



גיליון מס' 51  
פברואר-מרץ 2014  
אדר א'-אדר ב' תשע"ד

# נירה & תלים

ירחון לנושאי גידולי שדה מיכון והנדסה בחקלאות



40

כלי לעיבוד  
רב שכבתי

34

משקול נכון  
של טרקטור

31

מהו ענן  
GIS

12

סיכום  
עונת  
הכותנה

8

הכנס השלישי של  
האגודה המדעית  
החקלאית לגד"ש וירקות

# דשנים לוקחים אותך אישי

חברת דשנים, המספקת זה למעלה משישים שנה מוצרי דשן לחקלאות, יוצרת סטנדרטים חדשים גם בשירות ומחברת בין מקצועיות, מאגרי ידע וניסיון לבין יחס אישי, אכפתיות אמיתית והיכרות עם השטח והלקוחות. צוות האגרונומים של דשנים מתאים לכל לקוח את הפתרון הנכון והאפקטיבי ביותר עבורו בכל עונה, מחסור או צורך.

**נותנים את הנשמה!**



Yasou YZU Koter



## ייעוץ אגרונומי

ביקורי אגרונום בשטח, ייעוץ מקצועי, הכנת תוכניות דישון, בדיקות מעבדה, התאמת הדשן הנחוץ וביצוע שירותי הדישון.



## תפעול וקשרי לקוחות

שירות הנמצא בשטח ובקשר מתמיד עם הלקוחות. תמיכה, מעקב ובקרת שביעות רצון הלקוחות להמשך עבודה יעילה המותאמת לצרכיהם.



## לוגיסטיקה ואספקה

שירות "דשן עד לבית הלקוח", "Door to door", עד למיכל. המתנה לתדלוק און-ליין, בכל מקום, מזג אוויר או תוואי שטח.



## ייצור דשנים

ייצור "דשני מדף" יחד עם הזמנות מיוחדות "Tailor made". הייצור מתבצע במתקני ייצור מודרניים וממוחשבים, בכפוף לתקני אבטחת איכות מהמתקדמים ביותר בעולם.



דשנים וחמרים כימיים בע"מ



ניל דשנים

דשנים וחמרים כימיים בע"מ

הזמנות: 1-800-77-88-77

ת.ד. 1428, חיפה 31013

טל. 04-8468178/9 פקס. 04-8468296

www.deshanim.co.il



## 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 גלבוץ,

נחום הלפגוט, שלמה שמואלי, אבישי וזה, ד"ר זאב שמילוביץ

#### פרסום ומודעות - בנושאי גד"ש

#### ומיכון והנדסה:

אהובה צרפתי: 03-7516615

052-2723062 | פקס: 03-7516614

[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)

#### תוכן עניינים

4	משולחן המנכ"ל
6	בין עלון לעלון
8	כנס האגודה המדעית הישראלית לגידולי שדה וירקות
12	סיכום ארצי של עונת הכותנה 2013
16	השפעת יצור הזריעה על יכולת יצור ח"י בתירס לתחמיץ
21	דוד שושני איש האדמה
23	גד"ש יגור: מכותנה קשה להגמל
26	חקלאות אורגנית לפזורה הבדואית
28	זריעה עמוקה של חיטה - תגובות למאמר של לשם וגלילי
31	ענן GIS
33	מדידה וחישוב נכון של אחוזי החלקת הצמיגים
34	משקול נכון של הטרקטור
36	פיתוח אביזר קצה לגיזום עם זרוע רובוטית
40	כלי לעיבוד רב שכבתי
41	כלים להעמסה ולהובלה של מיכלים בפרדס
42	כיצד למנוע הידוק
44	מנוע PAUT
45	ייחודו של עץ התמר והפיתוחים הטכנולוגיים הנדרשים לו
47	צילום תרמי להערכת ולמיפוי של מצב המים בתמר
49	מיון אוטומטי של תמרים לפי שיעור רטיבות ותכולת סוכר
51	חקר ביצועים של מערכי גדיד מיכני וידני
53	פיתוח שיטה ומיכון לאסיף גזם כפות תמרים



#### תמונת שער:

לכבוד חג המשק ה-75 לקיבוץ גשר נזרעה הכתובת-גשר 75 בשדה החיטה של הקיבוץ.  
עיצוב וביצוע הכתובת בשדה: פטר וינר  
ורני קליינמן, מרכז גד"ש קיבוץ גשר ומרכז ועדת מגדלים עמק המעיינות והירדן.  
צילום: אסף סלומון.

המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות



# משולחן המנכ"ל

## רחוק מן העין קרוב אל הלב

בימים אלה נעשים צעדים בלתי הפיכים הפוגעים בחקלאות אני רוצה למנות כמה מהם:

### חוק ההגבלים העיסקיים

החוק הזה עולה מדי שנה לדיון בכנסת ולמזלנו, עד כה, אנשי משרד החקלאות הבינו את משמעותו הקשה לגבי החקלאים ופעלו יחד איתנו לבטל את רוע הגזרה. צריך להבין שבלי אפשרות לתיאום מחירים בין החקלאים, בלי אפשרות לבוא מאוחדים, כגוף אחד מול מפעלי התעשייה, בלי אפשרות להשמיד תוצרת כשצריך - אין לנו תקומה. כואב לי שבעתים שגורמים שוליים בחקלאות הישראלית מסיתים את הציבור בטענה שהחוק ההגבלים העיסקיים משרת את הקיבוצים ורע למושבים.

### ביטול מועצת הדבש

מה זה שייך לנו? מועצת הדבש היא מועצה רזה. שדואגת להסדרת הרעייה של הדבורים בארץ. אם חס וחלילה תהיה בעיה בהאבקה יגרם נזק בלתי הפיך לחקלאות לשנים ארוכות.

### ביטול מכסי מגן

בכיר במשרד החקלאות הסביר שהביטול טוב לחקלאים כי במקום מכסי מגן נקבל תמיכות ישירות. היינו בתקופת הסובסידיות. תודה, לא רוצים לחזור לשם. יתר על כן, הסובסידיות נקבעות כל שנה מחדש, במשרדי האוצר.

### יבוא תוצרת ללא מכס

לראשונה מזה שנים נפתח השוק ליבוא ירקות ללא התייעצות עם החקלאים.

### יוקר המחיה

מבלי להיכנס לויכוח בין הסטטיסטיקאים של הכנסת לאלו של הממשלה אפשר להגיד שישראל ארץ יקרה. דווקא במגזר החקלאי אנחנו מצליחים לשמור על מחירים סבירים. אבל שמדברים על יוקר המחיה אנחנו בחזית!! ברור. יש לנו לובי חקלאי דורסני של שלושה חברי כנסת. אנחנו מתחרים ביבוא של תוצרת חקלאית מארצות שתומכות ישירות בחקלאים שלהם ב-30% ויותר. מארצות שהחקלאי לא משלם על המים.

ועדיין באורח פלא אנחנו עומדים בתחרות. לפעמים אנחנו צריכים עזרה בצורת מכסים. רוב המדינות בעולם עושות זאת. אגב, אם ננתח את יוקר המחיה בישראל נראה שחלק ממנו נובע ממיסים! מס על דלק. מיסים על קרקע. מיסים על דירות ועוד ועוד. המצב כיום הוא שהחקלאים במשק המושבי עוברים שנים קשות מאד והמדינה מטילה מיסים על העסקת תאילנדים. במילים אחרות: אם יש איום קיומי על אוסטרליה הוא בא מהצפון!!!

אני ארחיק את ערותי לקצה מזרח. במדינה קטנה ששמה אוסטרליה עשו בדיוק מה שמנסים לעשות כאן! הפרטה: איזה מילה מחממת לב לכללן מתחיל. בעבר כל החיטה האוסטרלית (מעל 20 מליון טון) נמכרה על ידי AWB - ארגון החיטה האוסטרלית. עד שנתקבלה החלטה ממשלתית להפריט. היום החיטה נמכרת על ידי סוחרים שונים שמתחרים ביניהם בשוקי היצוא. (האם זה מזכיר משהו למגדלי הפלפל בערבה?) כמובן שהמחיר לחקלאי ירד. תמיכות: באוסטרליה אין פיצויי בצורת ופעילות קרן נזקי טבע נעשית, אם בכלל, בקנה מידה מצומצם.

מה עושים אם יש בצורת והחקלאי מגיע לפת לחם? המדינה מפעילה תוכנית סעד למשפחה.

ואם חקלאי נקלע למצוקה נפשית, הממשלה מתקצבת את הטיפול הפסיכולוגי על חשבון המדינה. יש יותר עצוב מזה?

מס ירוק: כשהיינו באוסטרליה בשנת 2011, לרוע מזלם של החקלאים, הירוקים היו בקואליציה ולכן הוטל מס על פליטות פחמן. זה אמיתי, החקלאים שילמו מס על פליטות הטרקטורים.

יבוא מתחרה: במקביל, הממשלה פתחה את השוק ליבוא מתחרה של ירקות מהשכנה ניו זילנד.

מה עשו החקלאים? פשוט מאד התחילו למכור את האדמות. לסינים.

אם יש איום קיומי על אוסטרליה הוא בא מצפון!!! אם מישהו עושה אנלוגיה למכירת אדמות בארץ הוא עושה את זה על אחריותו בלבד.

עצוב לי שמנסים להמציא את הגלגל ולהפעיל כלי מדיניות שמאיימים על קיומנו כחקלאים גאים המתפרנסים מעבודתם.

ובנימה יותר אופטימית, נקווה לגשם,

**דגן גרעינים וזרעים בע"מ - מושב באר טוביה**

טלפון: 08-8580808/4 פקס: 08-8503646 נייד: 050-5222366 עמוס

www.dagangrains.com | amos@synergypet.co.il

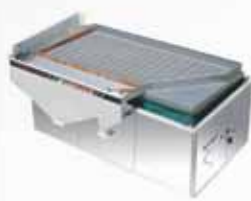


## אל מרכזי משקים, מרכזי גדשי"ם והתארגנויות פלחה

אנו מייצגים חברות העוסקות בפיתוח ויצור ציוד לתחומי - הפרדה, ניקוי, מיון, חיטוי, אחסון, אריזה ושאר טיפולים לגרעינים וזרעים מכל הסוגים. ניתן לספק קווי יצור שלמים "TURN KEY PROJECTS" כולל תכנון הנדסי, אוטומציה מלאה, הרצה והדרכה. ניתן לספק חלקים מתוך קווי יצור, לשיפור תהליכים והחלפת ציוד לחדיש יותר. מגוון הפתרונות רחב ביותר ומותאם לצרכי הלקוח.



סורק אופטי



שולחן כובד



נפה רב תכליתית



מזרע



מפריד אבנים



מערך אריזה



חוות מיכלים



מעלית Z



מתקן חיטוי זרעים



מערך מיון ידני

### צור קשר עכשיו לקבלת קטלוג



# בין עלון לעלון



## גשם

מזג האוויר מתעתע בנו השנה. נקווה שעד פרסום שורות אלה החורף יתאפס, הגשמים ירדו ויררו את האדמה וימלאו את המאגרים.

## חיטה

עצירת הגשמים והטמפרטורות הגבוהות מצד אחד, ומספר לילות קרה מצד שני, גורמים לנזקים לשדות הפלחה. באופן יחסי, בדרום ובנגב ירדו בדצמבר יותר גשמים מאשר בצפון ובמרכז והמצב בשדות שם פחות גרוע. השבועות הקרובים יקבעו את עוצמת הנזקים והאם גם השנה יהיו נזקי בצורת.

## איכות חיטה

בשנים האחרונות חלו שינויים בשוק החיטה העולמי, הן מבחינת דרישת הלקוחות (האופים) והן מבחינת הגדרת דרישות האיכות ודרכי הבדיקה. משרד החקלאות הקים צוות מקצועי שכולל נציגים של טחנות הקמח, נציגי המשרד, נציגי מחקר והדרכה וארגון עובדי הפלחה, כדי להגיע בצורה מושכלת למערכת קליטה, גידול וטיפוח שתשמור על איכות החיטה המקומית ותענה על דרישות הלקוחות.

## מספוא

מצב השדות והגשמים משפיע מאד על שוק המספוא. לצערי, לא הצלחנו להגיע עם נציגי הרפנתים לסיכום הוגן על מחירי תחמיץ חיטה ותירס לעונה הקרובה. במצב הקיים - השוק ידבר. עם זאת, עלינו לקוות שסוף החורף יהיה גשום ובכל מקרה לספק לבעלי חיים את המזון הנדרש במחירים הוגנים.

## מצב המים

ההשקיה המוגברת של שטחי פלחה וירקות במהלך החורף ומיעוט הגשמים, משפיעים וישפיעו על תכנית גידולי האביב והקיץ.

## חמניות

יש הגדלה מסויימת של שטחי המזרע. חשוב לזרוע חמניות רק לפי חוזי אספקה עם לקוחות. לצערנו, גם השנה יש קשיים באספקה סדירה של זרעי חמניות בחלק מהזנים. כדאי להתייעץ עם המדריכים לגבי זנים חלופיים.

## ירקות לתעשייה

**אפונה** - הזריעה הסתיימה, הקטיף יתחיל בתחילת מרץ. נקווה ליבולים סבירים למרות תנאי האקלים הקשים לאפונה.

**עגבניות** - השתילות החלו בעמק בית שאן כמתוכנן. נוסח ההסכם המעורכן פורסם והופץ. נקווה לעונה מוצלחת.

**שעועית** - זריעת השעועית החלה בזמן, תוך התחייבות של המפעלים לקיים מו"מ על התנאים לאספקת השעועית בעונה הבאה.

## האגודה לגד"ש וירקות

בתחילת פברואר התקיים הכנס הדרו-שנתי של האגודה. מגוון הנושאים והמרצים היה מוצלח מאד ומעניין. הארגון היה מצויין. חבל שמעט חקלאים ומדריכים השתתפו בכנס.

**נקווה לגשמים מרובים !!**

אברום גלבוש

ר. מדור גד"ש

אליקים ושות'



קן לביטוח מקי טבע בחקלאות

**אם הירקות לא יכולים להגן על עצמם, הביטוח יגן עליך.**

קנט מציעה ביטוח מורחב כנגד נזקי טבע ואסונות טבע. כי לטבע חוקים משלו.

טל: 03-6270200 | פקס: 03-6270206 | [www.kanat.co.il](http://www.kanat.co.il) | [kanatpage](https://www.facebook.com/kanatpage) ב-f

# כנס האגודה המדעית לגידולי שדה וירקות

כנס האגודה המדעית לגידולי שדה וירקות אורגן ותוכנן כיריד ידע פתוח לכל, נושאים רבים הוצגו בכנס: התחממות גלובלית ושינויי אקלים, חקלאות מדייקת, כיווני מחקר חדשים, ביוטכנולוגיה וטיפוח, פגעים והדברתם, שיווק תוצרת גד"ש וירקות ועוד.

מיכל צוראל  
צילומים: רונן לבני



תמונה קבוצתית של משתתפי הכנס השלישי של האגודה המדעית הישראלית לגד"ש וירקות. צילום: רונן לבני.

פרופסור שמוליק וולף דיין הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ברח את באי הכנס: לכבוד ולעונג לי לקבל את פניכם בפקולטה היפה שלי. לפני חמש שנים החל להתממש הרעיון לייסד אגודה חקלאית ואני זוכר את הערכים בחדרו של שוקי, (פרופסור סרנגה) עם אריה בוסק ושחל אבו ומשה סיבוני, ערכים בהם נרקחו הרעיונות לייסוד האגודה. בפברואר 2010 הוכרזה הקמת האגודה ששמה לה למטרה, ואני מצטט: "קידום והפצת ידע עדכני בתחומי גד"ש וירקות." כגוף שאמון על הוראת החקלאות ועל הכשרת דורות חדשים של חוקרים אנחנו מחוייבים לייצר את אותו ידע, לעסוק בשאלות חקר בעלות תאחיזה ברורה במציאות, להיות קשובים לצרכי החקלאות, לספק פתרונות ולפתח אמצעים טכנולוגיים להתמודדות.

כנס האגודה המדעית התקיים בתחילת חודש פברואר, ביום שמש נעים (למגינת לבם של החקלאים המייחלים לבואם של גשמים רציניים). פתח את הכנס, אריה בוסק המשמש כיו"ר האגודה המדעית לגד"ש וירקות. "כנס זה הוא מעין יריד ידע פתוח לכל," אמר בוסק והוסיף: אחת ממטרות הכנס היא הנמכת מחיצות בין גידולי שדה לירקות. הניסיון מלמד שאפשר ללמוד רבות מענפים שכנים. בדבריו הודה בוסק לדר' משה סיבוני ופרופסור יהושע סרנגה, היו"ר הקודם של האגודה, שעמסו על כתפיהם חלק ניכר מן העבודה, ולארגונים ולגופים השונים שתמכו בכנס. בסיום דבריו אמר בוסק כי בכנס זה אנחנו מכבדים את זכרו של שי כיתאין, מדריך חקלאי ואיש שה"מ לשעבר, שהלך לעולמו בטרם עת.





**יוסי ארזי,**  
מוזכיר ארגון מגדלי הירקות.



**אורי נעמתי,**  
מנכ"ל ארגון עובדי הפלחה.



**פרופסור שמוליק וולף**  
דייקן הפקולטה לחקלאות.



**אריה בוסק,**  
יו"ר האגודה המדעית.

נראה לכם אבסורד? אמת. נראה לכם שיש אנלוגיה למצב הקיים אצלנו? אולי.  
רק בהמשך היום, בעת קיום דיון פתוח עם הקהל ובהשתתפות נציג משרד החקלאות, אורי צוק-בר, אמר נעמתי שהתכוון בדבריו לאוסטרליה, כפי שלמד בעת ביקורו ביבשת האוסטרלית.  
עוד הוסיף נעמתי בדבריו לנציג משרד החקלאות, כי ארגון עובדי הפלחה הוקם לפני 80 שנה. ידע רב נצבר בארגון, מלבדי, יושבים באולם זה שני מנכ"לים לשעבר של הארגון. תשתמשו בנו ובידע שלנו לפני שאתם ממהרים להחליט החלטות.

### **תנדויות במחירי המזון בעולם**

הרצאת הפתיחה הועברה על ידי פרופסור אייל קמחי מן המחלקה לכלכלה חקלאית ומנהל בפקולטה לחקלאות, שהחליף את דר' מרדכי כהן (קדמון) שנבצר ממנו להגיע לכנס. נושא ההרצאה היה תנדויות במחירי המזון בעולם

עד שנת 2003 המגמה היתה ירידה במחירי המזון. פתח פרופ' קמחי את הרצאתו, חוץ ממשבר קטן בשנות השבעים שנגרם בשל משבר כלכלי ברוסיה, מגמת הירידה נמשכה לאורך שנים והצפייה היתה שתמשך, שכן אמצעי הייצור משתכללים ויצליחו לגדל יותר סחורה. לקח לכלכלנים הרבה שנים לזהות שיש שינוי במגמה כיוון שלכלכלנים לוקח זמן להבין מתי עלייה נמשכת היא מגמה ולא סטייה סטטיסטית. הסיבות לעליית המחירים: הגורם הראשון הוא שינוי בהרגלי התזונה במדינות מתפתחות צומחות כמו הודו, סין ורוסיה. אלו הן מדינות גדולות שלשינויים הפנימיים, המתחוללים בהן, יש השפעה חזקה על הכלכלה העולמית. האוכלוסייה המקומית עוברת מתזונה מסורתית לתזונה מודרנית הנשענת על מוצרים יקרים יותר כמו פירות, ירקות ומוצרי חלב ובשר.

הגורם השני הוא עלייה בכיקוש לגרעינים לצורך הפקת דלק ביולוגי. עלייה במחירי הנפט גרמה לארצות המערב לחפש חלופות, בארצות הברית בתקופה זו היתה מגמה לבטל סובסידיות חקלאיות ולעבור

טיפוח הסטודנטים היא החובה של האקדמיה אבל גם על אנשי האגודות החקלאיות ושאר הגופים הקשורים לחקלאות מוטלת חובה לטפח ולתמוך בסטודנטים. קרדיט רב מגיע גם למכון וולקני במחקר אבל בואו לא נשכח היכן רכשו רוב המדענים המצויינים של מכון וולקני את השכלתם.

בסיום דבריו ביקש פרופ' וולף לנצל את הבמה ולהזכיר כי הפקולטה מבקשת לשמור על קשר עם בוגריה, נשלח מייל קשר ובוגרי הפקולטה מתבקשים לענות ולשלוח. עוד הזכיר פרופ' וולף כי ב-20 בפברואר מתקיים יום פתוח של הפקולטה שמטרתו להכיר את הפקולטה לתלמידים המתעניינים בנושא.

יוסי ארזי, מזכיר ארגון מגדלי הירקות, אמר כי גידול ירקות ומחקר מדעי הולכים שלובי ידיים ואין האחד הולך לבדו ללא השני. התנאים למגדלים בשוק כיום הולכים ונעשים קשים. אנחנו זקוקים למחקרים פורצי דרך שיתנו בידינו את הכלים להתמודדות. האגודה המדעית היא חוט אחד של קשר בין חקלאים למגדלים אך יש לטוות עוד ועוד חוטים.

אורי נעמתי מנכ"ל ארגון עובדי הפלחה אמר כהקדמה לדבריו: רציתי לכוון את דברי למנכ"ל משרד החקלאות, רמי כהן, לצערי הוא לא נמצא לכן אומר את הדברים לכם הנוכחים.

אני רוצה לספר לכם על מדינה רחוקה שבה תחת הכותרת הפרטה הופרטו נכסים רבים ומצב החקלאים הורע. אחר כך היתה בצורת חריפה אבל החקלאים לא קיבלו פיצויים על הפסדים כמו שעושים בקנט ולכן חקלאים הפסידו הרבה כסף. מי שהגיע עד פשיטת רגל קיבל קצבת אבטלה ואם מצבו הנפשי היה קשה הממשלה הסכימה לממן טיפול פסיכולוגי. יותר מאוחר פתחו את שוק היבוא וגרמו לנזק משמעותי לענף גידול הירקות המקומי. בשלב מסוים נכנסה מפלגת הירוקים לקואליציה ושורה של מיסים הוטלו על החקלאים במטרה לשמור על הסביבה. מאחר ובסביבה כזו אי אפשר לקיים חקלאות, חקלאים רבים החלו למכור אדמות. ומי קונה את האדמות? הסינים, מיבשת אסיה השכנה.

גורם נוסף לתנודתיות היא פעילות ספקולנטים, מחקרים שנעשו בשנים האחרונות גילו שנכנס כסף חדש לשוק הסחורות, כסף שמטרתו לעשות רווח מהיר ולצאת. מקור הכסף הוא במשקיעים שיצאו משוק הנדל"ן אחרי משבר הסאב פריים בארצות הברית.

מדוע התנודתיות בעייתית?

תנודתיות גורמת לפגיעה ישירה בחקלאים. מחקר שהתפרסם לאחרונה מצא שהיצע המוצרים החקלאיים במדינות מתפתחות יורד ככל שגובר חוסר היציבות של החקלאים.

התנודתיות מחזקת את יוקר המחייה ומעלה את מחירי המזון לצרכנים. מחקרים הראו שיש עלייה עולמית במחירי הסחורות - המזון בשוק המקומי מתייקר גם הוא - ולעומת זאת כשיש ירידה בשוק הסחורות, מחירי המזון המקומיים אינם מוזלים לצרכנים.

התנודתיות גורמת להגדלת אי השוויון הכלכלי חברתי בעולם. התנודתיות פוגעת יותר במדינות מתפתחות בעלות תשתיות חלשות, מאשר במדינות מפותחות.

מה ניתן לעשות? ניתן לנקוט בשורה של צעדים לשיפור המצב כמו להגדיל את השטחים החקלאיים. יש קרקעות לא מנוצלות, בקנה מידה רחב באפריקה ורוסיה, לפתח תשתיות ושווקים באזורים כפריים, להגדיל את ההשקעות במחקר ופיתוח חקלאי ולחזור למשטר מלאים שמרני. ניתן גם להפסיק להשתמש באתנול או לפחות להפסיק סובסידיות הממשלתיות לענף ולחפש חלופות לדלק ביולוגי ולהסיר את מגבלות הסחר הקבועות. הבעיה היא שיש יותר מדי אינטרסים כלכליים מקומיים המושקעים בענפים הללו וברוך כלל הם גוברים על האינטרסים של הכלל.

### יוגב ותיק

המושב השלישי של הכנס, "פגעים והדברתם" בראשותו של דר' אברהם גמליאל הוקדש לזכרו של שי כיתאין. לבמה עלה בועז כיתאין, אחיו הבכור של שי, שבא לספר על אחיו.

"באתי לומר דברים לזכרו של אחי הצעיר שי כיתאין, פתח בועז את דבריו, שי נולד למשפחה של אנשי פלמ"ח בקיבוץ שובל. הסבים שלנו היו חלוצים שהגיעו ארצה עם גדוד העבודה בעלייה שלישית.

סבא שלנו היה רופא שטיפל בפצועים במאורעות תרפ"ט.

כששי היה בן ארבעה חודשים אבינו, גבריאל נהרג בתאונת מטוס ריסוס בשדות קיבוץ שובל. פגיעה כזו גרמה לשנינו, בעיקר לשי להיות אדם סגור וזהיר. את רגשותו כיסה בחומות הגנה. אך מגיל צעיר שי הצהיר שהוא יהיה יוגב ותיק. תמיד הצטרף לפלחים של הקיבוץ בלכתם לשדות, תמיד על טרקטור. הלימודים לא היו בראש סדר העדיפות שלו.

חייו האישיים לא היו פשוטים. בלי קשר לכסף הוא חי חיים סגפניים, אך אהבתו ומסירותו לבנותיו לא ידעה גבול. חשוב לי לספר ששי, מלבד מסירותו לחקלאות היה מסור ביותר גם לכיטחון ישראל.

מי שמכיר את חיי הקיבות יודע שעם קבוצת בני הגיל, שגדלו איתך

לתמיכה ישירה בחקלאים, נציגי הלובי של מדינות חקלאיות בארצות הברית ניצלו את נושא הפקת הדלק הביולוגי כדי לחדש את הסובסידיות הממשלתיות לגידולים להפקת דלק.

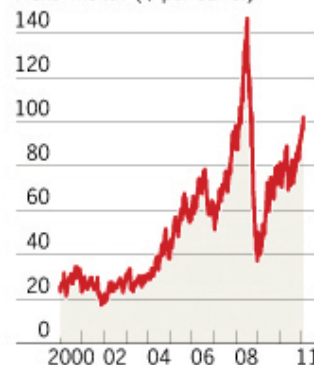
העלייה בצריכה העולמית ושימוש בגרעינים להפקת דלק ביולוגי גרמה לירידה בהצע הגרעינים העולמי. בנוסף, חברו כמה גורמים כמו ירידת הצע הקרקעות, מיצוי משאבי מים ותהליכי מדבור שעוברים שטחים נרחבים, האטה בקצב הגידול של פרוין הייצור.

### Tackling the big issues

FAO food price index



Brent oil price Front-month (\$ per barrel)



Source: Thomson Reuters Datastream

**קורלציה מדהימה בין מחירי הנפט למזון.**  
**מצד ימין: מחירי הנפט, מצד שמאל, מחירי המזון.**

כטווח הקצר משפיעים על הצע הגרעינים, שינויי אקלים ואסונות טבע והתייקרות תשומות חקלאיות. התשומה העיקרית בחקלאות היא אנרגיה, שהפכה להיות גורם ייצור גדל והולך בחשיבותו בייצור החקלאי. החל מהדלק שהטרקטור צורך, דרך שינוע מהשדה ועד הובלה ימית.

