



גיליון מס' 78
יוני-יולי 2018
תחום תשע"ז

נירה & תנלים

ירחון לנושאי גידולי שדה מיכון והנדסה בחקלאות



36

מערכת אוטונומית
לניטור מחלות

30

מחסרה רציפה
או פאוורשיפט

20

סיפורו של
מיזם חברתי בהודו

12

השפעת הסרת אברי פרי
ראשונית בצמח על אופן
הצימוח והיבול של
כותנת פימה.

6

זני חיטה בישראל,
סיכום רב שנתי,
2007 - 2017

לטיפול בכלורזה יותר עדיף ברטיף!

ברטיף של חברת דשנים הינו תכשיר נוזלי המכיל ברזל בכאלציה, אך ורק עם הכלאט המעולה Fe-EDDHA בתצורת Ortho-Ortho לפחות 90%

ברטיף הוא כלאט הברזל היחיד שניתן לערבוב עם מגוון דשנים, הוא מסופק גם ביחד עם דשנים חנקניים ומורכבים מתוצרת חברת דשנים.

ברטיף נבחן במספר ניסויים ותצפיות ונמצא יעיל ביותר בתנאי הקרקע בארצנו.

ברטיף משווק כחומר עצמאי, כמו גם בשילוב עם הדשנים הנוזליים המעולים של חברת דשנים.



ברטיף מסופק באופן עצמאי בקנקנים קוביות וצובר



SPECTROGRAPH

האגרנומים שלנו כאן בשבילך.
להתייעצות והדרכה:

טל. 04-8468178/9
פקס. 04-8468296

להזמנות:

1-800-77-88-77



עדיף להיות בטוחים. דשנים.



דשנים וחמרים כימיים בע"מ



ניר ותלם

ירחון לנושאי גידולי שדה
ומיכון והנדסה בחקלאות

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

מו"ל: ארגון עובדי הפלחה

כתובת המערכת:

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

עורכת: מיכל צוריאל

דוא"ל: michal@shi-vuk.co.il

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

עורך מקצועי לענייני מיכון והנדסה:

יוסף כץ: 050-7321326

דוא"ל: mikun@cotton.co.il

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

פרסום ומודעות - בנושאי גז"ש

ומיכון והנדסה:

אהובה צרפתי: 03-7516615

052-2723062 | פקס: 03-7516614

ahuvatz@bezeqint.net

הפקה: פרסום "שיאים"

דפוס האזור בע"מ

ת.ד. 835 גבעתיים 53108

seim@hauser.co.il

| | |
|---------|--|
| 4..... | משולחן המנכל |
| 5..... | בין עלון לעלון |
| 6..... | זני חיטה בישראל, סיכום רב שנתי 2017 - 2007 |
| 11..... | מה חדש בגד"ש |
| 12..... | השפעת הסרת אברי פרי ראשוניים בכותנת פימה |
| 18..... | להודות לעוסקים במלאכה |
| 20..... | סיפורו של מיזם חברתי בהודו |
| 26..... | מדריך לשימוש בצילומי לוויין |
| 28..... | שינוי בתהליך החשיבה |
| 30..... | מחסרה רציפה או פאור שיפט |
| 32..... | אבחון תקלות בטעינה |
| 33..... | בחברות ובמפעלים |
| 34..... | מה חדש |
| 36..... | מערכת אוטונומית לניטור מחלות |
| 43..... | רעיונות לסדנה |
| 44..... | תערוכות וירידים |
| 46..... | טרקטורים ברשת |
| 46..... | שאלות ותשובות |



תמונת שער:

נזקי שרפות בעוטף עזה. התמונה נמסרה על ידי התאחדות חקלאי ישראל.

משולחן המנכ"ל



חברים שלום,

הכנס השנתי של ארגון עובדי הפלחה השנה מוקדש ל"טכנולוגיות חדישות לגד"ש של המאה ה-21". נארח מרצים מהאקדמיה וההייטק, שעוסקים בקידום החקלאות למקום אחר בעזרת מחשבים, סמארטפונים, רחפנים וטכנולוגיות מתקדמות נוספות. אין זה בשביל להמליץ על חידוש כזה או אחר, אלא על מנת שנעצור לרגע מהמשימות היומיומיות הדחופות ונקדיש קצת זמן למשימה חשובה - העתיד. איזה חקלאות אנו רוצים? איך ניתן להגיע לחקלאות שאנו רוצים? מה הם האמצעים הדרושים על מנת להגיע ליעד?

בואו נדאג לסיים את המשימות הדחופות בזמן ולפנות כמה שעות למשימה חשובה - לשמוע ולהשוב על עתיד חקלאות הגד"ש של המאה ה-21. אשמח לראותכם ב-26.06.2018 בגני התערוכה.

בברכה,

דיויד לוי

מנכ"ל

בעבודה היומיומית שלנו אנו תמיד צריכים לתעדף משימות. נשאלת השאלה - בהינתן הזמן המוגבל שיש לנו בביצוע משימות, מה עושים עכשיו ומה דוחים למועד מאוחר יותר? כשמנתחים את ההחלטות שלנו לאחור, אפשר לסווג את החלטותינו לשתי קבוצות - קבוצת הדחוף וקבוצת החשוב. לפעמים מרוב משימות דחופות, אנו דוחים את המשימות החשובות ולפעמים מרוב דחייה, משימה חשובה הופכת למשימה דחופה (אוי געוואלד!) ואולי גרוע מכך, המשימה הופכת ללא רלוונטית - פג תוקף.

ביומיום אנו צריכים לתדלק את הטרקטור, לדאוג לאוכל לעובדים, לבצע את ההזמנה של חומרי ההדברה ודשנים, ולעשות טסט לרכב, משימות שאינן ניתנות לדחייה. במקביל, אנו צריכים לתכנן את המזרע לשנה הבאה, לתכנן את תכנית ההשקעות, לכתוב את הכתבה לעלון על הנעשה בענף, לאסוף מידע לגבי החידושים בענף ולהחליט, אילו מבין החידושים נאמץ, על מנת שנהייה מוכנים לאתגרי העתיד.



כותנה לקראת פריחה, מאי 2018. צילום איתן סלע.

בין עלון לעלון



עד כה הגיעו למחסני החירום כ - 45 אלף טון. אנו נמצאים בשלב הבדיקות עם המומחים לגבי הגורמים שהשפיעו על האיכות הירודה.

ירקות לתעשייה

אפונה - לפני כחודש וחצי הסתיים קטיף האפונה וכבר מדברים על הזמנת הזרעים לעונה הבאה. השנה נקלטו במפעלים כ- 11 אלף טון אפונה.

שעועית - לקראת סיום הקטיפים.

תירס - החלה קליטת התירס במפעלים.

עגבניות - החודש יחלו הקטיפים הראשונים.

חימצה

לפי הערכות שלנו גודלו כ- 130 אלף דונם חימצה השנה. אנו פעלנו להקטין ככל הניתן את היבוא כדי לא לגרום להיצף בשוק. חלקות החימצה נפגעו קשה עקב פגעי טבע לא צפויים במהלך אפריל ומאי. אין לנו, בשלב זה הערכות לגבי הנזק.

אני מתכנן להמשיך ולבצע מפגשי הכרויות עם המגדלים במטרה להכיר מקרוב אתכם המגדלים.

מודה על הזכות לשרת אתכם.

דורון אליהו

ר. מדור גד"ש

שלום לקוראים, נפלה בידי הזכות בפעם הראשונה לכתוב לעיתון. התחלתי את התפקיד לפני כ-4 חודשים ולאחר תקופת הפיפה עם אברום נכנסתי לעניינים. מכאן, אני רוצה להודות לאברום על השנים הרבות והמסורות בהן לקח חלק בייצוג החקלאים בכל הגזרות בהן טיפל ולשלוח לו ברכת הצלחה בהמשך דרכו.

חיטה

לפני כחודש החל קציר החיטה. עונת הקציר מתאפיינת באתגרים רבים. ראשית, איכות החיטה איננה דומה לאיכות אותה הכרנו בשנים עברו. בעיקר בצפון אנו עדים להיקפים גדולים של חיטה מצומקת ופסולה. עיקר הבעיה מתמקדת במשקל הנפחי (הקטוליטר) של החיטה המגיעה למשטח.

שנית, הגשמים בצפון, במהלך חודש מאי, גרמו לעצירת הקציר למספר ימים ולקבלת החלטות מהירות בנוגע לערימות החיטה שנצברו מחוץ למחסנים. החלטות אלה הצילו את החיטה מנזקים גדולים יותר שיכלו להיגרם.

שלישית, השריפות בדרום כילו כ- 4,000 דונם חיטה ושעורה. נחמץ הלב להסתובב בשטחים ולראות את הנזקים הרבים.

רביעית, שנת בצורת שהוכרזה על האזור המוכל בחוק הבצורת.

אנו הצהרנו על 68 אלף טון חיטה שבכוונתנו להכניס למחסני החירום וכולי תקווה שנעמוד ביעד.



קציר תלתן לזרעים בשעלבים. צילום איתן סלע.

זני חיטה בישראל - סיכום רב שנתי 2007-2017

בונפיל דוד, ריצ'קר עידן, גלבוע אברום

להכיר את תכונות הזנים ואת נתוני החלקות השונות ולזרוע בהתאם, ובעייתוי המתאים. חיטה לגרגרים מגדלים בכל אזורי הארץ, הן בתנאי פלחה בעל והן במחזור גידולי השלחין - עם או בלי תוספת מים. רוב שטחי החיטה נמצאים באזור השחון (הנגב ומזרח לכיש), ויתרם בעיקר באזור השחון-למחצה (שער הנגב, מערבו וצפונו של אזור לכיש, הגלבוע והגליל התחתון). באזורי גידול אלה האביב ומזג-האוויר הנוח לגידול מסייעים לרוב מוקדם עקב עלייה בטמפרטורות ובשיעור ההתאדות, הגורמים לניצול מהיר יותר של מלאי המים בקרקע וזירוז לא רצוי של תהליך מילוי הגרגר. מכאן משתמע שבאזורים אלה עלינו לזרוע בעיקר זנים שאינם אפילים בהשתבלותם, זאת בכדי להגדיל את הסיכוי שישפיקו למלא את הגרגרים בתנאי אקלים סבירים, ולא יכנסו לעקה אשר תגרום להנבת גרגרים מצומקים.

מועד ההשתבלות הרצוי באזורים אלה הינו סוף פברואר - ראשית מרס; מועד זה אמור להתחמק מנזקי קרה בשלב החנטה מחד, ומאידיך לאפשר מילוי גרגרים בתקופה שבה עדיין המים זמינים והטמפרטורות לא גבוהות מאוד. תקופת היווצרות הגרגר ומילוי נמשכת עוד 40-30 יום. זנים אפילים בהשתבלותם עשויים לאפשר התחמקות מנזקי קרה של פברואר - ראשית מרס (תקופת ההשתבלות לזנים בכירים ובינוניים בהשתבלותם), בתנאי שלא יזרעו מוקדם מדי. תנאי הגידול המתאימים לזנים האפילים הם: אזור גשום, עם אביב מתמשך ונוח למילוי הגרגר. גם באזור השחון יש מקום לזנים אפילים, בעיקר בתת-אזורים שבהם באביב הלילות קרירים; אך זאת בתנאי שנספק להם מים נוספים, במידת הצורך בסוף מרס - ראשית אפריל. זנים אפילים מתאימים גם למשק המעוניין בפיזור ימי ההשקיה המנביטה ומאפשרים להתחיל להנביט בתחילת נובמבר חלק מהחלקות המתוכננות להשקיה. כדאי להתחיל את המזרע בזנים אפילים, ולסיים בזנים הבכירים שבהם משך הגדילה הווגטיבית קצר (זנים אפילים ובכירים יחסית למומלץ באזור). זריעה בסדר שונה עלולה לגרום להצצה מוקדמת מדי. בתנאים אלה, בזנים בכירים עלולה ההסתעפות להיות מועטה,

פתח דבר, גלגל עונות השנה וגידול החיטה מתקיים ברציפות מדי שנה בשנה. בצמוד לכך עורכים מבחני זנים מדי שנה, ותוצאותיהם מובאות ליריעת היוגבים טרום זריעה בכינוסים אזוריים, ארציים ועל דפי עיתון זה. אולם, מדי פעם כדאי לעצור ולהתבונן על הנתונים בהיקף רחב יותר. מיזם החיטה מתמקד בניסיון להבין טוב יותר את השפעת הגומלין זן וסביבה. במסגרתו אנו גם פועלים לעדכן את הספר גידול חיטה הלכה ומעשה. אחד הפרקים משלב ניתוח נתונים ממבחני הזנים, וחלקים ממנו מובאים להלן. תוצאות ניתוח זה הוצגו בכנס האחרון לגידולי שדה וירקות. חשבנו לנכון שכדאי וראוי יהיה לפרסם את הנתונים גם בעיתון ניר ותלם, דבר שינגיש את הנתונים באופן מיטבי לכל המתעניינים. ברור לנו כי בעוד זמן קצר יתווספו נתוני קציר עונת תשע"ח (2018), אך ראינו לנכון לפרסם כבר כעת כיוון שתמיד יהיה כדאי לחכות ל"עוד נתונים".

זני החיטה המתקבלים מהמטפחים בישראל שונים זה מזה, יש בכירים או אפילים בהשתבלותם, נמוכי קומה וגבוהי קומה. בין הזנים נמצאים זנים שנטייתם לרביצה חזקה יותר משל אחרים. רמת הרגישות למחלות העלים (ספטוריה, חלדונות וקמחון) - שונה. בנוסף ישנם הבדלים משמעותיים בין הזנים בכושר מילוי הגרגר בתנאי סביבה קיצוניים. גם כאשר לכושר תאחיזת הגרגר יש שוני - יש עדיין מעט זנים המועדים לשפיכת גרגרים מהשיבולת בתנאים מסויימים. המאחד את כל זני החיטה המומלצים לזריעה כיום הוא שהם ממלאים את הדרישות בדבר איכות הקמח באפייה (נמנים בקבוצת חיטה קשה אביבית) או להאבסת בעלי חיים ובתעשיות המזון (גם דורום).

אזורי גידול החיטה בישראל נבדלים זה מזה בתנאי האקלים. אף בכל משק ומשק יש שוני בין החלקות השונות מבחינת רמת הפוריות, דרגת השיבוש בעשבים קשי-הדברה, כמות האבנים בשטח ומיקום החיטה בסדר הגידולים. אם רוצים להפיק מכל חלקת מזרע את המירב - יש

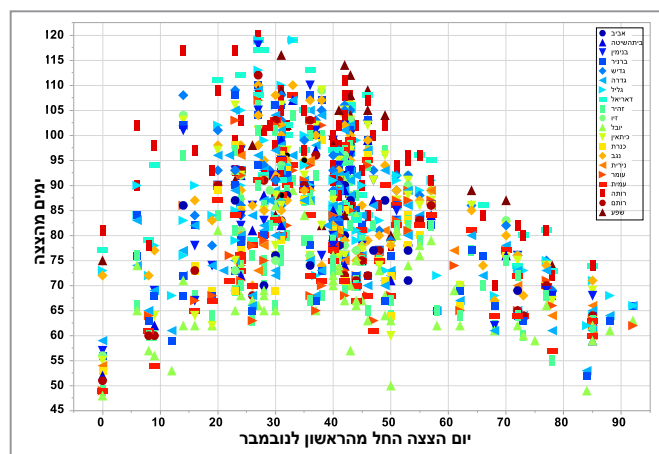
טבלה 1. אפילות הזנים, ימי מעלה נדרשים מהצצה ועד השתכלות ממוצע מעשר שנים (2008-2017)

| זן | ימי מעלה | א |
|-----------|----------|--------|
| דאריאל | 1386 | א |
| שפע | 1374 | א |
| רותה | 1364 | א |
| גדיש | 1269 | ב |
| גליל | 1241 | בג |
| נגב | 1231 | בג |
| זיר | 1215 | בגדה |
| כיתאין | 1210 | בגד |
| בנימין | 1185 | גדהו |
| בית השיטה | 1172 | בגדהו |
| גדרה | 1166 | דהו |
| בר ניר | 1151 | דהוז |
| עומר | 1132 | דהוז |
| רותם | 1121 | דהוז |
| נירית | 1119 | גדהוזח |
| כנרת | 1116 | הוז |
| עמית | 1116 | וז |
| זהיר | 1106 | ז |
| אביב | 1073 | וזה |
| יובל | 1003 | ח |

הנתונים הממוצעים המחושבים מכלל הניסויים ותנאי הסביבה מאפשרים התבוננות מהירה על אופי התבטאות הזנים באופן כללי, אך יש לשים לב היות שלא כל הזנים נכללו בכל ניסוי מספר הרשומות שונה. מספר רשומות גבוה מעיד על מהימנות גבוהה יותר של הערך הנמדד, ולחילופין מספר נמוך מחייב קריאה ביקורתית של הערכים. דבר זה מקבל משמעות רבה מאוד במיוחד בממוצעים המחושבים ברמות יכול השונות (טבלאות 2-6). בטבלה 2 מובאים כלל הנתונים במקשה אחת, כאשר בניתוח הסטטיסטי בוצע תיקון ליכול הממוצע של כל ניסוי (ניתוח קו-ואריאנס). זו הסיבה שמובאת ההפרדה הסטטיסטית אך ורק ליכול, ואילו עבור נתוני איכותו מובאים הממוצעים ללא ניתוח סטטיסטי. הזנים גדיש ועמית מצטיינים בכושר ההנבה, ואף הזן גדרה מראה כושר הנבה גבוה (מספר רשומות גבוה במיוחד). כושר מילוי הגרגר בזנים רותה, דאריאל, בר-ניר, בית-השיטה, בנימין ונגב נמוך. אינדקס הגלוטן של הזן גליל מתחת לרמת הסף הנהוגה היום בתחנות הקבלה. אחוז החלבון והגלוטן הרטוב בזנים כנרת וזיר נמוך.

וההשתכלות - מוקדמת מדי. כל שלב בהתפתחות צמח החיטה - רצוי שיחול בתנאים מיטביים. ככלל, בהצעות החל מאמצע נובמבר ככל שהצצה מאוחרת יותר כך התקופה מהצצה עד השתכלות קצרה יותר, ובמקביל ההפרש במועד ההשתכלות בין הזנים קטן (איור 1). זאת כתוצאה משילוב של הטמפרטורה והתארכות שעות היום.

בטבלאות הבאות מפורט מידע על תכונות הזנים כפי שנאספו במשך 10-11 שנות תצפית. (תשס"ז-תשע"ז), ב-155 חלקות של מבחני



איור 1: אורך התקופה מהצצה ועד השתכלות כתלות במועד הצצה. נתונים ממבחני זנים של צוות ההדרכה וניסויים בגילת, 2008-2017.

זנים. כמחצית מבסיס הנתונים מורכב מששת מבחני הזנים העיקריים שמבוצעים מדי שנה ע"י שה"מ והמדריכים, שאר הנתונים הינם תוצאות ממבחני זנים שהוצבו במרכז מחקר גילת ובאתרים שונים ברחבי ישראל. בכדי לנרמל את השפעת תנאי הגידול בשנה מסוימת על חישוב אפילות הזן, בטבלה 1 מובאים נתוני אפילות על פי חישוב ימי מעלה, עבור כל יום קלנדרי הטמפרטורה הממוצעת היומית (טמפ סף 0 מ"צ) נלקחה לחישוב ימי המעלה המצטבר.

