



גיליון מס' 43
פברואר 2013
אדר תשע"ג

נייר & תכלס

ירחון לנושאי גידולי שדה מיכון והנדסה בחקלאות



40
עוד על
"פאור מיקס"

36
תקלות
במיסבים ג'

20
חסע שורשים
באורוגוואי

17
סיכום ארצי של עונת
הכותנה 2012

8
דישון ראש
בתבואות חורף



דשנים לוקחים אותך רחוק

חברת דשנים, המספקת זה למעלה משישים שנה מוצרי דשן לחקלאות, יוצרת סטנדרטים חדשים ומקדמת את השירות, המקצוענות והפיתוח בתחום. מאגרי הידע והנסיון של החברה, יחד עם מגוון המוצרים, מעניקים לך כיסוי מושלם בכל איזור, עונה או מחסור.

אז כמה רחוק אתה רוצה להגיע?



ייעוץ אגרונומי

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



תפעול וקשרי לקוחות

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



לוגיסטיקה ואספקה

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



ייצור דשנים

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



דשנים וחמרים כימיים בע"מ



דשנים וחמרים כימיים בע"מ

הזמנות: 1-800-77-88-77

ת.ד. 1428, ח'יפה 31013

טל. 04-8468178/9 פקס. 04-8468296

www.deshanim.co.il



תוכן עניינים:

4.....משולחן המנכ"ל.....

6.....בין עלון לעלון.....

7.....מה חדש בגד"ש.....

8.....דישון ראש בתבואות חורף.....

10.....מחלות ומזיקים עיקריים בתקופת האביב בחיטה ובשעורה.....

15.....חמניות זרעי מכלוא.....

17.....סיכום ארצי של עונת הכותנה 2012.....

20.....מסע שורשים באורוגוואי.....

24.....הערכת ריכוז חנקן בעלי זית.....

32.....הרכבת מפזרי מוץ.....

34.....קוטר מומלץ לצינורות.....

35.....הגברת מהירות צלינדר.....

36.....תקלות במיסבים ג'.....

40.....עוד על "פאור מיקס".....

45.....רעיונות לסדנה.....

46.....יום שדה למיכון בכרם.....

48.....מסיק זיתים בעין הנציב.....

49.....בחברות ובמפעלים.....

50.....טרקטורים ברשת.....



תמונת שער:

עגורים בחיפוש אחרי בוטנים
בנחל אלכסנדר לאחר הסופה
צילום: איתן סלע.

ניר ותלם

**ירחון לנושאי גידולי שדה
ומיכון והנדסה בחקלאות**

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

מו"ל: ארגון עובדי הפלחה

כתובת המערכת:

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

עורכת: מיכל צוריאל

דוא"ל: michal@shi-vuk.co.il

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

עורך מקצועי לענייני מיכון והנדסה:

יוסף כץ: 050-7321326

דוא"ל: mikun@cotton.co.il

מערכת: אורי נעמתי, אברום גלבוץ,

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

פרסום ומודעות - בנושאי גד"ש

ומיכון והנדסה:

אהובה צרפתי: 03-7516615

052-2723062 | פקס: 03-7516614

ahuvatz@bezeqint.net

הפקה: פרסום "שיאים"

דפוס האזור בע"מ

ת.ד. 835 גבעתיים 53108

seim@hauser.co.il

המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות

משולחן המנכ"ל



מהלך של מיפוי הבעיות והדרכים לפתרונם. יש לזכור שלאחרונה נדחתה העתירה של מושב אליפלט והם הולכים לאבד חלק מהאדמות שלהם כי לא שמרו עליהן לפי החוק. בתאריך 7 לפברואר התקיים בארז יום עיון נרחב סביב הנושא. כנס דומה נקיים גם בצפון.

שנית, למרות מאמצי בנושא, הגד"ש עדיין לא נמצא במקום הראוי לו, בראש סולם העדיפויות, בעיני מקבלי ההחלטות במדינה. מיצובנו גבוה יותר בסולם, יאפשר גיוס משאבים גדול יותר בעתיד. לא מדובר רק במשאבים כספיים. מדובר גם על משאבי ניהול, רגולציה, חקיקה ועוד. שלישית, בשלוש מילים: "רק לא באמבטיה". זו תהיה מלחמה אמיתית. יש המון אינטרסנטים שלא ישתפו פעולה. אבל אם נהיה נחושים - ננצח, ונביא הביתה עוד הכנסות. יש לנו תוצרת טובה ומגיע לנו יותר !

לסיכום: היעדים רבים ומורכבים. יש לנו צוות נהדר גם בתוך הארגון וגם הרומאיים. אני בטוח שביחד נצליח!!!

אורי נעמתי
מנכ"ל

ב- 28 בינואר נבחרתי לקדנציה נוספת כמנכ"ל ארגון עובדי הפלחה. ראשית, אני רוצה להודות למועצת הארגון על התמיכה. שנית, זה הזמן לחשוב על העתיד. מה ניתן לעשות ועדיין לא עשינו.

אני חושב שבאופן כללי ניהול של כל ארגון מורכב משתי פנים. האחת ניהול שוטף: בארגון שלנו יש המון ניהול שוטף, החלק המרכזי נוגע לחיטה, אבל יש גם מספר רב של גידולים נוספים שלארגון חלק חשוב בניהולם כמו גידולי ירקות לתעשייה: חמניות, חומס, אבטיח לפיצוח, גידולי תחמיץ, כותנה ועוד. כמובן שיש גם את מדור המיכון והרבה עבודה סביב המחירון וכדומה.

אני מאמין שניהול שוטף תקין חשוב מאד בכל ארגון - אבל הוא לא העיקר.

לרובד השני אני קורא "ניהול העתיד", שהוא לדעתי לב העשייה (יש כאלה שיקראו לזה חזון. אבל אני מאד אוהב את ההגדרה הראשונה). מה צריך לעשות ב"ניהול העתיד" :

ראשית, צריך לנהל את שמירת הקרקעות שלנו. כפי שיש "ארגון עובדי המים", אני חושב שאנחנו במהותנו כ"ארגון עובדי האדמה". מופקדים על 1,700,000 דונם שזה בערך שני שלישים מהקרקע החקלאית במדינה. אם אנחנו לא נדע לשמור על הקרקע מי ידע?

רתמתי את התק"צ ואת ארגוני הקניות וכיחד אנחנו מתחילים לבצע



ענני סופה ושקיעת השמש בנשר ליד רמלה. צילום איתן סלע.

דיגום ומיון חמניות - זו המומחיות שלנו

עם עשרות שנים של ניסיון בתחום ניתן לומר בוודאות כי בכל סחר במוצר שאינו נבדק יש צד "מרוויח" - וצד "מפסיד". לעומת זאת, כאשר מוצר נבדק ואיכותו נקבעת בבירור, כל המערכת יוצאת נשכרת באופן כללי והחקלאים בפרט.

בשיתוף ארגוני החקלאים, פותחו ושוכללו טכניקות ונוהלי הבדיקה. תחנות בדיקה הממוקמות באזורי הקציר, בודקות בזמן אמת כל משאית ומשאית, המגיעה לפריקה, לשם קביעת טיב החיטה.

המידע בדבר איכות הסחורה מאפשר לקוני החיטה, להגיע לקבלת החלטות שיווק נכונות וכן מאפשר למשתמש הסופי (קרי טחנות הקמח) לתכנן את עסקיהם בהתאם. במהלך השנים טיפלה החברה גם בבדיקות חמניות וחימצה, עבור המגדלים.

אנחנו מציעים לכל החקלאים ומגדלי החמניות להעזר בידע ובניסיון של ג'סקו לצורך דיגום ובדיקת היבול.

אשמח באופן אישי לענות על כל שאלה:
gadot@gesco.co.il
שלמה גדות, מנכ"ל ג'סקו.

הכנסו לאתר החברה הבינלאומית בכתובת:
www.sgs.com
או באתר שלנו: www.gesco.co.il
ובטלפון: 03-5161074

חברת ג'סקו נוסדה בארץ לפני 80 שנה, עיקר תפקידה ומומחיותה של החברה הינם בבדיקות איכות, כמות, התאמה למפרט, תקן או פיקוח על תנאים בהסכם בין קונה למוכר. עיקר עבודת החברה במשך השנים היא במוצרי חקלאות ומזון.

ג'סקו, מספקת שירותי בדיקה, מיון, שינוע, אחסנה, שמירה על המלאי בתחום הגרעינים: חיטה, פולי סויה, גרעיני מספוא וכיוצא בזה וכן במגוון מוצרים לתעשייה ועוד.

ג'סקו הינה שלוחה של תאגיד בינלאומי, SGS, המעסיק כ-70 אלף עובדים ברחבי העולם ואשר מתמחה בהשגחה ופיקוח על איכות, כמות ובדיקות פשוטות ומתוחכמות במגוון מוצרים חקלאיים ואחרים.

מזה עשרות שנים מלווה ג'סקו את החקלאים בבדיקות החיטה המקומית, קביעת איכות של כל משלוח ומשלוח וקביעת מיון החיטה לשם תשלום המבטא את איכות החיטה לחקלאי.

ג'סקו צועדת יד ביד עם המגדלים וארגוניהם, בפיתוח ושדרוג מערכות הדגימה, בדיקה, רישום, מיחשוב ודיווח, אשר תירגמו את איכויות החיטה הנמכרת לביטוי כספי ותמורה הוגנת עבור כל משלוח.



בין עליון לעליון

חיטה

רוב השטח נהנה מהגשמים אך יש גם מעט נזקים. נקווה להמשך גשמים ללא נזקים. נשארה עדיין מחלוקת עם הזכיינים לגבי תשלום עבור פרס קנס מהעונה הקודמת. הנושא נמצא בבוררות. במקביל, מתחילים להתכונן לקציר הבא.

חימצה

למרות הגדלה בשטחי המזרע של חימצה, אנחנו רחוקים מיעד אספקת הצריכה המקומית בארץ, שגדלה גם כן. אפשר לשמור על מחירים סבירים למגדלים, לשמור על ריווחיות הענף ולהמשיך להצמיח אותו.

חמניות

סוף למכירת חמניות באמבטיה - בתיאום עם ייצואני החמניות הגדולים ובתמיכתם עלינו לוודא שבחוזים לשנה הקרובה יימכרו כל החמניות לפי מיון. גם חמניות לשוק המקומי. מומלץ לבצע את הדיגום והבדיקה באמצעות ג'סקו. חברת ג'סקו עסקה בחמניות בעבר והיא מצוידת בכל הציוד והניסיון הנדרש לביצוע מקצועי של הדיגום והבדיקות. העלות הנדרשת לביצוע הדיגום והבדיקות צריכה להתחלק בין המגדל והקונה. עלות הדיגום והבדיקה אינם גבוהים ביחס לערך התוצרת וחשיבות הבדיקות. לקיחת הדוגמאות באופן מקצועי ואובייקטיבי חשובה לא פחות מהבדיקה עצמה. חשוב להחזיר את ענף החמניות למסלול עבודה של שאיפה מתמדת לשיפור האיכות ולהפנות את פנינו לייצוא.

ירקות לתעשייה

אפונה

אנחנו נמצאים בסוף זריעת האפונה. היקף שטחי האפונה גדל השנה. נדרשנו השנה לאספקת זרעים לפי זנים. התארגנות האפונה איננה חברת זרעים ולכן אנחנו מפעילים גם שיקול דעת מקצועי בקניית הזרעים כדי למנוע סיכונים מיותרים מהמגדלים. הדבר גרם למתח רב במהלך הזריעה. בזמן הקרוב נסכם את הביצועים ונסיק מסקנות לעונה הבאה. אנחנו מנסחים מחדש ובאופן ברור יותר את דרכי העבודה של "קרן הנטישות" שקיימת בענף מאז ומעולם ומופעלת בשנים שיש בכך צורך. לצערי, יש התנגדות מוגזמת למהלך מצד חלק משותפינו

בענף. נקווה להשלים את הדבר בקרוב. אין ספק שהמבחן הסופי הוא באספקת האפונה למפעלים.

עגבניות

אין שינוי בהסכם לאספקת עגבניות לעונה הקרובה, אנחנו עובדים לפי ההסכם מ-2012. יש הקטנת שטחים מסוימת, נקווה שאין בכך סימון של מגמה.

אנחנו פועלים להכנסת חוקר, לעבודה בענף העגבניות מתוך מטרה לשפר את איכות העגבניות, כחומר גלם לתעשייה ואת ריווחיות החקלאים. במידה ונצליח, העבודה תבצע במימון משותף של מפעלי העגבניות והמגדלים.

מחיר קטיף העגבניות גבוה מדי, ובנוסף מכריחים מגדלים לעבוד עם קבלן מסויים - תופעה פסולה שיש להתנגד לה. אין לשלם עבור קטיף עגבניות יותר מ-66 ₪ לטון נטו.

תירס

אני מקווה שעד פרסום שורות אלה יסתיים המו"מ על מחיר התירס לעונת 2013. יש צורך לבצע תיקון משמעותי במחיר התירס למגדלים בכל העונות. משנת 2008 לא היה כמעט שינוי במחיר התירס למגדל. הריווחיות נשחקה מאד, חלק מהיכולת של החקלאים לבלוע את הצפרדע (שחיקה) נובע משינוי בזנים. אולם גם לכך יש גבול.

גם בענף התירס יש צורך בעבודה לשיפור איכות חומר הגלם של המפעלים. חיפוש אחר זנים תואמי ג'ובילי בעולם וכן מחקר מעמיק שיאפשר, אולי, לחזור לגדל ג'ובילי בחלק מהעונות. גם במקרה זה, היכולת לגייס חוקר לעבודה מקיפה בנושא מותנת בהתחייבות המפעלים להשתתף במימון למשך מספר שנים.

אברום גלבוץ

מדור גר"ש

מה חדש בגד"ש

מה חדש בכותנה

באזור הדרום, מקו אשדוד עד אילת, כולל הערכה והבקעה התקבלו כ- 1,000 הודעות על נזקים למגדלים, מרביתן על פגיעה בגידולי ירקות. עיקר הנזק נגרם כתוצאה מרוחות וברד. שגרמו לנזקים באזור המרכז, מקו אשדוד ועד וואדי ערה התקבלו כ-700 הודעות נזק, מרביתן על נזקים לבתי צמיחה של ירקות שקרסו וניילונים שנקרעו. פגיעה נוספת נרשמה בגידולי הפלחה ובצמחי נוי כתוצאה מהצפת שטחי גידול. באזור הצפון, מוואדי ערה ועד לרמת הגולן, התקבלו כ-300 הודעות נזק, מרביתן בעקבות הרוחות העזות שפגעו בעיקר בגידולי הירקות ובתי צמיחה, פגיעה בגידולי צמחי תבלין, פגיעה בשטחי גידול פתוחים מהצפות ופגיעה בגידולי פלחה. יחלפו עוד מספר חודשים עד שיתגלה הקף הנזק הסופי כתוצאה מירידה ביבולים. קנט מבטחת את הגידולים והחממות ואינה מבטחת את התשתיות שניזוקו בסערה.

מועצת הכותנה מזמינה חוקרים מדריכים וחקלאים להשתתף בכנס השנתי של ענף הכותנה, לסיכום עונת 2012. האירוע יתקיים ביום רביעי, 27.02.2013, י"ז באדר תשע"ג, בקיבוץ חפץ חיים. במסגרת הכנס יתקיים טקס הענקת פרסים מטעם הקרן על שם סם המבורג לשנת 2012 למצטיינים בענפי הכותנה וגידולי ירקות לתעשייה, ומלגות לסטודנטים, במעמד המדען הראשי של משרד החקלאות ד"ר אבי פרל. לאחר חלוקת הפרסים והברכות תתקיים ארוחת צהריים חגיגית. סיום משוער בשעה 14:30.

נזקי הסערה של ראשית ינואר - סיכום ביניים בקנט

כ-2,000 הודעות נזק התקבלו במשרדי קנט בעקבות הסערה שפרצה בתחילת חודש ינואר. על פי אומדן ראשוני של מעריכי קנט, היקף הנזק לגידולים עומד על כ-50 מיליון.

תכשירי מכתשים לחיטה

קוטלי מחלות

אוריוס
מנצידן
שביט

קוטלי מזיקים

סימשופר

קוטלי עשבים

אקופרט
אלבר מ'
אלבר סופר

מכתשים
המחלקה החקלאית



www.mcw.co.il

דישון ראש בתבואות חורף

בעקבות גשמי תחילת חודש ינואר והנחיות נוספות לעונה

יפתח גלעדי - מח"ר תבואות חורף, שה"מ

דישון ראש

ומצב הגשמים והשטח (הצפה וקרקע רוויה). תנאי האוויר בקרקע משפיעים על יכולת התיפקוד והקליטה של יסודות ההזנה על ידי שורשי הצמחים. פרקי גשם ארוכים ורצופים עלולים לגרום למצבים של חוסר אוורור זמני בשכבה העליונה ועקב כך לתנאי דה ניטריפיקציה ואיבוד חנקן לאטמוספירה.

זמינות החנקן לצמח תלויה בעומק מערכת השורשים וכמיקום הדשן. מיקום הדשן תלוי בצורה בה נתון היה החנקן בתחילת פרק הגשם הנ"ל ובעומק ההרטבה.

צורות החנקן השטיפות בקרקע הן:

1. חנקה (NO_3) שמקורה בדשנים השונים כגון חנקתי, או כתוצר של תהליך הניטריפיקציה.

2. אוריאה במצבה הראשוני ועד שהיא הופכת לאמון, בתוך יומיים עד מספר ימים, בהתאם לתנאי הקרקע (מבנה, אוורור, רטיבות, טמפרטורה, pH, תכולת חומר אורגני).

דפון גידול חיטה פורסם בימים אלו. מומלץ לעיין בסעיף העוסק בדישון ומספר התייחסויות מיוחדות למצב עודף הגשמים שנוצר, יובאו להלן. באופן כללי הצורך בדישון ראש חנקני נוצר במקרים שלהלן:

- כאשר קיימת שטיפה ודחיקה של החנקן אל מעבר לעומק בית השורשים. מערכת השורשים של החיטה מתארכת בקצב של 1-1.5 ס"מ/יום. מיקום החנקן ביחס לעומק בית השורשים יכתיב את הצורך בדישון ראש.
- כאשר תנאי הצפה במים וחוסר אוורור עלולים לגרום איבודי חנקן כתוצאה מדה-ניטריפיקציה.
- כשמתפתחים תנאי סביבה המאפשרים קבלת יבול גבוה מהצפוי, בהתאם לרמת דישון היסוד.
- כשטמפרטורות גבוהות בראשית הגידול, או זריעה עמוקה מנעו הסתעפות תקינה.
- כשקיימת פגיעה בצמח, בעיקר במערכת השורשים, משאריות קוטלי עשבים.
- כשהוצנעו כמויות גדולות של שאריות גידול קודם ורמת דישון היסוד לא הייתה מספקת.
- כאשר יש חשש לרמת חלבון נמוכה כתוצאה משטיפת חנקן או יבול מעל המצופה.

גשמי ברכה ירדו ברחבי הארץ בתחילת חודש ינואר. במספר אזורים הכמות המצטברת גבוהה מ-300 מ"מ ובחלקם ירדו כמויות של 150 - 80 מ"מ. בכל המקומות והאזורים בהם ירדו כמויות משקעים כנ"ל, נוצרו תנאי שטיפה ודחיקת חנקן.

יש לבחון מחדש את הצורך בתוספת דשן ראש, תוך התחשבות בגורמים הבאים:

מנת דשן היסוד שניתנה, עומק ההרטבה, עומק מערכת השורשים



זרימה סוערת בנחל שורק בזמן הסופה. צילום איתן סלע.

הצורך והדחופות בתוספת חנקן באותו שלב. יש לזכור שדשן המוסף בשלב זה חייב להיות מוצנע בצורה כל שהיא, משום שהכמות שיכולה להיקלט על ידי העלווה, עדיין נמוכה מאד.

בכל מקרה חובה לצאת ולבדוק את עומק ההרטבה. במקרים רבים עוצמת הגשם הייתה גבוהה ונגרם נגר גם בשדות בעלי שיפועים קלים. לכן עומקי ההרטבה בחלק ניכר מהמקרים אינם ביחס ישר לכמות המשקעים.

מעבר לכל האמור, יש להתחשב בכל השיקולים באשר לצורך ויישום דשן ראש, כמפורט בדפון החיטה שפורסם לאחרונה. באם מחליטים לדשן, מומלץ לעשות זאת לקראת פרק הגשמים הבא, כיוון שקליטת חנקן דרך העלווה היא נמוכה ולכן גם דישון נוזלי מצריך הפעלה ע"י גשם.

נברנים

לפני תחילת מערכת הגשם הנוכחית הייתה התפרצות של נברנים באזורים נרחבים בארץ. קיים סיכוי טוב שחלק ניכר מאוכלוסיית הנברנים הושמדה כתוצאה מהצפת המחילות. עם זאת יש לשמור את היד על הדופק ולהמשיך ולטפל בשטחים ובשוליהם אם רואים המשך פעילות וכדי להימנע מהפתעות לא נעימות לקראת הקציר.

מצב החנקן שאינו שטיף בקרקע הוא האמון, הנספח מיד לחלקיקי החרסית. בשטחים עם אחוז חרסית נמוך דוגמת החול, גם האמון שטיף בחלקו.

עם הרטבת שכבת הקרקע שבה הוצנע הדשן, על ידי גשם או המטרה, מתחיל תהליך הניטרופיקציה בו האמון הופך לחנקה תוך 4 - 1 שבועות, בהתאם לטמפרטורות הקרקע ורמת החמצן (איוורור).

יש להניח שבתחילת פרק הגשם הנוכחי מרבית החנקן הקיים בשטחים היה במצב של חנקה (במצב שטיף), בעקבות גשמי תחילת העונה והגשמים שירדו לפני כשבועיים. תשומת לב מיוחדת יש לתת לשדות שלא דושנו כלל בדשן יסוד, כיוון שגם החנקן השאריתי מהשנה החולפת, היה רובו ככולו בצורה של חנקה, כבר בערב הזריעה.

בתהליך שטיפה בקרקעות כבדות ובינוניות מתקבלת התפלגות נורמלית של החנקות בחתך הרטוב **כשהריכוז הגבוה ביותר נמצא במחצית עומק ההרטבה**. מיקום הדשן יכול להיקבע על ידי בדיקות קרקע לפי שכבות, או הערכת מיקום החנקן ע"י בדיקת עומק רטיבות. עומק מערכת השורשים מגיע בשלב ההצצה ל- 10-7 ס"מ וקצב התארכותם כ- 1.5 - 1 ס"מ ביממה. היחס בין עומק מערכת השורשים להתפלגות החנקות בקרקע, יקבע את מידת זמינותן לצמח ומכאן את



סיגנום

תוצרת חברת BASF

קוטל מחלות סיסטמי מהדור החדש

סיגנום הוא קוטל פטריות משולב בתוארית נגריים רחפים והוא מכיל שני חומרים פעילים חדשים: boscalid 26.7%-ו pyraclostrobin 6.7%



חמצה - טיפול בסיגנום 50 גרם/ד'



היקש - חמצה נגועה באסקוכיטה

התכשיר היעיל והמוכח להדברת אסקוכיטה בחמצה

יתרונות:

- ✓ טווח פעילות רחב ביותר.
- ✓ פעילות מונעת ומרפאת.
- ✓ פעילות הגנתית ממושכת.

סיגנום נמכר באריזות של 0.5 ק"ג ו-5 ק"ג

האיכות מתחילה מהשורש

טל' 08-8515306, פקס' 08-8515208 www.agan.co.il

קרא בעיון את תווית התכשיר לפני השימוש | לייעוץ ולהדרכה פנה למדריכי המחלקה החקלאית



מחלות ומזיקים עיקריים בתקופת האביב בחיטה ושעורה

יפתח גלעדי, תמר אלון, אור רם - שה"ם. עוזי נפתליהו - ו. מגדלים נגב

חיטה

מחלות: המחלות השכיחות ביותר בחיטה הן ספטוריית העלים, חילרון עלה, חילרון צהוב, קימחון ופחמון פורח. פחות שכיחות הן מחלות חילרון הקנה, חיסלון, ספטוריית הגלומות ומחלת הפסים הבקטריאלית. **ספטוריות העלים והגלומות:** מחלות הספטורייה שכיחות במיוחד באזורי גידול החיטה בנגב הצפוני ובלכיש.