הנתונים שנאספו במשך שנים מראים קורלציה אדירה בין מחיר הנפט למחירי המזון. כך שהמשבר הכלכלי של שנת 2008 אמנם גרם לעלייה במחיר הגרעינים אולם החקלאים לא יצאו נשכרים מהעלייה שכן במקביל התייקרו מחירי התשומות החקלאיות.

נשאלת שאלה נוספת ממה נובעת התנודתיות?

הגורם הראשון הוא מדיניות אנטי אינפלציונית. אינפלציה במדינות חלשות פוגעת בעיקר באוכלוסיות חלשות. כמו התסיסה שהתרחשה במצרים עם התייקרות מחיר הלחם. מדינות אלו מעוניינות לייצב את המחירים ועושות זאת במגוון אמצעים, כמו סובסידיות למזון, פיקוח על המחירים, הורדת מיסים על מחירי מזון וכן הטלת מגבלות על יצוא גרעינים.

בבית הילדים, נוצרו קשרים רגשיים חזקים, לעומתם, הקשרים בתוך המשפחה פחות חזקים. כשבני הבכור תום כיתאין נהרג באסון המסוקים בשנת 1997, רק אז התחלתי להרגיש את חשיבותו של הקשר המשפחתי. בתקופה הקשה הזו ראיתי כמה השתדל שי לתמוך בנו וכמה זה חשוב לו.

אחרי בועז כיתאין עלה ינון שחם להספיד. איבדתי חבר יקר, מנטור אישי. ברגע אחד הכל נגדע. כמה אירוני הדבר שדווקא כשהיורה הגיע והעונה הלחוצה בעיצומה אנחנו מלווים אותך בדרכך האחרונה, אבלים על לכתך.

יום עבודתו של שי החל לפני צאת החמה והסתיים בשעות הלילה המאוחרות. לא פעם אילץ את מודרכיו להפגש בשדות בשעות מוקדמות מאד. בשנת 2001 נבחר כעובד מצטיין ובשנת 2003 הפך לממ"ד אזורי. "שי היה איש טוב ותמים, שהאמין בלחיצת יד. ג'ינג'י אמיתי בעל ידע רחב אולי רצה להיות יוגב ותיק כדי להמשיך את דרכו של אביו שחיוו נגדעו כיוגב צעיר."



שי כיתאין ז"ל.



# פריורי אקסטרה®



מבית syngenta

**נמצא יעיל להדברת מחלת הרשת בשעורה עם 21% תוספת יבול**

**חדש! הדברת חילדון וקימתון בשיבולת שועל**

יבול ממוצע משבעה ניסויי שדה



- פריורי אקסטרה מורשה ויעיל ביותר להדברת חלדונות שונים, קימתון וספטוריה בחיטה במינון של 30 סמ"ק/ד'! מומלץ ליישום בזמן הפריחה או בעת הופעת המחלה.
- מכיל שני חומרים פעילים המקטינים את הסיכוי לפיתוח עמידות ומשפרים את יעילות ההדברה.

אקאלו ביאה יוגי

**לונסמבורג תעשיות בע"מ**

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



# סיכום ארצי של עונת הכותנה 2013

עופר גורן, ממ"ר כותנה וגידולי קיץ, שה"מ

## כללי

התרכזו בחלק הראשון של החורף והסתיימו במחצית בפברואר, מוקדם אף מאשקד. את האביב היבש ליוו טמפרטורות יום ולילה גבוהות יחסית, והזריעה שהחלה בקרקע רטובה הזדקקה בהמשך להשקיות הנבטה. גשם בתחילת העשרת השנייה של אפריל השלים בחלק ניכר מהשדות את תנאי ההנבטה הנחוצים. צבירת יחידות חום רבה באביב אפשרה התפתחות צמח מהירה ותנאים טובים לגידול. בניגוד לעומסי החום הכבדים בקיץ 2012, שררו בהמשך השנה טמפרטורות נוחות, ולעיתים אף נמוכות מהממוצע הרב-שנתי ביום ובלילה. עובדה זו היטיבה כפי הנראה את תנאי החנטה, התפתחות ההלקטים והבשלת הסיבים.

בעונת 2013 היקף מזרע הכותנה עמד על כ-60 אלף דונם שנפרשו מצפון אצבע הגליל ועד רמת הנגב בדרום. צמצום המזרע ביחס לשנתיים שקדמו ב-30% בקרוב, הוא תוצאה, בעיקר, של ירידת יכול ונסיגה במחיר בשנת 2012, על רקע עונת שיא יכול ומחיר בשנת 2011. תוצאות עונת הגידול הנוכחית מבליטות שיאי יכול ואיכויות סיב חדשים, לצד מגמת עלייה במחיר כותנה ארוכת סיב, לקראת סיום השנה.

עונת גידול 2013 החלה לאחר חורף חם יחסית, שלווה בכמויות משקעים גבוהות מהממוצע במרבית האזורים. אולם, עיקר הגשמים



קטיף כותנה בקטפת לניסויים, קיבוץ מרחביה 2012. צילום אור רם.

## פיחה

ממוצע היבול הארצי השנה, כ-190 ק"ג/ד' סיבים מהווה עלייה של כ-24 ק"ג/ד' בהשוואה לממוצע היבול אשתקד. בראייה רב-שנתית יכול זה אף עולה, במעט, על שנת 2011 (188 ק"ג/ד' סיבים), ומהווה שיא יכול חדש. שלושה מתוך שישה אזורי גידול בחלוקה הארצית הניבו מעל 194 ק"ג/ד' סיבים ומתוכם, יכול הסיבים באזור הדרום הניב בממוצע 199 ק"ג/ד'.

לאחר שקלול מחיר מכירות מוקדמות ומחיר הפול, סיבי הפימה נמכרו במחיר ממוצע של כ-163 סנט לליברה, כ-28 סנט מעל למחיר הפימה המשוקלל ב-2012.

## אקלה

השנה נזרעו כ-250 דונם בלבד (על ידי צוות גידול אחד. השאר-2,000 דונם- הורים לייצור זרעים). זהו צמצום נוסף במזרע האקלה בשנתיים האחרונות. בנוסף לזן הזרע 439 (225 ד') נזרעו כתצפית 22 ד' מהזן אקטיב של זרעי ישראל. היבול הממוצע, 231 ק"ג/ד' סיבים, אם מתעלמים מההיקף, זהו שיא ביבול העולה על השיא משנת 2011 (221 ק"ג/ד' סיבים). מחיר האקלה 90 סנט לליברה. נזכיר שכותנת האקלה נמכרה לפני שנתיים ב-125 סנט/ליב'.

במחיר הסיבים הנוכחי, ולמרות יתרונות הגידול הכוללים: אורך עונה קצר, עלויות גידול נמוכות יחסית, יכול גבוה והתמודדות טובה יותר עם ההלקטית הוורודה, אין הצדקה כלכלית לגידול האקלה.



הלפט בודד. צילום איתן סלע.

שני זני גולית חדשים 5 ו-6 הוכנסו בחלקות חצי מסחריות למזרע הפימה. עקב תקלה בייצור הזרעים מוקדם עדיין להסיק סופית מהן יכולותיהם. מרבית מזרע הפימה (כ-85%) נזרע בזן גולית-4 השאר בזן גולית-1. שניהם ממשיכים להראות פוטנציאל יבול גבוה מאוד ואיכות סיבים מעולה. בין זני המכלוא נזרעו לצד הזן הוותיק אקלפי (כ-55% ממזרע זני המכלוא) מספר זנים נוספים, ששנים מהם (15% כ"א ממזרע המכלוא) הוכיחו במקרים רבים פוטנציאל יבול גבוה. הזן YD 1432 הרשים ביבולו ועלה על פני הזן HA 690. מגדל אחד בלבד זרע השנה כותנת אקלה שלא לייצור זרעים, עובדה המשקפת את רמת המחיר הנמוכה בזן.

בסיכום השנה הקודמת אפשר לציין רכישת שלוש קטפות עוטפות חדשות נוסף על שתיים שקיימות, והעונה נרכשו שתיים נוספות (סך הכל 7). טכנולוגיית קטיפה זו מתרחבת ונראה שמוכיחה את עצמה. בעקבות בעיות רבות שבהן נתקלנו במהלך עונת הניפוט הקודמת הוסקו מסקנות ונכתבו נהלים לגבי מהלכי העבודה, משילוח ועד לגמר הניפוט. בנוסף לכך, תנאי אקלים אופטימליים ששררו בחודשי הקטיפה והניפוט סייעו גם הם בקבלת תוצאות יבול ואיכות מעולות וחסרות תקדים בטיבן.

לקראת עונת הגידול החדשה, יש לתת תשומת לב למגמות מחירי הכותנה ולשאר חלופות הגד"ש. בסיכום עונת 2012 נוצרה ציפייה בשוק לעליית מחיר, בעיקר של כותנת הסיב הארוך. ציפייה זו התממשה וכותנה ישראלית נמכרת בימים אלו במחירים גבוהים מאוד. ענף הכותנה מהווה חלופה כלכלית וחקלאית טובה במחזור גידולי השלחין במרבית אזורי הגד"ש בארץ. סביר להניח שהיקף גידול הכותנה יתרחב השנה ובכך יצדיק ענף חשוב זה את קיומו.



כותנת גוליית לקראת שילוח. צילום איתן סלע.

את מזרע הכותנה וחלקם אף הפסיקו לגדלה. התשובה הטובה ביותר למגדלים שנעדרו מהענף היא תוצאות מצוינות של המגדלים ה"מסורתיים" שברובם המכריע קיבלו תמורה יפה עבור הגידול.

### יבולי סיבים לפי אזורים וזנים

הממוצע הארצי של יבול סיבי הפימה עומד על 190 ק"ג/ד' (לא כולל את הפימה האורגנית - 132 ק"ג/ד'). כאמור, יבול זה מהווה שיא פימה בכל הזמנים. גם השנה הגורמים להעלאת יבול הם כפי הנראה ברובם אקלימיים ולא גנטיים, אולם בכיוון החיובי. יבול ממוצע נמוך יותר נמדד באזורי גרנות וגליל עליון בהשוואה לשאר האזורים. ביבול סיבי המכלוא הבין-מיני הממוצע עומד על 205 ק"ג/ד', עלייה של 20 ק"ג/ד' ביחס לשנה הקודמת, וחזרה לרמת יבולי השיא של האקלפי בשנים 2006 ו-2010. גם כאן, בגרנות ובגליל העליון היבול מעט נמוך ביחס לשאר אזורי הגידול. הציפייה היא להגדיל את ממוצע היבול של זני המכלוא על מנת שיהיו חלופה ראויה לזנים האחרים, להשלמת מזרע הכותנה וכדי לממש את יתרונותיו.

ב-30%, אך שטח זני המכלוא קטן ב-18% בלבד. זנים אלו מאפשרים גמישות ויתרונות רבים לגידול הכותנה. המכלוא סביל יחסית לתנאי עקה ומסתפק בפחות מים לגידולו. לזני המכלוא פוטנציאל יכול גבוה מאוד ובכירות יחסית רבה, ולכן מתאימים יותר מזני הפימה לתנאי ממשק ברו-גידול. יכול הסיבים השנה 205 ק"ג סיבים לדונם, כולל זריעות מאוחרות, חלוקת פחות פוריות ושדות רבים נזרעו ברו-גידול. כ-31% מזני המכלוא נזרעו ברו-גידול לעומת כ-15% בלבד ממזרע הפימה. מגדלים רבים למדו את גידול המכלוא שמאפשר פוטנציאל יכול גבוה, תוך ניצול יתרונותיו. מספר מגדלים השיגו יבולים ממוצעים המתקרבים ל-250 ק"ג/ד' סיבים, ואחד אף קיבל יכול של 255 ק"ג/ד' על שטח גידול של כ-900 דונם. איכות הסיבים המצוינת בזני המכלוא השנה התקרבה מאוד לזו של הפימה: 99.0 אחוז מאיכות הבסיס (206) לעומת 99.5 אחוז בפימה. בניגוד לשנה שעברה, אין השנה יתרון כלכלי לזני המכלוא הבין-מיני על פני הפימה. היתרון עשוי לבוא לביטוי למגדל בתוספת רווח הגידול החורפי בממשק רו-גידול.

### התפלגות שטחי המזרע

לצד הרעת תנאי השוק במהלך כניסתנו לעונה, הייתה גם ציפייה לשיפור במחיר. בדיעבד, מחירי הכותנה ארוכת הסיב החלו לעלות רק לקראת סוף העונה. על רקע מחירי גרעינים גבוהים בחורף שעבר עלו חלופות הגידול עם זיקה למחיר הגרעינים העולמי, ומזרע הכותנה הצטמצם. למרות צמצום המזרע, בחלוקת השטח על פי זן, מזרע זני המכלוא גדל באופן יחסי למזרע הפימה לעומת 2012, ומזרע האקלה, רובו גידול לזרעים, הצטמצם, בשנה שעברה, למחצית משטחו. מזרע הכותנה האורגנית המשיך להצטמצם לכדי מגדל בורד בהיקף של 225 דונם בלבד. צמצום מזרע הכותנה ב-2013 החזיר את הענף לשאלות סוף העשור הקודם לגבי הצדקת כדאיותו. למעט הגידול בדרום הארץ ששמר על הקף מזרע הדומה לאשתקד, בשאר האזורים מגדלים רבים צמצמו

יבולי סיבים ק"ג/ד'		
אזור	פימה	אקלפי
גליל עליון	179	187
גליל מערבי	194	200
יזרעאל+גלבוע	194	214
גרנות	170	182
דרום	199	214
נגב	186	
ממוצע ארצי	190	205

ללא יבול הורים ופימה אורגנית (= 132 ק"ג/ד')

יבול סיבי האקלה, 231 ק"ג/ד', מהווה שיא של כל העונות, אולם היבול 221 ק"ג/ד' ב-2012 השתרע על שטח גדול יותר, ואותו המגדל השיג אשתקד לבדו יבול של מעל 250 ק"ג/ד'. בחישוב יבול ממוצע של זן אין מתחשבים בד"כ בגורמים נוספים כגון שיעור המזרע ברו-גידול. השנה בזני הפימה, שיעור המזרע ברו-גידול עמד על 15% ובמכלוא 31%, ויבול הסיבים במזרעי כרב-שחור ודו-גידול בהתאמה: בפימה: 192 ו-175 ובמכלוא: 216 ו-181 ק"ג/ד'. בניגוד לאשתקד, השנה לא רווח על בעיית שילוך מיוחדת, כמו כן,

דונמים 2013				
אזור	פימה	אקלה	אקלפי	סה"כ
גליל עליון	1,859	0	2,615	4,474
גליל מערבי	6,435	247	2,716	9,398
יזרעאל+גלבוע	6,413	0	3,924	10,337
גרנות	6,682	10	2,272	8,974
דרום	13,072	1,639	9,797	24,508
נגב	2,850	350	0	3,200
סה"כ ארצי	37,311	2,246	21,324	60,891

לא חזרה על עצמה תופעת הלחות הגבוהה בתחילת עונת הקטיפה. כיוון שהגשמים השנה החלו מאוחר לא נרשמו בעיות הריגות במהלך הקטיפה, או במהלך תקופת האחסון והניפוט. כל אלו באו לידי ביטוי גם באחוזי סיבים גבוהים מאוד.

בסיכום הכלכלי של ממוצעי יכול שנת 2013 אין יתרון ברווחיות לפימה או למכלוא הבין-מיני, כותנת האקלה נחותה כלכלית ביחס לשניהם. היתרון הכלכלי של זן המכלוא על הפימה אשתקד נבע מצמצום הפער במחירי הסיבים בין שני הזנים לכדי 17 סנט/ליב'. השנה גדל פער המחיר ל-25 סנט/ליב'. לעומת זאת, הפרש יכול הסיבים בין שני הזנים קטן, כמו גם הפער בין זנים אלה ב- % ממחיר הבסיס שהצטמצם מ- 1.3% אשתקד ל-0.5% השנה.

שנת 2013 תיזכר בעיקר ביכולי השיא ובאיכויות המצוינות, בנוסף לעליית מחיר הסיב הארוך.

כל שנות, לקוות להמשך מגמה חיובית בענף הכותנה בעונת 2014. בידנו נשארה היכולת לקדם מקצועית את הענף על מנת להגיע ואף לעבור את הישגי עונת 2013.

תחשיב ממוצע לפי זנים - דולרים (\$) לדונם מחירי 2013			
הסעיף	פימה	אקלה	אקלפי
יבול גולמי	554	593	599
אחוז סיבים	34.3%	38.9%	34.2%
יבול סיבים	190	231	205
יבול גרעינים	299	320	324
מחיר בסיס סנטוליברה	163	90	138
% ממחיר הבסיס	99.5%	99.0%	99.0%
מחיר ק"ג סיבים למגדל	3.568	1.960	3.006
מחיר טונה גרעינים למגדל	360	385	367
הכנסה מסיבים	678	453	616
הכנסה מגרעינים	108	123	119
סה"כ הכנסה	786	576	735
הוצאות משתנות	550	490	500
עודף תפעולי 2013 \$	236	86	235
ערך הדולר \$ = 3.5 ₪			



# דקוטה

דקוטה (פלורוכלורידון) קיבל רישוי להדברת עשבים בכותנה ואגוזי אדמה מורשה גם לחמניות, גזר (ניתן לשלב עם לינורקס), פטרוזיליה, כוסברה, שמיר, בטטות (ניתן לשלב עם קומנד), חימצה (ניתן לשלב עם בוראל)



דקוטה קיבל רישוי באגוזי אדמה בשילוב טרבוטרקס

חדש!

לונסמבורג תעשיות בע"מ  
טל: 03-796 4300 www.luxembourg.co.il



# השפעת שיעור הזריעה על יכולת ייצור חומר יבש בתירס לתחמיץ כפר ויתקין, 2013

יואב גולן, עופר גורן - שה"ח  
ערן יובל - כ. ויתקין  
איתן סלע - התארגנות גד"ש גרנות

## תקציר

ניסוי השדה לבחינת השפעת שיעור הזריעה על יכולת ייצור חומר יבש בתירס לתחמיץ נערך בחלקה מסחרית של המגדל ערן יובל מכפר ויתקין בשנת 2013. בניסוי נבחנו שלושה שיעורי זריעה שונים בזן אחד של תירס למספוא.

מטרת העבודה הייתה לבחון את השפעת שיעור הזריעה על ייצור החומר היבש בתירס מסחרי למספוא.

המדדים שנבדקו: עומד נביטה, פנולוגיה, יכולת חומר יבש (ח"י) ואיני-דקס קציר (HI). שיעור הזריעה לא השפיע על הפנולוגיה, אך השפיע באופן מובהק על יכולת הח"י ואינדקס הקציר.

הניסוי הוצב בכלוקים באקראי עם ארבע חזרות. הטיפולים כללו שלושה שיעורי זריעה והזן בו השתמשנו היה 32W86, זן מסחרי דו-תכליתי שמגודל בהיקפים נרחבים בארץ למספוא.

הניסוי נזרע באופן משקי כדו-גידול על כרב אפונה לתעשייה ונקצר לאחר כ- 95 ימים מהצצה.

תוצאות הניסוי מראות השפעה מובהקת של שיעור הזריעה על יכולת הייצור של חומר יבש. שיעור הזריעה הרב ביותר (13,000 צמחים/ד') הניב כ- 25% חומר יבש יותר משני האחרים, ואילו שני שיעורי הזריעה הנמוכים, אשר נזרעו האחד ב-2 שורות והשני ב-4 שורות, לא נבדלו מבחינה סטטיסטית אחד מהשני.

ההשערה היא שזריעה באגרנטכניקה זו תשפר את יעילות הגידול הן מבחינה כלכלית והן חקלאית תוך ניצול אופטימלי של הקרקע והמים.

## מבוא

בשנים האחרונות אנו עדים לתנודות קיצוניות במחיר הגרעינים העולמי ובהם גם גרעיני התירס.

מחיר התחמיץ נגזר ממחיר גרעיני התירס ולכן מגמה זו משפיעה הן באופן ישיר והן בעקיפין על מחירי השוק.

במחוז המרכז רפתות חלב רבות, ביחס לקרקע החקלאית ולכן הגורם

המגביל בחקלאות הינו שטח הקרקע. בהתאם לכך, ועל רקע התייקרות מחירי המים, מרבית החקלאים מגדלים גידולי מספוא קיצי כדו-גידול על מנת לנצל ביעילות את השטח העומד לרשותם. במחוז המרכז שטחי גידול התירס למספוא וגרגרים משתרעים על פני 4,000 דונם, מרביתם מיועדים לתחמיץ ומגודלים כדו-גידול. ששיעור זריעה גבוה עשוי להיות פתרון לבעיית זמינות שטח הקרקע החקלאית שכן מיחידת שטח נתונה החקלאי יוכל לייצר יכולת חומר יבש רב יותר.

בשנים האחרונות חוקרים מהפקולטה לחקלאות וממכון וולקני, בהמשך למחקרים מהעולם, הציבו שורת ניסיונות בחוות גילת שמטרתן מציאת ממשק יעיל מבחינה חקלאית וכלכלית לגידול תירס וסורגום כגידולי שלחין לגרגרים. במקביל נערכו מספר תצפיות מסחריות בכל רחבי הארץ לבחינת שיעור זרעים גבוה (כ-14,000 זרעים/ד') לעומת שיעור זרעים מומלץ (כ-9,000 זרעים/ד'), על מנת לבחון האם העלאת שיעור הזריעה עשוי לשמש כלי אגרנטכני להעלאת יכולת החומר היבש ליחידת שטח. ההנחה היא שזני התירס החדשים מאפשרים גידול בעומד רב יותר וציפוף שורות תוך העלאת יכולת החומר היבש. בקיץ 2013 ערכנו ניסוי שמטרתו הייתה בחינה ראשונית של ההשערה כי זריעה בשיעור זרעים גבוה תעלה את יכולת הח"י לדונם. בניסוי נבחנו שלושה שיעורי זריעה שונים בזן מסחרי. הניסוי נזרע בתחילת חודש מאי, בחלקה מסחרית על כרב אפונה לתעשייה כדו-גידול. השטח עובד וטופל כמקובל במשק והושקה בקו-נוע. יש לציין כי באגרנטכניקה הנ"ל פיזור המים בין השורות בהשקיה עם טפטוף אינה אופטימלית ולכן השקיה עם קו-נוע נמצאה מתאימה יותר.

הפרקטיקה החקלאית במחקר זה מופנית למגדלים אשר ברשותם יכולת להשקות בקו-נוע.

בהיבט כלכלי, שטח המזרע השנתי הארצי של תירס מספוא כ-65 אלף דונם ובהנחה כי השטח המושקה בקונועים הינו כ-20% אזי, לפי נתונים מחוברת התחשיבים של שה"מ לשנת 2014, מתקבלת תוספת של כ-3.25 מיליון שקלים (כ-250 מ/דונם, כולל ניכוי עלויות זרעים





4.5 זרעים למטר שורה בארבע שורות זריעה = 9,000 זרעים/דונם  
 9 זרעים למטר שורה בשתי שורות זריעה = 9,000 זרעים/דונם  
**קציר לתחמיץ** – הקציר נערך בתאריך 13 לאוגוסט 2013, באמצעות קומביין של חברת CLAAS בעל שולחן תירס מסוג "קמפר" ברוחב של 5.80 מטר (שלוש ערוגות ברוחב של 1.93).  
 מכל חלקה נדגמה משאית שנשקלה במשקל גשר – משקל הבנוי מרציפים (אחד או יותר) עליהם עולות משאיות ורכבים אחרים לצורך שקילתם, וממנה נלקחה דגימת חומר טרי, בנוסף נאספו קלחים למ"ר. דגימות החומר הטרי והקלחים נשקלו ויובשו ב-105 מעלות צלסיוס במשך 72 שעות לקביעת אחוז החומר היבש.  
 יחידת השטח ממנה נדגמה משאית חושבה באמצעות הכפלת רוחב שולחן הקומביין באורך יחידת השטח בה התמלאה המשאית (נמדד על ידי GPS).

**ניתוח סטטיסטי** – התוצאות נותחו במבחן שונות על פי Tukey-Kramer בתוכנת JMP 7

**טבלה 1. אגרוטכניקה ונתוני גידול שדה התירס למספוא, קיץ 2013**

אתר	עולש, עמק חפר
קרקע	כבדה
כרב	אפונה לתעשייה
השקיה	קו-נוע
עיבוד יסוד	דיסק + מחליק ומעגלה
דישון יסוד	2 קוב/ד' זבל אורגני (10 יחידות חנקן)
תאריך זריעה	5/5/13
תאריך הצצה	12/5/13
<b>הדברת עשבים:</b>	
6/5/13	אטרנקס (80) + דואל-גולד (130)
20/5/13	אקיפ (200)
10/6/13	טומוק (120) + ברומינל (120)
הדברת מחלות ומזיקים	אין
דישון ראש	20 יחידות חנקן (48 ליטר/ד' אוראן 32%)

זריעה). תוצאות אלו מאששות את ההשערה כי ניתן לקבל תוספת יכול חומר יבש על ידי ציפוף שורות הזריעה בתירס מספוא, וקימת התכנות כלכלית לגידול באגרוטכניקה זו. קיימים גורמים נוספים כגון: תנאי שדה, תנאי סכיבה, זן, כרב ועוד, אשר בשנה נתונה יכולים להשפיע על התוצאות, ולכן טרם ניתן לקבוע תוצאות חד-משמעיות. יש להמשיך ולחקור את אופן הביצוע ושיעורי הזריעה האופטימליים על מנת שנוכל לאשש תוצאות ראשוניות אלו, במטרה לגבש המלצות מיטביות למגדלים.

**מטרת המחקר** – לבחון ולאמת את השפעת שיעור הזריעה על ייצור חומר יבש בזני תירס מסחריים המקובלים כיום לגידול מספוא לת-חמיץ בארץ.

**מילות מפתח** – תירס, שיעור זריעה, תחמיץ, יכול חומר יבש.

### חומרים ושיטות

**מתכונת ומבנה הניסוי** – ניסוי חד-גורמי (שיעור הזריעה) בו נבדקו שלושה שיעורי זריעה. הניסוי הוצב כשיטת הבלוקים באקראי, כל שיעור זרעים נזרע ב-4 חזרות. שטח כל חזרה 12 דונם כך שבפועל כל טיפול נזרע על פני שטח של כ-48 דונמים, סך כל גודל חלקת הניסוי 144 דונמים.

**פנולוגיה** – במהלך הגידול נערכו מספר הערכות ותצפיות לקצב ההתפתחות בכל שיעור זריעה.

**זן** – הזן שנזרע בניסוי 32W86 של חברת PIONEER-DUPONT ומיובא על ידי חברת גדות-אגרו. זן זה משמש כזן ביקורת במבחני זני המספוא בחוות עכו.

**זריעה** – הניסוי נזרע במזרעת שורה פניאומטית של חברת מונוס. שיעורי הזריעה התקבלו על ידי תוספת שורות זריעה על ערוגה ולא על ידי תוספת זרעים לשורה, כלומר אם בזריעה קונבנציונאלית נזרעות שתי שורות על ערוגה, אזי בשיעור הזריעה הגבוה נזרעו ארבע שורות על ערוגה.

### שיעורי הזריעה:

6.5 זרעים למטר שורה בארבע שורות זריעה = 13,000 זרעים/דונם

טבלה 2. תוכנית השקיה, על-פי גיל פיסילוגי והתאיידות מחושבת, כמויות מים (קוב"ד) בתירס מספוא קיץ 2013.