טבלה 2. יבול גרגרים ואיכותו מאחת עשרה שנים - ממוצע כללי מתוקן ליבול בניסוי (2007-2017)

| זן | מ. רשומות | יבול | משקל נפחי | משקל אלף | אחוז חלבון | גלוטן רטוב | אינדקס גלוטן |
|-----------|-----------|---------|-----------|----------|------------|------------|--------------|
| גדיש | 95 | 507 א | 80.4 | 37.6 | 13.2 | 27.6 | 70.0 |
| עמית | 114 | 503 א-ב | 79.9 | 42.6 | 12.3 | 26.0 | 55.0 |
| גדרה | 217 | 485 א-ג | 80.4 | 40.8 | 12.7 | 28.7 | 56.3 |
| גליל | 148 | 484 א-ד | 80.4 | 38.7 | 12.4 | 26.4 | 29.7 |
| עומר | 119 | 483 א-ד | 81.8 | 43.1 | 12.2 | 27.4 | 45.3 |
| בנימין | 85 | 482 א-ה | 78.5 | 37.2 | 13.0 | 26.7 | 90.8 |
| זהיר | 196 | 480 ג-ה | 80.5 | 41.1 | 12.1 | 26.0 | 65.8 |
| שפע | 59 | 478 א-ו | 80.0 | 36.7 | 12.5 | 27.1 | 42.0 |
| כיתאין | 97 | 477 ג-ו | 81.0 | 38.7 | 13.1 | 26.9 | 77.8 |
| בית השיטה | 57 | 474 ב-ז | 78.5 | 36.2 | 12.6 | 26.8 | 83.0 |
| נגב | 153 | 472 ג-ו | 79.1 | 38.4 | 12.6 | 27.2 | 58.5 |
| זיו | 47 | 468 ג-ז | 81.6 | 38.2 | 12.2 | 24.4 | 91.3 |
| יובל | 126 | 466 ד-ז | 82.1 | 40.4 | 12.7 | 28.0 | 49.6 |
| כנרת | 63 | 460 ג-ז | 82.2 | 38.3 | 11.9 | 24.4 | 74.3 |
| דאריאל | 81 | 456 ה-ז | 77.6 | 36.2 | 12.8 | 28.3 | 57.6 |
| בר ניר | 152 | 456 ו-ז | 78.3 | 37.2 | 13.0 | 27.9 | 80.6 |
| רותה | 121 | 444 ז | 77.6 | 32.7 | 12.7 | 27.1 | 64.0 |

טבלה 3. יבול גרגרים ואיכותו (מתוקן ליבול בניסוי) מאחת עשרה שנים - רמות יבול 0-200 ק"ג/ד' (2007-2017)

| זן | מ. רשומות | יבול | משקל נפחי | משקל אלף | אחוז חלבון | גלוטן רטוב | אינדקס גלוטן |
|-----------|-----------|---------|-----------|----------|------------|------------|--------------|
| עומר | 15 | 136 א | 77.5 | 35.3 | 14.1 | 35.6 | 51.9 |
| בנימין | 2 | 132 א-ג | 73.7 | | 14.3 | | |
| עמית | 6 | 131 א-ב | 74.0 | 36.8 | 14.6 | 34.5 | 48.0 |
| כנרת | 6 | 130 א-ב | 77.9 | 33.3 | 14.2 | 33.1 | 55.7 |
| זהיר | 12 | 128 א-ב | 75.2 | 37.6 | 14.7 | 35.8 | 56.6 |
| גדרה | 17 | 127 א-ב | 74.4 | 34.3 | 14.8 | 37.1 | 51.3 |
| בית השיטה | 4 | 127 א-ג | 76.5 | | 14.9 | 34.0 | 79.8 |
| גליל | 9 | 126 א-ב | 76.0 | 34.9 | 15.2 | 38.7 | 32.2 |
| גדיש | 3 | 126 א-ג | 76.6 | 32.2 | 14.5 | 36.1 | 37.4 |
| כיתאין | 9 | 123 א-ב | 77.0 | 35.1 | 15.6 | 33.6 | 68.9 |
| יובל | 20 | 123 א-ב | 77.4 | | 14.8 | 36.7 | 50.9 |
| נגב | 8 | 119 א-ג | 74.7 | 37.3 | 14.6 | 35.0 | 58.7 |
| זיו | 7 | 114 א-ג | 77.6 | 35.2 | 14.7 | 33.6 | 80.6 |
| בר ניר | 12 | 110 א-ג | 73.1 | | 15.2 | 39.4 | 64.5 |
| דאריאל | 4 | 89 ב-ג | 74.6 | | 15.4 | 38.6 | 50.6 |
| שפע | 2 | 80 ב-ג | 77.4 | 28.5 | 15.7 | 32.1 | 10.6 |
| רותה | 3 | 76 ג | 72.4 | | 15.8 | | |

היות שתנאי הגידול משפיעים על יכולת התבטאות הזנים מובאים להלן, טבלאות 3-6, הנתונים על פי פילוח של רמות היבול. רמת היבולים של עד 200 ק"ג/ד' מייצגת בדרך כלל את המצבים בהם היתה בצורת. ברמת יבולים זו כמעט כל הזנים מניבים יבולים שאינם שונים במובהק אחד מהשני (מלבד 3 הזנים האפיליים מאד שנופלים באופן מובהק). השונות המשמעותית בין הזנים הינה בכושר מילוי הגרגר ומתבטאת בעיקר במדרד המשקל הנפחי. זנים המצטיינים במילוי הגרגר הם: יובל, עומר, כנרת וזיו. אלה קבוצת זנים בכירים וכינוניים שזרעים בעיקר בנגב בתנאים הקשים.

טבלה 4. יבול גרגרים ואיכותו (מתוקן ליבול בניסוי) ממוצע מאחת עשרה שנים - רמות יבול 200-400 ק"ג/ד' (2017-2007)

| זן | מ. רשומות | יבול | משקל נפחי | משקל אלף | אחוז חלבון | גלוטן רטוב | אינדקס גלוטן |
|-----------|-----------|---------|-----------|----------|------------|------------|--------------|
| עמית | 25 | א 349 | 77.9 | 37.0 | 12.8 | 28.5 | 71.3 |
| עומר | 36 | א 346 | 80.1 | 37.6 | 12.8 | 29.3 | 54.7 |
| גדיש | 19 | א 341 | 78.6 | 32.4 | 13.5 | 28.9 | 78.6 |
| יובל | 44 | א 338 | 80.7 | 35.4 | 13.2 | 29.7 | 54.7 |
| גדרה | 50 | א 336 | 78.5 | 36.1 | 13.2 | 30.0 | 68.7 |
| זהיר | 44 | א 333 | 78.6 | 35.9 | 12.5 | 27.1 | 77.2 |
| זיו | 11 | א-ג 330 | 80.0 | 34.1 | 12.5 | 25.2 | 91.9 |
| בנימין | 20 | א-ג 328 | 77.0 | 33.3 | 13.1 | 24.6 | 93.3 |
| גליל | 36 | א-ב 324 | 78.2 | 33.8 | 13.3 | 30.3 | 34.9 |
| כיתאין | 18 | א-ג 324 | 78.4 | 33.4 | 13.6 | 27.1 | 85.0 |
| כנרת | 19 | א-ג 322 | 81.1 | 33.8 | 12.2 | 25.0 | 86.6 |
| דאריאל | 16 | א-ג 315 | 74.6 | 33.0 | 14.3 | 33.8 | 40.6 |
| בית השיטה | 13 | א-ג 311 | 74.1 | 31.0 | 13.7 | 29.8 | 81.6 |
| שפע | 6 | א-ג 310 | 77.5 | 30.9 | 14.1 | 34.1 | 41.4 |
| בר ניר | 38 | ב-ג 295 | 76.0 | 33.3 | 13.8 | 30.1 | 76.7 |
| נגב | 29 | ב-ג 292 | 76.0 | 33.4 | 13.3 | 30.5 | 64.7 |
| רותה | 30 | ג 287 | 75.1 | 28.1 | 13.4 | 29.5 | 65.5 |

רמות היבול 200-400 ק"ג/ד' מייצגת שטחים גדולים בנגב, לכיש ובעמקי הצפון המזרחיים. המצטיינים ביבול לרמה זו הם עמית, עומר, גדיש, יובל, גדרה וזהיר. גם ברמת יבולים זו עדיין יש משמעות גדולה לתכונת כושר מילוי הגרגר ושוב יובל, עומר, כנרת וזיו מתבלטים בכך גם כאן.

טבלה 5. יבול גרגרים ואיכותו (מתוקן ליבול בניסוי) ממוצע מאחת עשרה שנים - רמות יבול 400-600 ק"ג/ד' (2017-2007)

| זן | מ. רשומות | יבול | משקל נפחי | משקל אלף | אחוז חלבון | גלוטן רטוב | אינדקס גלוטן |
|-----------|-----------|---------|-----------|----------|------------|------------|--------------|
| עמית | 35 | א 563 | 80.5 | 42.4 | 12.0 | 24.9 | 49.7 |
| גדיש | 26 | א-ב 562 | 80.9 | 38.1 | 12.9 | 26.4 | 64.9 |
| גדרה | 65 | א-ג 541 | 81.1 | 40.9 | 12.3 | 27.6 | 53.3 |
| גליל | 57 | א-ג 534 | 80.3 | 38.5 | 12.2 | 25.8 | 28.0 |
| זהיר | 61 | א-ג 532 | 80.8 | 41.2 | 11.8 | 25.2 | 65.5 |
| כיתאין | 24 | א-ד 531 | 81.9 | 38.2 | 12.8 | 25.6 | 78.9 |
| עומר | 36 | א-ד 525 | 82.0 | 43.8 | 11.7 | 25.8 | 40.2 |
| בנימין | 30 | א-ד 518 | 78.6 | 36.2 | 12.9 | 26.8 | 90.1 |
| בית השיטה | 9 | א-ד 518 | 80.0 | 37.3 | 11.3 | 24.1 | 76.3 |
| נגב | 48 | ב-ד 518 | 79.4 | 37.4 | 12.3 | 26.1 | 57.2 |
| שפע | 10 | א-ד 517 | 80.6 | 33.5 | 11.7 | 25.1 | 34.7 |
| כנרת | 15 | א-ד 514 | 82.6 | 38.2 | 11.8 | 24.3 | 69.3 |
| בר ניר | 51 | ג-ד 507 | 79.1 | 37.1 | 12.6 | 26.6 | 84.2 |
| יובל | 43 | ד 491 | 81.9 | 40.9 | 12.6 | 26.9 | 47.5 |
| רותה | 44 | ד 483 | 78.0 | 32.4 | 12.5 | 26.8 | 65.5 |
| דאריאל | 26 | ד 481 | 77.3 | 33.7 | 12.7 | 28.0 | 67.8 |
| זיו | 6 | א-ד 476 | 82.4 | 37.2 | 11.4 | 22.3 | 93.0 |

טבלה 6. יבול גרגרים ואיכותו (מתוקן ליבול בניסוי) מאחת עשרה שנים – רמות יבול גבוה מ 600 ק"ג/ד' (2007-2017)

| זן | מ. רשומות | יבול | משקל נפחי | משקל אלף | אחוז חלבון | גלוטן רטוב | אינדקס גלוטן |
|-----------|-----------|---------|-----------|----------|------------|------------|--------------|
| גדיש | 26 | 749 א | 83.3 | 41.3 | 12.3 | 25.4 | 72.6 |
| בנימין | 24 | 735 א-ב | 81.8 | 41.5 | 12.0 | 25.4 | 91.0 |
| נגב | 42 | 733 א-ב | 82.7 | 42.9 | 11.8 | 25.1 | 55.8 |
| שפע | 23 | 729 א-ג | 82.9 | 42.6 | 11.1 | 23.8 | 47.5 |
| עמית | 34 | 728 א-ג | 82.9 | 47.4 | 11.3 | 23.6 | 49.9 |
| גליל | 27 | 726 א-ג | 83.6 | 42.4 | 11.1 | 22.6 | 27.1 |
| בית השיטה | 19 | 720 א-ד | 81.9 | 41.3 | 11.9 | 24.7 | 88.8 |
| גדרה | 49 | 709 ב-ד | 83.1 | 44.2 | 12.2 | 27.5 | 51.7 |
| כיתאין | 27 | 708 ב-ד | 84.2 | 42.8 | 11.9 | 24.7 | 78.1 |
| דאריאל | 20 | 708 א-ה | 81.7 | 40.4 | 11.3 | 24.3 | 55.5 |
| זיו | 12 | 707 א-ה | 83.4 | 41.4 | 11.7 | 22.6 | 92.1 |
| זהיר | 47 | 702 ב-ד | 83.3 | 45.2 | 11.4 | 24.2 | 59.8 |
| רותה | 27 | 700 ב-ה | 81.3 | 36.6 | 11.6 | 25.0 | 59.4 |
| עומר | 23 | 694 ב-ה | 83.6 | 46.1 | 12.0 | 27.0 | 34.1 |
| בר ניר | 29 | 692 ג-ה | 81.2 | 40.0 | 12.4 | 26.3 | 83.7 |
| יובל | 11 | 662 ד-ה | 84.2 | 43.1 | 12.5 | 27.0 | 44.8 |
| כנרת | 11 | 652 ה | 83.0 | 40.9 | 11.7 | 24.2 | 65.5 |

אשר מונבטות ומושקות. ייתכן שיבולי הזנים האפיליים (בעיקר רותה ודאריאל) נפגעים בתנאים אלה, גם כאשר עונת הגשמים מתארכת ומילוי הגרגרים תקין.

סיכום

מספר הזנים המוצע על ידי המטפחים וחברות הזרעים בישראל גבוה, ובהם זנים המבטאים שונות בתכונות שונות ועקב כך התאמה לתנאי גידול יחודיים. ראוי כי כל יוגב ישקול ויבחן את מכלול נתוני ביצועי הזנים השונים בכואו לבחור את סל הזנים לזריעה ויתאים את הזן המועדף לכל חלקה וחלקה. סביר כי בחירה מושכלת תביא להנבת יבול גבוה ואיכותי ולהגדלת ריווחיות החלקה.

הבעת תודה

תודת המחברים נתונה למדען הראשי של משרד החקלאות ופיתוח הכפר אשר מממן את מיזם החיטה ולארגון עובדי הפלחה אשר מממן את ביצוע מבחני הזנים. בנוסף, תודה מקרב לב לכל המדריכים והיוגבים אשר נשאו בנטל גידול וניטור מבחני הזנים השונים.

רמת היבולים של 400-600 מייצגת תנאי גידול טובים באזורים רבים בישראל. כאן כבר נפתחים פערים משמעותיים יותר ביבול בין הזנים, הזנים המצטיינים ביבול הם: עמית וגדיש. עם זאת יש להעיר ולהזכיר כי הזנים עמית וגליל הינם בעלי איכויות גבוליות/נמוכות לאפיה. הגליל כבר מספר שנים נזרע רק למספוא. מספר רשומות נמוך ושונות גבוהה הביאו לעתים לאי הפרדה סטטיסטית, לדוגמא הזן זיו. תוצאות מבחני איכות נרחבים יותר יתקבלו עם תום המיזם.

מעל 600 ק"ג/ד' ניתן להניב בתנאי הגידול המיטביים, בכל שדות ישראל: משדות הנגב שבמחזור שלחין ע"ג ירקות, חלקות מושקות בעמק בית שאן, עמק יזרעאל ועד הגליל העליון והמערבי. הזנים המצטיינים ביותר ל"יבולי העילית" הם: גדיש, בנימין ונגב. הזנים הנ"ל גם מצליחים לשמור על אחוז חלבון תקין (לעיתים גבוה מהאחרים) למרות ה"מיהול" של החלבון ביבול הגבוה. הזן נגב מצטיין בעיקר בצפון הארץ ופחות בנגב, למרות שמו.

כיוון שמרבית מבחני הזנים נזרעו ונזרעים מאמצע ועד סוף חודש נובמבר, בכדי לאפשר מועדי הצצה המתאימים למרבית הזנים במבחנים, אין מבחנים אלו מייצגים באופן מיטבי את הזריעות של ראשית נובמבר

גשמים ושריפות



שריפה בעוטף עזה. התמונה נמסרה לפרסום על ידי התאחדות חקלאי ישראל.

תקופה קשה עוברת על תושבי הישובים בעוטף עזה ותקופה קשה מאוד לחקלאים.

הגשמים העזים שירדו במהלך חודשי אפריל מאי-גרמו נזק לגידולי הפלחה בדרום הארץ, שנקצרו לאחר החורף והושארו בשדות לייבוש. מקנט, הקרן לביטוח נזקי טבע בחקלאות נמסר כי מהנתונים עולה כי הגשמים פגעו בכ-30,000 דונם של גידולי פלחה, שחלקם הושמד כליל. הליך הייבוש של השחת לא מאפשר לכסות את התוצרת ולהגן עליה מהגשמים המאוחרים. לאחר הגשמים החלו השריפות שנגרמו מעפיפוני תבערה שנשלחו מעזה. דונמים רבים של שדות פלחה וחורש יער טבעי עלו באש. הנזק מן השרפות נאמד במיליוני שקלים. שר האוצר, משה כחלון, הבטיח בישיבת סיעת "כולנו" כי החקלאים שנפגעו יקבלו מקדמות בסך 50% באופן מיידי.

שארדול

קוטל עשבים מבית אדמה אגן

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

האיכות מתחילה מהשורש



ADAMA

Agan

www.adama.com/israel-agan/he

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

השפעת הסרת אברי פרי ראשונים בצמח על אופן הצימוח והיבול של כותנת פימה

אור רם - שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
 יורם שטיינברג ורוחי רבינוביץ - מרכז חקלאי העמק

זה, בו הוסרו מצמחי הטיפול 40 אברי פרי צעירים במהלך החודשים יוני ויולי. בניסוי זה נמצא שנגרם נזק ליבול על אף שהצמח קיים פיצוי על אברי פרי חסרים. נמצא שעיקר הפיצוי נוצר על ידי ייצור אברי פרי על הגזע, על ענפי פרי צעירים ועל ענפי הצימוח. הלקטים שנוצרו ממפרק 24 ואילך לא הגיעו לקטיף.

ב-2016 העמדנו בחלקת פימה מזן גלית 6 בקיבוץ הזורע ניסוי דומה, לבחינת השפעת הסרת אברי פרי ראשונים על אופן הצימוח, ייצור אברי הפרי המאוחרים והיבול של כותנת פימה. בתנאי 2016, שהיתה שחונה ועם אביב חם במיוחד, לא נמצא צימוח יתר של הצמחים המטופלים או פגיעה ביבול ולא נמצאו הבדלים עקביים במדדי היבול "משקל הלקט", "מספר הלקטים למטר" ובמספר הפרקים לצמח. עם זאת נמצא שוני מובהק בפיזור ההלקטים על פני הצמח. לדעתנו, עובדות אלו הצביעו על כך שבתנאי שנה זו לא יכולנו לצפות בכלל להשפעות הסרת ההלקטים, דהיינו - אותו צימוח וגטיביטי מופרז וייצור הלקטים בגובה הצמח, כפי ששיערונו שיקרה בעת הסרת אברי פרי ראשונים. נראה היה שיש טעם לחזור על הניסוי שוב, ולקוות לשנה "רגילה" מבחינת משטר הגשמים והטמפרטורה, כאשר מקפידים על אוגר מים ראשוני ראוי בקרקע.



ביצה בדרגות שונות.

תנשמית האביב *Helicoverpa armigera*, המכונה "הליותיס", היא מין עש ממשפחת התנשמיתיים הפוגע בגידולים חקלאיים רבים. המזיק מקים 4-5 דורות בשנה. משך דור כחודש בתנאים מיטביים. זחל שבקע על צמח הכותנה בחודשים מאי ויוני ניזון בעיקר מכפתורי הפריחה. נזקו גדול, כיוון שהוא עובר מאבר פרי אחד למשנהו אף לפני שגמר לאכול את הראשון וכך פוגע ב- 4-5 אברי פרי. בהמשך העונה זחל ההליותיס אף פוגע בהלקטים צעירים, אך נזקיו קטנים יותר. נוהל מדיניות הדברת המזיק בכותנה גובשה לאורך השנים והיא מתבססת על ניטור קטעים של מטר-שורה של הכותנה לנוכחות זחלי וביצי המזיק על גבי עלי הצמח הצעירים ועל אברי הפרי. נקבע סף נגיעות לטיפול של 2 זחלים/מטר-שורה בשלב טרום הלקטים וזחל אחד/מטר לאחר מכן, עד סוף יולי. בשנים עברו היה מקובל להדבירו בתכשיר תיונסק (ENDOSULFAN), קוטל מזיקים שפעילותו מהירה. כיום משמשים להדברת המזיק תכשירים חדשים, שמשך פעילותם מיישום ועד הדברת המזיק ארוך יותר.

בעונת 2015 נצפתה בעמקי יזרעאל וחרוד נגיעות מוגברת של המזיק. טיפול לפי סף של שני זחלים, ואף זחל וחצי למטר גרם לאבדן ניכר של אברי פרי בענפים התחתונים, לעיתים עד למעלה ממחציתם. בחלק מהמקרים הצמחים הגיבו בהתפתחות וגטיביטי נמרצת מדי שהיה קשה לעצור באמצעות ויסות מים מפני שהיא לא היתה עקבית בשדה. בסוף העונה נוצר גם רושם שחלה פגיעה ביבול, על אף יצירת פיצוי, שכן לא כל הלקטי הפיצוי היו מוכנים לקטיף. בנוסף הקטיף התאחר ונראו קשיים בשילוך עקב הצימוח המוגבר וריבוי ההלקטים ירוקים בראש הצמח. התעורר ספק באשר לנכונות הסף להדברת הליותיס ששימש לאורך השנים.

בניסויים שנעשו ב-1982 וב-1987 עלי ידי קלטר והובריו נמצא כי הסרת 200 כפתורים גדולים למטר, בשלבים מוקדמים באקלה, לא פגעה ביבול הסופי, אך בפימה נגרם נזק של 41% ביחס לביקורת. גד פישלר (פילר) מ"זרעי ישראל", ערך בשנת 2011 ניסוי שבדק נושא

בדיקות: קטיף הניסוי התבצע כ-5 ימים לפני תאריך הקטיף המסחרי של החלקה ובו נחתכו צמחים שלמים בגובה פני הקרקע ממטר שורה במרכז החזרה ובוצעה ספירה של מספר הצמחים במקטע זה. מביין צמחים אלו נבחרו 4 צמחים מייצגים בהם צויין מיקום על הצמח של כל הלקט פתוח, ירוק או פגוע (לרוב מזחל וורוד) וכן צוין גובה הצמח. תוך כדי כך צויין מספר ענפים נושאי פרי בצמח ומיקומם (איור 3). מכל הצמחים במטר הקטוף הוסר ונשקל כל הכותן. לבסוף השווינו את משקל הכותן ואת תפירות ההלקטים (לפי "תמונת צמח", איור 3) על פני הצמח בטיפולים השונים.

ניתוח סטטיסטי: מבחן שונות חד גורמי (רמת הסרת ההלקטים לאורך הזמן) לפי טוקיי-קרמר במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות (איור 2). חבילת תוכנה JMP-7.0, $P < 0.05$.

אגרוטכניקה: זן: גלית 6. תאריך זריעה: 23.3.2017, תאריך פרח למטר: 13.6.2017. מנת המים: 480 קוב"ד'. תאריך קטיף: 17.9.2017 (5 ימים לפני הקטיף המסחרי בשדה) הדברת העשבים והמזיקים בוצעה על פי המקובל מלבד בתקופת הסרת ההלקטים.



נוק בהלקט.

שאלות המחקר:

לענות במידת האפשר על השאלה "כיצד ובאיזו מידה משפיעה פגיעת הליותים בכותנת פימה מזן גוליית 6 בשלב תחילת ייצור אברי הפרי על ייצור וצבירת הלקטים" וליתר פירוט:

- האם מתקיים פיצוי לאברי הפרי החסרים?
- אם כן- היכן מתקיים הפיצוי לאברי הפרי החסרים?
- האם חלה פגיעה במשקל ההלקט הממוצע?
- האם חלה פגיעה ביבול?

