



גיליון מס' 56
דצמבר 2014
כסלו-טבת תשע"ה

נירה & תנלם

ירחון לנושאי גידולי שדה מיכון והנדסה בחקלאות



42

כיצד פועל
AdBlue

37

איבחון תקלות
בגלגלי שנים

18

גידול שלמון יפואי
כחזון גס משומר

8

סיכום מבחני זנים
בחימצה
2013-2014



קן לביטוח מקי טבע בחקלאות

אם גידולי הפלחה לא יכולים להגן על עצמם, הביטוח יגן עליך.
קנט מציעה ביטוח כנגד נזקי טבע וביטוח הכנסה. כי לטבע חוקים משלו.
טל: 03-6270200 | פקס: 03-6270206 | www.kanat.co.il | [kanatpage](https://www.facebook.com/kanatpage) ב-f



4 משולחן המנכ"ל

6 בין עלון לעלון

8 מבחן זני חימצה עונת 2013-14

18 שלמון יפואי כמזון גס משומר לפרות

27 הערכת איכות בוצות ואשפה עירונית כתחליפי דשן בגד"ש

38 איבחון תקלות בגלגלי שנים

42 כיצד פועל AdBlue

44 מבחני טרקטורים DLG

45 ABS לטרקטור

46 מה חדש

47 בחברות

48 מרסס אוהד

50 פיתוח מערכת הידרוסטטית לטעינה גבוהה של מרסס

56 שאלה מאתגרת

56 רעיונות לסדנה

57 הנער מווטרלו

58 איך העולם מבזבז מזון

ניר ותלם

ירחון לנושאי גידולי שדה ומיכון והנדסה בחקלאות

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

מו"ל: ארגון עובדי הפלחה

כתובת המערכת:

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

עורכת: מיכל צוריאל

דוא"ל: michal@shi-vuk.co.il

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

עורך מקצועי לענייני מיכון והנדסה:

יוסף כץ: 050-7321326

דוא"ל: mikun@cotton.co.il

מערכת: אורי נעמתי, אברום גלבע,

נחום הלפגוט, שלמה שמואלי, אבישי זה, 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



תמונת שער:

אמיתי וריינר מגד"ש עין צורים בצלילת על רקע אגלי טל על חיטה. צילום איתן סלע.

המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות

משולחן המנכ"ל



גשם

גשמי ברכה ירדו בכל הארץ, לעניות דעתי השיא נרשם באזור ברור חיל, כ - 300 מ"מ גשם. זה חודש נובמבר הגשום ביותר שאני זוכר. נקווה להמשך המומנטום.

מיזמים

אנחנו מגישים **שני מיזמים רחבי היקף** למדען הראשי במשרד החקלאות, פרופ' אבי פרל:

1. שיפור יבול החיטה הישראלית תחת תנודות אקלים.

שותפים: פרופ' שחל עבו - הפקולטה לחקלאות

ד"ר רואי בן דוד - מינהל המחקר החקלאי

ד"ר צבי פלג - הפקולטה לחקלאות

פרופ' יהושע סרנגה - הפקולטה לחקלאות

ד"ר ערן טס - הפקולטה לחקלאות

ד"ר אסף מוסקונה - הפקולטה לחקלאות

ד"ר דוד בונפיל - מינהל המחקר החקלאי

מדובר בשבעה חוקרים מהמובילים בתחומם בקנה מידה עולמי. המיזם מנסה לתקוף את הבעיה של שיפור יבולי החיטה מכל כיווני המחקר האפשריים: גנטיקה, כימיה, פיזיולוגיה, אגרו-מטאורולוגיה, ביו כימיה ועוד.



נביטה אחרי גשמי נובמבר. צילום יובל רודוי

המטרה: למצוא כלי סלקציה שבעזרתם נוכל למצוא את זני החיטה שיוכלו לשפר את מילוי הגרגר גם בתנאי עקה. המיזם מתכתב אחד לאחד עם הסמינר שערכנו בשנה שעברה, בנושא "שבירת תקרת הזכוכית - 1,000 ק"ג לדונם". אגב, בשנת 2014 היבול הממוצע לחיטה בגרמניה עומד כל 850 דונם לק"ג לדונם!

2. המיזם השני מדבר על איכות החיטה הישראלית.

המיזם מוגש ע"י: ד"ר דוד בונפיל - מינהל המחקר החקלאי

ד"ר משה קוסטיוקובסקי - מינהל המיזם

ארגון עובדי הפלחה ומדריכי שה"מ

המיזם נולד בעקבות עבודה של הוועדה לשיפור איכות החיטה הישראלית, שנפגשה במהלך השנה האחרונה.

מטרות המחקר: לבדוק את השפעת זני החיטה ותנאי הסביבה על איכות החיטה המקומית.

- בדיקה ומדרוג של זני החיטה לפי איכותם.
 - בדיקת השפעת הנזק לגרגרים מפשפש הקמה.
 - קביעת ממשק מיטבי להבטחת איכות חיטה ויבול גבוה.
 - קביעת מדדים לבדיקות החיטה המקומית בכניסה למחסני החרום.
- סעיף זה חשוב ביותר, כי הוא נועד לחפש מדד שיחליף את מדד אינדקס הגלוטן.

סיכום

מדובר על פעולת מספריים שתשפיע גם על האיכות וגם על היבול. אני מאד מקווה שהמיזמים יאושרו! ראוי לזכור שגידול החיטה משתרע על כמיליון דונם, בערך שליש מאדמות הלאום הראויות לעיבוד חקלאי. כפי שנאמר בסיכום של אותו כנס תקרת הזכוכית, רק עבודה משולבת של החוקרים, המדריכים, חברות הזרעים והחקלאים - יכולה להביא לפריצת דרך בגידול החיטה.

אורי נעמתי
מנכ"ל

אגם מתחדשת...