ספטוריית העלים: תוקפת בתחילה את העלים והנדרים בחלקם התחתון. בהתקפה קשה המחלה עולה גם אל חלקי השיבולת, אך לא תוקפת את הגרגרים. בתחילה יופיעו כתמים בצבע ירוק כהה - חום, ההופכים לנקרוטיים, בתנאי לחות וטמפרטורות מתאימים. כתמים אלה מתאחים ועשויים לכסות את כל שטח העלה. בתוך הכתם ניתן לראות את המיכלאים (pycnidia), המכילים את הנבגים (צרים וארוכים) ונראים כנקודות שחורות הערוכות בשורות. טמפרטורות מיטביות להדבקה הן 15 - 25 מ"צ.

ספטוריית הגלומות: תוקפת בעיקר את עלי הצמח. המחלה יוצרת כתמים לא רגולריים, המתאחדים ויכולים לגרום להתייבשות העלה כולו. לפטרייה יש מיכלאים אופייניים בצבע חום, המפוזרים באקראי על פני הכתם ומופיעים רק לאחר תקופה ארוכה. טמפרטורות מיטביות להדבקה הן 20 - 27 מ"צ.

בהתפתחות של מגפות קשות גרגרי החיטה עשויים להיות מצומקים והנזק עלול להגיע עד לפחיתה של 40% מהיבול. הפטריות שורדות בקש נגוע במיכלאים משנים קודמות, הנשארים פוריים אפילו למשך מספר שנים. טמפרטורות גבוהות מ-35 מ"צ, הפסקת גשמים ופחיתה בלחות מפסיקות את התפתחות המחלות. יש להרחיק קש נגוע משנים קודמות, לקיים מחזור זרעים רב שנתי להקטנת כמות המידיבק הראשוני. הניטור וקבלת ההחלטות באשר לצורך בטיפול וכדאיותו מופיעים בקובץ ההנחיות של "התמודדות עם מחלות עלים בחיטה בהעדר "המחליטה" (ד. שטיינברג, ע. דינור, ד. זוהר - 2006) ומומלץ להיוועץ במדריכים בקשר לזנים החדשים ורגישותם למחלות. ההדברה מבוססת על שימוש בקוטלי פטריות ורשימה מפורטת ניתן למצוא באתר של השירותים להגנת הצומח: www.hadbara.moag.gov.il.

חלדונות: זוהי קבוצה גדולה של טפילים מוחלטים הנמצאים בכל מקום בעולם ותוקפים צמחים מכל קבוצות הצומח. טפילים אלה ספציפיים מאוד, בעלי כושר הישרדות בתרדמה ויצירת נבגים בכמויות אדירות, הנפוצים ברוח למרחקים ארוכים. לקבוצת החלדונות **מחזור חיים** מורכב המאפשר התאמה לתנאי אקלים שונים ולחילופי עונות. **מחזור החיים** מתאר את השלבים השונים בחיי הפטרייה, לפי סדר הופעתם, כולל השלב המיני. **מחזור ההתפתחות** מתאר את שלב הריבוי האל מיני, החוזר על עצמו פעמים רבות.

חילרון עלה: מקיים מחזור חיים מלא. פונדקאי הביניים הוא צמח ממשפחת הנוריתיים. *Thelictum spp.* שטרם נמצא בארץ ולכן השלב המיני עדין לא נמצא בארץ. מקור המידיבק הראשוני הוא נבגים



תמונה מס. 1: הפיקנידיות בשורות בכתם של ספטוריית העלים בעלה חיטה.



פריורי אקסטרה®



מבית syngenta

תכשיר מצטיין להדברת מחלות ולהגדלת יכולים בחיטה

חדש! הדברת חילדון וקימחון בשיבולת שועל

יכול ממוצע משבעה ניסויי שדה



צילום - 191

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

אקאאא כריאה יואי

לובסמבורג תעשיות בע"מ



טל: 03-796 4300 | www.luxembourg.co.il

המכבש החקלאי בע"מ

ביצוע כל העבודות החקלאיות
קציר | גיבוב | כיבוש שחת וקש | קציר כל התבואות

עיבודים חקלאיים

עיבודי יסוד | דיסוק | קילטור | זריעה
חריש | תיחוח | סימון | משתת | החלקה

ביצוע עבודות באדמות קשות במיוחד
באמצעות רוטור כבד



רהט 17 בית 187, ת"ד 241 | 050-5209241 | 050-5987408 | 052-4881990 | פקס: 08-9918063



תמונה מס. 4: חילדון צהוב על הגלומות.

הקיץ. נבגים אלה נפוצים ע"י רוח וגשם. בתחום הטמפרטורות שבין 20 - 30 מ"צ ובתנאי לחות התפתחות הפטרייה מהירה ביותר. בתנאים אלה נוצרים צברים בצבע חום עד חום כהה עם הילה כלורוטית סביבם. הצברים מופיעים על כל החלקים הירוקים של הצמח: עלים, נדנים, קנים, גלומות ומלענים. טמפרטורות נמוכות מ-10 מ"צ, או גבוהות מאוד בשילוב יובש, מעכבים את התפרצות המחלה בשדה. חילדון הקנה אינו נדיר ומידי פעם נראים צמחים בודדים נגיעים, כאשר לרוב חומרת המחלה נמוכה. בשנת 2010 הופיע חילדון קנה בכל אזורי הארץ ברמות שונות, עד כדי התפרצות קשה בעמק בית שאן ובנגב המערבי. הניטור ותהליכי קבלת ההחלטות לגבי חלדונות העלה והצהוב מופיעים



תמונה מס. 5: צברים של חילדון קנה לאורך הקנה ועל העלים.

בכירים שהשתמרו בתנאי יובש וקרונה והוסעו ממזרח אפריקה או שרדו על צמחי ספיח. בתחום הטמפרטורות שבין 15 - 22 מ"צ ובתנאי לחות התפתחות הפטרייה מהירה ביותר. המחלה עשויה להופיע החל מהמחצית השנייה של חודש ינואר. טמפרטורות נמוכות או גבוהות מהנ"ל בשילוב יובש, מעכבים את התפתחות והתפרצות המחלה.



תמונה מס. 2: צברים של חילדון עלה על גבי העלה.

חילדון צהוב: מקור המידבק הוא נבגים בכירים המוסעים ממרחקים, נוחתים על צמחי חיטה ומדביקים אותם. מרחק נדידתם אינו ברור מכיוון, שפונדקאי הביניים לא ידוע בעולם ולא ברור מהו מחזור החיים. התפתחות הפטרייה מהירה ביותר בתחום הטמפרטורות שבין 25 - 10 מ"צ בשילוב רטיבות ממושכת על העלים. בתנאים אלה נוצרים צברים צהובים בודדים המתחברים לפסים על עלים, נדנים, שיבולים וגלומות. המחלה עשויה להופיע מהמחצית השנייה של חודש ינואר. טמפרטורות גבוהות מ-25 מ"צ מעכבים את התפתחות והתפרצות המחלה, אך יש גזעים שהתאימו עצמם לנביטה בטמפרטורות גבוהות יותר.

חילדון קנה: מקיים מחזור חיים מלא. פונדקאי הביניים הוא הצמח *Berberis vulgaris*, שטרם נמצא בארץ ולכן השלב המיני של הפטרייה עדין לא נמצא בארץ. מקור המידבק הם נבגים בכירים, שהשתמרו בתנאי יובש וקרונה והוסעו ממרחקים או שרדו על צמחי ספיח במהלך



תמונה מס. 3: פסי צברים של חילדון צהוב על העלה.

עטויים בקרוזר או בגאוצא, יש להניח שהן מוגנות מפני הכנימות, אך מומלץ לנטר ולוודא זאת.

פשפש הקמה (פשפש התבואה): באזורים רבים בעולם נחשב כמזיק



תמונה מס. 6: כנימות עלה על השיבולת.

עיקרי לדגניים, במיוחד לחיטה. קיימת מחזוריות בהתרבות פשפש הקמה. שנים של נסיגה מתחלפות בשנים של התפרצות. החרק מפתח דור אחד בשנה. הפשפש חורף בדרגת הבוגר, בדרך כלל ביערות, חורשות, כרמים, פרדסים. באביב, כאשר טמפרטורת האוויר הממוצעת במשך מספר ימים מגיעה ל- 16-17 מ.צ. (הנתונים מחו"ל), הפשפש מתחיל לעבור ממקומות חריפה לשדות חיטה או דגניים אחרים. מיד לאחר הפלישה לחיטה הפשפש מתחיל להטיל ביצים. ההטלה העיקרית מתרחשת, בדרך כלל, כאשר חיטה נמצאת בשלב של סוף הפריחה תחילת דרגת החלב. דרגות הזחל של הפשפש (הנימפות) מסיימות את התפתחותן והופכות לבוגרים צעירים כאשר החיטה בשלב הבשלת דונג. הפשפש הצעיר עוזב את החיטה בתקופת הקציר ועובר למקומות החריפה. פשפש הקמה שייך לקבוצת חרקים מוצצים ועלול לגרום לנזקים כבדים מאד הן מבחינת הפחתת היבול (50-20 אחוז בשנת התפרצות) והן מבחינת הורדת איכות החיטה, דהיינו פגיעה באינדקס הגלוטן. נוכחות של גרעין פגוע בודד בתוך מאות גרעינים בריאים, עלולה לגרום לפגיעה בכושר אפית הבצק.

הניטור ייעשה בעזרת רשת פרפרים, או ע"י נייעור הקמה וחיפוש המזיק על פני הקרקע. כאשר מוצאים 4-5 פרטים למ"ר, בשלבים שלפני השתבלות יש לשקול מתן טיפול מוקדם. עיקר ההדברה מתרכזת בשלבי מילוי הגרגר עד דונג וסוף הפעולה יהיה מחמיר יותר: 1-2 נימפות או פשפשים בוגרים למ"ר, בזנים המוגדרים בינוניים באינדקס הגלוטן שלהם. בזנים הידועים כבעלי אינדקס גלוטן חזק, הסף יעלה ל- 4-5 פרטים למ"ר. באזור לכיש יש להחמיר בסף הטיפול, עקב רמות אינדקס הגלוטן הנמוכות שנתקבלו בשנים האחרונות. בכל מקרה מומלץ להיוועץ במדריכים כאשר לקבלת ההחלטה לטיפול ולמועד היישום.

שעורה

קימחון: קימחון השעורה הוא סוג המחלה התוקף שעורה בלבד. מחזור המחלה, המופע והסימפטומים על הצמח, דומים למתואר בקימחון החיטה. ההדברה תתבצע בדומה לקימחון בחיטה, כאשר הנגיעות

בקובץ ההנחיות בהעדר ה"מחליטה". יש להיוועץ במדריכים לגבי כל האמור, עקב הכנסת זנים חדשים למזרע והשינוי ברגישות הזנים למחלות, במהלך השנים האחרונות. הניטור לחילדון קנה ייעשה בדומה לחילדון צהוב וקבלת ההחלטה תעשה תוך ידיעה שכל הזנים רגישים למחלה. בתצפיות שנערכו נמצא כי גם טיפול שניתן בשלבים מאוחרים של התייבשות השטח תרם ליכול ולאיכותו. רשימת התכשירים להדברת החלדונות מופיעה באתר השירותים להגנת הצומח הנ"ל.

קימחון: קימחון החיטה הוא מחלה פטרייתית, הנמנית עם קימחונות הדגניים. קימחון החיטה אינו תוקף שעורה ושיבולת שועל. בקימחון החיטה קיימים שני טיפוסים: הראשון תוקף את זני הדררום והחיטה הרכה והשני תוקף את החיטה הקשה בלבד. כיום, בעקבות טיפוח זנים עמידים של חיטת הלחם (הקשה), הצטמצמה המחלה לזני הדררום בלבד. מקור המידבק הוא כנראה מנבגים המופצים בתחילת החורף, לאחר שהפטרייה העבירה את הקיץ בעזרת גופי פרי הנשארים על שאריות הקש. הצברים הלבנים- אפורים של הקימחון, הנראים על פני הנוף, נושאים נבגים אל מיניים המופצים ע"י הרוח. תקופת הדגירה של המחלה קצרה יחסית והתרבותה מהירה. התנאים המיטביים להדבקה: טמפרטורות בתחום 15-22 מ"צ ולחות יחסית של 100%. מים חופשיים וקרירה עשויים להפריע לתהליך ההדבקה. הקימחון מופיע בחלקות בהן הקמה צפופה, על כל חלקי הצמח, כולל השיבולים וסעיפי המשנה. במקרים רבים, מופיעה המחלה בתחילה על העלים התחתונים ולעיתים נתקפות השיבולים בלבד. במקרה של נגיעות גבוהה בעלי הצמח כאשר הצמחים לפני ובתחילת מלוי הגרגר, נהוג לטפל בפונגצידים בתגובה. מומלץ להיוועץ במדריכים כאשר לכראיות ומועד ההדברה.

מזיקים

כנימות עלה: בעלות צבע ירוק או אפור ומופיעות כבודדות, או באשכולות על חלקי צמח שונים. הכנימות ניזונות ממציצת מוהל העלה והקנה בצמח הצעיר ובהמשך עלולות על השיבולים. עקב כך גורמות להחלשת הצמחים והצטמקות הגרגרים. מידת הנזק תלויה בגודל האוכלוסייה ואופן התפשטותה בשדה. כנימות עלה הדגניים מתרבות בארץ בריייה מינית ורביית בתולין (השרצה). הטמפרטורות הנוחות להתפתחותן הן בתחום של 20 - 25 מ"צ. אולם גם בטמפרטורות קרות יותר ימשיכו להתקיים. עם עליית הטמפרטורות עלולה פעילותן להתגבר, אולם מזג אוויר חם ויבש, לאורך מספר ימים עשוי לגרום לתמותה והיעלמותן מהשטח.

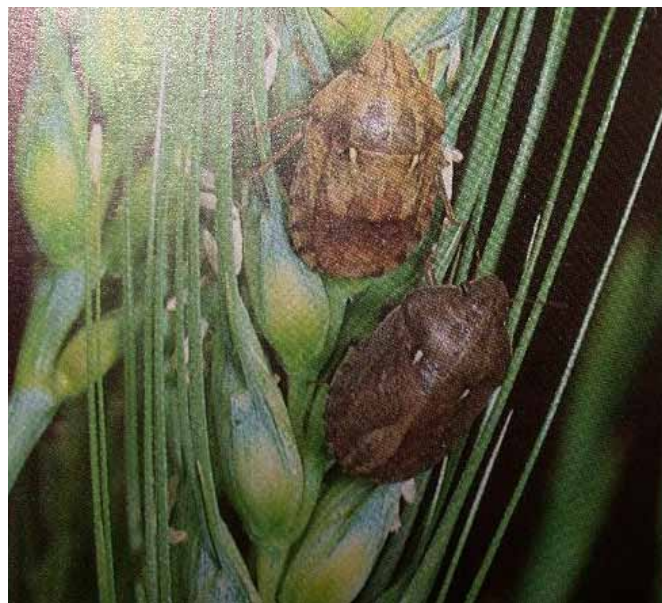
אין בידינו ספי פעולה ברורים כאשר לרמת האוכלוסייה, מידת הנזק וכדאיות הטיפול. בעבר מקובל היה לטפל אחרי שלב ההשתבלות, כאשר נראתה נגיעות גבוהה כשיבולים. בשנים האחרונות נמצאו רמות גבוהות של המזיק אף בשלבים מוקדמים יותר, העשויות לגרום לצריבות קשות בעלה הדגל ופגיעה כמילוי הגרגר וכיבול. כדאי להיוועץ במדריכים בדבר הצורך בטיפול. חלקות שנזרעו בזרעים

מחלת הפסים: הגורם הוא פטרייתי. בתחילה מופיעים פסים כלורוטיים - צהובים לאורך העלים, ההופכים בהמשך לנקרוטיים וחומים (רקמה מתה). הפסים מתכסים בלבד אפרפר והעלים נקרעים לאורכם. בהמשך קיים עיכוב בהשתבלות ונגרמות הפרעות בהתפתחות השיבולים. רוב הצמחים החולים אינם פורחים וחונטים. מחלת הפסים מועברת בזרעים. הנבגים הנוצרים על פני העלים מדביקים את פרחי השעורה והפטרייה המתפתחת בזרעים, מועברת באמצעותם לשנים הבאות. אין הדבקה מצמח לצמח באותה העונה. השימוש בזרעים נקיים מועיל בהפחתת המחלה וההדברה נעשית ע"י חיטוי זרעים בלבד.

מקורות:

יאיר פנואל ויוסי דרור (1990). מדריך לזיהוי פגעי החיטה בישראל. א.ע.פ. דינור עמוס (1998). חלדונות. עמודים 199 - 215. מחלות צמחים בישראל בעריכת רותם י., ובן יפת י. הוצאת מרכז וולקני, בית דגן דינור ע. ושטיינברג ד. (1998). מחלות בדגני חורף. עמודים 331-346. מחלות צמחים בישראל בעריכת רותם י., ובן יפת י. הוצאת מכון וולקני, בית דגן.

שטיינברג וחובריו (2010). חילדון קנה גזע Ug99 (TTKS): מה זה והאם באמת קיים איום על גידול החיטה בישראל? ניר ותלם מס. 22, עמ' 8-11. זוהר ד., קוסטיוקובסקי מ. ומלמד י. (2005). פשפש הקמה (פשפש התבואה). אתר האינטרנט של שה"ם: www.shaham.moag.gov.i. זוהר ד., פנואל י. (1992). מחלות. עמודים 66-65. גידול חיטה הלכה ומעשה. הוצאת המחברים, ארגון עובדי הפלחה ומשרד החקלאות, שה"מ. מינץ ג., סולל צ. (1962). שעורה. ע"מ 49 - 34. מחלות הדגניים בישראל. הוצאת "ספרית השרה".



תמונה מס. 7: בוגרים של פשפש הקמה על שיבולת.

גבוהה בעלי הצמח והצמחים לפני ובתחילת מלוי הגרגר. מומלץ להיוועץ במדריכים באשר לכדאיות ומועד ההדברה.

מחלת הרשת: שמה של המחלה נובע מהמופע על פני העלים בצורה של פסים מוארכים צהובים חומים, הנראים משני צידי העלה. הפסים מסודרים בשתי וערב ויוצרים משבצות הדומות לרשת. יתכן כי הפסים יופיעו בתחילה לאורך העורקים הראשיים בלבד. המחלה פוגעת בעלים ובשיבולים וגורמת להתייבשותם. מקורו של המידבק הם גופי פרי מיניים, השורדים בשאריות צמחים ובזרעים וכן באמצעות נבגים אל-מיניים. התנאים האופטימאליים להתפתחות המחלה הם לחות גבוהה וטמפרטורות חורפיות ממוצעות. בשעורה הנזרעת על גבי כרב שעורה, מופיעה המחלה כבר לאחר ההצצה. הפטרייה תוקפת את העלה הראשון ומתפשטת לאחר מכן אל שאר העלים. המחלה נראית בעיקר בשלבי הצימוח האחרונים, עם הופעת עלה הרגל. בזמן זה קצב התפשטות המחלה גדול מקצב צימוח הנוף ולכן יש לשים לב להתבססותה כבר בעלים התחתונים. מניעת המחלה מתבצעת באמצעות זנים עמידים, חיטוי זרעים ושימוש בפונגצידים כתגובה.



מופע המחלה בשדה.



תמונה מס. 8: מחלת הפסים בעלה שעורה.

חמניות - זרעי מכלוא

ד"ר עלי ליאור - מרכז מקצועי ראשי לשעבר, משרד החקלאות שה"מ
אבי מרומי - מטפח, זרעי שער העמקים אגש"ח בע"מ*

מבוא

חמניות הוא גידול חשוב בעולם וממוקם בסדר החשיבות אחרי הדגניים (תירס, חיטה ואורז). אפשר לגדל חמניות במגוון רחב של אזורים בעולם כולל האזורים הצפוניים והדרומיים של כדור הארץ, בהם עונת הגידול החקלאית קצרה יחסית.

רוב הגידול מיועד לשמן אולם בכמה מיליוני דונמים מגדלים חמניות לגרעינים. בעיקר בארצות הברית וארגנטינה, תורכיה וסין. מרבית זני החמניות המיועדים להפקת שמן מהגרעינים, הם זני מכלוא. המעבר מזני הפריה חופשית (זנים פתוחים) לזני מכלוא התרחש בחמניות לשמן לפני כ- 15 שנה. בזני החמניות לגרעינים התהליך עדיין בעיצומו. המעבר מזני הפריה חופשית לזני מכלוא הסתיים כבר באמריקה ובתורכיה ובסין זה קורה ממש בשנים אלו. במאמר הזה ננסה להסביר מדוע מתרחש המעבר מייצור זנים בהפריה חופשית למכלואים ומה הכוח המניע אותו, עם דגש על שוק החמניות בישראל.

חוסר אחידות בזני הפריה חופשית

מרבית זרעי החמניות הנמכרים היום בארץ (ד.י. 3, שמש וגם של יצרנים אחרים) הם זני הפריה חופשית. זרעי זנים אלה הינם תוצרי הפריה חופשית של קו מקורי. זני החמניות הגדלים בארץ הינם בעלי אי התאם עצמי גבוה, כלומר אינם יכולים לבצע ההאבקה עצמית ולכן חייבים להיות מופרים על ידי דבורים וחרקים אחרים הנושאים אבקה מצמחים שכנים. כתוצאה מכך על כל קרקפת, הזרעים הם תוצרי האבקה שמקורה בצמחים שונים בשדה. מכיוון שהצמחים בשדה הם בעלי שונות רבה (בכירות, מבנה וגודל הצמח, מופע הגרעין) וההפריה נעשית על ידי חרקים בהאבקה חופשית ואקראית, התוצאה היא שהצאצאים הינם בעלי שונות גנטית גדולה ואינם דומים בהכרח להוריהם. לפיכך יש צורך בעבודת בירור (סלקציה) ומיון אינטנסיבית כדי לשמור על אחידות הזן. אמנם בשנים האחרונות, בעזרת עבודה מאומצת, הצלחנו בזרעי שער העמקים בע"מ לשפר את הזנים (ד.י. 3 ושמש), אך חוסר האחידות טבוע בזנים האלו והם משמרים שונות טבעית של הזן.

ניתן גם לטפח זנים בעלי הפריה חופשית על ידי הכלאתם בזנים בעלי תכונות שונות, אך בגלל אקראיות ההפריה בשדה והעובדה שקיים אי התאם גבוה בזנים אלו, בעלי גרעין גדול, בעיית השונות הגדולה יחסית, לא תיפתר.

טיפול זני מכלוא

טיפול זני מכלוא מתחיל מיצירת שני קווי הורים, אחידים והומוזיגוטיים במרבית התכונות הפנוטיפיות. ככל שקווי ההורים יהיו אחידים יותר כך המכלוא יהיה אחיד יותר. אחידות זו אצל קווי ההורים מושגת על ידי הפריה עצמית בין מספר צמחים מצומצם ובאמצעות הפריה חוזרות ונשנות עד להשגת מידת האחידות הרצויה. מכאן מובן שמכלוא של אותם הורים הומוזיגוטיים יהיה הטרוזיגוטי ביותר. (קוליץ טאג').



כיום (כיסוי הקרקפת ברשת שמונעת האבקת דבורים) והכלאות של חמניות כחלק מתהליך הטיפול של קווי הורים ומכלואים.

לביטוי את השונות הגנטית הטמונה בזן. ולכן יש לרכוש מידי שנה את זני המכלוא מהמטפח.

מהדוגמא המודגמת באיור 1 ברור שלפחות אחד מההורים העקר או מחזיר הפוריות צריך להיות בעל התכונה הרצויה באופן הומוזיגוטי. ישנן תכונות כמו יכול או גודל גרעין שהן תכונות כמותיות. אז יש צורך לצבור בזן המכלוא כמה שיותר מרכיבים חיוניים המביאים לידי ביטוי את אותה תכונה רצויה. דבר זה נעשה על ידי בחינת צירופים רבים של קווי הורים עד למציאת הצירוף הנותן את המירב באותה תכונה. אחד מיתרונות זני מכלוא הוא באחידות הצמחים בשדה. זה קורה כאשר הושלם תהליך הניקוי והמיון של זרעי ההורים והוצאת הזרעים החריגים. דבר זה יתרום לאחידות במראה וייתן יתרון גם במניעת תחרות של צמח גדול וחזק על שכנו הקטן על אור ומים (אירית שדה). יצירת האחידות היא התהליך שמאפשר דיוק בטיפולים השונים בשדה (השקיה, הזנה, אגרנטכניקה).

