או אחרי הזריעה, כי קוטלי העשבים מחולקים בשכבת הקרקע העליונה והם יפגעו בעשבים הנובטים מהרטבה כזו.

**טבלה 3: תגובת תירס מתוק<sup>3</sup> ויבוליו ליישום קוטלי עשבים בתיחוח "קרם זריעה" ואחר הצצה חוות גד"ש, גליל עליון, 2011**

מסקל קלח מחוצע	מספר קלחים	יבול קלחים	התפתחות תירס <sup>3</sup>		הטיפול <sup>1</sup>
5 מ' שורה	5 מ' שורה	ק"ג/ד'	30/06	15/06	קוטל עשבים סמ"ק לדונם
290	47	2.812	100	100	דואל גולד 150
300	44	2.731	96	97	לסו 500
287	46	2.825	97	95	פרונטייר 250
311	44	2.823	97	96	אטרנקס 100
306	46	2.935	100	97	דואל גולד + אטרנקס 100 + 150
302	38	2.367	95	97	לסו + אטרנקס 100 + 500
304	46	2.894	97	92	פרונטייר+אטרנקס 100 + 250
290	45	2.176	100	97	אקיפ <sup>2</sup> 200
279	46	2.562	91	100	היקש ללא טיפול
4מ.ל	4מ.ל	4מ.ל			

<sup>1</sup>יריסוס קדם זריעה ב- 8 למאי, מלווה בתיחוח לעומק כ- 10 ס"מ.

<sup>2</sup>יריסוס על גבי תירס בגובה 25 - 30 ס"מ ועשבים מפותחים ב- 15/06.

<sup>3</sup>הערכות חזותיות להתפתחות תירס, מ-0 = תירס מת, עד 100 = תירס מפותח יפה.

<sup>4</sup>הנתונים בעמודה אינם נכדלים ביניהם בהתאם להסתברות של  $p=0.05$ .

### תוצאות המעקב אחר הנבטת התירס והתפתחותו וכן השיבוש בעשבים במהלך המזרעים השונים סוכמו כדלקמן:

- 1. מנת מים בהשקיית טפטוף:** מנת מים של 30 מ"ק לדונם לכל אחת משתי שורות התירס - בהסטה, לא הספיקה להנבטה של הגידול וצריך היה להשקות יותר; מסתבר שהשדה היה יבש מאד ורגבי. יתכן וטפטפות בעלות ספיקה נמוכה יותר בצפיפות גבוהה על השלוחה והידוק נוסף במעגלה לאחר הזריעה יכלו לשפר הנבטה במנות מים קטנות יותר.
- 2. כמיגציה של קוטלי העשבים במערכת הטפטוף:** הדברת העשבים שנתקבלה מצביעה באופן בולט על התפשטות מוגבלת של קוטלי העשבים באתר המורטב על ידי הטפטפות. בבדיקה שלאחר הביצוע,

### תצפיות בהנבטת תירס מתוק בבית זרע (רמת סירין) 2012

בשנת 2012, נתבקשנו לסייע ולעקוב אחר תצפיות שדה בהנבטת תירס מתוק בשטחי רמת סירין של משק בית זרע. התירס נזרע כל שבועיים החל מסוף יולי וכלל מזרע של הזנים "רויאלטי" ו"אויטה", על גבי כרב בצל. השדה הוכן בקרקע יבשה ולאחר זריעת שתי שורות תירס על ערוגה, הונבט בהשקיית טפטוף; השלוחה הונחה על אחת השורות ולאחר מתן 30 מ"ק/דונם מים, הוסטה לשורה השנייה. בשדה נכללו מערכות טפטוף של 1.0 ליטר/שעה כל 50 ס"מ וגם 1.6 ליטר/שעה כל 50 ס"מ ונמצא, שהשקיה של 30 מ"ק לדונם לא הצליחה לחבר את כתמי ההרטבה שנוצרו על ידי הטפטפות ולכן נאלץ המגדל לחזור ולטפטף בהסטה מנת מים נוספת כנ"ל.

באמצעות כלים מתאימים אחרים, כפי שהוכח בניסיון השדה ב-2011. הניסיון שנרכש בשדה התירס של בית זרע לגבי כמיגציה של קוטלי עשבים בהשקיית הטפטוף מצביע על החשיבות הרבה שיש **לעיתוי ההזרקה של קוטלי העשבים למערכת**. נראה לנו שהחדרת קוטלי העשבים באמצעות המשאבה צריכה להיעשות לאחר הרטבה ניכרת של הקרקע ולאחר ההחדרה צריך להמשיך ולהשקות במנות מים ניכרות לצורך דחיקת התכשירים מאזור הטפטפת לעבר שולי כתם ההרטבה.

### בתירס לתחמיץ

רוב מגדלי התירס לתחמיץ מגדלים אותו כגידול שני בשנתון - על גבי חיטה, קטניות, או גידולי חורף - אביב אחרים. בשנים האחרונות אימצו חקלאים רבים את השיטה של זריעת צמד שורות צפוף (55-60 ס"מ בין השורות) על ערוגה (1.93 מ'), המאפשר הנבטת התירס בטפטוף באמצעות שלוחה בודדת המונחת בין צמד השורות, נותרת שם עד לגמר הגידול וחוסכת את ההסטה הידנית שנדרשה להנבטת תירס במרווחים בין השורות כמקובל.

### צבר קמה

בשנת 2011 בדקנו בגד"ש "צבר קמה" אפשרויות להדברת עשבים כימית בכמיגציה בטפטוף לאחר הנבטה של תירס זרוע בצמד שורות צפוף בשלוחת טפטוף אחת וכבר לאחר ההצצה של הגידול, יכולנו לראות בחלקות ההיקש נביטת עשבים רבים בין שורות התירס בלבד בהתאמה למיקום שלוחת טפטוף, לעומת הצצת עשבים על פני כל רוחב הערוגה, בחלקות שבהן הונבט התירס בהסטה ידנית. כמיגציה של אטרנקס, אטרנקס עם דואל גולד או אטרנקס עם פרונוטייר במהלך השקיית השרשה בטפטוף, הדבריו חלק ניכר מהעשבים במעגל הסמוך לטפטפות, אך לא את מלוא האוכלוסייה, שלצורך השלמת הדברתה הופעל על כל השטח ריסוס באקיפ. לקראת סיום הגידול נערכו בחלקה שקילות יכול של גבעולי תירס ואשכולים - כולל גם משקל חומר יבש של מרכיבי היכול, שלא הראו הבדלים משמעותיים בין יכולי התירס, שנזרע בצמד צפוף על הערוגה והונבט בשלוחת טפטוף קבועה במרכז המרווח, לבין הזריעה המשקית, שהונבטה בהסטה של שלוחת הטפטוף משורה לשורה ולאחר מכן הונחה במרכז מרווח.

### חושבי הנגב

בשנת 2012 בוצעה במושב הנגב בקרקע לס כבד הנבטת שדה תירס מספוא בשטח של 740 דונם בטפטוף. הכנת השדה כללה חריש, החלקה, דיסוק ומעגלה התירס נזרע במרווחים של 55 ס"מ בין צמד שורות על ערוגה (1.93 מ'). ציוד הטפטוף כלל צנרת ישנה של מושבי הנגב עם טפטפות שספיקתן 1.6 ליטר שעה כל 70 ס"מ וכן הופעלו באחד הקטעים טפטפות שספיקתן 1.0 ליטר/שעה כל 0.5 מ'. השלוחות הונחו להנבטת התירס ללא הסטה בין צמדי השורות. לאחר

מצאנו כתמים לבנים של משקע לבן סביב הטפטפות ובחלקות מסוימות משקע לבן על הטפטפות עצמן - מה שמצביע על מנת מים קטנה מדי במהלך השטיפה שלאחר הזרקת קוטלי העשבים. מסתבר ששטיפה במשך שעה או שעתיים של השקיית טפטוף מעבירה רק 1 או 2 מ"ק מים לדונם ומנה כזו אינה מספקת (ראה תמונה מספר ...) ואכן, כאשר בוצעה במזרע המאוחר יותר שטיפה במשך שעות השקיה אחדות, הושגו תוצאות הדברה טובות בהרבה. **3. הרכב קוטלי העשבים בכמיגציה:** במהלך הנבטת המזרע הראשון, חל פיצוץ בצינור הראשי וחלה הפסקה בהשקיה; כשתוקנה המערכת, התקבלה כבר הצצת תירס בשורה הראשונה שהונבטה והיה חשש שדואל גולד יפגע בנבטי התירס, לכן הופעל בכמיגציה אטרנקס בלבד. מסתבר שהטיפול פגע רק בחלק מנבטי הירבוז שהציצו בכתם המורטב, בהשוואה לשילוב של אטרנקס + דואל גולד, שניתן בשורה המקבילה, שם הודברו פרט לספיח חיטה כל הירבוזים - כולל כנראה גם הירבוזים העמידים לטריאזינים. בכל מקרה לא נתקלנו בפגיעה כל שהיא בהצצה ובהתפתחות התירס מקוטלי העשבים שניתנו בכמיגציה.

**4. הפעלת קוטלי עשבים נוספים במהלך הגידול:** יישום קוטלי העשבים במהלך הכמיגציה בחלקות המזרע השונות בבית זרע לא הדביר את כל אוכלוסיית העשבים שעלו בגידול ולכן נדרש שימוש בקוטלי עשבים נוספים לצורך הדברתם.

**אקיפ** במינון של 200 סמ"ק לדונם, שרוסס על נוף התירס והעשבים, הדביר יפה עשבים קטנים, כגון ירבוזים, קוטב וקוצ'אב, אך נראה שעייב במקצת את התפתחות התירס המתוק, גרם לסלסול עלים ובמקומות שרוסס מינון גבוה יותר נתקבל גם חיוץ יתר.

**טומהוק** במינון 80 סמ"ק לדונם בתוספת ברומינל במינון 100 סמ"ק לדונם בריסוס מכוון הדביר בעילות עשבים שבהם פגע; חמקו מהדברה עשבים גבוהים שניצבו בתוך שורות התירס ממש.

**ברומינל** במינון של 100 סמ"ק לדונם, רוסס על נוף התירס בשני עיתויים שונים והדביר היטב עשבים רחבי עלים קטנים ובינוניים. בתגובה לריסוס על הנוף נראו צריכות בעלי התירס, אך הגידול התאושש במהירות.

### לסיכום

מסתבר שהנבטת תירס מתוק והשרשתו ניתנים לביצוע בהשקיית טפטוף עם הסטת שלוחות לצורך הנבטת כל שורה בנפרד. מנת המים הנדרשת להנבטה בטפטוף תלויה בסוג הקרקע, הכנתה ובסוג הטפטפות וצפיפותן. קרקע רגבית יותר ומצע זרעים לא מהודק מחייבים מנת מים גדולות יותר לצורך הרטבה מלאה של פסי הזריעה.

הדברת עשבים באמצעות קוטלי עשבים ברנניים לתירס (שילוב של אטרנקס 100 סמ"ק לדונם + דואל גולד 150 סמ"ק לדונם, ניתנת להשגה בעזרת ריסוס קדם זריעה מלווה בתיחוח שטחי או ערבוב קרקע

שלוחת טפטוף אחת המונחת בין צמד השורות. ציוד השקיה הכולל טפטפות צפופות בספיקה נמוכה (כגון 0.6 ליטר/שעה כל 0.3 מ' או 1.0 ליטר/שעה כל 0.5 מ', יכול לחסוך במנת המים הנדרשת להנבטת הגידול כנ"ל וכן חשוב במיוחד לבצע עיבוד במעגלה לאחר זריעת התירס.

2. במהלך השקית ההנבטה - לאחר שנראה חיבור כתמי ההרטבה, ניתן להזריק למערכת קוטלי עשבים בררנים לתירס (כגון: אטרנקס, אטרנקס + דואל גולד) ולאחר ההזרקה צריך להעביר במערכת ההשקיה מנת מים במשך מספר שעות לשטיפה ופיזור קוטלי העשבים בפס ההרטבה.

3. ההרברה המושגת מכמיגציה קדם הצצה של קוטלי עשבים בתירס היא בדרך כלל חלקית, אך מאפשרת התפתחות תירס נאותה גם בשדות משובשים קשה בעשבים וכך ניתן להגיע לשלב שבו ניתן לבצע יישום קוטל עשבים בררני על נוף התירס באמינובר או אקיפ, מבלי שהעשבים יפריעו או יגרמו לפגיעה באיכות התחמיץ.

### הבעת תודה

המחברים מבקשים להודות לצוותי המגדלים ב"צבר קמה", אל"צ, בית זרע, מושבי הנגב וחוות גד"ש גליל עליון.

השקיה במנת מים של 30 מ"ק לדונם, נראה שבציוד הישן לא התקבל חיבור של כתמי ההרטבה לפס רצוף ולכן הוחלט להמשיך בהשקיה לעוד 24 שעות.

בחלקה האחרון של תוספת ההשקיה, בוצעה הזרקה קוטלי העשבים אטרנקס + דואל גולד במנות של 50 + 80 סמ"ק לדונם בהתאמה. ולאחר ההזרקה נמשכה ההשקיה עוד מספר שעות.

מנת המים שקיבל התירס להנבטה הייתה 60 מ"ק לדונם ולאחר מכן במהלך הגידול עוד 400 מ"ק לדונם בציוד הטפטוף הישן ו-370 מ"ק לדונם בציוד הטפטוף (1.0 ליטר/שעה כל 50 ס"מ).

לאחר ההצצה ניתן היה להבחין בפסי הרברת עשבים בין צמדי שורות התירס, אך בעיקר בציוד הטפטוף הישן, נמצאה הרברת העשבים במעגלים בלתי מחוברים זה לזה סביב הטפטפות. הודברו בעיקר מיני ירבוז וספיחי דגן חורפי וחמקו מהדברה צמחי דטורה אכזרית ולששית. כדי להשלים את הרברת העשבים בוצע בכל השדה ריסוס ב-100 סמ"ק לדונם אמינובר. בתגובה ליישום אמינובר, לא נצפו פגיעות פיטוטוקסיות בתירס, פרט לעיוותים בשורשי האוויר.

### לסיכום

1. גידול תירס מספוא בצמד שורות צפוף עם מרווח של 55 ס"מ בין השורות, מאפשר הנבטת הגידול בהשקיית טפטוף באמצעות



אטרנקס מיושם בטפטוף במהלך השקיית הנבטה קוטל העשבים לא נרחק מספיק במהלך השטיפה



תירס מתוק שהונבט בטפטוף בהסתת שלוחות; השורה משמאל: מטופלת בכמיגציה באטרנקס בלבד במהלך ההצצה משורה מימין: מטופלת בכמיגציה לפני ההצצה באטרנקס + דואל גולד



תירס מספוא מונבט בטפטוף. הצמד משמאל הונבט משלוחה שהוצבה במרכז הצמד - מרווח צר.



תירס מספוא מונבט בטפטוף. הצמד מימין מונבט בהסתת שלוחת הטפטוף.

# עשבים עמידים לקוטלי עשבים - כרוניקה ידועה מראש

מאור מצרפי וברוך רובין  
המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"ש רה סמית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

## מבוא

בעולם דווחו עד היום כ - 400 אוכלוסיות של ע"ר עמידים המשתייכים ל - 210 מינים (123 רחבי עלים ו-87 דגניים) (<http://www.weedscience.com>). בישראל דווחו עד כה 27 אוכלוסיות עמידות, 17 מינים רחבי עלים ו-10 מיני דגניים המשבשים צדי דרכים, מטעים, גידולי שדה וירקות בכל אזורי הארץ. עשבים עמידים אלה משבשים עשרות מיליוני דונם בכל רחבי העולם וגורמים לא רק לנזק כלכלי עצום אלא גם לפגיעה קשה בסביבה ובמגוון הביולוגי. עמידות לק"ע יכולה להתבסס על שני מנגנונים עיקריים: (1) מוטציה נקודתית בחלבון אליו נקשרת מולקולת התכשיר (target-site - TS) המשנה את המבנה המרחבי של אתר הקשירה ומונעת מההרביציד לעכב את פעילות האנזים (2) עמידות מטבולית, (non-target, site NTS) המבוססת על ניטרול (דה-טוקסיפיקציה) מהיר של מולקולת ק"ע בטרם הגיעה לאתר הקשירה. פעולה זו נעשית באמצעות אנזימי דה-טוקסיפיקציה, ארו באמצעות קשירתם של מולקולות התכשיר הרחק מאתר הפעולה (מידור).

בשנים האחרונות אנו עדים לעלייה חדה במספר העשבים העמידים לק"ע בחקלאות. החמרה זו נובעת מארבע סיבות עיקריות: 1. משנת 1988 לא הוכנס מנגנון פעולה חדש של קוטלי עשבים. מאידך, איסור השימוש בקבוצות של קוטלי עשבים למשל, הוצאת התכשירים מקבוצת הטריאזינים מרישוי לשימוש באירופה ובישראל גורם ויגרום לשימוש נרחב יותר בקוטלי עשבים מקבוצות אחרות כמו, מעכבי ALS, ACCase ו-EPSPS. 2. שימוש חוזר באותם תכשירים סלקטיביים בגידולים שונים ובשנים עוקבות. למשל, שימוש במעכבי ACCase מסוימים (טופיק, פומה, אקסילאל), בתבואות ותכשירים אחרים מאותה קבוצה (גאלאנט, פוזילאלד, טארגה, סלקט, פוקוס) בגידולי שדה וירקות (חימצה, חמניות, אגוזי אדמה, בקיה, כותנה, גזר או תפוחי אדמה) המהווים גידולי עוקבים במחזור תקין של סכב גידולים. תכשירים מקבוצה זו מדכרים באופן בררני עשבים דגניים, אולם בגלל השימוש החוזר בהם העשב מפתח עמידות ואינו מודבר בעזרת תכשירים אלו.

החקלאות המודרנית בישראל ובעולם נסמכת בעיקר על קוטלי עשבים (ק"ע) בהתמודדות עם עשבים רעים (ע"ר) הגורמים לנזקים קשים לחקלאות. נזק זה מתבטא בפגיעה בתוצרת חקלאית, פיחות באיכות שטחי העיבוד ומקורות המים הזמינים לצמחים, והקצאת משאבים להדברת עשבים. נזקי עשבים רעים מוערכים בלמעלה מ-3.5 מיליארד דולר באוסטרליה ולמעלה מ-4.8 מיליארד דולר בארצות הברית בכל שנה.

בשנים האחרונות, גוברת נטייה להפחתה בעיבודי קרקע הן במטעים והן בגידולי שדה בשל שיקולי שימור קרקע ומים, חסכון באנרגיה ובשכר עבודה יקרה. כתוצאה מכך גדל הצורך בשימוש בכימיקלים להתמודדות עם עשבים הרעים. הדברת עשבים בגידולים חקלאיים מיועדת במקרים רבים להדברת רחבי עלים ולהדברת עשבים דגניים. במטעים ובשטחים לא מעובדים כמו צדי דרכים נפוץ מאד השימוש בתכשירי גלייפוסט להדברה כללית. בשל מחירו הנמוך ויעילותו הגבוהה, נוטים להשתמש בו מספר פעמים בשנה ובמינונים גבוהים מהנדרש. להשלכות גישה שגויה זו נחזור ונדון בהמשך המאמר. להדברת עשבים רחבי עלים בתוך גידולי שדה וירקות עומד מבחר לא קטן של תכשירים הפועלים במנגנוני פעולה שונים, המאפשרים לחקלאי חופש פעולה ושיקול דעת בבחירת התכשיר המתאים. מאידך, הדברת עשבים דגניים בגידול היא יקרה ומסובכת יותר. שכן הדברה זו מתבצעת בעיקר בעזרת מבחר מוגבל מאד של תכשירים בררניים רובם בעלי מנגנון פעולה זהה - מעכבי ה - ACCase בהם משתמשים הן בגידולי בעל והן בגידולי שלחין ובכל עונות השנה. הפחתת השימוש בעיבודים ויישום חוזר בתכשירים בעלי אותו מנגנון פעולה בגידולים מונוקולטוריים כמו מטעים וגם כאשר מופעל מחזור זרעים בגידולי שדה וירקות, מגביר את לחץ הסלקציה על אוכלוסיית העשבים הרעים ומעודד את התרבותם של הפרטים הבודדים באוכלוסייה שאינם מודכרים. שימוש חוזר בתכשירים דומים במהלך השנה מגדיל עוד יותר את מספרם של הפרטים העמידים עד שכל האוכלוסייה הופכת לעמידה.

### אפיון עמידות בעשבים רעים

מערך הטיפול בעשבים עמידים מורכב ממספר גורמים, חקלאים אנשי חרות ההדברה, מדריכים חקלאיים וחוקרים. כיום, מעבדתנו היא המקום אליו מתנקזים דיווחי העמידות מהגורמים השונים ובו הם נבחנים. כאשר מגיע דיווח על עמידות מתחילה שרשרת תהליכים המורכבת משני שלבים עיקריים: הראשון, וידוא העמידות בעשב. ברגע קבלת הדיווח מהחקלאי נעשה בירור לגבי הפרטים השונים: מין העשב, מין הגידול, מהם התכשירים שהיו בשימוש בשדה במהלך השנים האחרונות ובאיזה קנה מידה תופעת העמידות מופיעה בשדה, במקרה שיש אפשרות, מבוצע ניסוי שדה בכדי לבחון את יכולת ההדברה בתנאי השטח הנתונים. בכל מקרה, נאספים צמחים או זרעים מאותו השדה בכדי לבחון את העמידות בתנאי מעבדה מבוקרים. לאחר שהעמידות מוודאת באמצעות השלב הראשון עוברים לשלב השני שהוא, אפיון ובחינה של מנגנון העמידות של העשב או של האוכלוסייה בהם נצפתה העמידות.