תאריך	שלב פנולוגי	ימים מהצצה	מקדם התאיידות מחושבת	התאיידות מחושבת (מ"מ)	מים (קוב"ד)
מאי-06	הנבטה I	-5			50
מאי-16	הנבטה II	5			45
מאי-28	השרשה	17			40
יוני-07		27	0.70	5.90	40
יוני-17		37	0.85	5.90	50
יוני-27		47	1.01	5.90	60
יולי-08	פריחה/הפרייה	58	1.14	5.96	70
יולי-18	מילוי גרגרים	68	1.14	5.96	70
יולי-29		79	1.14	5.96	65
אוגוסט-08		89	0.80	5.48	45
סה"כ					535

### תוצאות

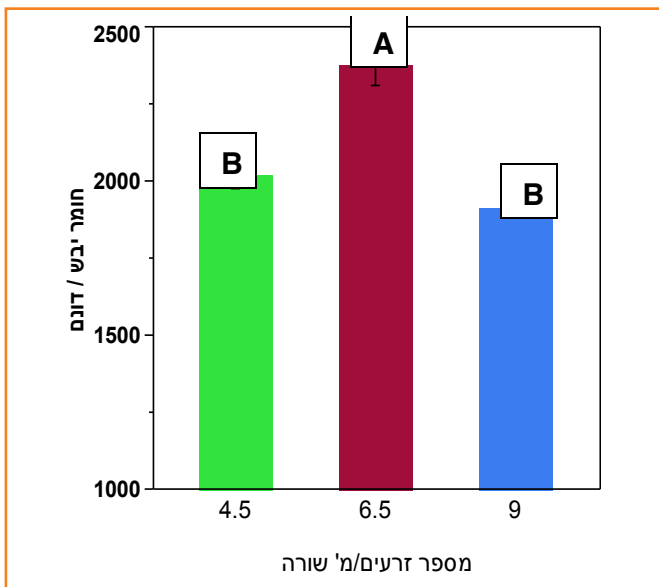
**עומד נבטים למ"ר** - לא נראתה השפעה של שיעור הזריעה על הנביטה. בכל הטיפולים מספר הנבטים היה לפי המצופה.

**פריחה זכרית, שליפת משי ושקיעת גרגר** - הטיפולים בכל החזרות הגיעו לשלבים אלו במועד דומה ולא נראתה השפעה של שיעור הזריעה על הפנולוגיה.

**יכול חומר יבש** - שיעור הזריעה הגבוה ביותר, הניב יכול חומר יבש שנבדל באופן מובהק משני הטיפולים האחרים והניב כ-25% יותר חומר יבש בהשוואה לשני העומדים האחרים, כפי שניתן לראות באיור מספר 1. בנוסף, ניתן לראות כי בין שני שיעורי הזריעה של 9 זרעים/מ"ר לא היה הבדל מובהק למרות ההבדל בעומד הצמחים למטר שורה.

**אחוז חומר יבש** - אחוז החומר היבש היה גבוה במקצת מהמומלץ לקציר תירס לתחמיץ. ניתן לראות בטבלה מספר 3 כי בשיעור הזריעה הגבוה, אחוז חומר יבש היה גבוה באופן מובהק רק משיעור הזריעה של 4.5 זרעים למטר שורה (9 זרעים/מ"ר ב- 4 שורות זריעה).

**אינדקס קציר** - היחס בין משקל הקלח לכלל החומר היבש. טבלה מספר 4 מראה כי בשיעור הזריעה של 9 זרעים למטר שורה (9 זרעים/מ"ר ב- 2 שורות זריעה) נמצא אינדקס הקציר הגבוה ביותר השונה באופן



איור 1. יכול חומר יבש לפי שיעורי זריעה שונים בתירס מספוא, קיץ 2013. אותיות מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P \geq 0.05$  במבחן שונות על פי Tukey-Kramer

טבלה 3. יכול ואחוז חומר יבש ממוצע לפי דגימת משאיות מכל חלקת ניסוי בתירס מספוא, קיץ 2013.

אחוז חומר יבש		יכול ח"י מחוצע		טיפול		
%		ק"ג/דונם		מס' זרעים/מ"ר	מס' שורות זריעה	מס' זרעים למ' שורה
A	45%	A	2372	13	4	6.5
B	43%	B	2021	9	4	4.5
A B	43%	B	1912	9	2	9

טבלה 4. משקל קלחים יבש במ"ר ואינדקס קציר (HI) לפי שיעורי הזריעה השונים בתירס מספוא, קיץ 2013

HI		משקל קלחים יבש		טיפול		
קלח: ח"י כללי		גרם/מ"ר		מס' זרעים/מ"ר	מס' שורות זריעה	מס' זרעים למ' שורה
B	0.71	A	1666	13	4	6.5
B	0.68	C	1360	9	4	4.5
A	0.83	B	1585	9	2	9

שאזורים בעייתיים בחלקה, כגון קרקע לא פוריה וכיוצא בזה, עלולים לגרום לפחיתה ביבול אם נעמים עליהם ביומסה רבה יותר. **יבול ואחוז חומר יבש** - חוסר ההבדל בשלבים הפנולוגיים בין שיעורי הזריעה השונים מראה כי השפעת גורם הזן חזקה מהשפעת גורם שיעור הזריעה ולכן, אין לצפות כי זריעה בשיעור זרעים גבוה תגרום לפגיעה ביבול החומר היבש כתוצאה משינוי מועדי הפריחה הזכרית, שלילת משי או/ו שקיעת הגרגר. בתצפיות אשר בוצעו בעבר בשיעורי זריעה גבוהים (14 זרעים/מ"ר) נראה כי העלאת עומד הצמחים לא מניבה תוצאות חד משמעיות. לעיתים יבול הח"י עלה בין 10-20% אך לעיתים לא עלה כלל. בניסוי זה שיעור הזריעה הגבוה לא עלה מעבר ל- 13 זרעים למ"ר והתוצאות מראות כי העלאת מספר הזרעים למ"ר משפיעה באופן מובהק על יבול החומר

מובהק משני הטיפולים האחרים. בנוסף ניתן לראות כי בשיעור הזריעה של 4.5 למטר שורה (9 זרעים/מ"ר ב- 4 שורות זריעה) משקל הקלחים היבש היה הנמוך ביותר ושונה באופן מובהק משני הטיפולים האחרים.

**דיון ומסקנות**

**שיעור זריעה** - זריעה בשיעור זרעים רב מעלה את יבול החומר היבש לדונם, אך גם עלולה לגרום למספר בעיות במהלך גידול התיירס. בשל מספר שורות הזריעה הרב בערוגה ריסוס ממוכן קשה יותר לביצוע ואין אפשרות לביצוע ריסוס מכוון, לכן יש צורך בהכנת השטח באופן מיטבי לזריעה ושימוש בתכשירי קדם הצצה מורשים ובהמשך שימוש בתכשירי פוסט הצצה המורשים בתירס. בעיה נוספת העלולה להיווצר כתוצאה מזריעה בשיעור זרעים רב היא



**זני תירס למיספוא מבית KWS**

- זן המיועד בעיקר לתחמיץ (אפשרי גם לגרעינים)
- מקום ראשון ביבול תחמיץ במבחן זנים של משרד החקלאות עכו 2013
- זן גמיש ועמיד לתנאי גידול שונים
- עמידות למחלת HT - הלמטוספוריום

- זן דו שימושי לתחמיץ ולגרעינים
- זן יציב ביבולים גבוהים גם בתחמיץ וגם בגרעינים
- זן גמיש ועמיד לתנאי גידול שונים
- עמידות גבוהה למחלת HT - הלמטוספוריום

www.yaelsinger.com



**בטוח ובריא מזרע לפרי**

[www.agrica.co.il](http://www.agrica.co.il)

**אגריקה משרד ראשי:**  
 רח' החרש 4, הוד השרון 45240  
 טל. 09-7626257, פקס. 09-7626327  
 אגרונומים באגריקה לשרותך: חייג 09-7626372  
 וקבל ישירות את איש השדה באיזורך



סימון לאחר הנחה של 20%. מכאן שמחיר זריעה כפולה הוא כפול במחיר, 42.24 ₪/דונם.

**הפרש עלות תוספת זרעים לדונם + תוספת עלות זריעה כפולה = סך העלויות הנוספות = 66 ₪/דונם**

**מחיר תחמיץ:** בהנחה שמחירי התחמיץ לא ירדו מתחת ל 800 ₪/טון ח"י. דרושה תוספת של מעל 85 ק"ג ח"י/דונם בכדי לכסות את העלויות.

בניסוי זה שיעור זריעה גבוה הניב כ- 400 ק"ג ח"י/דונם מעל האחרים. תוספת של כ-250 ₪/דונם (לאחר ניכוי עלויות נוספות).

### סיכום

האגרוטכניקה שנבחנה בניסוי נמצאה מתאימה יותר לצורת השקיה עם קו-נוע, בשל תוספת שורות הזריעה לערוגה ולכן המחקר רלוונטי עבור מגדלים אשר ברשותם היכולת להשקות בקו-נוע.

מבחינה כלכלית, אם שטח המזרע הארצי של תירס מספוא כ- 65 אלף דונם ובהנחה כי השטח המושקה בקונועים הינו כ- 20% אזי, לפי נתונים מחוברת התחשיבים של שה"מ לשנת 2014, מתקבלת תוספת של כ- 3.25 מיליון שקלים (כ-250 ₪/דונם, כולל ניכוי עלויות זרעים וזריעה). תוצאות אלו מאששות את ההשערה כי ניתן לקבל תוספת יכול של חומר יבש אם מצופפים את שורות הזריעה בתירס מספוא. לאור תוצאות הניסוי הנוכחי וניסויים אחרים, קיימת התכנות כלכלית לגידול באגרוטכניקה זו. חשוב לציין שישנם מספר גורמים, כגון: תנאי שדה, תנאי סביבה, זן, כרב ועוד, אשר בשנה נתונה יכולים להשפיע על התוצאות, לכן טרם ניתן להמליץ חד-משמעיות על כדאיות השיטה ויש להמשיך ולחקור את אופן הביצוע ושיעורי הזריעה האופטימליים על מנת שנוכל לאשש תוצאות ראשוניות ולגבש המלצות גידול מיטביות לחקלאים.

### תודות

הבעת תודה לכל מי שסייעו בביצוע הניסוי. לערץ יובל, צוות גר"ש חפר וגד"ש גרון על העזרה בהעמדת הניסוי, הגידול השוטף והקציר. לחברת אגרו-גדות ובמיוחד לדודו גוזובסקי על העזרה בתכנון הניסוי ותרומת הזרעים. להתארגנות הגד"ש בגרנות. לענף פלחה קיץ ולארגון עובדי הפלחה על מימון הניסוי.

היבש בתירס לתחמיץ. הסיבה שהיו שני טיפולים עם 9 זרעים למ"ר היא לצורך ההוכחה כי העלאת יכול החומר היבש איננה תוצאה של מספר הצמחים ליחידת שטח אלא של הוספת מספר השורות והעלאת מספר הצמחים ליחידת שטח. התוצאות בטבלה מספר 3 מראות כי טענה זו נכונה ושני הטיפולים של 9 זרעים למ"ר, ללא קשר במספר שורות הזריעה, קיבלו יכול שאינו נבדל באופן מובהק אחד מהשני. אחוז חומר יבש היה גבוה במקצת מהמקובל בעת קציר תירס לתחמיץ, אך לא עבר את גבול המותר. סיבה לכך יכולה להיות האגרוטכניקה של ההשקיה ותנאי סביבה. השקיה בקו-נוע יש להפסיק כשבועיים לפני קציר, אם בין ההשקיה האחרונה לקציר שררו טמפרטורות גבוהות ויובש, אזי יתכן ואחוז החומר היבש יעלה. בכל אופן לא נמצאה עדות למחלה כלשהי אשר עלולה לגרום להתייבשות או/ו העלאת אחוז החומר היבש של התירס.

**אינדקס קציר** - אינדקס הקציר הנמוך ביותר התקבל בשיעור הזריעה הנמוך ביותר (4.5 זרעים למטר שורה) אף על פי שעומד הצמחים למ"ר היה דומה לשיעור הזריעה של 9 זרעים למטר שורה. שיעור של 9 זרעים למטר שורה הראה את אינדקס הקציר הגבוה ביותר. הסיבה להבדל זה כנראה תמונה במשקל הקלחים, בטבלה מספר 4 ניתן לראות כי משקל הקלחים למ"ר נמוך באופן מובהק בשיעור הזריעה של 4.5 זרעים למטר שורה, מאשר שני שיעורי הזריעה האחרים, אך היחס בין משקל הקלחים למספר הצמחים למ"ר מראה תמונה שונה לחלוטין. משקל קלח יבש ממוצע בשיעור הזריעה של 9 זרעים למטר שורה הוא 176 גר/קלח לעומת משקל קלח יבש של 128 ו-136 גר/קלח בשיעורי הזריעה של 4.5 זרעים למטר שורה ו-6.5 זרעים למטר שורה בהתאמה.

נקודה מעניינת לציון היא שסך משקל הקלחים במ"ר, בשיעור הזריעה הגבוה, הינו הגבוה באופן מובהק לעומת שני שיעורי הזריעה האחרים. כנראה כי שיעור זריעה גבוה פוגע במשקל הקלח היבש הבודד אך למ"ר משקל הקלחים היבשים איננו נפגע.

**תחשיב כלכלי** - העלאת מספר הזרעים דורשת שינוי תפיסתי והשקעה גדולה יותר לדונם לפני הגידול בתקווה שהתוספת יכול תכסה את ההוצאות הנלוות ואף יותר. כמות הזרעים לדונם רבה יותר ועל כן ההוצאה על זרעים גדולה יותר לדונם. בנוסף, בזריעה זו, מספר שורות הזריעה על גבי הערוגה רב יותר מאשר בזריעה קונבנציונלית. במזרח עות השורה המצויות בארץ אין אפשרות לזרוע מספר שורות רב יותר מעבר ל-2 שורות לערוגה, ללא תוספת יחידות זריעה ולכן יש צורך במהלך נוסף של המזרעה על מנת להוסיף עוד צמד שורות במקביל.

**מחיר זרעים:** בשק המכיל את זרעי הזן 32W86 ישנם 80,000 זרעים ומחירו 900 ₪/שק. בהנחה שזריעה קונבנציונלית נעשית על פי 9 זרעים למ"ר אזי זריעה של 13 זרעים למ"ר דורשת כמות זרעים של פי 1.44. כלומר בזריעה של 9 זרעים למ"ר עלות הזרעים לדונם היא 100 ₪/דונם, ובזריעה של 13 זרעים למ"ר העלות תהיה 145 ₪/דונם. **מחיר זריעה:** מחיר זריעה קונבנציונלית הוא 21.12 ₪/דונם כולל

# דוד שושני - איש האדמה

דוד יישמר בזיכרוננו כאדם עניו שעץ נטעו ידיו, ששביל כבשו רגליו על פני שדות. אדם צנוע וישר שחי בכל מאודו את האדמה, שנעצב בעצבה ושמח בגילה.

נכתב על ידי חברים מבית השיטה



עבור מפעל חיים בקידום טכנולוגיות אגרוטכניות חדשות בענפי שדה שונים - פלחה, שלחין, גידול ירקות לתעשייה. בשנת 2004 קיבל תעודת הוקרה ממשד החקלאות - מינהל המחקר החקלאי על שיתוף הפעולה ותרומתו לקידום והצלחת המחקר החקלאי.

רבים מילדי בית-השיטה שזכו לעבוד עם דוד בעישוב או דילול, בגיוסים ובשעות העבודה אחר הצהריים, זוכרים איך בין התלמים, בצד דרישותיו המחמירות מעצמו ומהם, היה שואל את שאלותיו אודות פרקי התנ"ך שירי טשרניחובסקי, רחל ועוד.. ומבטיח שכל מי שידע את התשובות ילך יותר מוקדם הביתה, דבר שאף פעם לא קרה...

דומה היה שרוד נולד כאן על האדמה היקרה לו כל כך, זו האוספת אותו היום אל חיקה, אך דוד נולד בשנת 1917 בפולין. משפחתו עלתה לארץ בהיותו בן שלוש וחצי, והגיעה לירושלים ולימים לשכונת בית הכרם, שהייתה אז שתי שורות בתים ובור מים. אחד ממוריו הזכור לטוב היה דוד בנבנישתי שהשפיע עליו באהבת החקלאות והארץ. בגיל שבע הצטרף לתנועת לגיון צופי ירושלים. בהשפעת חבר בתנועה, החליט לעבור ללמוד חקלאות בכך שמן, שם פגש חבר'ה מ"מחנות העולים" ועימם הגיע ל"קבוצת החוגים" שישבה אז במעין חרוד.

הרומן של דוד עם החקלאות התחיל מאז ימי ההתיישבות הראשונים של "קבוצת החוגים" בבית-השיטה. על המאבק עם האדמה הכבדה, הקדחת ותנאי החיים הקשים אמר במבט לאחור לעמיה ליבליך, בספרה "קיבוץ מקום": "רק הרצון הזה להקים משק, להיאחז ול-חיות פה, הוא שהחזיק אותנו, וכן ההתלהבות של ההתחלה וכמוכן העבודה - שתמיד עניינה אותי. בכל מקום בו עבדתי השתדלתי ללמוד אותו לעומק, לעשות אותו טוב ולהתקדם איתו. משנת 1939 עבדתי בפלחה הייתי פלח ממש, גידלנו בתחילה רק שעורה, כי היא משתבלת בפחות זמן. אמרו שחיטה לא תגדל כאן בגלל מיעוט הגשם. אחרי כמה שנים קיבלנו זרעי חיטה מצפון אפריקה. שנה אחת זרענו ב"מרסס" זנים רבים, הייתה שנת בצורת קשה ורק זן אחד הניב יבולים. החלטנו לעשות הכלאות בין זנים והפעם בשנה גשומה הגענו ל- 500 ק"ג לרונם שנחשב אז ליכול עצום. מנקס שעבד במכון וולקני רצה לקרוא לחיטה - בת ציון (אשתו של דוד) אבל אני לא הסכמתי, מה יגידו: בת-ציון צומחת, בת-ציון רובצת, לבת-ציון אין השנה יבולים?.. לבסוף נקראה החיטה מינקה, על שם אישתו של מנקס. המשכנו לפתח זנים שיצאו מצוינים ולאות הוקרה נקרא בשנת 1984 זן החיטה - בית-השיטה! עד היום זורעים בארץ לפחות 50% בזן הזה".

ואכן דוד זכה להוקרה ארצית - פרס לחקלאי המצטיין בשנת 1980, על התמדה, על פועלו בשטח שימור הקרקע ומחזור הזרעים ועל תרומתו בייעול ומיכון חקלאי יחד עם יוס ז"ל. בשנת 1986 זכה לפרס אגריטך

גזר גמדי ועגול, סויה, שומשום, דלעות ספגטי ועוד.. דוד ושותפיו לעבודה בענף הפלחה ידעו לקשור קשרים אמיצים עם מטפחים, אנשי מחקר והדרכה ולקדם את ענפי השדה תוך שיתוף פעולה פורה.

עד שמונים שנותיו המשיך דוד לעבוד את האדמה.

**"עבודת האדמה בשבילי זה לא רק מקצוע אלא אידיאל. העבודה החקלאית בשלמותה זה דבר שאף פעם לא גומרים ללמוד אותו. האידיאל זה להגיע להישגים גבוהים וכתנאים של בית-השיטה זה לא קל. אני חושב על כן שזו פשוט- ציונות".** כך אמר דוד בראיון וכך חי את חייו- בעיקשות ובהתמדה, בצניעות ובהתמקדות בכריאת יש מאין.

התמונה בה דוד חבוש בכובע טמבל יושב בשדה על האדמה החומה, ממולל רגביה בידיו ומביט בכל היש שסביבו בעיניים טובות היא התמונה החרוטה בלב כל הפלחים וחבריו.

אדם ואדמה היו מרכז עולמו.

דוד יישמר בזיכרוננו כאדם עניו שעץ נטעו ידיו, ששביל כבשו רגליו על פני שדות. אדם צנוע וישר שחי בכל מאורו את האדמה, שנעצב בעצבה ושמה בגילה.

יהי זכרו ברוך ושמור עימנו.

עמיתו של דוד מימי העבודה בפלחה מספר: לעבוד עם דוד לא היה דבר פשוט. דרישותיו היו גבוהות וקשות, אך מעולם לא היה דורש מאתנו הצעירים יותר ממה שדרש מעצמו. דוד היה "מצליף" בנו, בהומור המיוחד לו, הערות ציניות אך כוונותיו היו טובות ובתוכו היה רך ואבהי. דוד אהב להעביר את הידע שרכש בשדה ועודד אותנו לחקור ולשאול ולא לקבל הדברים כמובנים מאליהם.

בכל שנות עבודתו בחקלאות קדח מוחו של דוד בחיפוש אחר חי דושים וזאת במציאת גידולים חדשים, זנים מתקדמים, אגרוטכניקות משופרות וכלי עיבוד יותר מתאימים.

דוד וצוות הפלחה הגיעו לגידול מלונים בהשקיית עזר תוך פיתוח מערך שלם של זריעה תחת פוליאיתלן, נעיצת קשתות מכנית, שימוש בטפטוף שהיה אז בתחילת דרכו, ולבסוף אריזה ושינוע התוצרת לשוקי הארץ וליצוא.

כך גם התפתח ענף הבצלצולים להחמצה אשר הובא מהולנד. תוך שלוש שנים הוכפל היבול בהשוואה לזה שהיה מקובל שם. גם ענף המלפפונים להחמצה קודם תוך חיפוש זנים ושיטות לקטיפת מכני. שני גידולים אלו יועדו למפעל החמוצים של בית השיטה.

בענף הפלחה בו גידלו בשגרה חיטה ושחת ניסו דוד והצוות לגדל לאורך השנים גם חמניות, חריע, קוסברה לגרגרים, עגבניות לתעשייה,

**המדר ללימודי חוץ**  
הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית  
האוניברסיטה העברית בירושלים



## קורס ניהול אסטרטגי של חקלאות

הקורס מקנה למשתתפים ארגז כלים מעודכן ומתקדם להתמודדות עם אתגרי ניהול חקלאות בעידן כלכלה מודרנית.

הקורס יכלול 10 מפגשי שבועיים, בימי שני בין השעות 8:30 עד 15:30.  
המפגש הראשון יתקיים בתאריך 24 למרץ 2014. | מיקום הקורס: משקי גרנות.

לפרטים והרשמה ניתן לפנות לאביה קרן בטלפון: 03-6382863 או בדוא"ל [avia@britcpa.co.il](mailto:avia@britcpa.co.il)

# מכותנה קשה להגמל

גד"ש יגור משתרע על פני 7,000 דונם ומתמקם כענף השני בגודלו בקיבוץ אחרי התעשייה, בשל הקירבה למכון הטיהור יש השקיה אינטנסיבית לאורך כל השנה מצד שני, המחיר עבור המים המטוהרים גבוה.

יוסף כץ  
מיכל צוריאל

עמית גרודמן, 47, מנהל גד"ש יגור מזה עשר שנים, נולד ביגור וחזר למשק מיד אחרי תום שירותו הצבאי לעבוד בגד"ש, מודע היטב לשינויים סביב: "אנחנו נמצאים באזור בעייתי, כל פעם מופיע גורם חדש בשטח ומנסה לעשות עלינו סיבוב. הפיתוח האורבני באזור נוגס בנו ואי אפשר להתעלם. אני מקווה ומאמין שאם נצליח להיות רווחיים נוכל להמשיך לשמור על הקרקע והחקלאות. לדבריו השיטה היא להיות עירניים, לזהות את השינויים, החל מאלו האזוריים ועד לשינויים המתחוללים בכלכלה הגלובלית – ולתת להם פתרון, למשל, כשמחיר הבוטנים ירד למשל צמצמנו את הקף המזרע לחצי.

גרודמן מכנה את תמהיל הגידולים שלהם "סלט גידולים" החל מגידולים מסורתיים כמו כותנה, חיטה, תירס, חמניות, וחימצה, דרך גידולי ירקות לזרעים וכלה בגידולי ניסיון כמו נטיעת עצי זית למרות

בשנים האחרונות הנוף סביב קיבוץ יגור משתנה במהירות, על רקע רכס הכרמל המתנשא במערב, הכבישים המהירים שנסללים והמחלפים שנבנים מכל עבר במזרח, מבקרים מן החוץ, המגיעים לקיבוץ, חווים סוג של תחושת מצור. לעומת הנוף המשתנה, צריף הגד"ש הקטן ונחבא אל הכלים לצד המוסך והמסגריה, מעניק תחושה של המשכיות, שלמרות השינויים המהות הקיבוצית עדיין נשארה והיא אינה ריקה מתוכן.

קיבוץ יגור עלה לקרקע בשנת 1922. המתישבים הראשונים של הקיבוץ עסקו ביבוש ביצות נחל הקישון והכשרת השדות לחקלאות. כיום מונה הקיבוץ כ- 850. חברים ונחשב לאחד מהקיבוצים הגדולים בארץ. גד"ש יגור משתרע על פני 7,000 דונם ומתמקם כענף השני בגודלו במשק אחרי התעשייה.



צוות גד"ש יגור.



מימין, דודי שמש, מדריך שה"מ, משמאל, עמית גרודמן מנהל גד"ש יגור.

עומדים לרשותנו 7 טרקטורים ומרסס יעודי. יש לנו את רוב הציוד החקלאי לעבודה השוטפת. הטיפול ותחזוקת הציוד נעשה במקום על ידי הציוות. היתה לי מחשבה, בשנה האחרונה, לקנות קומביין לתחמיץ בעקבות העלייה בהיקף הגידול אבל בנתיים העניין נדחה עקב העלות הגבוהה. על מנת שרכישה בסדר גודל כזה תהייה כראית אני צריך שותף.

2,000 דונם מוקדשים לכותנה, בשנים הקשות, הביקוש קטן, המחירים היו בהתאם והעסק התכווץ אבל הענף ידע להתאושש. "מכותנה קשה להגמל", אומר עמית ומסביר, כל זמן שאנחנו יכולים לעשות את העבודה בכותנה בעצמנו, בייחוד בקטיף ולא צריכים להוציא לקבלן חיצוני - זה כדאי עבורנו.

לחיתת תחמיץ מוקצים בגד"ש יגור 1,000 דונם וגם התירס מקבל 1,000 דונם, שנזרעו על החיטה ברו- גידול. גידול תחמיץ נוסף הוא סורגוס דו קצירי כ-200 דונם. שדות החימצה משתרעים על פני 300 דונם. עגבניות לתעשייה ובוטנים מקבלים 600 דונם לשנה כל אחד ואבטיח מללי לגרעינים מסתפק ב - 500 דונם.

אבטיח מללי הוא גידול נוח, צורך מעט מים וריסוסים ואנחנו נעזרים בקבלן לאיסוף היכול מהשדה. אנחנו מגדלים בערך 300 דונם לזרעים, בעיקר אבטיח וקצת מלונים וקישואים. הזרעים מיוצרים עבור חברת זרעי גדרה בשיתוף פעולה עם עודד יפה מיבניאל, המגדל איתנו את ירקות השטח הפתוח ומגדל גם עגבניות לזרעים בבית לחם הגלילית. לזרעים יש כלים מיוחדים. יש מכונת דייש יחודית וכל התהליך הניקוי והייבוש מתבצע עד לרמת אריות הזרעים בשקים למשלוח לחברת הזרעים. חשוב להגיד שאנחנו לוקחים קו נקבי וקו זכרי וסופו של דבר נוצר דור שלישי, קו ללא גרעינים.