סיכום

הסיבות הגורמות להחלפת זנים פתוחים של חמניות בעולם בזני מכלוא הם:

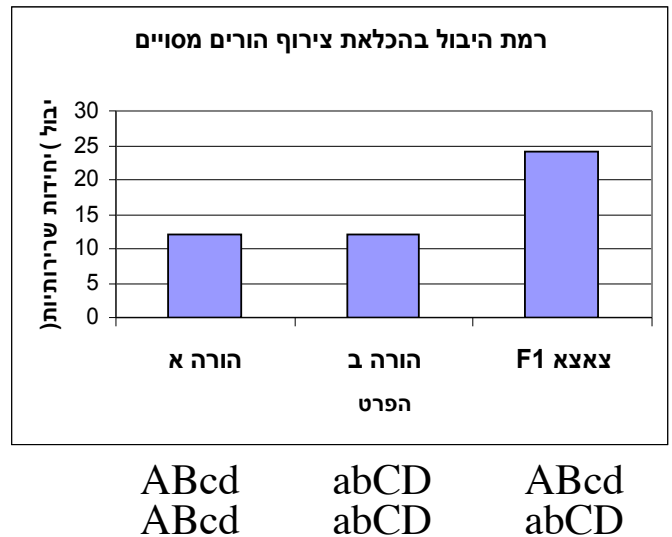
1. קיום הטרוזיס חזק בחמניות שיכול להביא להגדלת יכולים ב- 15-30%
2. אחידות גבוהה יותר של הצמחים והגרעינים.
3. בזני מכלוא מתאפשר טיפוח מהיר יותר לעמידויות למחלות, מזיקים, טפילים וקוטלי עשבים.

לנו זרעי שער העמקים בע"מ, כמטפחים ויצרני זרעים, ניסיון רב שנים של עבודות טיפוח המושקעות בכל זן, עשרות צירופי הורים נבדקים עד רמת קבלת יכול ונפסלים עד שמתקבל המכלוא הרצוי, בתוספת של חלקות גידול נפרדות לכל אחד מההורים וחלקת ייצור ה-F1, כל זה מעלה מאד את עלות הייצור של הזרעים ואנו מקווים ומאמינים ששיפור ביכול ואיכותו מצדיקים את המחיר למגדל. מגדל שיזרע את הדור הבא (F2) יקבל ערב רב של צמחים שונים המורכבים מטיפוסי ההורים וטיפוסי ביניים ולא ייהנה מהיתרונות שהמכלוא נותן. הכנסת עמידויות למזיקים, מחלות, טפילים כמו עלקת וקוטלי עשבים - קלה יותר במכלואים מפני שלעיתים הכנסת עמידות להורה אחד בלבד מספקת הגנה טובה דייה לצמחי המכלוא, בעוד שבזנים פתוחים התהליך ארוך יותר ורגיש לשבירת העמידות.

מקורות:

1. **השבחה : מכלוא F1** - קולין טאג' - המרכז לטכנולוגיה חינוכית
2. **אבולוציה וטיפוח** - אירית שדה

* מאמר אינפורמטיבי



איור 1: באותיות האנגליות מתחת לאיור מודגמים שני הכרומוזומים הרלוונטיים של כל אחד מהפרטים. אות גדולה מצביעה על תכונה דומיננטית וקטנה - רצסיבית (אירית שדה).

באיור מספר 1 ניתן לראות כי ישנן ארבע תכונות שונות אשר באות לידי ביטוי בצמח רק כאשר הן דומיננטיות (אותיות גדולות). בהורים יש שתי תכונות המופיעות בכל אחד מהם (שתי תכונות בהורה אחד ושתיים אחרות בהורה השני). אנו מעוניינים שהמכלוא יקבל את ארבע התכונות כדומיננטיות, שניים מכל הורה. בדוגמה שלפנינו זה מה שקרה, אך בשונה מההורים שהם הומוזיגוטים, המכלוא הטרוזיגוט בכל ארבע התכונות. ארבע תכונות אלו תבואנה לידי ביטוי בצאצא כך שהוא יהיה עדיף על הוריו למרות שרק אלל אחד בכל אחת מהתכונות הוא דומיננטי. כלומר, יש און כלאיים (הטרוזיס).

איך עושים מכלואים כאלו?

כאשר קיימת עקרות זכרית בקו הנקבי (דבר זה נעשה באופן מלאכותי בחיטה, חימצה ועוד, או באופן טבעי - עקרות ציטופלסמטית או מיטוכונדרית), כלומר הפרחים לא מיצרים אבקה, נמנעת האבקה עצמית ואפשרית רק האבקה מצמח פורה. בשדה בו מכליאים בין קווי ההורים ויוצרים את זני המכלוא, מצויים שני קווי הורים: נקבי (עקר, ללא אבקה) וזכרי (פורה, תורם האבקה).

זרעי הקו תורם האבקה לא נאספים ורק הזרעים תוצרי האבקה, בצמחי הנקבה נאספים והם זרעי המכלוא (F1) שנמכרים למגדלים. כדי להגיע לתוצאה כזו בשדה יש ליצור קו נקבי וגם לדאוג שאפשר יהיה להרבות את הקו הנקבי שאין לו אבקה. כמו כן, יש למצוא את אותו קו פורה שייתן יחד עם הנקבה המסוימת מיכלוא פורה (לפחות 95 אחוז של צמחים עם אבקה) עם תכונות רצויות, רמת ביצועים טובה יותר. חשוב לציין, שהכלאה חופשית של זני המכלוא F1 תביא

סיכום ארצי של עונת הכותנה 2012

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



קטיף בצרעה ונוף דיר ראפאת על רקע החכילות החדשות. צילום איתן סלע.

עונת גידול 2012 החלה לאחר חורף קר יחסית, מלווה בכמויות משקעים דומות ואף גבוהות מהממוצע. הגשמים ירדו השנה בחלקים נרחבים גם בדרום הארץ. עיקר הגשמים התרכזו בחלק הראשון של החורף והסתיימו יחסית מוקדם, בסוף פברואר – תחילת מרץ. תנאי הזריעה שהחלו במרץ, בקרקע רטובה, ובירידת טמפ' דרמטית אך קצרה, לוו בהמשך בעליית טמפ' והתייבשות שכבת הקרקע העליונה, מצב שחייב לעיתים צורך בהשקיות הנבטה. צבירת יחידות חום נאה מתחילת אפריל אפשרה התפתחות תנאים לפוטנציאל יכול טוב. בהמשך, בניגוד לקיץ 2011, שררו טמפרטורות גבוהות מהממוצע ביום ובלילה במרבית

כללי

בעונת 2012 היקף מזרע הכותנה עמד על כ-85 אלף דונם ונפרש מקרית שמונה בצפון ועד רמת הנגב בדרום. מבחינת הקף המזרע עונת 2012 דומה לעונה שקדמה לה אך עקב יכולים בינוניים וירידת מחירי הכותנה בשוק העולמי, התוצאות שהתקבלו בשנת 2012 אינן יכולות להחשב כטובות מאוד. הירידה ביכול והנסיגה במחיר בשנה האחרונה מתבלטים על רקע נתוני השנים האחרונות בכלל, ובפרט על רקע עונת 2011 שהראתה פוטנציאל יכול זנים מצויץ ומחירי כותנה גבוהים שטרם חווינו.

משמעותית מהממוצע הרב-שנתי המקובל לזנים אלו משמש עובדה לפגיעה הפיסיוולוגית שהתרחשה במהלך הגידול. מחיר סיבי הפימה, בשקלול המכירות המוקדמות ומחיר הפול, היה כ-135 סנט לליברה, ירידה של כ-30 סנט ממחירי 2011. (כדאי לציין שאך לפני שבע שנים ב-2005 מחיר כותנת הפימה עלה לשמחתנו לדולר לליברה סיבים, ונשאר במחיר דומה עד 2009).

אקלה

השנה נזרעו כ-2,200 דונם על ידי שני צוותי מגדלים (השאר הורים לזרעי מכלוא), צמצום של העלייה במזרע מהשנה שעברה (קרוב ל-4,000 ד). היבול הממוצע 200 ק"ג/ד' סיבים הוא ירידה מהשיא 221 ק"ג/ד' שהתקבל אשתקד. מחיר האקלה, 85 סנט לליברה בממוצע משוקלל, צנח ב-35 סנט, זוהי ירידה רבה ביחס לירידת הזנים ארוכי הסיב. לכן, כדאיות גידול הזן השנה הייתה באופן יחסי נמוכה לעומת 2011. עם זאת, רווחיות הגידול חיובית והיא אף גדלה ליחידת שטח בזריעת האקלה בדו-גידול.

אקלפי

שטח המזרע של המכלוא הבין-מיני גדל השנה ביחס לשנת 2011, ולא בכדי. זן זה מאפשר גידול כותנה עם גמישות ויתרונות רבים. לאקלפי פוטנציאל יכול גבוה מאוד, ובכירות, ולכן מתאים יותר מזני הפימה לדו-גידול. הזן סביל באופן יחסי לתנאי עקה שונים ומסתפק בפחות מים לגידולו. יכול הסיבים הממוצע השנה היה ברמה של כ-185 ק"ג סיבים לדונם, המשקף שדות רבים בדו-גידול או בזריעות מאוחרות יחסית. מגדלים רבים למדו את גידול הזן, ומראים פוטנציאל יכול גבוה תוך ניצול יתרונותיו. בניגוד לזני הפימה, האקלפי שמר השנה על איכות הסיבים מהשנה שעברה (אחוז מאיכות הבסיס). זני המכלוא הבין מיני מראים השנה בממוצע יתרון כלכלי על שאר זני הכותנה.

התפלגות שטחי המזרע

דונמים 2012				
אזור	פימה	אקלה	אקלפי	סה"כ
גליל עליון	3,200	0	3,750	6,950
גליל מערבי	8,800	520	5,900	15,220
יזרעאל+גל	14,200	0	3,700	17,900
גרנות	10,200	0	2,100	12,300
דרום	15,300	1,250	9,150	25,700
נגב	3,500	2,070	1,400	6,970
סה"כ ארצי	55,200	3,840	26,000	85,040

אזורי הארץ, ונוצרו עומסי החום שהזכירו את סוף יולי ואוגוסט של קיץ 2010. עיקר עומס החום היה בין אמצע יוני לאמצע אוגוסט. זו השנה השלישית שניתן לציין הצלחה בהתמודדות עם בעיית הזחל הוורוד, אך אנו מוטרדים עדיין מכמה מוקדים באזור הדרום ובשפלת מנשה. זני הגולית, שהיוו את מרבית מזרע הפימה, ממשיכים להראות פוטנציאל יכול גבוה, למעט בכמה אזורים שנפגעו כפי הנראה מעומסי החום. הזן AG-611 שנזרע בהיקף מוגבל סבל מבעיה של חוסר אחידות בין הצמחים בשדה ואופיין בניקיון לקוי של הזן. בין זני המכלוא נזרע בעיקר הזן הוותיק אקלפי ולצדו נזרעו מספר זני מכלוא בין-מיני נוספים, אשר הוכיחו במקרים רבים פוטנציאל יכול רב והבכרה מרשימה, שיכנסו כנראה למזרע רחב בשנה הבאה. שני מגדלים בלבד זרעו השנה זן אקלה. היקף המזרע הנמוך הוא תוצאה בראש ובראשונה של ירידת מחיר חדה בזן זה.

בסיכום עונת 2011 ציינו את כניסת שתי קטפות הגלילים החדשות. השנה נוספו עוד שלוש "גליליות", שלוש מהן עבדו בדרום הארץ עם גיבוי בעמק חפר, ושתיים בצפון עם גיבוי בחוף הכרמל. לצד היתרונות הרבים במערך קטיפי זה וההסכמה הרווחת בין אנשי הענף שזוהי טכנולוגיית העתיד, צצו השנה כמה "חבלי לידה", חלקם "כואבים" ואף מטרידים. לאור זאת ולאחר דיון בהנהלה הרחבה של מועצת הכותנה, הוחלט לחדד נהלים ולפרסם פרוטוקול של הכנת השדות לשילוך ולקטיפי, שינוע ואחסון החבילות ונהלי ניפוט, וכל זאת בהתייחסות כנפרד לחבילות המרובעות לצד הגליליות.

אנו מצויים בתחילת שנת 2013. מחירי הכותנה אמנם ירדו מאז מחירי השיא של שנת 2011 אך עדיין רמות המחיר גבוהות ביחס לאלו שידע הענף לאורך שנים רבות. בניגוד לתחילת שנת 2012 יש צפייה בשוק לעליית מחיר, בעיקר של כותנת הסיב הארוך. כבואנו לקבל החלטה בין חלופות המזרע מומלץ להתבונן אל העתיד, ולא להסתמך רק על תוצאות השנה שחלפה. ענף הכותנה הוא חלופה כלכלית וחקלאית טובה במחזור גידולי השלחין במרבית אזורי הגר"ש בארץ. אנו תקווה שהיקף המזרע ישמר ואף יעלה וכך יצדיק קיום ענף חשוב זה.

פימה

בממוצע ארצי (ללא הכותנה האורגנית) סך היבול כ-166 ק"ג/ד' סיבים הוא ירידה של כ-20 ק"ג לעומת ממוצע היבול אשתקד. מבחינת ממוצע יכול הפימה הארצי "חזרנו" 4 שנים לאחור לתקופה שלפני כניסת זני הגולית למזרע המסחרי.

עם זאת, מתוך שישה אזורי גידול בחלוקה הארצית, ארבעה אזורים הניבו מעל 170 ק"ג/ד' סיבים לעומת שני אזורים שהניבו כ-150 ק"ג/ד' סיבים. חשוב לציין כי באזורי גידול נרחבים, כגון באזור הדרום ובאזור העמק, לצד "נפילות" ביבול של מגדלים אחדים היו רבים שהניבו מעל 200 ק"ג/ד' סיבים, יכול שבעבר לא היה ניתן להשגה. על רקע יכולי השיא בעונת 2011 ירידת היבולים השנה נובעת מגורמים אקלימיים, עיקרם עומסי החום ביום ובלילה בתקופת הפריחה והחנטה ועד לגמר מילוי ההלקטים. משקל הלקטים נמוך

עדים לתזווה כלפי מעלה במחיר השוק ונקוה שזו תחילתה של מגמה. שנת 2012 התאפיינה בעומסי חום לאורך מרבית חודשי הקיץ, גורם אקלימי זה כפי הנראה פגע ביבול.

בתחילת עונת הקטיף, אזורים רבים, בעיקר לאורך החוף, הושפעו מ"אפיק ים-סוף" שהביא אתו רוחות חזקות, לחות וטמפרטורה גבוהה, עננות מרובה, אובך ואף גשמים קלים בכמה אזורים. תנאים אלו אשר לוו בקשיי שילוח של העלווה, גרמו לכותנה בעלת לחות גבוהה מהרגיל בערמות. התופעה מסתבר הקצינה בערמות ה"גליליות" ונגרמו נזקים כתוצאה מהצטברות רטיבות בעיקר בשוליהם, מכאן לריקבון הכותנה ובמקרים רבים לירידה באיכות ובערך הסיבים באותן הערמות. האומדן הכמותי לנזק של הכותנה בטיב 60 הוא כ-4% מכלל היבול לעומת ממוצע רב-שנתי של 0.5%. בתקופה זו אנשי מועצת הכותנה, בראשם אנשי מכון המיון, מנסים לסווג מחדש את הערמות שנפגעו בניסיון לצמצם ככל שניתן את הנזק. כתוצאה מהנזק הנ"ל ירד המחיר הממוצע בפרימה, כאחוז ממחיר הבסיס, ב-1.7% לעומת שנת 2011.

סיכום כלכלי של שנת 2012 מראה רווחיות גבוהה יותר לזני המכלוא הבין-מיני על זני הפימה והאקלה, וזאת בניגוד לשנת 2011. היתרון הכלכלי של האקלפי השנה נובע מצמצום פערי המחיר והגדלת פערי היבול בין הפימה לאקלפי. פערי המחירים מצטמצמים זו שנה שלישית ברצף (הפער השנה 17 סנט/ליברה, לעומת 22 סנט/ליברה בשנת 2011 ו-29 סנט/ליברה בשנת 2010).

סיכום

שנת 2012 תיזכר בעיקר בירידת המחירים וירידת היבולים על רקע תוצאות שנת השיא ב-2011. בניגוד לשילוב נדיר של מחיר עולמי ותנאי אקלים טובים אשתקד, השנה ענף הכותנה פגש את השילוב בכיוון השלילי. נקווה לשינוי המגמה שמסתמן באופק של שנת 2013. בידנו נשארה היכולת לקדם מקצועית את הענף על מנת להשיג ואף לעבור את הישגי 2011.

תחשיב ממוצע לפי זנים - דולרים (\$) לדונם מחירי 2012			
הסעיף	פימה	אקלה	אקלפי
יבול גולמי	512	537	557
אחוז סיבים	32.5%	37.3%	33.2%
יבול סיבים	166	200	185
יבול גרעינים	277	290	301
מחיר בסיס סנט/ליברה	135	85	118
% ממחיר הבסיס	97.5%	99.0%	96.2%
מחיר ק"ג סיבים למגדל	2.896	1.851	2.497
מחיר טונה גרעינים למגדל	388	415	400
הכנסה מסיבים	482	371	461
הכנסה מגרעינים	107	120	120
סה"כ הכנסה	585	487	577
הוצאות משתנות	500	439	451
עודף תפעולי 2012 \$	89	52	131

ערך הדולר \$1 = 3.75 ₪

היקף מזרע הכותנה בשנת 2012 כ-85,000 דונם דומה לשנה הקודמת. לצד הרעת תנאי השוק במהלך כניסתנו לעונה הייתה גם ציפיה לשיפור שבדיעבד לא התממשה. ועם זאת שטחי כותנה לא קטנו ואף הצטרפו מגדלים חדשים.

ניתן להגדיר את 2012 כשנת המשך לפריצה בענף, שהחלה בשנת 2011 עם הכפלת שטח הגידול. למעט הקטנת המזרע בגליל העליון (לאחר הגדלתו בשנת 2011 פי ארבע), שאר האזורים שמרו ולעיתים אף הגדילו את מזרע הכותנה. אחד ממאפייני החקלאות והחקלאים היא האמונה ואורך הרוח, והיכולת לעבור תקופה פחות טובה יחסית בתקוה שלאחר התוצאות הבינוניות ב-2012 המוטטלת תנוע כלפי מעלה והסבלנות תשתלם.

שטח המזרע של הכותנה האורגנית באזור הגלבע קטן בהדרגה מדי השנה. זאת בעיקר תוצאה של ירידת המחיר בפלח שוק זה בעולם, אשר לא מאפשר תמורה הולמת לתוצאות היבולים.

יבולי סיבים לפי אזורים זנים

יבולי סיבים ק"ג/ד'		
אזור	פימה	אקלפי
גליל עליון	148	168
גליל מערבי	170	178
יזרעאל+גלבע	173	193
גרנות	149	173
דרום	176	195
נגב	171	182
ממוצע ארצי	166	185

הממוצע הארצי של יבול סיבי הפימה עומד על 167 ק"ג/ד' (לא כולל את יבול הפימה האורגנית=130 ק"ג/ד'). כאמור, זוהי חזרה לרמת יבול שהתקבלה עד שנת 2008 (להוציא שנתיים חריגות: 2004, 2005). אם בעבר הגורמים היו גנטיים בעיקרם השנה הם כפי הנראה ברובם אקלימיים. ניתן לציין יבול ממוצע נמוך יותר בגליל העליון ובאזור גרנות לעומת שאר האזורים.

ביבול סיבי המכלוא הבין-מיני הממוצע עומד על 184 ק"ג/ד', ירידה של כ-20% ביחס לשנתיים הקודמות ו"שיא שלילי" מאז תחילת גידולו המסחרי של האקלפי.

בגליל העליון, בגרנות ובגליל המערבי הממוצע מעט נמוך ביחס לשאר אזורי הגידול. הציפיה היא להגדיל את ממוצע היבול של הזן על מנת שיהווה אלטרנטיבה ראויה לזנים האחרים, להשלמת מזרע הכותנה וכדי לממש את יתרונותיו.

יבול סיבי האקלה, 200 ק"ג/ד' בממוצע, נמוך ביחס לצפיות מהזן ועל רקע יבולי 2011 (מעל 250 ק"ג/ד' בגליל המערבי). לאחרונה אנו

מסע שורשים באורוגוואי

מה יותר טבעי לאגרונום אם לא לחפש את שורשיו?

כתב וצילם: שמעון הורוביץ

חסמו כבישים ראשיים בעיר הסואנת וגרמו לפקקים אינסופיים. למזלם של תושבי העיר קיימת רכבת תחתית שהקלה על העומס. בתום חמישה ימים רציני להמשיך במסעי אך הר געש, מצ'ילה השכנה, התפרץ ופלט אפר וולקני ואבק. הטיסות בוטלו ולכן בחרתי להמשיך את דרכי במעבורת, שחצתה את נהר הריו דה לה פלטה, מרחק של כמאתיים קילומטר עד מונטווידאו, עיר הבירה של אורוגוואי. הנסיעה במעבורת, שהסיעה 300 איש באותו יום, היתה נעימה ושקטה. הרעש היחידי שהפריע את שלוות הנוסעים נגרם מקבוצה קטנה של ילדים דוברי עברית, שרצו ואצו לכל כיוון במעבורת תוך כדי צעקות רמות.

אורוגוואי

אורוגוואי שוכנת בחופה הדרום-מזרחי של יבשת דרום אמריקה. גובלת בכרזיל בצפון, ארגנטינה במערב והאוקיאנוס האטלנטי במזרח. האקלים בחצי כדור הדרומי הפוך מזה שלנו. הקיץ בחודשי דצמבר – פברואר וחורף קר ביוני ויולי. מאחר והגעתי בחודש יולי, הגעתי לעונת החורף. בלילה ירדה הטמפרטורה ל-4 מעלות צלסיוס. אוכלוסיית אורוגוואי מונה כשלושה וחצי מיליון תושבים, מחצית מהם מתגוררים בבירה מונטווידאו, הנחשבת כעיר בעלת איכות החיים הגבוהה ביותר באמריקה הלטינית. המראה המעורב של אדריכלות

בשנת 2011 שהיתי, במסגרת עבודתי, בג'מאיקה ובאיים הקאריביים, מאחר והורי גדלו והתחנכו באורוגוואי, חשבתי שהגיע הזמן לנצל את הקירבה הגיאוגרפית ולערוך מסע שורשים, הרי מה טבעי יותר לאגרונום אם לא לחפש את שורשיו. כמי שגדל בקיבוץ ניצנים, הייתי עד לויכוח המתמיד שניטש בין יוצאי אורוגוואי לבין יוצאי ארגנטינה בשאלה יוצאי איזו תפוצה איכותיים יותר. חשבתי שטיול השורשים יעזור לי גם להבין מקרוב את מקור ה"מתיחות" הזו.



לפני הנסיעה הכנתי רשימה של כתובות ומספרי טלפון של בני משפחתי המתגוררים בארגנטינה ואורוגוואי. התמזל מזלי ואחד מקרובי משפחתי הרבים, אח של סבתי, חגג יום הולדת 90. לארוע, שהתקיים במסעדה מפוארת, הוזמנו אורחים רבים וכך הצלחתי לפגוש ולהכיר את כל הפלג הארגנטינאי במשפחה.

עיר סואנת ופקוקה

בואנוס איירס היא עיר מודרנית לכל דבר, מזכירה את ניו יורק עם קו רקיע משורטט באמצעות גורדי שחקים. חמישה ימים שהיתי בעיר הבירה ובמהלכם התקיימו ההפגנות נגד מדיניות הממשלה. מפגינים



ציור על קיר בית במונטווידאו.



דגלי ישראל ואורוגוואי בבית הכנסת.

קרובי משפחתי המתגוררים באורוגוואי משתייכים למעמד הבינוני פלוס ונהנים מחיים שקטים ונעימים או כך לפחות התרשמתי כי כידוע, דברים שרואים משם לא רואים מפה. הם מעודכנים במתרחש בישראל ולעיתים אף נוקטים בצעדי הזדהות, לא מזמן התאספו כמה מאות יהודים להפגנת הזדהות עם מדינת ישראל והעלו סרטון ליוטיוב. מצד אחד הם אוהבי ישראל ומצד שני לא נראה שיוותרו על חייהם הנוחים.

חקלאות באורוגוואי

המשברים הכלכליים והפוליטיים שעברו על מדינות דרום אמריקה לא פסחו על אורוגוואי אם כי פחות השפיעו עליה. בשנים האחרונות נהנים תושבי המדינה משקט יחסי שאפשר התאוששות כלכלית, התפתחות חקלאית וחזוק הקשרים הכלכליים עם מדינות שכנות



ומדינות אירופיות. המדיניות הכלכלית של הממשלה משנת 2004 הובילה לצמצום העוני והאבטלה וגרמה למשקיעים זרים להגיע. החקלאות תופסת 9 אחוז מכלל התל"ג. באורוגוואי יורדים בממוצע כ- 1,000 מ"מ גשם בשנה, עובדה המסבירה את כרי המרעה הירוקים, את בעלי החיים, הפרות והסוסים המסתובבים בחופשיות ובאין מפריע בכרי הרשאת הנרחבים.