### טיפול באוכלוסיות עשבים רעים שנחדשות כעמידות לקוטלי עשבים - מקרה בוחן

בשנה החולפת הגיעו אל מעבדתנו שני דיווחים מעניינים במיוחד של חשד לעמידות, האחד בטוריים מצויים מקיבוץ דביר והשני שלח ספרדי מקיבוץ בארי, שתי האוכלוסיות נחדשו כעמידות למעכבי ALS. הצמח 'טוריים מצויים', הינו עשב חורפי נפוץ, בעל מערכת רבייה של "אי התאם עצמי" המייצר מספר מחזוריים באותה העונה. בעזרת תכונות אלו צמח זה מסוגל להיחשף לכמה מחזורי סלקציה באותה העונה, ולהגדיל באופן ניכר את מספר הפרטים העמידים בשדה. למשל, צמח עמיד למעכבי ALS שישומו בשדה, מייצר זרעים רבים, מתוכם ינבטו שוב צמחים עמידים וגם הם יצרו זרעים באותה העונה. בצורה זו מתקצר הזמן הנחוץ ליצירת אוכלוסייה הומוגנית בעמידות לק"ע מאותה קבוצה, הניתנים שוב ושוב באותה החלקה. חשוב לציין כי עד היום לא דווח בספרות הבין לאומית ולו פעם אחת על עמידות כלשהיא לק"ע במינים אלו והדיווח שלנו הינו הראשון בעולם. זרעים שנאספו בשדות המדוברים הונבטו במגשים, הצמחים נשתלו בעציצים ורוסו בגיל 3-4 עלים אמתיים. קוטלי העשבים שנבדקו הם: פרסוט, פולסאר, דרבי ואקספרס במינונים עולים וכמו כן נבדקו: סינרגי, דופלוזן ואלבר סופר במינון המומלץ. מטרת הניסוי הייתה לבחון את החשד לעמידות ולנסות ולמצוא פתרונות הדברה. ניתן לראות מהנתונים המובאים בטבלה 2 שמרבית הצמחים שרדו לאחר טיפול במינונים גבוהים בהרבה מהמומלץ של שלושת התכשירים המשתייכים לתת קבוצות שונות של מעכבי ALS. אמנם במינונים הגבוהים בהרבה מהמומלץ אובחנה גם ירידה במשקל הנוף, אולם צמחים אלה מסוגלים לייצר זרעים ולהתרבות, ופה טמונה הסכנה. נתונים אלו מצביעים על רמת עמידות גבוהה באוכלוסיות הנ"ל לתכשירים נפוצים מאד בשימוש. מאידך יש לציין כי הצמחים נותרו

3. תופעת העמידות מרובת האתרים (multiple resistance) בה הע"ר עמיד ליותר ממנגנון פעולה אחד (לדוגמה זון עמיד למעכבי ACCase, ALS ו-EPSPS). ההסתברות למצב שכזה אינה גבוהה אך לצערנו כאשר לא נוקטים במחזור הדברה תקין, צמח עמיד לתכשירים הפועלים במנגנון אחד נעשה עמיד גם לתכשירים תחליפיים הפועלים במנגנון פעולה אחר מבלי לאבד את עמידותו הקודמת. במצב כזה קשה מאד לפתח ממשק הדברה כימי אלטרנטיבי.

4. בגלל העלות הגבוהה של תכשירי ההדברה החקלאים נוטים לחסוך בהוצאות וליישם מינונים מופחתים של קוטלי עשבים. תופעה זו הינה כלל עולמית ונפוצה גם בארץ. כתוצאה מכך חלה עלייה "זוחלת" בעמידות העשבים הרעים המבוססת על יכולת הדה-טוקסיפיקציה (NTS) ההולכת ומתגברת עם הזמן, כך שתוך כמה שנים כל האוכלוסייה אינה מודברת על ידי התכשיר והחקלאי נאלץ להעלות את המינון גם מעל למינון המומלץ מבלי שידביר את הע"ר.

בעולם, ובעיקר בארה"ב, שימוש בגידולים טראנסגנים עמידים לגלייפוסט יחד עם שיטת ה-"אפס עיבוד" הגבירו מאד את ההסתמכות על קוטל עשבים יחיד - הגלייפוסט (או בשמו השגור "ראונדאפ"). כתוצאה מכך התפתחו אוכלוסיות של קייצת קנדית (*Conyza canadensis*) וירבוז פלמרי (*Amaranthus palmeri*) העמידות לגלייפוסט והן מעמידות בסכנה את המשך גידול הכותנה בדרום-מזרח ארה"ב. אחת הסיבות המסייעות לתפוצה הרבה של עשבים עמידים קשורה לתופעת המטעים הנטושים ללא טיפול והחכרת שטחים לעיבוד למשך תקופה קצרה שהפכו לדבר שבשגרה, ומאחר ואין לחוכר מחויבות להשקעה בתהליכים ארוכי טווח במלחמה בעשביה, אנו עדים להעדר המשכיות ורישום הפעילות המסייעות להתבססות אוכלוסיות עמידות לק"ע.

בנוסף אנו עדים להתפתחות עמידות למנגנוני פעולה נוספים בעשבים רחבי עלים ממשפחת המורכבים. בשנות השמונים הופיעה העמידות לק"ע טריאזינים במיני דגן שונים ובירבוז שרוע (*Amaranthus blitoides*). נושא זה עלה שוב לכותרות בהופעת החרצית העטורה (*Chrysanthemum coronarium*) העמידה למעכבי ALS בשנת 2005, וכיום נפוצה העמידות למגוון רחב של חומרי הדברה המשמשים אותנו בגידולים השונים שנתגלתה בעשבים נוספים, כגון: ירבוז שרוע ופלמרי, סביון פשוט, טוריים מצויים, שלח ספרדי, דרדר מצוי (*Centaurea iberica*) ועוד. בעוד שעשבים רגניים עמידים לק"ע המשבשים גידולי תבואה ניתן לקצור לשחת מבלי להינזק יתר על המידה, לא ניתן לעשות זאת במקרה של שיבוש בעשבים רחבי עלים עמידים (כמו החרצית העטורה) היכול להביא לפסילת הגידול לשחת ולמנוע את שיווקו.

במאמר זה נסקור את העמידות השונות שדווחו, הכלים השונים לזיהוי העמידות והמנגנון העומד מאחוריהן ונבחן פתרונות חלופיים, בניסיון להתגבר על בעיית העמידות לק"ע.

טבלה 1. רשימת השמות הכימיים והמסחריים של קוטלי העשבים המוזכרים במאמר.

שם מסחרי*	שם כימי	משפחה	מנגנון פעולה
אטלנטיס	מזוסולפורון + יודוסולפורון	SU	מעכב ALS
אטריביוט קומבי	מזוסולפורון + פרופוקסיקרבזון	SU+SCT	מעכב ALS
אקספרס	טריבנורון	SU	מעכב ALS
פולסאר	אימזמוקס	IMI	מעכב ALS
פרסט	אימזתפיר	IMI	מעכב ALS
דרבי	פלומטסולם + פלוראסולם	TP	מעכב ALS
אקסיאל	פינוקסדן	Den	מעכב ACCase
טופיק	כלודינפופ	Fop	מעכב ACCase
טרגה סופר	קוויזלפופ	Fop	מעכב ACCase
גלנט	הלוקסיפופ	Fop	מעכב ACCase
סלקט	קלתודים	Dim	מעכב ACCase
ספוטלייט	קרפנטרזון	Triazolone	מעכב PPO
רייסר	פלורכלורידון	--	מעכב PDS
קוורץ	דיפלופניקן	Anilide Pyridine	מעכב PDS
לינורקס	לינורון	Phenylurea	מעכב PSII
דיוורקס	דיורון	Phenylurea	מעכב PSII
סנקור	מטריבוזין	Triazinone	מעכב PSII
דופלוזן	MCPP	Auxin	הורמונלי
אלבר-סופר	2,4-D	Auxin	הורמונלי
סינרגי	טריאסולפורון + דיקמבה	SU+Auxin	מעכב ALS והורמונלי

# שמים את רווחיות החקלאי במרכז

היכוננו למפגש השנתי של

**ארגון עובדי הפלחה**

אגודה שיתופית חקלאית ארצית בע"מ



אשר יתקיים בתערוכת

**freshAgroMashov**  
International Fresh Produce Summit & Exhibition



גני התערוכה, תל-אביב

ימים שלישי רביעי, 11-12 ביוני 2013

טבלה 2. תגובת צמחי טוריים מצויים ושלח ספרדי לקוטלי עשבים מעכבי ALS ממשפחות שונות שנאספו מהשרדה לאחר ששרדו את הטיפול המשקי.

הישרדות (%)		מינון (ג' תכשיר/ד')	התכשיר
שלח ספרדי	טוריים מצויים		
100	100	ביקורת	אקספרס (טריבנורון - סולפוניל-אוריאה)
100	100	0.5	
100	100	1	
100	100	2	
100	100	4	
100	75	8	פולסאר (אימזמוקס - אימידזולינונים)
75	100	15	
50	100	30	
25	75	60	
75	75	120	
75	100	240	דרבי (פלומטסולם + פלוראסולם - טריאזולופירימידינים)
100	100	1.5	
100	75	3	
75	100	6	
75	100	12	
75	75	24	

שהביאה לשינוי במבנה המרחבי של האנזים ומעכבת את התקשרות קוטל העשבים אליו. באמצעות בדיקה פשוטה, מהירה מאוד אך יקרה ניתן לקבל ברוב המקרים מסקנה חד משמעית לגבי השאלה האם קיימת עמידות הקשורה במוטציה באתר מטרה (TS).

רגישים לקוטלי עשבים הורמונליים והודברו היטב במינונים המומלצים. לאחר אישוש העמידות למעכבי ALS ברמת הצמח השלם, נלקחה פיסת עלה מצמחי הטוריים המצויים ששרדו את הטיפולים השונים, הופק דנ"א והגן המקודד לאנזים ALS רוצף בכדי לבחון האם קיימת מוטציה המשנה את רצף חומצות האמינו המקודדות על ידי הגן

	560	570	580	590
<i>A. thaliana</i> X51514.1	PVKVLLLNQHLGMVMQW	EDRFYKANRAHTFLGDP	AEDE	
<i>D. erucoides</i> b1	...I.....	L	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b2	...I.....	X	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b3	...I.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b4	...I.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b5	...I.....	L	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b6	...I.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b7	...I.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b8	...I.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b9	...I.....	X	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b10	...I.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b11	...I.....	L	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b12	...I.....X.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b13	...I.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b14	...I.....	.....	.....Y.....	R.T.
<i>D. erucoides</i> b15	...I.....	L	.....Y.....	R.T.

איור 1. רצף חומצות אמינו באנזים ALS (חומצות אמינו מס' 557 ועד 595) של צמחי טוריים עמידים (b1-b15) מאוכלוסיית דביר בהשוואה לרצף הידוע מארכידופסיס (*Arabidopsis thaliana*). התמרה זו הנובעת מהחלפה של טריפטופן בליאוצין בעמדה מס' 574 גורמת לעמידות לכל תת הקבוצות של קוטלי עשבים מעכבי ALS.

### ניטור עמידויות ברחבי הארץ

כשלים בהדברת עשבים מתרחשים לעתים בגלל שימוש בתכשיר או מינון לא מתאים, או בגלל יישום לקוי ולא רק בגלל עמידות. לכן, איסוף מידע על ידי המגדלים, המדריכים, אנשי החברות והחוקרים חשוב ביותר בכדי להבין את גודל התופעה, התפשטותה באזור מסוים ודרכי הפעולה הנדרשות. יכולתנו לעקוב אחר המקרים הרבים מוגבלת אך אנו משתדלים לשמור ולבצע משימה זו למרות קשיים כלכליים וגיאוגרפיים. בטבלה 3 אנחנו מציגים את רשימת האוכלוסיות שנאספו בעונות תשע"ב ותשע"ג 2012-2013. מגוון מבהיל זה של אוכלוסיות עשבים רעים, החשודים כעמידים, מצביע על חומרת הבעיה. ברור לנו

מהתוצאות עולה כי אוכלוסייה זו של טוריים מצויים בעלת עמידות למעכבי ALS. עמידות זו נובעת ככל הנראה מהחלפה של חומצת האמינו טריפטופן בעמדה מספר 574 ללאוצין (איור 1), כמו כן ניתן לראות שאוכלוסייה זו היא הטרוגנית וקיימים בה פרטים בעלי התמרה הטרוזיגוטית (מסומנים כ-X) או ללא התמרה כלל וגם הם עמידים. מקרה זה אינו יוצא דופן וישנה אפשרות שאוכלוסייה זו מחזיקה במנגנון עמידות נוסף שאינו קשור באתר מטרה. אוכלוסיית השלח הספרדי נמצאת עדיין בבדיקה במעבדתנו אך דפוס העמידות הגבוהה שנצפתה הדומה לזה של הטוריים (טבלה 2) מרמז על קיום התמרה באתר המטרה.

טבלה 3. אוכלוסיות עשבים שנאספו בעונות תשע"ב/תשע"ג (2012/2013) ברחבי ישראל החשודות כעמידות לקוטלי עשבים שונים ונבדקות במעבדתנו.

תכשירים שנבחנו	מיקום	שם בוטני	מין הצמח
אקסיאל, טופיק, סלקט, אטלנטיס אטריביוט קומבי	גילת	<i>Lolium rigidum</i>	זון אשון
טופיק	מגן	<i>L. rigidum</i>	זון אשון
סלקט, טרגה	רעים	<i>L. rigidum</i>	זון אשון
גלנט	מבקיעים	<i>Phalaris paradoxa</i>	חפורית מוזרה
טופיק	שעלבים	<i>P. paradoxa</i>	חפורית מוזרה
טופיק	עין חרוד	<i>P. paradoxa</i>	חפורית מוזרה
טופיק	מזרע	<i>P. paradoxa</i>	חפורית מוזרה
לינורקס, דיורקס, סנקור, פולסאר, קוורץ, רייסר, ספוטלייט	עלומים (אשקלון)	<i>Senecio vulgaris</i>	סביון פשוט
אקספרס, פולסאר, דרבי	בארי	<i>Erucaria hispanica</i>	שלח ספרדי
אקספרס, פולסאר, פרסוט, דרבי,	דביר	<i>Diplotaxis erucoides</i>	טוריים מצויים



זון רב פרחים בעל עמידות מרובת אתרים בשדה כרב של עין המפרץ.



כרב נח בחוות הניסיונות בגילת.



מעל לכל ספק שזה מדגם חלקי בלבד והבעיה נפוצה יותר.

### סיכום

ניתן לראות כי בשנים האחרונות ישנה עליית מדרגה בכל נושא בעיית העשבים העמידים בשדות, אנחנו מתמודדים עם עשבים חדשים שהופכים את אט אט לעשבים קשי הדברה (טוריים מצויים, שלח ספרדי וכדומה) וזאת בנוסף לאלו הקיימים כבר בשדות. בעיית העמידות הולכת ומתגברת בגלל הוצאה של ק"ע משימוש ושימוש יתר בק"ע אחרים, התחזקות הבעיה מורגשת גם בדחיפות הקריאות והדיווחים של מדריכים וחקלאים. קשה להתחמק מהמסקנה שיש צורך דחוף בשינוי ממשק ההדברה, המסתמך על הדברה כימית, כאמצעי יחיד למלחמה בעשבים הרעים. נדרשת הסתכלות ארוכת טווח המחייבת שילוב אמצעים אגרוטכניים כמו עיבוד, מחזור גידולים ומחזור הדברה תוך שימוש בתערובות של תכשירים בעלי מנגנון פעולה שונה. נכון, מסיבות שונות לא תמיד ניתן להשתמש בכל האמצעים הקיימים כדי לגוון את ממשק ההדברה. הדברים אמורים בעיקר באזורים השחונים של המדינה בהם לא ניתן לגדל גידולים אחרים מלבד תבואות חורף. כך הם פני הדברים גם בגידול חיטה - בגלל ההיצע המוגבל של תכשירים שאינם מעכבי ALS או ACCase להדברת עשבים דגניים. על אף הקשיים, יש צורך בהגברת

המודעות לבעיה ושינוי החשיבה בתכנון ממשק הגידול. לדוגמה, יש לשקול, גם אם זה אינו כלכלי, הכללת עיבוד מעמיק אחת לשלוש - ארבע שנים גם בממשק עיבוד מינימלי, או הכנסת גידול במחזור שבו ניתן להדביר את העשבים העמידים על ידי תכשירים שאינם מעכבי ACCase. כל זאת מתוך הבנה שאם לא נתעורר, העתיד הצפוי לנו יהיה גרוע יותר. ראו הדוגמאות בארה"ב ואוסטרליה. יש צורך להבין שתהליכי המדבור שעוברים על אזורנו ופלישה של ע"ר קשי הדברה חדשים (אמברוזיה (Ambrosia), דרדר וכו') יכולים לגרום לשינוי במצב זה ואנו צריכים להיות ערוכים לכך. נושא עמידות ע"ר לק"ע הוא נושא בעל חשיבות חקלאית וכלכלית גדולה מאד. לדוגמה, ההתמודדות בירבוז פלמרי עמיד לגלייפוסט עלתה בשנת 2010 למגדלי הכותנה והסויה במדינת טנסי שבדרום ארה"ב, למעלה מ- 100 מיליון דולר. על אף העלייה במודעות החקלאים בארץ, הטיפול בנושא מבחינה מחקרית ויישומית עדיין רחוק מלהיות משיע רצון. ברור שקבוצת מחקר יחידה עם תקציב מוגבל, אינה מסוגלת להתמודד עם התמיכה למגדלים וצרכי המחקר החיוניים. יש צורך בהקמת תשתית מחקרית רחבה יותר ולהשקיע משאבים ניכרים כדי לעמוד במשימות הנדרשות - לסייע לחקלאים להתמודד בהצלחה עם העמידות השונות הקיימות ואלה הצפויות לנו בעתיד.

# לוטסום + ראונדאפ | חדש

## גלייפוגן | ראונדאפ מקס

הטיפול היעיל להכנת שטחים בגידולים חיטה, תירס, חימצה, אבטיח מללי, בקיה, תלתן ואגוזי אדמה.

לפני הגידול	המינונים	נפח התרסיס	הערות
אבטיח מללי, אגוזי אדמה, בקיה, חיטה, חימצה, תירס, תלתן	לוטסום 15 סמ"ק/ד' + ראונדאפ/ גלייפוגן 2%	20-30 ל'/ד' בהתאם לגובה העשבים	מנע רחף לגידולים שכנים, ראה כל הערות ואזהרות בתוויות ראונדאפ/ גלייפוגן

האיכות מתחילה מהשורש

www.agan.co.il

# התאמת משטר השקייה מיטבי בגידול תירס לתחמיץ, בטיפטוף ובחינת אמצעים לבקרת ההשקייה

בוסק אריה, אליה מנחם - מגדלי דרום יהודה. קילמן יגב, ליבמן עמוס - שותפות צב"ר-קמ"ה. רשף גיא, גיפס עמי, טל גדי, דגן מלי - חברת נטפים. ניר אורי - שה"מ

## תקציר

מטרת הניסוי, שבוצע בשנים 2011 ו-2012, לבחון את האפשרות להפחתת כמויות המים הנדרשות להשקיית תירס לתחמיץ, כגידול שני לאחר חיטה לתחמיץ. כיום ההשקייה מתבצעת על פי מקדמי השקייה "מקובלים" המותאמים לשלבי הגידול הפנולוגיים של התירס. בנוסף, בחנו את האפשרות להעזר בטנסיומטרים לבקרת ההשקייה וניסינו לבדוק, באופן ראשוני, האם ניתן להעזר במדידות מתח מים בצמח להכוונת ההשקייה. נמצא שניתן להפחית את כמויות המים בהשוואה למקובל כיום, בשיעור של כ-15 אחוז מבלי לפגוע ביבול ואולי אף להגדילו. מהניסוי נגזרו מקדמי השקייה מיטביים, להתאדות הנמדדת בעזרת משוואת "פנמן מונטיס", לשלבי הגידול השונים. בנוסף, אמרנו מה הם ערכי מתח מים מיטביים להשקייה, בתנאים דומים לתנאי הנסוי, בעומקים 60 ו-90 ס"מ. הבדיקה הראשונית מלמדת שניתן, כפי הנראה, להשתמש בתא לחץ להכוונת השקייה בתירס. בניגוד למקובל בגידולים אחרים, כמו כותנה בה המדידה מתבצעת בצהריים, את המדידה בתירס יש לבצע בשעות הבוקר.

## חומרים ושיטות

בשנים 2011 ו-2012 נערכו שני ניסויים בהם נבחנו משטרי השקייה שונים בגידול תירס לתחמיץ, כגידול שני לאחר חיטה לתחמיץ. בשתי השנים נערך הניסוי בחלקות גד"ש של שותפות צב"ר-קמ"ה. ההרכב המכני של הקרקע בחלקת הניסוי ב-2011 באחוזים: חרסית 45.9, סילט 33.8 וחול 20.3. ההרכב המכני של הקרקע בחלקת הניסוי ב-2012 באחוזים: חרסית 48, סילט 37.9 וחול 14.1.