### צוות רב דורי

האני מאמץ ניהולי של עמית גרודמן מתבסס על המשאב האנושי. המטרה שלו היא שרוב או עיקר הצוות יהיה מושגת על חברי קיי-בוץ. "זה אינו מובן מאליו, בדרך כלל יש בעיית תחלופה גדולה ואי

שהשוק המקומי מוצף בשמן זית מקומי ומיובא. "סוג הגידול נקבע על פי סוג המים שעומדים לרשותנו", אומר גרודמן ומפרט: "באזורים המושקים במים מוכלרים באיכות שלישונית, מגדלים בדרך כלל גידולי זרעים וירקות או תוצרת חקלאית לשוק המקומי. שאר הגידולים, כותנה ותחמיצים, מושקים במים מושבים באיכות שלישונית."

### עדיפות בשאיבה

על פניו נראה כי לגד"ש יגור יש יתרון מסוים על פני גד"שים אחרים ברחבי הארץ, בשל הקירבה למכון הטיהור שמספק מים לאורך כל השנה. "מאה אחוז מהשטחים שלנו מושקים בצורה אינטנסיבית כל השנה אבל יש לי עדיפות בשאיבה לא במחיר, "מדגיש גרודמן, "בזכות הוותיקים אשר לפי כחמישים שנה, ויתרו על קרקעות של הקיבוץ לטובת הקמת מכון לטיהור שפכים."

החקלאות משמשת מסלקה של המים המטהרים בישראל. המכונים חייבים לטהר את המים, על פי חוק, אבל צריך גם להפטר מהם ואם אי אפשר להזרים את המים המושבים לנחלים, מזרימים אותם לחק-לאים. "האבסורד הוא שאנחנו חייבים לשלם עבור המים המטהרים, שבלעדינו לא היה להם כל שימוש ואין לנו ברירה, 90 אגורות לקו"ב מים לכותנה זה מאד יקר."

### "האבסורד הוא שאנחנו חייבים לשלם עבור המים המטהרים, שבלעדינו לא היה להם כל שימוש ואין לנו ברירה, 90 אגורות לקו"ב מים לכותנה זה מאד יקר."

בעיקרון, כל השטחים שלנו מרושתים ומושקים במים מושבים או מי שיטפונות, תלוי מה היתה כמות המשקעים באותה שנה. בשנה גשומה מושקים יותר במי גשמים. חמישים אחוז מהגידולים מושקים בטפטוף וחמישים אחוז בקו-נוע. אין שימוש בהמטרה.

מרכיב נוסף חשוב בקביעת הגידולים הוא מחזור זרעים. המרכיב השלישי הקובע איזה גידולים נגדל הוא מצב השוק העולמי, אנחנו חייבים כל הזמן להתאים את עצמנו לתנאי השוק המשתנים. כשהמחירים בשוק העולמי עולים בכותנה הקצתי יותר שטח לגידול פימה על חשבון חימצה וחמניות. לאורך השנים ראינו שהפימה מצליח יותר מהאקלפי.

בשנים האחרונות אפשר להגן על יכול. כשאני יכול לקנות הגנות על חלק מיבויל הכותנה זה נותן לי ביטחון לזרוע. בעבר היינו זורעים 6,000 דונם כותנה בלי לדעת מה יהיה המחיר בזמן המכירה.

### עבודה עצמית

אנחנו משתדלים לעשות את העבודה בכוחות עצמנו, משלב הזריעה ועד סיום העונה, כולל ריסוסים, קלטורים, דייש, אסיף של הבצל ושום וקטיף הכותנה.



**יש בעייה של חברה צעירים שיבואו וישתלבו ויתמידו בענף.  
בצד של המיכון הבעייה יותר קשה כי אין דור ממשיך.**

לוותר על אף דונם וצריך לנצל אותו מבחינה מקסימלית. אולי אני נשמע מיושן אבל אני עדיין חושב כשיש גד"ש חקלאי גדול וכלכלי זה נותן ערך מוסף לקיבוץ עצמו. אני יודע שהחקלאות חשובה להרכבה חברים בקיבוץ. בכותנה למשל אנחנו עדיין מקיימים את המסורת של גיוס חברים לקטיף לכותנה ויש כאלו שמחכים לעונה בשמחה. בעוד עשר שנים אני מקווה שהפיתוח האורבני שמסביבנו לא ינגוס בנו כי אנחנו נמצאים באזור בעייתי, אני מקווה שנצליח לשמור על הקרקע ולהיות רווחיים. סוד ההצלחה שלנו? אין לנו סוד אבל ידענו להתמקצע ולהכניס גידולים אלטרנטיביים. ככל שמשבצת הקרקע שלנו הולכת ומצטמצמת אנחנו חייבים להתייעל. אני חייב למצוא גידולים שיוציאו את המקסימום מנקודת קרקע.

שמירת ידע מקצועי, שהיא אחת הבעיות המרכזיות בצוות מקצועי כל כך מורכב רב גילאי ורב דורי. הגיבוש החברתי מאד חשוב, חשוב לי שהעובדים ירגישו כמו משפחה.

"אנחנו צוות קבוע של עשרה עובדים מקצועיים קבועים, רובנו כבר שנים רבות בענף. הבעייה היא מיעוט של צעירים בענף. אמנם יש לנו בחור שהתחיל ללמוד בפקולטה לחקלאות והוא עשה זאת מיוזמתו, ללא דחיפה שלי, ועדיין יש בעייה של חברה צעירים שיבואו וישתלבו ויתמידו בענף. בצד של המיכון הבעייה יותר קשה כי אין דור ממשיך." הניסיון שלנו מלמד שנכון למנות אדם שיהיה אחראי על גידול יעודי כי זה מגביר את המחוייבות של העובדים. מבחינה זו התברכנו בצוות יציב לאורך שנים.

ניסיונות חקלאיים אנחנו בדרך כלל לא עושים במסגרת הגד"ש אלא תצפיות על זני כותנה, זני תירס וזני בצל. מצד שני אנחנו מחוייבים לנצל את כל השטח החקלאי שיש לנו שזה אומר לא להעביר שטח ליד שנייה, למרות שהאפשרות קורצת. גם בסביבה אורבנית כמו שלנו ישנם גורמים רבים שיקפצו בשימחה על השדות אבל לדעתי אסור

# חץ סופר

clethodim 120 g/l (קבוצה A)

## קוטל עשבים סיסטמי בררני לרחבי עלים

מיועד להדברת דגניים  
חד ורב-שנתיים אחרי הצצה  
חץ סופר מאושר לשימוש  
בירקות וגידולי שדה

[www.agan.co.il](http://www.agan.co.il)

פאיכות מתחילת השלורה



קרא בעיון את תווית התכשיר לפני השימוש - לייעוץ ולהדרכה פנה למדרכי המחלקה החקלאית

# תוכנית מנצחת: חקלאות אורגנית לפזורה הבדואית

גם אחרי ארבעים שנות עבודה בחקלאות עמי קול עדיין מתייצב מדי יום בגד"ש יגור. הלהט והמחוייבות למקצוע עדיין בוערים בו. הוא מגדיר את עצמו חקלאי אוטוידקט שלמד תוך כדי עשייה ועבודה. במסגריה, הוא שוקד על פיתוחים והמצאות שיעזרו ליוגבים במלאכת השדה, הופך רעיונות מופשטים למציאות כך גם הרעיון שהגה: מציאת פיתרון לבעיית הפזורה הבדואית.

יוסף כץ ומיכל צוריאל

של רצועת הכותנה. בשנת 1973 פרצה מלחמת יום כיפור והוא חזר ארצה לתרום את חלקו. בשנת 1982 מילא תפקיד של יועץ חקלאי בגידול כותנה בטפטוף באריזונה.

בשנת 1992 נשלח להיות יועץ חקלאי בטג'יקיסטאן. בתקופה ההיא התחוללה מלחמת האזרחים באזור ואני לא האמנתי בהמשך הפרוייקט, הוא משחזר זיכרונות לא נעימים. שלושה חודשים לאחר ששחררתי מן התפקיד הפרוייקט במילא ננטש.



משמאל, עמי קול ומימין זוהיר הרסס

כשעמית גרודמן, מנהל הגד"ש בקיבוץ יגור מדבר על צוות מקצועי רב גילאי בגד"ש הוא מדבר מניסיון. אחת הדמויות הבולטות בצוות גד"ש יגור הוא עמי קול בן ה-76.

עמי קול לא חייב לעבוד, בגילו המכובד הוא יכול לנוח ולפתח תחביבים אבל עמי קול שייך לדור העמל והעבודה שמאמין ומממש את מהות המשפט: "העבודה היא חיינו", ולכן הוא ממשיך להתייצב, מדי יום ביומו בגד"ש יגור לעבודה, שם לקח על עצמו את האחריות לריסוסי עשבים בשוליים, קולו החזק נשמע ברמה כשהוא מבקש מיעל, הפקידה בגד"ש, עזרה במציאת מסמך זה או אחר.

בשעות הפנאי הוא הולך למסגרייה, הממוקמת לא רחוק מהצריף הקטן של הגד"ש, שוקד על פיתוחים חקלאיים לעבודה בשדה. "בסופו של דבר אני קולע בפיתוחים שלי כי אני בא מחקלאות ומכיר את הצרכים של החקלאי".

המוטו שלי הוא "שאם סוגרים בפני את הדלת אני נכנס מהחלון". אין דבר שאי אפשר לשפר וצריך להשאיר את הקופסה פתוחה, הוא אומר ומתכוון למניעת מצב של חשיבה מקובעת, "זו צורת החשיבה שאני מנסה להנחיל לדור הצעיר".

## חקלאי אוטוידקט

הוא נולד בקיבוץ יגור ומגדיר את עצמו חקלאי אוטוידקט, כל הידע שלו נצבר מעבודה ועשייה. הוא החל את הקריירה בשנת 1964 בניהול גן הירק של בית הספר ביגור, בסוף שנות ה-60 תחילת ה-70 קיבל על עצמו את ניהול קיבוץ יד חנה מאוחד בעזרת מסיימי י"ב לפני צבא. בין השנים 1973-1974 עבר השתלמות בחקלאות, בנושא כותנה, בארצות הברית אצל מגדל שהוכתר כמגדל המצטיין באותה השנה

לא מכוסים והחמישית במטעים. הקבוצה השישית תעסוק בבתי אריזה וגידולים מכוסים.

לבדואים יש עדרי צאן, הפיתרון לרעייה והאכלת העדר הוא הוא גידול. בחודשים אוקטובר עד מרץ יזרעו חיטה ושעורה או כל גידול חורפי להזנת בעלי חיים. ואפשר להכניס בעלי חיים כמו חמורים למטעים על מנת שיטפלו בעשבים וצמחייה".

מדוע דווקא חקלאות אורגנית? התשובה לדבריו פשוטה, כיוון שהשטחים החקלאיים יהיו סמוכים למקומות היישוב ובחקלאות אורגנית לא משתמשים בתכשירי הדברה רעילים, שסמיכותם לאזורי מגורים בעייתית בלשון המעטה. ההשקיה כולה תיעשה בטפטוף טמן על מנת למזער את הנזק ממי הביוב.

את המים להשקיה ניתן להעביר לשדות באמצעות מערכת הובלה שעובדת על חוקי הפיסיקה. בונים מאגר מים (אנרגיה שאובה) במקום גבוה ממנו מזורמים המים בצניורות לשדות, שיושקו בטפטוף. בשבעים המטרים הראשונים מהמאגר, יפעילו המים טורבינות שייצרו חשמל, ישרתו את האוכלוסייה ויכסו חלק מן ההוצאות של דחיפת מים מבאר שבע ומהשפד"ן.

ככלל, במדינת ישראל יש בעיית מים וככל שנשכיל לשאוב פחות מים מהמאגרים התת קרקעיים במדינה כך יוטב לדורות הבאים. בנוסף יש לדאוג לאנרגיה חלופית ירוקה דוגמת אנרגיה סולרית, כפי שנעשה בקיבוץ קטורה בערבה. ובמקביל לבנות בכפרים מוסדות חינוך, גני ילדים ובתי ספר כדי שילדים לא יכתתו רגליהם לאורך קילומטרים במדבר או יחצו לבדם כביש סואן בדרום להסעה.

## טלטלות בעשורים האחרונים

החקלאות בישראל עברה שינויים וטלטלות בעשורים האחרונים. הרבה חקלאים עצמאיים, במושבים בעיקר, נפלטו מהענף. מי שנשאר יצר שותפויות וגד"שים והללו מנוהלים כמו התעשייה. הרעיון של קול אינו חדש ומזכיר את שנות החמישים, תקופה בה עלו ארצה עולים רבים ממדינות ערב, ורבים הופנו למושבים, קיבלו משק וחלקת קרקע כדי שיעסקו בחקלאות בלי כל רקע או ניסיון קודם. ניסיון שבמבחן הדורות נכשל. לכן מי שנתקל בתוכנית של עמי קול, מראש מרים גבה. אך הספקנות של שומעיו אינה מרפה את ידיו.

"יפה", הוא אומר לשמע ההתנגדות, מחייך חיוך של אדם יודע דבר ומסביר: "משפחה בדואית ממוצעת מתקיימת על הכנסה שהיא רבע מהכנסה ממוצעת של משפחה ישראלית. לכן הם יוכלו להתפרנס מחקלאות אורגנית גם אם הכנסתם תהייה נמוכה מן הממוצע."

ואם הוא כל כך בטוח ביעילות התוכנית שהגה, כיצד הוא הוא חושב לקדם אותה. עמי קול הודף את השאלה: "בגילי אני כבר לא דופק על שולחנות ויוצא להפגנות. אני נותן את הרעיונות בתקוה שמישהו אחר ישמע ויהיה מוכן להשקיע זמן בקידום התוכנית." "אם לא נשכיל לפתור את הבעייה של הבדואים יהיה רע, בכייה לדורות", מתריע עמי קול כנביא בשער.

בשנת 2002 השתתף בהשתלמות בארצות הברית (דרום מזרח) בתחנת מחקר בנושא עיבוד המזערי ואי-עיבוד. "לפני כן יזמתי את הכנסת השיטה בארץ ושיתפתי את אמנון ליסאי מכפר מסריק שמאז לא חדל בניסיונות שדה, להכניס את השיטה לחקלאות".

תפקידו האחרון מחוץ לארץ היה בטורקיה בין השנים 2003-2009, "הייתי יועץ חקלאי ומתכנן כלים חקלאיים לפרוייקט גידול עגבניות לתעשייה בטורקיה בהקף של 30 אלף דונם, באזור שמעולם לא גידלו בו עגבניות. השיטה הייתה ערוגות קבועות, מינימום עיבוד וגידול עוקב של 4-6 שנים. הפרוייקט עדיין פועל".

"לצורך הפרוייקט פיתחתי כלי חקלאי שמתאים לשטחים בסדר גודל שכזה. כל הכלים שקשורים לעיבוד עגבניות תעשייה, למשל כל הקולטיבטורים שמצאתי עבדו על ערוגות ברוחב 6 מטרים ואני רצייתי כלים ברוחב 9 מטרים. התעניינתי בארץ אצל חברה ישראלית ליצור כלים, כמה יעלה להכין כלים מתאימים ולהעבירם לטורקיה והמהיר היה גבוה מאד. בכורה נסיבות מצאתי מפעל מקומי בטורקיה שמייצר כלים חקלאיים ובעזרת מתורגמן הסברתי מה אני רוצה ובנו לי את הכלים המתאימים.

"אני מאמין שיש לחקלאים בארץ עניין בשדרוג, שכלול ובנייה של כלים חקלאיים ושיטות עבודה חדשות", אומר קול ומוסיף: "אני ממליץ להכנס לבלוג שפתחתי ומדי פעם אני מכניס שם שיפור או שדרוג חדש: <http://amikol.com>"

## חקלאות אורגנית

בתקופה האחרונה יש נושא שאינו נותן לעמי קול מנוח: הפזורה הבדואית בנגב. תוכנית פראוור שיזמה הממשלה אמנם נגנזה אבל עמי קול משוכנע שמדינת ישראל יושבת על פצצה מתקתקת. כשאני נוסע לנגב לדימונה ורואה את הישובים העלובים שלהם אני מתבייש. רהט נראית כמו אסון לאומי, משכנות עוני בחסות מדינת ישראל.

הבדואים הם אנשים גאים אי אפשר להכריח אותם לעשות דברים בניגוד לרצונם כמו להתפנות לישובים עירוניים לפי תכתיב ממשלתי, צריך לעבוד בחוכמה לא בכוחניות. אי אפשר להנחית עליהם פתרונות. בממשלה, אנשים יושבים במגדלי השן במקום לשבת מול אנשים ולדבר בגובה העיניים. צריך לדבר על הכל. כולל קשיים.

נאמן לדרכו למציאת פתרונות יצירתיים עמי קול משוכנע שיש בידו תוכנית מנצחת לפתרון בעיות הפזורה הבדואית: חקלאות אורגנית בנגב. מאחר והבדואים אינם מסכימים לפינוי יש לאפשר להם להישאר לגור בכפרים שהקימו, עם זאת צריך לעזור להם להקים תשתית כלכלית על מנת שיוכלו להתפרנס בכבוד במקום מגוריהם. להקצות להם שטחים לחקלאות, גד"ש, ירקות ומטעים אותם יעבדו בשיטות עבודה מסורתיות ואורגניות.

קול מציע להתארגן בקבוצות. קבוצה אחת תקים מעין מפעל ליצור זבל אורגני, מאשפה ביתית והפרשות בעלי חיים. קבוצה שנייה תתעסק בטרקטורים ושלישית במיכון חקלאי. קבוצה רביעית תעסוק בגידולים

# זריעה עמוקה של חיטה

## תגובות לפרסום המאמר של שמואל גלילי ויואל לשם

(ניר ותלם, בניליון 48)

### דני זוהר

כלל אוגר מים. יש לזכור ששורשים אינם מתארכים כלפי מעלה אלא רק כלפי מטה. בנוסף בזריעות לעומק של 8-10 ס"מ קיים חשש של התעפשות הזרעים עקב תנאי חוסר איורור. מאחר וההצצה מעומק נמשכת זמן רב יותר מזו של זריעה שטחית הרי שבקרקעות בהן קיימת נטייה ליצירת קרום אחרי הגשם הסבירות שביום בו אמורה להיות ההצצה מהעומק הקרום יהיה יבש וקשה יותר מזה שיהיה בזריעה שטחית, במידה ואין הרטבה חוזרת באותו מועד. לכן קשיי הצצה עלולים להיות גדולים לאין שיעור בהשוואה להצצה של זריעה שטחית באותם תנאים. כלומר עלולה להיות פגיעה נוספת בפוטנציאל היבול. כאשר לגובה היבול שהתקבל בתצפית - 450 ק"ג/ד' איננו מוכיח שלא היתה פגיעה ביבול משום שיתכן שבאותה חלקה בזריעה שטחית היה מתקבל יכול גבוה יותר ונושא זה לא נבדק.

ידועה האמירה שלחיטה יש 10 נשמות. אמירה זו מבוססת על ניסיון חקלאי רב שנים, שחלק ניכר ממנו נצבר באזורים מוכי הבצורת בנגב ובבית שאן. זרע החיטה מסוגל לתפוח, להתחיל שלבי נביטה ואז להתיבש לחלוטין בעקבות עצירת גשמים והתיבשות הקרקע ולחדש את תהליך הנביטה עם הרטבה מחדשת בעקבות התחדשות הגשמים או השקיה. תהליך ההתיבשות והתחדשות הנביטה יכול להתחולל שוב ושוב כל עוד הזרע לא התרוקן ויש בו מספיק חומרי תשמורת. יותר מכך - גם אם החלה הצצה ועצירת גשמים גורמת להתיבשות של הנבט, הנבט "יקום לתחייה" עם התחדשות ההרטבה בתנאי שבקודקוד הצמיחה עדיין נשארה לחלוטית כל שהיא. ולכן הרטבה שטחית של 2-4 ס"מ לא בהכרח תגרום לתמותת נבטים.

עם זאת חייבים להדגיש שכל ארוע התיבשות מפחית מאון הצימוח ופוגע בפוטנציאל היבול.

זריעה לעומק של 8 ס"מ ויותר פוגעת מלכתחילה באון הצימוח ובדרך כלל גם ביבול זאת עקב ניצול רב חומרי התשמורת של הזרע לשלב הנביטה וההצצה, כך שלהתפתחות הפסיגים נשארים מעט חומרי תשמורת יחסית לכמות העומדת לרשותם בזריעה שטחית. בתמונה המוצגת, בפרסום הנ"ל על ידי המחברים, ניתן לראות שהעלים של הנבטים שהציצו מעומק גדול יותר הנם צרים בהשוואה לאלה שהציצו מעומק רדוד וזה לכשעצמו מעיד על פגיעה באון הצימוח.

ברצוני להדגיש את הסיכונים הכרוכים בזריעה עמוקה. נדמיין מצב הרטבה, בשלב הנביטה, לעומק של 10 ס"מ ובהמשך - עצירת גשמים. זרעים שנזרעו לעומק של 1-3 ס"מ, כמומלץ, יחלו בתהליכי נביטה ולשורשים תהיה אפשרות להתפתח עד לעומק של 10 ס"מ תוך ניצול אוגר המים באותה שכבה. לעומת זאת זרעים שנזרעו לעומק של 8 ס"מ יוכלו לנצל רק את אוגר המים בשכבה של כ- 2 ס"מ ולאלה שנזרעו לעומק של 10 ס"מ אין לאן להעמיק את שורשיהם ואין להם

### אפרים צוקרמן

רעיון הזריעה של חיטה לעומקים גדולים כמכשיר להתמודדות עם בעיות הרטבה שטחית של הקרקע ואבטחת המשך התפתחות הנבטים בתנאים של הפסקת גשמים, הועלה לא אחת בדיונים ומאמרים מדעיים. כדי לתקף את התיאוריה הזו יש לבחונה בשני מישורים:

1. ברמה הגנטית - טיפוח זנים בעלי חותלת ארוכה היכולה לאפשר יציאת הפסיג מעומקים גדולים.
2. בחינת היישום ותועלתו בשדות מסחריים.

אתייחס תחילה לסוגיה הראשונה, הגנטית. ידועים היום 3 גנים האחראים לאורך החותלת Rht1, Rht2 ו-Rht8. כתוצאה מתהליך הטיפוח של החיטה במהפכה הירוקה רוב זני החיטה העכשוויים נושאים את שני הגנים הראשונים המקדרים לחותלת קצרה 3 עד 5 ס"מ. הגן השלישי מקדר לאורך חותלת של כ-8 ס"מ. ככול הידוע לי, זני חיטה (לחם

עיבוד. שינוי משטרי עיבוד הקרקעות לווה בהכנסת מזרעות ייעודיות מסיביות יותר המתאימות לאפס או מינימום עיבוד. טכנולוגיה זו חוסכת מחד עיבודים רבים ומונעת סחיפת קרקעות ומאידך צורכת אנרגיה רבה להחדרת יחידות הזריעה לקרקע. הטמנת זרעי החיטה בעומקים גדולים אפשרית בשני תנאים: שחיקת הקרקע בעיבודים המאפשרים מצע זרעים בעומק הקרקע או השקעת אנרגיה רבה בפילוח הקרקע במשטרי עיבודים מינימאליים כדי להטמין את הזרעים בעומק גדול. זאת ועוד, מרבית שטחי החיטה נמצאים בדרום הארץ וגדלים בקרקעות לס. בקרקעות אלה נוצר קרום לאחר הגשמים. יש סיכוי סביר שאחוזי הנביטה מעומקים גדולים יהיו לקויים, קרום הקרקע עלול לגרום הפחתה נוספת בשעורי ההצצה, און צימוח ייחלש ותפגע יכולת ההתפצלות של סעיפים משניים.

במאמרם של גלילי ולשם, כלל לא הייתה התייחסות מה יקרה אם רטיבות הקרקע לא תעמיק מעבר למקום הנחת הזרעים. לדעתנו, במצב זה לא רק שההצצה תפגע כפי שתואר בסעיף הקודם, שורשי הצמחים לא יתבססו בקרקע היבשה וצמחים יקמלו במהרה.

מכל האמור, נראה שהדרך בה בחרו גלילי ולשם לא רק שלא נבחנה כראוי, אלא שיישום הגישה של זריעה לעומק בתנאי הארץ אינה ישימה. התמודדות עם יובש היא מטרה חשובה ביותר והייתי מצפה מחוקרים שיתבססו בעבודתם על מחקרים בנדרון שנעשו בעבר בארץ ובעולם. כמו כן, יבחנו בניסויים פרילימינאריים מדדים השוואתיים בין זריעה קונבנציונאלית לזריעה לעומק, תוך כדי בחינת ייתכנות יישומית בתנאי שדה.

## ספרות

Fumie et al 2011. Ann. bot july, 25:2011

Schillinger W. F., Donaldson E., Allan R.E, and Stephen S. 1998. Winter Wheat Seedling Emergence from Deep Sowing Depths. Agron. J. 90:582–586.

Mohan A., Schillinger W.F. and Kulvinder S.G. 2011. Wheat Seedling Emergence from Deep Planting Depths and Its Relationship with Coleoptile Length. (intrenet).

גלילי ש. בדני ח., נאשף כ., לשם י., 2013. זריעה עמוקה של חיטה בחלקה מסחרית. ניר ותלם 48: 26–27.  
גלילי ש. בדני ח., נאשף כ., לשם י., 2012. הצצת נבטי חיטה מזריעה עמוקה. ניר ותלם 37: 26–27.

ודורום) המגודלים בארץ אינם מכילים את הגן Rht8. כ-95% מההפריה בחיטה היא הפריה עצמית ולכן קל מאד לשמור על הניקיון הגנטי של הזנים. תהליך טיפוח על ידי סלקציות הוא תהליך ארוך הנמשך מספר שנים לא קטן, בו מבודד מוטנט בעל תכונה רצויה ומוכלא בתוך עצמו עד קבלת זן חדש. השיטה המקובלת היום היא הכנסת תכונה על ידי הכלאת הזן התרבותי (צמח האם) עם צמח הנושא את התכונה המבוקשת והכלאות חוזרות עם זן האם וזאת כדי לקבל את צמח האם עם תכונה רצויה נוספת. באופן מעשי לא ניתן באמצעות הוצאת חריגים לשנות את הגנטיקה. דוגמא לכך, ניסיונות חוזרים ונשנים לגרום לאחידות מופע הגובה של הזנים בית השיטה ובר-ניר על ידי הוצאת חריגים, העלו חרס. מכאן ששיטת הסלקציה אינה ישימה. זאת ועוד, בעבודות שנעשו באוסטרליה (Schillinger W. et al. 2011; F. et al. 1998; Mohan A. et al. 2011) הראו החוקרים שנביטה מעומקים גדולים מתאפשרת על ידי התארכות הפרקים התחתונים של קנה הצמח. התארכות זו של הפרקים התחתונים בצמח גורמת לדעתם של החוקרים לפגיעה בהסתעפות צמחי החיטה. החוקרים האוסטרליים ונוספים הראו התפלגות נורמלית של החותלות, בזנים הננסיים והננסיים למחצה, כך שישנן חותלות ארוכות יחסית (5 ס"מ) אך ההתפלגות באורך החותלות נשמרת גם בדורות הבאים.

לאור הממצאים בחרו"ל וגם מתוך הניסיון של גלילי ולשם, ניתן להגיד בוודאות גדולה למדי שסלקציה אינה התשובה ההולמת לאיתור זני חיטה בעלי חותלות ארוכות או בעלי כושר משופר לנביטה ממעמקים שיבטיחו נביטה תקינה מבלי לפגוע בפוטנציאל היבול.