אירופאית ולטינית מאפיין את העיר, המלאה שדרות עצים וגנים ציבוריים. התרשמתי במיוחד מן הציורים על קירות הבתים. לאחר שהתמקמתי במלון במרכז העיר, החלטתי לנסוע לרחוב בו גדל אבי. כתובת הבית היתה בידי, אחד מקרובי, קרלוס הורוביץ, אגרונם במקצועו, לקח אותי תחת חסותו ויחד יצאנו לחפש את הבית. קרלוס הקליד את הכתובת בג'י פי אס, נשמענו להוראות, הרכב נסע היטב אך למרות הכל הניסיון לא צלח. הבית המבוקש לא נמצא. ביום למחרת, לקחה אותי תחת חסותה דודה בשם פופי שהבטיחה למצוא את הבית. ביקשנו עזרה מעוברים ושבים וסוף סוף הגענו לכתובת הנכונה. גיליתי רחוב צנוע למראה, חזיתות הבתים גובלות ברחוב, חצר פנימית וסביבה בנויים חדרי הבית. בנייה אופיינית לארצות אמריקה הלטינית. דפקנו בדלת, רצייתי להכנס, לראות את פנים הבית ואולי לצלם אך לצערי איש לא פתח את הדלת. יכולתי רק להתרשם מן הסביבה ומכך שלא השתנתה במשך עשרות שנים.

קהילה יהודית

היהודים הראשונים הגיעו לאורוגוואי במאה ה- 16 רובם "אנוסים" שברחו מאירופה ומן האנקוויזיציה. הגירה משמעותית מאוד החלה אחרי מלחמת העולם הראשונה, כיום מונה הקהילה היהודית כ- 15 אלף איש.



בית משפחת הורוביץ: הדלת מימין. מספר הבית מתנוסס מעל מונה החשמל.

נלקחתי אחר כבוד לראות את בית הכנסת של קהילת יוצאי הונגריה, שכן משפחתי, מצד אבי, מקורה בהונגריה. בית הכנסת נראה קצת עזוב. על הקיר תלויים דגלי אורוגוואי וישראל וכאשר הם תלויים זה לצד זה נראה הדימיון בין סמלי הלאום. להבנת משתמשים בבית הכנסת מספר פעמים בשנה, בחגים ובארועים פרטיים של חברי הקהילה, מסיבות חתונה, בר מצוות וכיוצא בזה.

דברים שרואים מפה

אחד הדברים שאנשי אורוגוואי מאוד גאים בו זה שפע של ירקות ופירות הגדלים במדינה ועל כך שהם לא צריכים לייבא מבחוץ מזון. כמעט בכל רחוב בעיר ניתן למצוא חנות ירקות המציגה למכירה סחורה מגוונת וצבעונית.

דישון בהשקיה

בחממות בדרך כלל יש שתי משאבות דשן לפחות, אך בחווה בה ביקרתי הייתה משאבת מים אחת ומשאבת דשן אחת. בחוות קטנות שלבעליהן אין כסף רב להשקיע בטכנולוגיה מתקדמות, מסתדרים עם מה שיש. פעם מדשנים בדשן מסוג אחד וביום אחר דשן אחר על מנת שלא יפגשו הדשנים באותו מיכל ערכוב ולא תיוצר תמיסה דביקה, שתסתום את הטפטוף. בתוך שטח החממות יש מיכל מים אופרטיבי, שאוגר מים 24 שעות מבאר קטנה שנמצאת בוואדי סמוך.

מבחן זנים

בחווה בוצעו מספר תצפיות זנים במטרה למצוא מהם זני העגבניות המתאימים לאזור, בחלק הדרומי של המדינה, שיש בו מזג אוויר קר. כאמור, הייתי שם ביוני והטמפרטורות יורדות בדרך כלל ל-7 מעלות צלסיוס. טמפרטורה המקשה על התפתחות העגבניות. ולכן יש יתרון לחממות.

קבלת פנים לבבית

אחד הדברים הכולטים ביותר במדינה היא הכנסת האורחים הלבבית של תושבי אורוגואי ולא פחות - הצניעות שלהם. החקלאים המקומיים אותם ביקרתי, היו מאוד חביבים. קיבלו את פני בחביבות מסבירת פנים, ענו על שאלות ברצון והזמינו אותנו לשתות תה



חממות מעץ ממוקמות סביב מגרש כדור רגל.



שני החקלאים בחממת עגבניות.

פה ושם אפשר לקבל תזכורת ממערבונים ישנים של הוליווד, כשרואים בוקרים, רכובים על סוסים, מוליכים פרות אל המרעה. במדינה יש כ-12 מיליון ראשי בקר.

כדי להאכיל ראשי הבקר צריך הרבה מרעה. באורוגואי יש הרבה מרעה טבעי, הגדל הודות למזג האוויר הגשום אך זה אינו מספיק ויש צורך לגדל עוד מזון לבהמות.

גידול בעלי חיים הינו ענף חקלאי מרכזי באורוגואי. מספר ראשי הבקר הוכפל מאז שנת 1960 ועד היום. רוב הבקר מגודל למטרות יצוא. ענפי חקלאות נוספים הם גידול אורז, דגנים, סויה והדרים. האזור הפורה ביותר באורוגואי נקרא פאיסנדרו, והוא נמצא צפונית לעיר הבירה. מזג האוויר יותר חמים והקרקות הפוריות של אזור הפאיסנדרו עודדו פיתוח חקלאי נרחב.

סיור חקלאי

קרלוס הורוביץ האגרנום הוא בעל מפעל המייצר דשן לחקלאות ועוסק גם ביבוא זרעים מישראל. סיירתי במפעל, המפעל שלו מאוד מסודר עם דגש רב על נושא הבטיחות. חלק מן הדשנים חומצתיים וחייבים להגן על העובדים. לקרלוס יש צוות עובדים ואנשי מכירות. הוא חיבר אותי לאחד מאנשי המכירות, אגרנום גם הוא, שערך לי סיור בשטחים החקלאים.

נכנסנו יחד לחווה שם ראיתי חממות עשויות מעמודי עץ. בארץ אנחנו רגילים לחממות עשויות ברזל ואלומיניום, לכן המראה נראה משונה. אך בחוות בדרום אמריקה נתקלתי לא אחת באלתורים שנקטו חקלאים מקומיים כדי להזיל עלויות. המבנה אותו הקימו המקומיים העשוי מקורות עץ המזכירים עמודי טלפון ישנים, נראה יציב למדי.



תזכורת ממערבונים ישנים: פרות ובוקרים.



סוסים מסתובבים בחופשיות באין מפריע.

האנשים, בעלת אוכלוסייה עירונית גדולה ואפשר לומר שיש בה את כל הסממנים של מדינה מערבית. לעומתה אורוגוואי, שגודלה כגודל אחד מהמחוזות של ארגנטינה, היא מדינה נעימה ותושבים לבביים. ובנוגע לויכוח ההיסטורי, הניטש בקיבוץ ניצנים בין הארגנטינאים והאורוגוואים, בסיכומו של דבר, אין מקום להשוואה, כמו שלא משווים בין כפר ועיר. ההבדל הוא באנשים הממלאים את המקום.

shimonhorovitz54@gmail.com



כלים למכירה.



מצחצח נעליים בזמן הפסקת מאטה.

במשרדי החווה הצנועים. במזג האוויר הקר ההזמנה התקבלה בשמחה. נתקלתי בלבביות המאפיינת את האורוגוואיים שוב ושוב. מלווי לסיור שאל מה ארצה לאכול לצהריים ועניתי שהעיקר שיהיה משהו אותנטי מקומי ואם אפשר אז בשר על האש. "אסאדו" בשפת המקומיים. עצרנו לאכול צהריים במסעדה קטנה באזור כפרי. גלגל עץ של עגלה ישנה היה תלוי בכניסה ולימד עם שם המסעדה - הגלגל. נכנסנו והתישבנו בפנים, נהנים מהחמימות שהאש (הפאריזה) הפיזה סביבה. האורחים במסעדה שוחחו זה עם זה כאילו הם מכירים מימים ימימה. הבחור שעוסק במלאכת צליית הבשר, הפסיק מדי פעם את הכנת הבשר כדי להשתתף בשיחה הערה. את הבשר קיבלנו בתוך כלי מתכת שבחלקו התחתון הונחו גחלים לוחשות כדי שהבשר יישאר חם לכול אורך הארוחה. את הבשר מלווה רוטב צ'ימיצ'ורי, סלט טרי, שמן זית, לחם ושתייה.



אסאדו במסעדה מקומית.

מאטה MATE

מאטה" הינה סוג של שתיה חמה ומרירה ששותים בדרום אמריקה ובאורוגוואי בפרט. הייחוד של המאטה הוא לא במה שותים אלא ב'איך שותים'. שותים אותו בכלי מיוחד עם קשית מתכת. בתחתית הכלי מונחת תערובת עשבים ריחנית, עליה מוסיפים מים חמים וטיפת סוכר. שתיית המשקה נעשית באמצעות "קשית", עשויה מתכת עם מסנן בקצה. את כלי המאטה מוכרים בכל קרן רחוב ופינה. מבחר הכלים והצבעים הוא אינסופי. הטעם? כמו תה מריר. טיול השורשים שלי הסתיים, הסכמתי עם עצמי שהיה מעניין, מרגש והשאיר טעם לעוד. ראיתי שתי מדינות שונות. ארגנטינה היא מדינה גדולה בשטח ובמספר

הערכת ריכוז חנקן בעלי זית (*Olea europaea*) באמצעות החזרה ספקטראלית בתחום VIS-NIR

נתיב רוטברט, זאב שמילוביץ, יפית כהן וויקטור אלחנתי, איגנט תימאה, שנדריי קלרה - המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני. רן אראל, ארנון דג, אורי ירמיהו - מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת.

תקציר

ספקטרוסקופיית VIS-NIR להערכת תכולת חנקן בעלי זית נבחנה ככלי לייעול הדישון במטעי זיתים (*Olea europaea*). דוגמאות עלי זית (זן ברנע) נאספו ממתעים, בהם יושמו ריכוזי חנקן שונים במי ההשקיה. במהלך ארבע השנים 2007-2010, נאספו 160 דוגמאות ב-18 מועדים שונים. נבדקו שלוש תצורות של עלים להערכת ריכוז החנקן: אבקת עלים יבשים, עלים טריים טחונים ועלים טריים שלמים. לדוגמאות אלו, בוצעו מדידות החזרה ספקטראלית בשלושה ספקטרומטרים: USB-2000 בתחום VIS-NIR (450 עד 1000 ננומטר) ו-LIGA ו-Luminar-503 בתחום SWIR (1100 עד 1700 ננומטר). לבניית מודלים להערכת תכולת החנקן בעלים בוצע ניתוח ספקטראלי באמצעות Partial Least Squares Regression (PLSR). ריכוז החנקן בדוגמאות נמדד באנליזה כימית ושימש להערכת הדיוק של המודלים. המודל שהעריך את ריכוז החנקן בצורה המיטבית, התקבל מספקטרה של אבקת עלים יבשים שהופקו באמצעות הספקטרומטר Luminar 5030 ($R^2=0.91$, $RMSECV=0.12$, $RPD=3.21$ ו- $SWS=0.68$). נבחנה הערכת המודלים עבור חלוקה לשלוש קבוצות ריכוזי חנקן: חוסר חנקן, מצב תקין והזנה בעודף. נתקבל חיזוי בדיוק של 83% עם מקדם קאפא 0.75 (מובהק). במודלים שפותחו לעלים טריים שלמים לא הושגה רמת מתאם מספקת. התוצאות הראו כי ייבוש העלים שיפר באופן מובהק את ביצועי המודלים וכי השימוש בתחום SWIR מפיק את התוצאות הטובות ביותר. עבודה זאת מציעה את האפשרות להשתמש בספקטרוסקופיית VIS-NIR ו/או SWIR לקביעת מצבו התזונתי של הזית, דבר שיסייע בתהליך קבלת ההחלטות לדישון.

הקדמה

העליה בהכרה במעלות הבריאותיות של שמן זית, הובילה לעלייה בצריכתו העולמית (Owen et al., 2000). שיפורים עדכניים בגידול הזית שהביאו לעליה ניכרת ביבולים הביאו להכרה ביתרונות של

מטעים צפופים המושקים ומדושנים (Lavee, 2011). תצפיות הראו כי למינרלים יש ריכוזים אופטימאליים לקבלת תנובה מרבית (Hartmann, 1958; Klein and Lavee, 1977). הזנה מינרלית מאוזנת מיושמת להשגת יבול שמן באיכות גבוהה

(Fernandez-Escobar et al., 2006; Fernández-Escobar, 2009; Morales-Sillero et al., 2007; Simoes et al., 2002). לדישון בעודף יש השפעות סביבתיות שליליות כגון זיהום קרקע ומי תהום (Ryther and Dunstan, 2003; Zhihong, 1971; Fernandez-Escobar, 2008) הראו כי בריכוזי חנקן בעלים מעל 1.7% ומתחת ל-1.32% מתקצרת תקופת פוריות השחלות ועקב כך קטן חלון הזמן להפרייה. Erel וחובי' (2008) הראו כי יכול מרבי התקבל בטווח ריכוזי חנקן בעלים של בין 0.70 ל-1.27 מול לק"ג, כאשר בריכוזים גבוהים או נמוכים מתחום זה היכול פחת משמעותית. בנוסף להשפעה השלילית על תנובת הפירות, נמצא כי העלייה בדישון בחנקן פגעה באיכות שמן הזית (Dag et al., 2009). יישום של דישון מיטבי מבוסס על בדיקות עלים. קביעת ריכוז המינרלים בעלים נעשית כיום באנליזה כימית במעבדה. בדיקות אלו יקרות ודורשות זמן עבודה רב ולכן מבוצעות רק אחת לשנה במקרה הטוב. במצב זה, יש יתרון לשיטה מהירה יותר לקביעת מינרלים. חישה

ספקטראלית בתחום האור הנראה והאור האינפרא אדום הקרוב (VIS-NIR), היא שיטה ספקטרוסקופית נפוצה לשימוש בהערכת תכולת מרכיבים בתוצרת חקלאית, היא דורשת פחות עיבוד, מהירה יותר וזולה יותר מאשר אנליזה כימית. במחקר שבוצע בארץ נלמד השימוש בספקטרוסקופיית העברה והחזרה בתחום ה-NIR (NIRt) ו-NIRr לניטור תכולת מים וחנקן בעלי דגל בחיטה ונמצא כי מההחזרה בתחום 1100-2500 nm תפקדה כמדד מדויק לריכוז החנקן בעלה הדגל (Bonfil et al., 2005). היתרון במדידה בתחום ה-1100-2500nm על פני תחום ה-1000-700nm עשוי לנבוע מויברציות ורוטציות בקשרי N-H. לעומת זאת, החזר האור מצמחיה בתחום 1000-400nm מושפע

כמו כן, נבחנו שלושה ספקטרומטרים הפועלים בשלושה תחומים ספקטראליים שונים (טבלה 1).

חומר צמחי ואנליזה כימית

העלים הגיעו משני מקורות: ניסוי דישון שנערך במרכז מחקר גילת, וממטעי זיתים מסחריים בנגבה. בניסוי דישון שהחל במרץ 2006, נשתלו עצי זית מזן ברנע וגודלו במשך ארבע שנים. העצים גודלו במיכלים מלאים בפרלייט והושקו בריכוזי חנקן שונים. הטיפול כלל דישון בשמונה ריכוזי חנקן בטווח שבין 5 ל-202 ח"מ ועקב כך הושג טווח רחב של ריכוזי חנקן בעלים. ריכוזי שאר היסודות החיוניים במי ההשקיה נשמרו קבועים. לפרטים נוספים ראה (Erel et al., 2008). לניסויים 1, 2 ו-3 שימשו עלים דיאגנוסטיים (העלים הצעירים ביותר שהגיעו למלוא גודלם, בד"כ עלה חמישי או שישי מקודקוד הצמיחה) שנלקחו מעצי הזית לפי הפרוטוקול הנהוג (Bouat, 1987). מכל עץ נדגמו 80 עלים מדי חודשיים, מספטמבר 2007 עד מאי 2010. בניסוי 1, העלים יובשו ונטחנו ואילו בניסוי 3 העלים נשארו במצבם הטבעי (פרטים נוספים בסעיף הבא). מספר רב של דוגמאות תוך ובין עונתיות אפשר השוואה מעמיקה של השפעות דרגות הכנת הדוגמאות הגבוהה (ניסוי 1) והנמוכה (ניסוי 3) על איכות מודלי החיזוי הספקטראליים. ניסוי 2 תוכנן לשם בחינת איכות מודלי החיזוי הספקטראליים על דרגת הכנה בינונית של דוגמאות העלים. לבדיקה זו, שמשו עלים דיאגנוסטיים ממטע זיתים מסחרי בנגבה, שנדגמו במאי 2010. העלים נדגמו מ-80 עצים שונים, כ-20 עלים מכל עץ. ריכוזי חנקן של דוגמאות העלים נבדקו באנליזה כימית כייחוס לכיול ואימות עצמי של מודלי החיזוי הספקטראליים, תוך שימוש ב-60 מתוך 80 הדוגמאות בניסויים 1 ו-3. העלים נשטפו במים מזוקקים, יובשו בתנור ונטחנו. חנקן כללי נקבע לאחר שריפה רטובה בחומצה גופרתית ופראוקסיד (Snell and Snell, 1954) בשיטה קולורימטרית באוטואנליזר (Lachat Instruments, Milwaukee, Wis., USA).

בעיקר מפיגמנט הכלורופיל ברקמת העלה, הקשור בצורה שניונית לריכוז החנקן בעלה (Haboudane et al., 2002). הקשר, בין החזרה ספקטראלית מעלים בתחום ה-400-900nm וטווחות בתפוחי אדמה, נחקר ע"י Cohen וחוב' (2010a). ונמצא מתאם גבוה ($R^2=0.95$) עם דיוק של 80.5%, כאשר ריכוז החנקן חולק לארבע קבוצות. במחקר אחר היה ניסיון לקבוע את ספקטרת ההחזרה מעלים של צמחי תירס כתלות בשלב הגידול וריכוז החנקן (Alchanatis et al., 2005). נמצא שניתן לחזות את ריכוז החנקן בשדה בעזרת חיישנים אופטיים המבוססים על החזרה ספקטראלית בתחום ה-400-900 nm. שימוש בספקטרוסקופיה בזיתים נעשה לצורך זיהוי חומרים מהולים בשמן זית (Sato, 1994; Wesley et al., 1996). השפעת זן ושנת ההפקה על הגדרת של תכולת שמן, תכולת מים, חומצה אולאית וחומצה לינולאית בפרי הזית, נבחנה אף היא בשימוש בספקטרוסקופיית IR (León et al., 2004). הגדרת תכולת מים ושמן ברסק זיתים נעשתה בשימוש בספקטרוסקופיית Raman בתחום IR (Muik et al., 2004). מדידות היפר ספקטראליות נאספו מעצי זית ? תחת משטרי חנקן שונים על ידי Gómez-Casero וחוב' (2007). המודלים אשר הופקו בעבודה זו הגיעו לדיוק גבוה בסיווג החזרות מעלווה בשדה בעבור מועדים יחידים בלבד. מטרת המחקר הנוכחי היא לפתח שיטה לקביעת ריכוזי החנקן בעלי זית, בעזרת החזרה ספקטראלית בתחום ה-VIS-NIR בתנאי מעבדה. מטרת המשנה: (1) להתאים המרות מתמטיות מקדימות לעקומות הספקטראליות לשם פיתוח מודלים ספקטראליים, (2) לבחון את דרגת הכנה של הדוגמא הצמחית (1-3) לבחון ספקטרומטרים השונים בתחומי אורכי גל, הרזולוציה ובמורכבות האופטית. לימוד השפעות אלו יהווה את הבסיס לפרוטוקול למדידות ספקטראליות של עלי זית להערכת ריכוז החנקן לשם יישום דישון.

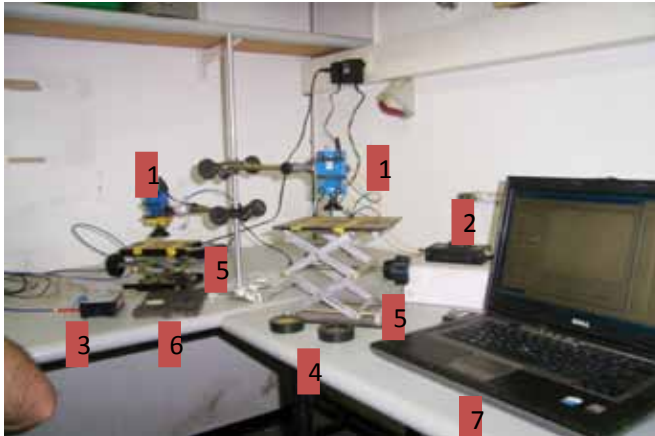
שיטות וחומרים

נערכו שלושה ניסויים לחקירת השפעת דרגת ההכנה של דוגמאות העלים על ביצועי מודלי חיזוי ריכוז החנקן הספקטראליים בעלי זית.

טבלה 1. מפרט הניסויים ששימשו במחקר.

טווח ריכוזי חנקן, זרחן ואשלגן בעלים (אחוז על בסיס משקל יבש)	מספר דוגמאות	סוגי ספקטרומטרים	מקור החומר הצמחי	דרגת ההכנה של דוגמאות העלים	ניסוי
2.51 <N< 0.59 0.3 <P< 0.02 1.86 <K< 0.26	120-160	USB-2000 (450-1000 nm); LIGA (1100-1700 nm); LUMINAR-5030 (1100-2500 nm)	עלים מניסוי דישון	גבוהה: עלים יבשים טחונים	ניסוי 1
1.66 <N< 0.42 0.19 <P< 0.04 1.2 <K< 0.14	81	USB-2000 (450-1000 nm); LIGA (1100-1700 nm)	עלים ממטע מסחרי	בינונית: עלים טריים טחונים	ניסוי 2
2.51 <N< 0.59 0.3 <P< 0.02 1.86 <K< 0.26	160	USB-2000 (450-1000 nm); LIGA (1100-1700 nm)	עלים מניסוי דישון	נמוכה: עלים שלמים	ניסוי 3

הכנת הדוגמאות ומדידת הספקטראות



איור 1. מערך ניסוי בעבור מדידות ספקטראליות בספקטרומטרים USB-2000 ו-LIGA-1 2000 באבקות עלים יבשים.

בלבד. העלים אשר שימשו לניסוי זה נדגמו מעצים שונים מהעלים אשר שימשו בניסויים 1 ו-2. עקב כך, לשם השוואה מול דרגת הכנה גבוהה, העלים הטחונים הטרניים, יובשו בתנור בטמפרטורה של 60°C למשך 48 שעות ולאחר מכן נמדדה מהם ההחזרה הספקטראלית בשנית.

ניסוי 3: דרגת הכנת דוגמאות נמוכה

80 העלים שנדגמו מכל עץ בניסוי בגילת, הוכנסו מיידית לאחר קטיפתם לשקית נייר והונחו בצידנית קירור כך שנשמרו בטמפרטורה של 4°C למשך 1-3 ימים. מתוכם, 10-20 עלים טריים ושלמים נבחרו אקראית לשמש למדידות הספקטראליות. העלים נשטפו במים מזוקקים לשם הסרת האבק ולאחר מכן יובשו בניגוב. המדידות הספקטראליות בוצעו באמצעות הספקטרומטרים USB-2000 ו-LIGA-1. מערך הניסוי דומה לניסוי 1, אך במקרה זה קרן האור הוקרנה ממקור האור דרך סיב אופטי היוצא מגוש החזרה על עלה הזית הממוקם מתחת לתא חושך (קונוס). האור המוחזר מהעלה נאסף בסיב האופטי של גוש החזרה והוכון לחריץ הספקטרומטר USB-2000 (LIGA-1). מדידות ספקטראליות נלקחו מכל עלה בנפרד. בוצע ממוצע של 3-5 עקומים ספקטראליים לעלה. לניתוח הסטטיסטי, בוצע ממוצע לעקומות הספקטרה של כל 10-20 העלים אשר נבדקו מכיוון הייתה בדיקה כימית אחת לכל ה-10-20 עלים.