בשנה הקודמת לנסוי גידלו בשתי חלקות אלה כותנה. בשתי שנות הניסוי, מילוי החתך והנבטת התירס בוצעו בעזרת שלוחות הטיפטוף, רוחב ערוגה בודדת 1.92 ס"מ. בשנת 2011 נזרע התירס במרווח של 0.75 מ' על גבי הערוגה. לצורך ההנבטה הונחה שלוחת הטיפטוף על פס זריעה אחד והנביטה אותו ואז הוסטה השלוחה לפס השני והנביטה אותו ואחר כך הוחזרה למרכז הערוגה להמשך ההשקייה. בשנת 2012 נזרע התירס במרווח של 0.58 מ' על גבי הערוגה וההנבטה בוצעה כאשר שלוחת הטיפטוף הונחה במרכז הערוגה וההנבטה והמשך ההשקייה בוצעו ללא הסטה של שלוחת הטיפטוף. שני הניסויים הושקו בשלוחות טיפטוף עם ספיקת טפטפת 1.0 ליטר/שעה ומרווח של 0.5 מטר בין הטפטפות על גבי השלוחה. בשנת 2011 נזרע תירס מהזן "אווגרו" ואילו בשנת 2012 הסתבר בדיעבד כי 4 מתוך 6 בלוקים נזרע הזן "קילרס" ואילו ב-2 הבלוקים הנותרים נזרע הזן "ויואני". טיפולי ההשקיה בנסויים היו שילוב של כמויות מים שונות ושל חלוקה שונה של מנת מים דומה על פני העונה. כמו כן היה טיפול תגובתי על פי מתח המים בקרקע. טיפול א' מייצג את מנות המים הנהוגות כיום, לפי טבלת מקדמי ההשקייה מזריעה/הצצה של התירס.

מתח המים בקרקע נמדד בעזרת טנסיומטרים, בכל טיפול היו 2 תחנות מדידה בכל תחנה 3 טנסיומטרים בעומקים 30, 60, ו-90 ס"מ. לא בכל התחנות הנתונים שהתקבלו היו רציפים. העבודה עם 2 תחנות מדידה לכל טיפול, איפשרה לייצר רצף נתונים הגיוני לכל טיפול לעיתים תוך הסתמכות על תחנה אחת בלבד. בנייתוח נתוני הטנסיומטרים עשינו שימוש בערך שנמדד כל יום בשעה 6.00 בבוקר בלבד.

טבלה מס' 1: השוואת מועדים ומנות הרשן בשתי שנות הנסוי.

2012	2011	שנה <
04/05/2012	07/05/2011	תאריך הנבטה
בוצת דלילה 4 מ"ק/ד'	זבל עוף 2 מ"ק/ד'	דישון יסוד
ראש 8.5 יח' חנקן/ד'	ראש 16 יח' חנקן/ד'	דישון ראש
04/06/2012	29/05/2011	פתיחת בצל
30/06/2012	29/06/2011	הופעת תפרחת זכרית
29/07/2012	28/07/2011	סיום השקיה
09/08/2012	10/08/2011	קציר הניסוי

טבלה מס' 2: כמויות המים בהן הושקו הטיפולים השונים בשתי שנות הנסוי, במ"ק/דונם.

סך הכל עם הנבטה ומ"ח	סך הכל ללא הנבטה ומ"ח	מתפרחת זכרית לסיום	מבצל לתפרחת זכרית	הנבטה ומלוי חתך	טיפול
531	351	227	124	180	
480	300	201	99	180	ב'- 2011
456	276	221	55	180	ג'- 2011
445	265	176	89	180	ד'- 2011
374	194	137	57	180	ה'- 2011
495	395	263	132	100	א'- 2012
430	330	208	122	100	ב'- 2012
380	280	172	108	100	ג'- 2012
376	276	167	109	100	ד'- 2012
317	217	112	105	100	ה'- 2012

טבלה מס' 3: יחס כמויות המים בהן הושקו הטיפולים השונים, בהשוואה למנת המים הנהוגות כיום, באותה שנה, באחוזים.

סך הכל עם הנבטה ומ"ח	סך הכל ללא הנבטה ומ"ח	מתפרחת זכרית לסיום	מבצל לתפרחת זכרית	טיפול
100.0	100.0	100.0	100.0	א'- 2011
90.4	85.5	88.5	79.8	ב'- 2011
85.9	78.6	97.4	44.4	ג'- 2011
83.8	75.5	77.5	71.8	ד'- 2011
70.4	55.3	60.4	46.0	ה'- 2011
100.0	100.0	100.0	100.0	א'- 2012
86.9	83.5	79.1	92.4	ב'- 2012
76.8	70.9	65.4	81.8	ג'- 2012
76.0	69.9	63.5	82.6	ד'- 2012
64.0	54.9	42.6	79.5	ה'- 2012

הטיפולים נמצא הפרש מובהק בין טיפול זה לשאר ארבעת הטיפולים. ממוצע היבול בניסוי 1,575 ק"ג/ד' ואילו ממוצע היבול ב- 4 הטיפולים א'-ד' עומד על 1,638 ק"ג/ד'. היבול בטיפול ה' נמוך ב- 19 אחוז לערך, בהשוואה לממוצע יתרת הטיפולים. בממוצע הקנים תרמו 37 אחוז והקלחים 63 אחוז לכלל יבול חומר יבש. בתנאים ששררו בניסוי ניתן היה לקבל את מלוא היבול במנת מים של 450 מ"ק/ד' והמשמעות היא הקטנת מנת המים בשעור של כ- 15 אחוז בהשוואה למנת המים הנוהגת או המקובלת 531 מ"ק/ד', בה הושקע טיפול א' בניסוי 2011 . הפרשי היבול בין הטיפול עם רמת היבול הנמוכה לשאר הטיפולים הינם תולדה של הפרשי יבול מובהקים בקנים, להוציא הסתייגות לגבי טיפול ב- 2011 , ובקלחים. סך יבול החומר היבש ויבול החומר היבש בקנים ובקלחים בטיפולי ההשקיה השונים, בעונת 2012, מופיעים בטבלה 5. מנות המים בניסוי , כולל השקיית הנבטה ומילוי חתך לאחר החיטה, נעו בין 495 מ"ק/ד' (השקיה לפי מקדמי ההשקיה המקובלים/נהוגים כיום) ל- 317 מ"ק לדונם.

במהלך שתי שנות הניסוי ביצענו מספר מדידות בתא לחץ שנועדו לבחון את היכולת של מכשיר זה לאבחן הבדלים במתח המים בצמח. התמקדנו בעיקר בטיפול השקיה קיצוניים . בשנת 2012 בוצעה בנוסף השוואה בין מדידת בוקר למדידת צהריים. קציר- בכל אחת מחלקות השדה נקצר קטע שורה באורך של 3 מטר. בקטע זה נספרו הקנים והקלחים ונמדד גובה הצמח. הקנים והקלחים נשקלו בנפרד, ונלקח תת מדגם מהקנים והקלחים, שנשקל אף הוא בשדה ונשלח ליבוש בתנור. חושב אחוז החומר היבש בקנים ובקלחים. על פי נתונים אלה נקבע יבול החומר היבש בקנים ובקלחים, בטיפולים השונים. בדיקת השונות הסטטיסטית בין הטיפולים נעשתה במבחן תחום על פי Tukey-Kramer בתוכנת JMP.

## תוצאות ודיון

### א. יבול חומר יבש בשתי שנות הניסוי.

יבול החומר היבש וחלוקתו לקלחים וקנים בטיפולי ההשקיה השונים בעונת 2011 מופיעים בטבלה 4.

טבלה מס' 4 : יבול חומר יבש קנים, קלחים וסך היבול, וכן יחסי היבול באחוזים, בטיפולים השונים, בניסוי 2011.

טיפול 2011	סך ח"י קנים ק"ג/ד'	סך ח"י קלחים ק"ג/ד'	סך ח"י ק"ג/ד'	יבול יחסי באחוזים
א'- 2011 - 531	607	1041	1634	100.00
ב'- 2011 - 480	574	1055	1601	97.98
ג'- 2011 - 456	615	1053	1668	102.08
ד'- 2011 - 445	598	1052	1650	100.98
ה'- 2011 - 374	508	815	1321	80.84
ממוצע	580	1,003	1,575	
ערך P	0.073	0.049	0.06	

### אותיות שונות באותה עמדה מצביעות על הבדלים מבוהקים ברמה של 5 אחוז

בהשוואה לניסוי 2011, שנזרע ונקצר במועדים קלנדריים דומים, היבול הממוצע ב- 2012 גבוה בשיעור של 30 אחוז מזה של שנת 2011. בממוצע בניסוי 2012 הקנים תרמו 42 אחוז והקלחים 58 אחוז לכלל יבול החומר היבש. כאשר בוחנים את השפעת טיפולי ההשקיה השונים ניתן לראות שלא נמצאו הבדלים מובהקים במשקל הח"י של הקנים והקלחים. בהשוואה ליבול שהתקבל במנת ההשקיה המקובלת, המיוצגת על ידי טיפול א', בולטות שתי עובדות : ירידת היבול בטיפול ה' בהשוואה לטיפול א', היתה בשיעור 2.6 אחוז בלבד, למרות שקיבל מנת מים נמוכה בשיעור של 36 אחוז. היבול הגבוה ביותר התקבל בטיפול ב' בו מנת המים היתה נמוכה בשיעור של 13 אחוז בהשוואה לטיפול המסחרי הנהוג כיום. לעומת

מנות המים בניסוי, כולל השקיית הנבטה ומילוי חתך לאחר החיטה, נעו בין 531 מ"ק/ד' (השקיה לפי מקדמי השקיה הנהוגים באזור כיום) ל- 374 מ"ק לדונם. ההבדלים בין הטיפולים, במשקל ח"י קלחים, מובהקים. ניתן לראות שלא נמצאו הבדלים ביבול במנות מים שנעו בין 531 מ"ק/ד' ל- 445 מ"ק/ד'. במנת המים הנמוכה ביותר 374 מ"ק/ד' התקבלה ירידת יבול מובהקת במשקל ח"י קלחים. כאשר משווים במבחן T את יבול ח"י קנים בטיפול ה'- 2011, לשאר הטיפולים נמצא הפרש מובהק בין טיפול זה לטיפולים: א'- 2011, ג'- 2011 ו- ד'- 2011. כאשר משווים במבחן T את יבול סך יבול ח"י בטיפול ה'- 2011, לשאר

**טבלה מס' 5 : יבול חומר יבש קנים, קלחים וסך היבול, וכן יחסי היבול באחוזים, בטיפולים השונים, בניסוי 2012.**

יבול יחסי באחוזים	סך ח"י ק"ג/ד'	סך ח"י קלחים ק"ג/ד'	סך ח"י קנים ק"ג/ד'	טיפולי 2012
100.00	2,049	1,185	864	א'- 2012 - 495
111.22	2279	1350	928	ב'- 2012 - 430
100.68	2,063	1,181	882	ג' - 2012 - 380
100.15	2,052	1,188	864	ד'- 2012 - 376
97.40	1996	1108	888	ה'- 2012 - 317
	2,055	1,185	885	חמוצע
	0.12	0.1	0.81	ערך P

מהמקדמים שהופיעו בחוברות ההדרכה בעבר בכ- 20 אחוז, מאחר שמקדמי ההשקיה לתירס בעבר חושבו להתאדות מגיגית ולא להתאדות מחושבת לפי "פנמן מונטיס".

"מקדמי ההשקיה המיטביים" הינם מקדמי השקיה שהתקבלו בטיפולים הטובים ביותר בשתי שנות הניסוי. טיפולים אלה בלטו ביבול גבוה ומנת מים קטנה לרמת יבול זו.

בנוסף, בחנו את מקדמי ההשקיה בטיפולי ה'-2012, בו התקבל היבול הנמוך ביותר בשנת 2012. מקדמי הטיפול משנת 2012 מושוים לממוצע הרו שנתני של הטיפולים "מסחרי" ו"מיטבי" כדי לתת מושג על מקדמי השקיה בהם צפויה פגיעה ביבול.

כפי שניתן לראות מאיור מס' 1, מקדמי ההשקיה בטיפול ה"מיטבי" בממוצע לניסוי זה נמוך משמעותית ממקדמי ההשקיה ה"מקובלים" או הנהוגים כיום. בשבוע בו מופיעה התפרחת הזכרית ובשבוע שלפניו ההפרשים במקדמי ההשקיה בין ה"מיטבי" ל"מקובל" גדולים במיוחד. הטיפול ש"מקטין" את היבול ביחס ליבול המירבי הוא טיפול ה' משנת 2012. מקדמי ההשקיה ב- 4 השבועות שלאחר הוצאת תפרחת זכרית נמוכים משמעותית בהשוואה לטיפול ה"מיטבי".

זאת היבול בטיפולי ב'- 2012 גבוה ב-11 אחוז בהשוואה לטיפול זה. כדי לחדר את ההבדלים בין הטיפולים שהגיעו ליבול הגבוה ביותר והנמוך ביותר בוצעה השוואה רק בין טיפולים אלה טיפול ב' וטיפול ה' (מבחן T) ונמצא הפרש מובהק ביניהם ביבול הקלחים ובסך יבול חומר יבש, אך אין הבדל מובהק ביבול הקנים. מכאן שיבול חומר יבש קלחים הוא שהביא להפרשים בסך יבול החומר היבש.

למרות השוני ביבול הממוצע בשני הניסויים והשוני בהשפעה של טיפולי ההשקיה על משקל הקנים והקלחים ניתן להסיק שאפשר היה להקטין את מנת המים בשיעור של כ- 15 אחוז מבלי לפגוע, ואולי אף לשפר את היבול.

תוצאה זו מאתגרת קביעה מקובלת לפיה "השקיה מעבר לנדרש בתירס לא תקטין יבול אלא במקרה הגרוע ביותר תהיה בבחינת בזבז מים".

**ב'- מקדמי השקיה**

כדי לאפשר בחינת ישום של תוצאות העבודה להשקיית תירס בשדות מסחריים, חישבנו את מנות המים לטיפולי ההשקיה העיקריים, במונחים של מקדמי השקיה ל"התאדות מחושבת על פי משוואת פנמן-מונטיס".

המקדמים מוצגים באיור מס' 1.

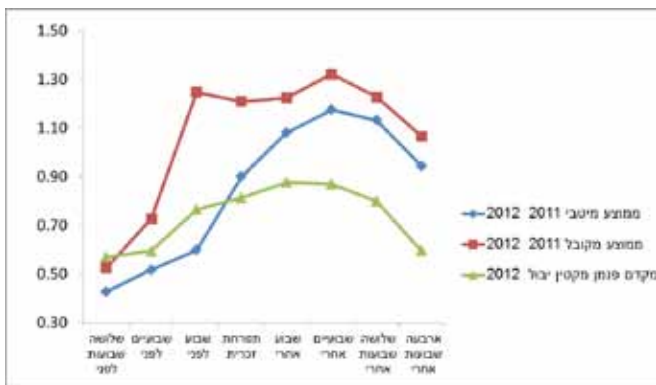
בהשוואה לגיגית סוג A ההתאדות המחושבת על פי משוואת "פנמן-מונטיס" נמוכה ב- 20 אחוז ולכן מקדמי ההשקיה צריכים לעלות בהתאמה, מאחר שצריכת המים של צמחים, באותו מצב התפתחותי, קבועה.

כדי לסנכרן את מקדמי ההשקיה למצב הפנולוגי של הגידול, יחסנו את המקדמים למועד הופעת תפרחת זכרית. מועד זה ניתן לחיזוי, בדיוק טוב למדי, על פי האזור, הזן ומועד הזריעה.

לצרכים מעשיים חושב ממוצע של מקדמי ההשקיה לתקופה זו משתי שנות הניסוי.

"מקדמי השקיה מקובלים" מופיעים בחומר ההדרכה שנכתב בעבר, ונהוגים גם כיום. מקדמים אלו ושימשו אותנו להגדרת הטיפול המקובל הנהוג כיום, הוא טיפול א' בשתי שנות הניסוי.

מקדמים אלה, המופיעים בטיפולי א', בשתי שנות הניסוי, גבוהים



**איור מס' 1 : מקדמי השקיה לגידול תירס לתחמיץ. המקדמים מתאימים להתאדות המחושבת לפי משוואת "פנמן מונטיס".**

**ג'- מתח מים בקרקע**

מתח המים בקרקע נמדד בעזרת טנסיומטרים ב- 3 עומקים: 30, 60 ו- 90 ס"מ.

ההרכב המכני הדומה בשתי החלקות בהם נערכו הניסויים בשנת 2011 ו- 2012 מאפשר להתייחס אל המדידות ככאלה שבוצעו בקרקע דומה. בניתוח נתוני מתח המים בקרקע בשנת 2011 נמצא שהמדידות בעומקים 60 ו- 90 ס"מ היו במתאם טוב לתוצאות היבול, ואילו מדידת מתח המים בעומק 30 ס"מ לא תרמה להבנת התוצאות. בשנת 2012 סט הנתונים שנמדד היה מוגבל לתקופה שמיציאת תפרחת זכרית ועד גמר ההשקיה. מתח המים שנמדד בתקופה זו שנמשכה מתאריך 28/6/2012 ועד 22/7/2012 מוצג בטבלה 6.

**טבלה מס' 6 : מתח מים ממוצע מהוצאת תפרחת זכרית ועד גמר ההשקיה, בשלושה טיפולים, בניסוי השקיית תירס 2012.**

טיפול	עומק 60 ס"מ סנטיבר	עומק 90 ס"מ סנטיבר
א' - 2012-495	14.6 c	12.4 c
ב' - 2012-430	26.1 b	39.6 b
ה' - 2012-317	73.8 a	67.8 a
P	0.0001	0.0001

טיפול א'-2012 הושקה במנת המים הגבוהה ביותר "השקיה מקובלת" עם יבול ח"י של 2,049 ק"ג/ד'. בטפול זה מתח המים היה רפה מאוד בשני העומקים שנמדדו. בטיפול ב'- 2012 התקבל היבול הגבוה ביותר 2,279 ק"ג/ד' חומר יבש. טיפול זה הוא הטיפול המיטבי בגין היבול הגבוה ומנת המים הנמוכה. בממוצע לתקופת המדידה מתח המים בעומק 60 ס"מ עמד על 26 סנטיבר ואילו בעומק 90 ס"מ על כ- 40 סנטיבר. בטיפול ה' - 2012 נמדדה ירידת יבול בהשוואה לטיפול המיטבי באותה שנה, בשני עומקי המדידה מתח המים הממוצע עמד על כ- 70 סנטיבר. ניתן לקבל אומדן לגבי מתח המים רצוי בגידול תירס, בתנאים דומים לניסוי, משילוב של מדידות בטיפול "מיטבי" בניסוי בשנת 2011, שם נאספו נתוני מתח מים בקרקע לאחר הוצאת תפרחת זכרית, אך גם כחודש לפני הוצאת התפרחת, עם נתוני הטיפול המיטבי בשנת

**טבלה מס' 7 : מתח מים ממוצע בקרקע בטיפולים מיטביים, מחודש לפני הוצאת תפרחת זכרית ועד גמר ההשקיה, בשני עומקי מדידה.**

תקופה	עומק 60 ס"מ סנטיבר	עומק 90 ס"מ סנטיבר
מחודש לפני הוצאת תפרחת ועד תפרחת זכרית- נתוני 2011 בלבד	34	46
מיציאת תפרחת זכרית ועד גמר ההשקיה - נתוני 2011 ו- 2012	29	44

2012. ערכי מתח מים בקרקע שנמצאו מיטביים בתנאי הניסוי מופיעים בטבלה 7.

**ד'- מדידת מתח מים בצמח**

כחלק מבחינת אמצעים אפשריים לבקרת ההשקיה בגידול תירס לתחמיץ, בצענו בדיקה ראשונית במטרה לאמוד את האפשרות לבקרת הגידול בעזרת תא לחץ המודד את מתח המים בצמח. בבדיקה ראשונית שבצענו בשנת 2011 הוברר שבבדיקת מתח המים בצמח בשעת הצהריים, כמקובל למשל בכותנה, נמצאה עלייה במתח המים (ערך מוחלט), כצפוי, במנת מים נמוכה בהשוואה למנת מים גבוהה. ההבדלים במתח המים בין הטיפולים היו קטנים למדי ועמדו בממוצע לתקופת ההשקיה על כ-1 בר. הפער במתח המים בין הטיפולים גדל עם התקדמות עונת ההשקיה ועלייה בהפרש בכמות המים המצטברת שנתנה לטיפולים שנבדקו. בשנת 2012 החלטנו להשוות בין מדידת מתח מים בבוקר למדידה בשעות הצהריים בשני טיפולי ההשקיה הקצוניים א'-2012 ו ה'-2012. בשני מועדי הבדיקה מתח המים הממוצע בצהריים גבוה בהשוואה למדידת בוקר. הפער במתח המים בצמח, בין 2 הטיפולים, גדול משמעותית, ומובהק, בבדיקת הבוקר בהשוואה למדידת הצהריים. לכן בחרנו לנהל את המשך המעקב בבדיקות בוקר בלבד. בבדיקות מתח מים בעזרת תא לחץ שנערכו בתקופה שמהוצאת תפרחת זכרית ועד גמר ההשקיה נמצא הפרש ממוצע של 3.2 בר בין רמת המים הגבוהה ביותר, לרמת ההשקיה הנמוכה ביותר בניסוי.