אנו שמחים לבשר על שותפות חדשה של **אגם** חקלאות מתקדמת וגד"ש הרי מגידו. לשותפות החדשה אנחנו מביאים את כל הפעילות המוכרת של אגם יחד עם הניסיון המקצועי והתשתיות החקלאיות של הרי מגידו. יחד, אנו מתכוונים לקדם את החקלאות המדייקת ולהקים מרכז הדגמה והדרכה אשר יסיע לנו בפיתוח שיטות ייעודיות לצרכים החקלאיים בישראל ולספק מגוון רחב של שירותים ומוצרים.



אגם יישומים מדייקים



אגם דיגומים



אגם חישה מרחוק



אגם GIS

לתאום פגישה אישית, בבקשה צור אתנו קשר דוא"ל: info@agam-ag.com

אנו ממליצים להירשם לדף הפייסבוק שלנו, ולהתעדכן בשירותים ובחידושים 



info@agam-ag.com



www.agam-ag.com



052-4085566



077-4704490

קיבוץ מגידו, 1923000 

בין עלון לעלון



חיטה

חודש נובמבר היה גשום מאוד ועזר רבות בהנבטה וביסוס שטחי החיטה והקטניות. נקווה להמשך גשמים דומים בחודשים הבאים. הטיפול בחיטה במהלך הגידול צריך להבטיח את איכות החיטה ואת היכול האפשרי. גם השנה החיטה המקומית תשמש למלאי חירום ותיבדק בקבלה כמו בשנה רגילה.

כדי לקבל את התמיכה בגידול חיטה בשמיטה יש לבטח את החיטה בקנט ולספק את הגרעינים למלאי החירום.

החשבונות של החיטה מסתיימים בימים אלה. תכניות מחקר בגידולי חורף וקיץ נדונו ותוקצבו וניסויים ומחקרים יוצאים לדרך, כל גידול לפי לוח הזמנים שלו. על פי הסיכום של דיוני תוכניות המחקר, נקיים במהלך החורף מפגש רחב שיוקדש למחשבה מחדשת וכוללת על כיווני פיתוח נדרשים, לקידום גידולי הפלחה וגידולי שדה בשנים הבאות.

חומס

היקף הזריעה צפוי להיות נמוך יחסית השנה. מומלץ לזרוע רק מול חוזה עם לקוח שיקח את החומס וישלם את תמורתו. נקווה שהסימנים הראשוניים להתאוששות במחיר החומס למגדל אכן יסמנו עתיד טוב יותר של הענף, בהיקף שיצדיק המשך טיפוח זנים והתמודדות עם בעיות הגנת הצומח בענף.

חמניות

היקף המזרע עשוי לגדול מעט אולם גם כאן מומלץ לזרוע חמניות רק עם חוזה. המשימה החשובה המשותפת לכל העוסקים בחמניות היא לשפר את היציבות לאורך זמן.

מחקר ופיתוח

לקראת השנה החדשה, אני חושב שצריך לשקול להגדיל את תקציבי המחקר של גידולי הפלחה, בתקציב הקיים קשה מאוד לחרוג מהשגרה ולסייע בפיתוח וקידום נושאים חשובים. גם השנה ראינו את היתרונות של התארגנות משותפת של החקלאים שמצליחה לדאוג לצרכי החקלאים וכן לפתור משברים, שאין לנו ברירה אלא להתמודד מולם לבדנו, באופן עצמאי.

ירקות תעשייה

אפונה - ההסכם בתוקף לעוד שתי עונות. הזריעה החלה בסוף נובמבר ונמצאת בעיצומה, יש מספיק זרעים, נקווה לעונה מוצלחת.
תירס - עונת התירס הייתה השנה מאוד ארוכה, בגלל בעיות אספקת מים להשקייה בגליל העליון. היבולים והאיכות היו טובים. ההסכם בתוקף לשנה נוספת.

עגבניות - העונה האחרונה הייתה מוצלחת, יבולים טובים ואיכות טובה כולל צבע. מתארגנים לעונה הבאה.

שעועית - אנחנו עוסקים באינטנסיביות בנושא השעועית, נקווה לסיום המו"מ על הסכם אספקת שעועית בשבועות הקרובים, לפני הזריעה.

למרות הבעיות, שהתבלטה השנה בצפון, אנחנו מסכמים שנה מוצלחת, יבולים סבירים עד טובים ומחירים סבירים ברוב הגידולים בפלחה בגד"ש ובירקות לתעשייה.

נקווה לשנה אורחית וחקלאית טובה ומוצלחת.

אברום גלבוע



הכנת תחמיץ סורגום ערב הסופה במתקן שרוול. צילום איתן סלע.

דגן גרעינים וזרעים בע"מ - מושב באר טוביה

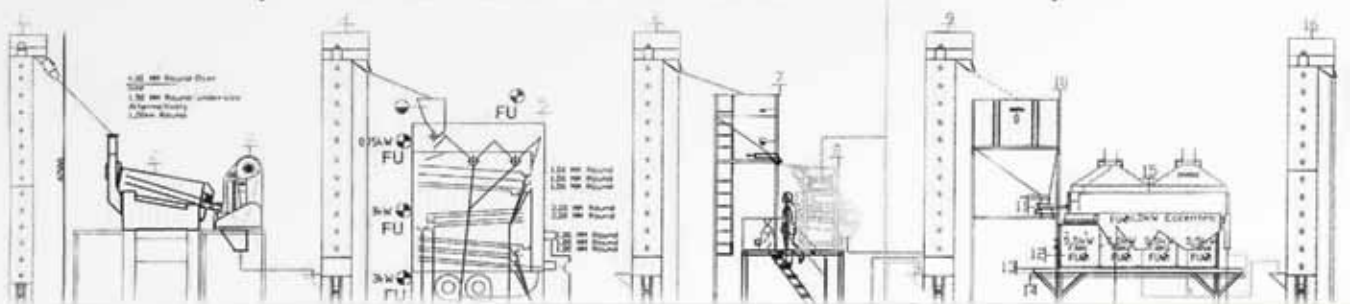
טלפון: 08-8580808/4 פקס: 08-8503646 נייד: 050-5222366 עמוס