שיטות וחומרים

טיפולים: במבחן נכללו 4 טיפולים, שהם רמות הסרת ההלקטים לאורך הזמן.

גודל חזרה: שורה בודדת באורך שלושה מטרים.

דימוי נזקי הליותים: בכדי לדמות נזק מוקדם לאברי פרי ע"י הליותים, בוצעה הסרה של פרחים צהובים (שפרחו ביום ההסרה או ביום שלפניה), בכל יומיים למשך תקופה:

1. מיום שבו נמצא 1 פרח/מטר ועד 9 ימים לאחר מכן (סה"כ 71 הלקטים מוסרים למטר/שורה).
2. מיום 10 לאחר פרח/מטר ועד יום 17 מיום פרח/מטר (סה"כ 135 הלקטים מוסרים למטר/שורה).
3. מיום פרח/מטר ועד יום 17 (צירוף טיפולים 1+2, סה"כ 222 הלקטים מוסרים למטר/שורה).
4. היקש- ללא הסרת פרחים כלל. בין כל שתי שורות טיפול הייתה שורת חייץ (מפה ופרחים מוסרים: איורים 1,2).

אזור הניסוי רוסס בקורגן (כלורטרניליפרול, חברת "גדות אגרו") במינון 20 סמ"ק/ד' אחת לשבוע כדי למנוע ככל שניתן נזק ממזיקים בתקופת ההסרה. צויין מספר הפרחים שהוסרו עבור כל חלקה (איור 4). למעט טיפולי הדברה אלו טופל שטח הניסוי כבשאר החלקה, כולל השקייה, דישון והדברה.

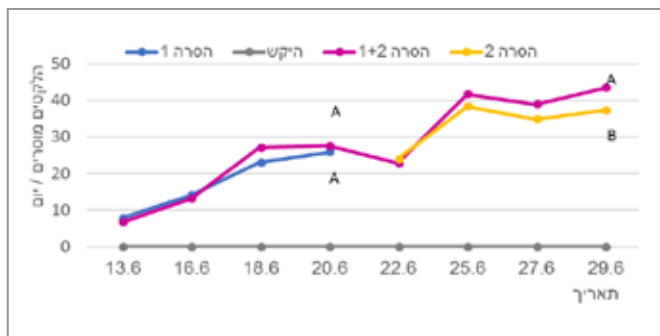
| צפון (נצרת) → | | | | |
|---------------|----|----|----|--------|
| 24 | 23 | 22 | 21 | בלוק 6 |
| 20 | 19 | 18 | 17 | בלוק 5 |
| 16 | 15 | 14 | 13 | בלוק 4 |
| 12 | 11 | 10 | 9 | בלוק 3 |
| 8 | 7 | 6 | 5 | בלוק 2 |
| 4 | 3 | 2 | 1 | בלוק 1 |

איור 1: מפת אזור הניסוי.



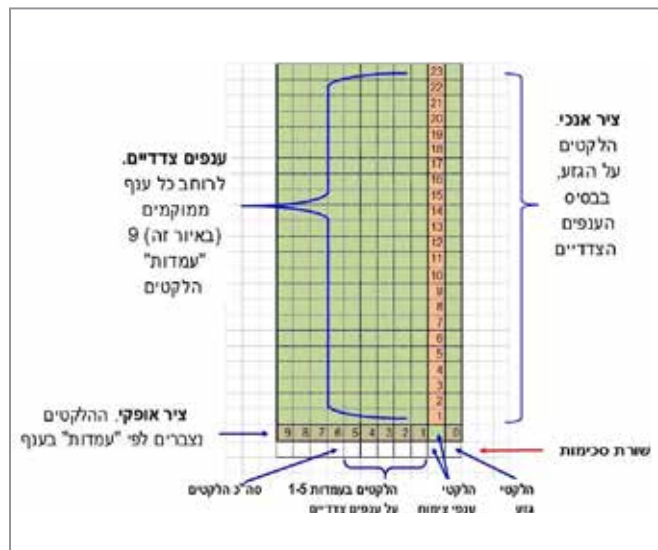
איור 2: פרחים שהוסרו.

תוצאות



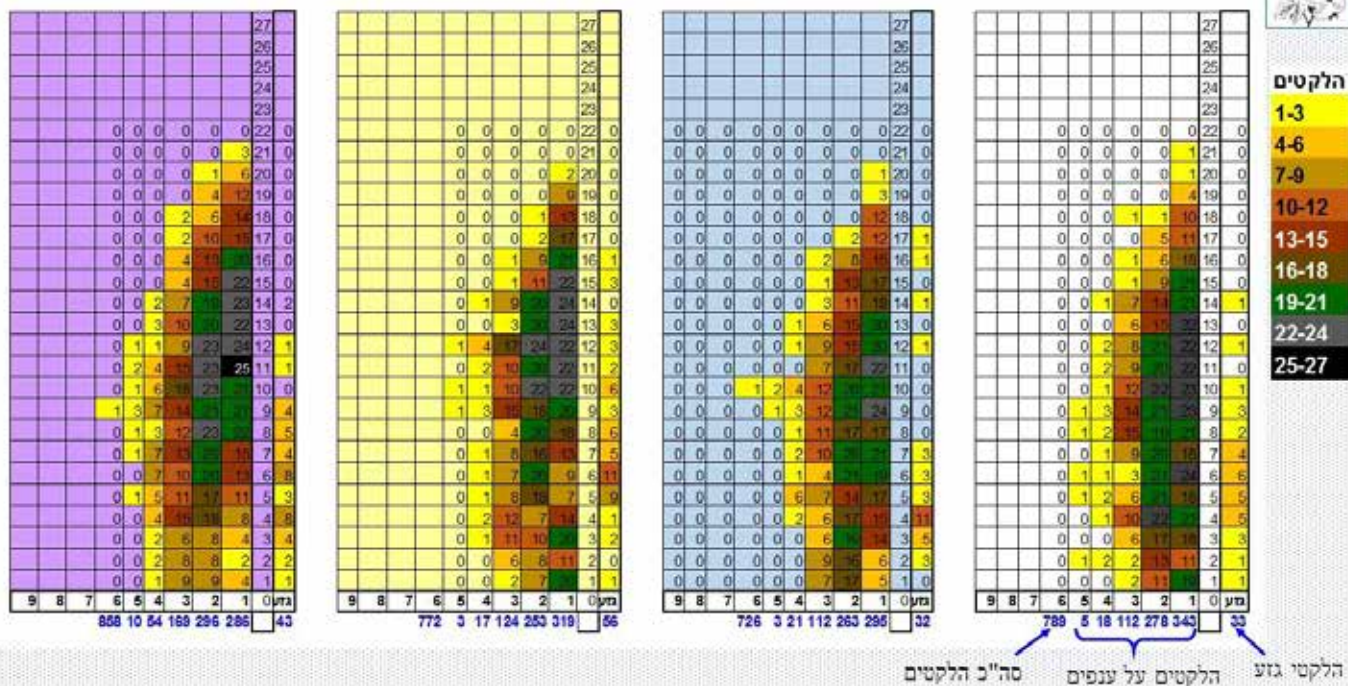
איור 4: מספר הלקטים מוסרים במהלך ימי הסרת הפרחים.

בכחינת מספר הפרחים המוסרים בכל תאריך בהשוואה בין הסרה ראשונה (כחול) והסרה ראשונה ושנייה (סגול) נמצא שאין הבדל בין מספר הפרחים המוסרים בשני הטיפולים. בהשוואה כנ"ל בין טיפול הסרה שנייה (צהוב) וטיפול הסרה ראשונה ושנייה (סגול) נמצא שמספר הפרחים המוסרים/תאריך בטיפול "הסרה ראשונה ושנייה" גבוה באופן מובהק ממספר הפרחים/תאריך בטיפול "הסרה שנייה" (מבחן T דו-זנבי, שונות שווה. סגול=צהוב: $H(0)$)



איור 3: תמונת צמח. מיקום סכימתי בר כימות של מיקום הלקטים על פני הצמח.

תמונת צמח בטיפולים השונים (עבור 24 צמחים)



איור 5: "תמונת צמח" של פרישת הלקטים כוללת (הלקטים פתוחים וסגורים) על הצמחים בטיפולים השונים.

מימין לשמאל הטיפולים הקט, הסרה ראשונה, הסרה שנייה והסרה ראשונה + שנייה. נראה בבירור כי מספר ההלקטים בצמח עולה בעמדות 3 ואילך בציר האופקי (ראה איור 3) ובמפרקים 13 ואילך ככל שמתקדמים מימין לשמאל.

טבלה 1: יבול ומדדי יבול שונים למטר ולצמח (לצמח = ממוצע 24 צמחים)

| גובה צמח (ס"מ) | מספר הלקטים במפרקים לצמח 3-5 | מספר הלקטי גזע לצמח | יבול כותן (גר/מ"ר) | אחוז הלקטים פתוחים | מספר הלקטים פתוחים למ"ר | מספר הלקטים למ"ר | טיפול |
|----------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|------------------|----------|
| 123 | 5.6 B | 5.5 | 666 | 89%A | 294 | 351 AB | היקש |
| 123 | 5.7 B | 5.3 | 585 | 80%AB | 259 | 323 B | הסרה 1 |
| 124 | 6.4 B | 6.9 | 613 | 80%AB | 270 | 342 AB | הסרה 2 |
| 131 | 9.7A | 7.2 | 622 | 70% B | 260 | 379 A | הסרה 1+2 |

אותיות שונות באותה עמודה מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק $P < 0.05$ בין הטיפולים במבחן שונות עפ"י Kramer & Tukey.

הטיפולים, על אף שיש בו מספר הלקטים/מ"ר גבוה יותר. מספר הצמחים/מ"ר היה כמעט זהה בכל הטיפולים (10.4-10.7 צמחים/מ"ר). כך גם משקל הלקט ממוצע (2.18-2.43 גרם).

נראה שטיפול "הסרה 1" נמוך במדדי היבול "הלקטים/מ"ר", "הלקטים פתוחים/מ"ר", "משקל כותן/מ"ר" בהשוואה לטיפולים האחרים. כמו כן, אחוז הלקטים הפתוחים בטיפול "הסרה 1+2" נמוך במובהק משאר



טרנט

קוטל עשבים ברירני בכותנה

קוטל מגע עם מנגנון פעולה ייחודי שמנצח את העמידות.

יעיל כנגד מגוון עשבים קשי הדברה כגון: כוסאב, סעידה, נבטי ירבוז, נבטי סולנום, לכיד הנחלים ועוד.

אקאלא בריאה יוג

לונסמבורג תעשיות בע"מ



טל: 03-796 4300 www.luxembourg.co.il

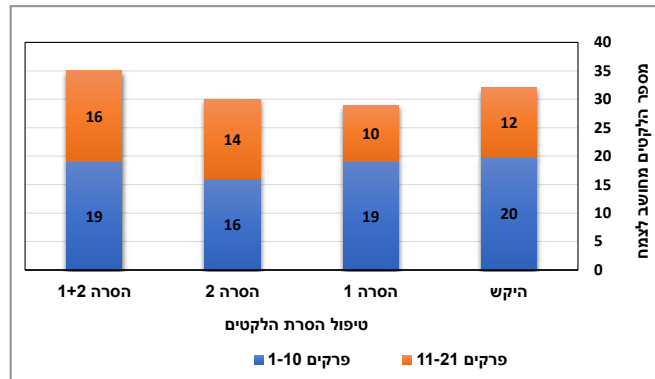


נוק בכפתור.

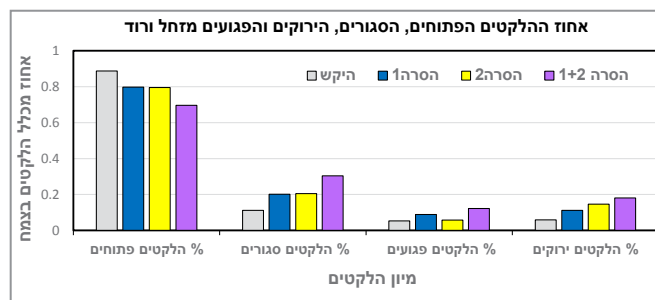
- אם כן- היכן מתקיים הפיצוי לאברי הפרי החסרים?
- האם חלה פגיעה במשקל ההלקט הממוצע?
- האם חלה פגיעה ביבול?

תהליך פיצוי על הסרת אברי פרי:

בשנות השמונים של המאה הקודמת, מצאו קולטר וחוב' שבכותנה מתקיים תהליך ייצור אברי פרי על מנת לפצות על אלו שנפגעו. נמצא כי יכולת פיצוי זו טובה בזני אקלה מאשר בזני פימה. יכולת הפיצוי של זני פימה גוליית, נבחנה בזן גוליית 4 בשנת 2010 על ידי גד פישלר (פילו) מחברת "זרעי ישראל". גם בניסוי זה נמצא כי יכולת הפיצוי של זן גוליית 4 איננה מקיימת חזרו מלא של היבול, בעיקר כי הלקטים ירוקים מאוחרים אינם מגיעים לקטיף. בשנת 2016 בחנו בניסוי שהועמד בחלקת פימה מזן גוליית 6 השפעת הסרת אברי פרי מוקדמים על היבול. בשנה זו היה היבול הארצי נמוך (בעיקר בצפון הארץ) ולא נמצא הבדל ביבול הכולל בין הטיפולים. עם זאת מצאנו הבדלים בפיוור ההלקטים על פני הצמח, שרמזו על כך שבשנה רגילה יתכנו בהחלט הבדלים כאלו. באיור 4 אנו מראים כי ב-2017, כבר



איור 6: פיזור ההלקטים (פתוחי וסגורים) על פני המחצית התחתונה (פרי 1-10) והמחצית העליונה (פרי 11-21) של הצמח. מחושב כממוצע 24 צמחי הדגימה (אינו מייצג מ"ר "טבעי" שכן נבחרו לניטור צמחים מיטביים מבחינת המבנה).



איור 7: אחוז הלקטים הפתוחים, הסגורים, הירוקים והפגועים מוחל ורוד.

*חיבור סך אחוזי ההלקטים הפגועים והירוקים משלים את אחוז ההלקטים הסגורים. נמצא שאחוז ההלקטים הפגועים על ידי זחל ורוד בטיפול הסרה 1+2 (12%) גבוה יותר מזה שבשאר הטיפולים (5-9%) מובהקות סטטיסטית לא נבדקה. בשטח נצא כי הלקטים פגועים נמצאו בחלקו העליון של הצמח, ממוקמים בין ההלקטים הירוקים.

דיון ומסקנות

לשמחתנו בשנת 2017, בשונה משנת 2016, היה אביב מתון ועל אף קיום משטר גשמים גרוע התנהל צימוח הכותנה בצורה טובה ולא ניכרה השפעה חריגה לרעה על היבול, כך שניתן היה לראות את השפעת הטיפולים השונים על מדדי היבול ועל היבול הסופי.

ננסה לענות במיטב יכולתנו על השאלות שהוצבו בראשית הניסוי: "כיצד ובאיזו מידה משפיעה פגיעת הליותים בכותנת פימה מזן גוליית 6 בשלב תחילת ייצור אברי הפרי על ייצור וצבירת הלקטים" וליתר פירוט:

- האם מתקיים פיצוי לאברי הפרי החסרים?

האם חלה פגיעה במשקל ההלקט הממוצע?

בתנאי שנה זו לא ניכרה פגיעה במשקל ההלקט ממוצע, שנע בין 2.18 גרם בהיקש ועד 2.41 גר' בטיפול "הסרה 2+1".

האם חלה פגיעה ביבול?

נמצא כי נגרמה פגיעה עקבית אך לא מובהקת של כ-12, 8, 1-7 אחוז ביבול, בטיפול הסרה 1, 2 ו-2+1 בהתאמה, בהשוואה לטיפול ההיקש. הסיבה לפגיעה זו נובעת מחוסר האחידות במועד ההבשלה של ההלקטים, כאשר הלקטי הפיצוי אינם מוכנים לקטיף או אף אינם בשלים כאשר ההלקטים הראשונים מוכנים כבר לקטיף. מסתמן הבדל של 10% (לא מובהק) בין אחוז ההלקטים הפתוחים בטיפול הסרות 1, 2 והבדל (מובהק) של 19% בין ההלקטים הפתוחים בטיפול הסרה 1+2 ובין טיפול ההיקש. אבדן היבול נבע באופן ישיר מכך שקבענו תאריך קטיף שלא איפשר את איסוף כל ההלקטים הפתוחים. מעבר לכך, לקראת סוף הגידול נמצאה בחלקה נגיעות רבה של זחל ורוד, אליה נחשפו ההלקטים המאוחרים. נראה שנגיעות זו מקשה עוד יותר על צבירת יבול כותן בצמח (איור 7).

חזרה אל נקודת המוצא: האם ניתן לאפשר פגיעה של הליותים באברי הפרי הראשונים?

אנו סבורים שהתשובה לכך שלילית, במיוחד בהתחשב בתנאים שנוצרו בשנים האחרונות בהן יש נגיעות חוזרת של זחל ורוד. ונפרט: עיקר הפגיעה נגרמת מחוסר איסוף של אברי הפרי המאוחרים. גם אם נאריך את משך הגידול ונאחר את תאריך הקטיף (תוך סיכון לפגיעה באיכות הסיבים מגשם וכו') עדיין נמצא חשופים לפגיעה של זחל ורוד, שההתמודדות הכימית איתו קשה לאין ערוך בהשוואה להתמודדות עם ההליותים.

נראה לנו, אם כן, שיש להוריד את סף הנגיעות לטיפול לזחל/מטר ואף פחות מכך, ולא לאפשר יותר משבוע עד 10 ימים של "גל מתמשך" של נגיעות המזיק. קביעה זו איננה מתבססת על תוצאות ניסוי זה בו לא נבדק הקשר בין רמת הנגיעות במזיק ובין עוצמת הנזק. לשם כך יש להעמיד ניסוי (מורכב ומסובך) נוסף.

הבעת תודה

לירון ולצוות גד"ש מזרע - על האירווח בחלקה עם כל הלב והעזרה. לעופר שטרן וחברת גדות אגרו - על הריסוסים בעקביות ומסירות. לאריאלה ניב, מיכל אקסלרוד, יוסי פורטל, מאור זלמנוביץ' - על העזרה בקטיף. לפילו מחברת זרעי ישראל - על ההסברים ומאור הפנים. למועצת הכותנה - על מימון הניסוי.



פרפר בוגר.

בשלבי הניסוי הראשונים, ניכר הבדל מובהק בין הטיפולים במספר אברי הפרי המיוצר על ידי הצמחים המטופלים, כאשר באלו שהיתה בהם הסרה של פרחים, מתחילת הניסוי, התקבלה תוך שבועיים תוספת מובהקת של כ-14% אברי פרי (פרחים) בטיפול בו המשכנו הסרה של אברי פרי, לעומת טיפול בו לא התבצעה בראשית הניסוי הסרה של אברי פרי. במהלך גידול הכותנה לא המשכנו במעקב אחר ייצור אברי הפרי, אלא בחנו רק בסוף הגידול את מדדי היבול, כמתואר ב"שיטות וחומרים". הבדל זה נשמר (ונשאר מובהק) גם בסוף הניסוי, אך הצטמצם ל-10% (טבלה 1).

היכן מתקיים הפיצוי לאברי הפרי החסרים?

בדומה לממצאי פילו משנת 2010, נמצא כי ייצור אברי הפרי "המפצים" מתקיים בשלושה אזורים בצמח: על מפרק החיבור בין ענף הפרי לגזע (הלקטי גזע), בהמשך ענפי הפרי בעמדות 3-5 ובחלקו העליון של הצמח, המייצר פרקים נוספים הנושאים ענפי ואברי פרי חדשים (איורים 5, 6 וטבלה 1), מכאן שלכאורה לא צריך להתקיים פחת ביבול.

להודות לעוסקים בחקלאות

חיכל צוריאל

וזה אבסורד. כל אותם אנשים שקמים בבוקר ועם הבעת חשיבות עצמית על פניהם, הולכים לעבוד ברפואה, בהייטק, בשוק ההון, במגזר הציבורי ועוד תחומים נחשבים, לא יכולים לעשות זאת על בטן ריקה. כל חיינו נסמכים על אותם אנשים המגדלים דגנים, קטניות, ירקות ופירות וחומרי גלם. בלי מזון בסיסי - אף אחד לא יכול לשרוד, נכון או לא? לפיכך, היה נכון להחשיב את מי שעובד בתחום גידול המזון כמי שעבודתו בעלת חשיבות מהמעלה הראשונה! כל האוכלוסייה היתה צריכה להודות לאנשים שעדיין עובדים בחקלאות, ומשרד החקלאות היה אמור להחשב משרד מרכזי, בדיוק כמו משרד הביטחון או החינוך

הגיליון הראשון של ניר ותלם יצא לאור בנובמבר 2007. מאז יצאו עשרות גיליונות והנה הגענו לגיליון האחרון בעריכתנו. בשנים בהם ערכת את ניר ותלם, התרחשו כמה תהליכים משני מציאות, המשבר הכלכלי, שינויים גלובליים, שינויי אקלים ועוד גורמים מקשים על העוסקים בחקלאות. עוד ועוד חקלאים נוטשים את התחום, מעט מאוד צעירים מצטרפים כדי לחזק את השורות. רוב הצעירים שפונים ללימודי חקלאות חושבים על מחקר, הדרכה או הקמת סטארט אפ בתחום שזה מצויין בפני עצמו, אבל המציאות העגומה מלמדת שרק מעטים מעוניינים לעסוק בחקלאות בשדה, במטע או בחממה.