**טבלה מס' 8 : השוואת מתח מים בצמח תירס, בשני טפולי השקיה קיצוניים, בבוקר ובצהריים, במדידה כתא לחץ. מתח המים נמדד בבארים .**

תאריך <	02/07/2012	02/07/2012	09/07/2012	09/07/2012
ט'פול/עתי בדיקה	צהריים	בוקר	צהריים	בוקר
א' - 2012 - 495 מ"ק/ד'	16.83	9.4	16.43	10
ה' - 2012 - 317 מ"ק/ד'	16.8	11.97	16.9	12.2
P	0.95	0.009	0.083	0.0042
ממוצע	16.8	10.7	16.7	11.1

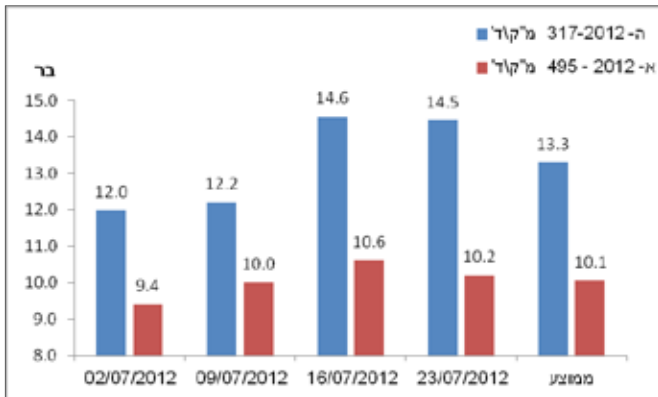
## סכום ומסקנות

בניסויים לבחינת משטרי השקיה שונים, בגידול תירס לתחמיץ, כגידול שני לאחר חיטה לתחמיץ, נמצא שניתן להקטין את מנת ההשקיה הכוללת בשעור של כ- 15 אחוז, בהשוואה לרמת ההשקיה המקובלת כיום, ללא ירידה ביכול ואולי אף ניתן להשיג תוספת יכול מסויימת. ניתוח הטיפולים המיטביים בשתי שנות הניסוי הביאו לחישוב מקדמי השקיה להתאדות הנמדדת על פי משוואת "פנמן-מונטיס". מקדמי ההשקיה בטיפולים המיטביים נמוכים מהמקדמים "המקובלים" או ה"נהוגים" כיום באזור, בכל תקופת ההשקיה. אך הפערים המשמעותיים ביותר נמצאו בשבועיים שלפני וכמהלך הוצאת התפחת הזכרית.

במהלך שנתיים אלה נערך מעקב בעזרת טנסיומטרים אחר מתח המים בקרקע. נראה שבממוצע מתח מים של כ- 30 סנטיבר בעומק מדידה של 60 ס"מ ומתח מים ממוצע של 45 סנטיבר בעומק מדידה של 90 ס"מ, מיטביים בכל מהלך תקופת ההשקיה דהיינו, מחודש לפני הוצאת תפחת זכרית ועד גמר ההשקיה.

כמו כן נבחנו, באופן ראשוני, האפשרות לבקרת ההשקיה בגידול בעזרת מדידת מתח מים על ידי תא לחץ.

המסקנה הראשונית היא שניתן כנראה, לפתח קריטריונים לבקרת השקיה בעזרת תא לחץ, אך בניגוד לכותנה למשל, בה מתח המים



איור מס' 2 : מתח מים בצמח, בשני טיפולי השקיה, מהוצאת תפחת זכרית ועד לסיום ההשקיה.

נמדד בשעות הצהריים, עדיף בתירס, או לפחות בזנים שנבחנו בניסוי זה, לבצע את הבדיקות בשעות הבוקר. בשעות הבוקר מתח המים הכללי בצמח נמוך יותר (בערכים מוחלטים) אך ההפרש במתח המים בין הטיפולים גדול יותר.

ההבדל במועדי הבדיקה המתאימים לכותנה (בצהריים) ולתירס שנבחנו בניסוי (בבוקר) מצביעים על תגובה פיזיולוגית שונה לעקות מים זמניות ומכוונים אותנו להבדלי תגובה של צמחים לעקות מים כשקיימים. Isohydric plants ומאידך גיסא Anisohydric plans.

**Perten**  
INSTRUMENTS



**! סמדר**  
הנדסה וטכנולוגיה בע"מ



## מומחים בהבטחת איכות לכל סוגי הדגנים כבר 50 שנה



**DA 7250**

ספינת הדגל בעולמית בהבטחת איכות כל הפרמטרים הקיימים לכל סוג גידול אורגני, תערובות, דשנים, מוצקים או נוזלים.



**IM 9500**

חלבון, לחות, אפר, שמן, משקל נפחי ועוד פרמטרים בכל סוגי הדגנים



**AM 5200**

מד לחות ומשקל נפחי לכל סוגי הדגנים חיטה, תירס, חמניות, אורז, סויה, סורגו ועוד...

אתי שפילמן – 03-9269333, 073-2000712, 052-4570060 | [www.y-smadar.co.il](http://www.y-smadar.co.il) | [itai.s@y-smadar.co.il](mailto:itai.s@y-smadar.co.il)

# ייעול תהליכי עבודה וחסכון בידיים עובדות בשלב הדילול בכרמי ענבים למאכל - תוצאות ראשונות

אביטל בכר - המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי  
אמיר שפירא - המחלקה להנדסת מכונות, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

## תקציר

ברחבי מדינת ישראל מגדלים ענבי מאכל בהיקף שטח של כ- 40,000 דונם המניבים כ- 80,000 טון ייבול בשנה, מהם כ- 7,000 טון לייצוא. הפדיון בענף זה הינו כ- \$ 75,000,000 המהווה כ- 2% מהיצור החקלאי של מדינת ישראל. ענף ענבי המאכל מהווה 9% מיבול המטעים לא כולל הדריים ובשנים האחרונות ניטעים כ- 2000 דונם נוספים כל שנה. גידול ענבים למאכל הינו עתיר ידיים עובדות וצורך כ- 30 עד 35 ימי עבודה לדונם בשלבי העבודה השונים בכרם למעט פעולות הריסוס כל השלבים הינם ידניים לחלוטין.

בוצע חקר שיטות וחקר עבודה של תהליך דילול האשכולות במשקי ענבי מאכל המאפיינים את משקי הענבים באזור לכיש. ניבדקו חלופות שונות לתהליך זה ופותחו אבי טיפוס לאמצעי עזר מיכניים לדילול אשכולות שנבחנו בניסויים בכרם ובוצע ניסוי תרמי לדילול אשכולות. בשלב דילול האשכולות נמצא כי הזמן שהעובד משקיע באיתור האשכול מסך זמן עבודתו דומה לזמן אשר משקיע בדילול עצמו ועומד על כ- 49% מסך זמן העבודה המושקע בשלב הדילול. בבחינת אבי טיפוס שונים של אמצעי עזר מיכני לדילול אשכולות נמצא בניסויים שונים בקנה מידה מצומצם כי תפוקת הפועל הייתה גבוהה באופן מובהק בכ- 75% ו- 26% בהשוואה לתפוקה בשיטה הידנית הקיימת בהשמטת פעולות שאינן קשורות לתהליך העבודה ובהתייחסות לפעולות תיקון האשכולות הנדרשות בחלק מהאשכולות אשר דוללו מיכנית. נמצא כי זמן העבודה לאשכול מתקצר בכ- 12% והתפוקה גדלה באופן דומה. בניסוי דילול תרמי נמצא כי בכל הטיפולים התרמיים שבוצעו משקל ענב ממוצע היה גבוה בכ- 15%-10% בהשוואה לאשכולות שלא קיבלו טיפול תרמי וכי משקל האשכול היה גבוה מאשר בביקורת בכל הטיפולים התרמיים במרחק מטרה של 0.5 מ'.

## מבוא

ברחבי מדינת ישראל מגדלים ענבי מאכל בהיקף שטח של כ- 40,000 דונם המניבים כ- 80,000 טון ייבול בשנה, מהם כ- 7,000 טון לייצוא. הפדיון בענף זה הינו כ- \$ 75,000,000 (מדען ראשי, 2005) המהווה כ- 2% מהיצור החקלאי של מדינת ישראל. ענף ענבי המאכל מהווה 9% מיבול המטעים לא כולל הדריים ובשנים האחרונות ניטעים כ- 2000 דונם נוספים כל שנה. גידול ענבים למאכל הינו עתיר ידיים עובדות וצורך כ- 30 עד 35 ימי עבודה לדונם בשלבי העבודה השונים בכרם (רוזנפלד, 2008) למעט פעולות הריסוס כל השלבים הינם ידניים לחלוטין.

כח האדם הרב הנדרש לבצע את הפעולות השונות מהווה צוואר בקבוק לגידול הן מבחינת עלויות והן מבחינת זמינות וקיבולות עבודה. צווארי הבקבוק העיקריים מבחינת כח האדם הינם בתהליכי הבציר והדילול הידני מאחר וחלון הזמן לביצועו קצר מאוד, אך אין מידע על חשיבות ועלות כל שלב. דילול האשכולות מורכב משלב דילול כימי ושלב דילול ידני. מאחר ופעולתם של החומרים הכימיים מוגבלת ומצומצמת, שלב הדילול הידני חשוב לקבלת אשכולות איכותיים וצורך כח אדם רב. במחקר המתואר נעשה שימוש בשיטות חקר עבודה, חקר ביצועים ופותחו כלי עבודה ואמצעי עזר לשלב הדילול.

חקר עבודה הינה גישה אנליטית, מדעית לחקירת השימוש בכוח אדם, בצידוד, בחומרים, במערכים, בתהליכים ובשיטות על מנת להביא לשיפור השימוש בהם ולחסכון. מדידת עבודה עוסקת בקביעת הזמן הנדרש לביצוע מטלה מסוימת. יש להבדיל בין התייחסות לעובד לבין התייחסות למוצר. אבחנה זו רלוונטית בעבודות בציר בהתייחס להובלת המוצר (הפירות) מהשדה לבית האריזה. בהובלה אחת מובלים בדרך כלל מספר רב של פירות ובהתאם זמן העובד המשנע ליחידה



המפוזרים בין חלקות שונות באיזור לכיש. הזנים העיקריים במשק הינם תומפסון, סופריור ורד גלוב. במשק עובדים באופן קבוע פועלים תאילנדים. בתקופת דילול האשכולות החקלאי מעסיק עובדי קבלן על בסיס העסקה יומי. משק ב' בעל כ - 110 דונם ענבי מאכל. הזנים העיקריים במשק הינם תומפסון, סופריור ורד גלוב. במשק עובדים באופן קבוע פועלים תאילנדים ובתקופת הבציר נוספים עובדים ישראלים. כאשר יש לבצע עבודה רבה בזמן קצר מגויסים עובדי קבלן (נפוץ בתהליכים בהם נדרש טיפול ידני באשכול, כגון בתהליכי החילון והדילול).

### חקר שיטות

בוצע מיפוי של שלבי העבודה השונים בכרם ענבי מאכל וחקירה של השיטות הקיימות בשלבי הבציר, הזמירה והדילול. שלב הדילול מתבצע בכדי לאפשר גדילה מיטבית של הפרי על ידי הקטנת דחיסות הענבים אשר מונעת מחלות ומאפשרת להם לקבל אור, אוורור ומניעת לחות. הוגדרו שלבי העבודה, באילו אמצעים טכניים ומיכון נעשה שימוש, סדר התחנות, תיאור זרימת החומר וכוח האדם. חקר העבודה התבצע בשתי חלקות (איור 1).

### חקר עבודה

בוצע חקר עבודה של זמני פעולות כוח האדם ונאספו נתונים על המערכת והתוצרת בשלבי הבציר והדילול בשיטות של מדירה ישירה. בשיטת המדירה ישירה כל שלב חולק לאלמנטים, והזמן שאורך כל אלמנט נמדד. מדידות חקר העבודה בוצעו באמצעות מחשבי כף יד (PPC) המכילים בתוכם תוכנת חקר עבודה ייעודית (מוסקוביץ וחובריו, 2010). הנתונים נאספו במשך כ - 43 שעות מדירה. חקר העבודה בשלב דילול האשכולות בוצע בכרם בחלקה בשטח של 6 דונם. המרווח בין שורה לשורה 3 מ' ובין השריגים 1.5 מ'. גובה השורה כ - 2 מ'. איור 2 מראה את שלב דילול החנטים באשכול. חקר העבודה בשלב הבציר בוצע בכרם בחלקה בשטח של 10 דונם. אורך השורות כ - 120 מ', המרווח בין שורה לשורה 3 מ' ובין השריגים 1.5 מ'. גובה השורה כ - 2 מ'.

### דילול תרמי

בשיחות עם חקלאים הוברר כי בימי שרב קיים דילול טבעי מוגבר של החנטים. הועלתה השערה כי ייתכן ועומס חום על הצמח ובמיוחד באזור האשכולות יגרום לנשירה מוגברת של חנטים. בוצע ניסוי לבחינת השפעת מכת חום באשכולות על גודל האשכול, משקלו ורמת הדילול. מכת החום ניתנה באמצעות hot airblower המשמש להלחמות ואיטום בתעשיית החשמל והאלקטרוניקה. בוצעו ארבעה טיפולים שונים וביקורת, השוני בארבעת הטיפולים היה בזמני החשיפה ומרחקי המטרה. בביקורת לא בוצע שום טיפול. כל אחד מארבעת הטיפולים בוצע על 10 אשכולות. הביקורת בוצעה על 14 אשכולות.

קטן, אבל משך השהייה של הפרי מקטיפתו עד הגעתו לבית האריזה הוא בעל שונות עצומה - הזמן שנדרש למילוי המיכל/העגלה ויכול להיות ארוך מאד. מספר מחקרים עסקו במדידת הזמנים הדרושים ובקביעת הזמנים הסטנדרטים בעבודות חקלאיות כגון קטיף או מיון בכדי לייעל את שיטות העבודה ולחסוך בידים עובדות (Bechar et al., 2007; Luxhøj and Giacomelli, 1990).

חקר ביצועים עוסק בתיאור של מערכות מודלים שמאפשרים לתאר את קשרי הגומלין בין מרכיבי המערכת הנחקרת, להעריך את ביצועיה, להשוות בין שיטות עבודה שונות ומערכים שונים, לחזות ביצועי מערכת תחת תנאים שונים, לאתר בעיות וצווארי בקבוק בתהליכים, לבדוק את תזמון המערכת ולבצע אופטימיזציה של תצורת המערכת. המודלים מאפשרים בחינת השפעתם של שינויים בתצורת המערכת והתנאים בהם היא פועלת ללא ביצוע בפועל. בתעשייה ובתנאי שוק תחרותי השימוש בכלי חקר ביצועים לתכנון, שיפור וייעול מערכות ומערכים תפעוליים הינו הכרחי ומיושם באופן קבוע. פיתוח של כלי עבודה או אמצעי עזר ייעודיים מתבצע בצורה נרחבת בענפי התעשייה השונים ומשפר בצורה דרמטית את תפוקת העובד (O'Brien and Berlage, 1983). בחקלאות פותחו מספר אמצעי עזר מכניים וכלי עבודה ייעודיים כגון כלי עזר לקטיף תפוחים (Peterson, 1999), פלטפורמת עזר לקטיף של גידולים מודלים (Peterson, 2005), מקצרת שורה לקטיף בענפי קישוט ירוקים, אמצעי עזר לדילול סולידגו בשדה, פיתוח של כלי עבודה לקטיף ארטישוק, מסרק חשמלי ידני למסיק זיתים ופיתוח כלי עבודה ייעודי לקטיף סברסים במטע. כמו כן, פותח ע"י מגישי ההצעה פלטפורמה אוטונומית לריסוס תמרים אוטונומי המביא לשיפור איכות ויעילות הריסוס וכן לחיסכון משמעותי בידים עובדות (ספיר ונמדר, 2007; רוטנברג ופירסט, 2008).

## שיטות וחומרים

### נתוני המשקים

העבודה בוצעה במשקי ענבי מאכל במושב לכיש. הכרמים נמצאים בחלקות שונות באיזור לכיש. במשק א' כ - 250 דונם ענבי מאכל



איור 1: החלקות הנחקרות.



איור 3: צורת אשכול לאחר דילול.



איור 2: דילול אשכולות

תיאור מערך הניסוי מובא בטבלה 1.

טבלה 1: תיאור מבנה ניסוי דילול תרמי.

מס' חזרות	מס' טיפול	תיאור טיפול	מרחק [מ']	זמן חשיפה [שנ']	מס' חזרות
14	1	ביקורת	-	-	14
10	2	קרוב ארוך	0.5	60	10
10	3	קרוב בינוני	0.5	30	10
10	4	קרוב קצר	0.5	15	10
10	5	רחוק ארוך	1	60	10

דחוסים הרורשים דילול; לאחר איתור אשכול ראוי לדילול מבצע הפועל את הפעולות הבאות: אחיזת חלקו התחתון של האשכול בשתי אצבעות; מעבר על האשכול מחלקו העליון עד חלקו התחתון ודילולו על ידי חיתוך חנטות עודפות עד מתן צורה סימטרית לאשכול (איור 3).

### חלוקה לתחנות עבודה ואלמנטים

חלוקת תהליך הבציר, הזמירה ודילול האשכולות לאלמנטי עבודה מובא בטבלאות 2 – 4 בהתאמה. החלוקה לאלמנטים אינה כוללת את שלבי האייתחול והסיום בתהליכי הבציר והדילול כגון פריסת הציוד וכדומה או אלמנטים אשר אינם קשורים לתהליך העבודה כגון המתנה ואחר.

טבלה 2: אלמנטי עבודה בתהליך הבציר בשיטות השונות.

אלמנט	שיטה א'	שיטה ב'
גרירת עגלת בציר	X	X
חיתוך אשכולות	X	X
תיוג אשכולות	X	X
ארגז הבא	X	X
ארגז חדש	X	X
ניקוי אשכול	X	
כיסוי סלסלה	X	
סידור ארגזים	X	

טבלה 3: אלמנטי עבודה בתהליך הזמירה.

אלמנט	תיאור
חיתוך	איתור וחיתוך הזמורות הנבחרות- על ידי מזמרה
משיכה	משיכת הזמורה המסתעפת והנחתה על הארץ
בחירה	בחירה של הזמורה אותה רוצים לחתוך
סיום שורה	מעבר לשורה חדשה
פעולות נדירות	פעולות לא מחזוריות ונדירות יחסית בתהליך כגון ניסור ענפים עבים

האשכולות צולמו במצלמה דיגיטלית לפני תחילת הניסוי ו- 20 יום לאחר הניסוי. במהלך הניסוי כל אשכול צולם במצלמה תרמית לבחינת הטמפרטורות אליהן הגיע. בעונת הבציר האשכולות ניבצרו ונישקלו.

### תוצאות

#### בחירת שלבי הגידול הנחקרים

גידול ענבים למאכל הינו עתיר ידיים עובדות וצורך כ- 30 עד 35 ימי עבודה לדונם בשלבי העבודה השונים בכרם למעט פעולות הריסוס שאר השלבים הינם ידניים לחלוטין: בנייתח מידע של תהליכי העבודה נמצא כי זמירה, גיזום וקשירה של הקנוקנות צורכים כ- 5 ימי עבודה לדונם (יע"ד), חילון ידני - 1 יע"ד, קילוף קליפת הגזע - 5 יע"ד, דילול אשכולות ידני - עד 10 יע"ד ובציר ידני - כ- 8 יע"ד. בשלבי הבציר, דילול האשכולות והזמירה מושקעים כ- 70% מסך העבודה השנתית הנדרשת בגידול. בעבודה זו מובאות תוצאות שלב הדילול בלבד.

#### חקר שיטות

הדילול מתבצע ללא שום אמצעי עזר או מיכון אלא באמצעות הידיים בלבד (איור 2). פועל מבצע דילול מתחילת שורה ועד סופה, כאשר בתחילה מאתר העובד באמצעות ראייה ומגע ידיים אשכולות

**טבלה 4: אלמנטי עבודה בתהליך דילול האשכולות.**

אלמנט	תיאור
הכנה לדילול	איתור אשכול, סריקה ויזואלית, סריקה ידנית
דילול	אחיזת אשכול בחלקו התחתון באמצעות שתי אצבעות, חיתוך חנטות עודפות באמצעות יד שנייה

**חקר עבודה**

בשלב דילול האשכולות נמצא כי ישנם הבדלים בזמני עבודה ובתפוקות של עד 30% בין העובדים השונים. ההבדלים נובעים כנראה ממיומנות העובד וצפיפות החנטים באשכול. זמן הדילול הינו כ- 8 שניות בממוצע ותפוקת עובד הינה דילול של כ- 230 אשכולות בשעה בממוצע. הזמן שהעובד משקיע באיתור האשכול (הכנה לדילול) מסך זמן עבודתו דומה לזמן אשר משקיע בדילול עצמו ועומד על כ- 49% מסך זמן העבודה המושקע בשלב הדילול (טבלה 5).