ברצוני לציין שבעבודתם של גלילי ולשם לא תואר שום ניסוי או מבחן השוואתי של פרמטרים של גידול זני החיטה ה"משופרים" לעומת הרגילים ולא פורסם מבחן השוואתי של היבול למספוא וגרגרים בין זריעה שטחית לזריעה מעמיקה.

## בחינת היישום והתועלת המסחרית

בהנחה שאין פגיעה ביבול בין זריעה שטחית למעמיקה בתנאי הצצה מיטביים, נשאלת השאלה מה התועלת בזריעה המעמיקה? האם זריעה מעמיקה מבטיחה הצצה אחידה? האם יש יתרון בשרידות הנבטים בתנאים שחונים לאחר מועד הנביטה? האם ניתן ליישם את הזריעה המעמיקה בקרקעות ובטכנולוגיה הקיימת היום מבלי להזיק לקרקע ומה האנרגיה נדרשת ועלותה בזריעה מעמיקה. בשנים האחרונות גדלה המודעות בישראל לחקלאות בת קיימא. כתוצאה מכך, כדי למנוע סחיפת קרקעות על ידי רוחות וגשמים הופנמה הטכנולוגיה של עיבוד קרקעות בעיקר בבעל, באפס או במינימום



# כנס הנגב למחקר ופיתוח חקלאי 2014

מנהל המחקר החקלאי מזמין את הציבור לכנס הנגב למחקר ופיתוח חקלאי שיתקיים ביום שני, ב' באדר ב' תשע"ד. 4 למרץ בכפר הנוער אשל הנשיא.

## תוכנית הכנס

**8:30-9:00**

התכנסות באתר הכנס בבית ספר אשל הנשיא

**9:00-9:20**

ברכות:  
שנאן הרפז - יו"ר הכנס  
עמי אוליאל - מנהל מרחב דרום, קק"ל  
יואב מורג, מנהל מחוז הנגב, משרד החקלאות  
יורם קפולניק - ראש מינהל המחקר החקלאי

**9:20-10:40**

מושב א' - ניסויים ארוכי-טווח בחקלאות - יו"ר: חיים קיגל  
בני בר יוסף, מינהל המחקר החקלאי (אמריטוס) - השפעות ארוכות טווח של דישון וזיבול על יבולים, פוריות הקרקע וזיהום הסביבה: סיכום ממצאי הניסוי בחלקות הדישון הקבועות בגילת (1960-1995) יעקב עמיד, מינהל המחקר החקלאי

**10:40-11:20**

הפסקת קפה ותצוגת פוסטרים

**11:20-12:20**

מושב ב' - ניסויים ארוכי-טווח באקולוגיה - יו"ר: אבי פרבולוצקי  
יוג'ין דוד אונגר, מינהל המחקר החקלאי - ניטור ארוך - טווח של הייצור הראשוני בשטחים הפתוחים וניצולו על ידי העדרים דניאל אורנשטיין, הטכניון - שירותי מערכת אקולוגית; לקחים מסקר ראשון במסגרת הפלטפורמה למחקר סוציו-אקולוגי ארוך-טווח בנגב הצפוני

**12:20-12:30**

מושב סיכום  
זאב מילר, קרן יק"א - חלוקת פרס מטעם קרן יק"א  
חיים קיגל, הפקולטה לחקלאות - דברי סיכום

**12:30-13:00**

ארוחת צהריים קלה

**13:00-16:00**

סיור - חלקות המחקר ארוך הטווח בגילת בהדרכת דוד בונפיל וחלקות המחקר ארוך הטווח בפארק סיירת שקד בהדרכת משה שחק.

# ענן GIS

## התפתחות חשובה בתחום החקלאות המדייקת

שי מי-טל, אגרונום, מנהל אגם חקלאות מדייקת



חישה מרחוק: מפות צימוח מלוויין לניטור חלקות הגידול. ניתן לסייר על גבי המפה באמצעות אפליקציה בטלפון החכם.

חקלאות מדייקת (precision farming), היא אוסף של שיטות עבודה המבוססות על טכנולוגיה מתקדמת (GPS, GIS, בקרה וחישה מרחוק) שמטרתן לייעל את העבודה החקלאית.

ניהול המידע בתחום זה נעשה באמצעות תוכנות GIS (ממ"ג = מערכות מידע גיאוגרפיות) המאפשרות שמירה, עיבוד, תצוגה ושיתוף נתונים גיאוגרפיים ונתונים. יש מגוון רחב של תוכנות GIS אך הן דורשות התמחות של המפעיל מיומן, הבקיא בהפעלת התוכנה. תוכנות אלו על פי רוב יקרות למשתמשים.

בשנים האחרונות החלו להכנס לשימוש פתרונות של ענני GIS שיתרונם: זמינות מכל פלטפורמה, אפשרויות שיתוף נרחבות, ומודל תמחור נוח, בתשלום שנתי בעבור שירות.

מודל עבודה מקובל בחקלאות מדייקת, מתחיל באיסוף מידע מנקודות ציון רשומות (מדד פיזיולוגי, ערך של חישה מרחוק וכדומה), עובר לשמירתו בתוכנת GIS, המידע המעובד, מאפשר להכין מפה המייצגת את השונות המרחבית, או אף מנחה יישום מדייק, לדוגמה, מינון חומר הדברה, דישון לכל תא שטח, או דיגום קרקע מונחה GIS.

כאמור, בשנים האחרונות חלה התפתחות משמעותית ביכולות שיתוף המידע הנאסף ומעובד בתוכנות אלו, כחלק מהתפתחות טכנולוגיות המחשוב בענן (Cloud computing). מידע ממקורות שונים, נצבר למסד נתונים משותף, המאפשר הפצה למפות באמצעות רשת האינטרנט, וכן הורדתו בצורה נוחה לתוכנות GIS מקצועיות לטובת עיבוד מתקדם,

ופיתוח ויישום מודלים חקלאיים. בשנה האחרונה התחלנו להפיץ פתרון זה, להלן מספר דוגמאות מהעבודה בשטח: מיפוי וצבירת מידע על החלקות אחרי הקמת חשבון הענן, בו מצויות מפות החלקות והגידולים, החקלאי יכול לעדכן לבדו את פרטי החלקה ללא צורך בסיוע מומחה GIS. שכבת החלקות יכולה להיות משותפת לפי הרשאה ולפי הצורך עם מי שמבקש מפת חלקות מהחקלאי כמו עובדי קנט, משרד החקלאות, קבלנים, וגורמים נוספים כך שתמיד תראה בצורה פשוטה השכבה המעודכנת ביותר.

### דיגומים ותוצאות מעבדה

דוגמי הקרקע והעלים, משתמשים בטאבלט על מנת לנווט לאתרי הדיגום. המעבדה, יכולה להזין את תוצאות הדיגום ישירות לענן, כך שהחקלאי יקבלן על גבי המפה מידית.

### מיפוי תשתית ההשקיה

במשקים רבים, העלנו את נתוני התשתיות על גבי מפה כך שלכל צינור, ברז, ומשאבה יש זיהוי ופרטים. יש שהגדילו לעשות, ואף צילמו את הראשים והמשאבות (ניתן לחבר תמונה למפה) כך שיוכלו לתכנן את התיקונים מהמשרד. אחרים, אוספים נתוני תקלות (מסמנים את הנ"צ שלהן באמצעות הטלפון החכם), וכך מקבלים תמונה המסייעת להם לקבוע סדרי עדיפויות בתיקון.



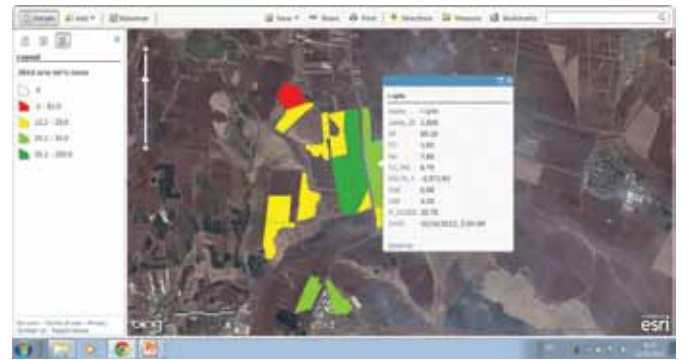
מפת מיקום רכבים: אפשרות לקבל דיווח בזמן אמת על מיקום המרססים, וכלי רכב אחרים בחלקות.



תרשים AGOL:

ענן ה-GIS של ESRI, כלי לאיסוף שמירה, ושיתוף של מידע.

מפת השקיה: מיפוי תשתית השקיה, ואיסוף מיקומי תקלות. ניתן לחבר לכל אובייקט תמונה שצולמה בטלפון החכם.



מפת הזונה: שמירת תוצאות דיגומי קרקע ותוכניות דישון.

הספקים מובילים, כך שלראשונה יש אפשרות לצבור מפות יכול, או לייצא הוראות לדישון למגוון אמצעים מבלי להיות תלוי בספק אחד.

### שיתוף מידע עם מדריכים, וארגונים

בחשבונות החקלאים מופיעות כל המפות ושכבות המידע שהחקלאי צבר. במספר ארגונים המרכזים חקלאים, בנינו חשבון המאפשר צפייה בנתונים שהחקלאים אישרו לשיתוף. בארגונים אלו, המדריך יכול לתכנן את הסיור בחלקה לפי מפת הצימוח האחרונה, ולראות את תוצאות דיגומי הקרקע, במחשבו האישי, או בטלפון החכם בעת הסיור.

### הזמנת שירות מקבלנים:

בנינו ממשק תקשורת למספר קבלני קציר וריסוס, כך שהחקלאים המקושרים אליהם יוכלו להזמין עבודות על גבי מפה. החקלאי נכנס ממחשבו למפה ומסמן את החלקה הנדרשת, הוא יכול להוסיף נתונים נוספים כגון מועד הקציר/קטיף הנדרש או מינון החומר לריסוס. המידע נשמר בענן וזמין באופן מיידי במנחת או במחשב/טלפון של קבלן הריסוס/קטיף.

### סיכום

התבססות טכנולוגיית השימוש בענן GIS הינה ההתפתחות המשמעותית ביותר בתחום החקלאות המדייקת בשנים האחרונות. לראשונה, יש יכולת טובה וזולה לאסוף ולקבץ, בצורה נוחה, את המידע הרב הנאסף ממגוון רחב של מקורות עד כדי הפקת מפה ברורה המסייעת לקבלת החלטות. מדובר בצומת מידע שאינה סותרת שימוש בתוכנות יעודיות כמו ניהול, הגנת הצומח, השקיה ועוד, אלא מאפשרת שיתוף נוח של כל המידע הרלוונטי לחקלאי. פוטנציאל הפיתוח על תשתית הענן הוא גדול מאוד, ואנו נשמח לרעיונות ולשיתוף פעולה עם כל מי שמתעניין בנושא. לפרטים נוספים, בקרו באתר אגם חקלאות מתקדמת: [www.agam-ag.com](http://www.agam-ag.com)

### איסוף מידע על מזיקים ומחלות

נתוני המזיקים שנאספו בתוכנות יעודיות, או באקסל נשמרות כך שאפשר להציגן על גבי מפות צימוח, יכול, ואף לעבדם עיבודי GIS מתקדמים כגון הערכת ההסתברות להופעת מזיקים במרחב לפי נתוני הפיקוח הקיימים.

### הפצת חישה מרחוק

אגם מתמחה בחישה מרחוק לחקלאות, עיבוד צילומי לוויין ואויר למפות המסייעות בקבלת החלטות חקלאיות. ענן ה-GIS מאפשר להפיץ את המידע כך שהחקלאי יוכל לנווט לנקודות העניין שזוהו, ולמעשה "ללכת על המפה" באמצעות הטלפון החכם שלו ונתוני ה-GPS שבתוכו. החקלאי יכול לצלם באמצעות הטלפון את הפנע, ולהפיצו למדריך כך שניתן יהיה להבין ולכיל את מפת החישה מרחוק.

### צבירת מידע מבקרי חקלאות מדייקת

כל מי שעסק במיפוי יכול או יישומים מדייקים (VRT), מכיר את בעיית ריבוי תכני התקשורת בתחום זה. כחלק מהתחרות בין ספקי הציוד, כל אחד יצר לעצמו תקן עבודה משלו, וקשה מאוד לצבור את כל המידע בצורה מסודרת. ענן ה-GIS מאפשר ייבוא מפות מכל



# מדידה וחישוב של אחוזי החלקת הצמיגים

ש.שמואלי. מפרסומי אוניברסיטת מישיגן.

- ייעשה על קרקע שלא עובדה).
- במהלך נסיעה זו, על העוזר לספור כמה סיבובים עשה הגלגל בין שני הסימנים. (את מספר הסיבובים, אפשר לעגל לרבעי סיבוב).
  - כעת אפשר לחשב את אחוז ההחלקה, לפי הנוסחה שלהלן:  
 $\% \text{ ההחלקה} = 10 \times \text{סיבובים בעומס} / \text{פחות מספר הסיבובים ללא עומס, כפול } 100$ , שמחולק ב- 10 סיבובים בעומס.  
 אם לדוגמה נספרו ללא עומס רק שמונה ורבע סיבובים, אזי:  
 ההחלקה תהיה 10 פחות 8.25, כלומר 1.75 כפול 10, כלומר 17.5%.
  - אם ללא עומס נספרו 9 סיבובים, תהיה ההחלקה בשיעור של 10%.
  - אם ללא עומס נספרו 9.25 סיבובים, תהיה החלקה של 7.5%.
- לטרקטור בעל הינע של 4 צמיגים גדולים,**  
 \*יש לשאוף להחלקה שביין 10 ל-15 אחוז.  
 \*החלקה מעל 15 אחוז, היא מופרזת ודורשת תוספת משקל.  
 \*החלקה של פחות מ-10 אחוזים, מצביעה על עודף משקל, שכדאי להסיר אותו.
- לטרקטור בעל הינע עזר קדמי,** יש לשאוף להחלקה בין 8 ל-12 אחוז.

- כחמשך לכתבה על המשקול הנכון, אנו מביאים כאן שיטה מומלצת למדידת החלקת הצמיגים.
- לטרקטורים שמצוידים ברדאר החלקה, או ב-GPS, אין צורך למדוד ולחשב את ההחלקה, היות וזה נעשה אוטומטית על ידי המכשור. לטרקטורים שאינם מצוידים במכשור חדיש זה, שיטה זו, תעזור במציאת המשקל אשר דרוש לטרקטור בכל משימה.
- צריך לסמן קו בגיר, במדבקה, או בצבע, על הצמיג, בצד הטרקטור שלא יעובד במהלך הבדיקה.
  - כשהסימן נמצא למטה מול הקרקע, יסמן העוזר קו, או יתקע יתד באדמה, ליד הסימן.
  - כעת יש להפעיל את הטרקטור בהילוך, ובסיבובי המנוע הרגילים לפעולה, כשהכלי פועל בקרקע.
  - על העוזר ללכת ליד הטרקטור, לספור 10 סיבובים מלאים של הגלגל ולסמן בקו, או ביתד, את הנקודה האחרונה, שבה הסימן שבצמיג היה סמוך לקרקע.
  - כעת יש להסתובב, לחזור אל הסימן האחרון ולעבור את המרחק עד לסימן הראשון, כשהכלי מורם ולא נוגע בקרקע (כמובן שזה



# משקול נבון של הטרקטור

המשך לכתבה בחוברת 41

ש.שחואלי. על פי פרסום אוניברסיטת מישיגן

## כיצד לחלק את המשקל בין הסרנים

גם לעניין זה כדאי להיעזר בספר ובאנשי השירות. חלוקת המשקל מותנית בסוג הטרקטור, בהינע שלו ובאופן ריתום הכלי. טבלה 2, מראה מהי החלוקה הנכונה בין הסרנים, עבור טרקטור בעל הינע אחורי בלבד, בעל הינע עזר קדמי ובעל הינע 4X4 באופנים זהים.

### חלוקת משקל אופטימלי

Tractor Type	Towed Front/Rear (%)	Semi-mounted Front/Rear (%)	Fully-mounted Front/Rear (%)
2WD	25 / 75	30 / 70	35 / 65
MFWD	35 / 65	35 / 65	40 / 60
4WD	55 / 45	55 / 45	60 / 40

טבלה 2

## כיצד למצוא את החלוקה המיטבית בין הסרנים

הדרך הנכונה, היא לשקול כל סרן בנפרד, כאשר מיכל הדלק מלא. אם הטרקטור הוא בן פחות מ-10 שנים, אפשר למצוא את משקלו על כל סרן באתר של מבחני נברסקה: <http://tractortestlab.unl.edu>. להוסיף משקל אפשר בשתי צורות, במילוי מים לצמיגים או עם משקלות יצוקות. המים כמובן זולים יותר, אך עם משקלות, קל יותר לשנות את המשקל, בהתאם למשימה שעל הטרקטור לבצע. כיצד לקזז את המאמצים, אשר נוצרים עקב הרכבת משקלות "מזוודה" קדמיות.

משקלות כאלה, בגלל המומנט שהן מפעילות על הסרנים, מוסיפות משקל רב לסרן הקדמי ועם זה גורעות מן המשקל על הסרן האחורי. האיור הבא מבהיר כיצד העומסים נוצרים ובאילו מידות יש צורך כדי לחשב אותם.

כתבה מפורטת ומאירת עיניים זו, מובאת כהמשך לכתבה על משקול הטרקטור, שהתפרסמה בחוברת 41.

עורכי הסקר, מצאו אצל הרבה חקלאים, שלושה דברים חשובים שזקוקים לשיפור אצלם. רוב הטרקטורים נשאו יותר מדי משקלות, רבים מהם לחצי האוויר בצמיגים, לא היו נכונים (באוקלהומה רק 45% מן הטרקטורים פעלו בלחצי אויר נכונים), וחקלאים רבים לא הפעילו את הטרקטור בתחום היעילות המרבית.

על מנת להשיג את מלוא יכולת המשיכה של הטרקטור, מבלי לאמץ מדי את הממסרה ובלי שחיקה מופרזת של הצמיגים, חשוב למשקל אותו בדרך הנכונה. הדבר אמור לגבי כל טרקטור, בין אם הוא בהינע 2X4 או 4X4 ובכל שיטת היגוי. משקול נכון ישפר את היכולת, יגדיל את ספיקת השדה ויחסוך בדלק. עודף משקל מהדק את הקרקע, גורם לשקיעה יותר עמוקה של העקבה וזה מגדיל את ההתנגדות לגלילה. עם הגדלת המאמץ גדלה גם תצרוכת הדלק. מאידך חוסר משקל יקטין את תאחיזת הצמיגים בקרקע, יגרום להחלקה מופרזת ואז תגדל בהרבה תצרוכת הדלק. מכאן יובן עד כמה חשוב להעמיס על הטרקטור רק את המשקל הנכון, ובחלוקה נכונה בין הסרן הקדמי לאחורי.

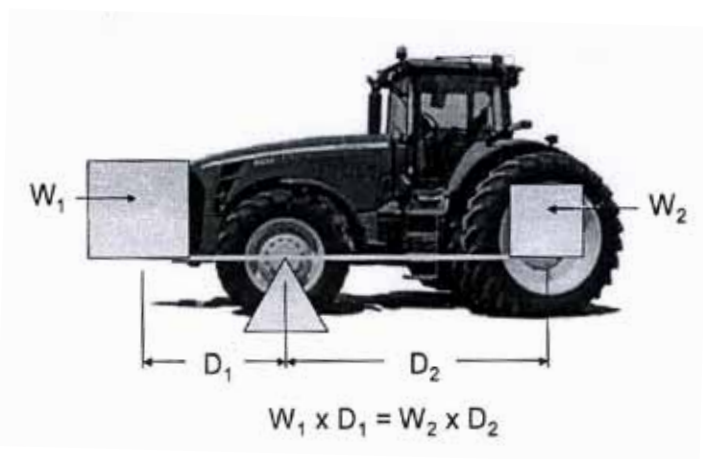
כיצד למצוא את המשקל המיטבי.

ספר ההוראות ואנשי השירות של הטרקטור, יכולים לשמש כ"נקודת הפתיחה". רוב היצרנים ממליצים על משקל של 41 - 63 ק"ג לכל כ"ס במעביר הכוח, אבל גודל זה משתנה עם מהירות הנסיעה. טבלה 1, מראה את היחס בין מהירות הנסיעה למשקל הנדרש.

### משקל אופטימלי

Tractor Type	4.5 mph	5 mph	5.5 mph
2 WD & MFWD (lbs. per PTO hp)	130	120	110
4 WD (lbs. per PTO hp)	110	100	90

טבלה 1



ניקה לדוגמה מה יקרה אם נוסיף לטרקטור משקלות מזוודה במשקל של 600 פאונד \* (1W). נניח שהמרחק בין מרכז הכובד של המשקלות ומרכז הסרן הקדמי, יהיה 6 רגל \* (D1) והמרחק בין מרכזי הסרנים יהיה 10 רגל (D2).

אם נכניס נתונים אלה לנוסחה שלהלן נקבל:

$$W1 \times D1 = W2 \times D2, \quad 600 \times 6 = W2 \times 10$$

$$W2 = 360 \text{ Lbs} \quad \text{ואז} \quad 10W2 = 3,600$$

התוצאה היא שלסרן הקדמי יתווספו 960 פאונד ומן הסרן האחורי, ייגרעו 360 פאונד.

### דוגמאות למשקול טרקטורים

אם אנו רוצים למשקל טרקטור בעל הנע עזר קדמי, אשר הוא בעל 200 כ"ס במעביד הכוח ומושך כלי עיבוד במהירות של 4.5 מייל \* \* \* לשעה. לפי טבלה 1: 200 כ"ס כפול 130 פאונד לכל כ"ס = 2600 פאונד. חלוקת המשקל בין הסרנים,

לפי טבלה 2, לסרן הקדמי: 0.35 כפול 26,000 = 9,100 פאונד ולסרן האחורי: 0.65 כפול 26,000 = 16,900 פאונד

לפי דו"ח המבחן של נברסקה, המשקל על הסרנים ללא תוספת:

על הקדמי: 8,930 פאונד ועל האחורי 12,570 פאונד. כעת יש לחסר את המשקל לפי נברסקה מן המשקל הנדרש למשימה לסרן הקדמי, 9,100 פחות 8,930, שהם 170 פאונד לסרן האחורי, 16,900 פחות 12,570, שהם 4,330 פאונד לפיכך יש להוסיף לסרן הקדמי 170 פאונד ולאחורי 4,330 פאונד





# ארטרק בע"מ

- מוסך
- מכירת חלפים
- מכירה ותיווך טרקטורים חדשים ומשומשים







כתובת: קיבוץ גדות, גליל עליון 12325. טל: 04-6939269. פקס: 04-6939369. דרור: 054-2191155

# פיתוח אביזר קצה לגיזום עם זרוע רובוטית

אהרון הופמן, חיים אגוזי, אביטל בכר זאב שמילוביץ - מינהל המחקר החקלאי - המכון להנדסה חקלאית, בית דגן רפי לינקר - הטכניון, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, חיפה

## מבוא

פעולות הגיזום האביבי במטעים, שעיקרו דילול הכוונת הלבולב והצימוח, הינן ידניות בארץ ובעולם. בארץ, הערכות הן שפעולות אלו מהוות כ-25% מעבודת הידיים המושקעת בגידול שהיקפו בארץ הוא כ-400,000 דונם ומועסקים בו כ-14,000 עובדים. מטרת המחקר העיקרית הייתה לפתח מערכת רובוטית לגיזום במטעים והוא פנה למטעי תפוחים בצפון הארץ. בגיזום כזה בנוסף לצורך לזהות את המטרה, איכונה וכיוונה של מערכת רובוטית כגון זרוע אל נקודת הפעולה, יש לבחון אפשרויות ביצוע החיתוך של הענפים בעיילות ובאופן מיטבי.

קוטר הענפים הנגזמים 30-5 מ"מ, יש לגזום את הענף באופן מוחלט, אזור הגיזום מורכב מסבך ענפים ככוונים שונים. (איור 1) בשיקולי בחירת כלי הגיזום התחשבנו ב: קלות תפעול, דיוק בפעולת הגיזום, קלות הרכבה ופרוק, משקל (עד 2 ק"ג - מוגבלות זרוע הרובוט), יכולת הגעה לאזור הגיזום בעיילות.

## מהלך העבודה

נבחנו מספר חלופות. בחלופה אחת בחנו חיתוך ע"י זרם מים בלחץ גבוה (מערכות מסחריות כאלו הן בלחצי עבודה של כ-40,000 Psi), החיתוך מתבצע ע"י זרם מים היוצאים מפומית צרה. מתקנים כאלו עובדים בתעשייה מחיתוך פלדות ועד חיתוך חיתולים. אך מיתקן זה הינו בעל משקל רב, מחיר גבוה וצריך הספקת מים רציפה.

בנוסף, נבחנו האפשרות של חיתוך בלייזר. קיימים בשוק מתקנים עם ראשי לייזר החותכים מגוון רחב של מוצרים רכים. הבחינה העלתה (איור 2) כי החיתוכים יפים, מדויקים, וחלקים, שמנו לב כי קצוות החיתוך שרופות. ברור הוא כי מהירות החיתוך הינה איטית ככל שקוטרו של הענף גדול יותר.

במקביל, נבחנו מזמרות כמיושם באופן ידני בשטח. בבחינת מהלך העבודה נמצא כי במזמרה המכאנית והפניאומאטית כאשר קוטר הענף גדול הענף מחליק משפתי המזמרה ובפעולה ידנית אנו מתקנים את עמדת המוצא או אווזים את הענף לבל יחליק.

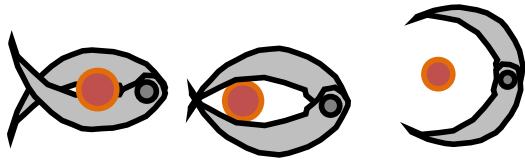
במטרה להתגבר על מכשול זה, פיתחנו מזמרה פניאומאטית מיוחדת, כזו ששפתי המזמרה מכנסות אליהן את הענף (איור 3)



איור 2 תוצאות חיתוך במכשיר לייזר



איור 1 מטע נקטרינות לגיזום.



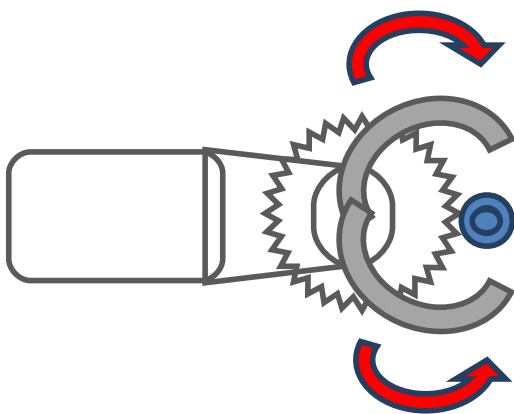
איור 3: מזמרה פניאומאטית כונסת

אותר מנוע צר במיוחד עם גיר  $90^\circ$  (למעשה כלי דיסק לחיתוך מתכת) ייצרנו עבורו משור דק ועגול בעל שיניים גדולות. הכלי המשולב נבחן לחיתוך במעבדה ובמטע ונמצא כי תוצאות החיתוך היו טובות. הגישה לענפים הייתה קלה, המנוע כמעט ולא התאמץ, שיני המשור נשארו שלמות ולא נשחקו, הענפים נחתכו ביעילות בכל הקטרים. חיתוך במשור עגול יוצר בעיה בענף הנחתך, שן המשור תופסת את הענף ומנסה לדחוף אותו לכיוון סיבוב המשור וזורקת בכוח את הענף מהמשור. שקלנו לייצר זרועות המופעלות ע"י בוכנה שיכנסו את הענף אל המשור (איור 5)

כלי כזה היה מגדיל את קוטרו מסבך את הפעלתו ומקשה על תמרון בין הענפים. כתחליף לזרועות חובקות, נבחנה זרוע קבועה הצמודה לגוף המנוע וכאשר המשור "מקפיץ" את הענף הזרוע הקבועה כונסת את הענף והוא נחתך, נמצא כי זה פתרון הולם. (איור 6). למנגנון זה נבנה מתאם בין זרוע הרבובט למנוע ונבחן בניסויים. (איור 7). במהלך הניסויים הצלחנו לנסר ענפים בקטרים 30-3 מ"מ לחים וגם יבשים.