ניתוח ספקטראלי

לשם מדידת החזרת קרינה מעלה, המערכת כוילה באמצעות משטח החזרה לבן העשוי מכריום סולפט סטנדרטי (ספקטרלון), להחזרה מקסימאלית) והחזרה בחשיכה (תאורה חיצונית מינימאלית למינימום החזרה- רעש אפסי). עוצמת החזרה לאחר הכיול חושבה לפי משוואה 1.

$$R = \frac{I_{leaf} - I_{dark}}{I_{white} - I_{dark}} \quad (1)$$

ניסוי 1: דרגת הכנת דוגמאות גבוהה

העלים מהניסוי בגילת, אשר שימשו לאנליזה הכימית, שימשו למדידות הספקטראליות של אבקת עלים יבשים. מדידות ההחזרה נערכו בשלושה ספקטרומטרים:

א. מיני ספקטרומטר USB-2000 המבוסס על חיישן CCD שעשוי מסיליקון, מתוצרת חברת Ocean Optics לתחום ה-VIS-NIR עם רזולוציה אופטית של 1.2 nm. ספקטרומטר זה כולל חיבור לסיב אופטי, חריץ כניסת אור ברוחב 50 μm, שריג קבוע המפצל את האור לרכיבו הספקטראליים, וחיישן CCD (Charge-Coupled Devices) ליניארי.

ב. מיני ספקטרומטר LIGA המבוסס על חיישן שעשוי מ-InGaAs (חברת Boehringer-Ingelheim, דורטמונד, גרמניה) לטווח הספקטראלי של NIR-SWIR (1100-1700 nm) עם רזולוציה ספקטראלית של 2-10 nm.

ג. ספקטרומטר LUMINAR-5030 (חברת Brimrose מרילנד, ארה"ב) לטווח ספקטראלי של NIR-SWIR מורחב (1100-2500 nm) עם רזולוציה ספקטראלית של 2-10 nm (הרזולוציה יורדת ככל שאורך הגל עולה) המצויד במקור אור מובנה.

הניסוי נערך כפי שהוא מוצג באיור 1. כל דוגמת אבקה הוכנסה לכלי מדידה עגול שקוטרו 4 ס"מ וגובהו 1 ס"מ (פריט 4 באיור 1). בשל הבדלים בנפח הדוגמאות (מושפע מכמות החומר ואיכות הטחינה), הכלי הונח על משטח מתכוונן (5) המאפשר שינוי במיקום האנכי של הדוגמא ובכך נשמר מרחק קבוע בין פני השטח של הדוגמא ובין מקור האור. סיב אופטי אוסף את הקרינה האופטית ומעביר אותה לספקטרומטרים USB-2000 (3) ו-LIGA-1 (2). מקורות האור 1-LS (1) הוצבו על מתקן יציב ונשמרו בגובה קבוע. משטח הייחוס (Spectralon) לכיול הקרינה (6) הונח על המשטח המתכוונן לשם כיול לפני המדידות. בשני ספקטרומטרים האלו נמדדו המישים ספקטראות מכל דוגמא, מהן הורכב ממוצע.

המדידות הספקטראליות עם Luminar 5030 נעשו בצורה דומה עם הבדלים מעטים: הציוד הסטנדרטי של הספקטרומטר מכיל ייחוס כיול מובנה. בעבור כל דוגמא, נמדדו 150 עקומות ספקטראליות (משך זמן של דקה) ובוצע ממוצע שלהן תוך הוצאת חריגים (עד 10% מהתוצאות, שהיו מרוחקות ביותר מהמקבץ העיקרי של התוצאות).

ניסוי 2: דרגת הכנת דוגמאות בינונית

עלים שנדגמו מהמטע המסחרי נשמרו לאחר הקטיפה בצידנית בטמפרטורה של 4°C למשך 1-3 ימים. העלים נשטפו במים מזוקקים לשם הסרת האבק ולאחר מכן יובשו בניגוב. כל דגימה המורכבת מ-20 עלים טריים נטחנה באמצעות מטחנה מסחרית (Mulinex). מדידות החזרה ספקטראלית נעשו באמצעות הספקטרומטרים USB-2000 ו-LIGA-1

מדד ה-SWS הוא בין 0 ל-1. עלייה בערכי ה- r^2 ו-RPD מעלה את ערך האינדקס SWS בעוד שעלייה בערכים של $RMSECV / RMSEC$ ו- $RMSEC LV$ מורידה את ערך אינדקס זה. בנוסף, נבנתה מטריצת בלבול (Confusion matrix) לשם אומדן ביצועי מודל להערכת ריכוזי החנקן, תוך חלוקה לשלוש קבוצות מוגדרות (חוסר, תקין ועודף) לפי המקובל בהזנה מינראלית בזיתים (Sibbett and Ferguson, 2005). ערכי ריכוזי הסף בחנקן הם: חוסר עד 1.40%, ועודף מעל 1.75%. דיוק המיון של הדוגמאות לקבוצות המוגדרות נקבע באמצעות מקדם Cohen's Kappa (Cohen, 1968) שחושב לפי משוואה 2:

$$\kappa = \frac{\Pr(a) - \Pr(e)}{1 - \Pr(e)}, \quad (2)$$

כאשר $\Pr(a)$ הוא ההסכמה היחסית הנצפית בין האנליזה הכימית ובין המודל הספקטראלי ו- $\Pr(e)$ מייצג את ההסתברות ההיפותטית להסכמה במקרה הנדון.

תוצאות ודיון

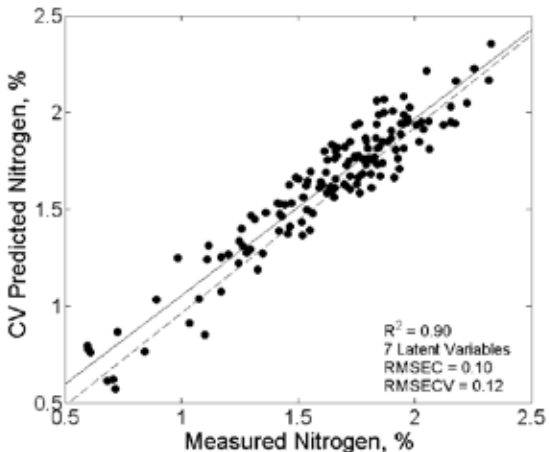
הכנת נתונים ספקטראליים

במסגרת שלושת הניסויים, נבנו 43 מודלי חיזוי לחנקן. בטבלה 2 מוצגות דוגמאות למדדי איכות החיזוי בעבור עשרה מודלים אשר נוצרו בשימוש בספקטרומטרים USB-2000 ו-LIGA בעבור אבקת עלים יבשים (ניסוי 3). המודלים המיטביים (בעלי ערכי ה-SWS הגבוהים ביותר) התקבלו בעיבודים המתמטיים $\log(1/R)$ או $D1(\log(1/R))$. תוצאות כל 43 המודלים הספקטראליים מצביעות על יתרון משמעותי של הבליעה על פני ההחזרה הספקטראלית. בכל המקרים, העיבוד המתמטי לייצוג הבליעה סיפק את ערכי ה-SWS הגבוהים ביותר (או הקרובים לכך). המאפיינים הכימיים של חומר קשורים ישירות לאור הנבלע בו בעוד שההחזרה ממנו היא מדד עקיף. לפיכך, התוצאות הבאות יוצגו בשימוש בצורת העיבוד המתמטית של בליעה.

כאשר R (Reflectance) היא החזרת הקרינה מהדוגמא, I_{leaf} - עוצמת הקרן החוזרת מהדוגמא, I_{white} - עוצמת הקרן החוזרת ממשטח הכיול הלבן, I_{dark} - עוצמת הקרן החוזרת בתנאי חשכה. המודלים הכימומטריים נבנו באמצעות תוכנת Matlab R2007a (MathWorks, ארה"ב) ושימוש ב-PLS Toolbox (Eigenvectors Inc). לבניית המודל שימשו מדירות החזר הספקטרה (R) וספקטראות שעברו עיבודים מתמטיים: נגזרת ראשונה של הקרינה המוחזרת ($D_1(R)$), לוגריתם הערך ההופכי של הספקטרום, $\log(1/R)$ המייצג את הבליעה והנגזרות הראשונה והשנייה שלו $D_1(\log(1/R))$ ו- $D_2(\log(1/R))$, בהתאמה. המודלים הספקטראליים שהופקו באמצעות ספקטרומטר LUMINAR-5030 נבנו רק ל-3 העיבודים המתמטיים האחרונים $\log(1/R)$, $D_1(\log(1/R))$ ו- $D_2(\log(1/R))$. מודלי החיזוי הספקטראליים נוצרו על בסיס רגרסיה רבת משתנים מסוג Partial Least Squares Regression (PLSR), באמצעות מודל ב-MATLAB PLS toolbox Eigenvectors Inc, ושינגטון, ארה"ב). הפלט מהתוכנה הינו בדמות הערכים החזויים של תוצאות האנליזה הכימית המתאימות לערכים הנמדדים שלהם בנוסף למדדי איכות חיזוי שונים כגון: r^2 (מקדם הרטרמינציה), regression point (RPD) Latent Variables, displacement (LV) - מספר המשתנים סמויים, שגיאת הכיול (RMSEC) ושגיאת החיזוי המשולב (RMSECV) cross validation. Ignat et. al (2012) הציעו שימוש במדד אינטגרטיבי להערכת ביצועי המודלים הספקטראליים. האינדקס החדש Standardized SWS (Weighted Sum), מאגד את הערכים היחסיים של מדדי איכות החיזוי הבאים: r^2 , $RMSECV / RMSEC$, RPD, LV, יחס $RMSECV / RMSEC$ ו- $RMSEC$. לפי המשקלות היחסיים שלהם: 0.09, 0.10, 0.17, 0.18, 0.39 ו-0.07, בהתאמה. משקלות אלו הופקו בעקבות תהליך היוועצות במומחי ספקטרוסקופיה תוך שימוש ב-Saaty pairwise comparison matrices (and Vargas, 2001). המשקל היחסי של כל מדד חושב לפי ההפרש שלו מהמינימום הכללי של מדד ספציפי זה המחולק בטווח הכולל. טווח

SWS	RPD	RMSECV / RMSEC	R ²	LV	RMSECV	RMSEC	עיבוד ספקטראלי מקדים	ספקטרומטר	דרגת ההכנה של דוגמאות העלים
0.64	2.01	1.13	0.60	5	0.11	0.10	R (reflectance)	USB- 2000	גבוהה: עלים יבשים טחונים (ניסוי 1)
0.56	1.83	1.93	0.64	4	0.12	0.06	D (R)		
0.73	2.23	1.11	0.79	5	0.10	0.09	$\log(1/R)$		
0.61	1.93	1.98	0.73	3	0.11	0.06	D1 ($\log(1/R)$)		
0.43	1.63	2.60	0.52	3	0.14	0.05	D2 ($\log(1/R)$)		
0.58	2.20	2.20	0.80	10	0.10	0.05	R(reflectance)		
0.72	2.47	1.43	0.81	8	0.09	0.06	D (R)	LIGA	
0.66	2.58	2.15	0.85	10	0.09	0.04	$\log(1/R)$		
0.88	3.32	1.32	0.91	7	0.07	0.05	D1 ($\log(1/R)$)		
0.73	2.29	1.39	0.83	5	0.10	0.07	D2 ($\log(1/R)$)		

טבלה 2. ערכי מדדי חיזוי של ריכוזי חנקן באבקת עלים יבשות בניסוי 3. התוצאות המיטביות מסומנות באפור.

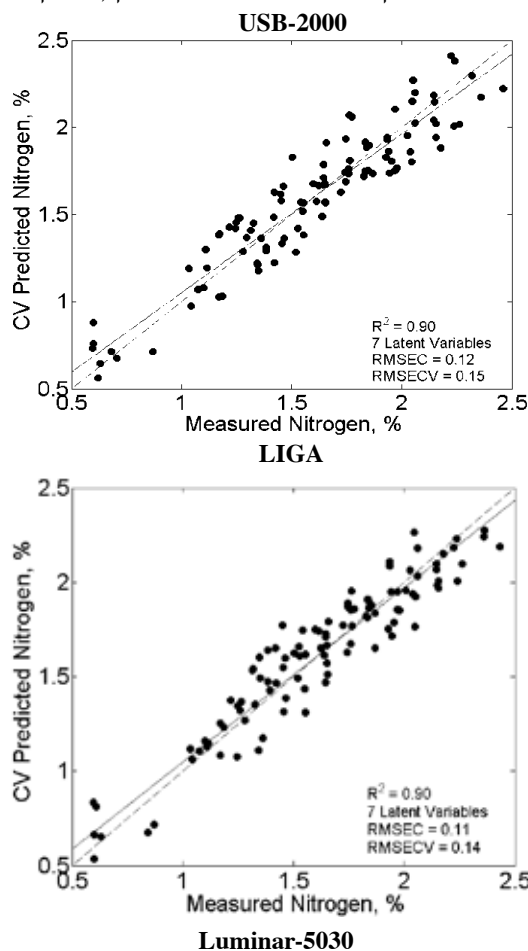


איור 2. ריכוזי חנקן מדודים מול חזויים של אבקות עלים יבשות עבור D_1 (log(1/R)) הקו המקווקו מייצג את החיזוי המיטבי (1:1) והקו הרציף מייצג את קו הרגרסיה בפועל.

קרן כפולה בעלת כיוול מובנה ומקור אור לכל ספקטרום. כל העובדות הנ"ל מבטיחות מדידות יציבות יותר. דיוק המודל שנבנה באמצעות Luminar-5030 למיון תכולת החנקן ל-3 רמות חנקן נמצא גבוה (Cohen's Kappa=0.75). התאמה בין הערכים המדודים לחזויים נמצאה ב-126 מסך 151 הדוגמאות (לאחר הורדת תשע דוגמאות חריגות). לאור תוצאות אלו, מבחן אימות נוסף נערך בשימוש במודל ה-Luminar-5030 בצורה המתמטית $D_1(\log(1/R))$. 55 דוגמאות חדשות של אבקת עלים יבשים נמדדו ושימשו לאימות. איור 3 מציג את הקורלציה של ריכוזי החנקן המדודים מול החזויים של קבוצת מדגם זאת. למרות R^2 בינוני-גבוה (0.75), למודל הערכת יתר של ריכוזי החנקן, עובדה הבאה לידי ביטוי ב-RMSEP גבוה (0.31). ערך חלוקת ההבדלים בטווח הריכוזים הוא 0.10%, שהוא שווה ערך לסטייה שנמצאה באנליזה הכימית (0.09%) ערך אשר הושג באמצעות השוואת שתי אנליזות כימיות של אותם דוגמאות - מידע אינו מוצג). כלומר, בהתבסס על קבוצת האימות, הסטייה בשימוש במודל ספקטראלי ניתנת להשוואה לסטייה הקיימת באנליזה כימית. במושגי קורלציה, לכל שלושת הספקטרומטרים הופקו מודלי חיזוי טובים ($r^2 = 0.9$) בעבור המידע בשלוש העונות ובתקופות הבין עונתיות השונות. מחקרים ספורים הציגו מודלי חיזוי יציבים, אך אלו היו בעבור גידולים אחרים כגון תירס

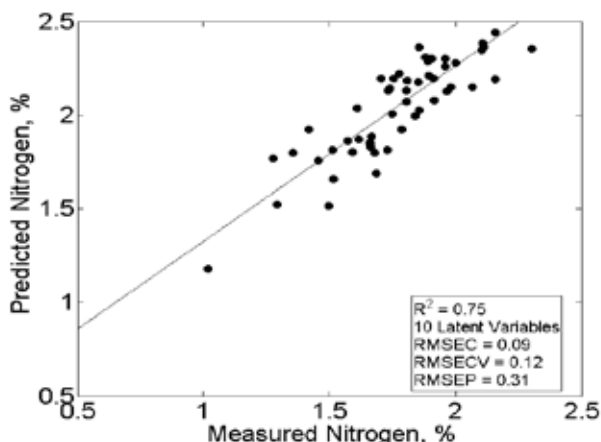
השפעת דרגת ההכנה של דוגמאות העלים: אבקת עלים יבשים מול עלים שלמים

באיור 2 מוצגות הקורלציות בין ריכוזי חנקן מדודים וחזויים בדוגמאות בדרגת הכנה גבוהה של עלי זית באמצעות שלושת הספקטרומטרים. טבלה 3 מכילה מידע משלים של מדדי איכות החיזוי של שלושת המודלים. כל שלושת הספקטרומטרים הפיקו קורלציות גבוהות ($R^2 = 0.9$). ל-Luminar-5030 היו ערכי ה-RMSECV הנמוכים ביותר, עובדה המצביעה על מודלים יציבים יותר. כיוון של-RMSECV יש את המשקל היחסי הגבוה ביותר מכל מדדי האיכות, למודל ה-Luminar-5030 יש את ערכי ה-SWS הגבוהים ביותר. כיוון שהטווח הספקטראלי של הספקטרומטרים Luminar-5030 ו-LIGA בו היה שימוש במחקר זה היה זהה, היתרון של Luminar-5030 עשוי להיות עקב הרזולוציה הספקטראלית הגבוהה שלו. בנוסף, לספקטרומטר זה



SWS	RPD	RMSECV/ RMSEC	R ²	LV	RMSECV	RMSEC	עיבוד ספקטראלי מקדים	ספקטרומטר	דרגת ההכנה של דוגמאות העלים
0.56	3.24	1.25	0.90	7	0.15	0.12	D1 (log(1/R))	USB- 2000	גבוהה: עלים יבשים טחונים (ניסוי 1)
0.57	3.47	1.27	0.89	10	0.14	0.11	D1 (log(1/R))	LIGA	
0.68	3.21	1.23	0.90	7	0.12	0.10	D1 (log(1/R))	Luminar-5030	

טבלה 3. ערכי מדדי חיזוי של ריכוזי חנקן באבקות עלים יבשים (ניסוי 1)

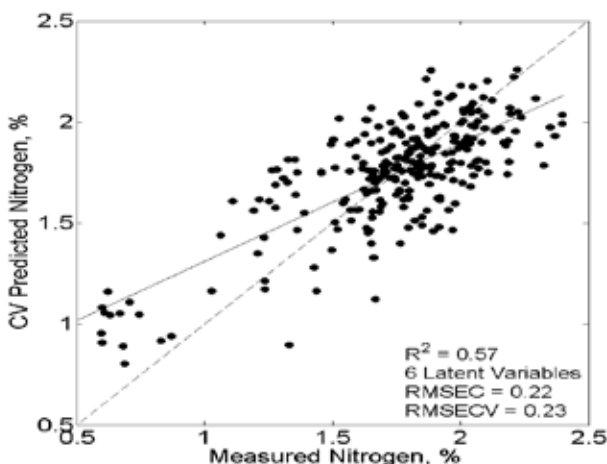


איור 3. ריכוזי חנקן מדודים מול חזויים באבקת עלים יבשים בעזרת העיבוד המתמטי $D1 (\log(1/R))$ בעבור מדגם האימות.

עלים יבשים וטריים הוא תכולת המים. מולקולות המים בולעות קרינה באורכי גל של 1450-1650 nm ו-960 nm. בנוסף לעובדה שתכולת המים של עלי זית מגיעה לכדי 50% יכולות לגרום למיסוך ביטוי החנקן בהחזרה הספקטראלית. ניסוי 3 נערך לניתוח השפעת גורם זה.

השפעת תכולת מים: עלים טחונים טריים ויבשים

טבלה 5 מציגה את מדדי איכות החיזוי של מודלי החיזוי לתערובות של עלים טחונים, טריים ויבשים בהתבסס על מועד יחיד. מודלי החיזוי הספקטראליים המתבססים על תערובת עלים טחונים יבשים הציגו ביצועים טובים יותר מאשר אלו המבוססים על עלים טחונים טריים. תוצאות אלו מחזקות את ההנחה כי תכולת המים ממסכת חלק מביטוי החנקן בהחזרה הספקטראלית.



איור 4. תוצאות רגרסיית PLS של ריכוזי חנקן מדודים מול חזויים בעבור עלים שלמים. המודל נבנה בעבור השנים 2007, 2008 ו-2009. הקו המקווקו מייצג את החיזוי המיטבי (1:1) והקו הרציף מייצג את קו הרגרסיה בפועל.

איור 5 מציג דוגמא לתוצאות רגרסיית PLS בעבור מועד אחד (14 למאי 2009). תוצאות דומות התקבלו ברוב המועדים.

טבלה 4. מטריצת בלבול של ריכוזי חנקן מדודים מול חזויים מקובצים לפי 3 רמות חנקן.

1. טבלת בלבול של ריכוזי חנקן וביצועי המודל.

מדוד				קבוצה	חזוי
3	2	1	0		
0	5	30	1	חזוי	
11	46	2	2		
50	7	0	3		
Kappa 0.75	83%	דיוק	151	סך דוגמאות	

2. מידע משלים לרשימת הקבוצות של טבלת הבלבול

קבוצה 3 1.75% < N	קבוצה 2 1.40% < N < 1.75%	קבוצה 1 N < 1.40%	
1.91	1.60	1.08	ממוצע
0.18	0.15	0.28	סטיית תקן
0.12	0.08	0.12	טעות סטנדרטית
0.06	0.05	0.13	רמת סמך
1.85	1.55	0.95	מינימום טווח
1.96	1.66	1.208	מקסימום טווח

שתי עונות גידול (Alchanatis et al., 2005), תפוחי אדמה (שתי עונות גידול (Cohen et al., 2010b)) וחיטה (3) עונות גידול; (Bonfil et al., 2005). במרבית המחקרים האלו, מדידות תוך עונתיות בוצעו לאורך תקופות קצרות. במדידות ספקטראליות במטע זיתים אשר נעשו במשך שתי עונות (תאריך לעונה), לא נמצא מודל יחיד (Gómez-Casero et al., 2007). התוצאות שלנו הראו כי ניתן להפיק מודל רובסטי המתבסס על ספקטרוסקופיית בתחום ה-NIR באמצעות ספקטרומטר בעלות נמוכה, בתנאים מבוקרים. בעלים שלמים לא הושגו קורלציות מספקות. מודל החיזוי המיטבי הושג באמצעות העיבוד הקדם הספקטראלי של $\log(1/R)$ באמצעות USB-2000. איור 4 מציג את הקורלציה של ריכוז חנקן החזוי מול המדוד בעבור סט הנתונים השלם של השנים 2007-2009 במודל המיטבי. שאר המודלים הגיעו לקורלציות נמוכות (R^2 שואף ל-0) ולכן תוצאות ה- $\log(1/R)$ הן יוצאות דופן.

השוואת התוצאות בין שני הניסויים במחקר שלנו מראה כי תהליך הטחינה שיפר משמעותית את הערכת תכולת החנקן בעלים. תוצאות אלו מתיישבות עם פרסומים עדכניים המציגים ההשפעות החיוביות המובהקות של גודל טחינה תקני והומוגני על ביצועי הניתוח הספקטראלי (Retsch, 2011). גורם אחר שיכול לגרום להבדל בין

קרינה משתנים, בעיקר במדידות בתנאי שדה. גורמים אלו מגבילים את היכולת לפתח מודל רובסטי להערכת ריכוז החנקן בעלי זית (וגם בגידולים נוספים). ללא מודל הערכה רובסטי, המידע הספקטראלי אינו יכול להוות תחליף לבדיקות הכימיות היקרות והממושכות. בעבודה זו, מוצעת מתודולוגיה להערכת ריכוז החנקן בעלי זית באמצעות ספקטרוסקופיה. מודל החיזוי הטוב ביותר למדידה תוך ובין עונתית הושג בעזרת ספקטרומטר עם קרן אור כפולה ועלים טחונים היטב ומיובשים. בעבור הערכת ריכוזי חנקן אופטימאלי, מוצע כי מדידות ספקטראליות מעבדתיות יבוצעו לפי הפרוטוקול בטבלה 6.

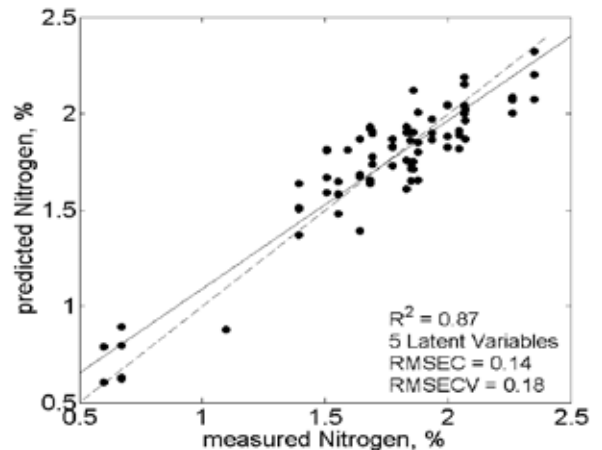
תודות

המחברים רוצים להודות לשושנה סוריאנו, אינה פיינגולד, אחמד הושאלה, יצחק צפורי (כושי) ולודמילה יוסופוב על סיועם לביצוע מחקר זה. בנוסף נודה לאלי כהן (נאתר) על הסיוע המועיל ולגבי לוי (ברמרו) על השאלת ציוד ה Luminar-5030 וביצוע המדידות איתו.