תותים בחממה. צילם איתן סלע.

- ולא משרד שולי בסדר העדיפות הלאומי.

ונשאלת השאלה מדוע החקלאים ומגדלי המזון לא זוכים להערכה המגיעה להם? מדוע בחברה המודרנית, הפירמידה הפוכה, והאנשים הכי חשובים נמצאים בתחתית החשיבות הלאומית?

אין ספק שמנהיגות החקלאית כיום פועלת בתנאים קשים וסביבה עוינת ולמרות זאת, יש הישגים, כמו למשל המסע האינטנסיבי של החקלאים הצליח להביא למודעות הציבור הרחב כי יוקר המחירים נובע בעיקר מפערי תיווך.

בכנס האחרון של האגודה המדעית בפקולטה לרפואה, אמר שלמה בן אליהו, מנכ"ל משרד החקלאות כי משרדי הממשלה לא אוהבים יבכנים. הניסוח הבוטא הזה יכול לתת מושג כיצד נתפסים החקלאים בעיני קובעי המדיניות, שאינם רואים לפנייהם אנשים גאים, מלח הארץ שעמלים קשה מדי יום - אלא חבורה של יבכנים, שמתלוננים על הכול, על מחיר המים, על עובדים זרים, על טרור חקלאי ופיצויים שלא שולמו מאז צוק איתן.

אפשר כמובן, לדחות את הביקורת של בן אליהו מכל וכול כי ידוע מהי המגמה במשרד החקלאות בעיקר בשנים האחרונות. מצד שני, אולי הגיע הזמן להסתכל במראה ולשאול אולי יש צדק מסויים בדבריו? אולי באמת הגיע הזמן שחקלאים יפסיקו להזדהות עם תפקיד ה"קורבן" שיועד עבורם על ידי כל מיני גורמים אינטרסנטיים. אולי מספיק לחזור על הפתחים מנקודת חולשה. אולי הגיע הזמן לגבש דימוי עוצמתי שנשען על התרומה של החקלאות לחברה האנושית.

להמשיך ולדקלם "עד התלם האחרון שנושק לגבול" - זה מיושן ולא יעיל. כדי לרומם את מעמד החקלאות למקום הראוי - כמי שמאפשרת

חיים, על ידי סיפוק מזון וחומרי גלם, צריך מנהיגות אמיתית. אנשים שיודעים ליישם רעיונות לכלל מציאות. במצב הנוכחי, אין מנהיגים אלא עסקנים, שפוחדים להסתכל על עצמם במראה וההפסד כולו שלנו. ברגע שהחקלאים יבינו עד כמה חשובה ומרכזית העבודה שלהם ולמה על כולנו להכיר ולהוקיר את תרומתם - נוכל לשכנע אחרים בצדקתנו.

תודות

לסיום, ברצוני להודות לכול מי שתמך ועשה במלאכה, לאהובה צרפתי שהיתה ממונה על הפרסום, לאיתן סלע, על התמונות היפיפיות שהכניסו הרבה צבע ושמחה לגיליונות. לדר' אפרים צוקרמן שעבר על המאמרים וליוסף כץ, איש המיכון. תודה מיוחדת לגרשון שליסל מנכ"ל הארגון שהגה ויזם את הפקת העתון ונתן לי את ההזדמנות לערוך אותו ולכול המנכ"לים הבאים של הארגון, אורי נעמתי ודייב לוי, ולאברום גלבוש ראש מדור גר"ש.

שנים בהן אני עורכת את ניר ותלם פגשתי אנשים נפלאים שמחו לתרום לעתון. התבלט משכמו ומעלה, דר' שייקה קלייפלד, ז"ל, שהאמין בכול לבו כי העתון הוא כלי מצויין להעברת מידע בין אנשי מחקר ואקדמיה וחקלאים ושי כיתאין ז"ל, מדריך שה"מ, שהלך לעולמו בטרם עת.

תודה גם למדריכי שה"מ, בעבר ובהווה, עופר גורן, דני זוהר, עוזי נפתליהו, יגאל פלש, יפתח גלעדי, יואב גולן, אור רם, שמעון פרגמניק, וינון שחם, שכתבו ומילאו את דפי הגיליונות במבחני זנים, בהנחיות וסיכומי עונה.

תודה לכול הכותבים מהאקדמיה ומהשוק החופשי, תודה לכול מי שתרום ותמך בעתון - וסליחה עם מי שלא הזכרתי כי תקצר היריעה מלהכיל.



תמונת כז מצוי במארכ אוירי בעמק חפר. צילום איתן סלע.

סיפורו של מיזם חברתי בהודו

סטארט אפ מקומי בהודו: שני צעירים, גבר ואישה, שלמדו בארצות הברית הקימו יחד מיזם שנועד לשפר את מצבם של חקלאים באזורים נחשלים. את הכסף למיזם החלו לגייס עוד בתקופת הלימודים באמצעות מימון המונים והשתתפות בתחרות נושאת פרסים כספיים.

כתב וצילם שמעון הורוביץ



מקדש מקומי בהודו.

ליד כל צומת נראה מקדש מקומי צבעוני, שמשרת את האוכלוסייה המקומית.

זה אינו הביקור הראשון שלי בהודו. בשנת 2010 עבדתי בחברת ג'יין ההודית, החברה שרכשה את נען דן יצרנית מוצרי השקייה. שימשתי כיועץ חקלאי, כך שאני מכיר את אורח החיים והמנטאליות המקומית וידעתי למה לצפות. החידוש הפעם הוא הפרוייקט אליו היו פני מועדות. לא עוד תאגיד בינלאומי ששוכר את שירותי, אלא מעין סטארט אפ

שדה התעופה של היידרabad נראה מרשים, מבנה מודרני שעומד בכול סטנדרט אירופי, מדשאות ירוקות סביב וכביש דו מסלולי, שלוקח אותי מחוץ לשדה. הנסיעה בכביש החדש נוחה ומהירה אך לאחר כמה קילומטרים הכביש הופך משובש ומקשה על הנסיעה. לצד הדרך מראות המאפיינים את המציאות בתת היבשת ההודית: שכונות עוני ותשתיות גרועות. אך כידוע השלם גדול מחלקיו והודו היא בעיקר ארץ צבעונית וייחודית, עם נופים מרהיבים ומקדשים רבים. למעשה

נגד חרקים. ההודים מכנים את המבנים "גריץ האוס" ותולים בקיומם תקוות גדולות, שבעזרתן יוכלו לגדל יבולים נאים, אולם להבנתי אין אלו חממות אלא בתי רשת, שכן הגג עשוי רשת ואינו מגן על הגידולים מפני גשם.

כדור השני של המבנים היה ניסיון להזיל את העלויות של המבנה, ועדיין המבנה לא השתדרג לרמת חממה. הערתי את תשומת לב היזמים לכך שהמבנים אינם עמידים לגשם וכי גשם רב יכול להזיק לצמחים וקיבלתי תשובה כי באזור זה הגשמים מועטים ואין חשש. עונות השנה בחלק זה של הודו שונות ממה שמקובל בחצי כדור הצפוני. בחודשים פברואר עד מאי מזג האוויר חם וקרינת השמש רבה. ומאוקטובר עד ינואר מזג האוויר קריר יחסית. בנובמבר 2017, שררה לחות מרובה ועננות כיסתה את השמים ובניגוד לאופטימיות של היזמים, הגשם ירד בכמות רבה מהרגיל - והרס חלק מהיבול. הצלחה של כל פרוייקט חקלאי מותנה באפשרות לספק תנאי גידול מיטביים המותאמים לאזור הגיאוגרפי, למזג האוויר ולרמת המשקעים. בתי הרשת לא הצליחו לספק תנאים מיטביים לגידול. ברור שעדיפה חממה עם גג ניילון כמו זו שמופיעה בתמונה השלישית.



בורות ככביש בין עירוני.

מקומי: ארבעה אנשים שחברו יחד להקים מיזם, שמטרתו לעזור לחקלאים לשפר את מצבם הכלכלי. רוב החקלאים באזורים הכפריים בהודו מגדלים גידולי שדה כמו חיטה, אורז או תירס, גידולים שאינם ריווחים כלכלית ולכן קשה להתפרנס מהם. תפקידי היה לספק ייעוץ והדרכה חקלאית ובנוסף, הייתי אמור לחבר פרוטוקול גידול מפורט, מעין "תורת לחימה" עבור החקלאים והיזמים.

שניים מתוך ארבעת מנהלי הפרוייקט, היו גבר ואישה, צעירים יחסית, אשר נסעו ללמוד באוניברסיטה אמריקאית, ספגו שם ידע ורעיונות וחזרו להודו על מנת ליישם את אשר למדו. לא היה להם ניסיון חקלאי ולכן צירפו לפרוייקט שני שותפים בעלי רקע חקלאי: הראשון עובד כמנהל חווה חקלאית והשני, סוחר, קונה ירקות מחקלאים ומוכר אותם לחנויות ושווקים.

את גיוס הכספים לפרוייקט החלו הצעירים בארצות הברית. תוך כדי הלימודים החלו במסע לגיוס כספים וסרטונים שהועלו ביו טיוב, במקביל השתתפו בתחרויות שונות, ואף זכו בפרס בינלאומי בישראל על סך \$50,000 וכשחזרו להודו המשיכו לגייס כספים ואף הצליחו הכך.

בתי רשת

לשלב הראשון בפרוייקט נבחרו 30 חקלאים. בשלב השני נוספו להם עוד 20 חקלאים. השטח הכולל של כול 50 החקלאים יחד, לא עלה על 10 דונמים. שטח זעיר במושגים של חקלאות מודרנית. הרעיון היה לאגד כמה עשרות חקלאים, לספק להם מעטפת ארגונית, לספק להם זרעים, חומרי דישון והדברה וכן הדרכה חקלאית משמעותית. החקלאים מצדם, נדרשו לקחת סיכון גדול ולחתום על הלוואה בנקאית, עבור חממה שתוקם עבורם. היזמים היו אחראים על הצד הביורוקרטי, הקימו אגודה שיתופית עם ערבות הדדית, הביאו את הבנקאי לשטח כדי להתרשם ולקחו את החקלאים לבנק לחתום על ההלוואה.

כשהגעתי לפרוייקט רוב החממות כבר נבנו. 30 המבנים הראשונים נבנו על פי אותו מודל, בשינויים קלים ביניהם. מבנה של מנהרה עבירה ברוחב 10 מטרים ובאורך של 24 מטר עם רשת בצדדים. רשת צל מוקמה גם על הגג כאשר בחלק מן המבנים מוקמה רשת



זו אינה חממה אלא בית רשת.



בית רשת דור שני.



דוגמא של חממה עם גג ניילון.

מלבדי, הועסקו בפרוייקט שלושה אגרונומים הודיים. האגרונום הראשי דיבר אנגלית, הינדית וטאלגו. שני האגרונומים הנוספים דיברו הינדו ולא הבינו את הניב המקומי.

כדי לתקשר עם החקלאים נזקקתי לתיווכו של האגרונום הראשי. מלבד הדרכה קיבלו החקלאים שתילים, דשן וחומרי הדברה לגידול הראשון. מסרנו לחקלאים את שקיות הדשן ביד ואחר כך הגעתי פעמיים בשבוע לבדוק שאכן דישנו וריססו כפי שהדרכתני. היו לא מעט פעמים שההנחיות לא בוצעו. דשן לא פוזר ואם פוזר אז לא הוצנע. ידוע שחברות גדולות המוכרות זרעים, חומרי דישון והדברה או טכנולוגיה, מספקות במקביל גם הדרכה לחקלאים, אבל תדירות הביקורים המקובלת עומדת על פעם בחודש. תדירות הביקורים אצל החקלאים המשתתפים בפרוייקט עמדה על פעמיים בשבוע. אפשר לומר שמדובר בהדרכה צמודה. פעם בשבועיים הוזמנו החקלאים לאסיפה משותפת במהלכה הציפו בעיות שונות ושמעו הצעות לפתרונות.

חסימות בנסיעה

הייתי בדרכים זמן רב ולא יכולתי שלא לפגוש את הפרות, החיות שנחשבות קרושות ואסור לפגוע בהן, הולכות לאיטן בעדרים, על אם הדרך, עם מלווה המוביל אותן ועל הנהגים להמתין בסבלנות עד אשר יואילו לפנות את הדרך. לחלק מן הפרות הסוררות קשור סביב הצוואר חבל עם ענף מעץ, כדי למנוע מהן לרוץ. כך לא יברחו למלווה. אבל כתוצאה מכך הן הולכות לאט.

החקלאות ההודית עדיין נסמכת ברובה על עבודה ידנית. בנסיעה בכביש ראיתי את הנשים העובדות בשדה ונוכרתי בשיעור תנ"ך שלמדתי כילד, בכנות מדיין שהיו מלקטות בשדה. העובדים בשדה מביאים מים לשתיה בכדי חרס, ומניחים אותם בקצה השדה. הכדים הריקים חיברו אותי שוב לזיכרונות משעורי תנ"ך. המיכון החקלאי בהודו ובאיזור זה בפרט הינו מצומצם ביותר. הטרקטורים המועטים באזור, 45 כוח סוס, שימשו בעיקר להובלות. קשה היה למצוא מתחחת ועוד יותר קשה היה למצוא מתחחת שמסוגלת

בהודו יש בה מגוון רחב של קבוצות אתניות ולכול קבוצה לשון משלה, השפה המדוברת היא הינדי, אותה מלמדים בבתי הספר, והיא משותפת כמעט לכול האוכלוסייה. אולי נדמה לנו כי רוב ההודים דוברים אנגלית, (הרי השלטון הבריטי שלט בהודו שנים ארוכות) אך זו טעות. רוב ההודים בעיקר באזורים כפריים אינם מבינים אנגלית ונוצרת בעיית תקשורת קשה. הפרוייקט התקיים בדרום מזרח הודו, במדינה הנקראת טלנגנה. רוב האוכלוסייה דוברת את הניב המקומי "טאלגו".



פרה הולכת לאיטה בכביש.

בנות מדיין מלקטות בשדה.

לייצר ערוגות. קשה היה ללמד את הטרקטוריסטים לייצר ערוגות ישרות במרחקים הומוגניים בין קירות המבנה.

חחלות עלים וגבעולים

כדי לקבל יותר יכול נשתלו המון שתילים ביחידת שטח. זו טעות מאוד נפוצה בעולם, לחשוב שיותר צמחים באותה חלקה יתנו יותר יכול. טעות נוספת בביצוע היתה להשאיר רווח מצומצם מאוד בין הערוגות וכתוצאה מכך לא נשאר מקום לשביל הליכה בין הגידולים. הלחות הגבוהה באוויר גרמה להופעת מחלות עלים וגבעולים. הפלפל סבל ממחסור באור שמש בשל העננות הכבדה שהסתירה את קרני השמש.

מחלות הופיעו גם בגלל חיפוי הפלסטיק על הקרקע, שגרם להיווצרות תופעה של ארובת אוויר חם ליד הפתח שליד הגבעול. למרות הקשיים הרבים, והפסד יכול בשל הגשם, התקבל יכול נאה אצל חלק מהחקלאים. נראה שהמלפפון הצליח להסתגל לתנאי הסביבה יותר מהפלפל. היוזמים מכרו את כל היכול למתווך, במחיר נמוך יחסית.



כדים לשתייה.



צמח סוכל.



גם הצאן תורם את חלקו בחסימת הדרכים.



טרקטור ומתחחת בבית רשת.



מיכון מקומי עיקרי: קולטיבטור.

שיצליחו במשימה שלקחו לעצמם. האם יצליחו לשפר ולהביאו ערך לאוכלוסייה מוחלשת? ימים יגידו.



פסל המיתמר לגובה 12 מטרים.

ידוע שמתווך מוריד את הרווחיות. שכן המתווך רוכש מהם קילו מלפפון ב - 20 רופי ומוכר אותו ב - 50. הצעתי ליזמים לשווק את היבול ישירות לצרכנים, לקבל 50 רופי עבור קילו ירקות, כדי שהחקלאים יוכלו לעמוד בהלוואה שלקחו מן הבנק.

שעה נסיעה מהעיר הירבאד, עיר המחוז המרכזית באזור, נבנה פארק תעשיות הייטק. אנשים רבים עבדו בפארק ולא רחוק משם נבנתה שכונת מגורים עבור העובדים. אך רוב האנשים העדיפו לחזור לביתם בעיר הגדולה מאשר לגור ליד עבודתם, כך שבמתחם המגורים עמדו דירות רבות ריקות מדיירים.

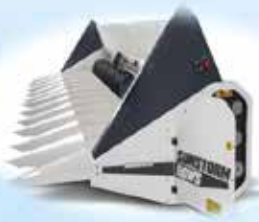
במתחם זה גרתי בדירה עם שני אגרונומים נוספים. לאחר פרק זמן שהסתובבתי באזור, עלה במוחי רעיון. הצעתי ליזמים להקים חנות ביציאה מפארק התעשיות, למכור ירקות טריים לעובדים, בדרכם חזרה הביתה. היזמים לא שללו את הרעיון אך אמרו כי יש צורך פרודורה מורכבת כדי לאשר מהלך כזה.

כל הפרוייקט התנהל תחת חיסרון כיס. הרי גם אם מדובר בעסק חברתי, שאמור לעזור לחקלאים ולסביבה, בלי התכנות כלכלית הוא לא יחזיק מעמד. לזכותם של היזמים אומר שהם לא משכו משכורת מהפרוייקט וכל הכסף שהתקבל ממכירת הירקות הלך בחזרה לחקלאים, וליתר דיוק, לכיסוי ההלוואה לבנק. שני היזמים, שלמדו בארצות הברית, יזמו את המיזם מתוך רצון לשפר ולתרום ועדיין, רצון טוב אינו מספיק כדי להצליח במיזם מסוג זה.

סופו של דבר, הגעתי למיזם לתקופה קצובה, ראיתי את הקשיים מולם יש להתמודד והמשכתי לדרכי. רוב החקלאים לא הבינו את המחויבות של גידולים שאינם בשדה הפתוח. אני מאחל ליזמים



יבול נאה של מלפפונים.



חדש בישראל
שולחן ייעודי לקציר חומוס
וחמניות

NARDI
 AGRICULTURE SINCE 1980



בקרוב הדגמה בארץ !



רמת תעשיות בע"מ
 RATEK INDUSTRIES LTD

INTERSPARES - אינטרספיירס



Agriculture Technology Solutions - פתרונות טכנולוגים בחקלאות



המייסדים 69, ת.ד. 792 כפר תבור 1524100 טל. 04-8441501 פקס. 04-8441274 אימייל : info@interspares.co.il



מדריך לשימוש בצילומי לוויין חינמיים לזיהוי שונות בחלקה

מאת: הראל גרינבלט, מדריך מיכון; נייד: 054-8195182, harelgAshaham.moag.gov.il

בתמונות שלהלן נתמקד בחלקה שצורתה כחצי עיגול, גודלה 100 דונם, והיא מושקית בקו-נוע מעגלי. בטווח של ערכי NDVI 0.43-0.89 שדגמתי מאותה החלקה ניתן להבחין בכירור בשונות בחלקה על פי מגוון הצבעים (סקאלת הצבעים נעה בין לבן-אדום-צהוב-ירוק-ירוק כהה). בחלקה זו נראה הפרש ברמת הצימוח, הנובע כפי הנראה מהשקיה בקו-נוע (בשל הצורה המעגלית). יתר על כן, ניתן להבחין בשיפור ברמת הצימוח מצילום לצילום (הצהוב הופך לירוק, שבהמשך מתכהה יותר). מוקפות באדום הנקודות המעידות על צימוח חלש יותר ומצריכות בדיקה.

באתר Google Earth Engine Code, שהגישה אליו מתאפשרת בקלות וללא עלות (אך מותנה בהרשמה מראש), ניתן לצפות בצילומי לוויין, שבאמצעותם יכול המגדל לאתר שינויים החלים בחלקתו.

בהמשך הדברים אסביר על NDVI ואצרף קישורים למדריך ההרשמה לאתר, קטעי קוד להזנה באתר וסרטון ביוטיוב המדגים את אופן השימוש באתר ואת יכולותיו.

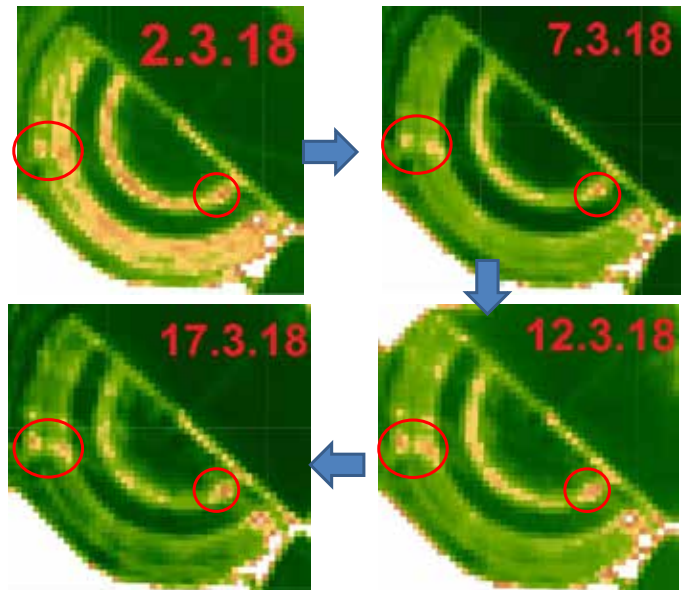
צילומי הלוויין באתר גוגל שצוין לעיל כוללים מפות צימוח, כמו NDVI - מדד צימוח הבודק את רמת הצימוח בחלקה, הנחשב מוכר ואמין ונע בטווח של 0-1 לגבי צומח. בעזרת NDVI ניתן לזהות שונות ברמת הצימוח בחלקה; אמנם בשלב זה לא ניתן לרוב לדעת מהו הגורם לשונות באופן ודאי, אך נזהה באילו חלקים בחלקה נראית השונות ומהי עוצמתה, ובהתאם לכך ניתן לאתר את האזורים שבהם נדרש ביקור פיזי ואת הדברים הדורשים שימת לב.