המזמרה הופעלה ע"י לחץ אויר, כינסה את הענפים כנדרש, חתכה ענפים עד קוטר 10 מ"מ, כאשר ניסינו להגדיל את יחס העברה של כוח הבוכנה וקוטר הבוכנה שיפרנו מעט את התוצאות וחתכנו גם ענפים בקוטר 12 מ"מ. בבדיקה שערכנו מצאנו כי חיתוך ענף בקוטר 12 מ"מ במזמרה הזו דורש כוח של כ- 300-500 N. בדיקת כוחות החיתוך של ענף בקוטר 20 מ"מ העלתה כי נדרש כוח של כ- 1000 N (איור 4). הגדלת קוטר הבוכנה והגדלת יחס העברה אפשרי אך מתקבלת מזמרה גדולה מדי לצרכים שלנו.

בשלב זה בדקנו את האפשרות של משורים חשמליים. המשורים הישירים מחייבים אחיזה איתנה בענף הנחתך, קשה לתמרן איתם בינות לענפים ויש מהם המיועדים לחיתוך ענפים עבים מאד. המשורים העגולים מיועדים לחיתוך לוחות עץ ולא ענפים מהעץ אך ראינו כי החיתוך במשור העגול הינו ישר חלק ויעיל. כאפשרות לפתרון נלקח מנוע צר בהיקפו חיברנו ע"ג ציר המנוע משור עגול בעל שיניים גדולות והצלחנו לחתוך ענפים. אך נמצא כי נוצרת בעיה כאשר מתקרבים לחתוך ענף המחובר לענף ראשי גוף המנוע מפריע וניתקל בענפים.



איור 5: כונסי ענף.



איור 4 מבחן הכוח הדרוש לחיתוך ענפים עגולים.



איור 7: משור מחובר למנוע מורכב עם מתאם לזרוע רובוט.



איור 6: זרוע כונסת

### סיכום

במטע בו גזמנו עם הכלי האחרון נמצא כי הצימוח והבלבולב שלאחר מכן היו מצוינים בהשוואה לעצים סמוכים שנגזמו בשגרה, נראה כי שילוב של מנוע עם גיר 90 מעלות ומסור דיסק עם זרוע כונסת יוכל לשמש פיתרון מוצלח ברובוט לגיזום לכשיושלם פיתוחו. נדרשים ניסויים נוספים בתנאי המטע לשילוב כדי לבחון את יעילותו וכלכליותו.

### תודות

הצוות מבקש להודות למדען הראשי של משרד החקלאות ופיתוח הכפר על מימון המחקר



### מנקה גלגלי V במזרעה "מונוסיים"

מבנה משופר של מנקה בוצ' המוצב באלכסון ומפחית את ההתנגדות לגלגול

נבנה על ידי עמי קול קבוץ יגור 0546618496



אתר ישראלי חדש לתפוצה של רעיונות, שכלולים ופיתוחים במיכון חקלאי. האתר נפתח ביוזמת עמי קול, קיבוץ יגור.

<http://www.amikol.com>

# הפתרון לשינוע 9 גלילי טיפטוף



זר למעגלה



גירים למכונות חקלאיות

**מתוצרת**  
**"שיניצקי"**

**חינם**  
**שירות ייעוץ**  
**לכיוונים**  
**של כל סוגי**  
**הדיסקוסים**

שיניצקי - אבו-ריאש

- שיפוץ ואספקת צלחות (דיסקים) מכל הפירמות
- שידרוג דיסקוסים למערכות מיסב מכל הסוגים והפירמות

אבו-ריאש אחסין: 054-6866774

שיניצקי

- ייצור ושיווק מיכון וציוד חקלאי

יהודה מרדכי: 050-5437955



קיבוץ גבעת ברנר (ליד גידולי שדה) [www.shinitzkibrener.co.il](http://www.shinitzkibrener.co.il)



משרד החקלאות ופיתוח הכפר  
החטיבה למחקר, כלכלה ואסטרטגיה



משרד החקלאות ופיתוח הכפר



משרד החקלאות ופיתוח הכפר  
שה"מ - שירות ההדרכה והמקצוע

## יום עיון

### בנושא חידושים וחדשנות בחקלאות

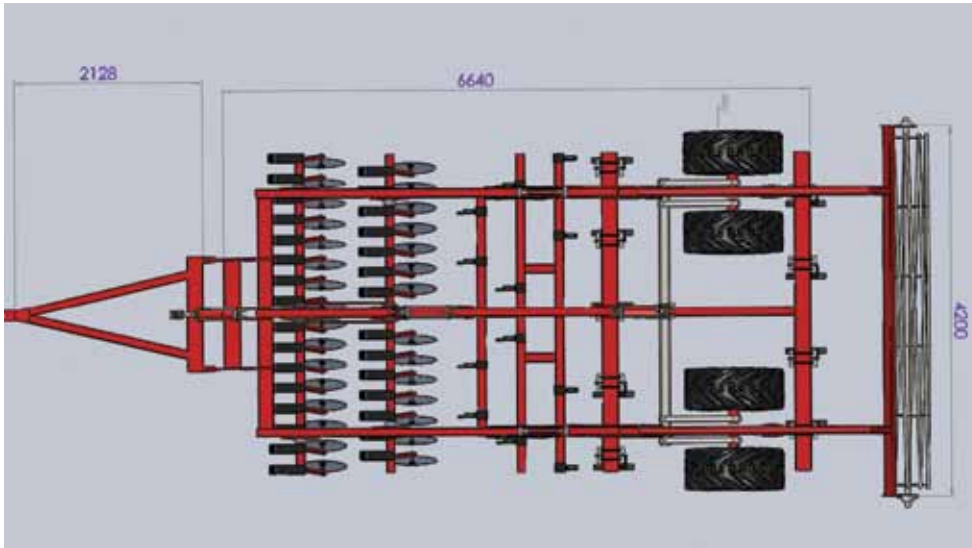
יתקיים ביום רביעי, 2 באפריל 2014, ב' בניסן תשע"ד  
באולם כהן, הקריה החקלאית, בבית דגן

יום העיון יעסוק בהיבטים הקשורים לחידושים ולחדשנות בתחומי החקלאות השונים.  
תכנית מפורטת תפורסם בהמשך ותינתן לכל דורש שיפנה בבקשה לורד אגם בדוא"ל:

[vereda@moag.gov.il](mailto:vereda@moag.gov.il)

שה"מ - שירות ההדרכה והמקצוע  
החטיבה לאסטרטגיה  
משרד החקלאות ופיתוח הכפר

# כלי משולב לעיבוד רב שכבתי



כלי רב שכבתי לעבודה במיוחד בקרקעות מהודקות, לאחר איסוף ירקות ברטוב. העיבוד המעמיק הוא האחרון לפני המעגילה, הדיסק, הקלטר והמשתת.

לפרטים אבישי וזה : 050-6241580





# כלים להעמסה ולהובלה של מיכלים בפרדס

## תוצרת DARMEC איטליה



### דגם S4

הכלי ברוחב 1.5 מטר מיועד להעמסה והובלה של 4 מיכלים מלאים או 12 מיכלים ריקים בפרדס. מנוע פרקינס 55 כ"ס, הנעה הידרוסטטית, 4X4 קבוע, 3 מצבי היגוי, תא נהג מסתובב לאחור, מגובה במצלמת טלוויזיה (מבחינת הנוהג אין נסיעה לאחור).



### דגם IS5

כלי ברוחב 1.7 מטר מיועד להעמסה והובלה של 5 מיכלים מלאים או 15 מיכלים ריקים בפרדס. מנוע פרקינס 55 כ"ס, הנעה הידרוסטטית, 4X4 לפי בחירה (עם יכולת ניתוק לנסיעה מנהלתית), 3 מצבי היגוי, תא נהג מסתובב לאחור, מגובה במצלמת טלוויזיה. (מבחינת הנוהג אין נסיעה אחורנית) כלי זה שנבנה במפעל היצרן, פותח על ידי משק עפרוני בשיתוף עם דרור פנקס מחברת "אגרו תמיר".

הכלים מופעלים על ידי כפיר עפרוני, על בסיס יומי, בפרדסים נבדקת אפשרות הפעלה בגידולים נוספים.

לפרטים ניתן לפנות לכפיר עפרוני [kfirefro@gmail.com](mailto:kfirefro@gmail.com) אתר היצרן DARMEC <http://www.darmec.it/agricolo/squattro.php>

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

**ד"ר אתגרם בע"מ**  
**D.T.H. Etgarim Ltd**

**במלאי!**

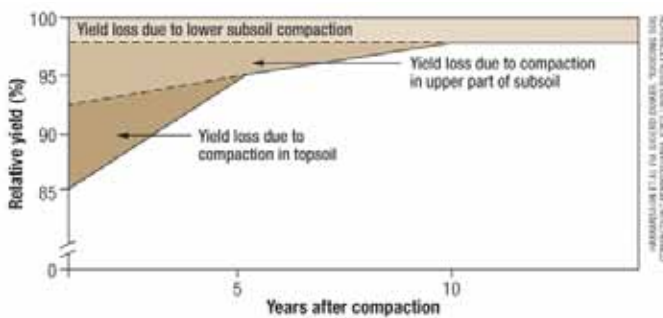
- ג'ון דיר 6330 - שנת 2011. 110 כ"ס. 1150 שעות פרימיום. משכך. פאור קווד +זחילה.
- ג'ון דיר 6140R - שנת 2012. פרימיום. 140 כ"ס. פאור קווד 3 סלקטורים.
- ג'ון דיר 8335R - שנת 2012. 1100 שעות. גיר רציף. משכך קידמי. משקולות.
- ג'ון דיר 8285R - שנת 2013. 150 שעות. כחדש - משכך קדמי. גלגלי בלון. פאור שיפט.
- ג'ון דיר 7230R - שנת 2012. 230 כ"ס. 1600 שעות. גלגלי שורה חדשים. 18.4-50. משכך קידמי/קבינה.
- ג'ון דיר 6630 - שנת 2010. 1800 שעות. גלגלי שורה.
- ג'ון דיר 6430 - שנת 2009. 3500 שעות. פרימיום בהזדמנות.
- קייס פומה CVX 160 - שנת 2012. 800 שעות. משכך קידמי. זרועות קדמיות. PTO קדמי.
- קייס פומה 230 - 600 שעות. כל התוספות.
- ג'ון דיר 6170R - שנת 2012. 900 שעות. גיר רציף אוטומטית הכנה. משככים. אפשרות לגלגלי שורה. הזדמנות!
- ג'ון דיר 7820 - שנת 2012. 8700 שעות. משכך קידמי. גיר רציף גלגלי שורה. בארץ. שמור מאוד.
- ג'ון דיר 7800 - שנת 1995. שמור. פאור. שיפט.

טל: 050-2833839 | [www.datae.co.il](http://www.datae.co.il) | [datae@012.net.il](mailto:datae@012.net.il)

# כיצד למנוע הידוק א'

שלמה ש. עפ"י חומר מן האינטרנט

## השפעת ההידוק על היבול לאורך זמן, בשכבות שונות



איור 2

## מבוא

בעשרים השנה האחרונות, חל גידול משמעותי בגודל הטרקטורים והכלים החקלאיים. הסיבות לכך מוצדקות, חיסכון בכוח אדם, מהירות הביצוע וההצדקה הכלכלית לרכוש ציוד להנחיה לוויינית. הטרקטורים שוקלים עשרות טונות, עגלות הביניים, מפזרות הזבל הנוזלי והדשן, הקומביינים לגרגרים והקומביינים לירק, כולם נושאים היום משקל, שהוא לפחות כפול מאשר בעבר הלא רחוק. מבחינת הביצועים, צענו צעד גדול קדימה\*, אך עלינו מאוד גם

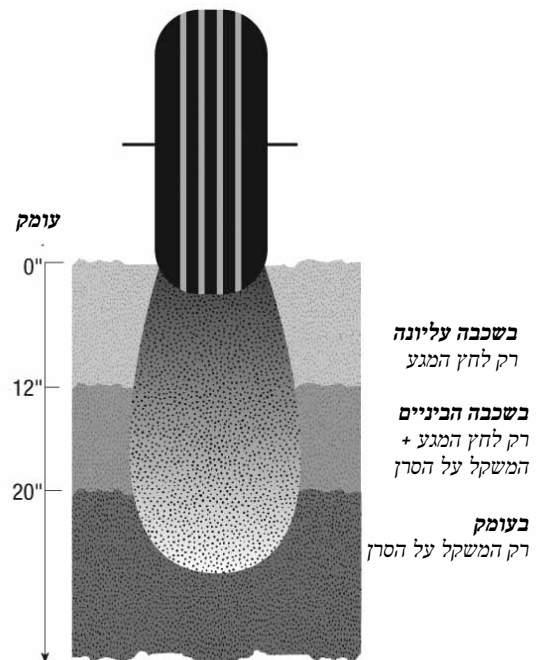
בעצמת ההידוק, שמשמעותה לא רק תוספת מאמץ בפליחת הקרקע המהודקת, אלא גם פחיתה ביכול שמתמשכת לאורך שנים (תמונת המבוא). בשנים האחרונות נערכו והתפרסמו בארה"ב 20 מחקרים וניסויים, שתרמו מידע רב בנושא ההידוק. כאלה התבררו שלושה דברים עקרוניים, שמתוארים באיור 1:

ההידוק בשכבה העליונה של הקרקע, תלוי רק בלחץ המגע על הקרקע, כלומר בעיקר בלחץ האוויר שבצמיגים.

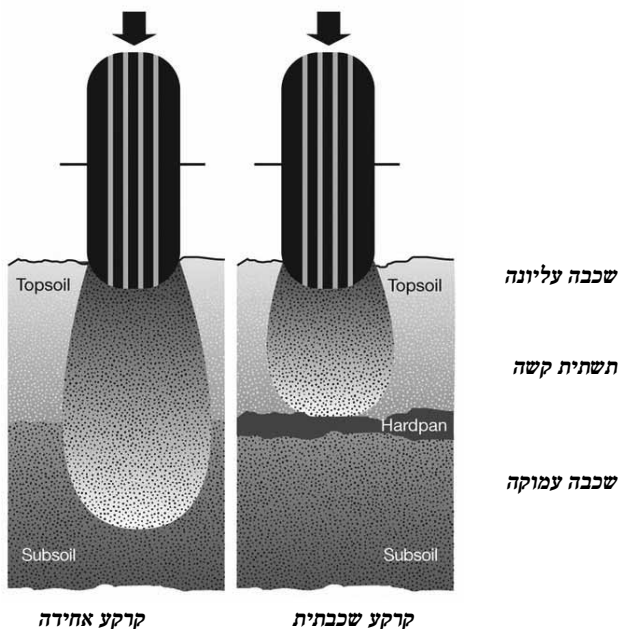
ההידוק בשכבה האמצעית, תלוי גם בלחץ המגע וגם במשקל שעל הסרנים.

ההידוק בתשתית, תלוי רק במשקל שעל הסרנים.

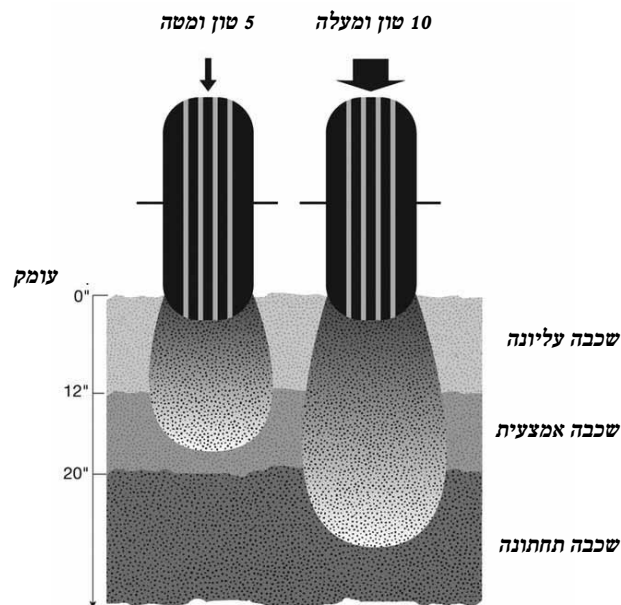
בסיכום של הפרויקט הבינלאומי של הידוק הקרקע, נמצא שהידוק בגלל משקל של 10-12 טון, גרם להפחתה של 15% אחוז ביכול בשנה הראשונה, ושל 3-5% אחוז אפילו בשנה העשירית לאחר ההידוק. החוקרים טוענים שהפסד של 10% בשנה הראשונה, נגרם מן ההידוק של השכבה העליונה והאמצעית. ההידוק בשכבות אלה, נעלם אחרי 10 שנים אך ההידוק בתשתית, הוא זה שגרם לירידה של כ-3% ביכול



איור 1



איור 4



איור 3

הנמוכות של הקרקע. המחקרים הוכיחו שמשקל של 10 טון יגרום להידוק, שעלול בקרקע לחה, להגיע אפילו לעומק של 50 ס"מ. בקרקע יבשה, קטן ההידוק לעומק רב. לפיכך מייעצים החוקרים שלא להעמיס על הסרנים יותר מעשרה טון ולהפחית משקל עד כמה שרק אפשר. משקל נמוך, יגרום להידוק לא גדול בשכבה העליונה, שאותו גם קל יחסית לפרק.

אם נחפש את גורמי ההידוק בתשתית, נמצא אותם בין מפזרות הדשן והזבל, עגלות הביניים והקומביינים. (בארץ, המשאיות עם הטריילרים שעוקבות אחר הקומביינים לירק, הן הגורמים להידוק הגרוע ביותר, בגלל משקלן הגדול על קרקע לחה). את המשקל על כל סרן, אפשר למצוא בקלות על ידי חלוקת המשקל הכולל, במספר הסרנים. אם המשקל על הסרנים אינו שווה, יש להתחשב דווקא בזה שעליו המשקל הגדול יותר.

### המטרות שיש לשאוף אליהן

למנוע כל הידוק בעומק להקטין את ההידוק בשכבה העליונה את אלה להשיג על ידי הפחתת המשקל על הסרנים הגדלת מספר הסרנים (למשל בעגלות)  
 \* זה מזכיר לי מה שאמר פעם לוי אשכול ז"ל: "בשנה שעברה עמדנו על פי התהום והשנה צעדנו צעד גדול קדימה" המשך הכתבה יובא בחוברת הבאה.

בשנה העשירית. מכאן עלתה המסקנה שאת הידוק התשתית, יש למנוע בכל מחיר. ההידוק בשכבות האחרות הוא יותר זמני ולכן צריך להקטין אותו במידת האפשר, (איור 2). הניסויים העלו גם שעיבוד בעזרת מחרשת מגרופיות, לא הצליח לחסל לגמרי את ההידוק, אלא רק לצמצם אותו.

### נקודות חשובות למניעת ההידוק

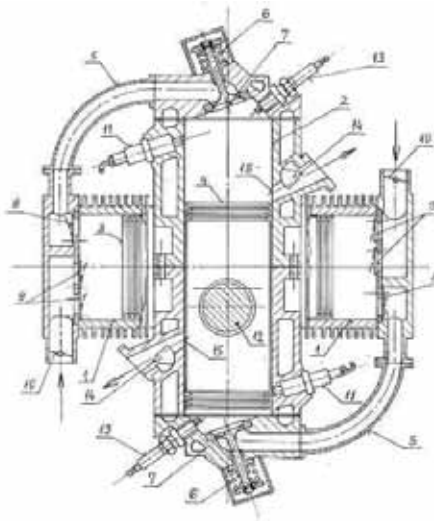
המשקל על הסרן. הוא המרכיב הראשון שיש להתחשב בו, למניעת הידוק הקרקע. זהו המשקל הכולל שנושא הסרן, אשר מבוטא ביחידות של ק"ג או פאונדים. ציוד חקלאי שבו יש משקל גדול על הסרן, יגרום להידוק חמור בשכבה העליונה ובתשתית, בעוד שמשקל לא גדול, יגרום להידוק רק בשכבה האמצעית והעליונה (איור 3). את ההידוק בתשתית, אפשר לפרק רק בעזרת משתת וזה דורש מאמצים גדולים ומחיר יקר. לכן יש לעשות הכול כדי למנוע הידוק בתשתית, בעזרת משקל קטן על הסרן. משקל קטן על הסרן, גורם להידוק קרוב לפני הקרקע ובשכבה האמצעית, בעוד שמשקל גדול על הסרן, גורם להידוק בשכבת התשתית.

עצמת ההידוק של הקרקע, מושפעת גם ממציאות של תשתית מהודקת קודמת, בגלל עיבודים, או סתם דריכה על השטח. איור 4 מראה שבקרקע אחידה, ההידוק מגע לעומק, אך בקרקע שכבתית, ההידוק מתרכז בשכבה העליונה. נשאלה השאלה מהו המשקל הקריטי על הסרן, שיגרום להידוק בשכבות

# מנוע PAUT

שלמה ש. מפרסומי חו"ל

את המנוע הזה המציא ותכנן מהנדס בשם PAUT ומכאן נובע שמו של המנוע. מנוע זה הוא בעל בוכנות דו צדדיות, כלומר שלכל צילינדר, יש ראש בכל צד. איור 1 מראה בצד שמאל, את גוף המנוע ובצד ימין, את הבוכנות החשופות עם גל הארכובה. איור 2, הוא שרטוט המראה חתך של כלל המנוע ואביזריו השונים, פתחי היניקה, השסתומים, המצתים והמרססים.



מן האיורים, אפשר לראות שזוגות הבוכנות מוצבים בזווית ישרה אלה לאלה וכאן תבוא ללא ספק השאלה: איך אפשר להפיק מגל ארכובה שמסתובב, תנועה קווית ולא מעגלית. ההסבר לכך הוא בעובדה שגל הארכובה עושה שתי תנועות בעת ובעונה אחת, הוא מסתובב סגיל, מסביב לצירו העצמי, אבל באותו זמן, הוא נע גם במעגל בתוך מיסב אקסצנטרי. הרדיוס של המיסב האקסצנטרי, שווה בדיוק לרדיוס שעושה מיסב הבוכנה על גל הארכובה, לכן הסיבוב האקסצנטרי, מקוזז את תנועת הבוכנות לצדדים ומאפשר להן רק תנועה לאורך. נכון, קשה קצת לראות את זה בדמיון.

ולכן אני ממליץ שלא להתעצל ולהקליד באינטרנט את הכתובת שלהלן:

<http://tinyurl.com/oxazevb>

סרטון יפה זה, מסביר בצורה יפה ובהירה, את מבנה המנוע ואת אופן הפעולה שלו, כשהוא מסתובב.

העובדה שהדלק מוזרק ישירות אל תוך חלל השריפה, מאפשרת למנוע לפעול ביחס דחיסה גבוה, מבלי חשש לנקישות וצלצולים. היות ויחס דחיסה גבוה מאפשר הספק גבוה, מתכנני המנוע מצפים שהוא יפיק הספק גדול בהרבה, משל מנוע מקובל בעל אותו משקל ונפח וכל זה תוך חיסכון ניכר בדלק.

מה שעדיין לא פורסם, הוא כמה תחמוצות חנקן מנוע זה פולט, היות וכמותן מושפעת, בדרך כלל, ביחס ישר לרמת הדחיסה.





## למגדלי תמרים פתיח לקבוצת מאמרים

יפית כהן - המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי  
יובל כהן - המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי

בסופו של יום העיון, התקיים דיון פתוח עם המגדלים על הבעיות המרכזיות בענף התמר ועל הקשיים במימוש חלק מהפיתוחים הטכנולוגיים. הודגש הצורך בגישה מעשית, עבודה ושיתוף פעולה עם המגדלים ועם גורמים מסחריים, שיוכלו לממש במהירות את הידע ולהפוך אותו לכלים מסחריים ולטכנולוגיות הזמינות למגדלים.

מספר מגדלים העלו את נושא חדקונית הרקל האדומה, את האיום שהיא מהווה על ענף התמר ואת הצורך להתגייסות למציאת פתרונות טכנולוגיים, לזיהוי מוקדם וניטור של המזיק וכלים יעילים לטיפול בו. הישגי המכון להנדסה חקלאית, הינם רק חלק מהפיתוחים הנעשים בענף. גורמים אחרים – מו"פים איזוריים, אוניברסיטאות, מכוני מחקר וגורמים פרטיים, תרמו רבות ביחד ובשיתוף פעולה עם אנשי המכון להנדסה חקלאית וגם באופן עצמאי, לקידום ענף התמר. אנו בטוחים שענף התמר ימשיך ליהנות גם בעתיד מפיתוח טכנולוגיות עתידיות, שיובילו אותו קדימה.

מרכז וולקני, הינו מכון מחקר ממשלתי, העוסק במחקר יישומי בכל תחומי החקלאות בישראל. המכון להנדסה חקלאית, מתמקד בפיתוחים טכנולוגיים בחקלאות. במהלך השנים, עסקו חוקרי ועובדי המכון להנדסה חקלאית במחקרים רבים, הקשורים לענף התמרים. לאור זאת, התקיים במכון להנדסה חקלאית במרכז וולקני, יום עיון למגדלי תמרים, בו השתתפו כ-100 מגדלים ומתעניינים אחרים. במהלך יום העיון, הוצגו גישות שונות ופיתוחים במגוון נושאים, הקשורים לענף התמר, שפותחו ואשר מפותחים במכון להנדסה חקלאית. בגיליון זה, אנו מציגים חלק ראשון של מאמרים קצרים, בנושאים בהם עסק יום העיון: ניטור מצבי מים באמצעות חישה מרחוק, גישה ומערכת למיון פרי לאחר הקטיף, מערכת לריסוק גזם והשוואת ממשקי גדיד. החלק השני, שיתפרסם בגיליון הבא, יעסוק במגוון פיתוחים טכנולוגיים, הקשורים גם בהגנת הצומח במטע, כולל ההתמודדות עם חדקונית הרקל האדומה וגם בהגנה מפני מזיקים לאחר הקטיף. כמו כן, יוצג פיתוח מאגר מידע בענף התמר.

## ייחודו של עץ התמר והפיתוחים הטכנולוגיים הנדרשים לו

יובל כהן - המכון למדעי הצמח מנהל המחקר החקלאי

למרות חייהם הארוכים, מערכת ההובלה בדקלים, הינה ראשונית ומבוססת על אלפי צורות הובלה מבודדים. הגזע מעובה ושומר על עוביו לכל אורכו. העלים והפרחים מתפתחים בפקעים החבויים ב"ל"ב העץ – מתחת לכותרת ועמוק בחובו של חלקו העליון של הגזע. מספר האיברים של הצמח – העלים, והתפרחות והענפים גזעים (בתמר גזע בודד שאינו מתפצל) מאוד מצומצם וכל אחד מהם גדל באופן קיצוני, בהשוואה לעץ דו פסיגי טיפוסי. כך, עלי התמר מגיעים לאורך של כ-4-5 מטרים, התפרחות לאורך של למעלה ממטר והגזע – צומח לגבהים של 20 מטר ויותר.