**טבלה 5: תוצאות חקר עבודה בדילול אשכולות.**

מחוצע [שנייה]	הכנה לדילול	דילול
8.11	15.18	8.11
7.31	9.01	7.31
230.5		230.5
51	49	51



**איור 3: אמצעי ניתוק בניסוי הראשוני. (א) סרט דביק, (ב) טורבינה, (ג) מברשת.**



**איור 4: אבי טיפוס ראשוניים. (א) אמצעי עזר חשמלי, (ב) אב טיפוס מיכני ידני.**

שנוצרו לא הצליחו לנתק חנטים. השימוש במברשת הצליח לדלל את האשכול לרמה הרצויה אך נגרם נזק לחנטים שנתרו על האשכול. בעקבות מסקנות הניסוי הראשוני תוכננו שני אב טיפוס לאמצעי עזר לדילול חנטים המבוססים על אותה 'שילדה'. אחד חשמלי (איור 4א) אשר ניפסל בתחילת התיכנון מסיבות כדאיות וייצור מורכב והשני בעל עיקרון פעולה מיכני ידני (איור 4ב). אב הטיפוס שיוצר דומה למלקחיים אליפטיות על מנת לאפשר הגעה טובה לשדרה הראשית של האשכול עליה מתבצע הדילול, כאשר בקצוות קיים להב קצר שמטרתה לחתוך את החיבור של הגרירים המיועדים לדילול.

בניסוי שנערך עם אב הטיפוס (איור 5) נמצא כי השליטה על אמצעי העזר במהלך הדילול והמעבר על האשכול קשה ובשל כך הסכין חתכה יותר מידי מן האשכול, פגעה בשידרת האשכול ובמקרים מסוימים אף קטעה את כולו.

פותח אב טיפוס נוסף המבוסס על שילדת מספריים עם מוטות אופקיים מקבילים. כאשר הפועל המפעיל את אמצעי העזר שולט על המרווח בין המוטות המקבילים באמצעות עוצמת הלחיצה על ידיית המתקן.

נערך ניסוי בחלקת ענבים מזן תומפסון לבחינת אמצעי העזר. בוצעה השוואה בין ביצוע דילול בשיטה הידנית הקיימת ובין דילול

פיתוח הנדסי של אב טיפוס אמצעי עזר ידני לדילול אשכולות תהליך הדילול הינו דומיננטי וצורך כ- 28% עד 35% מסך העבודה הנדרשת בכרם ובתקופה קצרה. הוא מהווה צוואר בקבוק וסובל מחוסר בידיים עובדות. הוחל בפיתוח הנדסי ותיכון של אב טיפוס לאמצעי עזר ידני אשר יופעל על ידי העובד המבצע את משימת דילול האשכולות בכדי להקטין את זמן העבודה על כל אשכול, לחסוך בידיים עובדות, בזמן ויכולת כיסוי כל האשכולות בכרם בתקופה הנדרשת ללא פגיעה ברקמות האשכול.

בשלב ראשון נבדקו מספר אמצעים פשוטים לניתוק החנטים באשכול בשיטות שונות. בוצע ניסוי ראשוני לניתוק חנטים מהאשכול בכדי ללמוד על מורכבות הבעיה בשיטות שונות (1) סרט דביק שלופף על היד והוצמד לאשכול (איור 3 א') ויוצר כוחות הצמדה וחיכוך לניתוק החנטים; (2) מפוח בעל מנוע טורבינה (איור 3 ב') המייצר ספיקת אור ורוח על האשכול בכדי לנתק את החנטים אשר המחוברים ברקמה חלשה יחסית באמצעות כוחות גרר הפועלים על החנטים באשכול; (3) סירוק האשכול באמצעות מברשות פלסטיק שונות וניתוק חנטים אשר ייתפסו בין השיניים (איור 3 ג').

תוצאות הניסוי הראו כי השימוש בסרט הדבקה ניתק מספר חנטים אך לא בצורה מספקת מאחר וכוחות ההדבקה חלשים מדי והבקרה על תהליך קשה. השימוש במפוח טורבינה נמצא לא יעיל וכוחות הגרר



איור 6: אב טיפוס שני.



איור 5: ניסוי דילול אשכולות עם אב טיפוס ראשון.

עבודה של דילול מיכני עם אב הטיפוס המשופר על 245 אשכולות; (1-3) חקר עבודה של שלב התיקון הידני על האשכולות שעברו דילול המיכני (סעיף 2). פירוט תוצאות הניסוי מובאות בטבלאות 7 - 9. התוצאות מראות כי בניסוי זה הזמן הממוצע לדילול ידני של אשכול עמד על 8.51 שניות והיה גבוה בכ- 26% מזמן הדילול המיכני לאשכול (6.27 שניות). רק כ- 14% מהאשכולות אשר עברו דילול מיכני (35 אשכולות) הצריכו תיקון ידני בכדי להביאם לרמת הדילול והאיכות הרצויה לחקלאי. זמן התיקון הידני לאשכול המצריך תיקון הינו 8.6 שניות בממוצע אשר מהווים תוספת של 1.23 שניות בממוצע לכל האשכולות. בהשוואה בין שני המעברים בדילול המיכני (הדילול המיכני והתיקון הידני) לבין המעבר הבודד בדילול הידני נמצא כי התפוקה הכוללת בדילול המיכני גבוהה בכ- 7% מתפוקת העבודה הכוללת בדילול הידני. בניקוי הזמנים הלא יצרניים ושאינם קשורים לתהליכי העבודה כגון הפסקות (אשר אינן אחידות בשיטות השונות) נמצא כי זמן הטיפול הכולל באשכול מתקצר בכ- 12% בשיטת הדילול המיכני לעומת הדילול הידני.

טבלה 7: פירוט תוצאות הדילול הידני.

Other	Idle	Move	Cluster	
6.88	7	5	8.51	Average
2.90			3.13	Std
0.42			0.37	Cv
8	1	1	275	n
3	7	5	3	Min
13	7	5	22	Max
55	7	5	2341	TT
2.28	0.29	0.21	97.22	TT%

בעזרת אב הטיפוס השני (איור 6). בשני המקרים משימת הדילול בוצעה על ידי אותו עובד שהינו אחד מעובדי המשק בו התקיים הניסוי. תוצאות הניסוי הראו כי זמן העבודה הממוצע לדילול אשכול בעזרת אב טיפוס אמצעי העזר המיכני ארך כ- 47% מזמן דילול אשכול בשיטה הידנית הקיימת (טבלה 6) וכי תפוקת הפועל בשימוש באמצעי העזר הייתה גבוהה בכ- 75% בהשוואה לתפוקה בשיטה הידנית הקיימת למרות שבשיטת הדילול עם אב הטיפוס הזמן שהעובד השקיע בפעולת דילול האשכולות היה כ- 72% מסך זמן עבודתו בעוד שבשיטה הקיימת הוא השקיע בפעולת דילול האשכולות כ- 87% מסך זמן עבודתו. במבחן t שנערך נמצא שהשוני בין זמני דילול אשכול בשתי השיטות שניבחנו הינו בעל מובהקות סטטיסטית גבוהה ( $\alpha < 0.001$ ). על פי חוות דעת המגדל איכות האשכולות לאחר הדילול המיכני בעזרת אמצעי העזר סבירה עד טובה ולא היתה פגיעה בשירדת האשכול או בחנטים שנישאר על האשכול לאחר הדילול.

טבלה 6: פירוט תוצאות ניסוי דילול אשכולות בשיטת העבודה הידנית הקיימת ובעזרת אב טיפוס של אמצעי העזר.

דילול ידני - שיטה קיימת	דילול מיכני - אב טיפוס	
21.8	10.2	ממוצע [שנייה]
15	5.4	סטיית תקן [שנייה]
87.4	71.8	אחוז זמן מכלל העבודה
144.2	252.4	תפוקה [אשכולות/שעה]

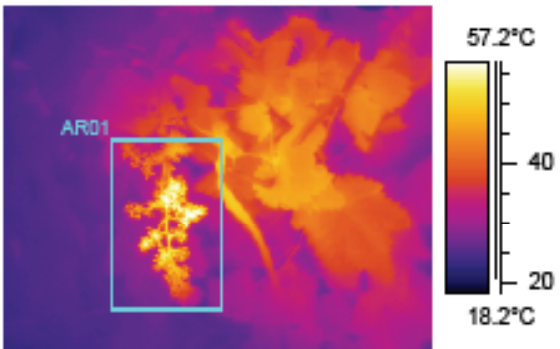
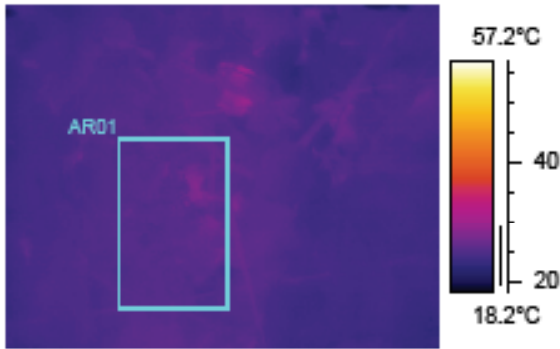
אב הטיפוס שבאיור 6 שופר ונערך ניסוי להשוואה בין הדילול הידני בשיטה הקיימת לבין הדילול המיכני באב הטיפוס המשופר. הניסוי נערך על 520 אשכולות וכלל 3 סוגי מדידות: (1) חקר עבודה של תהליך הגידול בשיטה הידנית הקיימת על 275 אשכולות; (2) חקר

טבלה 8: פירוט תוצאות הדילול המיכני (מעבר ראשון).

Other	Idle	Move	Cluster	
6.78		5.5	6.27	Average
2.17		0.71	2.42	Std
0.32		0.13	0.39	Cv
23		2	245	n
2		5	1	Min
11		6	14	Max
156		11	1537	TT
9.15		0.65	90.20	TT%

טבלה 9: פירוט תוצאות תיקון ידני של הדילול המיכני (מעבר שני).

	Cluster	Move	Idle	Other
Average	8.6			
Std	5.19			
Cv	0.60			
n	35			
Min	3			
Max	25			
TT	301			
TT%	100			



איור 9: תמונה תרמית של טמפרטורות האשכול לפני הטיפול (ימין) ובמהלכו (שמאל).

### דילול תרמי

הניסוי נערך בשעות הבוקר המאוחרות והצהריים המוקדמות. במהלך הניסוי, טמפרטורת הסביבה עלתה מ-23.5 ל-27°C. טמפרטורת האשכולות הגיעה עד כ-60°C במהלך הטיפול. איור 9 מציג את טמפרטורת האשכול לפני תחילת הטיפול (ימין) ובמהלכו (שמאל) כפי שניצפה במצלמה התרמית. האשכול המטופל מוקף במסגרת. האשכול המוצג נחשף במשך כ-60 שניות ממרחק של 0.5 מ'. פרופיל הטמפרטורה באשכול מובא באיור 10 עבור זמן חשיפה של 60 שניות ומרחק מטרה של 0.5 מ' במשך כ-4 דקות מתחילת מתן הטיפול. טמפרטורת האשכול ההתחלתית הינה כ-27°C ומגיעה עד לכ-59°C בסוף הטיפול. מוזמן זה האשכול מתקרר אך זמן הקירור ל-30°C הינו כ-3 דקות ובזמן זה עדיין קיימת השפעה התרמית. השוואה ויזואלית של מצב האשכולות לפני הניסוי ולאחר כ-20 יום בוצעה באמצעות מצלמה דיגיטלית. דוגמה להבדל בצורת האשכול ובמספר הגרגרים (חנטים) עבור טיפול שכלל זמן חשיפה של 60 שניות ממרחק של 1 מ' מובא באיור 11.

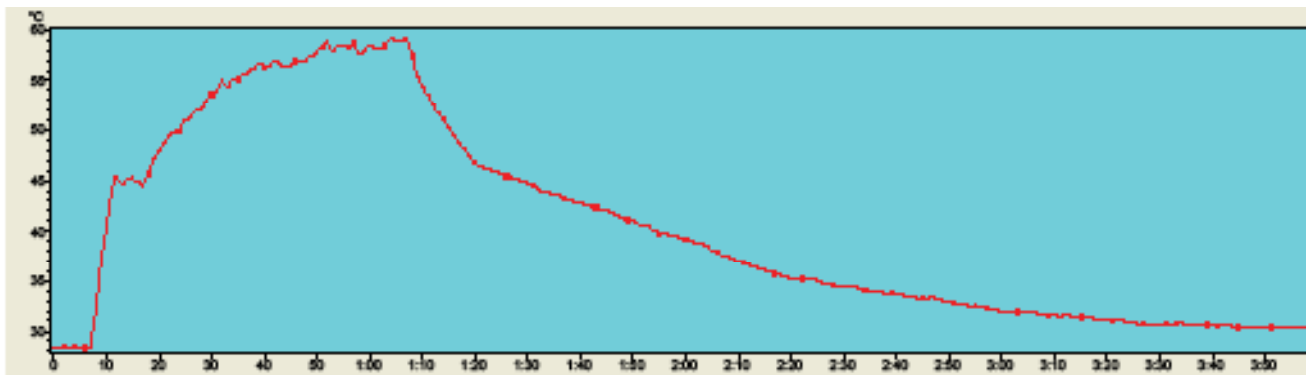
בהשוואת משקל האשכולות של הטיפולים השונים, נישקלו האשכולות אשר השתתפו בניסוי לאחר הבציר (איור 12) ונמצא כי האשכולות בטיפולים שכללו מרחק מטרה של 0.5 מ' בכל זמני החשיפה שקלו ב-16% עד 33% יותר מאשר בביקורת. האשכולות שנחשפו במשך 60 שניות במרחק של 0.5 מ' היו בעלי המשקל הממוצע הגבוה

מאחר ואב הטיפוס המשופר יוצר במדפסת תלת מימדית, עמידותו לחום היתה נמוכה ובנוסף קצב שחיקת הגומיות היה גבוה. יוצרו 20 דגמים מפלדה בשיטות עיבוד וכיפוף פחים (איור 7) בעלי עמידות גבוהה ובוצע ניסוי בהיקף חצי מיסחרי. חולקו לחקלאים 15 כלים לעבודה ממושכת על ידי העובדים במשך מספר ימים. תוצאות הניסוי היו לא חד משמעיות מאחר ובחלק מהמקרים ניגרם נזק לאשכולות לטענת החקלאים. הניסוי נערך בזני סקרלוטה ותומפסון. בסקרלוטה הדילול הצליח אך היקף הגידול מוגבל. בתומפסון המכשיר תלש כמות גדולה של גרגרים ויצר קרחות באשכול (איור 8). בבחינה מעמיקה נמצא כי כאשר הגרגרים גדולים מ-7 מ"מ הם ניתלים בעבודה במדלל המיכני ולכן מומלץ לדלל עם המכשיר אשכולות בעלי גרגרים קטנים יותר.



איור 8: אשכול מדולל עם קרחות

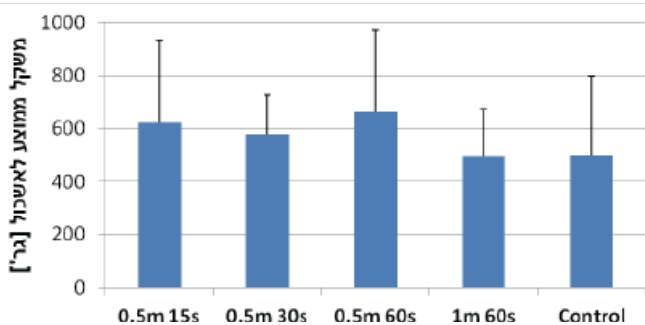
איור 7: אבטיפוס חצי מיסחרי מפלדה



איור 10: פרופיל הטמפרטורה באשכול לאורך זמן עבור זמן חשיפה של 60 שניות ומרחק מטרה של 0.5 מ'.



איור 11: מצב האשכול לפני הניסוי (ימין) ולאחר כ- 20 יום (שמאל) בטיפול שכלל זמן חשיפה של 60 שניות ממרחק של 1 מ'.



איור 12: משקל אשכולות ממוצע לטיפולים השונים.

האשכול (הכנה לדילול) מסך זמן עבודתו דומה לזמן אשר משקיע בדילול עצמו ועומד על כ- 49% מסך זמן העבודה המושקע בשלב הדילול.

פותחו מספר אבי טיפוס ששימשו כאמצעי עזר לדילול. בבחינתם נמצא כי כאשר הגרגרים גדולים מ- 7 מ"מ הם ניתלים בעבודה ולכן מומלץ לדלל עם המכשיר אשכולות בעלי גרגרים קטנים יותר. המכשיר עובד באופן משיביע רצון כאשר עובדים במצבים אופטימליים של פריכות וגודל גרגר. בניסויים שנערכו נמצא כי תפוקת הפועל עם אמצעי העזר לדילול מיכני הייתה גבוהה באופן מובהק בכ-

ביותר (662 גר' לעומת 498 גר' בביקורת). משקל האשכולות בטיפול בעל זמן חשיפה של 60 שניות ומרחק של 1 מ' היה קרוב מאוד למשקל אשכולות הביקורת. ייתכן שהדבר נובע מהשפעת הרוח במרחק מטרה זה אשר הסיטה את סילון האוויר החם מהאשכולות. באופן מדגמי נישקלו 70 - 100 ענבים בודדים בכל טיפול. התוצאות מראות כי בכל הטיפולים התרמיים (איור 13) משקל הענב גדול בכ- 10%-15% מאשר משקל הענב הממוצע בטיפול הביקורת. על סמך תוצאות אלו, חישוב מס' הענבים הממוצע לאשכול מראה כי בטיפול שכלל חשיפה של 30 שניות עם מרחק מטרה של 0.5 מ' ובטיפול של 1 מ' מספר הענבים הממוצע באשכול היה שווה או נמוך מזה שבאשכולות הביקורת (טבלה 12).

### סיכום ומסקנות

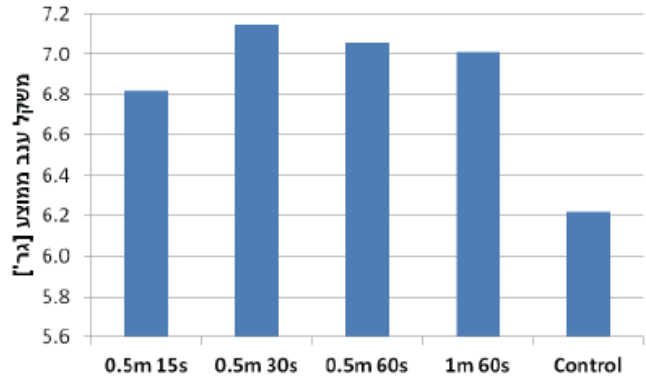
בוצע חקר שיטות וחקר עבודה של תהליכי הבציר, הזמירה ודילול אשכולות במשקי ענבי מאכל המאפיינים את משקי הענבים באזור לכיש. בתהליך הדילול ניבדקו חלופות שונות, פותחו אבי טיפוס לאמצעי עזר מיכניים לדילול אשכולות שנבחנו בניסויים בכרם ובוצע ניסוי תרמי לדילול אשכולות. בשלב דילול האשכולות נמצא כי הזמן שהעובד משקיע באיתור

## תודות

ברצוננו להודות לגיא כהנא, עידו בן דור, איתמר דר, גיא לידור, יוסי קשתי והגי בלשאי על חלקם באיסוף וניתוח הנתונים, השתתפות בניסויים ועזרה בפיתוח אבי הטיפוס.

## מקורות

- Bechar, A., S. Yosef, S. Netanyahu and Y. Edan. 2007. Improvement of Work Methods in Tomato Greenhouses Using Simulation. Transactions of the ASABE 50(2): 331-338.
- Luxhoj, T.J. and G.A. Giacomelli. 1990. Comparison of labour standards for a greenhouse tomato production system: a case study. Inter. J. Ops. Prod. Mnmgt. 10(3): 38-49.
- O'Brien, M., and A. G. Berlage. 1983. Manual harvesting of fruits and Nuts. In Principles & Practices for Harvesting & Handling Fruits & Nuts, eds. M. O. O'Brien, B. F. Cargill, and R. B. Fridley, 86-111. Westport, Conn.: AVI Publishing Co., Inc.
- Peterson D. L. 1999. Technical Notes: Economical Evaluation Of An Apple Harvest Aid For Inclined Trellised Canopies. Applied Engineering in Agriculture 15(1): 35-36.
- Peterson D. L. 2005. Development of A Harvest Aid For Narrow-Inclined-Trellised Tree-Fruit Canopies. Applied Engineering in Agriculture 21(5): 803-806.
- לשכת מדען ראשי, פרופיל ענף פרחים, אתר מדען ראשי באינטרנט, 2005.
- מוסקוביץ, י., י. אידן, א. בכר, 2010. פיתוח מערכת מבוססת מחשב כף יד לחקר עבודה בחקלאות. ניר ותלם 21: 35-40.
- ספיר ב., נמדר ה., 2007, פרויקט מסכם - תיכון מרסס תמרים אוטונומי. המחלקה להנדסת מכונות, אוניברסיטת בן-גוריון שבנגב. רזנפלד ג. 2008. תקשורת אישית. לכיש. ישראל.
- רוטנברג ע., פירסט ג., 2008, פרויקט מסכם - בקרת מרסס תמרים אוטונומי. המחלקה להנדסת מכונות, אוניברסיטת בן-גוריון שבנגב.