חטרות השימוש בכלי זה

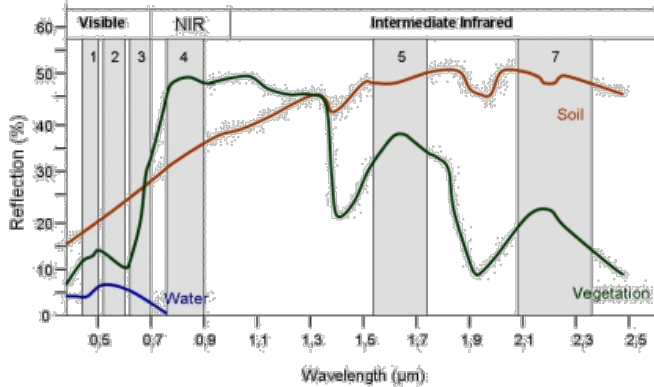
- מעקב אחר השונות המרחבית בחלקה
- השוואת אותו גידול בכמה חלקות שונות
- איתור הנקודות הדורשות סיור בשטח
- זיהוי תקלות בהשקיה, כמו שנראה בדוגמה שלעיל (פשוט יחסית)
- קבלת מפת צימוח שתתאים לסוג הגידול ולשלב הפנולוגי (NDVI, EVI, ARI) בעתיד
- בדיקת קצב הגידול במהלך תקופה מסוימת, כמו בדוגמה

חשוב לזכור:

- זה חינם (תודה לגוגל)
- הרזולוציה היא 10 מטר לפיקסל, שזה 10 פיקסלים לדונם
- מתאים רק לגידול בשטח פתוח ועדיף בשטחים גדולים
- לעתים יש עננות, ואז צריך לחכות לתמונה הבאה
- תמונה חדשה מופיעה מדי 5 ימים (סנטינל 2), ואפשר לראות תמונות ישנות בקלות
- כלי זה אינו מספק המלצה לפעולה אלא רק משקף את המצב בחלקה
- מצריך חשבון Gmail וסיסמה (אם שכחת, אפשר תמיד לפתוח חשבון חדש)
- לא נדרשת הורדה של מידע למחשב אלא חיבור לאינטרנט בלבד
- דרוש מעט מאמץ וסבלנות כדי להכיר את האתר ויכולותיו



נשאר עד עכשיו? הנושא מעניין אותך, יופי!



תמונה 2 - גרף התנהגות של אדמה, צומח ומים מול תדרי צילום נפוצים



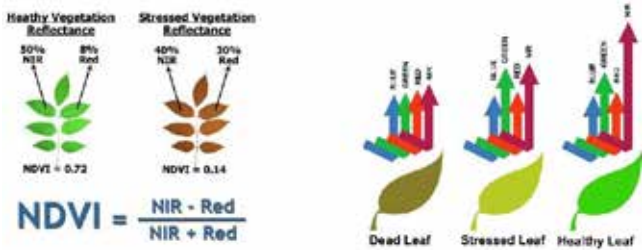
קישור למדריך ההרשמה המלא:
<https://goo.gl/v6pB1q>
 ההרשמה קלה ואורכת דקה



קישור לסרטון הדגמה ביוטיוב:
https://youtu.be/7IEYNUi8_xg
 סרטון זה יקנה כלים לשליטה מלאה
 באתר ולניתוח NDVI ומדרי צימח
 נוספים בחלקה באופן עצמי ובחינם



קישור לקטעי קוד להזנה באתר:
<https://goo.gl/U4ANVk>
 המסמך מתעדכן עם כל הקישורים



תמונה 3 - צורת החישוב של NDVI

רקע "על קצה המזלג"

כיום קיימים מספר רב של לוויינים בחלל, המצלמים את כדור הארץ במגוון רזולוציות מרחביות, בתדרי צילום שונים ובתדירות שונה. בשלב זה מענייננו היא סדרת לוויינים הנקראת סנטינל של סוכנות החלל האירופית, ובמיוחד לוויין 2A ו-B2. לוויינים אלה מצלמים את אזור ישראל מדי 5 ימים ברזולוציה מרחבית של 10-20-60 מטר לפיקסל, כתלות בתדר הספקטרי, הגישה לצילומים אלה היא בחינם.

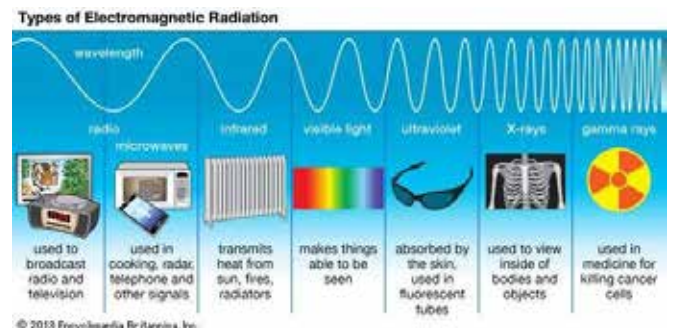
קצת תיאוריה

הספקטרום האלקטרומגנטי (ראה תמונה 1) הוא אוסף כל הגלים האלקטרומגנטיים בכל התדרים האפשריים. חלק קטן מהגלים הללו אנחנו רואים - טווח זה נקרא האור הנראה, המיוצג גם כ-V-

או VIS. על הספקטרום נמצאים גם גלי רדיו, מיקרוגל, רנטגן ואולטרה סגול. בהקשר שלנו נתמקד בעיקר בטווח האור הנראה והאינפרא אדום (IR), שבאמצעותם ניתן לראות את מאפייני הסביבה (ראה תמונה 2), בעזרת החזר המתקבל משני תדרי צילום נוכל לדעת מה עוצמת ה NDVI לאותו צמח/ אזור (ראה תמונה 3).

מקורות:

https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_spectrum
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2



תמונה 1 - הספקטרום האלקטרומגנטי

רק שינוי בהליך החשיבה ויצירתיות יגרמו לגד"ש לפרוש כנפיים

מאת עמי קול - תגובה למאמרו של יהודה הראל

יצוידו גם במעלונים אשר יותקנו בתוך שרוול הזריעה. כל זה יווסת למהירות הטרקטור האמיתית על פני השטח. השותלת, המצויה כיום, תופעל גם היא ע"י מנועים חשמליים, על מנת לדייק יותר במרווחים בין השתילים. סנדל השתילה יוחלף לדיסקיות, ומאחוריהן גלגלי הנחתה עם בקרת לחץ (מונוסקס). שני גלגלי עומק יהיו אחד מכל צד של השותלת, כפי שקיים במזרעות. שינויים אלו יביאו לשתילה מדויקת יותר, שתילה בתנאים שלעיתים אינם מיטביים, וקליטה מהירה.

תלמים

רגל של מתלם צורכת כ-15 בערך כוחות סוס. לתלם יש תפקיד של הובלה וניקוז הגשם באזורים הגשומים ולנתב את המפעיל בעבודתו. עם כניסת ה-GPS, התלמים נהיו מיותרים ובאזורים הגשומים ניתן לבטל אותם בסוף החורף. היתרון - חלוקת מים מדויקת יותר ולפיכך גם התייבשות אחידה יותר וקלטור שורה מדויק יותר. ריסוס מחופה מעל התלם, דורש יותר חומר והוא פחות מדויק. כינוס ענפי העגבניות לתעשייה אל מרכז הערוגה, גם הוא עלול להביא נזק, כיוון שעלינו להעלות את הענפים מהתלם. באבטיח לגרעיני פיצוח התלמים גורמים לפחת. בבוטנים הזרועים על ערוגה במרחק של 80 ס"מ שורה אחת מהשנייה, שטח המחיה של הצמח לכיוון התלם קטן יותר ב-17% מאשר בין השורות. בנוסף, כמות המים שהתלם דורש גדולה יותר משטח הערוגה הישר, הוא כ-35% יותר. באותה מידה חשוף התלם לרוח ולשמש, מפני ששטחו גדול יותר. כל זאת ועוד מאותנים לנו שיתכן ורצוי לגדל בוטנים ללא תלמים. מספיק אם נוסף שקירות או שולי התלם מתייבשים מהר יותר, ומונעים משורשי הבוטן לייצר יותר פרי. למי שדואג לנייתוק ולאסיף, ניתן להוסיף לרגל או מעט לפנייה סיכה רחבה, מתכווננת, שתאפשר לרגל בעלת הסכין האלכסונית לרדת עמוק ככל שנחפוץ.

נחזור לטפטוף הטמון, שבו לדעתי החיסכון הגדול ביותר. כמובן שמבלי להתעלם מהנזקים של הנברנים, שאישית אני מאמין שיימצא

"החקלאות בישראל מתקרבת לסוף קיומה". (המרואיין, יהודה הראל, "יבול שיא", אפריל 2018). הראל, מראשוני המתיישבים ברמת הגולן ומנהיגם באותה עת.

לעניות דעתי, החקלאות בישראל נמצאת כיום רק במחצית הדרך, והסיבה היא שהטכנולוגיות למיניהן, בעולם ובישראל בפרט, אינן דורכות במקום ושועטות קדימה. אנסה למנות כמה מהן:

הרחפנים, המצוידים במצלמות חכמות, יתריעו בזמן אמת על מחסור או עודף מים בגידול; על פריצה או סתימה בטפטוף הטמון (כ-30 ס"מ מפני הקרקע), על מחסור או עודף חנקן בגידול, על טמפרטורת הצמח, כאינדיקציה נוספת למתן או לסגירת המים או לפתיחתם. חוץ מזריעה, שתילה, עיבוד ואסיף הגידול, הם יוכלו לעשות כמעט הכל וכל אחד שדמיונו פעיל יוכל להוסיף כרצונו. אני רק רמזתי על כמה מהאפשרויות.

המאבק בעשבים

הצללה מהירה, תביא בסופו של יום לשליטה טובה יותר על צמיחת העשבים, והדרכים מרוכות ומגוונות: זריעת דגן כלשהו בסתיו, הקמלתו וזריעה לתוכו. ציפוף השורות למרווח 80 ס"מ והערוגות של 160 ס"מ, במקום 193 ס"מ. ניצול השטח ביתר שאת, ובאותה הזדמנות לעבור לעיבוד של חמש ערוגות ברוחב 8 מ'. חיסכון בטרקטורים, כלים, עובדים והספקי עבודה של כ-38% יותר. כניסה לחמישייה הבאה בפעם אחת. שימוש נוסף ב-GPS בעיבוד, בזריעה ובקטיף, על ידי העברת השליטה בכלים למנגנון שנמצא על הכלי הנגרר, מפקד על ידי בוכנה המפוקדת על ידי-GPS, הגורמת לדיוק בעבודה.

מזרעה/שותלת

ככל שהדיוק בחלוקת הזרעים לאורך השורה יהיה מדויק יותר, כך היכול יהיה רב יותר וההצללה מדויקת, והחיסכון בזרעים רב יותר. כיום יחידות הזריעה מצוידות במנועים חשמליים ובעתיד הקרוב

יכול מאוד להיות שאני מקדים את זמני, אך המטרה היא לעבוד פיזית קל ולהיעזר בכמה שפחות ידיים עובדות, כלים וטרקטורים לפעילויות השונות בענף הגד"ש. כן. יש עוד הרבה מה ללמוד, לשכלל, לשנות ולחלום, והכל במסגרת כלכלית מובחנת. זה לא הזמן להרים ידיים, אלא להקשיב ולבחון את היפכא מסתברא ואת הנימוקים שמאחוריו. היפכא מסתברא היא תכנית מנומקת, שתציע דרך אחרת מאשר מציע מנהל הענף, המפעל, בכל ענף יצרני אחר ושיהיה חייב להתמודד מולה ולהוכיח שמשנתו כלכלית יותר.

עמי קול, קיבוץ יגור טל' 054-6618496

לכך פתרון. הפורסים והגוללים אינם מוסיפים אורך חיים לשלוחות המחלקים, ודורשים כל שנה שיפוץ. הצינור הגמיש ששלוחות הטפטוף מחוברות אליו, מהווה בעיה לאחר פריסתו ניצב לשורות. כמות גלילי הטפטוף ואחסונם בעייתית ויקרה. שלוחות הטפטוף המוסטות עקב רוח או אי פריסה מדויקת, דורשות עבודה רבה ליישורן. חיבור למקור המים וסגירת הסופיות, דורש גם ידיים עובדות ואף לאחר פתיחת המים, השלוחה עדיין בין שתי השורות המושקות יוצרת סלאום, שלא מיטיב עם דיוק בהשקיה. כך שנשארונו עם שיטת השקיה טובה, אך לא ביישום הנכון. לטעמי, רק המעבר למרווח 160 ס"מ בין אופני הטרקטור, יהיה שווה לנו להטמין את הטפטוף בשתי שלוחות לערוגה.

לכבוד

מנהלי גד"שים וקבלנים

מתוקן

שלום רב,

הנדון: רישוי לטרקטורים מעל רוחב 2.55 מ'

בהמשך לבקשתנו לביצוע מבחן לטרקטורים חקלאיים, הושגה התקדמות וכעת נבחנת אפשרות לאשר ביצוע מבחנים/טסטים לטרקטורים מעל רוחב של 2.55 מ' אצל החקלאים. לשם כך התבקשנו להכין את רשימת הטרקטורים החקלאיים הנ"ל. להלן שאלון שיש למלא ולהחזיר למשרד הארגון (falcha@cotton.co.il)

אנו מבקשים למלא שאלון רק לגבי טרקטורים שברישיון שלהם כתוב למעלה: T1 טרקטור חקלאי ולמטה כתוב: חייב ליווי או אישור קצין משטרה
יש למלא:

מספר רישיון הטרקטור _____
יצרן ודגם _____
בעלי הטרקטור _____
כתובת _____
הנכם מתבקשים להחזיר את השאלון בהקדם .

ב ב ר כ ה ,
מדור מיכון

עקב עליית מחיר הדלק בששת החודשים האחרונים:

1. מחיר ש"ע לטרקטורים מתייקר ב - 5%.
 2. מחיר ש"ע קבלנית, הכוללת הפעלת טרקטור מתייקר ב- 2.2%.
- ההתייקרות היא החל מיוני 2018

**עדכון מס' 1
מחירון 2018**

ממסרה רציפה או פאוורשיפט?

שלמה ש.



נאמר שאתם הולכים לרכוש טרקטור גדול וחזק. אתם יודעים שהוא צריך להיות אמין, נוח לתפעול, בעל כושר תמרון טוב וכל זה במחיר סביר. כל סוכני הטרקטורים יציעו לכם את הטרקטור המושלם עבורכם. דבר אחד טרם הצלחתם להחליט, האם הטרקטור יהיה בעל ממסרת "פאוורשיפט", או בעל ממסרה רציפה (CVT). מצדדי הפאוורשיפט יענו שזו ממסרה אמינה, שכבר הוכיחה את עצמה במשך שנים רבות. מצדדי הממסרה הרציפה, יטענו שגם היא כבר ותיקה מאוד היות ויצאה לשוק לראשונה לפני למעלה מעשרים שנה. ממסרה זו, תיתן לכם את הנסיעה הכי "חלקה", ללא מאמץ מצדכם. אז מה להחליט?

הטכנולוגיה

ממסרת פאוורשיפט היא פשוטה למדי. היא מבוססת על מספר גלגלי שיניים ומצמדדים הידראוליים, אשר מאפשרים לקבל יחסי העברה שונים. המודרניות מביניהן, מסתייעות גם בבקרה ממוחשבת, שמקלה מאוד על המפעיל.

הממסרות הרציפות, כוללות מצמד אחד או שניים, עם מערכת תמסורת פלנטרית, שמבוקרת על ידי יחידה הידרוסטטית בעלת גלגל שמש, גלגל טבעת וביניהם הפלנטים. מערכת זו מאפשרת שינויים במהירות ללא דרגות. המפעיל יכול לקבוע מהירות נסיעה מסוימת והממסרה, תשמור על מהירות זו באופן אוטומטי, לעומת הפאוורשיפט, שיש לו מספר רב של מדרגות.

קלות ההפעלה

בפאוורשיפט, המפעיל בוחר את ההילוך המתאים, באמצעות מנוף



קטן לאורך גיזרה. היות ואין צורך בעצירה, או בלחיצה על דוושת מצמד, במעבר מהילוך להילוך אין אבדן זמן. לפיכך, ממסרה זו תתאים מאוד למספר פעילויות ולאחרות, היא תהווה מעין פשרה.

בממסרה רציפה, המהירות נשלטת באופן אוטומטי. המפעיל צריך רק להחליט אם לנסוע מהר יותר, או לאט יותר. הטרקטור יחליט איך לבצע את המבוקש, באיזו מהירות ממסרה יש צורך, תוך שימוש בסיבובי מנוע מתאימים. הוא יעשה זאת תמיד, בשאיפה לסיבובי מנוע נמוכים ככל האפשר.

המחיר

בדרך כלל מחיר הפאוורשיפט נמוך יותר, אך לא תמיד. יש לו שתי גירסאות תיחכום, מתוחכמת פחות ומתוחכמת יותר, כשלכל אחת, יש כמובן מחיר משלה. לכן חשוב לקחת בחשבון מה הטרקטור אמור לעשות. אם הוא מיועד בעיקר לחרישה, אפשר בהחלט לחסוך סכום ניכר ולרכוש פאוורשיפט.

ממסרה רציפה, בדרך כלל יקרה יותר מפאוורשיפט. לפעמים היא מוצעת רק לטרקטורים ה"מיוחסים" מן השורה הראשונה. היא בהחלט נוחה יותר להפעלה אם כי גם היא וגם המתחרה, עושות את העבודה בהצלחה.

תחזוקה

מבחינה זו, שתי המתחרות דומות מאוד. לשתיהן, היצרן דורש שיטופלו רק על ידי הטכנאים המוסמכים שלו. מחירי התיקון ניתנים

לפעמים לוויכוח, אבל הימים שכל אחד בעל ארגז כלים יכול לתקן, כבר חלפו מזמן. כיום נדרשים כלים מיוחדים ואמצעי דיאגנוזה, שבלעדיהם המשימה איננה אפשרית. יצרני הממסרות השונות, טוענים שמחירי השיפוץ דומים.

רב שימושיות בשדה

הפעלת הפאוורשיפט, דומה לנהיגה בשדה ברכב ידני, לעומת אוטומטי כי על הנהג לקחת חלק בהפעלה. אם העומס גדל, למשל בקטע עם קרקע קשה יותר, או בעליה וסיבובי המנוע יורדים, על הנהג להעביר להילוך נמוך יותר. הממסרה הרציפה מתאימה יותר לעבודות שבהן העומס משתנה תכופות, כמו בעיבודים בשטח עם גבעות וסוגי קרקע שונים. כאן על הנהג רק לקבוע את המהירות הרצויה והמערכת עצמה, תמצא את השילוב הנכון עם סיבובי המנוע, כדי לשמור על מהירות הנסיעה המבוקשת.



חחיר ההפעלה בשטח

ממסרות פאוורשיפט, בדרך כלל, זולות יותר בהפעלה. אבל גורמים חיצוניים, כמו התנהגות המפעילים, משפיעים על כך במידה רבה. מחירי השירות נמוכים, במקצת משל הממסרות הרציפות, אבל דומים למדי.

ממסרות רציפות, לרוב חסכוניות יותר בתצרוכת הדלק. יש מעריכים את החיסכון אפילו ב-5 עד 10 אחוזים, שמבחינה כספית, זה גורם חשוב. הדבר מושג בשיטת "העלה יחס מסירה והפחת סיבובי מנוע" וכך נחסך דלק רב.

ולסיום, אם חשבנו שממסרה רציפה, היא תוצרת של סיעור מוחות של מהנדסים רבים, הרי שטעינו. עוד בשנת 1490 תיכנן ליאונרדו דה וינצ'י מערכת כזו, שהציור שלה מצורף כאן. בשנת 1886 התקינו בחברת דיימלר בניץ ממסרה כזו במכונת ובשנת 1900, נבנה אופנוע בעל ממסרה כזו. אופנוע זה נפסל מלהשתתף במירוצים בעליה, כי הוא נחשב לבעל יתרון "לא הוגן".

חקלאות מדייקת היא העתיד!

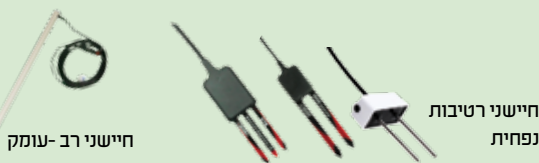
חיישני רטיבות קרקע

בהתאם לגידול, לקרקע ולשיטת ההשקיה

חיישני מתח מים



חיישני רטיבות נפחית



תחנות למדידה רציפה של רטיבות הקרקע



- שידור נתונים לאינטרנט
- בסלולר או WIFI
- אפליקציה יעודית
- לטלפונים חכמים
- עמדות רדיו או עמדות בחיבור כבל
- התראות SMS לפי סף

אפשרות למענק 25%



אגרולן - פתרונות מדידה לחקלאות

מושב נוב, 04-6666999 www.agrolan.co.il

אוגרי נתונים חיישנים ערכות אבחון תחנות מטאורולוגיות חקלאות מדייקת חיסכון במים



אבחון תקלות בטעינה

סרק, מד המתח צריך להראות שהמתח במצבר, או באלטרנטור, הוא בין 13.8 ל- 14.4 וולט. הדלקת האורות הראשיים, צריכה להפיל את המתח ממש במידה קטנה מאוד. אם המתח באלטרנטור הוא מתחת ל- 13.7 וולט, הטעינה תהיה איטית מאוד עד אפסית. מאידך, במתח גבוה מ- 14.5 וולט, מצבר מקובל מסוג חומצה עופרת, עלול להתחיל להתחמם או אפילו לרתוח.