ענף התמר, הינו קרוב לוודאי הענף הטכנולוגי ביותר בין ענפי המטע בארץ, ואולי גם הטכנולוגי ביותר בין כל ענפי הצומח בחקלאות בישראל. קשה היום לתאר את ענף התמרים, ללא הפיתוחים הטכנולוגיים הרבים המשמשים אותו. כלים הנדסיים כבדים, ביחד עם טכנולוגיות

עץ התמר הינו אחד מענפי המטע החשובים בישראל. בזכות התאמתו לתנאי חום וסבילותו למים שוליים, התמר הוא ענף מרכזי באיזורי הספר החמים של הארץ, לאורך עמקי הירדן והמעיינות, בקעת הירדן, ים המלח והערבה. ככל שמדרריים הופך ענף התמר לענף המטע המרכזי והכמעט בלעדי. חשיבות הענף לכלכלת איזורים אלה הינה גדולה. בארץ נטועים קרוב ל-45,000 דונם תמרים ושוויו של היבול השנתי עומד על כ-600 מליון ש"ח. ב-20 השנים האחרונות הענף גדל בהתמדה, בקצב שבין 10%-5 כל שנה. ההצלחה הכלכלית מביאה לנטיעות נוספות, המוגבלות בעיקר בזמינות המים להשקייה באיזורי הגידול השונים.

עץ התמר, הינו חד פסיגי ועל כן אינו דומה לעץ רגיל. רק מינים חד פסיגיים מעטים התפתחו לעצים, וכמעט כולם בני משפחת הדקלים. לחדפסיגיים ביולוגיה אחרת, המתבטאת באופן קיצוני בעצי דקל:

גם מסועים לטעינת הארגזים ולפריקה יעילה של הפרי, ובחלקם אפילו מנסים לשלב מערך של מיון פרי ראשוני.

**מערכות מיון בתמרים בבתי האריזה:** פרי התמר הינו יוצא דופן. זהו פרי קטן יחסית שחייב פיתוח מערכי מיון ייחודיים. אלו הכוללים מתקני שקילה מיוחדים בדיוק גבוה מזה הנדרש בפירות אחרים. פרי התמר בעל תכולת סוכר הגבוהה באופן ניכר מזו של כל שאר הפירות. במיוחד בזן 'מגיהול', אבל גם בזנים האחרים, לתכולת הסוכר חשיבות ניכרת ובאמת השקיע המחקר מאמצים, כדי ליצור מספר כלים יעילים לזיהוי אוטומטי של רמת הסוכר בפרי. מכשירים המזהים את תכולת הסוכר של פירות 'חיאני' ו'מגיהול' פותחו וחלקן גם שימשו בבתי האריזה. הפרי הנגדד מגיע לבית האריזה בשלבי הבשלה שונים. נדרשו כלים שונים להפרדה אוטומטית של הפרי הנגדד לפרקציות שונות. פיתוח מערכי מיון משתמשים בראיה ממוחשבת, אפשרה הפרדה יעילה של הפירות לפי מדדי הבשלתם. בנוסף לכך, עבור פירות הזן 'מגיהול' פותחו גם אלגוריתמים שונים, המזהים את האיזורים המשולפחים בפרי, אותם איזורים בהם נפרדת הציפה מהקליפה, בעזרתם יש היום מכונות מיון אוטומטיות, המפרידות ביעילות את הפירות לפי רמות שילפוח מוגדרות.

חקלאות מדייקת בתמרים: גודלו של עץ התמר, מביא למרחקי נטיעה גדולים מאוד בין העצים - בדרך כלל ניטעים רק כ-12 עצים לדונם. שוויו של הפרי היורד מכל עץ הינו גבוה, ובימגיהול יכול להגיע גם ל-3000-2000 טון לעץ לעונה. לכן במיוחד בתמר כדאי לטפל בכל עץ ובכל חלקה באופן עצמאי, כדי להביא ליכול מיטבי. מספר עבודות ניסו לפתח שיטות של חקלאות מדייקת בתמרים, ברמת העץ הבודד, ברמת החלקה וברמה האיזורית. עבודות ראשוניות מנסות להעריך את השונות בין העצים ולטפל בכל עץ באופן עצמאי. בגישה מחקרית אחת, מנסים לבחון לשקול ולאפיין את הפרי הנגדד מכל עץ בכל גידול וגידול. במסגרת מחקרית, נבחנת גם מערכת השקיה עצמאית לעץ ש"ישתה בדיוק כפי שהוא צריך". מחקרים אחרים התמקדו ברמת החלקות ובנו מאגר מידע כולל לכלל הפעולות במטע התמרים ותוצאותיהן על ההפריה החנטה או היכול. אולם, למרות היתרונות החקלאיים הכולטים, עדיין איננו רואים שפיתוחים אלה משמשים בהרחבה במטעים המסחריים. חופת העלים אינה חופפת בין העצים במטעי התמרים. מספר עבודות החלו להשתמש בשיטות של חישה מרחוק לזיהוי העצים ולבחינה מצב המים בהם. בגישות אלה מנסים לאתר תקלות השקיה, או למצוא עצים הסובלים קשה ממזיקים, כמו עצים הנגועים בחדקונית הדקל האדומה.

ההתפתחות העולמית בשנים האחרונות בתחום החקלאות המדייקת, יכולת השימוש בכלים גיאוגרפיים, בשיטות של חישה מרחוק ויכולות מחשוב חזקות בשדה, מציבה את החקלאות המדייקת כתחום מוביל שעתיד להתפתח מאוד בשנים הקרובות. המחקרים שנעשים היום בחקלאות מדייקת בתמרים והחשיבות של ענף התמר, מבטיחים שתחום זה יספק כלים חדשים שימשו את החקלאים בשנים הקרובות.

רבות אחרות, משמשות יום יום בעבודה במטע. מספר גורמים הביאו ליצור החשוב בפיתוח טכנולוגיות ספציפיות לתמרים:

גובה העץ: המרכיב המרכזי שהביא לפיתוחים טכנולוגיים הוא גובהו של העץ. גזע העץ צומח ומוסיף כל שנה כמה עשרות ס"מ (בהתאם לתנאי הסביבה ולזן). כעץ חד פסיגי, לא ניתן להרכיב אותו על כנות מננסות או לגזום אותו כדי לשמור על מימדיו הקטנים. כותרת העץ, המכילה את העלים, התפרחות, ומאוחר יותר גם את הפרי, מתרחקת כל שנה מהקרע ומהמגדלים. ההגעה אל הכותרת, מהווה את הצורך הטכנולוגי המרכזי במטע התמרים. היא חשובה במיוחד בשלושה שלבים בהתפתחות - בתקופת ההאבקה, בתקופת הדילול ובעת הגידול. בנוסף, היא חשובה מאוד במקרים הדורשים ריסוס למניעת מזיקים בכותרת. התמקדות ענף התמר בישראל בזן - 'מגיהול', שהינו זן מהיר היתמרות, ומעבר לגידול פרי עסיסי, המחייב דילול מבוקר וגידול חוזר וסלקטיבי, הפכו את בעיית גובה העץ לקריטית במיוחד. מגדלי הימגיהול, עולים לכל עץ כעשר פעמים כל שנה. שתי גישות עיקריות לפתוחים טכנולוגיים שונים בתחום הגובה - האחת, כלים שיאפשרו להגיע ביעילות ובבטיחות לגובה והשנייה - פיתוח כלים שיאפשרו ביצוע חלק (ואפילו כל) העבודה במטע מהקרע, בלי צורך לטפס לגבהים.

בעוד במטעים מסורתיים מטפסים על העץ בידים, או באמצעות סולמות (עבודה מסוכנת מאוד כשלעצמה), בארץ העלייה לעצים נעשית היום רק באמצעות כלי גובה - כמות, המאפשרות עליה יעילה ומהירה ועבודה בטוחה בטיפול בכותרת העץ בגבהים. כלי גובה קיימים כבר עשרות שנים, אולם גם היום, משנה לשנה, מפותחים כליגובה טובים יותר, המאפשרים הגעה לגבהים נישאים יותר (נכון להיום - הכלים הגבוהים ביותר מגיעים ומאפשרים עבודה עד גובה של כ-21 מטר מהקרע), מהירים יותר ובטוחים יותר. בנוסף, מפותחים אביזרים וכלים המתחברים לכמות ומייעלים את העבודה עליהן. אלה כוללים מגוון גדול של מזמרות הידראוליות, מרססים ומאבקים, ארגזי נשיאה לציוד ולפרי ועוד.

גישה אחרת להתמודדות עם גובה העץ היא פיתוח כלים לעבודה מרחוק. מרבית הכלים הללו פועלים מהקרע. לריסוס והאבקה פותחו מרססי "תותח", השולחים את החומר באלומה חזקה מהקרע עד לכותרת, אפילו 20 מטר מעליהם. כלים אחרים מתבססים על כלי הגובה הקיימים אבל מאפשרים ניהוג ושליטה מרחוק בביטחון וביעילות מתחתית הכלי. כלים נוספים הינם כלים ייעודיים לפעולות האבקה והריסוס, אבל הם מקרבים את מוצא המרסס לאשכולות ומאפשרים האבקה וריסוס יעילים המופעלים מהקרע.

גידול ממוכן, הינו פעולה מורכבת מאוד. תחום זה התפתח מאוד בענף התמרים בשנים האחרונות וכלים שונים מאפשרים נייעור מבוקר של הגזע, שמביא להינתקות הפירות הבשלים יותר. אלפי דונם של מטעי 'מגיהול' כבר נגדדים היום בסדרה שלמה של מנערו גזע. גם בתחום זה משנה לשנה יש פיתוחים חדשים, מנערו נוחות יותר העושות את העבודה ביעילות ובמהירות רבים יותר. חלק מהכלים כוללים בתוכם

# צילום תרמי להערכה ולמיפוי של מצב המים בתמר בקנה מידה של מטע

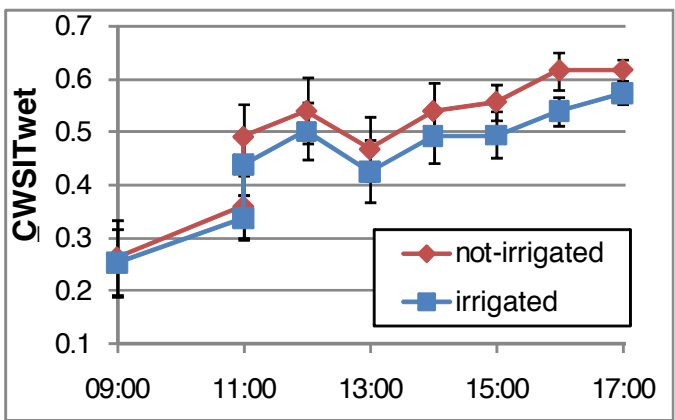
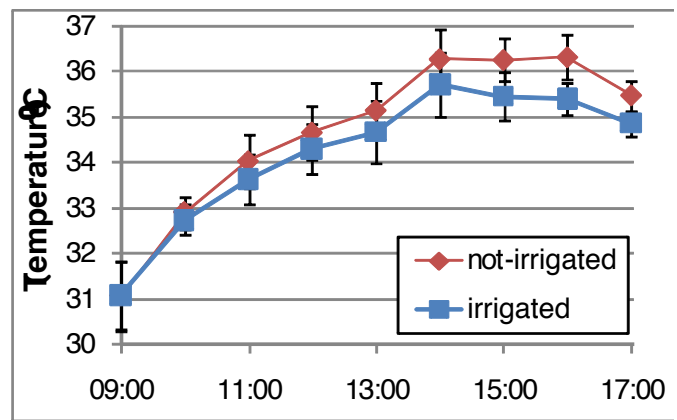
ויקטור אלחנתי, יפית כהן, עדי פריגוז'ין, אשר לוי, רומן בריקמן, קלרה שנדריי, יוסי קשתי, אוהליאב קיסר - המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי יובל כהן - המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי אור שפירא, אבנר גולן - מו"פ צפון

לבזבוז מים. שיטת ההשקיה המקובלת כיום היא לפי מדדי התאדות מגיגית בפקטור משתנה שבין 0.9 לביין 0.7 (יש גם משקים המשקים בפחות). שיטה זו אינה מוכחת או מהימנה. מטרת המחקר הכללית היתה ליצור את הבסיס המדעי והטכנולוגי של מערכת תרמית חישה מרחוק לניטור מוקדם של מצב וצריכת המים בעצי תמר, להכוונת השקיה ולזיהוי עקות. המאמר הנוכחי הינו תמצית של דו"ח מסכם שהוגש למדען הראשי של משרד החקלאות בשנת 2011 (יפורסם בקרוב באתר של המדען הראשי).

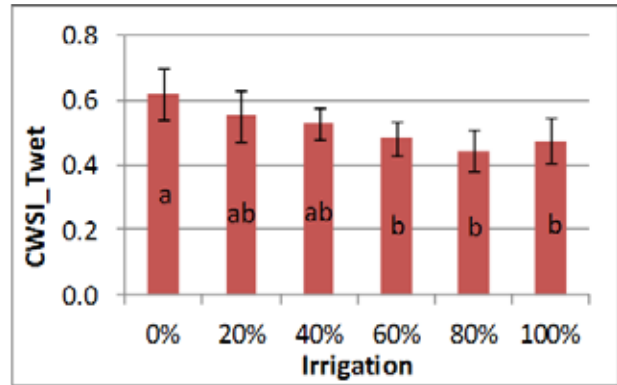
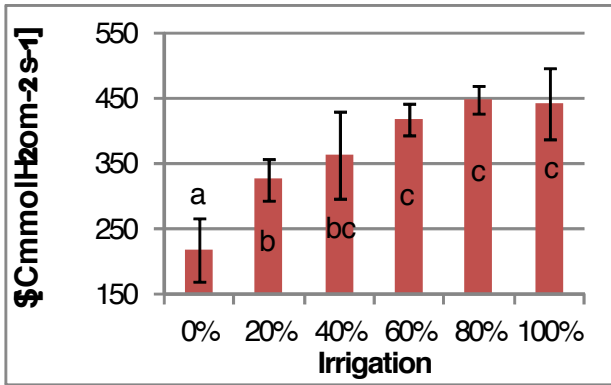
שיטות: בשנים 2008-2011 בוצעו צילומים תרמיים קרקעיים ומוטסים, מעל ניסויי השקיה מבוקרים במטעים של קלי"ה, אלמוג ובית הערבה, בבקעת יםהמלח ובמטעים של דגניה. מכל צילום הופקה טמפרטורת הנוף וחושב מדרד העקה התרמי (CWSI – crop water stress index). ערכי טמפרטורת הנוף ומדרד העקה, הושוּו עם מדידות ישירות של מוליכות פיוניות ונבחנה ההתאמה ביניהם. בנוסף, נמדד כושר ההפרדה של מוליכות פיוניות ושל שני המדדים התרמיים בין טיפולי ההשקיה. בחלק מהימים, נבנה מהלך יומי של מוליכות פיוניות ושל המדדים

צילום תרמי להערכה ולמיפוי של מצב המים בתמר בקנה מידה של מטע ויקטור אלחנתי, יפית כהן, עדי פריגוז'ין, אשר לוי, רומן בריקמן, קלרה שנדריי, יוסי קשתי, אוהליאב קיסר – המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי יובל כהן – המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי אור שפירא, אבנר גולן - מו"פ צפון

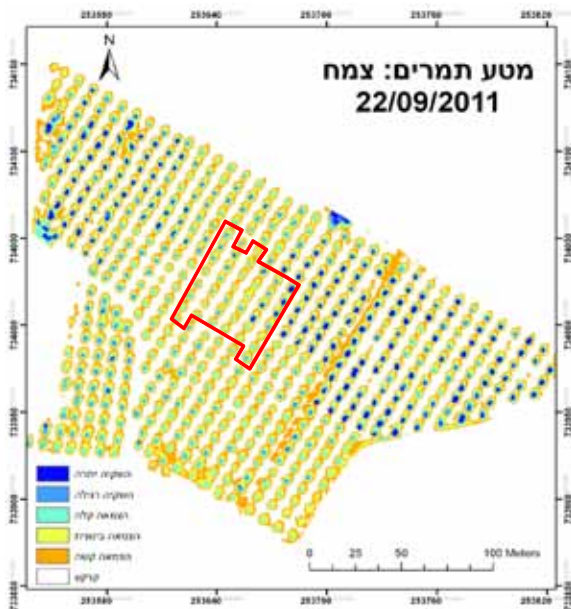
ענף התמר הינו מענפי המטע החשובים בישראל. זהו ענף רווחי ביותר, המהווה אחד מענפי החקלאות העיקריים מהכנת לאורך כל בקעת הירדן והערבה ועד אילת. עץ התמר מסוגל באופן יחסי לעמוד בתנאי יובש אך דורש השקיה רבה לקבלת יכול איכותי רב. בתנאי הערבה בקיץ, תצרוכת המים של עץ בודד יכולה לעלות על 1000 ליטר מים ליום. מחסור במים, אפילו לתקופה קצרה, יכולה להביא לנזק ניכר ביבול. בשיטות ההשקיה הנהוגות היום במטעי התמרים, המים מסופקים בצורה אחידה לכל החלקה, ללא התחשבות בשונות הצריכה בין השורות והעצים במטע, או בתנאי המיקרו-אקלים, דבר המוריד את יעילות השימוש במים להשקיה ובמקרים רבים גורם



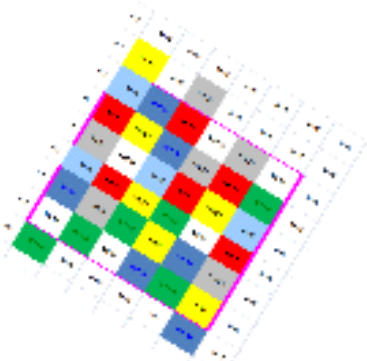
איור 1: מהלך יומי של ניסוי בדגניה בתאריך 16.8.09. א. טמפרטורה, ב. CWSI. היתרות סביב הממוצעים הינם ערכי  $p=0.05$ .



איור 2: מדדים פיזיולוגיים ותרמיים של עצים תחת טיפולי השקיה שונים בצמח בתאריך 5.9.2010 (ניסוי 5). א. מוליכות פיוניות בשעה 13:00, ב. CWSI בשעה 16:00. היתרות סביב הממוצעים הינם ערכי  $p=0.05$  confidence.



איור 3: צילום תרמי מוטס מעל חלקת תמרים במטע בדגניה וסימון גבולות הניסוי. הצילום צולם ב-22.9.2011 בשעה 13:30. כתום – טמפ' גבוהות וכחול טמפרטורות נמוכות.



איור 4: מפת הטיפולים. 1-5 השקיה ב-20% עד 100% השקיה במרווחים של 20%; 6 – 0% השקיה

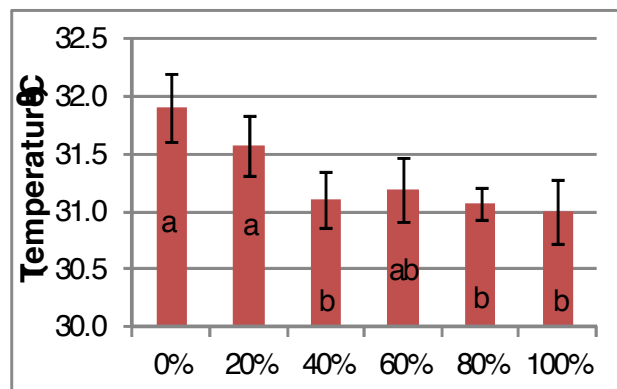
התרמיים ללימוד ההתנהגות של התמר.

תוצאות: המהלכים היומיים (8/2009 בדגניה) הראו כי מוליכות הפיוניות, נמצאת בשיאה בשעות הבוקר והיא הולכת ויורדת עד להתייזבות בשעות אחה"צ. לעומת זאת, המדרים התרמיים, נמצאו במגמה הפוכה (כצפוי). עוד נמצא כי כושר ההפרדה בין שני מצבי מים קיצוניים (עם ובלי השקיה) באמצעות המדרים התרמיים מתקבל רק בשעות אחה"צ (איור 1 אב). הניסויים ב-9/2010 ו-9/2011 בדגניה, כללו טווח גדול יותר של מצבי מים (6 טיפולים, 0-100% השקיה במרווחים של 20%) ואפשרו לבחון את הקשר בין המדרים התרמיים ובין המדרים הפיזיולוגיים ואת ההבדלים ברגישות בין שני סוגי המדרים באבחנה בין טיפולים. ב-9/2010 נמצא כי בצהרי היום מוליכות הפיוניות הלכה ועלתה עם העליה בכמויות המים אך מתוך שישה הטיפולים, ניתן היה להבחין ב-3 מצבי מים בלבד (איור 2א). באמצעות המדרים התרמיים שנמדדו בצהריים, לא ניתן היה להבחין במגמה בין הטיפולים (איור 2ב). לעומת זאת, בשעות אחה"צ, ניתן להבחין במגמה ברורה של ירידה מ-0% השקיה ל-100% השקיה אך הטיפולים מקובצים לשתי קבוצות של מצבי מים בלבד (איור 2ב).

כשנה לאחר מכן (9/2011) מעל אותה חלקת ניסוי, נמדדה מוליכות הפיוניות ונרכשו צילומים תרמיים קרקעי ומוטס. איור 3 מציג את הצילום התרמי המוטס ולצידו איור 4 מציג את מפת הטיפולים. מהצילומים הקרקעיים, התקבל קשר טוב ברמת הטיפולים בין טמפ' נוף או מדד העקה התרמי ובין מוליכות פיוניות ( $R^2=0.8$ ). עם זאת, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים, לא מוליכות פיוניות ולא באמצעות טמפ' הנוף ומדד העקה התרמי. שלא כמצופה, טמפרטורות נוף שהופקו מהצילומים המוטסים, נמצאו בעלות כושר הפרדה טוב יותר מאשר הצילומים הקרקעיים וניתן היה להבחין בין שני מצבי מים (איור 5). כמו כן נמצאו קשרים בינוניים עם מוליכות הפיוניות



מסקנות: במסגרת המחקר בוצעו צילומים תרמיים קרקעיים ומוטסים מעל חלקות תמרים תחת טיפולי ההשקיה שונים. תוצאות המחקר מלמדות כי מדדים תרמיים מגלים קשר טוב עם מוליכות פיוניות וכי יש להם יכולת להבחין בין מצבי מים שונים ברמה קרובה לזו של מוליכות פיוניות. מתוצאות הניסוי בדגניה נראה כי שעות האחה"צ הינן השעות המיטביות לצילום תרמי מבחינת כושר ההפרדה בין מצבי המים. במסגרת המחקר פותח הליך לניתוח אוטומטי של צילומים מוטסים להערכת ולמיפוי מצב מים בתמרים (הוצג במאמרים אחרים). כעיקרון, ניתן ליישם את ההליך על כל צילום תרמי מעל חלקות תמרים ולזהות באופן אוטומטי עצי תמר לצרכי רישום של מצאי העצים הקיימים במטע. מתוך הפקה אוטומטית של טמפרטורת הנוף של כל עץ ועץ ניתן לחשב את מדד העקה התרמי (דורש העמדה של תחנה מטאורולוגית בקרבת המטע המצולם) וזה יאפשר לקבוע את מצב המים של העץ ולתמוך בקבלת החלטות להשקיה. תודות: אנו רוצים להודות מעומק הלב למגדלים על התמיכה בהעמדת הניסויים ובשיתוף הידע והניסיון. המחקר מומן על ידי קרן המדען הראשי של משרד החקלאות.



איור 5: טמפרטורה של עציתמר תחת טיפולי ההשקיה שונים במטע בדגניה. הטמפרטורות חולצו מתוך צילום מוטס שצולם ב-22.9.2011 בשעה 13:30. היתדות סביב הממוצעים הינם ערכי  $p=0.05$  confidence.

( $R^2=0.75$ ). הצילום המוטס נרכש בשעה 13:30 בערך ויכול להיות שניתן היה לקבל תוצאות טובות עוד יותר אם הצילום היה מתבצע בשעות אחה"צ.

# מיון אוטומטי של תמרים לפי שעור הרטיבות ותכולת סוכר באמצעות ספקטרומטריה בתחום תת-אדום הקרוב (NIR - Near Infra-Red)



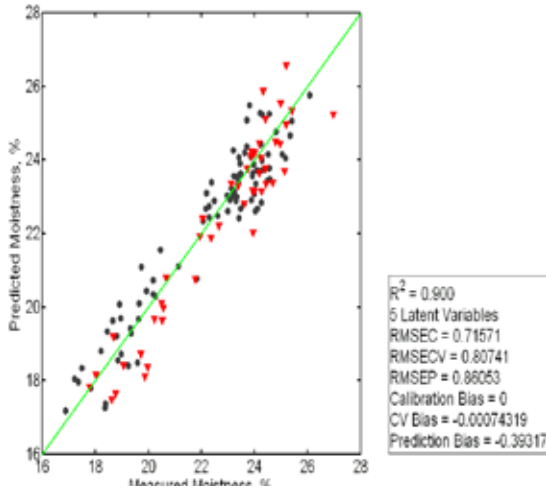
זאב שמילוביץ, תימיהא איגנת, ויקטור אלחנתי, חיים אגוזי, אהרון הופמן, ויאצ'סלב אוסטובסקי - המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי רחלי בן צבי- צמח ניסיונות



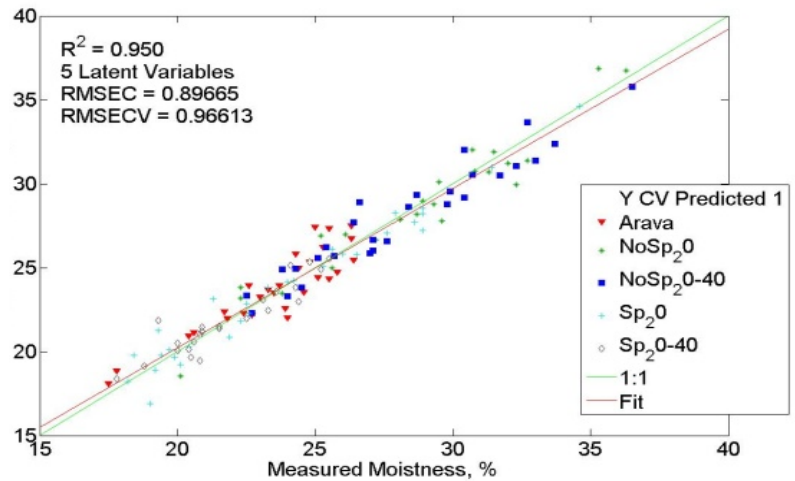
איור 1: מערכת מיון לשלוש קבוצות הפועלת בתנועה רציפה עם תא תאורה ומערכת משפך סוכר

עצי הימג'הולי הנתועים בישראל מהווים את רוב עצי התמר מהזנים היבשים. המגדלים בשלב זה נדרשים להשקיע תשומות ועבודת ידיים מרובה במיון ובייבוש הפרי. מכונות מיון אוטומטיות חדשות שהוכנסו לאחרונה בבתי אריזה מתופעלות בעיקר למיון של גודל ומיעוטן לשלפוח. בקרת איכות על הלחות המקובלת כיום בתעשיית התמרים מורכבת מכמה תהליכים אלטרנטיביים שכולם צורכים זמן ועבודת הכנה מרובה. שיטת הניתוח של ספקטרום הקרינה הנבלעת במוצר בתחום תתאדום הקרוב (Near Infrared - NIR) הינה טכנולוגיה ללא הרס, מהירה ומסוגלת במקרים רבים לספק מידע כמותי מדויק על תכולת מרכיבים פנימיים ובזמן אמת.