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

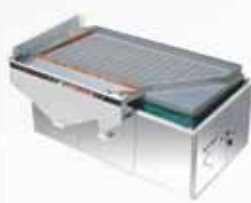


אל מרכזי משקים, מרכזי גדשי"ם והתארגנויות פלחה

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



סורק אופטי



שולחן כובד



נפה רב תכליתית



מזרע



מפריד אבנים



מערך אריזה



חוות מיכלים



מעלית Z



מתקן חיטוי זרעים



מערך מיון ידני

צור קשר עכשיו לקבלת קטלוג



מבחן זני חימצה עונת 2013-14

ינאל פלש, דני זוהר, ארגון עובדי הפלחה.
אור רם - שה"מ. יורם שטיינברג, מיכאל לזר - מרכז חקלאי העמק. רועי רבן - גד"ש העמק.
יאב גולן, עופר גורן - שה"מ. שמעון הרשקוביץ - גן שמואל.
איתן סלע - ומגדלים דרום הרי יהודה. אשר יעקב - חפץ חיים.
יונתן הראל, איסי אורן - שעלבים.
עוזי נפתליהו, עידן ריצקר - ו. מגדלים נגב. עוז בן דוד, אורי קלימי - מושבי הנגב.

מאמר זה מוקדש לזכרו של שי כיתאין ז"ל. חקלאי, מדריך וחוקר בכל רמ"ח אבריו, משכמו ומעלה. שהחל במלאכה ולא זכה לסיים אותה. יהי זכרו ברוך!

תקציר

יבולים - בנוסף לזן hz610 שהיה הזן המצטיין במבחן בלטו ביבול הזנים hz797, hz643, hz108 שיחד עם הזן ירדן תפסו את חמשת המקומות הראשונים בדירוג בכל שלושת האתרים. זנים אלו הצטיינו גם בגודל הגרגר (למעט hz797).

עמידות לתנאי פוזרים - הזנים הזרע 4, HZ-07cr8, HZ-07cr106, Hz-5262, Hz-3205 נבחנו זו השנה השלישית ברציפות. זנים אלו הניבו יבולים דומים לזן המסחרי "בר" העמיד לפוזריום והצטיינו גם בגודל הגרגר לעומת זן הביקורת בר.

חבוא

החימצה מהווה גידול חשוב במחזור הגד"ש. אומדן השטח הנזרע בשנים האחרונות עומד על כ-60,000 דונם. גרגרי החימצה משמשים כחומר גלם לממרחי החומס, לפלפל ולגרגרים מבושלים. מאמצים רבים נעשים להרחיב את שטחי החימצה בארץ, כדי להתמודד עם היבוא. לשם כך יש צורך במציאת זנים שישפרו את רווחיות הגידול. הרחבת שטחי החימצה חושפת את הגידול לשדות הנגועים במחלות קרקע, מחלות עלים ועשבים טפילים.

מטרת מבחן הזנים היא לבחון זנים חדשים של חימצה, בהשוואה לזנים הקיימים, כדי להעלות את היבול ואת איכותו. תשומת לב רבה ניתנת למציאת זני חימצה עתירי יבול, העמידים לאסכוכיטה, למחלת הקרקע פוזריום ולמחלת הכשותית.

שיטות וחומרים

המבחן השנה כלל 18 זנים, מהם 3 זנים מסחריים ותיקים כביקורת ו-15 זנים חדשים.

מבחן זני החימצה נערך השנה במסגרת מבחני הזנים הנערכים במספר אזורים גידול שונים בארץ. מטרת מבחן הזנים היא לבחון זנים חדשים של חימצה, בהשוואה לזנים הקיימים, כדי להעלות את היבול ואת איכותו. תשומת לב רבה ניתנת למציאת זני חימצה עתירי יבול, העמידים למחלת האסכוכיטה, למחלת הקרקע פוזריום ולמחלת הכשותית, לצמחי הטפיל כשות ועלקת.

המבחן כלל 18 זנים, מהם 3 זנים מסחריים ותיקים כביקורת ו-15 זנים חדשים. הזנים נקצרו בקומביין לניסויים ונבדקו במדדים המקובלים בגידול חימצה. במבחני הזנים נצפו הבדלים בין הזנים בפרמטרים השונים.



תמונה 1: פגיעת פוזריום בזנים רגישים לעומת זנים עמידים במבחן בשעלבים.

מטר). כל חלקה נשקלה על ידי הקומביין ונלקחה דוגמה בת כ - 400 גר' בשקית לביצוע מיון לגודל ואיכות.

בדיקות: הזנים נבדקו במדרים המקובלים בגידול חימצה: יכול, עומד נבטים, רגישות לפוזריום, רגישות למחלות עלים, נטייה לרביצה ובדיקות איכות שכללו: גרגרים סוג א' מעל נפה 20, סוג ב' בין נפה 20 ל-18 ופחת מתחת לנפה 18 וכן משקלי אלף גרגרים.

ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Kramer & Tukey בתוכנה 5.0 - JMP.

ניתוח סטטיסטי: נערך ניתוח נפרד לכל מבחן. נערך ניתוח משותף של ממוצע ארצי לשלושה אתרים - נגב, דרום וגרנות. המבחן בעמק, שנפגע קשות מפוזריום, נותח בנפרד למרכיבי היבול. תוצאות רגישות הצמח לפוזריום כפי שהן באות לידי ביטוי בהערכה חזותית מוגשות יחד עם המבחן שנערך בשעלבים.