איור 13: משקל ענב ממוצע בטיפולים השונים.

טיפול	0.5m 15s	0.5m 30s	0.5m 60s	1m 60s	Control
חיס' ענבים ממוצע לאשכול	90.3	80.1	92.8	70.6	79.4
יחס שיפור	1.14	1.01	1.17	0.89	1.00

טבלה 12: מספר ענבים באשכול בממוצע בטיפולים התרמיים ובהשוואה לביקורת.

75% - 26% בהשוואה לתפוקה בשיטה הידנית הקיימת. בהשמטת פעולות שאינן קשורות לתהליך העבודה ובהתייחסות לפעולות התיקון הנדרשות בחלק מהאשכולות אשר דוללו מיכנית. נמצא כי זמן העבודה לאשכול בדילול מיכני מתקצר בכ - 12% והתפוקה גדלה באופן דומה בהשוואה לשיטת הדילול הידני הנוכחית. תוצאות ניסוי בהיקף חצי מיסחרי לא היו חד משמעיות.

בניסוי דילול תרמי נמצא כי בכל הטיפולים התרמיים משקל ענב ממוצע היה גבוה בכ - 10-15% בהשוואה לאשכולות שלא קיבלו טיפול תרמי וכי משקל האשכול היה גבוה מאשר בביקורת בכל הטיפולים התרמיים במרחק מטרה של 0.5 מ'.

יבוא ושיווק חלקי חילוף - מכל היצרנים בזמן מינימום  
יבוא כלים וציוד חקלאי - ישירות ולפי דרישת הלקוח  
מחירים מפתיעים - אפשרות לטרייד אין

ד"ר אתגרים בע"מ  
D.T.H. Etgarim Ltd

### במלאי:

- ג'ון דיר 8320R - שנת 2011 1100 שעות כחדש
- ג'ון דיר 7930 - שנת 2011 1300 שעות גיר רציף קומפרסור
- ג'ון דיר 6930 - שנת 2010 1600 שעות רציף גלגלי שורה
- ג'ון דיר 6630 - שנת 2011 רציף זרועות קדמיות ו-PTO קדמי
- ג'ון דיר 6630 - שנת 2011 1800 שעות גלגלי שורה חדשים

טל: 050-2833839 | datae@012.net.il | www.datae.co.il



# על הפרק

נ. הלפגרט

גופים נוספים, שייאותו להקים ולתמוך במגמת לימודי מיכון חקלאי לנוער. תארו לכם מפעל ללא אנשי מקצוע מיומנים וללא השכלה מקצועית! **האם ישראל הייתה יכולה לקיים תעשייה טכנולוגית מהמובילות בעולם ללא מוסדות לימוד ומחקר?** מנהיגי ישראל מעלים ומשבחים את החקלאות הישראלית בפני העולם, אבל מתעלמים ממנה במדיניות הפנימית. לעיתים ההרגשה שמדינת ישראל לא מעוניינת בחקלאות ובחקלאים והם משמשים כשק חבטות. צריך לקוות ששר החקלאות החדש, יאיר שמיר, יתחבר לחקלאות ולחקלאים ויעמוד על תרומתם למדינה ולאזרחיה ויש להדגיש בפניו שהתלם האחרון והעץ האחרון מגיעים עד הגבול! **החקלאים והחקלאות, יותר מכל, שמרו על גבולות המדינה מזה 65 שנה!!! ואנשיה ראויים לפרנסה בזכות ולא בחסד.**

בתחילת השנה הסתיים הקורס השמיני ליסודות מיכון חקלאי ותחזוקתו, שהתקיים במדרשת רופין. בקורס השתתפו 28 איש. בסיום הקורס נערך משו"ב ובהתאם לתוצאותיו יערכו שינויים בקורסים הבאים. לצערנו הרב, אין דור המשך להדרכת מיכון חקלאי. ההדרכה במיכון בשטח הפתוח, שהייתה קיימת בשה"מ הסתיימה וגם ההדרכה במיכון בענפי המטעים היא שולית. הידע הנדרש מאנשי המיכון החקלאי, כולל תחומים רבים ורק מערכת הדרכה מסודרת ולימודים יכולים לגשר על החוסר. בשנים האחרונות נפגשנו עם אנשי משרד התמ"ת, מרכזי החינוך המקצועי במשרד החינוך וראשי משרד החקלאות והעלינו בפניהם את הצורך לחדש את לימודי המיכון חקלאי לנוער. למרות הרוח הגבית ממשרד התמ"ת וממשרד החקלאות לא כיוון שהנושא נראה לנו חשוב, אנו ממשיכים לחפש

## ✕ החזר הבלו על מחיר הסולר

סה"כ החזר הבלו לכל הזכאים ב-2012 (משאיות, אוטובוסים, תעשייה, חקלאות ועוד), הצורכים סולר לפרנסתם, עמד על 2.3 מיליארד ש. רשות המסים מתכוונת להגביר את הפיקוח על המבקשים ומזהירים כי יערכו בדיקות באשר לסכומי הזיכוי המבוקשים. המלצתנו: לערוך רישום מדויק ונפרד לכל טרקטור ו/או מכונה ניידת ולציין את כמות הסולר ותאריך המילוי. כדי לדייק ברישום בשדה רצוי להתקין מד דלק על המיכל הנגרר ולרשום את כמויות המילוי בשדה.

## שאלה מאתגרת

הטרקטור שבתמונה הוא Cletrac מדגם F, שיוצר בשנים 1920-1922. מי יוכל להסביר למה יש לו גם שרשרת פנימית? התשובה המלאה תופיע בחוברת הבאה.



## חיים עטייה ובניו בע"מ

### עיבודים חקלאיים

קציר, גיבוב, כיבוש שחת וקש (קנייה ומכירה)  
קציר כל התבואות לסוגיה  
דישון, קילטור, ריסוס ב - GPS מתקדם  
זריעה לסוגיה במזרעות פניאומטיות ורגילות  
דיסוק, חריש, משתת, החלקה



משק 54, מושב עזריה. טלפקס: 08-9222468 חיים: 050-5292661, רונן: 050-5718543, שרון: 050-7477572



**העמלה 3% מערך קניה או מכירה!!!**

**לפרטים נא לפנות לאלי**  
**טל': 050-5304220**  
**פקס: 04-6545959**

**• טרקטורים**  
**• כלים**  
**• מכונות חקלאיות**



**אלי מגידס**  
**הערכה ותיווך**  
 • טרקטורים • כלים • מכונות חקלאיות

		היצע טרקטורים ומכונות חקלאיות
27. וולטרה N 91 105 כ"ס משנת 2007 + מעמים	14. קטפות כותנה ג'ון דיר לארבע שורות 9965 משנת 1995 + 9976 משנת 1997	1. קומביין לאיסוף שקדים/חוחובה
28. וולטרה N 121 130 כ"ס משנת 2007	15. קטפות כותנה קייס אינטרנשיונל לארבע שורות 2055 משנת 1995 + 2555 משנת 1998	2. עגלת מורש הייבר + שתי אמבטיות
29. וולטרה T 191 210 כ"ס משנת 2007	16. קטפות כותנה, דו טוריות/שתי שורות ג'ון דיר 782IIB, 782II קייס אינטרנש 9930, 9920, 9910	3. מכונת דייש אבטיחים / ירקות לזרעים
30. סמה אקספלורר 90 משנת 1998	17. ג'ון דיר 8330 משנת 2007	4. מכבש חבילות קטנות תוצרת מסי פרגוסון דגם 1837 בן ארבע עונות
31. סמה אקספלורר 80 משנת 1998 + מעמים	18. ג'ון דיר 8200 משנת 1997	5. אפרון 9 מ' מיכון למטע
32. לנדיני גלובל פרי 90, משנת 2012	19. ג'ון דיר 8120 משנת 2007	6. מעמים טלסקופי 11 מ' "מרלו" 1994
<b>מעונין / ביקוש</b>	20. ג'ון דיר 7330 משנת 2009	7. מלגזת שדה "מניטו" 4X4 קבינה 1998
1. טרקטורים למטעים מכל התוצרות והדגמים עם ובל קבינה	21. ג'ון דיר 7820 משנת 2004	8. מלגזת שדה JCB 4X4 926 1987
2. טרקטורים משנת 1990-2000 מכל התוצרות והדגמים	22. ניוהולנד T 7050 משנת 2007	9. מחפרון "קטרפילר" 428 שנת 2009
3. כלים לעיבודי יסוד. מחרשות דיסקוסים, משתתים, קלטרות, מתחחות ועוד ...	23. פומה 140 משנת 2008	10. מקצץ קש לתבן/רפד
4. שופלים מתוצרת JCB+ וולבו	24. מסי פרגוסון 165 7480 כ"ס משנת 2005	11. מזרעת "טכנוחק" לירקות 6 יחידות
5. מלגזות שדה מניטו + JCB	25. מסי פרגוסון 90 4445 כ"ס משנת 2007	12. מרסס מפוח למטעים 2000 ליטר (כמו חדש)
6. אפרונים / מיכון למטע 5-6 מ' משנתונים גבוהים	26. דויטש אגורפרם 100 משנת 2008 + מעמים	13. סלף לתחמיץ 14 A.G.M מ"ק 2004

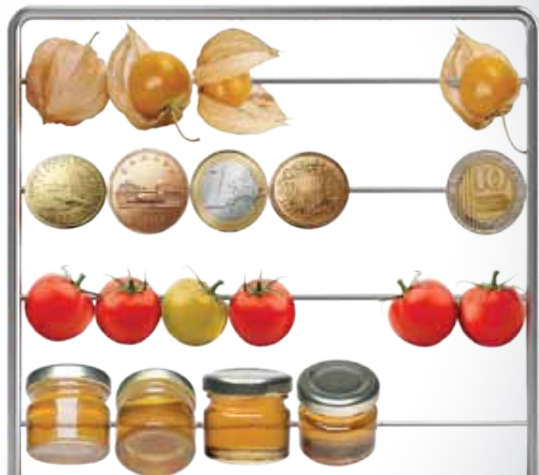
# שמים את רווחיות החקלאי במרכז

היכוננו למפגש השנתי של

**ארגון עובדי הפלחה**   
 אגודה שיתופית חקלאית ארצית בע"מ

אשר יתקיים בתערוכת

**freshAgroMashov**  
 International Fresh Produce Summit & Exhibition



גני התערוכה, תל-אביב

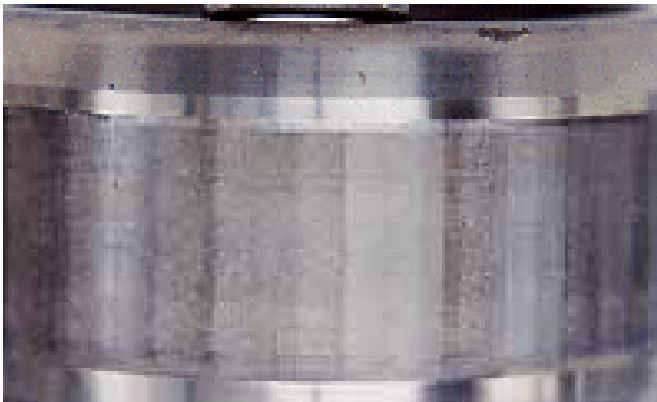
ימים שלישי רביעי, 11-12 ביוני 2013

# תקלות במיסבים ה'

אנו ממשיכים בנושא זה של אבחון תקלות במיסבים וכיצד להימנע מהן. החומר המקורי הוכן על ידי חברת "שינצקי ארצי בע"מ", אשר באדיבותם הרבה, אישרו לנו להביאו בפניכם.

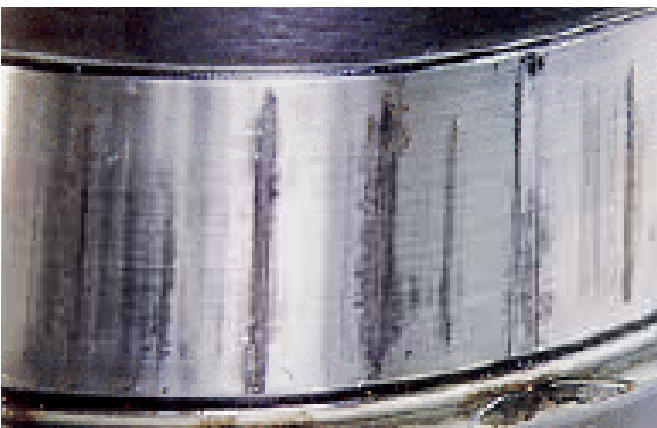
## סימני בלאי / שחיקה

אמצעי-נגד (תרופות)	גורמים אפשריים	נסיבות הנזק
שפר את מנגנון האטימה. נקה את בית המיסב. סנן ביסודיות את השמן והגריז. בדוק את השמן ושיטת גירוז. מנע יישור כושל.	חדירה של פסולת. התפתחות מחלודה ומקורזיה חשמלית. גירוז בלתי מספיק. החלקה בגלל תנועה חריגה של הרולים/כדורים.	שחיקה מתבטאת בהידרדרות המשטח כתוצאה מחיכוך החלקה במשטח המסילה, ברולים / כדורים, משטח הצלע, כיסי הכלוב וכו'.



**החלק:** טבעת פנימית של מיסב גלילים.  
**סימפטום:** הופעת שקעים כתוצאה מקורזיה חשמלית, סימני בלאי בדמות גלים על משטח המסילה.  
**הגורם:** קורוזיה חשמלית.

**החלק:** טבעת חיצונית של מיסב גלילים ספריקלי.  
**סימפטום:** מרקם גלי קמור-קעור על משטח המסילה נושא העומס.  
**הגורם:** חדירה של פסולת תוך כדי ויברציות חוזרות במצב נייח



## סימני בריןלינג

אמצעי-נגד (תרופות)	גורמים אפשריים	נסיבות הנזק
<p>אבטח את הציר ואת בית המיסב במהלך ההובלה. הפרד בין הטבעת הפנימית והטבעת החיצונית במהלך ההובלה. הקטן את הויבראציה באמצעות קדם-עומס (preload). השתמש בשמן/גריז מתאים.</p>	<p>תנודות וויברציות של מיסב הנמצא במצב נייח, במהלך הובלה למשל. תנועת תנודה עם נטייה קלה. גירוז בלתי מספיק.</p>	<p>מבין סוגי הקורוזיה השונים, false brinelling הינה הופעת נקודות חלולות הדומות לגומות בריןל והינם תוצאה של שחיקה הנגרמת מויברציה ותנודה בנקודות המגע שבין הרולים והמסילות.</p>



**החלק:** טבעת פנימית של מיסב כדורי.  
**סימפטום:** גומות שחיקה על המסילה.  
**הגורם:** ויבראציה ממקור חיצוני במצב נייח.



**החלק:** טבעת חיצונית של מיסב כדורי.  
**סימפטום:** גומות שחיקה על המסילה.  
**הגורם:** ויבראציה ממקור חיצוני במצב נייח.



**החלק:** טבעת חיצונית של מיסב לחץ כדורי.  
**סימפטום:** סימני שחיקה על משטח המסילה.  
**הגורם:** ויברציות חוזרות עם זווית התנדנדות קלה.



**החלק:** רולים של מיסב גלילים.  
**סימפטום:** סימני שחיקה על משטח הרולים.  
**הגורם:** ויבראציה ממקור חיצוני במצב נייח.

# ממסרת DIRECT DRIVE

ש. שמואלי. מעובד מעיתונות חו"ל

הפיתרון שהומצא היא ממסרת DIRECT DRIVE, בעלת שני מצמדים. רובנו, בעלי השיער האפור והלבן, זוכרים היטב את המונח "מצמד כפול", כשני מצמדים צמודים, אשר דוושה אחת מנתקת את גל ההסעה ובשלב הבא גם את "מעביר הכוח החי", אבל כאן המערכת שונה לחלוטין, כפי שנסביר מיד.

ממסרת DIRECT DRIVE איננה יחידה אחת, אלא שלוש יחידות צמודות. ההספק מן המנוע, עובר קודם כל בתיבת "הופך כיוון" שהופכת בין נסיעה לפנים ולאחור. התיבה האמצעית, היא הממסרה בעלת שני המצמדים והאחורית, היא ממסרה בעלת שנים, או שלושה הילוכים לפי דרישה מיוחדת (איור 1).

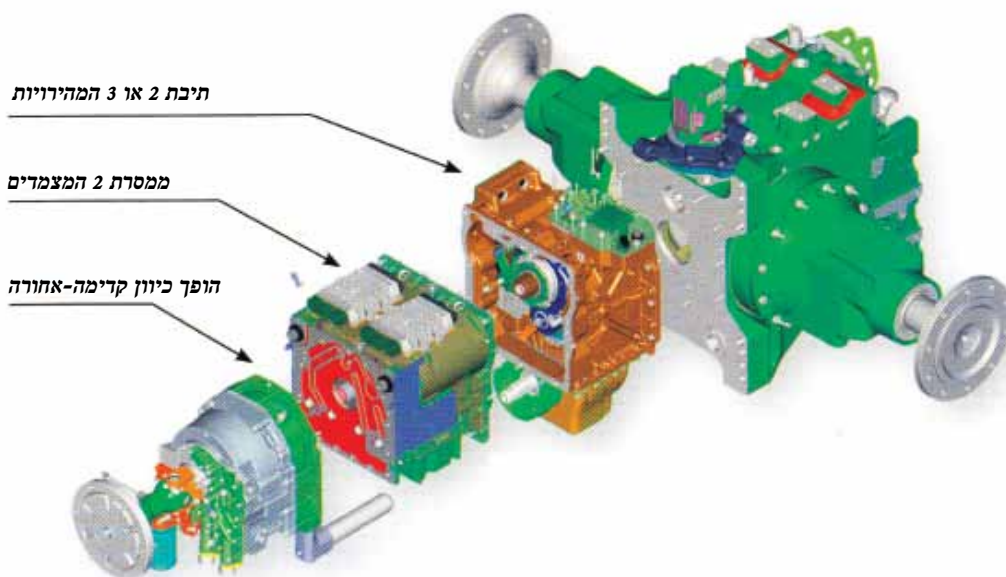
גל המבוא (אדום משמאל באיור 2) משולב בגלגלי שיניים של שני גלים, אפור ואדום. כל אחד מאלה, מתחבר אל גל בעל ארבעה גלגלי שיניים, שכל אחד מהם יכול בתורו, להעביר את ההספק אל גל המוצא האדום שבצד ימין. החלקים הצהובים הם הקולרים, שמשלבים

ממסרת Power Quad, פועלת בטרקטורים של ג'ון דיר, כבר מעל עשרים שנה.

זו הוכחה טובה ליעילותה ואמינותה, אך התחרות הגוברת ומחירי הדלק שממשיכים לעלות בהתמדה. מאלצים את החברות לפתח מוצרים חדשים. הפריצה הגדולה הבאה, הייתה הממסרה הרציפה.

לממסרה זו היו תכונות מצוינות, ביניהן ההתאמה המדויקת של יחס ההעברה למשימה ואין סוף המהירויות שעומדות לרשות המפעיל. היכולת של ממסרה זו להתאים יחס מסירה למהירות המנוע בתנאים משתנים, הייתה אמורה גם לחסוך בדלק, אלא שבגלל רוב המכללים הנעים שכללה, היא הצדיקה את החיסכון, רק במידה לא גדולה.

עובדה ידועה היא שממסרה מכאנית, צורכת פחות אנרגיה להפעלתה ממסרות "פאוורשיפט" והידרוסטטיות. זה מה שהניע את ג'ון דיר, "להושיב" כמאה חוקרים ומפתחים ממדינות שונות, כדי למצוא פיתרון לממסרה רציפה מכאנית טהורה.