כשהמנוע דומם ומפתח ההצתה פתוח, האלטרנטור חייב לקבל את המתח של המצבר. אם לא, יש לחפש את התקלה כמתג ההצתה, בחיבורים רופפים או בחיווט. במערכות ישנות, נורת הביקורת של הטעינה, היא חלק מן המערכת ואם היא שרופה, האלטרנטור לא יוכל לפעול. הווסת כולל מברשות פחם, אשר מספקות את הזרם לרוטור, אם הן שחוקות מאוד, המתח לא יהיה יציב. החלפה שלהן, פותרת הרבה פעמים את בעיית הטעינה.

אם המצבר מתרוקן במהלך הלילה ואין במערכת החיווט קצר, יש להניח שיש פגם בדיודות של המיישר. במקרה זה, כשהמנוע פועל, בדיקת המתח בזרם החילופין תראה אפס, או ערך נמוך. קולות של שריקה, או גרגור מן האלטרנטור, מצביעים על פגם במיסכים, או בגלגל הרצועה. בהרכב מערכות חדישות, גלגל הרצועה כולל מחגר חופשי, או מצמד. כאשר סיבובי המנוע יורדים במהירות (כמו באופניים כשמפסיקים לדווש), המצמד משתחרר, כדי למנוע עומסי זעזוע. מכלול פגום ישמיע רעשים. כאשר מסירים את הרצועה ומונעים מהציר להסתובב, אסור שהגלגל יוכל להסתובב לשני הכיוונים, כי אחרת, הוא לא תקין וזקוק להחלפה.

הימים שבהם הדינמו היה המכלול, אשר יצר את הזרם לטעינה, חלפו לפני שנים רבות כל כך, שכבר יש רק מעטים שזוכרים אותם, עם ווסתי המתח והעצמה ועם הנתק שלו. כיום אין כמעט מערכת טעינה ללא אלטרנטור.

על מנת לאבחן תקלות במערכת הטעינה, חשוב להזכיר איך האלטרנטור פועל. אנו נפסח כאן על המבנה הכללי, שאותו כולם מכירים ונזכיר רק שהאלטרנטור, מייצר דווקא זרם חילופין, שאינו מתאים לטעינת מצבר. לכן צמוד אליו מיישר זרם, שלעיתים כלול בתוכו (וזה לרוב במכונות קטנות כמו טרקטורונים). המיישר כולל דיודות, אשר פועלות כמו שסתום אל חוזר. אלה משככות את הגל של זרם החילופין ומיישרות אותו לשימוש במערכת הטעינה.

לאלטרנטור יש גם ווסת, אשר שומר שהמתח שלו, לא יעלה על הערך הנכון, שהוא קצת גבוה מ- 12 וולט. לרוב, המתח הנכון הוא בתחום שבין 13.8 ל- 14.4 וולט.

כאשר אנו מנסים לאתר בעיית טעינה, אנו חייבים להשתמש בוולטמטר או מולטימטר אמין. המתח של מצבר טעון טעינה מלאה, הוא 12.6 - 12.8 וולט. אמנם תיאורטית, נדרשת המתנה של כ- 12 שעות לאחר הטעינה, כדי לקחת מדידה ממש מדויקת, אבל גם בדיקה מיד לאחר הטעינה, תוכל לספק אותנו ברוב המקרים. כשהמנוע פועל בסיבובי

אלטרנטור חתוצרת בוש



CASE

חברת CASE IH, הוציאה לשוק דגם מיוחד של הטרקטור Puma 175 CVX. דגם זה, הוצא לציון יום השנה ה-175 לחברת CASE. הפרט המיוחד בטרקטור זה, הוא שהוא צבוע בצבע אדום-פנינה זוהר.



AGCO

בקונצרן AGCO הוחלט שהחל מיולי 2017, טרקטורי הוחל והמרססים של CHALLENGER, ישווקו באירופה ובמזרח הקרוב, במערכי השיווק של FENDT. מוצרי CHALLENGER ימשיכו להיות משווקים במערכות השיווק של AGCO, בצפון ודרום אמריקה וגם במזרח הרחוק, באוקיאנוס השקט ובאפריקה.

KUBOTA

כפי שדיווחנו בעבר, Kvernelands עם כל אמצעי הייצור והשיווק שלה, נרכשה על ידי KUBOTA היפאנית. בתערוכת AGROTECHNIKA, שהתקיימה בשנה שעברה, זיכה חבר השופטים את המחרשה מדגם: i 2500 של Kvernelands בתואר מחרשת השנה לשנת 2016. תואר זה, הוענק לה בזכות ההתאמה למערכת ISOBUS (שגם עליה דיווחנו בעבר). מערכת זו, מאפשרת לנהג הטרקטור לבצע מתא הנהג, את כל הכיוונונים במחרשה. צג ה-ISOBUS שבתא, מראה ומסביר כיצד לעשות זאת.

JOHN DEERE

החברה הוציאה סידרה חדשה של קומביינים לתבואות, שנקראת סידרת ה-700S. סידרה זו כוללת ארבעה קומביינים בגדלים: 760, 770, 780 ו-790. בכלם הוכנסו מספר שינויים ושיפורים לעומת סידרת ה-500S. החידוש הבולט ביותר הוא הכללת מצלמת וידאו בתוך המעלית, אשר מחזירה את השיבולים שלא נדושו, אל התוף. מצלמה נוספת, הותקנה בתוך מעלית הבר, אשר מעלה את הגרגרים אל המיכל. המפעיל רואה בצגים את הטיב ואת ניקיון החומר שבשתי המעליות ויכול לשנות את הכיוונונים, או את מהירות הנסיעה, אם המצב דורש תיקון.



הצמיג החקלאי הגדול בעולם

שלמה ש. מעיתונות חו"ל



בתערוכה חקלאית שנערכה במדינת Iowa, הציגה חברת הצמיגים Goodyear, את הצמיג החקלאי הגדול ביותר בעולם ומאז טרם קם לו מתחרה.

הצמיג נקרא: Optitrac LSW 1400/30R46. המספר 1400 מצביע על כך שרוחבו של הצמיג הוא 1.4 מטר. הוא תוכנן ויוצר, להיות תחליף לצמיגים כפולים, או לזחלים. לטרקטורים הגדולים והחזקים, הוא נועד לספק שילוב של ציפה, עם תאחיזה טובה בקרקע, והידוק מופחת. הרוחב החיצוני של הטרקטור עם הצמיג החדש, צר יותר מזה של אותו טרקטור, המצויד בצמיגים כפולים ולכך יש גם יתרונות בנסיעה מנהלית בדרכים.

בתמונה אחת נראה טרקטור, מצויד בצמיגים החדשים ובשנייה, טרקטור מצויד להשוואה בין צמיג חדש אחד, וזוג צמיגים מקובלים בצד השני.



מאסף חבילות של קרונה

המאסף 1230KRONE BALE COLLECTOR, הנו עגלה חכמה, שנוסעת בעקבות הטרקטור. לנסיעה בדרכים, היצול פונה כמו בכל נגרר, אבל בעבודה היצול מתקצר ומתקשח והגלגלים שלו הופכים להיות "גלגלים משוגעים". כך הוא תמיד מיושר עם המכש. עם כנפים מקופלות, הרוחב הוא רק 3 מ'. כל ההפעלות הידראוליות. לעבודה הכנפיים נפתחות וחיישן מפנה חבילה אחת ימינה, שניה שמאלה, השלישית לאמצע ואז כולן נפרקות כקבוצה. הכלי כולל גם שוקל חבילות.



YATI קוטל עשבים בלייזר

חברה גרמנית בשם: Peschak Outonome Sytem, יחד עם החברה האוסטרית SPL, משתפות פעולה בפיתוח של קוטל עשבים ברנני, באנרגיית לייזר.

המערכת נישאת על רכב זחלי אוטונומי, שמקור האנרגיה שלו להסעה למיחשוב וליצירת לייזר, הם מצברים. הכלי מיועד במצלמות מיוחדות ששולחות את התמונות למעבד. המעבד יודע להבחין בין העשבים הרעים לצמחים הרצויים ונותן פקודה לשלוח קרני לייזר רק להשמדת העשבים.

דגם הניסויים הנוכחי מתקדם במהירות עד 2.8 קמ"ש, והמפתחים מתכננים דגמים מהירים יותר.



ניו הולנד בוחן גרגרים

חדשות מניו הולנד! פותחה מערכת לאיבחון גרגרים בטכנולוגית NIR (קרוב לאינפרא אדום) בשם: H 3000. מערכת זו, נכללת בכל הקומביינים החדשים, שישווקו השנה ותותקן גם לאלה שרכשו קומביין בשנת 2016. מערכת חדישה זו, מיועדת לאבחן את אחוזי החלבון בדגניים, או של אחוז השומן בגידולים לשמן. בבדיקות נמצא שהיא מספקת נתונים מידיים בחיטה, שעורה, קנולה וגידולים דומים, תוך כדי פעולת הקצירה בשדה.

המערכת כוללת "ראש" דוגם, שמורכב על "מעלית הבר", אשר מעלה את הגרגרים הנקיים אל המיכל. הגרגרים נופלים אל חלל הדוגם, אשר שם קרן של אור NIR עוברת דרכם ונקלטת בצד הנגדי, בכבל של סיבים אופטיים. הכבל מעביר את האור אל ספקטרומטר NIR, אשר מציג את הספקטרום של הגרגרים. ספקטרום זה מיצג את כמות האור שנבלע בכל תדירות. לחות, חלבון ושומן, בולעים אור NIR, בתדירויות מסוימות, וכמות האור שנבלעת, מעידה על הריכוז שלהם. התוצאות מוצגות על צג מגע קטן, בגודל של 25 ס"מ שמותקן בתא הנהג. כך יוכל המפעיל לקבל נתונים על טיב היבול, תוך כדי הקצירה עם הנתונים שיועברו למחשב, והבעלים יוכל לעבד למפת השטח, שאותה יוכל לנצל בעתיד.

GREENBOT

בשנה שעברה, הוצג הטרקטור המיוחד הזה לראשונה בפעולה, בפני קהל המבקרים בתערוכת GTH במחוז "סומרסט" באנגליה, טרקטור זה נשלט מרחוק ומתוכנן לפעול גם בשטחים משופעים מאוד, בזכות הרוחב ומרכז הכובד הנמוך שלו. הוא מצויד במנוע פרקינס בעל 107 כ"ס, בהינע בארבעת האופנים, ובהיגוי קדמי או סרטני, לפי דרישה. יש לו רתם קדמי ואחורי ושני מעבירי כוח. משקלו העצמי הוא 2200 ק"ג ומחירו \$32,000.



TRELLEBORG

יצרנית צמיגים זו, יצאה בחידוש מפתיע, צמיג שכולל חיישן לחץ אוויר ויחידת GPS. אמנם גם במכוניות רבות, יש כיום חיישן שמתריע על ירידה בלחץ של צמיג, אבל חיישן זה לא יכול להודיע מה הלחץ ששורר בצמיג בכל זמן. החיישן של TRELLEBORG, מסוגל ליידע את המפעיל על הלחץ ועל הטמפרטורה של הצמיג. המידע מועבר אל הטלפון החכם שלו, באמצעות יישומון שפותח למטרה זו. יחידת GPS, שמותקנת על פנים החישוק, מעבירה אינפורמציה על המיקום של הטרקטור ועל תנועותיו.

מערכת אוטונומית לניטור ללא הרס של מחלות בבתי צמיחה לפלפל - פיתוח מערכת זיהוי המחלות

אביטל בכר^{1,2}, סיגל ברמן², יגאל אלעד³, אביב דומברובסקי³, נעה שור^{1,2}
¹ המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי; ² המחלקה להנדסת תעשייה וניהול, אוניברסיטת בן גוריון; ³ המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי

תקציר

במדינת ישראל כ- 29,000 דונם פלפל מתוכם כ- 16,800 דונם בערבה (בשנים 2008 - 2009), רובם בבתי צמיחה (בערבה הגידול מתבצע רק בבתי צמיחה). ניטור מחלות בתקופת הגידול והקטיף באמצעות פיקוח תקופתי הינה הכרחית למניעת התפשטות המחלה ופגיעה משמעותית ביכול. בשל מגבלות כח אדם, זמן ועלות פיקוח גבוהה, תדירות דגימת החלקה וצפיפות הדגימות במרחב בית הצמיחה אינן מיטיבות. המאמר הינו דוח מחקר שהותאם לכתב העת. במסגרת המחקר בוצע איפיון מערכת החיישנים למחלות שונות ונחקרו שיטות הזיהוי והניטור הקיימות. על פי האיפיון נרכשו חלק מהחיישנים לפיתוח מערכת זיהוי המחלות. הוגדרו החיישנים במערכת הרובוטית שישמשו לניטור המחלות, ניווט, מיפוי הסביבה, וזיהוי מכשולים.

בוצע איפיון של תהליך ניטור הצמח הכולל 3 שלבים: (1) זיהוי מיקום הצמח, (2) תיכנון מיקום המצלמות לביצוע הדגימה; ו- (3) זיהוי נוכחות המחלה. בוצע ניסוי מעבדה לבחינת התאימות של רכיבי המערכת השונים (הזרוע הרובוטית, החיישנים, בקרת התנועה, האלגוריתמים לזיהוי המחלות ומערכת המיחשוב) והביצועים האינטגרטיביים של המערכת הכוללת. בוצעו ניסויים לבחינת זיהוי מחלות TSWV וקמחונית באמצעות זרוע רובוטית ומצלמות RGB ומולטיספקטראליות ופותחו אלגוריתמים לזיהוי קמחונית ו- TSWV מבוסס צבע והשוניות המרחבית. התוצאות הראו כי אלגוריתמים המיטביים הגיעו להצלחה בזיהוי של מעל 90%.

הטכנולוגיות שפותחו במסגרת המחקר יאפשרו פיתוח מערכות רובוטיות לניטור מחלות בגידולי חממה אשר יביאו לחיסכון בידיים עובדות, בחומרי ההדברה ובהשפעה על הסביבה. כמו כן יאפשרו זיהוי מהיר ומוקדם ותגובה מהירה במידה ותזוהה התפרצות של מחלה.

העבודה מתוארת בשני מאמרים. בראשון, המובא כאן מפורט המחקר שבוצע בפיתוח האלגוריתמים לזיהוי המחלות. במאמר השני יוצג

המחקר והפיתוח של המערכות הרובוטיות ואינטגרציה של כל מכלולי המערכת.

1 מבוא

1.1 רקע מדעי

במדינת ישראל כ- 29,000 דונם פלפל מתוכם כ- 16,800 דונם בערבה (בעונת 2008 - 2009), רובם בבתי צמיחה (בערבה הגידול מתבצע רק בבתי צמיחה). גידול הפלפל עשוי להתקף על ידי מחלות הנגרמות על ידי פטריות, חיידקים ונגיפים. מבין המחלות הנגרמות על ידי פטריות ניתן למנות את הקימחונית (איור 1) הנגרמת על ידי *taurica Leveillula* התוקפת עלים בכל אזורי הגידול החשובים החל מ- 50 יום לאחר השתילה. המחלה מתקיימת בתנאי לחות בינונית וגבוהה המצויה בחלקות פלפל אך נביטת הנבגים וההדבקה מתרחשים בתנאי לחות גבוהה. במקרים של מגפה קשה נושרים עלי הפלפל והפירות נחשפים למכות שמש (al et Elad, 2007). מחלת עובש אפור הנגרמת על ידי *cinerea Botrytis* תוקף את כל חלקי הצמח בתנאי לחות גבוהה ורטיבות נוף. הרבקה גבעולים עשויה להביא לתמותת הצמח. נבגי הפטרייה מוסעים באוויר ונובטים בנישות צמחיות בהן יש מים חופשיים (אלעד, 1998). מחלות קרקע הנגרמות על ידי מיני פתיום (*spp Pythium*). תוקפת בשלבי צמח צעיר ובשלב מבוגר. תמותת צמחים בתחילת העונה מתרחשת בשבועות הראשונים שלאחר השתילה. מין פתיום שונה מזה, המתבסס בתחילת העונה, גורם להתמוטטות חורפית וקשור לטמפרטורות נמוכות. מחלות חשוכות אחרות בגידול הפלפל הן אלה הנגרמות על ידי נגיפים אשר גורמים לנזקים כבדים לגידול הפלפל כדוגמת נגיף כתמי הנבילה של העגבנייה *Tomato (TSWV)* *virus wilt spotted* המועבר ע"י טריפסים ונגיף הנימור המתון בפלפל *Pepper virus mottle mild (PMMoV)* המועבר בצורה מכאנית דרך נוף הצמח והקרקע, ל- *PMMoV* יכולת שרידות גבוהה וממושכת בקרקע.

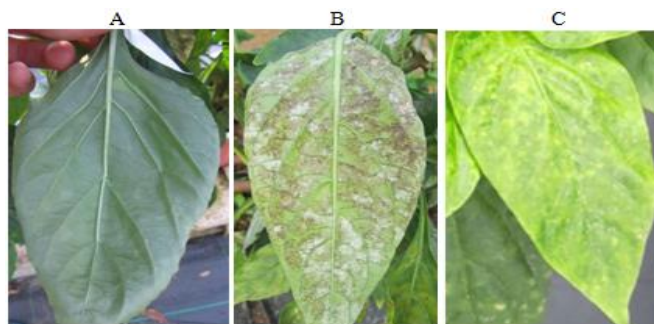
ההחלטות המוטעית. החיסכון בידיים עובדות הן בפעולות הניטור, והריסוס יאפשרו להפנותן לביצוע משימות יצרניות אשר יגדילו את תפוקת המשק, רווחיות החקלאי ושרידות הענף. בשל הצורך לבצע חלק מאיסוף המידע במגע וחוסר אפשרות למדוד באמצעי חישה מרחוק הקיימים בתחום החקלאות המדייקת עקב הסתרה של שטחי הגידול במבנים הללו, קיים צורך בפיתוח מערכת קרקעית לאיסוף הנתונים הללו באמצעות חישה מקרוב ואולי מגע.

2 חקירת שיטות הניטור הקיימות

הניטור למחלות מתבצע באופן ידני על ידי חקלאים ופקחים אשר מסיירים רגלית בחלקות השונות בבתי הצמיחה. רזולוציית הדגימה המקובלת הינה 2 נקודות דגימה לדונם הנמצאות במקומות קבועים בכל חלקה. הפקח חוזר לחלקה כל 10-7 ימים ובודק את אותן נקודות דגימה. פקח אופייני מכסה כ- 800 דונם גידול בשנה כאשר מרחק ההליכה היומי שלו עומד על כ- 20 ק"מ.

2.1 שיטות זיהוי PMMOV

זיהוי המצאות PMMOV מתבצע בשתי רמות. ניטור ויזואלי ראשוני בחלקה של אנומליות בצמח וחדש להימצאות הוירוס בזמן אמת. זיהוי מעמיק על ידי דגימת מספר עלים ושימוש ב- STRIP במעבדה. ייתכן שילוב של שתי השיטות שבראשונה מתבצע הניטור הויזואלי הראשוני והצמחים החשודים נדגמים ועוברים בדיקות מקיפות במעבדה. בטבלה 1 מובאות שתי שיטות העושות שימוש במצלמות תרמיות, אור ניראה, פלורסנציה ותאורה מלאכותית לזיהוי PMMOV אשר יתאימו לשימוש בניטור רובוטי בחלקה בזמן אמת.



איור 1: הסימפטומים הוירואליים של המחלות. (A) עלה בריא. (B) עלה נגוע בקמחונית. (C) עלה נגוע ב-TSWV.