אגרוטכניקה:

כמקובל בשדות השלחין בכל אזור. זריעה של סוף דצמבר עד תחילת ינואר, טיפולי עשבים כנדרש בדומה לחלקה המארחת, השקיה בטפטוף החל מחודש מרץ לפי החלקה המארחת ולפי המקובל בכל אזור, טיפולי מזיקים ומחלות בצמוד לחלקה המארחת.

שיטת המבחן: מבחן חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. מזרעה מישקית, הכוללת 6 יחידות זריעה, שימשה בזריעות בכל האתרים. כדי להקטין את שטח המבחן נזרעו שתי היחידות המרכזיות, בכל המבחן, בזן שנזרע בחלקה בה הוצב המבחן (זהבית). בכל אחד מהזוגות החיצוניים בשישה נזרע אחד מהזנים הנבחנים כך שאותו זוג זנים מופיעי בצמד קבוע בכל שש החזרות, ללא הגרלה, שיטת הזריעה זו עלולה לפגוע במידה מסויימת באקראיות במבחני הזנים.

אתרים:

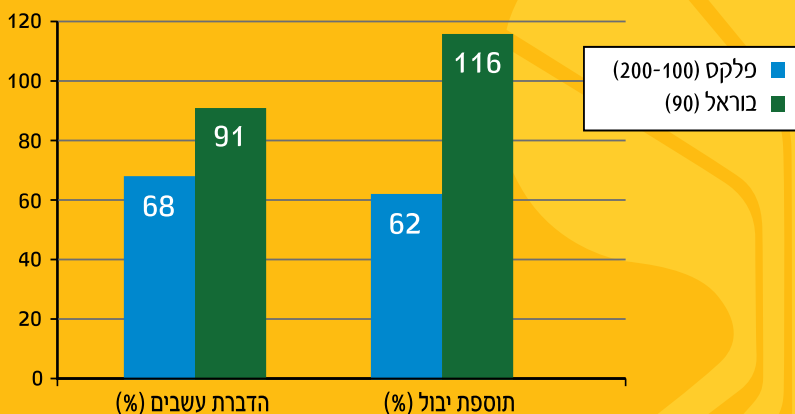
5 מבחני זני חימצה הוצבו בעונת הגידול 14-2013. 4 בתנאי שלחין.

1. באזור הנגב במושבי הנגב באזור נתיבות.
 2. באזור לכיש בשטחי קיבוץ חפץ חיים.
 3. באזור המרכז בחלקה בקיבוץ שעלבים. מבחן סבילות לפוזריום בתנאי בעל.
 4. באזור גרנות בשטחי קיבוץ גן שמואל.
 5. בעמק יזרעאל בשטחי גד"ש העמק.
- קציר:** הקציר התבצע באמצעות קומביין הניסויים של ארגון עובדי הפלחה במהלך חודש יוני.
- כל חזרה נקצרה לכל רוחבה (שתי שורות גידול) ולכל אורכה (15 - 20

בוראל בחימצה = הדברה יעילה + תוספת יבול

השוואת יישום קדם הצצה בחימצה - ממוצע משבעה נסויים

מינוני פלקס: שעלבים - 100, מ. יצחק (שה"מ) ומענית (שה"מ) - 150, ק. שילר וג. ברנר - 200
ניסוי 2011, גד"ש ראם וכוכב מיכאל - 150 סמ"ק/ד'



אקאול כיאק יוגי

לונסמבורג תעשיות בע"מ

טל: 03-796 4300 www.luxembourg.co.il



רשימת הזנים:

טבלה מספר 1: רשימת הזנים ותכונותיהם במבחן, המטפחים ויצרניות הזרעים

שם הקו	יצרן הזרעים	שם המטפח	צימוח	עמידות	צורה	צבע	משקל אלף
hz 07cr8	הזרע	אודי מידן	זקוף	פוזריום	מקומט	בז	495
hz 07cr106	הזרע	אודי מידן	זקוף	פוזריום	מקומט	לבן-בז	460
hz 3205	הזרע	אודי מידן	זקוף	פוזריום	מקומט	בז	460
hz 5262	הזרע	אודי מידן	זקוף	פוזריום	מקומט	לבן-בז	460
hz 68	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	מקומט	בז	475
hz 797	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	מקומט	בז	400
hz 176	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	מקומט	בז-כהה	460
hz 610	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	מקומט	בז	475
hz 108	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	מקומט	לבן-בז	462
hz 8100	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	מקומט	בז	456
hz 9382	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	מקומט	בז	472
hz-cr6	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	מקומט	לבן	448
hz 643	הזרע	אודי מידן	זקוף	רגיש לפוזריום	חלק	בז	451
ירדן	הזרע	ברוך רטיג ז"ל	פתוח	רגיש לפוזריום	מקומט	בז	450
זהבית	הזרע	ברוך רטיג ז"ל	פתוח	רגיש לפוזריום	מקומט	בז	400
בר	הזרע	ברוך רטיג ז"ל ואלחנדרו שכטמן	זקוף	פוזריום	מקומט	בז	420
הזרע 4	הזרע	ברוך רטיג ז"ל ואלחנדרו שכטמן	זקוף	פוזריום	מקומט	בז	430
כצ"ט	כצ"ט	יבוא	פתוח	פוזריום	חלק	בז	400

תוצאות

לזנים העמידים, % סוג א' ירד במובהק בעוד % סוג ב' עלה במובהק וכן נפגע משקל האלף שלהם.

מהשוואת משקלי האלף בטבלה 2 ובטבלה 7 עולה כי בזנים שגילו עמידות/סבילות אותרה פגיעה מסוימת במשקלי האלף. הפגיעה ביכול היתה, בראש ובראשונה, תוצאה של פגיעה בווגטציה וכתוצאה מכך במספר התרמילים שחנטו. יתכן שבזנים כצ"ט ו- hz68 המנגנון שונה.