המחקר המתואר כאן התנהל במספר כיוונים במקביל. בוצעו מדידות במסוע הדמייה לתאים של מערכת מיון על פי משקל, הקיימות



איור 3: כיול ואימות לאחוזי לחות בתמרים מזן 'דרהי' מעונת 2013



איור 2: כיול ואימות לאחוזי לחות בתמרים מזן מגיהול מעונת 2011

בעיקר נבחנה היכולת למדוד במהירות של 10 תאים בשניה (בתנאי מלאות של 50%), היינו 5 תמרים לשנייה.

נמצא כי המדידה יותר נכונה ועקבית בתא המשופר וכצפוי התלות בגודל ובמיקום התמר בתא המסוע קטנה. במהלך המדידה פותחו מודלים ספקטרליים ונמצא שיש לעדכן אותם במהלך התקדמות העונה עקב השתנות אופי התמרים. המודלים שפותחו בעונה קודמת נמצאו מתאימים לעונה הבאה אך דיוקם מוגבל. נמצא כי מודל חדש ומורחב (היינו הכללת דגימות מתחילת העונה ומעונות קודמות) הינו יציב יותר מאחרים במיון לקבוצות השונות בעיקר כאשר לקבוצות הקיצון בערכים הנבדקים. מודלים אלו שמשו במערכת אחרת שתואר להלן ונוסחה בקו המיון בבית האריזה. תוצאות לדוגמא מעונת 2011 עבור USB2000 בתחום 1014-845 ננומטר, מוצגות באיור 2.

במהלך המחקר נוצר הצורך להשתמש במערכת זו במערך אבטחת האיכות של בית האריזה. לצורך זה נערכו בשנת 2013 מספר ניסויים. בשיטות דומות לעיל פותחו מודלים ספקטראליים לזנים 'דרהי', 'זהירי', 'חידראי', 'אמרי' כמו גם ל'מגיהול'. תוצאות לבחינה זו מוצגים באיור 3. לאחר שהייתה התענינות, הנושא הוצג בפני הנהלת "עשת אילון" וסוכם על שת"פ לפיתוח התקנה שתשלב את המערכת שפותחה על ידנו במערכי המיון שלהם.

המערכת נקלטה בימים אלו במערך הקבלה ובקורת האיכות של "תמר שאן" והיא תשמש לכדיקת קבלה של מספר זנים. בשלב הנוכחי של המחקר נבחנות בעיות אקוטיות "חדשות" כגון זיהוי אספריגילוס ניגר (פיחת), כמו גם נסיון להתייחס למצב מים WATER ACTIVITY ולא רק לחחות.

תודות: החוקרים מבקשים להביע תודתם למדען הראשי של משרד החקלאות ופיתוח הכפר על מימון המחקר.

במפעלים. מערכת מדידה בצעדים שהיוותה פלטפורמה למדידת תמרים מזן "חיאני" הוסבה למערכת הפועלת בתנועה רציפה, עם תא תאורה חדש ומערכת משפך סובב למיון לשלוש קבוצות (איור 1). בעונות שלאחר מכן שופר גם תא התאורה והמדידה. במהלך מספר עונות מוינו במערכת אלפי תמרים מזן מגיהול במצב בוטר על פי תכולת הסוכר. תמרים אלו סווגו למספר קבוצות לצרכי טיפולים שונים לשיפור ההבחלה במטרה לאפשר מיון מוקדם בעתיד של המוצר "מגהול סופר עסיסי" עם למעלה מ-36 אחוזי לחות. הטיפולים נעשו במעבדות צמח ותוצאותיהם מדווחים בפרויקט "מגיהול סופר עסיסי" על ידי רחלי בן צבי בדוחות של ארגון הדקלאים. כמו כן מוינו תמרים מזנים נוספים במצב צמל. לעקומים הספקטראליים חושבו גרסיות באמצעות PLSR המשולב בתוכנת MATLAB עבור R – reflectance, DIR- first derivative of reflectance -1.log(1/R). ואלו שולבו בתוכנת מחשב ייעודית שפיתחנו לתפעול המיון. יש לציין כי קבוצות מסוימות מוינו שוב לפי גבולות חדשים הן כאשר לתכולת סוכר במגיהול במצב בוטר (צהוב) כמו גם לפי לחות בתמרים במצב צמל (חום). במשך שלוש עונות מוינו אלפי תמרים במעבדות צמח שנלקחו לטיפולים מאחרים הן של הבחלה והן של אחסון בתנאים שונים. התמרים במצב בוטר (צהוב) שנבחנו הכילו טווח של 50%-25 תכולת סוכר לפי % BRIX ודיוק המיון היה של 2%. תחום הלחות נע בין 18% ל-50% וגם שם דיוק החיזוי הגיע ל-2%. כאמור המיון לפי תכולת סוכר בוצע לשלוש קבוצות ולאחר מכן בוצע מיון משני של שתי קבוצות גם הוא לשלוש רמות כך שבדיעבד מיינו ל-7 קבוצות איכות.

מערכת נוספת שפותחה הינה גשר המיועד להתקנה מעל קו המיון של מערכת מיון על פי משקל של תמרים כגון זו המיוצרת על ידי חברת "עשת אילון". הגשר נבחן בבית האריזה לביצוע מדידות בתנאים אלו,

# חקר ביצועים של מערכי גדיד מיכני וידני

אביטל בכר, איתמר דר, אבי כהן, משה קרגודין, טימאה אינגנט, רועי פינקלשטיין, סיון לוי, מיכל יצחקי, שרית שוורץ, סימה חכמפור, יוסי פורטל - המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי אבי סובסקי - מו"פ ערבה דרומית

להפעלתם, הספקים ובאיכות הפרי המתקבלת. בעבודתנו נבחנו ונותחו שמונה מערכי גדיד שונים בערבה הדרומית מהיבטי תהליכי העבודה, חקר עבודה, כמות פרי הנושרת לקרקע בתקופת הגדיד ואיכות הפרי הניגדר. כמו כן, פותח מודל מתמטי להערכת היעילות והכדאיות של גדיד מיכני וידני. המודל מתאר את עלות מערכת הגדיד, הכוללת לדונם לשנה בכל שיטה, עלות הכנת השטח לשיטת הגדיד, כמות היבול, עלות שיטת הגדיד לדונם, ערך הפרי המתקבל לדונם, השפעת הגורמים השונים בגדיד על ביצועי המערכות השונות, יכולת הכיסוי של מערכת גדיד בעונה וכדאיות הבחירה בשיטת הגדיד (ידני, מכני, אחר) עבור כל סוג מטע ופרמטרים נוספים.

נמצא הבדל בין המערכות בזמן המוקדש לכל אחד ממרכיבי העבודה: זמן המעבר מעץ לעץ, משך הגדיד עצמו וזמן הפריקה. נמצאו הבדלים בין המערכות במשך הגדיד לדונם והיבול לדונם. נמצאה השפעה של גובה העץ והיבול לעץ על משך הגדיד. חושב שטח כיסוי עונתי עבור

$$Z_s = \frac{D * h}{t * R} \quad \text{מספר מערכות על פי המשוואה}$$

ערכי המשתנים נקבעו על פי מדירות חקר עבודה שבוצעו בעונת הגדיד במטעים השונים ומידע שנאסף מחקלאים, כאשר D הינו מספר ימי העבודה בעונה ועומד על כ-35, h - מספר שעות העבודה ביום והינו 10 בגדיד ידני ו-12 בגדיד מיכני, t - זמן גדיד מלא לדונם כפי שחושב על פי המדירות, ו-R - מספר סבבי הגדיד בעונה, בהתאם למערכת הגדיד וסוג הגדיד.

בטבלה 1 מובאת דוגמה להערכת כושר הכיסוי העונתי של מערכות שונות. מהתוצאות עולה כי גובה העץ משפיע מאוד על הספק העבודה וכושר הכיסוי העונתי בגדיד ידני. הספק העבודה לעונה לכלי גובה בגדיד מכני הוא בין פי 2 עד 5 מהספק העבודה לכלי גובה בגדיד ידני, עבור עצים בעלי גובה דומה וכי גם מספר העובדים לדונם קטן בגדיד מיכני בהשוואה לידני. מערכת גדיד בשרוולים קרובה בהספקיה למערכת גדיד מכני.

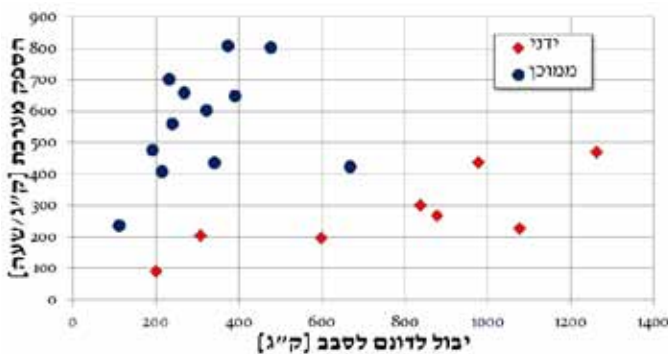
מגהול הוא זן התמר הגדול בישראל מבחינת מספר עצים (380 אלף, 66%), יבול (14.8 אלף טון, 50%), ופדיון לעץ, הנע בין 1000 ל-3000 שקל לעץ. חלק משמעותי מהיבול משווק לחו"ל כמגהול עסיסי (פרי מעל 18 גרם ולחות בין 22% ל-28%) ולאחרונה כמות קטנה של מגהול "סופר עסיסי". אלה מוצרי פרמיום, הפודים מחיר גבוה פי שלושה ויותר מזני תמר אחרים. מסיבה זו מושקע מאמץ רב בפיתוח שיטות לייצור, גידול ושיווק מוצרים אלה באיכות גבוהה. ייצור באיכות כה גבוהה, דורש ממשק גידול קפדני עם השקעה גבוהה מאד של כח אדם מיומן. מספר ימי העבודה המושקעים בעיבוד דונם מגהול (12 עצים) בשנה, הוא 20 עד 24. עיקר העבודה מושקע בהאבקה, דילול פרי, גדיד, וטיפול בפרי לאחר הגדיד. בין הפעולות עתירות עבודת הידיים בהן ניתן לחסוך בכח אדם הוא הגדיד. הבשלת פירות המגהול אינה אחידה ונמשכת כחודש עד 40 יום. בתקופה זו ניתן למצוא מפרי צהוב שעדיין לא התחיל להבחיל, עד פרי יבש (פחות מ-18% לחות). היות והמוצר המבוקש הינו תמר בלחות הגבוהה מ-22%, יש לעבור כל מספר ימים ולגדוד את הפרי "המוכן" בשלב "עסיסי", לפני שינשור או יצמיל וירד לרמת לחות מתחת למבוקש. בגדיד ידני, מכוסים אשכולות המגהול בשקי רשת. כיסוי האשכולות ברשת, נועד למנוע פגיעה מבעלי חיים ומזיקים ולמנוע נשירת פרי בשל שניתק מהאשכול לקרקע. בגדיד מכני, בדרך כלל, האשכולות אינם מכוסים בשק, אלא רק נקשרים או מונחים על העלים להעברה יעילה של תנורות המנער.

בגדיד שרוולים וידני, עיקר העובדים הם חצי מקצועיים (עובדים שכירים, עובדים זרים) ואילו בגדיד מכני, יש צורך במפעיל מיומן אחד ובעובדים לא מקצועיים. במערכות הגדיד המכני בערבה דרומית, שתוכננו כדי להימנע מעבודה שכירה, העבודה היא עבודה עצמית של חברי הקיבוצים בסיוע עובדים צעירים ומתנדבים. מערך גדיד מכאני למגהול, כולל ארבעה שלבים ראשיים: ניעור לניתוק הפרי מהאשכול, קליטת הפרי הנופל, מיון ראשוני והעברת הפרי למגשים יעודיים (3 עד 5 ק"ג) ומשטוח המגשים להמשך טיפול. קיים שוני רב בין המערכות השונות מבחינת מספר העובדים הדרושים



סך עובדים למאה דונם	מספר כלי גובה למאה דונם	Z <sub>s</sub>	D	h	R*t	R	t	מערכת
		כושר כיסוי עונתי (דונם)	ימי גדיד לעונה	שעות עבודה לכלי ביממה	זמן לדונם לעונה (שעות)	מספר סבבים גדיד בעונה	זמן סבב (דקות)	
2.3	0.76	131	35	10	2.67	3	53.45	ידני (נמוך)
6.3	2.2	46	35	10	7.65	3	153.17	ידני (בינוני)
13.7	4.6	22	35	10	15.95	3	319.04	ידני (גבוה)
6.6	1.2	86	35	10	4.03	2	121.42	שרוולים
4.8	1.0	104	35	12	4.02	8	30.21	חרגול
4.5	0.9	111	35	12	3.76	8	28.29	סופר חרגול 1
2.1	0.4	236	35	12	1.48	8	11.12	סופר חרגול 2

טבלה 1 : כושר כיסוי עונתי ומספר כלי הגובה ועובדים הדרושים לגדיד 100 דונם מגיהול בעונה.

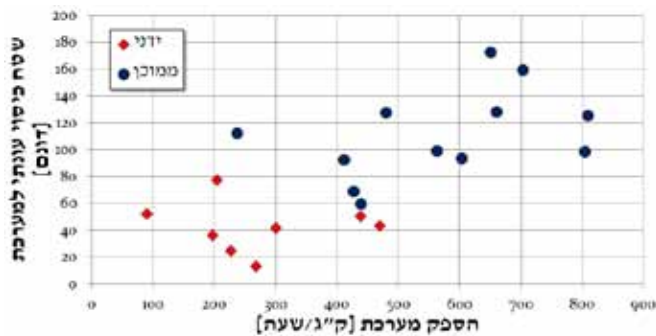


איור 1: תפוקת מערכות הגדיד המיכני והידני בתלות בכמות הפרי לדונם לסבב גדיד יחיד.

כמו כן, חלק הזמן היצרני בגדיד ידני גבוה מאשר בגדיד מיכני ומצביע על פוטנציאל שיפור יותר גבוה במערכות הגדיד המיכני. בשני מטעים של גדיד מכני, בהם האשכולות אינם מכוסים בשקי רשת בוצעו בדיקות לכמות הפרי הנושרת לקרקע ונמצא כי כמות הנשר הינה בין 10% ל 20% מהיבול.

בעונת 2013 בוצעו 23 חקרי עבודה ב- 6 מועדים שונים ב- 6 משקים: אליפז, יטבתה, סמר, יהל, גרופית ונאות סמדר ובוצעה שקילה מדגמית של מגשים להערכת היבול. הספקי המערכות השונות מובאים באיור 1. התוצאות מראות כי תפוקת מערכות הגדיד, עולה עם העלייה בכמות הפרי לדונם לסבב וכי תפוקת מערכות הגדיד המיכני הינה 565 ק"ג/שעה בממוצע והיא גבוהה פי 2.06 מתפוקת מערכות הגדיד הידני. באיור 2 מתוארת יכולת הכיסוי העונתית של מערכות הגדיד השונות שנבדקו, כתלות בתפוקת המערכת השנתית. שטח הכיסוי העונתי של מערכות הגדיד המיכני הינו כ- 111 דונם לעונה והוא גבוה בכ- 172% משטח הכיסוי העונתי של מערכות הגדיד הידני (אשר עומד על כ- 41 דונם בממוצע). עבור שני סוגי המערכות, נמצאה קשר בין הספק המערכת לשטח הכיסוי.

בנוסף נמצאה השפעה שלילית של גובה העץ, על שטח הכיסוי העונתי בגדיד ידני ולא נמצאה השפעה של גובה העץ בגדיד מיכני. משקל ממוצע של מגש בגדיד מיכני נמוך יותר והשונות גבוהה יותר מאשר בגדיד ידני ולא נמצא הבדל משמעותי או מובהק באחוז, המגשים הצהובים מכלל היבול בין סוגי הגדידים. הזמן הנדרש לגדיד דונם, נמוך משמעותית בגדיד מיכני מאשר בגדיד ידני ושטחי הכיסוי העונתיים ותפוקות המערכת והעובדים גבוהים בגדיד מיכני מאשר בגדיד ידני.



איור 2: שטח כיסוי עונתי של מערכות הגידור השונות כתלות בתפוקה.

תוצאות האיכות מראות כי אין הבדל בין הגדיד הידני למיכני באחוז הפרי המתאים לאריזה, בהתחשב בכך שהפרי מגדיד ידני עבר ברור ראשוני על גבי כלי הגובה, בעוד שבגדיד מכני לא בוצע כל ברור. יש הבדל מובהק באחוז הלחות כ- 20% בידני ושרוולים לעומת 27% במכני, אחוז הלחות משפיע גם על משקל הפרי לאריזה (פרי מוכן) בידני 20.5 לעומת 24.5 גרם במכני. בגדיד מכני אחוז הפרי בדרגת איכות נמוכה, גבוה יותר כתוצאה מפרי צהוב וחצי צהוב ופרי קרוע ומעוך באחוזים גבוהים יותר.

נמצא כי בכל המדרים שנחקרו בעבודה זו, הגדיד המיכני עדיף על פני הגדיד הידני וכי המעבר לשיטת גדיד מכני, עשויה להפחית בכ- 50% את ההשקעה בכלי גובה ובכ- 1/3 את כמות העובדים הדרושה.

## פיתוח שיטה ומיכון לאסיף גזם כפות תמרים



יוסי קשתי, יצחק שגיא - המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי  
 רן זיו, אורי מישלי - קיבוץ יטבתה  
 אמנון גרינברג - מו"פ ערבה דרומית

המחקר הייתה לפתח שיטה ומיכון לאסיף גזם תמרים ללא עבודת ידיים. לאחר גדיד התמרים וגזום העצים מונח על הקרקע בכל דונם כ- 6 קוב של גזם כתפזורת (תמונה 1). את הגזם המפוזר צריך לאסוף ולפנות מהמטע. עבודה זו מתארת פיתוח של שיטת אסיף ופינוי גזם תמרים שמורכבת משלושה שלבים. בשלב הראשון מרכזים את הגזם באומן במרכז השטח שבין כל שתי שורות עצים סמוכות. בשלב השני מרסקים את הגזם על הקרקע ומרכזים את הרסק באומן. בשלב השלישי אוספים את הגזם המרוסק ודוחסים אותו בחבילות. יישום השיטה נעשה באמצעות התאמת מיכון קיים שהושאל מענפי

ענף התמרים הוא אחד מענפי החקלאות היציבים הקיימים בארץ והיקפו עומד על כ- 35,000 דונמים. הענף הוא עתיר עבודת ידיים ואחת מהבעיות שלו הייתה כמות העבודה המושקעת באיסוף ופינוי הגזם מהמטעים. משק יטבתה שבערבה הדרומית נהג לאסוף את הגזם בידיים, להעמיסו על גבי עגלות ולהובילו לריסוק באתר מרכזי. עבודת הריסוק נעשתה באתר בעזרת שופל ומרסקת גזם נייחת. עלות העבודה הוערכה ביותר מ- 600 ₪ לדונם. בגלל העלות הגבוהה והעבודה הקשה, משקים אחרים ריסקו את הגזם במטע והשאירו אותו במקום על אף הפרעה לתנועת המכונות והסכנה שיתלקחו שריפות. מטרת עבודת



תמונה 2: מגוב שחת שהותאם לעבודה במטע תמרים.



תמונה 1: גזם מפוזר במטע.



תמונה 4. מכבש חבילות מרובעות בעבודה במטע תמרים.



תמונה 3: מכסחה ייעודית לריסוק גזם תמרים.

הכילה 3 סכינים, כאשר 2 מהן מכופפות לימין ולשמאל והשלישית ישרה וקבועה במרכז. תוף הכיסוח מונע משני צדדיו בעזרת רצועות. בכלי הותקנו 4 גלגלי נסיעה עם מגבה בודגי לכוונון גובה הסכינים מהקרקע. המכסחה מופעלת בגרירה באמצעות טרקטור בהספק של 110 כ"ס כשהיא רתומה ב- 3 הנקודות ומונעת ממעביר הכוח. ריסוק גזם תמרים באיכות שמתאימה לכבישה במכבש הושג אחרי שני מעברי ריסוק. כאשר, המעבר הראשון נעשה במהירות התקדמות של כ- 1 קמ"ש והשני במהירות גבוה יותר של כ- 2 קמ"ש.

איסוף הגזם המרוסק נעשה בהתחלה בעזרת מכבש חבילות עגולות מסוג גלילים של חברת Class שפועל בדרך כלל בענף גדולי השדה למספוא, באסיף וכבישה של שחת וקש, ומייצר חבילות עגולות בעלות מרכז רך. במהלך העבודה נמצא שהמכבש העגול התקשה לייצר חבילות כאשר הגזם המרוסק היה יבש מאוד ושהנייף (פיקאפ) שלו חלש יחסית. בהמשך העבודה נעשה שימוש במכבש חבילות מרובעות מתוצרת חברת Krone שהובא לערבה ממרכז הארץ ואף הוא משמש בענף המספוא לאיסוף שחת וקש, תמונה 4. המכבש אסף את גזם התמרים המרוסק ללא קושי וייצר חבילות מרובעות במידות של 1.6x0.9x0.9 מ' בקצב של חבילה לדקה מכל דונם ומשקלה היה כ- 500 ק"ג.

שיטת האסיף שפותחה כוללת כאמור 3 פעולות ממוכנות של גיבוב, ריסוק וכבישה. הפעולות אינן מושלמות דיין ודרוש עדיין סיוע ידני בהוצאת גזם מביין שורות העצים ובהוצאת כפות לא מרוסקות מהאומן לפני הכבישה. משק יטבתה הפעיל את השיטה והמיכון במשך 3 עונות רצופות. המשק ריסוק ואסף בחבילות כ- 500 דונמים של גזם ממטעי התמרים שלו כמעט ללא עבודת ידיים. מנתונים שנאספו במהלך העבודה עולה שעלות האיסוף בשיטה הממוכנת הייתה כ- 300 ₪ לדונם, כמחצית מעלות האיסוף בידיים וריסוק במרסקת גזם גדולה ונייחת. תודות: תודתנו נתונה לחברות אוריאל ובניו בע"מ, רסס בע"מ וטרקטורים תבור בע"מ על השאלת הציוד לניסויי השדה. תודה למדען הראשי של משרד החקלאות על מימון בפרויקט.

חקלאות אחרים ופיתוח של מיכון חדש. לביצוע פעולת ריכוז הגזם הותאם מגוב קלשונים סיכובי שמשמש בדרך כלל בענף גידולי השדה לריכוז של שחת וקש לקראת כבישה במכבש (תמונה 2). המגוב שקוטרו כ- 4 מטרים מורכב מ- 10 קלשונים, והוא נגרר על 4 גלגלים שמחוברים לסרן בזוגות, בשורה עורפית (טנדם). גובה הקלשונים מהקרקע ניתן לכוונון. על מנת לרכז את כל הגזם, כולל את זה שבתוך שורות העצים, נבנה והותקן במגוב מגן מכני סטטי שתפקידו להסיט את המגוב הצידה במקרה של התנגשות בעץ. המגן שעשוי מצינור עגול, הותקן בהיקף המגוב כשהלקו הקדמי מכופף בכיוון המרכז, בזווית ביחס לקו ההתקדמות. המגוב פועל במהירות גבוה יחסית של כ- 5 קמ"ש ובשני מעברים גורף את הגזם ומרכז אותו באומן במרכזו של השטח שבין כל שתי שורות.

ריסוק הגזם באומן על הקרקע נבחן בתצפיות בעזרת טיפוסים שונים של מרסקות ומכסחות רתומות לטרקטור ב- 3 הנקודות. מרסקת מאופיינת בתוף ריסוק אופקי בעל פטישים שנתון בתוך בית מפלדה שקוטרו קטן יחסית ובפתח מוצא לרסק קטן יחסית. במהלך הריסוק הפטישים מכים בגזם כנגד שכב מספר פעמים רב עד אשר הוא מגיע לגודל שמאפשר לו לעבור בפתח המוצא. מכסחה מאופיינת בתוף כיסוח אופקי בעל סכינים שנתון בתוך בית מפלדה שקוטרו גדול יחסית ובפתח מוצא לרסק גדול יחסית. במהלך הכיסוח הסכינים חותכות את הירק, מקצצות אותו כנגד שכב בפעם אחת ופולטות אותו מיד בעזרת זרם אוויר דרך פתח המוצא. התצפיות שבחנו את איכות עבודת הכלים בריסוק גזם תמרים הראו ששימוש במכסחה מתאים יותר לריסוק כפות תמרים בעלי המבנה הסיבי. ריסוק הכפות בעזרת המכסחה נעשה ללא מאמץ ניכר של הטרקטור, ברציפות וללא סתימות וגם איכות הרסק הייתה יותר טובה ומתאימה לאיסוף במכבש. ממצאים אלו הובילו לפיתוח מכסחה ייעודית לתמרים שנבנתה ע"י חברת צח עפולה בע"מ (תמונה 3). המכסחה החדשה צוידה בתוף ריסוק אופקי שקוטרו 65 ס"מ, רוחבו 2.5 מטרים ובהיקפו נקבעו 8 שורות של קבוצות סכינים בצורת לוליי, 4 קבוצות בכל שורה. כל קבוצת סכינים



# שילוב מנצח

הטרקטור קובוטה השירות ניר דוד

חדש מקובוטה!

New!

דגמי GX 110 ו-135 כ"ס



ניר דוד (תל עמל) מפעלי חתכת אנש"ח בע"מ • טל: 04-6488982 • פקס: 04-6488992  
אתר: [www.nirdavid.co.il](http://www.nirdavid.co.il) | טל' למכירות: צפון- 050-3013529 | דרום - 050-3016356



**JOHN DEERE**

## ג'ון דיר הירוקים שלא נגמרים !!!

**י. קמחי בע"מ מציגה - את סדרת טרקטורי המשא הייחודית של ג'ון דיר אשר נותנת פתרונות גם לעבודה קשה ומתמשכת וגם לשעות הפנאי**

- הכלים מתאפיינים במבנה הנדסי קשיח כמו שרק ג'ון דיר יודעת לייצר.
- נוחות והנדסת אנוש גבוהים.
- גמישות ורכות בנסיעה גם בשטחים קשים ומשובשים.
- עבירות גבוהה בתנאי שטח קשים ומורכבים.
- חיסכון בעלויות נסיעה, טיפולים ואחזקה שוטפת.
- עלות חלפים נמוכה משמעותית בהשוואה לרוב הכלים המתחרים.

### ובעיקר אמינות !!! אמינות !!! אמינות !!!

#### דגם גיטור XUV550

- מנוע בנזין 16 כ"ס 570 סמ"ק, 2 בוכנות.
- מתלים נפרדים.
- הנעה 4X4.
- נעילות דיפרנציאל אחורית וקדמית.
- שלדה חזקה וקשיחה.

#### דגם גיטור XUV855

- מנוע דיזל 25 כ"ס 854 סמ"ק,
- 3 בוכנות.
- מתלים נפרדים.
- הנעה 4X4.
- נעילות דיפרנציאל אחורית וקדמית.
- שלדה חזקה וקשיחה.

#### דגם גיטור HPX

- מנוע דיזל 21 כ"ס 854 סמ"ק, 3 בוכנות.
- סרן אחורי "חי".
- הנעה 4X4.
- נעילות דיפרנציאל אחורית וקדמית.
- שלדה חזקה וקשיחה עם מפרק נדנדה במרכז לריכוך הנסיעה.



התמונה להמחשה בלבד

**נפר הנגיד טל: 08-9421120, 08-9439294, פקס: 08-9421119**

**יוסי: 050-8575530, יובל: 050-8575535**

דוא"ל: [info@jkimchi.co.il](mailto:info@jkimchi.co.il) | אתר: [www.jkimchi.co.il](http://www.jkimchi.co.il)