למעוניינים ברשימת מקורות ניתן לפנות למחברי המחקר.

* כתובת דוא"ל לפניות veshmilo@volcani.agri.gov.il

המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, ת.ד. 6, בית-דגן 50250, ישראל.
מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת, מוצעה אזורית נגב, 85280, ישראל.



איור 5. תוצאות רגרסיית PLS של ריכוזי חנקן מדודים מול חזויים בעבור עלים שלמים. המודל נבנה בעבור דיגום של ה-14 למאי 2009. הקו המקווקו מייצג את החיזוי המיטבי (1:1) והקו הרציף מייצג את קו הרגרסיה בפועל.

סיכום והמלצות

השפעת ריכוז החנקן בעלי זית על ההחזר הספקטראלי בתחום ה-VIS-NIR נבחנה באופן מעמיק לאורך שלוש שנים. ההשפעות הידועות של החנקן על העקומת ההחזר הספקטראלית, לעיתים ממוסכות ע"י גורמים אחרים כגון מבנה העלה או כיוונו, תכולת המים ותנאי

SWS	RPD	RMSECV/ RMSEC	R ²	LV	RMSECV	RMSEC	עיבוד מתמטי מקדים	ספקטרומטר	דרגת ההכנה של דוגמאות העלים
0.58	1.84	1.09	0.48	4	0.12	0.11	(log (1/R))	USB- 2000	בינונית: עלים טריים טחונים (ניסוי 3)
0.4	1.45	1.89	0.41	3	0.15	0.08	D1 (log (1/R))		
0.51	1.78	1.47	0.60	8	0.12	0.08	(log (1/R))	LIGA	
0.62	2.04	1.29	0.68	7	0.11	0.08	D1 (log (1/R))		
0.72	2.23	1.11	0.79	5	0.10	0.09	(log (1/R))	USB- 2000	גבוהה: עלים יבשים טחונים (ניסוי 1)
0.60	1.93	1.98	0.73	3	0.11	0.06	D1 (log (1/R))		
0.65	2.58	2.15	0.85	10	0.09	0.04	(log (1/R))	LIGA	
0.87	3.32	1.32	0.91	7	0.07	0.05	D1 (log (1/R))		

טבלה 5. תוצאות חיזוי של ריכוזי חנקן בעלים טחונים טריים ויבשים.

חיזוי טוב (עלות נמוכה)	חיזוי מיטבי (עלות גבוהה)	
עלים יבשים טחונים	עלים יבשים טחונים	הכנת הדוגמא
400-1000 nm	1100-1700 nm	טווח ספקטראלי
8-10 nm	2-6 nm	רזולוציה ספקטראלית
חיצוני	פניחי	ייחוס כיוול
חיצוני	פניחי	מקור אור
50	150	מספר מדידות ספקטראליות לדוגמא
(log (1/R)); D1 (log (1/R)); D2 (log (1/R))	(log (1/R)); D1 (log (1/R)); D2 (log (1/R))	עיבוד קדם מתמטי לעקומה הספקטראלית
PLSR	PLSR	ניתוח ספקטראלי

טבלה 6: פרוטוקול מוצע למדידות ספקטראליות של חנקן עלי זית



הילים לזיכרו של אמנון ז"ל

את אמנון הכרתי במסגרייה של קיבוץ נירים. אמנון היה מהאנשים שחקלאות, מחשבה ופיתוח ציוד זרמו בדמו. ליוויתי אותו "כצרכן", כשעסק בנושא שחיקה של כלי עיבוד.

כחבר נירים, היה מראשוני ההתיישבות בנגב ואיש מיכון חקלאי, עם נשמת חוקר. הוא חיפש דרך לפתור את בעיית השחיקה הגדולה בכלי העיבוד, שבהם נתקלים כל חקלאי הנגב ונרתם למשימה.

אמנון, ערך בחו דינו, בדיקות של כל סוגי הציפוי הקשה על סכיני מחרשות, דיסקים, קלטרות ושאר הציוד העובד בקרקע. הוא מדד למד והוציא מסקנות. כל חלק נבדק להתאמת סוג הציפוי המתאים לו, באיזה מקום יש לעשות את הציפוי ובאיזה מכשיר, סוג חומר וצורה.

אצל אמנון, השדה היה המעבדה, לכן כל הבדיקות נעשו בקפידה רבה, בתנאי שדה, על ציוד סטנדרטי ועם חלקים אורגינליים. הוא זכה לשיתוף פעולה של יבואני חומרי הציפוי והציוד והיה לאורים ותומים לגבי סוג הציוד, החומרים שיש לייבא ושיטות הציפוי.

אנחנו חקלאים ומדריכים קיבלנו ממנו ידע רב. חקלאים ומסגרים רבים היו איתו בקשר בכל עת שנתקלו בבעיית שחיקה. תמיד התקבלו במאור פנים ובאין סוף סבלנות, כאשר כל עצה הייתה על סמך ניסיונות רבים בשטח ובמסגרייה.

לשמחתי, הוצאנו ביחד חוברת, שהתבססה על ניסיונו ויצאה שוב כמאמר לפני חודשים מספר בעיתון זה.

כמובן, שנושאים רבים במיכון החקלאי שאמנון עסק בהם, לובנו בינינו ויותר משהדרכתי הודרכתי.

ידוע לי, שאמנון עסק בנושאים רבים ובתפקידים אחרים, אך אני אזכור אותו כאמנון האיש המיוחד מהמיכון החקלאי, מקצוע שאותו אהב ותמיד עם ברק בעיניו. היום כבר קשה למצוא אנשים כמוהו בכלל ובפרט במיכון החקלאי.

יהי זכרו ברוך ושמור בצרור אנשי המיכון החקלאי בארץ..

אבישי זה

ציבור החקלאים
וארגון עובדי הפלחה
אבלים על מותו של

אמנון
דגיאלי ז"ל

ומשתתפים
בצער המשפחה

הרכבת מפזרי מוץ על קומביינים לתבואות

עידן ריצ'קר מדריך פלחה אבישי זהה מדריך מיכון

בכמות של השאריות, גורם למחסור בחנקן בפסים שברוחב הנפות, לגידולים הבאים בשנה הבאה.

בנוסף לכך, נוצר גם ריכוז של זרעי עשבי בר, עובדה שמקשה לאחר מכן על ההדברה.

מה שנדרש לעשות, הוא לרכוש לכל קומביין מתקן לפיזור המורכב על הקומביין. כך נפזר את המוץ בצורה שווה על כל השטח ונימנע את הבעיות שהוזכרו כאן.

מכיוון שיש כבר מספר קומביינים, שעובדים כך מספר שנים, ניתן לקבוע בוודאות שזהו מכשיר שחשוב שיהיה מורכב על כל קומביין. מפזר המוץ, אינו פוגע או מפזר את הקש ולכן הוא לא גורם בעיה לאסיף הקש.

אנו ממליצים לדאוג עכשיו לרכישת מפזרי המוץ. אפשר להשיג מפזרי מוץ לכל סוגי הקומביינים.

בהמשך לפירוטנו בחוברת מספר 39, הנהגה שוב המאמר ומספר תמונות מהשנה, להמחשה עד כמה חשוב הנושא.

פיזור המוץ בקומביין

בקציר התבואות מקבלים אחרי הקומביין שני מרכיבים:

● קש, שרובו מהמנערים

● מוץ ותבן, שרובם מהנפות.

מכיוון שבארצנו יש לקש ערך כלכלי, אנו כובשים אותו לאחר גיבוב. לתהליך המיקרוביאלי של פירוק הקש ורכיביו בקרקע, נדרשת כמות חנקן משמעותית, שנגרעת מן הצמחים החדשים. דבר זה גורם לחוסר חנקן זמני לצמחים הצעירים. לעתים רבות זאת פגיעה גדולה יותר מהנראה לעין.

את המוץ והתבן, לא ניתן לגבוב ולכבוש ולכן נוצר אחרי הקומביין אומן ברוחב של הנפות, שבו מרוכזים כל המוץ והקש הקצוץ וגם גרגרים ירודים, וזרעי עשבי בר. מצב זה, של אי אחידות קיצוני,



מפזר מוץ - מורכב על קומביין קלאס:
רוחב פיזור מעל 4 מטר, במקום שיהיה מרוכז בפחות מ 2 מטר.



שעורה ע"ג חיטה:

הזריעה בוצעה לפני גשם והשאריית מקציר השנה הקודמת ניכרים בפסים: עודף גדול של נבטים למ"ר ומחסורי חנקן.

פסי ספיח חיטה ועשבים (לאחר גשם מנביט), אשר הודכרו לקראת זריעה באי פליחה



למרות 2 מהלכי קלטור לפני הזריעה (כיבש) עדיין ניכרים פסי הספיחים בשדה:



קוטר מומלץ לצינורות הידראוליים

שלחה ש.

קטרי צינורות ממולצים לשעורי זרימה מירביים

שעורי זרימה מירביים גלון לדקה	קוטר הצינור המומלץ באינצ'ים			שעורי זרימה מירביים גלון לדקה	קוטר הצינור המומלץ באינצ'ים		
	בין הלחץ	בין ההחזרה	בין הניקה		בין הלחץ	בין ההחזרה	בין הניקה
22.00	0.600	0.947	1.501	0.25	0.064	0.101	0.160
24.00	0.627	0.990	1.568	0.50	0.091	0.143	0.226
26.00	0.653	1.030	1.632	0.75	0.111	0.175	0.277
28.00	0.677	1.069	1.693	1.00	0.128	0.202	0.320
30.00	0.701	1.106	1.753	1.25	0.143	0.226	0.358
32.00	0.724	1.143	1.810	1.50	0.157	0.247	0.392
34.00	0.746	1.178	1.866	1.75	0.169	0.267	0.423
36.00	0.768	1.212	1.920	2.00	0.181	0.286	0.453
38.00	0.789	1.245	1.973	2.50	0.202	0.319	0.506
40.00	0.810	1.278	2.024	3.00	0.222	0.350	0.554
42.00	0.830	1.309	2.074	3.50	0.239	0.378	0.599
44.00	0.849	1.340	2.123	4.00	0.256	0.404	0.640
46.00	0.868	1.370	2.170	4.50	0.272	0.429	0.679
48.00	0.887	1.399	2.217	5.00	0.286	0.452	0.716
50.00	0.905	1.428	2.263	5.50	0.300	0.474	0.750
55.00	0.949	1.498	2.373	6.00	0.314	0.495	0.784
60.00	0.991	1.565	2.479	6.50	0.326	0.515	0.816
65.00	1.032	1.629	2.580	7.00	0.339	0.534	0.847
70.00	1.071	1.690	2.677	7.50	0.351	0.553	0.876
75.00	1.109	1.749	2.771	8.00	0.362	0.571	0.905
80.00	1.145	1.807	2.862	8.50	0.373	0.589	0.933
85.00	1.180	1.862	2.950	9.00	0.384	0.606	0.960
90.00	1.214	1.916	3.036	9.50	0.395	0.623	0.986
95.00	1.248	1.969	3.119	10.00	0.405	0.639	1.012
100.00	1.280	2.020	3.200	11.00	0.425	0.670	1.061
110.00	1.342	2.119	3.356	12.00	0.443	0.700	1.109
120.00	1.402	2.213	3.505	13.00	0.462	0.728	1.154
130.00	1.459	2.303	3.649	14.00	0.479	0.756	1.197
140.00	1.515	2.390	3.786	15.00	0.496	0.782	1.239
150.00	1.568	2.474	3.919	16.00	0.512	0.808	1.280
160.00	1.619	2.555	4.048	17.00	0.528	0.833	1.319
170.00	1.669	2.634	4.172	18.00	0.543	0.857	1.358
180.00	1.717	2.710	4.293	19.00	0.558	0.880	1.395
190.00	1.764	2.784	4.411	20.00	0.572	0.903	1.431
200.00	1.810	2.857	4.525	22.00	0.600	0.947	1.501

טבעם של צינורות הידראוליים להיכשל לאחר תקופת שימוש. תקופה זו יכולה להיות ארוכה, אם הצינור פעל בתנאים קלים ונוחים מבחינת לחץ, תנועה וטמפרטורה, או קצרה מאוד, אם הוא אולץ לפעול בתנאים קשים מדי. לא נעסוק כאן בהתאמת חוזק הצינורות ללחצי פעולה, משום שלפני כשנה, הבאנו כאן סדרת טבלאות ומאמרים בנושא זה. כעת נתייחס לקוטר הצינור המומלץ לגודל, או לשיעורי זרימה שונים, שהרי שטח החתך, הוא שקובע את כושר ההולכה, כשם ששטח החתך של חוט חשמל, קובע מה העצמה שתעבור בו בכל מתח נתון. כאן גם המקום להזכיר, שגם לתפקידו של הצינור יש חשיבות בבחירת הקוטר הנכון. צינור לחץ גבוה, יכול להעביר זרימה גדולה יותר מצינור החזרה ומצינור יניקה, שהרי צינור החזרה פועל רק בלחצים נמוכים ואילו צינור יניקה, פועל בתת לחץ. זו הסיבה ששני האחרונים, דורשים קוטר גדול יותר מצינור לחץ, עבור אותו שיעור זרימה עצמו.

לנוחותכם, אני מצרף כאן טבלת קטרי צינורות שמצאתי בכתובים, לאחר שינוי הכותרות לעברית.

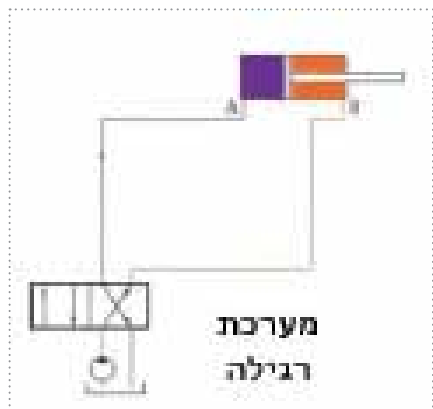
הגברה של מהירות צילינדר

ש.ש.

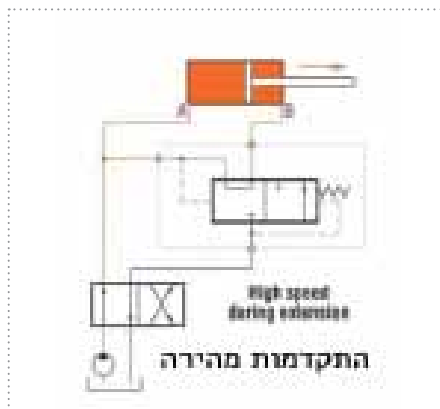
כל עוד העומס קטן, השמן היוצא מ- B, מצטרף אל השמן הנשלח אל A, ומגדיל את מהירות ההתקדמות. אבל כאשר המוט נתקל בעומס (איור 4 בצד ימין), לחץ השמן גובר, סוגר את השסתום החד - כיווני העליון ופותח את התחתון. החד - כיווני העליון, לא מאפשר כעת לשמן מ- B לעבור דרכו והוא זורם דרך החד - כיווני הפתוח, אל המיכל. כך המערכת חוזרת לתפקוד של מהירות איטית וכוח מלא. במהלך החזרה, השמן הנשלח אל B, מסיט את השסתום שמאלה, כעת לשמן החוזר מצד הראש B, נשאר לחזור ישירות אל המיכל. החזרה היא איטית, אך בכוח מלא.

מזה שבצד המוט, היא תנוע החוצה במהירות גדולה, אך בכוח מוקטן. כאשר המערכת נדרשת לנסיגה/התקצרות רגילה (איור 3), השמן הנשלח אל צד המוט B, מסיט את השסתום שמאלה ולשמן היוצא מ- A, אין דרך אחרת אלא לחזור אל המיכל. הבוכנה נסוגה לאט, אך בכוח מלא. כאשר יש למוט מהלך מסוים ללא עומס (לדוגמה בדוחסי אשפה ומכבש הידראולי) ואחריו מגיע מהלך בעומס, מתקינים במערכת שסתום דומה, אך עם שני שסתומים חד - כיווניים מתכווננים. במהלך ההתקדמות (איור 4 בצד שמאל),

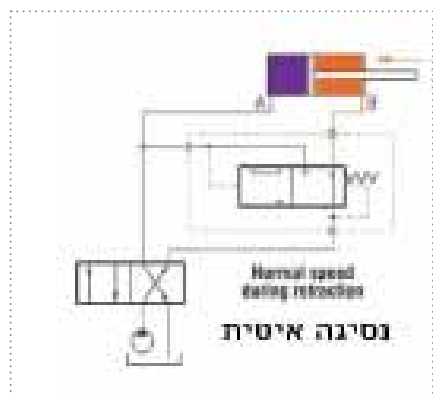
בשימושים רבים, יש לצילינדר מהלך מסוים ללא עומס ואחריו מהלך בעומס, או שהוא עמוס בכיוון אחד בלבד. במקרים כאלה, אפשר להתקין במערכת שסתום מיוחד, אשר יגביר את המהירות הפעולה במהלך ללא עומס. כך מתקצר זמן המחזור ונחסכת אנרגיה. יישומים כאלה נפוצים בתעשייה, למשל דוחסי אשפה, או מנקבים ומכבשים הידראוליים, שבהם מהירות החזרה חשובה. יש יישומים דומים גם בחקלאות, כאשר נדרשת תגובה מהירה למניעת פגיעה במכשולים וכדומה. במערכת רגילה (איור 1). השמן נשלח לכל צד של הצילינדר ומוחזר חופשית למיכל מן הצד השני. אך אם יש צורך בפעולה מהירה להתארכות, מתקינים במערכת את השסתום הנוסף (איורים 2 + 3). השסתום דרוך בקפיץ לכוון שמאל, אך מוסט בלחץ שמן מצד לצד. לצורך התקדמות/התארכות מהירה (איור 2), השמן שנשלח אל צד הראש A, מסיט את השסתום ימינה. במצב זה, הוא מאפשר לשמן שחוזר מצד המוט B, להצטרף לשמן הזורם אל צד הראש A. כך מושגת התקדמות מהירה יותר של המוט. אמנם כעת פועל לחץ על שני צידי הבוכנה, אך מכיוון ששטח הבוכנה בצד הראש, גדול



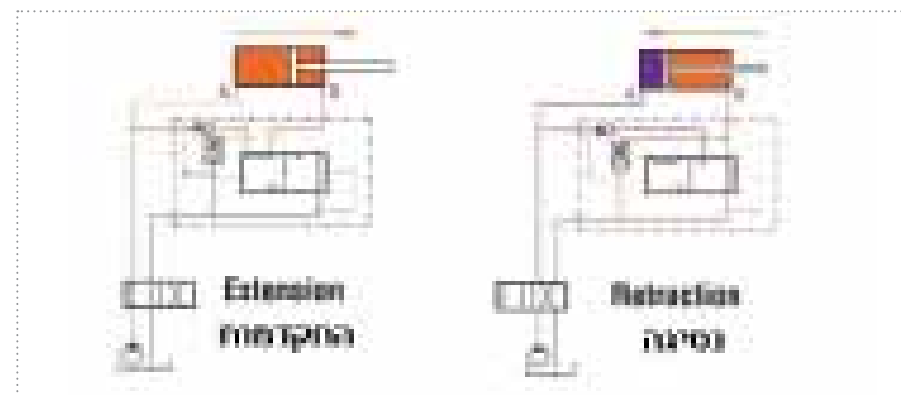
איור 1



איור 2



איור 3



איור 4

תקלות במיסבים ג'

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

נזק בכלוב המיסב

נסיבות הנזק	גורמים אפשריים	אמצעי-נגד (תרופות)
נזק בכלוב המיסב כולל: עיוות של הכלוב, שברים ושברי שחיקה של עמודי הכלוב. עיוות פני הצד. שחיקת משטח הכיסים. שחיקת משטח המוליך	כשל בהרכבה (יישור לא נכון של מיסב), טיפול בלתי הולם, עומס מומנט גדול, וויבראציות וזעזועים גדולים, מהירות סיבוב גבוהה מידי, האצה והאטה פתאומיים, גירוז בלתי מספיק, עליית טמפרטורה.	בדוק את שיטת ההרכבה בדוק את הטמפרטורה, הסיבוב ותנאי העומס הקטן את הוויבראציות השתמש במוט (ציר) בעל צורה מתאימה, בחר כלוב מסוג שונה בחר שיטת גירוז שונה ו/או חומר גירוז.



החלק: כלוב של מיסב כדורי.
סימפטום: שבר בכיס כלוב הפלדה.



החלק: כלוב של מיסב כדורי חצי-לחץ.
סימפטום: שבירת עמודי הכיס של כלוב ברזל יצוק.
הגורם: הפעלה חריגה של עומס על הכלוב כתוצאה מחוסר יישור בין הטבעת החיצונית לפנימית בעת הרכבת המיסב.



החלק: כלוב של מיסב כדורי חצי-לחץ.
סימפטום: שבר של כלוב הפליז / ברונזה (מיוצר מכאנית במתיחה חזקה).



החלק: כלוב של מיסב גלילים קוני.
סימפטום: שברים בעמודי כלוב הפלדה



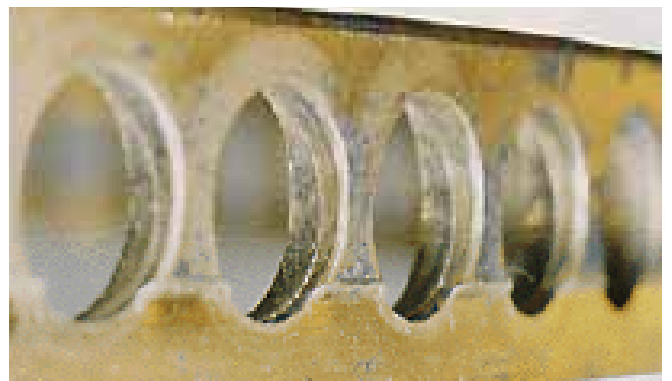
החלק: כלוב של מיסב כדורי חצי-לחץ.
סימפטום: עיוות של כלוב הפלדה.
הגורם: זעזועי עומס כתוצאה מטיפול בלתי הולם.



החלק: כלוב של מיסב גלילים.
סימפטום: עיוות של פני הצד כלוב הפליז / ברונזה (מיוצר מכאנית במתיחה חזקה).
הגורם: זעזוע רב בעת ההרכבה.



החלק: כלוב של מיסב גלילים.
סימפטום: עיוות ובלאי של כלוב הפליז / ברונזה (מיוצר מכאנית במתיחה חזקה).



החלק: כלוב של מיסב כדורי חצי-לחץ.
סימפטום: שחיקה על המשטח החיצוני ומשטח הכיס של כלוב הפליז

סדקים

אמצעי-נגד (תרופות)	גורמים אפשריים	נסיבות הנזק
<p>תקן את ההפרעה בדוק את תנאי העומס שפר את השיטה ההרכבה השתמש במוט בעל צורה מתאימה</p>	<p>התערבות יתר. עומס יתר, זעזועי-עומס, תהליך התפוררות מתקדם, היווצרות חום, וכרסום הנגרם כתוצאה ממגע בין החלקים המורכבים לבין טבעת המסילה. היווצרות חום כתוצאה מדפורמציה זווית קונית לא מספקת של המוט הקוני גליליות (צילינדריקליות) בלתי מספקת של המוט. הפרעה לשיפוע המיסב כתוצאה מרדיוס גדול של פינת של המוט.</p>	<p>סדקים בטבעת המסילה ובמרכיבים הנעים (רולים/כדורים)</p> <p>המשך העבודה תחת תנאים אלו תוביל להרחבת הסדקים או להיווצרותם של שברים.</p>



החלק: טבעת פנימית של מיסב גלילים ספריקלי
סימפטום: אזורי התקלפות עגלגלים
הגורם: גירוז בלתי מספיק



החלק: טבעת פנימית של מיסב גלילים בעל שורה כפולה.
סימפטום: סדקים תרמיים על פני צידי הטבעת החיצונית
הגורם: היווצרות חריגה של חום כתוצאה ממגע במהלך החלקה בין החלק הנע במגע לבין פני הטבעת החיצונית.