מכל סדרת הזנים במבחן לא נמצא זן שיכולו עלה במובהק על זן הביקורת זהבית.

בתנאים ללא אילוח בפוזריום הזנים ירדו וזהבית ומספר זנים חדשים נתנו יכולים שלא נבדלו סטטיסטית לא באתר בווד ולא בממוצע הארצי. הפער ביכול בין הזנים היה 27%-40% ולא נמצא מובהק למעט הזן האחרון במבחן שגם הוא לא נבדל סטטיסטית ממרב הזנים, דבר זה מצביע על הקושי למצוא הבדלים מובהקים בין כל כך הרבה זנים.

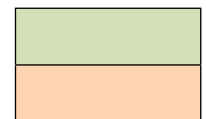
מספר נבטים: לא נמצאה שונות מבחינת ספירת הנבטים. ככלל בכל המבחנים היו 15-12 צמחים למטר שורה ללא שונות הראויה לציון. **פוזריום:** שיעור הפגיעה ביכול נמצא בקשר הדוק לרמת הרגישות או הסבילות/עמידות למחלה במבחן שהיה בעמק ונמצא קשר טוב גם להערכות החזותיות בעמק ובשעלבים. ישנם מספר זנים הדומים בעמידותם למחלה לזן בר. היכול הכללי המירבי התקבל בזן בר שלא היה שונה במובהק מהזנים החדשים העמידים hz-, hz-3205, hz07cr106, הזרע 4, hz5262, למעט הזן hz-07cr8 (צבועים בירוק). בזנים הרגישים היתה פגיעה חזקה ביכול. הפגיעה ביכול באה דרך פגיעה קשה במילוי גרגר ובאה לביטוי בעיקר בפגיעה קשה בגודל הגרגר (אחוז גבוה של סוג ב').

לזנים כצ"ט, hz68 היתה הערכה ויזואלית שהראתה עמידות מסוימת למחלה אך היבולים היו במובהק ירודים כדי 50% מאלו שהתקבלו בזן בר. פגיעת המחלה בזנים הרגישים ניכרה גם באיכות הגרגרים בהשוואה

עמק יזרעאל-אילוח בפוזריום									
משקל 1000 בגרם		אחוז % סוג ב'		אחוז % סוג א'		יכול נטו ק"ג לד' / אחוז מביקורת (בר)			
BC	393	D	6.6	A	90.7	A	100%	273	בר
A	444	D	3.6	A	94.1	AB	96%	263	hz 3205
AB	435	D	4.5	A	92.8	AB	95%	258	hz 07cr106
BC	395	CD	11.0	AB	83.8	AB	81%	222	הזרע 4
AB	422	D	5.8	AB	86.3	ABC	77%	210	hz 5262
AB	425	D	5.3	A	90.7	BCD	74%	201	hz 07cr8
AB	413	CD	7.8	A	87.6	CDE	54%	148	hz 68
DEF	324	AB	32.1	CD	53.7	DE	51%	138	כצ"ט
DE	358	C	16.0	BC	69.3	EF	32%	87	hz 797
DEF	309	AB	32.1	D	44.7	F	18%	50	hz-cr6
DEF	301	AB	35.0	D	45.8	F	17%	47	hz 9382
EF	289	AB	36.7	D	43.2	F	17%	47	hz 176
EF	301	AB	31.8	D	42.7	F	14%	39	hz 8100
EF	299	AB	32.5	D	47.2	F	14%	39	hz 108
EF	281	AB	32.7	DE	37.3	F	14%	38	hz 643
DEF	312	B	29.3	D	47.5	F	14%	38	hz 610
F	260	A	40.2	E	21.5	F	12%	33	זהבית
EF	276	AB	37.9	DE	37.5	F	10%	27	ירדן

זנים עם עמידות ויזואלית + עמידות ביבול

זנים עם עמידות ויזואלית + פחיתה ביבול



בממוצע לא נבדלו סטטיסטית מכל שאר הזנים למעט הזנים hz4, hz797, זהבית וכצ"ט שהם בעלי גרגר קטן יותר. נראה כי גודל הגרגר משפיע חזק על היבול ועל ביצועי הזן.

הזן hz-610 הוא המצטיין במבחן גם מבחינת אחוזים נמוכים של סוג ב'. (אך אינו נבדל במובהק ממרבית הזנים) כל הזנים החדשים ניכרים במשקלי אלף גבוהים, מן הסתם זה משפיע על אחוזי סוג א' גבוהים.

מצטייני היבול, בנוסף לזן hz610 היו הזנים hz797, hz643, hz108

הזן hz610 הצטיין במבחן ביבול נטו, אך בממוצע אינו נבדל סטטיסטית מכל שאר הזנים למעט הזן כצ"ט האחרון במבחן. הזן מצטיין בגודל גרגר אבל, רגיש לפוזריום!

בנוסף לזן hz610 בלטו ביבול הזנים hz797, hz643, hz108 שיחד עם הירדן היו בחמשת המקומות הראשונים בכל שלושת האתרים.

נראה שבזנים בעלי תכונת הסבילות/עמידות לפוזריום ישנה פגיעה כפוטנציאל היבול בתנאים של העדר מחלה (טבלאות 3 ו- 4).