בתקופת הגידול והקטיף יש לבצע פיקוח תקופתי לזיהוי הופעת פגעים. בהעדר ניטור יעיל החלטות המגדלים לטיפול עשויות להיות מוטעות ולגרום לעיתים קרובות לריסוס עודף. מגבלות כח אדם, הזמן ועלות הפיקוח, מפחיתות את תדירות דגימת החלקה וצפיפות הדגימות במרחב בית הצמיחה. עקב כך, דגימת החלקה אינה מיטבית ועלולה לגרום מחד לגילוי מאוחר של מוקדי מחלות ומזיקים, להתפרצות פגעים אשר לא יאובחנו בזמן, ולגרמת נזק ומאידך לשימוש מוגבר ומיותר בחומרי הדברה ובידיים עובדות גם בשטחים בהם הם לא דרושים. לפיכך, פיתוח של מערכת אוטונומית לניטור מחלות ומזיקים בבתי צמיחה לפלפל יאפשר לחקלאי לקבל החלטות בצורה מדויקת יותר וברזולוציה גבוהה יותר, יפחית את הבזבוז בריסוס הנובע מחוסר מידע הקיים היום ואת עלויותיהם, יקטין את הסכנות הטמונות בחשיפה של עובדים לחומרי הדברה, את כמות החומר על המוצר החקלאי וכן את ימי העבודה הרבים המושקעים במשימות אלו הנובעים מהבזבוז וקבלת

טבלה 1: מאפייני שיטות שונות לזיהוי PMMOV והתאמתן למערכת רובוטית.

| | System Type | Env. | Field use? | Algorithm | Detection stage | Detection Performance | Detection time | Applicable for robot | Cost, K\$ |
|---|--|-------------|------------|--|---|---|----------------|----------------------|-----------|
| 1 | Multisensor system: Combined Thermal Imaging and Chlorophyll Induced Fluorescence Imaging (Spectral Thermo-Camera FLIR/Agema and CCD Camera with a cut-off red Filter and halogen lamps). Chaerle,2007 | Green-house | Yes | Leaf temperature measured. 8-bit fluorescence images were normalized for optimal visualization based on the maximum pixel intensity over all selected images across all time points. A relative comparison of fluorescence intensity of control and infected plants. | Early to Medium disease intensity (DI), Thermal: 7 days (Early). Fluorescence: 14 days (Medium) | HIGH/ MEDIUM (Early to Medium D.I.) | <1 sec | maybe | 6-36 |
| 2 | Xenon Lamp UV Induced Fluorescence (Imaging fluorimeter FL-FIS and CCD Camera with a cut-off UV Filter and Xenon Lamps). Pineda,2008 | lab | Maybe | Detection of Chlorophyll fluorescence (Chl-F) and blue-green fluorescence (BGF). Four emission bands at 440, 520, 690 and 740±10 nm fluorescence. HPLC analysis of leaf extracts. | 5-7 days (Early) | HIGH 96% accuracy at Early D.I. | <1 sec | maybe | 20-25 |

2.2 שיטות זיהוי קמחוניות

פלורסנציה ומצלמות אור ניראה. בשיטה 2 בטבלה 2 אף הושג זיהוי מוקדם מ- 12 שעות לאחר ההדבקה אך השיטה בוצעה בתנאי מעבדה ועלותה גבוהה. נמצא כי שיטה 7 בטבלה 2 הינה המתאימה ביותר לשימוש במערכת רובוטית בחלקה. בשיטה זו זיהוי המחלה מתבצע ממספר ימים לאחר ההדבקה, רמת הזיהוי טובה, היא בוצעה בתנאי גידול בחממה וניתן להתאימה למערכת רובוטית. על סמך תוצאות המחקר בשיטה 7 נירכזה מצלמה מולטיספקטראלית אשר הותאמה לנשיאה על זרוע רובוטית.

כיום מתבצע ניטור ויזואלי לזיהוי קמחוניות בזמן אמת בחלקה. ניתן לזהות את האנומליות והתופעות הייחודיות לקמחוניות תוך מספר ימים מההדבקה על ידי הפטריה. בוצעו מחקרים רבים בנושא זה המשלבים צילום היפרספקטראלי, מולטיספקטראלי, ספקטרוסקופיה,

טבלה 2: מאפייני שיטות שונות לזיהוי קמחוניות והתאמתן למערכת רובוטית.

| | System Type | Env. | Field use? | Algorithm | Detection stage | Detection Performance | Detection time | Applicable for robot | Cost, K\$ |
|---|--|--------------------|------------|---|---|--|----------------|----------------------|-----------|
| 1 | Multispectral Reflectance (Spectrophotometer). Tirelli, 2011 | Lab | Maybe | Filtering, Charts, Statistical analysis. Classification techniques: LDA, PCA, PLS. (191 nm- 883 nm) | Medium / advanced disease intensity: | HIGH (Medium to Advanced) 10-11 days (99%) 5-9 days (85%) 0-4 days (<11%) | <1 sec | Maybe | 2-5 |
| 2 | Laser UV Induced Fluorescence (Non-Imaging Fluorometer) Burling, 2012 | Lab | Maybe | Using fluorescence amplitude ratios, mean lifetimes (f.e. F451:F522, F522:F687, and F522:F736 of the half-bandwidth). | Early DI :2nd days after inoculation (up to 12 hr). | HIGH (Early DI) | <1 sec | Maybe | 5-20 |
| 3 | Laser UV Induced Fluorescence (Imaging Fluorometer) with CCD Camera (CoolSnapHQ). Belanger, 2008 | Lab | yes | Image correction, interest area selection, fluorescence ratios computation and edge detection. Least squares to fit general linear models used. | Early DI: from 3 days after inoculation | MEDIUM / HIGH (Early DI) | <1 sec | yes | 10-30 |
| 4 | Digital Imaging (RGB Camera). Vijayakumar, 2012 | Lab | yes | Image processing algorithms (IPA) | Medium to advanced stage (when visible effects start) | MEDIUM (Medium to advanced DI) | <1 sec | yes | 2-5 |
| 5 | Hyperspectral Imaging System (HSI), (Multispectral Camera). Franke, 2007 | Field | yes | Spatio-temporal analysis, mixture tuned matched filtering (MTMF), NDVI | Medium to advanced intensity disease | MEDIUM (Medium to advanced DI) Early stages 56.8%, medium to advanced: 65.9% and 88.6%. | <1 sec | yes | 6-16 |
| 6 | HSI, (Spectroradiometer, FieldSpec UV/VNIR). Zhang, 2012 | Lab | yes | Continuous wavelet analysis (CWA); thresholding approach, 7 wavelet features were isolated for developing models; multivariate linear regression (MLR) and PLSR | Medium to advanced intensity disease | MEDIUM (Medium to advanced DI) 77%-90%, (R2=0.77, RRMSE=0.28) | <1 sec | yes | 3-10 |
| 7 | Hyperspectral imaging spectrometer with Spectral CCD Camera (Duncan MS4100). Tirelli, 2011 | Green house, Field | yes | IPA, Indices and discriminant functions (PPV, NPV, Red edge Specificity, veg. index (REIP, RIR index), Spectral channels: 540, 660, 800nm | Medium (89%) to advanced (95%) intensity disease | HIGH Medium DI: 89% Advanced DI: 95% | <1 sec | yes | 6-16 |

3 זיהוי מחלות

3.1 חיישנים

לזיהוי מחלות והן לניווט וזיהוי מכשולים. החיישנים שניבחרו למערכת הרובוטית מובאים בטבלה 3. נירכשה מצלמה מולטיספקטראלית מסוג Lite ADC Teteacam למשימת זיהוי המחלות בפלפל. המצלמה נבחרה על סמך סיכום השיטות והאמצעים לזיהוי מחלות בפלפל. החיישנים כוללים חיישני תמונה בצבע רגיל ומולטיספקטראליים, חישני לייזר נקודתיים וקוויים.

החיישנים במערכת רובוטית לניטור מחלות משמשים במספר משימות: ניטור המחלות, ניווט, מיפוי הסביבה, וזיהוי מכשולים. לכל משימה קיימים מספר חיישנים אשר אוספים מידע. בחלק מהמקרים חיישנים מסויימים משמשים למספר משימות. לדוגמה, מצלמת צבע משמשת הן

טבלה 3: רשימת החיישנים במערכת הרובוטית.

| Name: | Component name: | Specifications | Image |
|----------------------|-------------------------|--|---|
| Camera | Logitech HD Webcam C615 | <ul style="list-style-type: none"> · 30 FPS @640 x 480p · Autofocus |  |
| LIDAR | Sick LMS-100 | <ul style="list-style-type: none"> · 20m range · 270° scanning angle, · 0.5°/0.25° adjustable angular resolution · 50Hz scanning frequency · 0.01m resolution |  |
| Laser | | <ul style="list-style-type: none"> · Beam laser distance sensor | |
| MSI Camera | Teteacam ADC Lite | <ul style="list-style-type: none"> · 3.2 MP · R, G, NIR channels |  |
| HSI Camera | SPECIM VISNIR | <ul style="list-style-type: none"> · 400-1000 nm · 840 channels · 1600 pixs |  |
| מד תנועה בעל 9 צירים | MPU-9150 | <ul style="list-style-type: none"> · מדי תאוצה לינאריים 3 · (מדי תאוצה זויתיים (גיירוסקופ 3 · מצפן דיגיטלי תלת ממדי | |
| TOF camera | KINECT II | <ul style="list-style-type: none"> · ומצלמת עומק RGB מצלמת |  |

3.2 ניסוי זיהוי מחלות

בוצעו ניסויים לבחינת זיהוי TSWV וקמחונות באמצעות זרוע רובוטית. ניסוי ה-TSWV נערך על 12 צמחי פלפל: 6 הודבוקו בוירוס TSWV, ו-6 הוגדרו כקבוצת ביקורת. התמונות נאספו באמצעות מצלמה מולטיספקטראלית מסוג ADC של חברת Tetracam (טבלה 3), ובאמצעות מצלמת RGB. הצילומים החלו יומיים לאחר ההדבקה. כל צמח צולם בתקופה של 24 ימים: ב-15 הימים הראשונים צולם פעם ביום וב-9 הימים האחרונים צולם אחת לארבעה ימים. כל צמח צולם משתי זוויות שונות: מבט על ומבט צד, ובאמצעות שתי המצלמות. סה"כ נאספו כ-800 תמונות, 400 תמונות מולטיספקטראליות ו-400 תמונות RGB של צמחי פלפל: כ-400 תמונות של צמחים נגועים בוירוס לאורך התפתחות המחלה, וכ-400 תמונות של צמחים בריאים. בניסוי הקמחונות נערך על 24 צמחי פלפל שגודלו במשך כחודשיים בבית רשת. הצילומים נאספו באמצעות מצלמה מולטיספקטראלית מסוג ADC של חברת Tetracam, ובאמצעות מצלמת RGB. הצילומים החלו כאשר התגלה הסימן הראשון להופעת המחלה בחלקה. הצילומים נעשו אחת ל-3 ימים במשך 17 ימים. סה"כ 7 ימי צילומים. מתוך כלל הצמחים סומנו 23 עלים שזוהו על ידי מומחה כנגועים במחלה. בכל יום צילומים צולמו תמונות בשתי המצלמות: כל עלה שסומן צולם בחלקו התחתון ובחלקו העליון. בנוסף, צולמה העלווה בחלק התחתון של כל צמח ממרחק של כ-50 ס"מ. צולמו 12 צמחי פלפל ממרחק של כ-3 מטר. סה"כ נאספו כ-400 תמונות ספקטראליות, וכ-400 תמונות RGB.

לאחר איסוף כל הנתונים והתמונות ובניית מאגר מידע של המחלות, מומחי מחלות צמחים עברו על כל התמונות וסימנו את האזורים בצמח ובעלים בהם התפתחו הסימפטומים. העלים סווגו כבריאים או חולים. במידה וזוהו כחולים דורגה גם רמת המחלה: נמוכה, בינונית או גבוהה. עיבוד תמונה בוצע באמצעות תוכנת R2013b Matlab על מחשב נייד בעל מעבד GHz 2.2 i7-3632QM Core Intel וזיכרון של RAM GB 8.

3.3 עיבוד תמונה ראשוני

התמונה הגולמית נותחה ובוצעו פרוצדורות של זיהוי העלים והסרת הרקע ורעשים בתמונה. לאחר מכן בוצעה הסרה של עורקי העלים



איור 2: הפעלת אלגוריתם זיהוי עורקי העלים. בשמאל תמונה מקורית ובימין התמונה לאחר הסרה אוטומטית של העורקים.

מהתמונה באמצעות אלגוריתם ייעודי שפותח לשם כך מאחר וגונוי הסימפטומים של מחלת ה-TSWV דומים לגונוי עורקי העלים ויש לבצע ההבדלה בין עורקים לסימפטומים של ה-TSWV בכדי לא לזהות בטעות את עורקי העלים כמחלה. אלגוריתם זיהוי עורקי העלים משלב את מודל differentiation and smoothing Golay-Savitzky שיטת Otsu ל-thresholds image level-multi ופילטרים מורפולוגיים. דוגמה לתוצאות הפעלת אלגוריתם זיהוי עורקי העלים מובאת באיור 2.

3.4 אלגוריתמים לזיהוי קמחונות

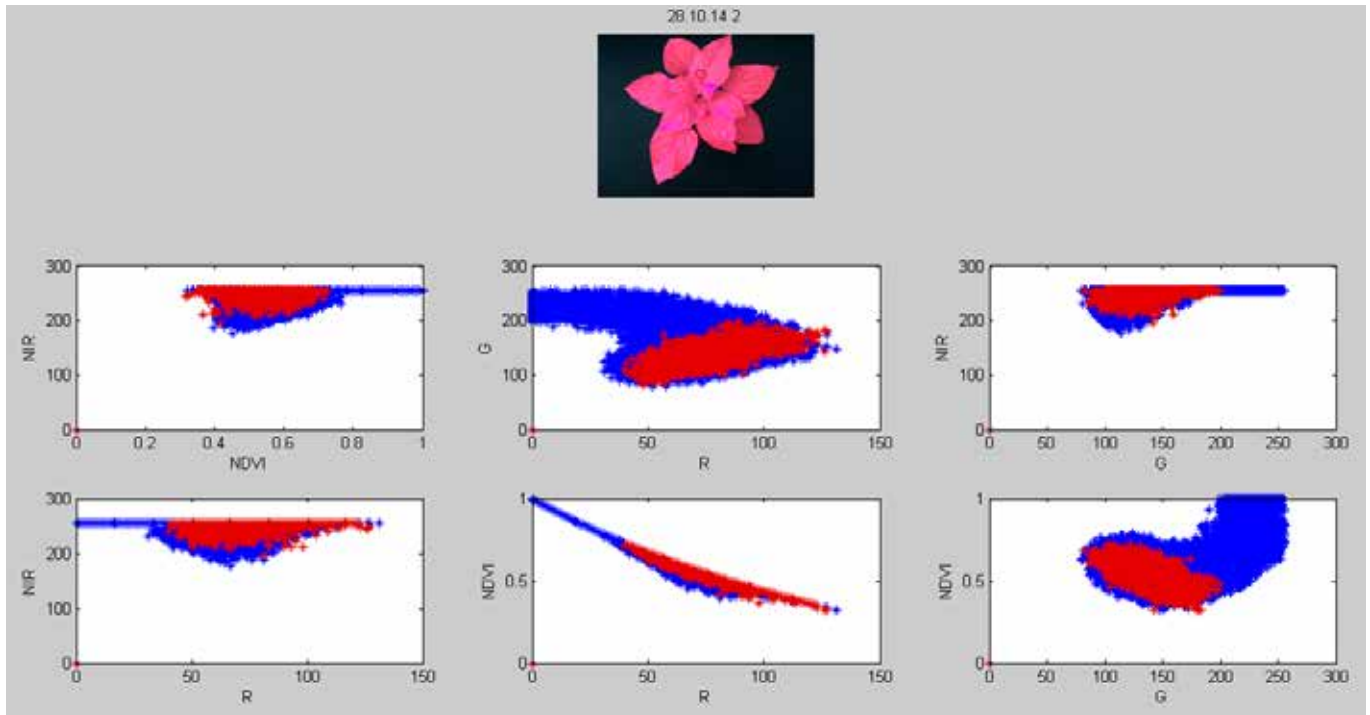
האלגוריתם לזיהוי קמחונות מבוסס על שיטת PCA (Principle analysis component). בוצעה המרה של התמונה למרחב שני הצירים הראשיים ב-PCA וסיווג בינרי ברמת הפיקסל לחולה או בריא על פי תוצאות סיווג תמונות הצמחים על ידי מומחי מחלות. חושב עקום ההפרדה המסווג בין קבוצת הבריאים והחולים באמצעות LDA (Analysis Discriminant Linear) QDA (Analysis Discriminant Quadratic). בכל תמונה או עלה חושב אחוז הפיקסלים שסווגו כחולים מכלל הפיקסלים בעלה (DP). במידה וערך ה-DP עובר את ערך הסף (TH) הצמח מוגדר כחולה. ערך הסף חושב על פי עקום ההפרדה בין קבוצת הבריאים לחולים במרחב ה-PCA. מאחר ובקמחונות, אופן הטיפול במחלה תלוי בחומרתה, רמת חומרת המחלה נקבע על ידי ערך ה-DP כאשר TS הינה רמת החומרה. התוצאות הראו כי ברמת הפיקסל הבודד, סיווג מבוסס PCA השיג דיוק זיהוי של 95.2% בשימוש במסווג QDA. נמצא כי סיווג ברמת העלה/צמח השיג דיוק זיהוי של 64.3% עבור ערך סף אופטימלי (TH) שערכו 0.08 ורמת חומרת מחלה (TS) של 0.2. מטריצת הסיווג של האלגוריתם לזיהוי צמחים חולים בקמחונות מובאת בטבלה 4.

טבלה 4: סיכום תוצאות האלגוריתם לזיהוי קמחונות.

| | | Actual | | |
|-----------|-----------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|
| | | Healthy mean (STD) | Low severity mean (STD) | Medium severity mean (STD) |
| Predicted | Healthy | 71.2% (18.0%) | 35.8% (10.7%) | 15.5% (5.4%) |
| | Low severity | 27.4% (17.1%) | 45.3% (18.2%) | 8.2% (8.1%) |
| | Medium severity | 1.4% (4.3%) | 18.9% (15.4%) | 76.3% (11.1%) |

3.5 אלגוריתמים לזיהוי TSWV

בוצעה טרנספורמציה של מרחב הצמח לערוצי הצילום השונים ואלגוריתם NDVI עבור איזורים נגועים ב-TSWV לעומת איזורים בריאים. הצבע האדום מייצג את האיזור הנגוע והכחול מייצג צמחים בריאים. ניתוח ראשוני הראה כי ניתן לזהות איזורים נגועים במרחב G-R ובמרחב NDVI-G (איור 3).



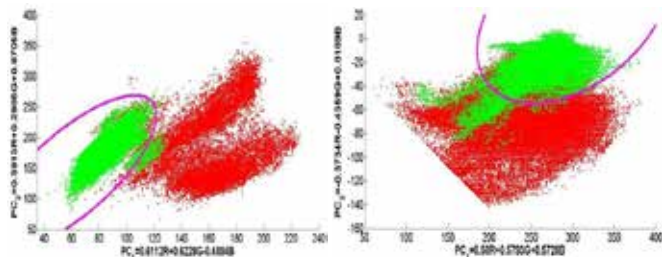
איור 3: הצגת איזורים נגועים ב-TSWV וצמחים כריאים במרחבי ערוצים ומאפיינים שונים.

שני אלגוריתמים נבחרו ויישמו: $CV_b + CV_r$ (סקימה של ערך ממוצע של ה- CV בערוץ האדום והכחול עבור גודל חלון זהה), ו- $CV_{2b} - CV_{1b}$ (ההפרש בין ערך ה- CV הממוצע בשני גדלי חלון שונים בערוץ הכחול). ככל אלגוריתם, במידה וערך המחושב גבוה מערך הסף, הצמח מוגדר חולה.

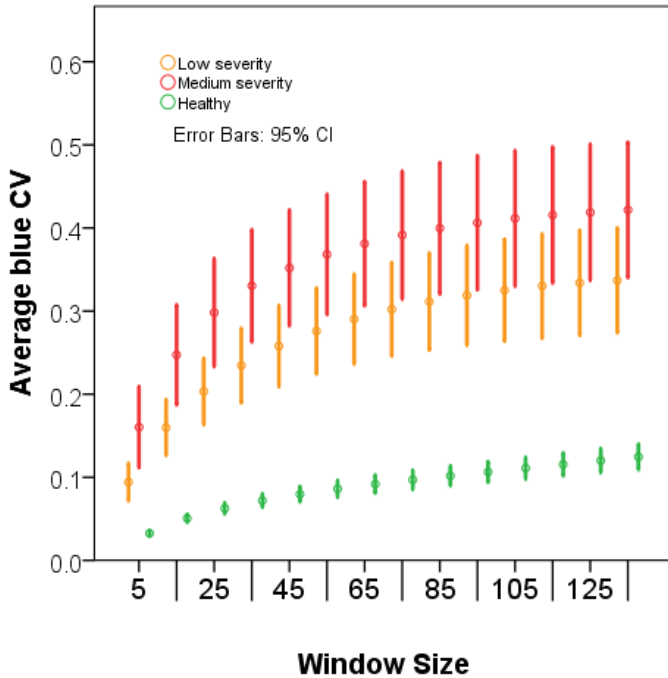
תוצאות האלגוריתמים מבוססי CV הראו כי ככל שגודל החלון קטן יותר זמן ריצת האלגוריתמים קטן יותר. עבור חלון בגודל 35×35 , אחוז הזיהוי הנכון של צמחים חולים עמד על 80% וזמן הריצה היה כ- 19 שניות בעוד שעבור חלון בגודל 125×125 , אחוז הזיהוי

פותחו שלושה אלגוריתמים לזיהוי TSWV. הראשון מבוסס על שיטת PCA באופן דומה לזהה שפותח לקימחונית, ושניים נוספים המבוססים על מקדם השונות המרחבית של תבנית הסימפטומים (CV). באלגוריתם המבוסס על שיטת PCA, בוצעה המרה של התמונה למרחב שני הצירים הראשיים ב- PCA וסיווג בינרי ברמת הפיקסל לחולה או בריא על פי תוצאות סיווג תמונות הצמחים על ידי מומחי מחלות. חושב עקום ההפרדה המסווג בין קבוצת הבריאים והחולים באמצעות LDA או QDA. דוגמה למרחב ה- PCA ועקום ההפרדה מובא באיור 4 ימין. בכל תמונה או עלה חושב אחוז הפיקסלים שסווגו חולים מכלל הפיקסלים בעלה (DP). במידה וערך ה- DP עובר את ערך הסף (TH) הצמח מוגדר כחולה. ערך הסף חושב על פי עקום ההפרדה בין קבוצת הבריאים לחולים במרחב ה- PCA. התוצאות הראו כי ברמת הפיקסל הבודד, סיווג מבוסס PCA השיג דיוק זיהוי של 85.6% בשימוש במסווג QDA. נמצא כי סיווג ברמת העלה/צמח השיג דיוק זיהוי של 90% עבור ערך סף אופטימלי (TH) שערכו 0.34.