איור 1

**המהירויות בהילוכים השונים**

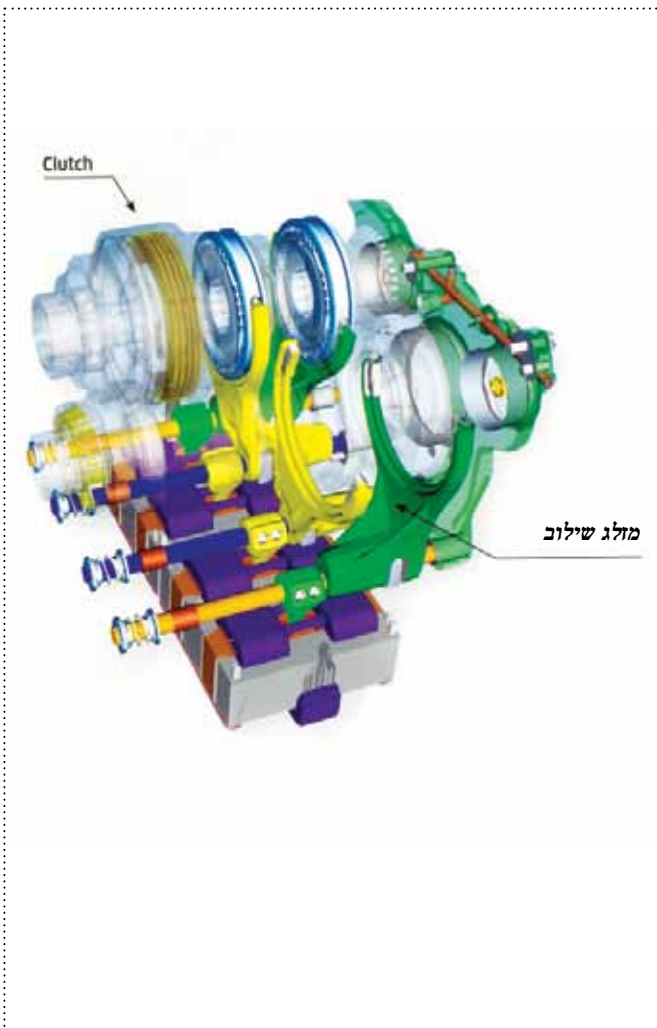
**מהירות בקמ"ש, בסיבובי מנוע מלאים.**

הילוך	A	B	בדגם המהיר
1	2.7	5.4	13.8
2	3.3	6.6	16.7
3	4.1	8.1	20.5
4	4.9	9.8	24.9
5	6.0	12.0	30.4
6	7.3	14.5	36.9
7	8.9	17.7	45.1
8	10.8	21.5	54.6

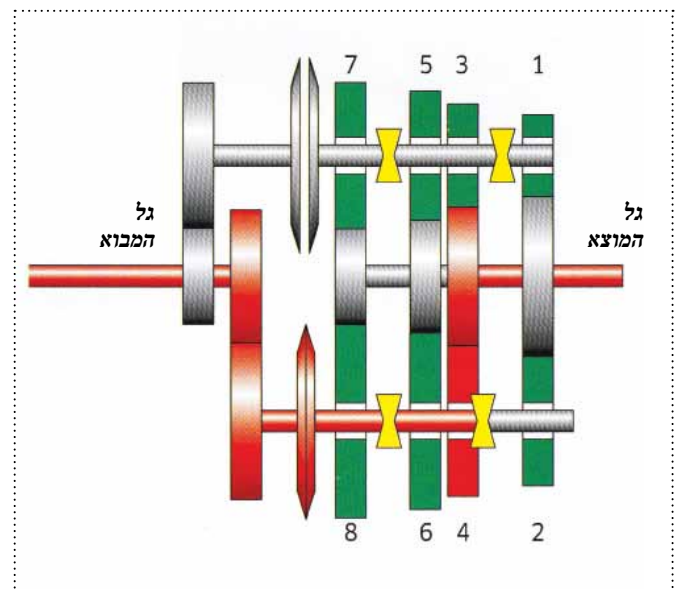
כל גלגל שיניים אל הגל שלו. אלה מוסטים לצד זה או אחר, בעזרת מלגזים, שמופעלים על ידי סולנואידים חשמליים (איור 3).

כאשר המצמד האפור מנותק והאדום מקושר, יכולים הקולרים לשלב את ההילוך השני, הרביעי, השישי והשמיני, אבל כאשר המצמד האדום מנותק והאפור סגור, יכולים הקולרים לשלב את ההילוך הראשון, השלישי, החמישי והשביעי. כך בשילוב עם הממסרה האחורית, עומדים לשימוש 16 הילוכים ואם נדרשת מהירות נסיעה גדולה, ההילוך השלישי הנוסף בממסרה האחורית, יאפשר להגיע עד 54 קמ"ש. את המהירויות בכל ההילוכים, אפשר לראות בטבלה.

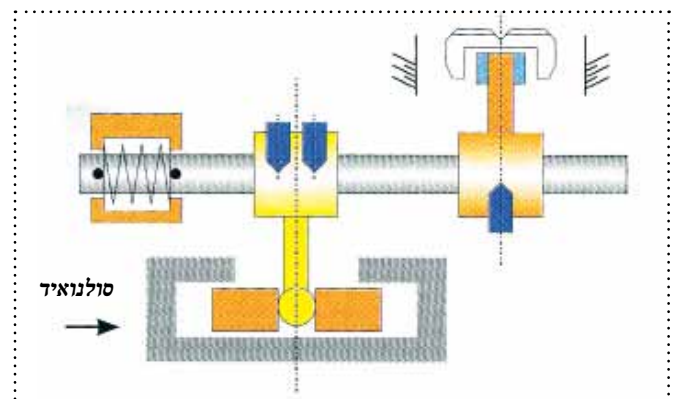
דובר החברה מוסר שממסרת DIRECT DRIVE, יעילה יותר מן הממסרה הרציפה ב- 4%, אם משווים אותן בטרקטורים זהים. תוצאה זו אמורה להשתקף גם בחיסכון בתצרוכת הדלק ולהתבטא ב-10 גרם לק"ווט/שעה, בהספק ביצול הגרירה. נשאר עדיין לראות כיצד יגיב השוק על ממסרה חדישה זו.



איור 5. חתך כללי



איור 2



איור 3

# תיזמון שסתומים משתנה

ש.ש. המקורות שונים

ברוב המנועים הנפוצים כיום, תיזמון השסתומים, כלומר תחילת הפתיחה וסוף הסגירה, וכן גם אורך המהלך שקובע את מידת הפתיחה, קבועים. נתונים אלה נקבעו בעת תכנון המנוע, לא בגלל שהם הטובים ביותר, אלא כפשרה בין הצרכים השונים, של פעולה במהירויות שונות ובעומסים שונים. בסיבובי מנוע גבוהים, משך הזמן שיש למנוע לינוק את האוויר או את התערובת ולפלוט את הגזים השרופים, קצר מאוד, עד 7 אלפיות של שנייה. לכן כל פתיחה יותר מוקדמת, עם סגירה מאוחרת ופתיחה מרובה, רצויים מאוד. מאידך, נתונים אלה בסיבובי מנוע נמוכים יותר, יגרמו לדלק שטרם נשרף להיפלט מן המנוע, כי השסתום פתוח חלקית וגם לפליטה מופרזת של מזהמים ולאי יכולת לפעול בסיבובי סרק נמוכים.

סיבות אלה, המריצו את מהנדסי החברות השונות, לפתח מערכות אשר תשנינה את זמני הפתיחה והסגירה של השסתומים, ביחס מתאים למהירות המנוע ולמאמץ שבו הוא נתון. הכוונה היא לשפר את יעילות המנועים ולהגדיל את ההספק שלהם, ללא תוספת דלק או גידוש. מערכות אלה מתבססות על כמה תפיסות: מכאנית טהורה, הידראולית, ומכנו-חשמלית. היו גם כמה ניסיונות לפתח מערכות שנעזרות באוויר דחוס, אך אף אחת מהן, לא עברה בהצלחה אפילו את שלב הניסויים ולא הפכה להיות מסחרית.

כאן כדאי להזכיר, שרובן הגדול של המערכות, נועדו לכלי רכב פרטיים ומסחריים קטנים. הסיבה לכך ברורה מאליה, שהרי המשאיות למיניהן וכייחוד הכבדות יותר, מונעות במנועי דיזל, אשר תחום הסיבובים

שלהם, לא גדול כמו של מנועי בנזין בכלי רכב קטנים. עברו כבר כמה שנים, מאז שמערכות כאלה פועלות במכוניות קטנות ובינוניות, מתוצרתן של מספר חברות, אשר אזכיר בהמשך הכתבה.

## מערכות מכאניות

אחת השיטות לקדם או לאחור את גל הפיקות, ביחס לגל הארכובה, היא להתקיין בין גלגל הזימון לגל הפיקות, מפעיל הידראולי מסוג "כנפיות" כמו במנועי קווסאקי (איור 1). התקן כזה יוכל לשמש גם בהתקנים של גלים קונצנטריים (איור 2).

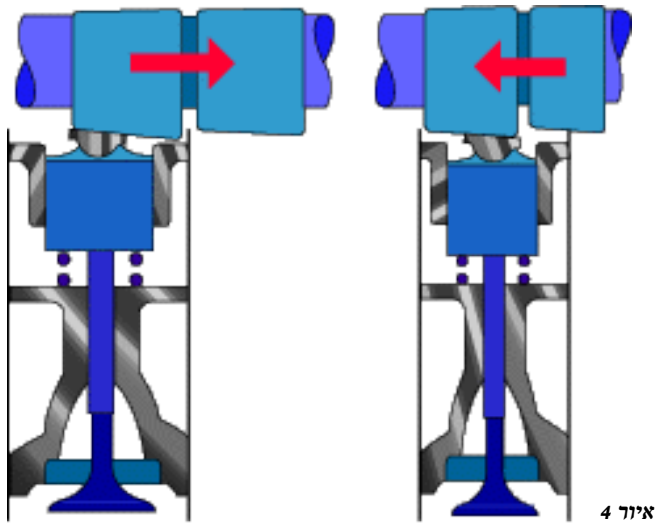
המערכות של BMW, ניסאן וטויוטה, נראות שונות זו מזו, אך כולן משתייכות לטכניקת "גל הזיזים המתנדנד". פירושו של דבר הוא פיקה אקסצנטרית מקובלת עם טלטל, אשר מנדנד את גל הפיקה הקטן, שפועל על השסתום. הפיקה הזו, היא בחלקה מעגלית ובחלקה זיז בולט. את מצב הפיקה אפשר לשנות ובכך לקבוע כמה יושפע השסתום מן הקטע המעגלי וכמה מן הזיז המוגבה. כך אפשר לקבוע כמה זמן יהיה השסתום פתוח ולאזו גודל פתיחה יגיע. האם לפתיחה קטנה וקצרה, או לגדולה וארוכה. שיטה זו מופעלת רק על שסתומי היניקה ויש טוענים שחסרונה בכך, שאין בה שליטה נפרדת למשך הפתיחה ולמידת הפתיחה.

מערכות VTEC שפועלות במנועי הונדה, משנות רק את משך הפתיחה של השסתום, אבל המגבה, נשאר ללא כל שינוי (איור 3).

## זיז אקסצנטרי תלת מימדי

במערכות כאלה, כמו אצל "פרארי", הפיקה ארוכה וקצת קונית. בצד אחד הזיז

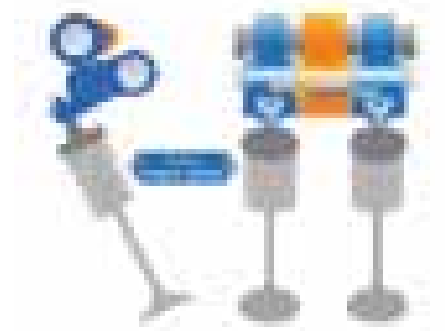
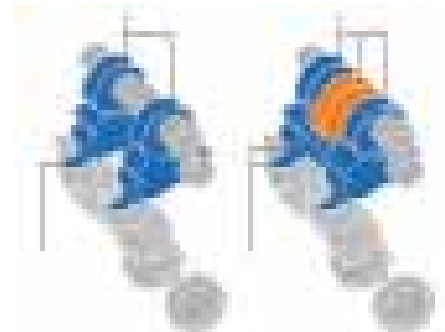




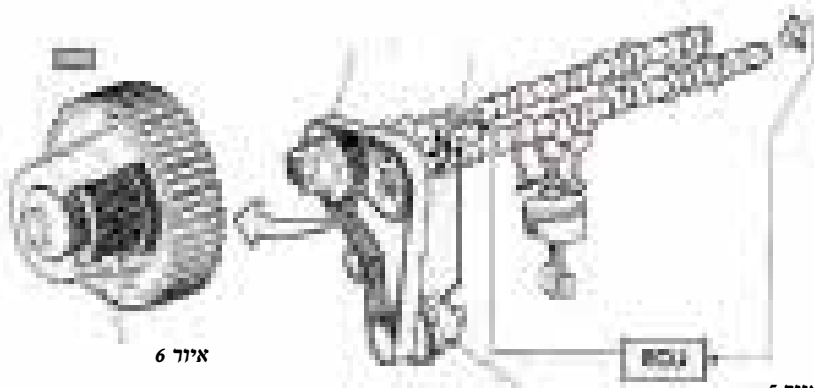
איור 4



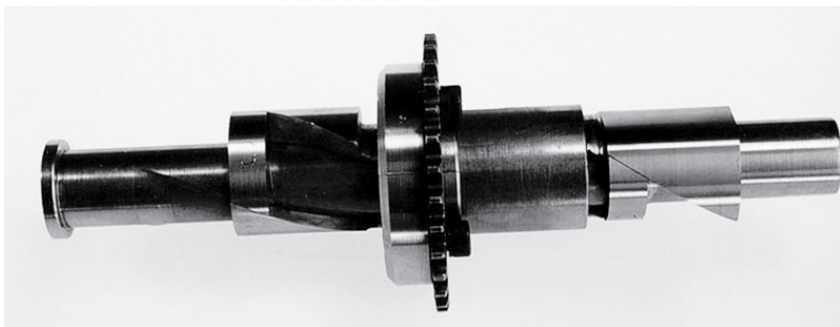
איור 2



איור 3



איור 5



איור 7

מקבילים זה ליד זה. נדנד על ציר, נשען על שתי הפיקות ונלחץ, לפי הסדר, על ידי אחת מהן ומיד על ידי השנייה. לכל אחד מן הגלים יש מערכת קידום שלבי. שמשנה את הזווית שלו ביחס לגל הארכובה. הרעיון הוא שפיקה אחת תשלוט על הפתיחה והשנייה, על סגירתו של אותו שסתום. למרות שעקרונות זה פעל לא

בגלל הלחץ הצידי על שאר פריטי המכלול (איור 4).

### פיקה עם שילוב של פרופילים

מערכות אלה קיימות בשלושה סוגים:

### פרופיל משולב בשני גלים

בהתקן כזה, מוצבים שני גלי פיקות

נמוך ובשני, הוא גדול יותר. הזזת הפיקה עם כל הגל בכיוון צירי, תקבע את משך ומידת הפתיחה של השסתומים. ברור שבמערכות אלה, השטח שמפעיל את הדחוף הוא אלכסוני, על כן חייבים להציב גם את הדחוף באלכסון זהה, או שרק שטח המגע שלו יהיה אלכסוני. אמנם זה פשוט יותר לביצוע, אך זה לא רצוי

רע, צצו בעיות מיקום של הנדנדים הגדולים ושל הגלים עם המערכות שלהם. לכן הרעיון לא עבר את שלבי הפיתוח ונגזז (איור 5).

## שני גלים קונצנטריים

נדנד רחב נשען על שתי פיקות, שהזיו שלהן יכול להיות בקו אחד, או בזווית ביניהם. כשהם בקו אחד, פתיחת השסתום קצרה וכשהם בזווית, משך הפתיחה ארוך. בשיטה זו אין שליטה על גודל הפתיחה, אלא רק על משך הזמן שלה. אבות טיפוס של מנועים כאלה, כבר נבנו ובמבחנים הוכיחו עליה של כ-30% בהספק השיא של המנוע. למרות כל אלה, גם רעיון זה, בגלל בעיות טכניות, עדיין לא הגיע לשלב של ייצור מסחרי.

## שני גלים קונצנטריים עם התקן לוליני

למערכת כזו קוראים בקיצור "גל פיקות בודגי או לוליני". עקרונת היא דומה לזו הקודמת, אלא שכאן, במקום תנועה דו מימדית של הפיקות (תנועה במישור אחד), ההטיה של הפיקה, הן בזווית והן בתזוזה אורכית עם כל הגל, יוצרת תנועה תלת מימדית. למרות שטכניקה זו הביאה תוצאות טובות יותר מן הקודמת, גם היא, לפחות עד היום, לא הפכה להיות למוצר מסחרי. עם זאת, היא נחשבת למבטיחה ביותר, מכל השיטות האחרות (איור 7). את ההתקן הלוליני ההידראולי, אפשר לראות באיור 6.

## מערכות אלקטרו מכאניות

מערכות כאלה מיועדות למנועים ללא גל פיקות. כאלה, השסתומים נפתחים ונשארים פתוחים, רק בעזרת אלקטרומגנטים. במחשבה ראשונה, זה נראה כרעיון מעולה. אין כאן מערכות מכאניות מסובכות ויקרות לייצור. תזמון העירור של המגנטים נשלט על ידי מחשב ופותח המון אפשרויות. אבל, למערכות כאלה יש שני חסרונות גדולים:

שלא כמו בגל פיקות, שהפיקה משחררת את השסתום בהדרגה, כאן אין שום האטה. בחזרת השסתום למצב הסגור, הוא נחבט

בחזקה על התושבת וזה משפיע לרעה על שניהם. גם הניסיונות "לרכך" את סגירת השסתום בעזרת קפיץ, לא עלו בהצלחה יתרה. האלקטרומגנטים, צורכים הרבה אנרגיה חשמלית והגדלה ניכרת של האלטרנטור, תביא בהכרח להגדלה בתצרוכת הדלק.

## מערכות הידראוליות

מספר שיטות נבחנו כאמצעי לתזמן את השסתומים בעזרת הידראוליקה. אך רובן ככולן, לא הצליחו לפעול כמצופה מהן, ובמיוחד, בסיבובי מנוע גבוהים. להפעלה הידראולית של השסתומים, יש שתי בעיות מיוחדות: ככל שהנוזל זורם מהר יותר, הוא מתחיל יותר להתנהג כמוצק. במהירויות מנוע גבוהות, ידרש לחץ שמן גבוה מאוד, שיכתיב השקעת אנרגיה רבה במשאבה.

צמיגות השמן משתנה עם הטמפרטורה. לכן השליטה הממש מדויקת, על התיזומן ועל מידת הפתיחה, לא תהיה אפשרית. גם שילוב של קפיצים, כעזר למערכת, לא הועיל במידה המבוקשת.

## מנועי צעדים

עד כה לא הצליחו המפתחים למצוא דרך שתהיה יעילה מספיק, להפעיל את השסתומים, במהירויות גבוהות, ללא גלי פיקות. אחד הרעיונות שנבחנו, היה השימוש במנועי צעדים חשמליים (stepper motors). במעבדות Powertrains, טוענים שבשיטה זו, הגיעו לפעולה טובה עד 8000 סל"ד. אחרים טוענים שזה מתאים רק לתנאי מעבדה. היות ולשסתומים יש רק שבע אלפיות השנייה להיפתח ולהיסגר, מעריכים שגבול מהירות המנוע היעילה לא תעלה על 4000, או לכל היותר 5000 סל"ד.

## פרטים טכניים

גל הפיקות הלוליני, שונה מחבריו בקבוצת המכאניים, בכך שהוא משלב שתי תנועות. יש לי תנועה סיבובית ובגלל התברג, גם תזוזה קווית לאורך. תכונה זו מקנה לו יכולת לפתוח שסתום ולהשאיר אותו פתוח

לגמרי, לכל משך הזמן הרצוי. לתוצאה זו, מושגת על ידי שינוי הזווית שבין שני הזיזים. כאשר שני הזיזים מרוחקים זה מזה, הרווח שבניהם מתמלא על ידי החלק האמצעי, בעל הרדיוס הקבוע, שבאמצע גל הזיזים. לפיכך אין במהלך הפעלת השסתום דרגות והפעולה היא רציפה.

בהפעלת גל פיקות לוליני לפתיחה קצרה, התוצאה זהה כמעט, לגל הזיזים הפשוט שמקובל כיום. בגל הפשוט, יש לזיזים המקובלים קצה מעוגל במקצת ושיפוע של כ-20 מעלות. עבור הגל הלוליני, צריך להסיר מן הזיז עוד כרבע מילימטר מן הקצה הגבוה שלו, דבר שגורם לו להיות דומה מאוד, לגל הזיזים הפשוט של חברת סוזוקי.

## יישומים וסיכום

הכוונה המסורתית של תזמון שסתומים משתנה, היא להתאים את משך פתיחת השסתומים, באופן מדויק, למהירות סיבובי המנוע. זה בערך, מה שמציעה מערכת ה-VTEC במנועי הונדה. המאמץ מושקע בניסיון לשפר את ביצועי המנוע, בסיבובי מנוע גבוהים מאוד, מבלי להשתמש בגלי זיזים של מנועי מרוץ, אשר סובלים מהספק גרוע בסיבובים נמוכים, עם רעידות חזקות בסיבובי סרק. צריך להגיע למצב של הארכת משך הפתיחה, ביחס ישר ואחיד לעליית מהירות הסיבובים. התוצאה תהיה עליה משמעותית של מומנט הפיתול, בכל תחומי המהירות. כך ימשיך ההספק לעלות עם המהירות, עד לנקודה שהמנוע לא יוכל "לנשום" יותר, או עד שחלקי המנוע, יגיעו לגבול החוזק להם.\* מעריכים שעם גל זיזים לוליני מושלם, יוכל המנוע "למשוך", בצורה חלקה, החל מ-1500 ועד 20,000 סל"ד, עם פעולה שקטה בסיבובי סרק, בתחום של 500 - 600 סל"ד.\* הערת המלביה"ד: די מוזר, שלא צויין שעל מנת לשפר את כושר "הנשימה" של המנוע, לא מספיק להאריך או להגדיל את הפתיחה של השסתומים, ללא שינויים ושיפורים משמעותיים בקו היניקה, לכל אורכו, בין מסנן האוויר לצילינדר.