החלק: טבעת חיצונית של מיסב גלילים בעל שורה כפולה.
סימפטום: סדקים המתפשטים כלפי חוץ בכיוון הציר וההיקף, ממקור ההתפוררות במשטח המסילה.
הגורם: התפוררות עקב פגם כתוצאה מזעזוע



החלק: טבעת חיצונית של מיסב גלילים בעל שורה כפולה, משמש לסיבוב טבעת חיצונית.
סימפטום: סדקים במשטח החיצוני.
הגורם: שחיקה משוטחת והיווצרות חום כתוצאה מחוסר סיבוב הטבעת החיצונית.



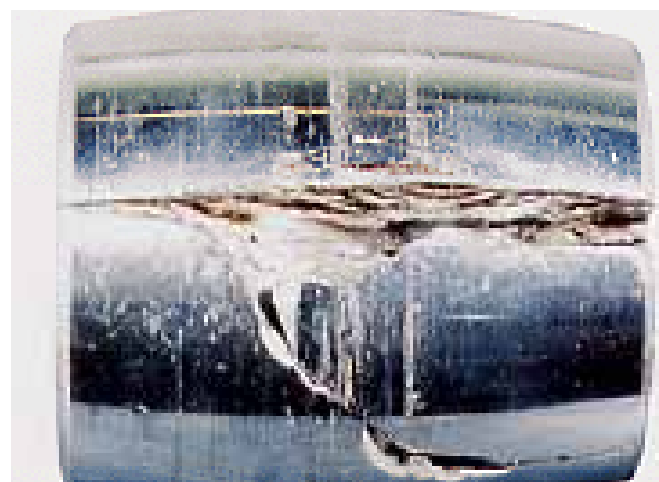
החלק: משטח מסילה של טבעת חיצונית בתמונה 4-6
סימפטום: התפשטות של סדקים מהמשטח החיצוני למסילה



החלק: טבעת פנימית של מיסב גלילים ספריקלי.
סימפטום: סדקים ציריים על פני-שטח המסילה.
הגורם: לחץ התאמה רב שנוצר בעקבות הבדלי טמפרטורה בין המוט והטבעת הפנימית.



החלק: חתך רוחב של טבעת פנימיתסדוקה,
סימפטום: המקור נמצא ישירות מתחת לפני-שטח המסילה



החלק: גליל של מיסב גלילים ספריקלי
סימפטום: סדקים ציריים על פני-שטח הגליל.



מוסך עלומים לכל סוגי הטרקטורים - מחסן חלפים וחלקי פירוק

חדש! אנטי פנצ'ר FLATFREE

בהדקה לגלגלי טרקטורים, טרקטורונים,
מכסחות דשא, אפרונים, נודדי תמרים,
השתרזון המוטורלם לפרדסנים (נגד קוצי ליטון)

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



עוד על פאוור מיקס

שלמה שמואלי, יוסף כץ מעובד מפירסומי D.L.G.

לפני מספר שנים, הוחלט בהנהלת DLG, שהיא מוסד מלכ"ר למחקר ולסיוע לחקלאות, שמבחינים אלה לא מספקים לקונה הטרקטור, את כל המידע שחשוב לו לדעת וחסר בהם מידע על תצרוכת הדלק המעשית בשדה (לפני הרכישה).

כידוע הפכה ההוצאה על הדלק לאחד המרכיבים היקרים ביותר בהפעלת הטרקטור והנתון הקובע בתצרוכת הדלק הוא תצרוכת הדלק ליחידת שטח או ליחידת משקל המוצר.

היות והטרקטור משמש לא רק לגרירה, אלא למגוון רחב של פעילויות, כמו עיבודים, עם וללא כלים מונעים וגם בגרירה תוך הפעלת כלים גדולים במעביר הכוח, פותחה שיטת מבחן נוספת, אשר משקפת את תצרוכת הדלק של הטרקטור בכיצוע פעילויות שונות בשדה.

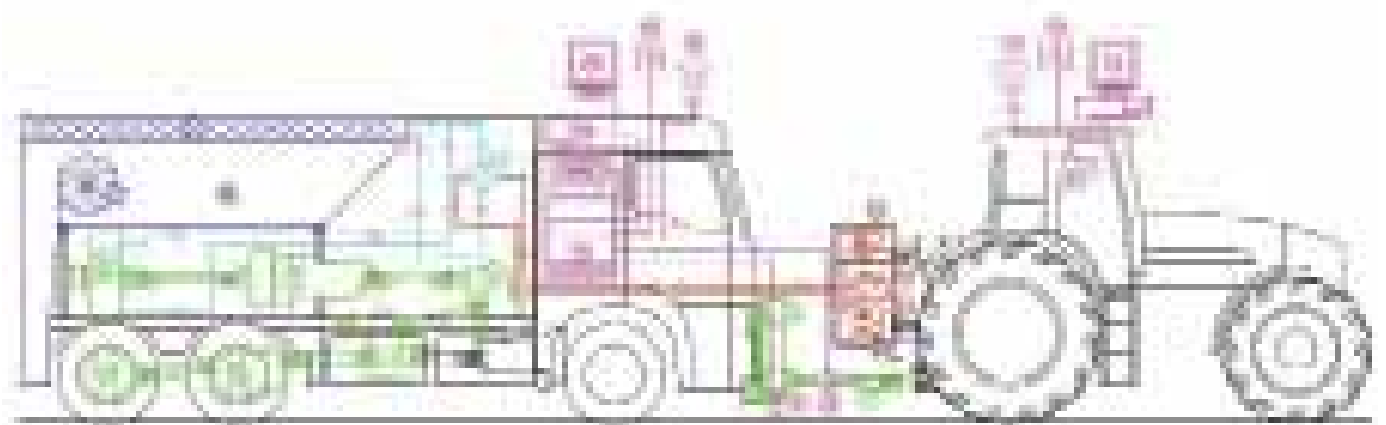
הפעילויות שנבחרו למבחנים הן: חרישה וקילטור בעומס מלא וחלקי של 60%, פעולה עם משדרה מונעת ועם מקצרה, בעומס מלא ובעומסים של 70% ושל 40%. כמו כן עבודת גרירה בלבד, או משולבת בהפעלת מעביר כוח, עם מכבש או מפזרת זבל אורגני. מכל אלה נובע השם: "פאוור מיקס".

תצרוכת הדלק מבוטאת במספרים וגם בצורה גרפית. המספרים

הכתבה הראשונה על שיטת ה"פאוור מיקס", התפרסמה בעיתוננו לפני כשש שנים. מאז שכתבה זאת התפרסמה, פנו אלינו כמה קוראים בשאלות על נושא זה והרבה מאוד טרקטורים, נבחנו בשיטה זו, מהם גם כאלה שפועלים בארץ. אבל, לא ברור לנו אם קוראינו (פרט לאלה שפנו בשאלות) עדיין זוכרים ומעודכנים בנושא, מסוגלים לקרוא את הנתונים, להבין אותם ולהסיק מהם את המסקנות הנדרשות.

לכן החלטנו להביא את קיצור הכתבה לריענון, כהקדמה למבחן של ה"ג'ון דיר", שנביא בהמשך וכהכנה לעדכונים הבאים שנביא בעתיד, על מבחני טרקטורים שנערכו בשיטה זו.

במבחנים נוסח "נברסקה" ודומיהם, הופעל הטרקטור על דינמומטר וכן גם בגרירה בעומסים שונים, במהירויות מנוע שונות ובהילוכים שונים, כל זה על מנת למצוא את הספקיו, יכולתו בגרירה, אחוזי החלקה ותצרוכת הדלק שלו בתנאים שונים. יותר מאוחר נוספו הבדיקות של כושר הרמה בזרועות, ומידת הרעש שהטרקטור "מפיק". על מנת לאפשר מבחנים שניתן להשוות ביניהם, בוצעו בדיקות הספק המנוע, תצרוכת הדלק והמערכת ההידראולית, בתנאי מעבדה והספק הגרירה על משטח בטון.



מונחים לתמונת ציוד הבדיקה

21. מערכת פלנטרית	24. שסתום הגבלה	32. מחשב לבקרה	35. קשר רדיו
22. משאבה הידראולית	30. חיישן עומס משיכה	33. בקרת מזג אוויר	36. מחשב למדידות
23. שסתום לחץ	31. מד מהירות	34. קשר פנימי	37. מיקרופון למדידת הרעש בתא

מבטאים את התצרוכת המוחלטת, ביחידות של ליטר דלק להקטאר, שהטרקטור צרך ואת התצרוכת הסגולית, ביחידות של גרם לקילוואט שעה שהמנוע הפיק.

הגרף הצבעוני מראה אותה, ביחס למוצעת התצרוכת של הטרקטורים מאותה קבוצה (הקו האנכי הצהוב שבטבלה 7+8) שנבחנו עד מועד בדיקת הטרקטור הנוכחי. בנוסף לכל אלה, מציין הדו"ח גם ציונים מ-1 עד 5, למערכות שונות בטרקטור, אך בשלב זה, לא נכלול אותם כאן. בעת המבחן, הטרקטור מצויד בצמיגים המיטיביים שמציע היצרן שלו. לפיכך ייתכן שהתוצאות תהיינה שונות במידת מה, אם הוא יצויד בצמיגים אחרים לפי דרישות העבודה, כמו צמיגים צרים לעיבוד בשורות, או צמיגים כפולים ומשולשים לעיבודי קרקע כבדים במיוחד. המבחן כולו מאפשר להשוות בין שנים, או יותר, טרקטורים מאותה קבוצת הספקים ולהסיק מה הן תכונותיהם וכמה זה יעלה בדלק ובתוספת של אמוניה, אם הדבר נדרש.

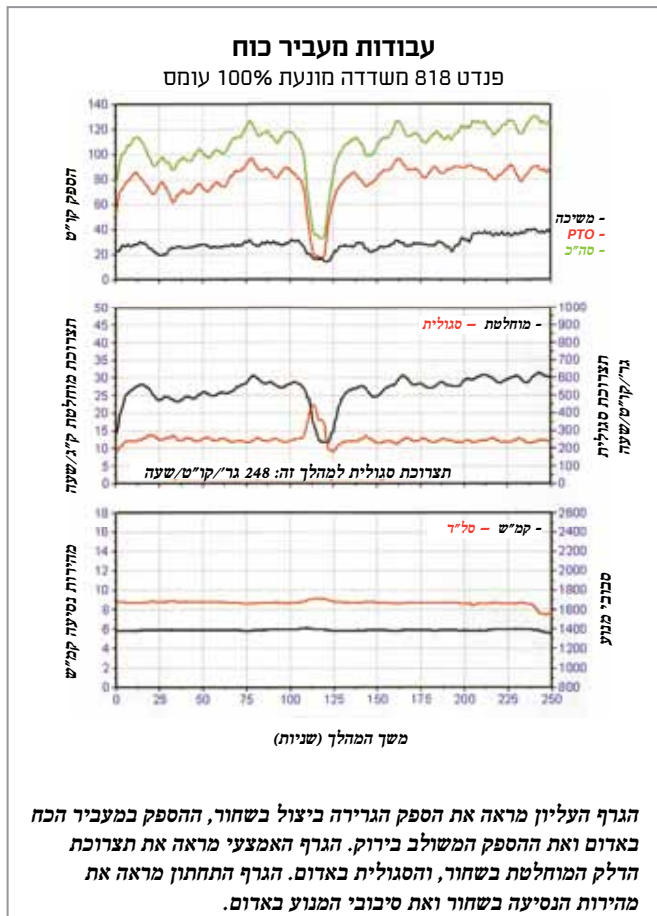
לפני כמה שנים, נבחנו שני טרקטורים מקבילים משתי חברות שונות: טרקטור Fendt Vario 818 וטרקטור ג'ון דיר 6920.

באיורים 1 עד 4, אפשר לראות את הגרפים של הספק הגרירה ביצול, את תצרוכת הדלק המוחלטת והסגולית, את מהירות הנסיעה ואת סיבובי

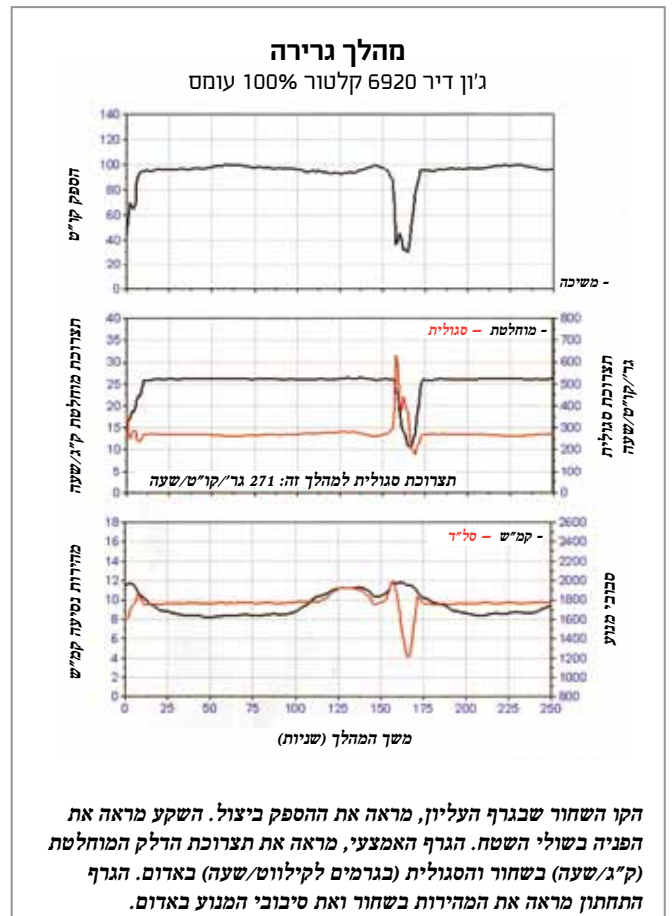
המנוע. כל אלה מתייחסים לשני הטרקטורים בסוגי עבודות שונים. באיורים 5 ו-6 יש גרפים, אשר מתארים את אותם נתונים כמו קודם, אבל כאן הם במשימה שווה לשני הטרקטורים, מה שיכול כבר לשמש לצורך השוואה.

באיורים 7 ו-8 נראה את תצרוכת הדלק של כל אחד משני הטרקטורים, בכל מגוון הפעילויות של המבחן. נוכל לראות בהן באילו מן הפעילויות, הטרקטור המסוים היה יעיל יותר (צרך פחות דלק), או יעיל פחות (צרך יותר דלק) מן הממוצע של הטרקטורים, שנבדקו באותה קבוצת הספקים. קו הממוצע האנכי נראה בצבע צהוב. התצרוכת מעל לממוצע, מתוארת בפסים אדומים מימין לממוצע וגודלם מראה על גודל הסטייה מן הממוצע. לעומת זאת, התצרוכת הנמוכה יותר מתוארת בפסים ירוקים, שגודלם מראה גם על גודל הסטייה מן הממוצע, או גודל החיסכון בדלק. למטה מופיע נתון מספרי, שהוא התצרוכת הממוצעת של כל מהלכי הבדיקה שמעליו.

כעת נתייחס למבחן שנערך בשנה שעברה, לא לטרקטור סתמי, אלא לכזה שישנו בארץ. זה טרקטור ג'ון דיר, מדגם R8335. לטרקטור זה יש מנוע בעל שישה צילינדרים, כשלכל צילינדר יש ארבעה שסתומים. מנוע זה מתאים לתקן פליטה 3B/tier4. יש לו מערכת הזרקה מסוג

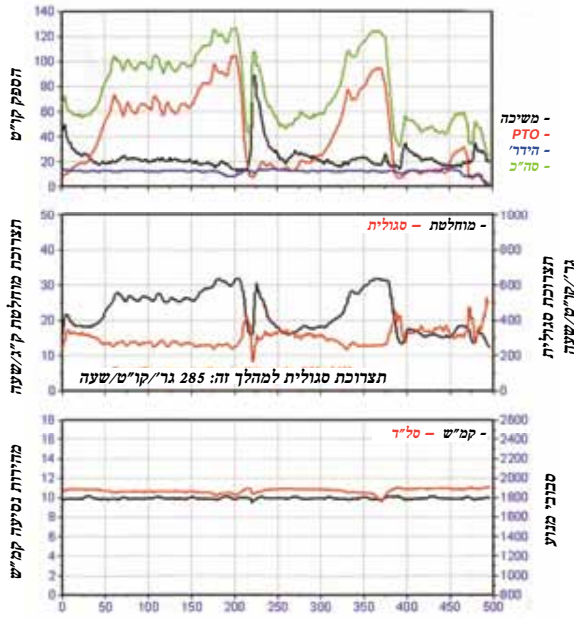


איור 2



איור 1

עבודה משולבת
פנדט 818 - כבישה

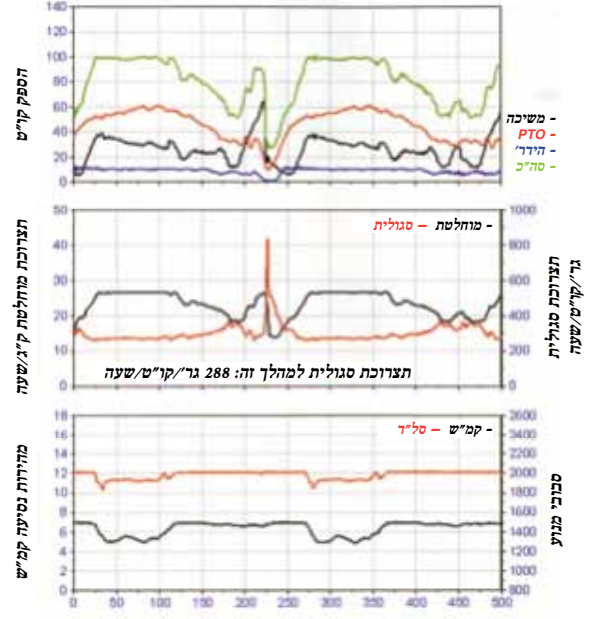


משך המהלך (שניות)

הגרף העליון מראה את ההספק ביצול בשחור, ההספק במעביר הכח באדום, את ההספק המשולב כירוק, ההספק ההידראולי בכחול וסך כל ההספקים כירוק. בגרף האמצעי נראית תצרוכת הדלק המוחלטת בשחור והסגולית באדום. הגרף התחתון מראה את מהירות הנסיעה בשחור ואת סיבובי המנוע באדום.

איור 4

עבודה משולבת
ג'ון דיר 6920 - פיזור זבל



משך המהלך (שניות)

בגרף העליון, נראים ההספק ביצול בשחור, ההספק במעביר הכח באדום, ההספק ההידראולי בכחול וסך כל ההספקים כירוק. בגרף האמצעי נראית תצרוכת הדלק המוחלטת בשחור והסגולית באדום. הגרף התחתון מראה את מהירות הנסיעה בשחור ואת סיבובי המנוע באדום.

איור 3

259 גרם לק"ווט/שעה והמוחלטת היתה 3.74 ליטר להקטאר. בעבודה משולבת, עמדה התצרוכת הסגולית על 269 גרם לק"ווט/שעה והמוחלטת על 3.62 ליטר להקטאר. משלושה נתונים אלה, חושב הממוצע הכללי של 260 גרם לקווט/שעה.

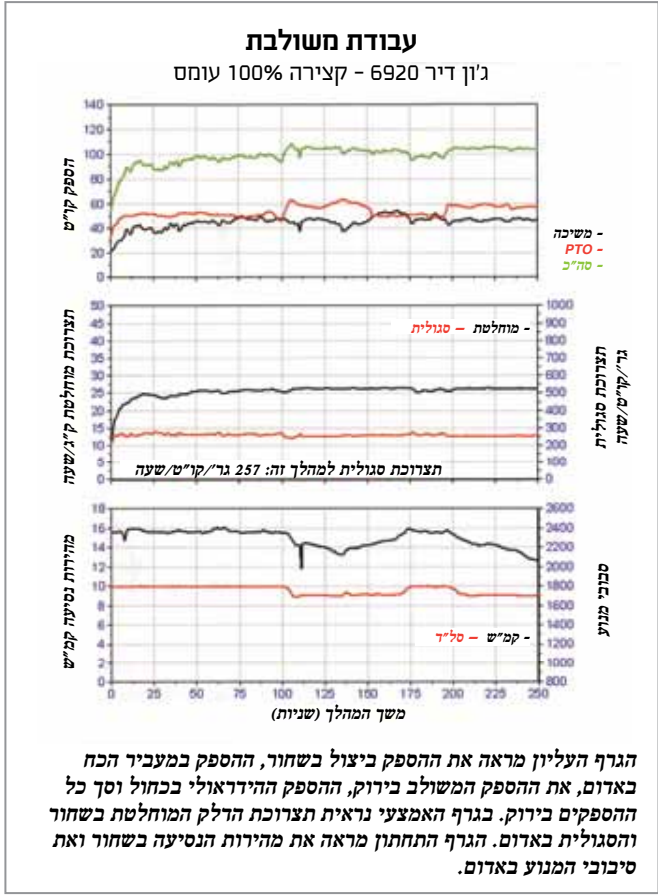
במקרה של הטרקטור שלפנינו, תצרוכת הדלק שלו, בכל הפעילויות הייתה נמוכה בממוצע בכ- 15% מן התצרוכת הממוצעת של הטרקטורים "בכיתה" שלו. בימינו, כשמחירי הדלק גבוהים להחריד, יש לנתון זה משמעות כלכלית חשובה מאוד. אמנם אין בנתון זה, להבטיח את התצרוכת המדויקת אצל כל חקלאי, משום שחלוקת הפעילויות אצלו יכולה להיות שונה, אבל הוא נותן לו סדר גודל צפוי, ששום מערכת אחרת לא נתנה לו עד כה.

בעתיד, אנו מתכוונים להביא לכם עוד תוצאות מבחני "פאוורמיקס", של טרקטורים שהובאו ארצה, או שאמורים להגיע ארצה בעתיד הקרוב. אנו מצפים שנתונים אלה, יוכלו לעזור לרוכש הפוטנציאלי להחליט האם לקנות ואיזה טרקטור לקנות. אמנם נתונים אלה לא אומרים דבר על היבואן, על טיב השירות שהוא מספק ועל זמינות החלפים אצלו, אך הם מספקים מידע אחר נוסף, שחשיבותו גדולה לא פחות.

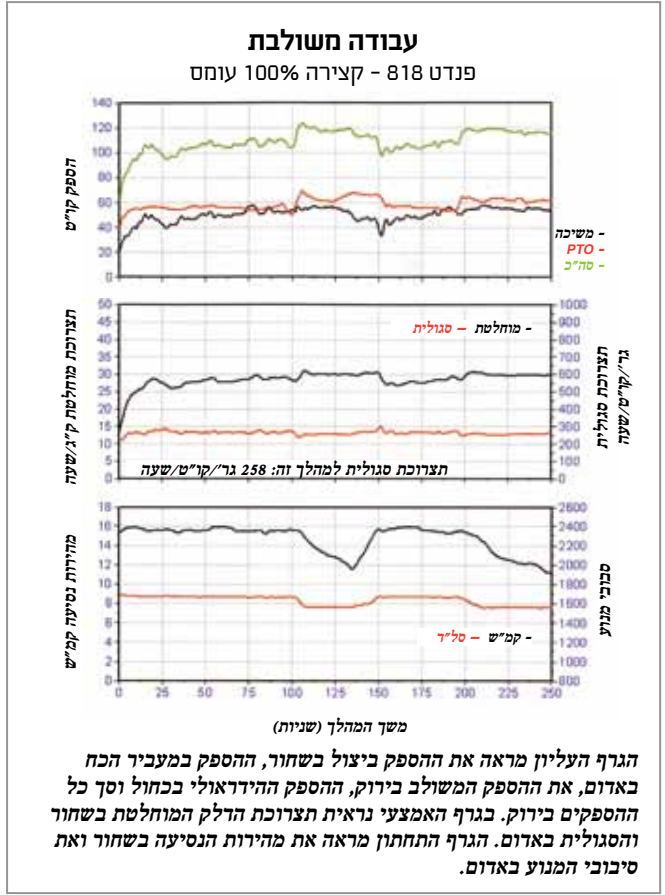
משוורת, שני מגדשים ומצנן פנימי. המנוע מפיק כרגיל 322 כ"ס ב-2100 סל"ד, אך בהגברה, הוא מספק עד 366 כ"ס. (טרקטור זה אינו נזקק לתוספת של אמוניה או AdBlue, על מנת לעמוד בתקן הפליטה. ולכן תצרוכת האמוניה בטבלה הסופית עומדת על אפס).