הסימפטומים של TSWV מאופיינים בתבנית נימור צהבהבה, אשר ניראה מתאים לעיבוד תמונה המתייחס לשונות המרחבית או ההומוגניות של העלים. התמונה נסרקה על ידי חלון הנע מימין לשמאל ומלמעלה למטה בצעדים של פיקסל אחד. בכל צעד, מקדם השונות (CV) מחושב בתוך החלון עבור כל ערוץ צבע. ולכל תמונה מחושב הערך הממוצע וסטיית התקן של ה- CV. נבחנו גדלי חלון שונים, מחלון בגודל 5



איור 4: פיקסלים אשר סווגו כבריאים (ירוק) וחולים (אדום) ב-TSWV (ימין) ובקמחונית (שמאל) במרחב ה- PCA. הקו הסגול מתאר את עקום ההפרדה שחושב באמצעות QDA.



Window Size

איור 6: ערכי CV ממוצעים עבור הערוץ הכחול בגדלי חלון שונים ועבור צמחים בריאים וחולים ב-TSWV.

4 סיכום ומסקנות

בוצע איפיון מערכת החיישנים למחלות שונות ונחקרו שיטות הזיהוי והניטור הקיימות. על פי האיפיון נרכשו חלק מהחיישנים לפיתוח מערכת זיהוי המחלות. הוגדרו החיישנים במערכת הרובוטית שישמשו לניטור המחלות, ניווט, מיפוי הסביבה, וזיהוי מכשולים. בוצע איפיון של תהליך ניטור הצמח הכולל 3 שלבים: (1) זיהוי מיקום הצמח, (2) תיכנון מיקום המצלמות לביצוע הדגימה; ו- (3) זיהוי נוכחות המחלה.

ברצונו ניסויים לבחינת זיהוי TSWV וקמחונות באמצעות זרוע רובוטית ומצלמות RGB ומולטיספקטראליות ופותחו אלגוריתמים לזיהוי קמחונות ו-TSWV מבוסס PCA, LDA, QDA, השונות המרחבית (CV). התוצאות הראו כי אלגוריתמים המיטביים הגיעו להצלחה בזיהוי של מעל 90%.

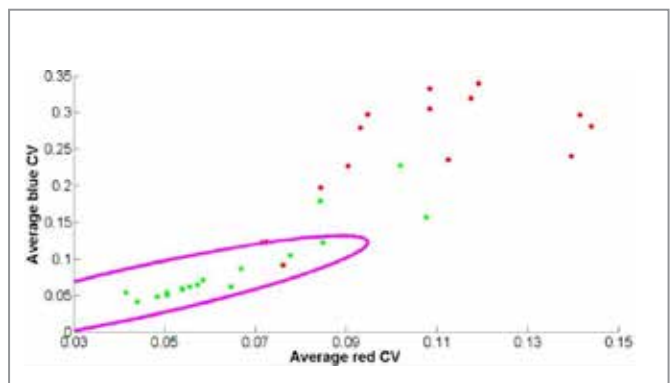
הטכנולוגיות שפותחו במסגרת המחקר יאפשרו פיתוח מערכות רובוטיות לניטור מחלות בגידולי חממה אשר יביאו לחיסכון בידים עובדות, בחומרי ההדברה ובהשפעה על הסביבה. כמו כן יאפשרו זיהוי מהיר ומוקדם ותגובה מהירה במידה ותזוהה התפרצות של מחלה.

הנכון של צמחים חולים עמד על 83% וזמן הריצה היה כ- 32 שניות. לכן עבור אלגוריתם CV_b+CV_r נבחר גודל חלון של 35 X 35 והושג דיוק זיהוי של 84% בשימוש במסווג QDA. דוגמה למרחב אלגוריתם CV_b+CV_r ועקום ההפרדה מובא באיור 5.

איור 6 מציג את ערכי CV_b הממוצעים לגדלי חלון שונים עבור צמחים בריאים וצמחים החולים ב-TSWV ברמת חומרה נמוכה ובינונית. נמצא כי ככל שגודל החלון גדל גם ערכי CV_b הממוצעים גדלים כאשר קיים הבדל ברור בין ערכי ה-CV של צמחים בריאים וחולים. נבחנו ההפרשים בין גדלי החלונות השונים לגודל חלון 5 X 5 כי גודל חלון 25 X 25 נותן את הדיוק הגבוה ביותר ואת ההפרדה הטובה ביותר. אלגוריתם מסוג CV_{2b}-CV_{1b} מהווה את ההפרש בין ערכי CV ממוצעים עבור חלונות 5 X 5 ו- 25 X 25 ונתן דיוק זיהוי של 87%. מטריצת הסיווג של שלושת האלגוריתמים לזיהוי צמחים חולים ב-TSWV מובאת בטבלה 5.

טבלה 5: סיכום תוצאות שלושת האלגוריתמים לזיהוי TSWV.

| | | | Actual | |
|-----------|---|----------|--------------------|---------------------|
| | | | Healthy mean (STD) | Diseased mean (STD) |
| Predicted | PCA-based | Healthy | 89.4% (6.7%) | 9.3% (5.6%) |
| | | Diseased | 10.6% (6.7%) | 90.7% (5.6%) |
| | CV ^a + CV ^b window size 35x35 | Healthy | 91.1% (5.4%) | 24.0% (11.8%) |
| | | Diseased | 8.9% (5.4%) | 76.0% (11.8%) |
| | CV ₁ ^b -CV ₂ ^b window sizes 25x25 and 5x5 | Healthy | 85.0% (5.3%) | 10.0% (5.7%) |
| | | Diseased | 15.0% (5.3%) | 90.0% (5.7%) |



איור 5: תוצאות ערכי CV ממוצעים עבור צמחים בריאים (ירוק) וחולים ב-TSWV (אדום).

מדחום לייזר דיגיטלי

שלחה ש.



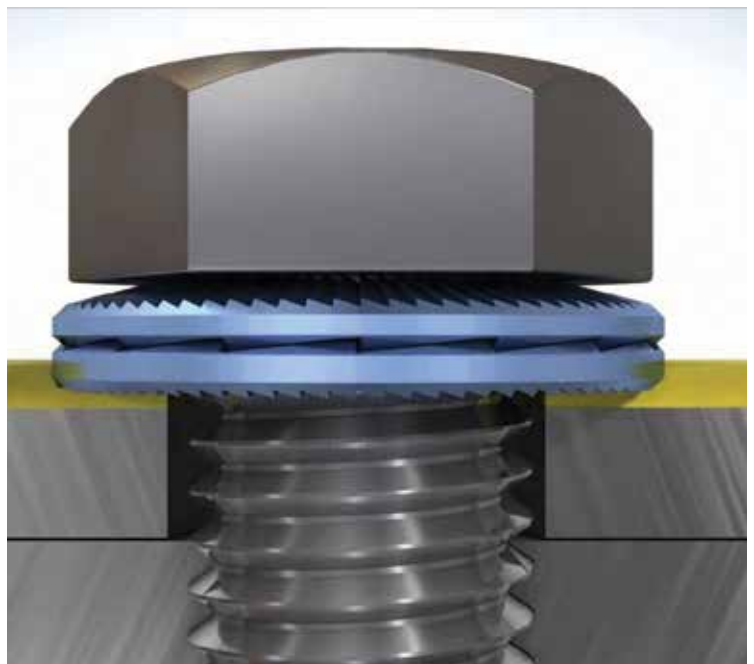
מכשיר חכם זה, כבר מצוי בהרבה מוסכים, אך יש עוד רבים שאינם רוכשים אותו, אולי מחשש שהוא יקר מאוד. אם כן, יש לנו כעת הודעה משמחת, אפשר לרכוש אותו דרך האינטרנט, באתרים כמו "אמזון" ודומיו, במחירים שאינם עולים על עשרים דולר. יתרונותיו של המכשיר ברורים מאליהם, ראשית, הוא לא דורש התקנות או חיבורים כלשהם ושנית, הוא מודד באופן מדי את הטמפרטורה, בנקודה שאליה הוא מופנה. מד החום הרגיל של המנוע, מודד את טמפרטורת המים, במקום המסוים שבו הוא מחובר. אבל, אם יש התחממות מופרזת באזור אחר במנוע, הוא לא יוכל להצביע על כך. בעזרת מכשיר זה, אפשר לבדוק אם יש חשש של התחממות יתר בממסרה, במיסב כלשהו וכדומה. מדחום כזה, הוא האמצעי היחידי שיכול לגלות זאת. בתמונה המצורפת, שהועתקה ממסך האינטרנט, נראה אחד המכשירים שמוצעים לקונה. אם תחליטו להזמין מכשיר כזה מחו"ל, חשוב לוודא שהספק מוכן לשלוח את ההזמנה לישראל ואם כן, אינו דורש מחיר מופרז עבור המשלוח.

דיסקיות נעילה

(Multifunctional Wedge-Lock Washers)

לנעילת ברגים ואומים, יש הרבה טכנולוגיות. פרט לדיסקיות קפיציות רגילות, יש גם לוקטייט, ניילוק, אומי כתר קפיצי ועוד. אך מסתבר שבכל אלה לא די. מסתבר שבמקרים של רעידות חזקות, ובמערכות שבהן כל שחרור זעיר הוא קריטי, יש צורך באמצעי, שיבטיח נעילה מושלמת בכל תנאי. למטרה זו מייצרת חברת Nord Lock, את סדרת הדיסקיות שנקראת, "x series".

כפי שאפשר לראות בתמונה, הדיסקית העליונה קעורה ועשויה פלדה קפיצית, שנמעכת מעט בזמן ההידוק. בצד החיצוני, הדיסקיות מעובדות בצורת שיני משור עדינות ובצד הפנימי, בשיני משור גסות. זווית השיניים הפנימיות, מבטיחה שכל תזוזה נגד כיוון השעון, רק תגביר את ההידוק בין החלקים. כך מובטחת נעילה מוחלטת אפילו ברעידות ובטלטולים החזקים ביותר.



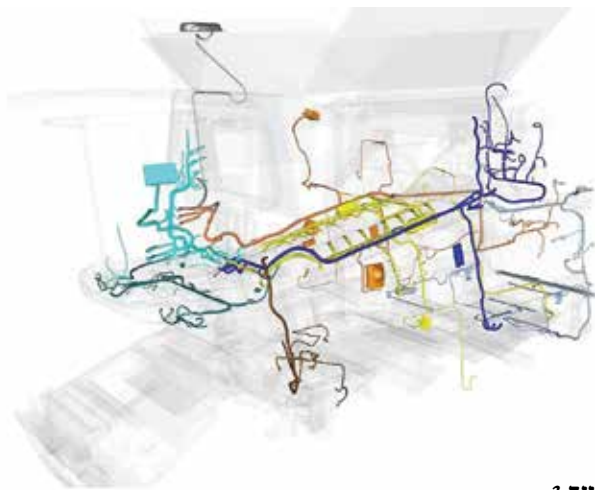
AGRITECHNICA 2017

בתערוכת אגריטכניקה, שהתקיימה בשנה שעברה בעיר הנובר, חולקו מדליות זהב וכסף, לפיתוחים וחידושים יוצאי דופן. חלק מאלה, שייכים רק בעקיפין לנושא המיכון ולכן לא אביא כאן את כל זוכי הפרסים, אלא את אלה הנוגעים לנו ביותר.

שלמה ש.

מדליית זהב נוספת, הוענקה ל-CEMOS, על פיתוח מערכת של "דישה אוטונומית", בקומביינים לתבואות של CLAAS. לפני התחלת העבודה מתקינים מהירות התוף ואת המרווח בין התוף לשכב למידה הדרושה. לאחר מכן נכנסת המערכת לשליטה על שני נושאים אלה. היא שולטת על המרווח ועל מהירות התוף תוך כדי עבודה, בהתאם לגודל היבול והלחות (תמונה 2). גם מערכת זו פותחה בשיתוף פעולה על חברת ג'ון דיר.

מערכת בשם STALK BUSTER, שמוקנת בקומביינים לירק עם שולחן KEMPER, זכתה במדליית זהב. מערכת זו, מותקנת כתוספת ליחידות הקצירה ומטרתה לרסק את הגבעולים של התירס עד לגודל כזה, שהמזיק "נובר התירס" שנמצא בגבעולים יושמד. תוספת זו חשובה, משום שנובר התירס, אינו מושמד בתוף הקיצוץ (תמונה 1). מערכת זו פותחה בשיתוף פעולה על חברת ג'ון דיר.



תמונה 3

מדליית כסף, הוענקה לחברת NEW HOLLAND, על מערכת בקרה כללית בקומביינים רוטוריים לתבואות. מערכת זו מסתמכת על חיישנים רבים, שמוקנים בנקודות מפתח בקומביין, החל מן המעלית המגישה, לאורך הרוטורים והשכבים, באיזור הנפות ובמעלית הבר אל המיכל. לאורך המעבר של פס הקצירה הראשון, המערכת מעבדת את כל הנתונים שהעבירו החיישנים. על סמך אלה המערכת נותנת למפעיל את האיסטרטגיה, כיצד להפעיל את הקומביין בהמשך השדה (תמונה 3).



תמונה 1



תמונה 2



תמונה 6



תמונה 4



תמונה 7



תמונה 5

בחברת KRONE חשבו כיצד לאפשר לנהג קומביין הירק, לראות את מה שלפניו גם בגידולים גבוהים מאוד. לשם כך, הם התקינו סידור שבלחיצת כפתור, אפשר להעלות את תא הנהג לגובה של 70 סמ"ר מעל למצבו הרגיל. סידור זה יקל מאוד, לדעת חבר השופטים, על המפעיל ולכן זיכו אותו במדליית כסף (תמונה 6).

חברת POTTINGER התקינה על הכלי להכנת מצע הזרעים מצלמה, אשר מצלמת את פי השטח שעבר עיבוד. את המידע היא מעבירה לבקר מתוכנת, אשר לפי גודל הרגבים, הוא פוקד להקטין את מהירות ההתקדמות, בעוד שהמתחזה, פועלת באותה מהירות כל הזמן. כך, לאורך של אותה ערוגה, יש אפשרות לעיבוד יותר או פחות אינטנסיבי ולקבל מצע זרעים אחיד. חידוש זה זיכה את החברה במדליית כסף (תמונה 7).

חברת JOHN DEERE בשיתוף עם MONOSEM, זכו במדליית כסף, על מערכת היגוי אוטומטי לקלטרת שורה בשם: AutoTrac. נתוני לוויין מוזנים אל יחידת הבקרה, אשר שולטת על בוכנה לצידוד זרועות הרתם ועל זוג גלגלי היגוי בקלטרת. אלה יכולים להסיט את הכלי לצדדים, וכך לשמור על מרחק קבוע בין אביזרי הקלטרת, לשורת הצמחים (תמונה 4).

גם חברת CLAAS קיבלה מדליית כסף, על מערכת שמשמשת לאותה מטרה, כמו הזוכים הקודמים. היא מאפשרת דיוק רב בריסוס ובעיבודים בגידולי שורה. מערכת זו, שנקראת CULTICAM, משתמשת במצלמה סטריאוסקופית (בעלת שתי עדשות), לזיהוי מרכז השורה ולהכוונת הכלי למרכז המדויק שבין השורות (תמונה 5).

שאלות ותשובות

תשובה לשאלה מאתגרת מס' 26

בשנת 1915 עשתה חברת INTRENATIONAL HARVESTOR מארה"ב את הניסוי הראשון לבנות קלטרת מנועית. הכלי סבל מבעיות מכאניות רבות. אופן ההיגוי הכורד, לא הצליח לאפשר היגוי מדויק ושטח המשען המשולש, גרם לכך שהכלי היה נוטה להתהפכות. הכלי שבתמונה, הוא אחד הבורדים שנבנו בשנת 1916. כדי לשפר את ההיגוי, הגלגל הכורד הוחלף בגלגל כפול ועל מנת לשפר את היציבות, על ידי הורדת מרכז הכובד, הוסיפו לאופנים משקלות כבדות. כל אלה לא עזרו לכלי למצוא חן בעיני החקלאים והרעיון נגנז. למרות זאת, הרעיון שיש למצוא דרך לקלטור מכאני היה המניע לתיכנון סידרת הטרקטורים בשם: "FARMALL" שקצרה הצלחה ענקית והובילה את עיבודי השורה, עד שקמה לה מתחרה, הלא היא סידרת הטרקטורים של ג'ון דיר שנקראה בשם החיבה: POPPIN JOHNNY, בגלל הצליל המיוחד: פופ פופ, של המנוע בעל שני הצילינדרים. שבו התאפיינה.



שאלה מאתגרת מס' 27

מי יודע איזה דחפור הוא הגדול בעולם ומי בנה אותו?

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

טרקטורים ברשת

מחרשה מתקפלת הציידה

https://www.youtube.com/watch?v=_hUwsJ_iGnw

סולם מתקפל לטרקטור ענק

https://www.youtube.com/watch?v=wSiRGwGn_yQ

פרגוסון 35 8X4

<https://www.youtube.com/watch?v=zjgeP5x0uwg&t=28s>

זחלים ROADLESS+CASE משנות החמישים

<https://www.youtube.com/watch?v=3DmMPfCoE6E>

מנשא עגלות מתקפל מונע הידוק קרקע

<https://www.youtube.com/watch?v=KfR-P73BHjI>

מכבש סלף של ורמייר

<https://www.youtube.com/watch?v=kbFB-874lrE>

טרקטור לשיפועים חזקים קוצר ומגובב

<https://www.youtube.com/watch?v=cH0kPuBH6eg>

https://www.youtube.com/watch?v=_QfMVY5tXVQ

מאספת תפוחי עץ לתעשייה

<https://www.youtube.com/watch?v=UD2A-JP85Lc>

פיתרון לסיבוב מהיר בקצה התלם

https://www.youtube.com/watch?v=g9t_yfdQ-EA&t=19s

הצמיג החקלאי הכי גדול

<https://www.youtube.com/watch?v=IqxiDh9Gla8>

איך בונים דחפור בקטרפילר

<http://tinyurl.com/y776cfuq>

איך להעמיס D11 מקולקל על פלטפורמה

goo.gl/tTPSKb

מוצג נדיר ביותר. זחל CHICAGO PNEUMATIC

goo.gl/EKmZ2r

תאומי סיאם של קטרפילר

goo.gl/emX6g6

קומביין צרפתי לענבי יין, של PELLENC

goo.gl/3WGjti

חקלנוע הודי ANm6pQ

איך הודי מפעיל משאבת מים ללא מנוע

goo.gl/rQKTPH

goo.gl/xELJsT

איך לגרור את עצמך, או מישהו אחר מבוץ

goo.gl/Bqdxbr

גלילי עזר להידוק תחמיץ ועוד

Copy short goo.gl/CXMdch

CASE II

AGRICULTURE

עוצמה באדום

טרקטור לעיבוד שורה

PUMA

110-145 כוחות סוס



MAGNUM

250-380 כוחות סוס



OPTUM

270-300 כוחות סוס



MAXXUM

110-145 כוחות סוס



LUXXUM

100-120 כוחות סוס



QUANTUM

79-107 כוחות סוס



ניו פלדמן

מובילים לחדשנות מאז 1934



www.feldman.co.il

רחוב יוסף לוי 15 חיפה 04-2610000, טל: 04-2471230, פקס: 04-8410000
משרד מכירות: 04-8471226, מייל: danak@feldman.co.il



JOHN DEERE

ג'ון דיר הירוקים שלא נגמרים!!!

י.קמחי בע"מ מציגה:

סדרת טרקטורי המשא הייחודית של "ג'ון דיר" המיועדת לעבודה מאומצת ומתמשכת בתנאי שטח קשים ומורכבים ברמת אמינות גבוהה ובאיכות בלתי מתפשרת.

התמונה להמחשה בלבד ט.ל.ח.



דגם גיטור XUV 550

- מנוע בנזין 570 סמ"ק.
- 2 בוכנות.
- מתלים נפרדים.

דגם גיטור XUV 855

- מנוע דיזל 25 כ"ס.
- הגה כח.
- מתלים נפרדים

דגם גיטור HPX

- מנוע דיזל 21 כ"ס.
- סך אחורי "חי".

● הגיטורים מעבר להיותם איכותיים ואמינים הם מצטיינים בעלויות אחזקה וטיפולים נמוכות בהשוואה לרוב הכלים המתחרים.

בגיטור דיזל הטיפול הוא כל **200 שעות** לפי הוראות היצרן.
אצל רוב המתחרים הטיפול השוטף הוא כל 100 שעות לפי הוראות היצרן.

חלקים מתכלים לצורך השוואה:

- וריאטור - 1,600-2,325 ש"ח
- רצועת וריאטור - 375-595 ש"ח
- סט רפידות בלמים - 330 ש"ח

עלויות חלפים לטיפול שוטף כל 200 שעות:

- פילטר סולר - 59 ש"ח
- פילטר שמן - 59 ש"ח
- שמן מנוע (3 ליטר) - 25 X 3 ש"ח
- פילטר אויר חיצוני - 133 ש"ח
- פילטר אויר פנימי - 124 ש"ח

• עלות כוללת לטיפול (חלקים+עבודה) - **780 ש"ח**

• המחירים לפני מע"מ • המחירים ניתנים לשינוי בהתאם לשינוי מחירי היצרן ועפ"י שיקולי היבואן

לאחר השוואה הגיטורים זו הקנייה האיכותית והכלכלית ביותר!!!

כפר הנגיד טל: 08-9421120, 08-9439294, פקס: 08-9421119

יוסי: 050-8575530, יובל: 050-8575535

דוא"ל: j_kimchi@netvision.net.il | אתר: www.jkimchi.co.il