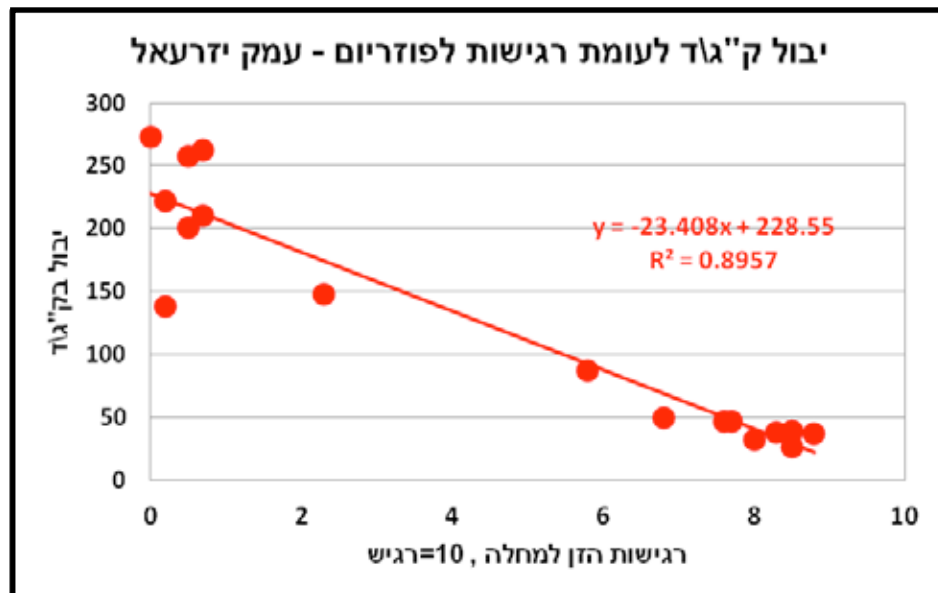
הזנים hz610 ו-hz108 הצטיינו במבחנים גם מבחינת אחוזי סוג א',

טבלה מספר 3: הערכות ויזואליות לרגישות לפוזריום בשעלבים ובעמק

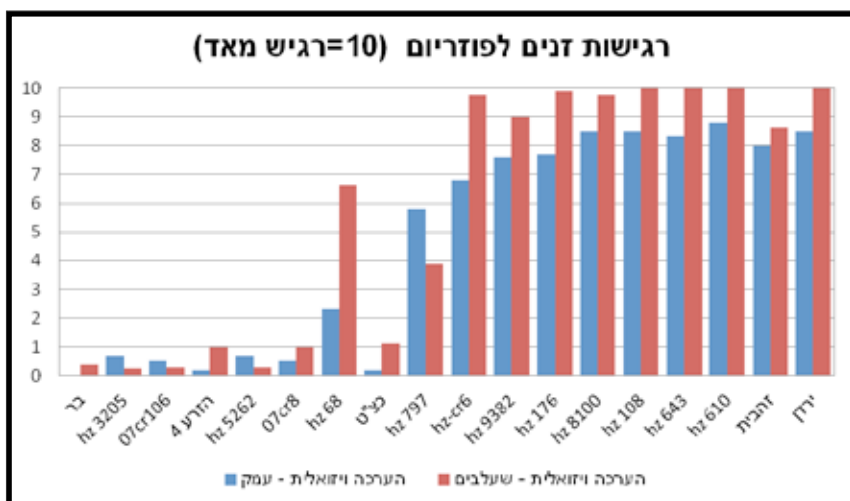
יבול ק"ג/ג'ד עמק יזרעאל		הערכה ויזואלית - שעלבים		הערכה ויזואלית - עמק		הזן
273	A	0.4		0	C	בר
263	AB	0.3		0.7	C	hz 3205
258	AB	0.3		0.5	C	hz 07cr106
222	AB	1.0		0.2	C	הזרע 4
210	ABC	0.3		0.7	C	hz 5262
201	BCD	1.0		0.5	C	hz 07cr8
148	CDE	6.6		2.3	C	hz 68
138	DE	1.1		0.2	C	כצ"ט
87	EF	3.9		5.8	B	hz 797
50	F	9.8		6.8	AB	hz-cr6
47	F	9.0		7.6	AB	hz 9382
47	F	9.9		7.7	AB	hz 176
39	F	9.8		8.5	AB	hz 8100
39	F	10.0		8.5	AB	hz 108
38	F	10.0		8.3	AB	hz 643
38	F	10.0		8.8	A	hz 610
33	F	8.6		8	AB	זהבית
27	F	10.0		8.5	AB	ירדן

הערכה ויזואלית - ככל שהערך גבוה יותר הרגישות של הזן גבוהה יותר (עמידות נמוכה יותר).
 בירוק - זנים שקיבלו הערכה ויזואלית לרגישות נמוכה והתקבל יבול גבוה.
 בכתום - בזן כצ"ט התקבלה הערכה ויזואלית לרגישות נמוכה אך היבול נפגע משמעותית.
 בזן hz 68 התקבלה הערכה ויזואלית לרגישות גבוהה והיבול נפגע פחות.

אותרות שונות באותה עמדה מצביעות על הכרל מובהק $P < 0.05$ בין הטיפולים במבחן שונות עפ"י Tukey & Kramer.
 רגישות לפוזריום: 10 - רגיש מאוד, 0 - אינו רגיש.



תרשים 1: הקשר בין רגישות הזן למחלה לבין היבול המתקבל בתנאי אילוח כבדים



תרשים 2: רגישות הזנים למחלת הפוזריום - הערכות ויזואליות בשני אתרים (10=רגיש מאד)

סיכום תוצאות 3 אתרים, נגב, דרום, גרנות (ללא האתר בעמק יזרעאל):
טבלה מספר 4: יכול נטו בק"ג/ד לפי אתרים וממוצע ארצי

יכול נטו ק"ג/ד	גן שמואל	חפץ חיים	חושבי הנגב	חמוצע	א
hz 610	312	304	274	296	111%
hz 108	280	284	297	287	108%
hz 643	288	280	280	282	106%
hz 797	283	296	251	276	104%
ירדן	263	308	257	274	103%
hz 8100	280	285	247	271	102%
hz 9382	244	268	285	266	100%
זהבית	252	288	258	266	100%
hz 176	239	277	268	262	98%
hz-cr6	232	285	265	261	98%
hz 5262	250	292	208	250	94%
בר	268	237	243	249	94%
הזרע 4	288	232	233	249	93%
hz 68	272	226	235	244	92%
hz 07cr106	224	264	240	243	91%
hz 3205	260	269	193	240	90%
hz 07cr8	211	296	201	236	89%
כצ"ט	215	186	169	190	71%

אותיות שונות באותה עמודה מצביעות על הבדל מובהק $P < 0.05$ בין הטיפולים במבחן שונות על פי Tukey & Kramer. באחוזים, היכול כאחוז מהזן המצטיין.