# יישום מיכון של חוטי פרומון לבלבול ההלקטית הורודה

## תאור הבעייה

ההלקטית הורודה, היתה והינה מזיק הכותנה העיקרי בישראל, כאשר הכותנה היא הגידול היחיד שנפגע מהמזיק. כחלק מממשק ההדברה המשולבת הנהוג בכותנה זה שנים, מיושמת שיטת בלבול הזכרים בכל שדות הכותנה בארץ, למעלה מעשור. על פי הניסיון מצליח הבלבול לשמור על רמת אוכלוסיה נמוכה למשך מרבית העונה, ובכך נמנעים ריסוסי הדברה ונזקים לגידול. לאור ניסויים שנערכו ע"י מועצת הכותנה, הוכפל המינון של חוטי הפרומון המיושמים בשדות, ואכן בשלוש השנים האחרונות, פחתה האוכלוסייה של ההלקטית הורודה בארץ, והיא ממוקדת בגושים באזור הדרום, וכן באזור חפרמנשה.

## המצב כיום

בלבול ההלקטית הורודה, נעשה באמצעות פיזור ידני של "חוטי פרומון" או "רצועות פרומון", כשהם מלופפים (חוטי פרומון),

או מורכבים (רצועות פרומון) על שיפודים (תמונה 1)

פועלים (לא פעם ילדים) הולכים בשדה ונועצים את השיפודים בקרקע על שורת הצמחים. המינון המקובל הוא 50 אמצעי פרומון לדונם, כך שהפועלים צועדים כל 4 שורות ונועצים את החוטים כל 5 מטרים, או להפך. העבודה מייגעת, ועל אף השגחה, היא נעשיית, לא פעם, בצורה מרושלת, כך שהמינון בשדה לא מדויק, והבלבול לא יעיל דיו.

בנוסף, בגלל אורח חיי המזיק, כל יישום הפרומונים חייב להסתיים כשבועיים לפני הופעת ניצן בגודל "ראש סיכה" על צמח הכותנה, כך ש"חלון הזמן" לביצוע העבודה מוגבל.

כדי לפתור את הבעיה הותקנה המכונה הבאה: המכונה היא הסבה של מכונת שתילה של מלונים, שמיועדת לנעיצת השתילים בתוך פלסטיק.

ההסבה כללה את הפרטים שלהלן: ההפעלה מן הקרקע בוטלה ובמקומה

הותקן מנוע הידראולי מסוג "אורביט" להנעת המכונה, בשילוב עם "מצמד/בלם" חשמלי. הסיגנל החשמלי של 12 וולט, אשר נדרש להפעלת סיבוב המכונה, נשלט בעזרת חיישן קירבה, אשר סופר שיניים של גלגל שרשרת. גלגלי ההידוק הוחלפו ביותר גדולים.

למכונה, שיועדה במקור לשתול דרך חיפוי פלסטי, יש קונוסים שננעצים בקרקע, אבל במקום לתקוע שתילים, הם תוקעים את המוטות עם החבלים.

להפעלה, נדרשים נהג לטרקטור ושני עובדים, שיושבים מאחור ומזינים את המוטות לתוך הקונוסים. מהירות הנסיעה היתה 2.5 מייל לשעה (4 קמ"ש).

## בחינה כלכלית

מעריכים שבהצבה של מוט כל 3.3 מטרים לאורך השורה, תוכל כל מכונה ליישם פרומונים, על שטח שבין 210 ל- 250 דונם ביום.



תמונה 2. מכונה ליישום פרומונים



תמונה 1. חוט פרומון מלופף על שיפוד.

## מערכת ניהוג אוטומטית, ללא תחנה קרקעית

המערכת מתוצרת Trimble, פועלת ישירות מול הלוויינים ללא צורך בתחנה קרקעית. קיימות שתי מערכות:

1. מערכת centerpoint RTX דיוק של 3.8 ס"מ בעלות של \$160 לחודש, ההנחה שעם הזמן עלות החודשית תרד.
2. מערכת RangePoint RTX דיוק של 15 ס"מ המתאים לריסוס ודישון בעלות של \$ 20 לחודש. המנוע חשמלי של המערכת מורכב על ציר ההיגוי של הטרקטור, או כל כלי חקלאי אחר וניתנת להעברה קלה יחסית בין הכלים. קיימת גם מערכת שמתחברת ישירות למערכת ההידראולית של ההגה. אלקטרוניקה תמיד קבלה את הסוכנות של Trimble, טכנאים עברו ועוברים השתלמויות אצל היצרן ומהנדסי היצרן מגיעים לארץ לתמיכה.



## "פלייר" מקביל

בתי המסחר מוצפים בעשרות רבות של פליירים מצורות שונות ומשונות. לכל אחד מהם יש תפקיד מיוחד, שלו הא מתאים ביותר. אך יש עובדה אחת שמשותפת לכולם, הלסתות שלהן אינן מקבילות והזווית ביניהם נקבעת על פי מצב הידיות. במקרים רבים אין לזה חשיבות רבה, אך כשמדובר בתפיסת פריטים משובשים, או מרובעים, זה בהחלט משמעותי.

החברה האמריקאית Automation Direct, פיתחה לצורך זה את הפריט הבא שנקרא אצלם: Knipex Plier. הוא דומה לפלייר רב הדרגות (פלייר תרנגול), אך הלסת הניידת שלו, אינה מחוברת לידיה, אלא נעה על מסילה משלה. לידיה יש חריץ בעל מספר תחנות והיא דוחקת את הלסת בעזרת זיז בולט. כך הלסתות נשארות תמיד מקבילות זו לזו.

למתעניינים: [www.automationdirect.com/pliers](http://www.automationdirect.com/pliers)

## מסבים חדשים

חברת ISB מאיטליה, מתמחה בייצור מסבי גלילה למיניהם. בשנה שעברה הם החלו לייצר מסבים חדשים, שנקראים בשם: ISB EMS. אלה מיוצרים בארבע סדרות שונות, שהמאפיין שלהן הוא תכנון מחדש של תעלות וכלובי הכדורים, במסבי כדורים ושינו של הזווית במסבי הגלילים הקוניים. לפי הפרסומים. שיפורים אלה אמורים להאריך את משך שירותם של המסבים ולאפשר להם לשאת עומסים ציריים ורדיאליים ביתר קלות.



## SAME DEUTZ-FAHR

הטרקטור Deutz-Fahr Agrorion TTV 7250, זכה בתחרות שנערכה מטעם תערוכת EIMA האחרונה, בתואר טרקטור השנה לשנת 2012. שיקולי השופטים התבססו על התכונות המכאניות של הטרקטור, ועל חוות דעתו של מעצב המכוניות המפורסם Giorgetto Giugiaro, שהתרשם מאוד מתא הנהג. כמו כן נמסר שהחברה חתמה על הסכם שיתוף פעולה עם קבוצת Ahsuvaro lu בטורקיה, אשר ייצגה את SDF במש שנים רבות. 85% מהמניות יהיו בידי SDF והשאר בידי השותפים הטרקיים.



## NEW HOLLAND

בין הטרקטורים היעודיים למשימה, זכה הטרקטור למטעים מדגם "ניו הולנד T4060F", בציון מיוחד לשבח, בזכות הרב-תכליתיות וההיגוי המיוחד (Super Steer) שלו.

## JOHN DEERE

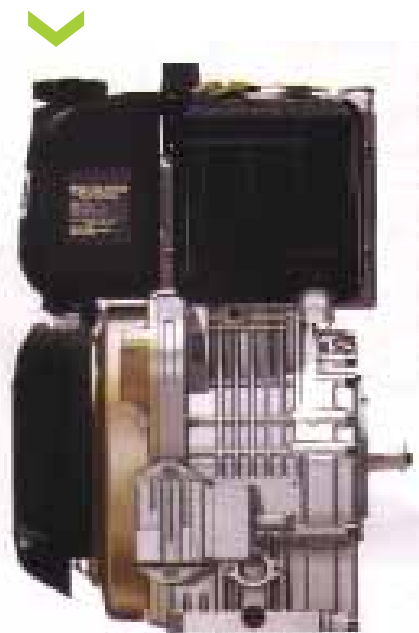
כבר לפני כמה שנים, הציגה חברת ג'ון דיר טרקטורים בעלי גנרטור חשמלי גדול בבית המצמד, שיכול לספק כוח להנעת כלים, במקום הנעה הידרוסטטית או מכאנית. אמנם הנושא לא תפס תאוצה כמצופה, אך הוא לא נגנז ולא "הוכנס למקרר". הנהלת החברה מאמינה שהיתרונות הגדולים של הנעה חשמלית, יגברו בסופו של דבר על המכשולים הטכניים ועל הספקנות של קהל הלקוחות הפוטנציאליים. דובר החברה מסר, שעוד השנה הם יציגו כלי, אשר נישא על טרקטור כזה ויהיה בעל הנעה חשמלית. מעניין לדעת איזה כלי זה יהיה. ועוד הפתעה אחת: ביל גייטס, המיליארדר הידוע מקונצרן "מיקרוסופט", הגדיל את השקעותיו בג'ון דיר, מ-6.2% ל-7.0%, על ידי רכישה של שלושה מיליון מניות נוספות.



## פרסי EIMA לשנת 2012

## LOMBARDINI

בימים אלה חוגגת חברת "לומברדיני", הידועה בהיצע הרחב ובטיב מנועיה, את יובל השמונים להיווסדה. בין שאר המנועים שמוצעים לקהל הרוכז בתערוכת EIMA האחרונה, זכה המנוע: KD15-440, בפרס מיוחד על החידושים במערכות הסינון המודרניות שלו.





**מוסך עלומים** לכל סוגי הטרקטורים - מחסן חלפים וחלקי פירוק

**חדש! אנטי פנצ'ר FLATFREE**

בהדקה לגלגלי טרקטורים, טרקטורונים, מכסחות דשא, אפרונים, נודדי תמרים, והאחרון המפורסם לטרקטורים (נגד קוצי ליטון)

**קיבוץ עלומים** | טל: 08-9957129 | פקס: 08-9957128



# רשמי ביקור במרססי רז

י. כץ, ש. שמואלי.



מרסס "אוהר"



מרסס מפוח צד עם גלגלת

מפעל מרססי רז, הוא מגדולי ומוטיקי יצרני המרססים בארץ. הוא נוסד בשנת 1968 על ידי האחים אלי וקובי רז. במרוצת השנים הצטרפו אליהם גם שני בנים בוגרים, כך שזה מפעל משפחתי במלוא מובן המילה. הם מעסיקים 20 עובדים מקצועיים ומתגאים בכך שהעבודה אצלם, היא על טהרת העברית.

המפעל מייצר מגוון גדול של מרססים לכל מטרה בחקלאות: מרססי לחץ גבוה, ומפוחים לשדה כרם ומטע, לחממות ולהדברת עשבים. כל אלה לשורה אחת או שתיים בכל מרווח, צורת שטח ופני קרקע. בחלק מן הכלים מותקנת מראש האפשרות לשינוי הרוחב, או הגובה, בעזרת בוכנות הידראוליות.

המפעל מייצר לעצמו כמעט את כל חלקי המרססים, פרט לחלקים חתוכים בדיוק רב בלייזר, ומכלולים מקצועיים קנויים כמו משאבות, שסתומים ווסתים פומיות, צינורות וכדומה. הצביעה נעשית באולם נפרד, שמצויד במסך מים, כדי לקלוט את עודפי הצבע ולמנוע זיהום סביבתי.

במפעל יש מחסן חלקים ענקי וממוחשב, שעונה על כל צרכי הייצור והשירות ללקוחות. לקראת תחילת הייצור של מוצר כלשהו, מכין המחסנאי בעזרת המחשב, עגלת תאים מיוחדת, שבה נמצאים כל החלקים והפריטים, שהעובדים יזדקקו להם בתהליך ההרכבה של אותו מרסס.


אחד הכלים המעניינים שהם מייצרים, נקרא: "ריקשה 4X4". זהו מרסס פרקי לחממות, בעל הסעה עצמית הידרוסטאטית, עם שלוש מהירויות לפנים. מיכל התרסיס נמצא מלפנים והמנוע עם שאר המערכת, בחלק האחורי. גם בכלי זה, כמו באחרים, אפשר להתקין מגוון של אמצעי ריסוס שונים, על פי צרכי ודרישות הלקוחות.

לתעשייה ולרשויות, מספק המפעל מערכות לכיבוי אש, גלגלות לצינורות, מרססים שמותקנים על גבי טרקטורונים ומרססי מריצה שונים. האחים רז, הם הנציגים בארץ של החברה הצרפתית הידועה: PELLENC. חברה זו מתמחה בציוד מגוון למטע ולכרמים, כולל מזמרות מכאניות, משלבי זמורות, כלי "חילון עלים", קומביינים לענבים ולזיתים ועוד עשרות מוצרים רבים נוספים. ביקרנו, ראינו והתרשמנו מאוד.



פינת צביעה





## ציוד חקלאי עפולה בע"מ

פתרונות מיכון במגוון תחומי פעילות:

עיבודי יסוד | תיחוח | קלאסור | ניסוח | זריעה | דישון | השקיה

רח' עופר 4 עפולה 7510101

טל' 04-6422244, פקס: 04-6422244

www.egid.co.il





## ארטרק בע"מ

- מוסך
- מכירת חלפים
- מכירה ותיווך טרקטורים חדשים ומשומשים







כתובת: קיבוץ דודת, גליל עליון 12325. טל: 04-6939269 | פקס: 04-6939369 | דרוור: 054-2191155

## חזון המוזיאון

רעיון בנייתו של מוזיאון הטרקטור, נולד מתוך הצורך לתעד את המורשת החקלאית בישראל, תוך דגש על המיכון החקלאי בו השתמשו חקלאי הארץ לאורך השנים. ההתיישבות החקלאית ועבודת האדמה נתפסים כסמנים של האתוס הציוני וכאפיוזודה בולטת בתולדות הזהות הישראלית, ומכאן חשיבותו הרבה של המוזיאון. לטרקטורים ולכלי העבודה השונים שיוצגו בפני קהל המבקרים במוזיאון, קיים ערך היסטורי, חינוכי, אספני וסנטימנטלי, והמוזיאון המתוכנן אמור להוות אתר לעלייה לרגל עבור משפחות, ילדים, בתי ספר, תנועות נוער, משלחות מחו"ל וכד'. המבקרים במקום יעברו חווייה בה ירגישו את "ארץ ישראל של פעם", מכאן הצורך לתכנן מודל אדריכלי שיאזכר את אופי המבנים "של פעם" במבנה שולבו חומרים מסורתיים כמו עץ, וציפויי

אבן כמו אבני כורכר וכד'. יחד עם זה, יכלול המבנה מספר אלמנטים אדריכליים ששייכים לעולם האדריכלות המודרניסטית - העכשוית שישולבו באופן מעודן עם אלה המסורתיים, ויצרו ביחד מבנה מעניין, ייחודי ופונקציונאלי. תצוגת האובייקטים במרחב חללי המוזיאון, תבנה כך שכל אחד מהטרקטורים ומכלי העבודה החקלאיים האחרים, יקבל שטח תצוגה שיקנה לצופים את האופציה להסתובב מסבבו, לראות ולבחון אותו מזוויות שונות וכמובן לקרוא את הסיפור ההיסטורי שלו. בשל גודלו והיקפו של האוסף, נערוך במקום תצוגות מתחלפות, כשלכל תערוכה ייבחרו מספר פרטי תצוגה שונים ולא להוסיף מספר פרטי אמנות כמו ציורים או פסלים שיעסקו בנושא הטרקטור והחקלאות בארץ. בנוסף לאדיטוריום ולאמפי, יבנה בקרבת בניין המוזיאון, שיחזור של מספר חצרות חקלאיות מתחילת ההתיישבות, וגם כאן נציג אובייקטים אותנטיים אשר יגדירו היטב את האטמוספירה תוך הקניית חוויה שתישאר חקוקה בזיכרונם ובתודעתם של המבקרים. כאן תתקיימה פעילויות חווייתית לילדים כמו הצגת ענפי החקלאות, סדנאות מדרכות שונות,

שוק איכרים, מכירת שמן זית, משחקים אטרקטיביים, בית קפה של פעם, אפייה של פעם, תצוגת שאיבת מים של פעם וכו'. תוך דגש וחיבור לאיכות הסביבה ולנושא הקיימות בכלל.

בימים אלה, מתגבשת תוכנית שמטרתה לקרב גם את בני הדור הצעיר אל הערכים אותם שואף המוזיאון לשקף, תוך יצירת קשרים עם גופי החינוך, תנועות הנוער וכד'. כמו כן, מתוך רגשי מחויבות לקהילה, וכחלק מהחזון של עמותת המוזיאון, יוזמנו למקום ילדים ובני נוער בעלי צרכים מיוחדים. למענם, תיזום העמותה פעילויות מיוחדות, שבמהלכן יעברו חוויה של למידה והנאה. חלקם אף יוכל להשתלב בעבודות השוטפות של שיפוץ הטרקטורים ואחזקתם.

הקמת הפרויקט והוצאתו מהכוח אל הפועל, ממיימד החלום והחזון אל מיימד המציאות, נתפסת בעיני כבעלת חשיבות לאומית, הבאה לשמר ולהנציח מורשת רבת שנים.

אורית לוטרינגר - אוצרת המוזיאון

# הזמנה

הנכם מוזמנים לישב בצהרי בוקר במסגרת תערוכת החזון ובפגישת העיצוב אודי סגל.

**האירוע יתקיים ביום ד', 13 במאי 2013**

**במוזיאון הטרקטור, בשעה 19:30**

מסרת הערב תהיה פגישת עבודה עם אוצרת המוזיאון והחזון, לסיפור ותולדות המיכון החקלאי בארץ. בטבח לראות בין סמנטיים בערב ההזמנה.

בתיאום עם אוצרת החזון: 05-7207057, 05-7207058  
בתיאום עם אוצרת המיכון: [www.israeltractor.org/tractor](http://www.israeltractor.org/tractor)



## קומפוס העמקים

אגודה עירונית מקומית בע"מ

אתר המאושר על ידי המשרד להגנת הסביבה  
לטיפול בזבל בעלי חיים

- אתר המאושר לאספקת קומפוס אורני על ידי "אבראור" - פיקוח ואשור אורני
- בעל חז תתן ISO 9001:2000
- שירות, אמינות ואיכות
- ליווי מדעי מקצועי
- אספרות למה
- עבודה על משטח אסמילט



מיקום האתר - צומת רמת צבי  
טל' 04-6544750  
מחל'י 80444180-057  
פקס: 04-6544745  
מנכ"ל העמק ת.ד. 73 ס-23100  
elz.co.il@kompost

## עמק זבולון

שותפות להספקת מוצרי MSPO

- ✓ פתרונות מגוונים להספקת מוצרי מספוא
- ✓ התמזעים חורף/קיץ, שחת דגן, קיטניות ומיני קש
- ✓ אספקת איכותית, בעלת נבעול דגן, עשירה בחלבון
- ✓ כגוון אפשרויות הספקה כמו שחת, שחמיץ עשיר ועוד.

- ✓ אספרות מוכרה לפי מדדי איכות
- ✓ התחייבות על איכות וגמישות בהספקה
- ✓ מתרונת אחסנה



## עמק זבולון, אתר לאורך כל הדרך

ד.ג. עמק בית שאן מיקוד 11713  
דוא"ל: did@shan.co.il  
טל': 04-6065718 קפס: 04-6586264  
משוקק - ד"ר: 050-5230604



- ✓ ניהול ועיבוד שדה במשקים
- ✓ עבודות חקלאיות - תחמיצים, ביבוש, עקירת כותנה, פיצור קומפוסט
- ✓ תשתיות ומאגרי מים
- ✓ מוסר לתיקוני טרקטורים וציוד מבני כבד



מונהל מוסד, אלון אור: 050-4047021  
מונהל נד"ש אלצ, אורון רב סל: 050-4047002  
מונהל מוח חקלאית, רותם סולל: 050-4047009  
מונהל, ישראל יוסיפיאן: 050-4047026



office@elz.co.il  
www.elz.co.il  
משדד: 04-6531455  
פקס: 04-6531603



# דשנים לוקחים אותך רחוק

חברת דשנים, המספקת זה למעלה משישים שנה מוצרי השן לחקלאות, יצרת סטנדרטים חדשים ומקדנשת את השירות, המקצוענות והפיתוח בתחום. מאגרי הידע והניסיון של החברה, יחד עם מגוון המוצרים, מעניקים לך ביטוי מושלם בכל איזור, עונה או מחזור.  
**אז כמה רחוק אתה רוצה להגיע?**



### ייעוץ אגרונומי

במקור יאגרונום בשנת 1957, ייעוץ מקצועי, רבנת תכנית ויישום בדיקות מעבדה, התאמת הדשן הנדרש וביצוע שירותי היישום.



### תפעול וקשרי לקוחות

שירות הנמצא בראש ובלבד מחמיר עם הלקוחות. תחזוקה, מעקב ובקרת שביעות רצון הלקוחות להמצא עבודה יעילה והסתאמת לצרכיהם.



### לוגיסטיקה ואספקה

שירות "דשן עד לבית הלקוח", "Door to door", עד למוכב, המתנה לתדלק או לדין, בכל חלקים, זנת אויור או תואיפנות.



### ייצור דשנים

"דשן מריר" יחד עם חומנות מיוחדות "Tailor made". הייצור מתבצע במתקני ייצור חודרניים ומתחשבים, כבכפף לחקיי איכות, איכות מהמתקדמים ביותר בשולם.



דשנים וחמרים כימיים בע"מ



דשנים וחמרים כימיים בע"מ

הזמנות: 1-800-77-88-77

31013 חיפה, 1428 ז.ר.

טל, 04-8468178/9 פקס, 04-8468296

www.deshanim.co.il