הטרקטור זה יש תיבת הילוכים מסוג "פאוור שיפט", בעלת ששה עשר הילוכים לפניים וחמישה לאחור. מהירות הנסיעה המרבית שלו, הוא 40 קמ"ש. בעת המבחן הועמס הטרקטור במשקלות עד 1250 ק"ג. איור 9, שהיא טבלת ה"פאוור מיקס", מראה את תצרוכת הדלק בכל הפעולות ובכל העומסים השונים, שהטרקטור ביצע במבחן. תצרוכת זו, מבוטאת בפסים הירוקים שמשמאל לקו הצהוב. כאמור, הקו הצהוב הוא הממוצע של תצרוכת הדלק של כל הטרקטורים האחרים מאותה "כיתה" שעברו את אותו המבחן. תצרוכת הדלק של הטרקטור שלפנינו, היתה קטנה משל כל הטרקטורים המתחרים, עובדה שמקנה לו יתרון משמעותי עליהם.

בעבודות גרידה כבדה, היתה התצרוכת הסגולית הממוצעת: 257 גרם לק"ווט/שעה והמוחלטת היתה 9.74 ליטר להקטאר (10 דונם). בעבודות עם מעביר הכוח, היתה התצרוכת הסגולית הממוצעת:

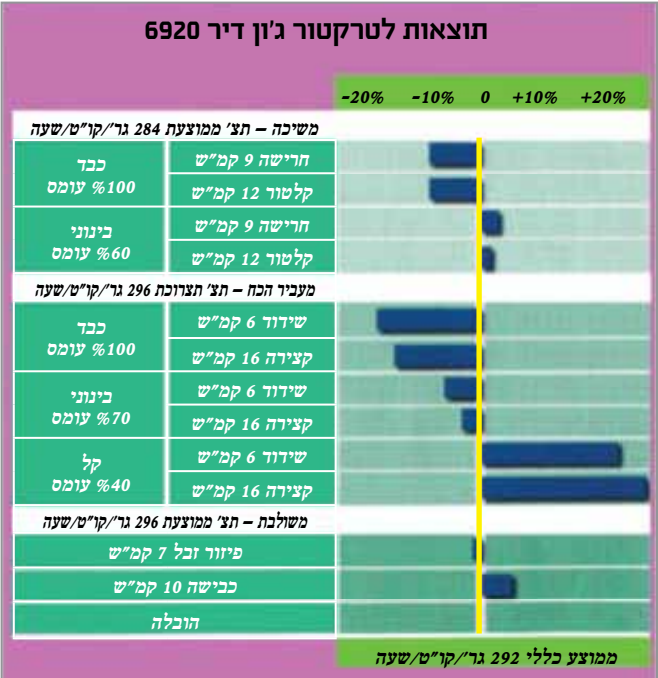


איור 6

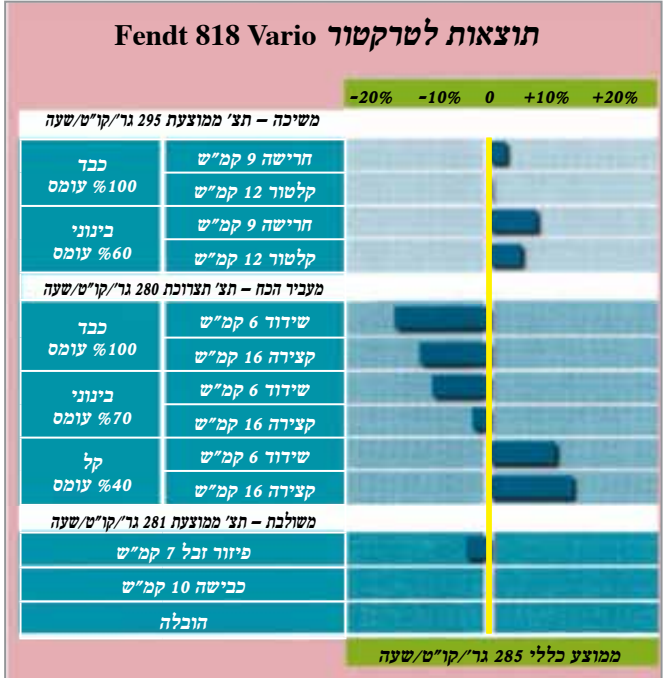


איור 5

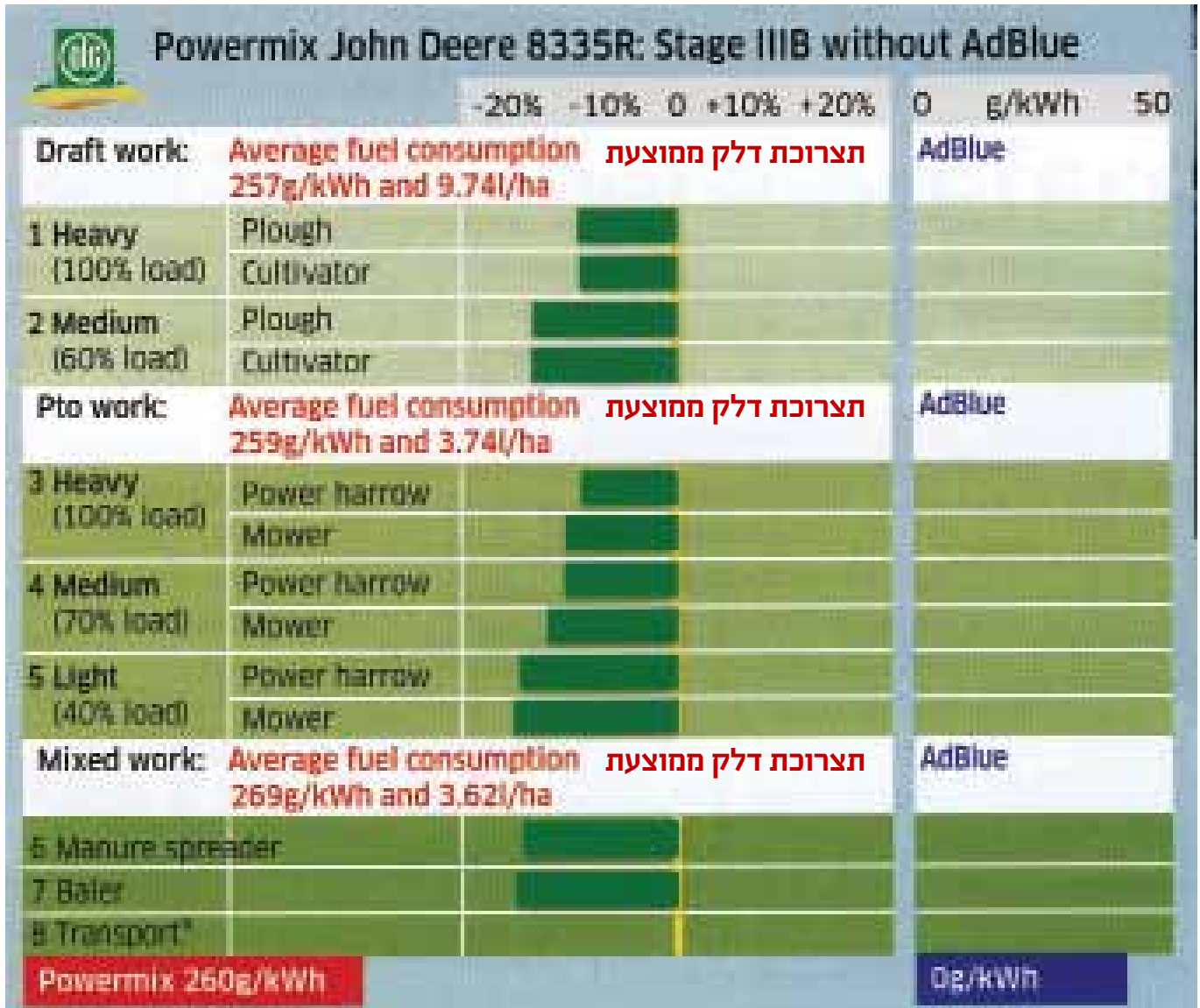
תוצאות ה-PowerMix נראות בפס הירוק שבצד ימין למטה. הן הממוצע של שבעת המהלכים. בסך כל כולל המבחן 36 שלבים. הממוצע הכללי מאפשר לראות באיזו משימה תצורת הדלק הסגולית נמוכה וכאילו משימה, היא יותר גבוהה. הסטייה מן הממוצע, נראית במיקום של הפס הכחול, מימין או משמאל לקו הממוצע. גודל הפס, מראה את גודל הסטייה.



איור 8



איור 7



איור 9

ייצוב של מוט ריסוס

ככל שמוט הריסוס ארוך יותר, כך הוא סובל יותר מן הנדנודים והקפיצות. אלה יביאו, כעבור זמן, להחלשה בנקודות של ריכוזי מאמצים ולהסתדקות ואף לשבר. חברת "Accumulators Inc" מארה"ב, שמתמחה בייצור של אוגרי לחץ הידראוליים, מציעה פיתרון משלה לבעיה זו. הפיתרון המוצע הוא שילוב של אוגר לחץ במערכת הנושאת את המוט. האוגר הוא בעל נפח של 2000 סמ"ק ופועל בלחץ עד 3000 פס"י. את לחץ החנקן מכוננים לפי משקל המוט ובזכות השיכון שהוא יוצר, המוט צף במקום לנתר. כך הוא מונע את הנזקים המכאניים למוט וגם משפר במידת מה, את טיב הכיסוי של התרסים.



שרוול הגנה

כאשר נוצר נקב בצינור הידראולי של לחץ גבוה, ניתז ממנו סילון בעל עצמה גדולה ומהירות גבוהה. בכוחו של סילון כזה, לחדור דרך העור עד למעמקי הריקמה ולגרום שם לדלקת חמורה. ברובם של המקרים, פריצות אלה, קורות ממש קרוב אל אבזר הקצה של הצינור. כדי למנוע את התאונה, שעלולה לקרות בזמן הפריצה, פיתחה חברת EATON שרוול מחומר מרוכב בעל חוזק רב. החומר חזק עד כדי כך, שהוא יכול לעצור סילון שמן ולהגן על העובד שנמצא סמוך למקום.



מפתח שמונה

חברת CRAFTSMAN מארצות הברית, ידועה בטיב כלי העבודה שהיא מייצרת. לאחרונה ההם הוציאו לשיווק כלי חדש ששמו הוא: Figure eight. שם מוזר זה, נובע מן העובדה שיש לו ארבעה ראשים שכל צד שלהם הוא במידה אחרת. כך מובטחת ההתאמה לשמונה גדלים שונים ובעלי 4, 6, 8, 10-12 צלעות. המפתח מיוצר הן במידות של חלקי האינטש, החל מרבע ועד לשלושת רבעי האינטש והן במידות מילימטריות, במידות שבין שמונה לשמונה עשר מילימטר.



מפתחות אצבע

מפתחות האצבע של חברת HEXHOLD, נועדו להקל על המיקום של אומים וברגים, במקומות שהגישה אליהם קשה. הם מיוצרים מפלדה קפיצית, שעברה חיסום, הרפיה וציפוי אבץ. הם מוצעים בשתי סדרות. הסדרה המילימטרית כוללת את המידות: 5.5, 7, 8, 10-13 מ"מ והסדרה ה"אינטשית" כוללת את המידות: 7/16, 3/8, 11/32, 5/16-1/4 אינטש. למתעניינים: hexhold.com



יום שדה למיכון בכרם

שלמה ש.

הצופים, היו הציוד לזמירה מוקדמת והכלי החדיש לזמירה חורפית מדויקת, שהדגים עבודה מרשימה. כלי זה, שהוא מתוצרת חב' פלנק, חותך את הזמורות משני צידי הכר ומעליו, בעזרת משורים עגולים, בעלי הנעה חשמלית. על גובה החיתוך מעל לכרם, שולטות עיניים אלקטרוניות, אשר מזהות את הכר ומנחות את המשורים שמעליו, בדיוק רב.

ביוזמה להכנת היום ובאירגונו, לקחו חלק: המועצה לגפן היין, מו"פ צפון, צוות הכרם של רמת מגשימים, ומדריכי שה"מ: תרצה זהבי, ערן הרכבי, ושוקי יחזקאלי. לכל אלה, נאחל ישר כוח והמשך פעולה פורייה.

ביום 2.1.2013, נערך ברמת הגולן יום שדה למיכון בכרם היין. בכרם היין של רמת מגשימים, הציגו הרבה יצרנים ומשווקים את תוצרתם, בליווי חומר מודפס וחלקם, בהדגמה בפעולה ממשית. בתצוגה השתתפו המציגים (שלא לפי סדר כלשהו), מסגריית אביטל, חברת נ. פלדמן, חב' נעים ובניו, נציגי חברת STIHL, אגרו-תמיר, שירות וציוד. מרססי דגניה ב', מרססי האחים רו, ש. אוריאל, רם מיכון, ויסלחו לי אלה ששכחתי לציין אותם. בשטח הוצגו כלים רבים וביניהם מכסחות ומרסקות לגזם, מטאטאים/מגובים לגזם, מסירי חזירים, מרססי נוף ומרססי עשבייה מוגנים וגם כלי יד וציוד עזר, רב ומגוון. הכלים שזכו להיות הכי פופולאריים, במשיכת תשומת לבם של



קדם זמירה מדויקת בעבודה



מרסט דו שימושי



יחידה לריסוס מוקרם



מגוב זמירות



מגוב זמירות



מסיר "חוזרים"



מבט כללי

חסיק זיתים בעין הנציב

שלמה ש.



בעין הנציב, פועלת מערכת מעניינת למסיק זיתים, אשר פותחה בשיתוף עם חברת "דותן" ממגדל העמק. מערכת זו זולה מאוד, יחסית לקומביינים ודומיהם, אך כמובן שאינה משתווה להם בספיקות. המערכת כוללת טרקטור עם מנער גזע, מלגזת שדה עם מיכל איסוף מיוחד, הרבה רשתות ופרט לנהגי הטרקטורים, גם ארבעה או חמישה עובדים. בשלב ראשון, פורשים רשתות צרות וארוכות, בניצב לשורה של עצים. אחר כך עובר המנער ומנער את הפרי אל הרשתות, ושני עובדים שמצויידים במוטות, עוזרים בהסרת הפרי. אחרי המנער מגיע הטרקטור עם המיכל המיוחד. כפי שאפשר לראות בתמונות, יש לו דופן אחת משופעת כעין מגלש, מגדל בצורת פירמידה מצנינורות וזוג גלגלים מצוידים בצמידים, שמונעים על ידי מנוע הידראולי. העובד מניח את הקצה הקרוב של הרשת, בתוך המיכל ואת הקצה המרוחק, הוא מעביר על המגדל ומכניס בין שני הצמיגים. הפעלת הצמיגים, מושכת את הרשת, אשר המגדל פותח אותה ומאפשר לכל הפרי ליפול. כך הזיתים נופלים לקרקעית המיכל והרשת הריקה, נפרקת בצד המיכל, מוכנה להיפרש מחדש בשורה הבאה.



מחזור של מעבר לעץ הבא ומשיכת הרשת עד לסיום הריקון, תלוי בעיקר בזריזות ומיומנות העובד, אשר יכול לסיים אותו אפילו תוך דקה. נראה שמערכת כזאת, יכולה לשמש גם לאסיף של פירות נוספים, כמו שקדים, אגוזי פקאן ואולי גם פירות קשים כמו שזיף אירופי.





LANDINI

חברת AGRO, התחילה לייצר בימים אלה את הטרקטורים בסידרה 7 המשופרת. ייכללו בה חמישה דגמים בין 150 ל-235 כ"ס. המנועים יהיו בעלי הספק גדול בכ-20% מן הקודמים וייכללו גם מערכות של תוספת אמוניה לגזי הפליטה (Add Blue), למניעת פליטת מזהמים. בהתאם לתקן האירופאי הנוכחי. נמסר גם שהוכנסו בהם שיפורים בתא הנהג ובעמדת המפעיל, במושב ובאביזרי השליטה.

SDF ו-VOLVO

החברה האיטלקית SDF (סאמה דויץ פאהר) קיבלה 157 מיליון דולר עבור מכירת 22 מיליון מניות של "מנועי דיוץ" לחברה השבדית "וולבו". בראשית שנת 2012 וולבו ודויץ סיכמו לפתח מערכת משותפת לפיתוח מנועים לעומס בינוני, אשר ייצרו אותם בסין, ויימכרו במזרח אסיה.





ארטרק בע"מ

- מוסך
- מכירת חלפים
- מכירה ותיווך טרקטורים חדשים ומשומשים



054-2191155 דרור
04-6939369 כקס
04-6939269 טל: 12325

מאיר עטייה - עבודות עפר ופיתוח

- ✓ מימי פהלת
- ✓ עבודות חסינית
- ✓ שירות אדיב ואמין



מאיר עטייה: 050-5472399

מסוק 54, מושב עזריה. סלמקס: 02-9222498

מסוק 54, מושב עזריה. סלמקס: 02-9222498. חיים: 050-6222801. רונן: 050-6712643. ירון: 050-7477572

טרקטורים ברשת

מחרשת הפרפלאו של "הווארד"

<http://www.regional.org.au/au/roc/1984/roc198467.htm>

http://www.aenf.wau.nl/equip/body_paraplow.html

עיבוד משמר עם מחרשת פרפלאו

<http://pnwsteepest.wsu.edu/tillagehandbook/chapter2/020285.htm>

<http://www.fao.org/ag/ca/3e.html>

<http://www.uky.edu/Ag/Agronomy/Extension/ssnv/ssv1203.pdf>

כל סוגי הבוצרות וכיצד לבחור איזו מתאימה לך

<http://www.winebusiness.com/wbm/?go=getArticle&dataId=20784>

מחרשת הפרפלאו של "הווארד"

<http://www.regional.org.au/au/roc/1984/roc198467.htm>

http://www.aenf.wau.nl/equip/body_paraplow.html

עיבוד משמר עם מחרשת פרפלאו

<http://pnwsteepest.wsu.edu/tillagehandbook/chapter2/020285.htm>

<http://www.fao.org/ag/ca/3e.html>

<http://www.uky.edu/Ag/Agronomy/Extension/ssnv/ssv1203.pdf>

כל סוגי הבוצרות וכיצד לבחור איזו מתאימה לך

<http://www.winebusiness.com/wbm/?go=getArticle&dataId=20784>

סרטון שמראה כיצד מייצרים מיסבי כדורים

<http://www.youtube.com/watch?v=eGyoMuE4gD>

מאמר מקיף על סוגי מיסבי כדורים ותכונותיהם

http://books.google.co.il/books?id=0XYE2p0QyFwC&pg=PA15&lpg=PA15&dq=ball+bearings&source=bl&ots=-FY0GUX--f&sig=PEzFx2HbDxV-ecs2FCybyNv6JUc&hl=iw&ei=bBbBSclLaLpC0jAf59ZUu&sa=X&oi=book_result&resnum=8&ct=result#PPA14,M1

כל מה שרצית לדעת על כל סוגי המיסבים ובתיהם (בעברית)

<http://www.bearing.co.il/p1.aspx>

<http://www.bearing.co.il/p14.aspx>

כל מה שרצית לדעת על מצברים לטעינה עמוקה

http://www.windsun.com/Batteries/Battery_FAQ.htm#Using%20a%20deep%20cycle%20battery%20as%20a%20starting%20battery

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

<http://www.amikol.com>

שדרוג כלים ודעות על חקלאות בישראל

אתם מומחזים להציע ולשתף שדרוגים במכונות ובכלים קיימים

ברוב הכלים והמכונות החקלאיות ניתן לשדרג את המוצר בעלויות נמוכות לתועלתו של החקלאי. באתר זה אנו מביאים שידרוגים שנעשו במוצרים קיימים וכן כלים חדשים שמטרתם לגרום לחסכון בעלויות חקלאי. אנו מעוניינים שחקלאים נוספים מישראל, ובעתיד מהעולם כולו, יכנסו לאתר, ישתמשו בידע שמפורסם באתר וכן גם יתרמו מהידע שנצבר אצלם.

לדוגמא שיפור של ציר דיסקת עצירת דיסקת טיפטופ.

בלם ציר דיסקת העצירה, אינו מאפשר לציר לסגת לאחור ממקומו. הציר מטבעו נוטה לצאת החוצה ממקומו (בורג האלן אינו מסוגל לשמור את תנועת הציר החוצה).



FIAT
GROUP

נ.פלדמן ובנו כבר 76 שנה איתך בשטח בכל תנאי

NEW HOLLAND
AGRICULTURE

מס' 1 במסעים בעשור האחרון
מעל 40% נתח שוק!*



T8
מקום הולדתו של
המנוע החדש של
המנוע החדש של
המנוע החדש של



T7
מקום הולדתו של
המנוע החדש של
המנוע החדש של
המנוע החדש של



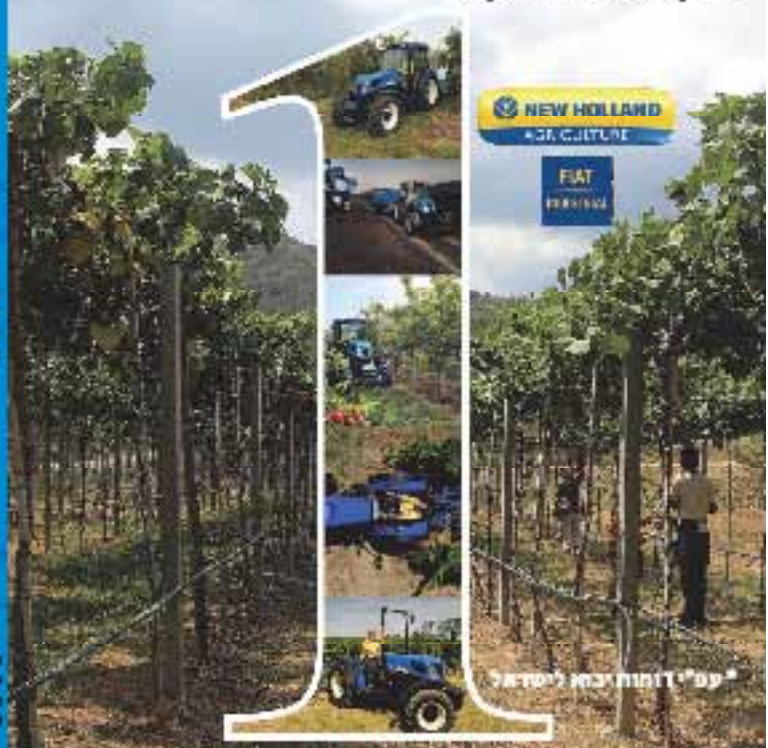
T6000
מקום הולדתו של
המנוע החדש של
המנוע החדש של
המנוע החדש של



T5000
מקום הולדתו של
המנוע החדש של
המנוע החדש של
המנוע החדש של

T4000F טרקטור מסדרת המטעים - עםובלי קבנה.
T4000N סדרת טרקטורים חדשה לכרמים
רוחב אומיני: 140-154 ס"מ
הספק מנוע: 78-97 כ"ס
משקל אומיני: 3000 ק"ג

חדש!!!



NEW HOLLAND
AGRICULTURE

FIAT
TRACTORS

*עפ"י דוחות יבנה ליסדאל

נ. פלדמן ובנו
www.feldman.co.il

למטים נוספים אנא פנו אל סוכניות שיווק 04-8471226
ציימו בשטח פני שורף סוכנות אזור ומרכז: 050-8485015
סודרס איים סוכנות דרום: 050-8485014
ענף מתן סוכנות בקיבוצים דרום: 050-8485124
סארק סניף רמת הגולן: 04-8485259, 04-8485269
סחלקת שירות - ספרץ חיפה: 04-8471267 (250)
סחלקת חלקי חילוף צפון, ספרץ חיפה: 04-8471264
סחלקת סוכית, ספרץ חיפה: 04-8471267 (280)
סוכני חלפים, שמונים וחמרי סיבה דר- ורים: 050-8485108, צפ"ר- אן: 050-8485103
סוכני Castrol: שראל צפון - חוף: 050-8485118, דרום- ורים: 050-5246388

מכסחת צידית בכיוונון הידראולי

חדש!

www.ramfarm.co.il



מכסחת עשביה
צידית -
בצידוד הידראולי
צידוד מלא -
עד 150 ס"מ מחוץ
לגלגל ימין של
הטרקטור

מכונת השתילה הנמכרת בשוק מבית פררי - אטליה



הספק לשעה - עד
3,000 שתיל לעובד.
מנגנון תזמון
אוטומטי.
מעגילת גומי קידמית.

www.ferrariconstruzioni.com

מיכון
חקלאי
בע"מ

חדש ברם