זני חימצה עתירי יכול, העמידים לאסכוכיטה, למחלת הקרקע פוזריום ולמחלת הכשותית.

סיכום פוזריום, אתרי שעלבים, עמק יזרעאל:

זו שנה השניה שאנחנו חוזרים בשעלבים לחלקה הידועה כנגועה בפוזריום, בעמק זו השנה השלישית ברציפות שמבחן הזנים נזרע, ללא כוונה תחילה, בחלקה המאולחת בפוזריום. עובדה זו מהווה תמרור אזהרה וקו מנחה לבחירת הזנים המתאימים לזריעה בחלקות

שיחד עם הזן ירדן תפסו את חמשת המקומות הראשונים בכל שלושת האתרים. כולם בעלי משקל אלף גבוה מזני הביקורת ירדן, זהבית ובר למעט hz797 שהצטיין ביכול עם משקל גרגר נמוך יותר בדומה לזהבית, דבר המלמד על מספר גרגרים גדול יותר לצמח.

דיון ומסקנות

במבחן הזנים נבחנו זנים חדשים של חימצה, בהשוואה לזנים הקיימים, במטרה להעלות את היכול ואת איכותו. תשומת לב רבה ניתנת למציאת

טבלה מספר 5: % סוג א' לפי אתרים וממוצע ארצי

ממוצע	מחשבי הנגב	חפץ חיים	גן שמואל	אחוז % סוג א'
A 94.7	A 96.2	AB 94.6	A 93.2	hz 610
A 94.2	A 94.9	AB 94.4	A 93.3	hz 108
AB 92.9	AB 93.6	AB 94.2	A 91.0	hz 68
AB 92.5	AB 93.6	AB 92.4	A 91.4	hz 643
AB 92	AB 94	AB 93	A 90	ירדן
AB 91.6	AB 92.7	ABC 91.1	A 90.9	hz 9382
AB 91.4	A 94.8	ABC 91.5	A 88.0	hz 8100
AB 90.8	AB 93.2	ABC 90.7	A 88.7	hz 176
AB 89.6	AB 92.8	ABC 89.8	A 86.1	hz 07cr106
AB 89.2	ABC 90.1	AB 94.0	A 83.7	hz 5262
AB 89.0	ABC 85.9	AB 93.8	A 87.3	hz 3205
AB 88.8	AB 94.1	ABC 91.8	A 80.7	hz-cr6
AB 88.3	AB 92.1	A 95.1	A 77.8	hz 07cr8
ABC 88	ABC 88	ABC 90	A 86	בר
BCD 84.8	BC 83.3	BC 85.7	A 85.7	הזרע 4
CDE 79.7	C 80.5	DE 78.7	A 79.9	hz 797
DE 78	C 79	CDE 82	A 74	זהבית
E 73.7	C 73.1	E 73.6	A 74.4	כצ"ט

אותיות שונות באותה עמודה מצביעות על הברל מובהק $P \leq 0.05$ בין הטיפולים במבחן שונות עפ"י Tukey & Kramer.

טבלה מספר 6: % סוג ב' לפי אתרים וממוצע ארצי

ממוצע	מחשבי הנגב	חפץ חיים	גן שמואל	אחוז % סוג ב'
D 3.0	A 1.9	D 3.2	C 3.9	hz 610
D 3.6	AB 3.2	D 3.2	C 4.3	hz 108
D 3.8	CD 3.8	D 3.3	C 4.4	hz 68
D 4.2	BC 3.7	CD 4.5	C 4.4	hz 643
D 4	D 4	CD 4	BC 5	ירדן
D 4.7	ABC 3.6	CD 4.6	BC 5.9	hz 9382
D 4.9	BCD 3.8	CD 5.4	BC 5.5	hz-cr6
D 5.0	D 5.1	CD 5.0	C 4.8	hz 07cr106
D 5.2	D 8.1	D 3.6	C 3.9	hz 3205
D 5.4	D 6.4	D 3.8	BC 6.1	hz 5262
D 5.6	D 4.6	CD 5.6	BC 6.6	hz 176
D 5.6	BCD 3.8	CD 5.2	ABC 7.9	hz 8100
CD 7.5	D 4.6	D 2.8	AB 15.2	hz 07cr8
CD 8	D 9	CD 5	ABC 9	בר
BC 11.0	D 12.7	BC 9.4	ABC 10.7	הזרע 4
B 13	D 15	B 11	ABC 11	זהבית
B 13.1	D 13.6	AB 14.3	ABC 11.3	hz 797
A 18.3	D 20.7	A 17.0	A 16.9	כצ"ט

אותיות שונות באותה עמודה מצביעות על הברל מובהק $P \leq 0.05$ בין הטיפולים במבחן שונות עפ"י Tukey & Kramer.

טבלה מספר 7: משקל אלף, לפי אתרים וממוצע ארצי

ממוצע	מושב הנגב	חפץ חיים	גן שמואל	משקל 1000 בגרם
A 489	A 476	A 489	A 502	hz 68
AB 464	AB 458	AB 482	AB 450	hz 610
AB 462	ABC 450	AB 478	AB 458	hz 108
AB 460	BCDE 423	A 491	AB 465	hz 5262
AB 456	CDE 412	A 495	AB 462	hz 3205
B 453	ABCD 440	ABC 471	AB 448	hz 07cr106
B 451	ABC 451	ABC 453	AB 450	hz 643
BC 449	ABCD 433	A 493	B 420	hz 07cr8
BC 448	ABCD 442	ABC 457	AB 447	ירדן
BC 443	ABCD 433	ABC 468	B 427	hz 8100
BC 439	ABCD 432	ABC 450	B 435	hz-cr6
BC 434	ABCD 440	BC 437	B 427	hz 9382
BCD 431	BCDE 422	ABC 452	B 420	hz 176
BCD 428	CDE 412	BC 440	B 434	הזרע 4
CDE 416	DEF 402	CD 430	B 417	בר
DE 397	EF 378	D 400	B 413	hz 797
DE 397	F 365	D 395	B 430	כצ"ט
E 391	F 363	D 403	B 405	זהבית

אותיות שונות באותה עמורה מצביעות על הברל מובהק $P \leq 0.05$ בין הטיפולים במבחן שונות עפ"י Tukey & Kramer.



תמונה 2: התפשטות מהירה של אילוח פוזריום בשדה עם זרימות המים וסחף הקרקע.

הזנים הזרע 4, HZ-07cr8, HZ-07cr106, Hz-5262, Hz-3205 נבחנו זו השנה השלישית ברציפות. זנים אלו הניבו יכולים דומים לזן המסחרי העמיד לפוזריום "בר".

מומלץ להמשיך ולבחון זנים אלו בתצפיות משקיות, בתאום עם חברת הזרעים ולערוך לזנים אלו מבחני מעבדה לקביעת גזעי הפוזריום אליהם הם עמידים.

סיכום תוצאות ממוצעות לשלושת האתרים, נגב, דרום, גרנות:

הזן hz610 הוא המצטיין במבחן ביכול נטו, אך בממוצע אינו נבדל סטטיסטית מכל שאר הזנים למעט הזן כצ"ט, האחרון במבחן. הזן מצטיין בגודל גרגר אבל, רגיש לפוזריום!

בנוסף לזן hz610 בלטו ביכול הזנים hz797, hz643, hz108 שיחד עם הירדן היו בחמשת המקומות הראשונים בכל שלושת האתרים. הזנים המצטיינים הללו hz610, hz643, hz108 הינם בעלי משקל אלף גבוה מזני הביקורת ירדן, זהבית ובר למעט hz797 שהצטיין ביכול עם משקל גרגר נמוך יותר בדומה לזהבית דבר המלמד על מספר גרגרים גדול יותר לצמח.

מומלץ להמשיך ולבחון זנים אלו בתצפיות משקיות, בתאום עם חברת הזרעים.

תודות

להנהלת ענף פלחה וארגון עובדי פלחה - על הגיבוי ומימון הניסוי. למשקים והמגדלים השותפים על העמדת חלקות הניסוי ועל שיתוף פעולה מלא.

לעופר אחיטוב וצוות הקוצרים על תפעול הקומביין בנאמנות. לאודי מידן מחברת הזרע, על העמדת ציוד ונפות לכריקות האיכות. לקרן פלש על ביצוע מבחני האיכות באדיקות ודיוק.

מייל כותב המאמר: יגאל פלש igal.flash@gmail.com

החשודות כנגועות בפוזריום, ו/או באזורים הידועים כנגועים, גם אם בחלקה המסויימת עדיין לא דווח על נגיעות.

הזנים שנפגעו מפוזריום התאפיינו ביכול נמוך, עד אפסי, במשקל אלף נמוך ובמיונים גרועים. הזנים בר, הזרע 4, HZ-07cr8, HZ-07cr106, Hz-5262, Hz-3205 מתאפיינים בעמידות טובה לפוזריום והניבו יכולים סבירים. הזן בר ולאחריו הזנים HZ-07cr106, Hz-3205, Hz-5262 הם בעלי יכול סוג א' ויכול כללי הגבוהים ביותר במבחן זה. השלושה האחרונים מאופיינים גם בזרע גדול יותר, המתבטא במשקל אלף גבוה יותר מהזן בר.

הזן כצ"ט הראה עמידות ויזואלית טובה לפוזריום בשני האתרים, שעלבים, עמק יזרעאל, אך בשלבי גידול מאוחרים הוא רבץ והתייבש (עמק). זן זה לא התבלט ביכולו במבחן, אף על פי שהוא הראה עמידות למחלת הפוזריום. זן זה דומה לטיפוסי "בולגרית" ולכן יהיה נכון לבדוק אותו לעומת הזן המסחרי רז - זן בולגרית הרגיש מאד לפוזריום.



תמונה 3: התייבשות מוקדמת של צמחים מאילוח פוזריום בשדה, במרכז השישייה הזן זהבית (שרוף) לעומת זן עמיד מימין וזן רגיש משמאל.



מינהל המחקר חקלאי



משרד החקלאות ופיתוח הכפר



שירות ההדרכה והמקצוע

יום עיון ותצוגה

החקלאות בשירות

תזונת האדם ובריאותו

24 בדצמבר 2014

אולם כהן, הקריה חקלאית, בית דגן

תכנית היום

- 08:30-08:00 - הרשמה; קפה ומאפה
- 08:40-08:30 - דברי פתיחה - חנן בזק, מנהל שה"מ
- 09:00-08:40 - דברי ברכה - חר רמי כהן, מנכ"ל משרד החקלאות ופיתוח הכפר
- 09:45-09:00 - מקורות מהחי ומהצומח בעלי פוטנציאל בריאותי - עדויות מחקריות
פרופ' זכריה מדר, הקתדרה בביוכימיה חקלאית, האוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית
- 10:15-09:45 - האם יש מזונות שיכולים להגן עלינו מפני התפתחות מחלת הסרטן?
פרופ' בטי שוורץ, האוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית
- 10:45-10:15 - השפעת רכיבים תזונתיים מהחי ומהצומח על השעון הביולוגי של האדם
פרופ' אורן פרוי, האוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית
- 11:30-10:45 - הפסקה; משקה קל וכריך; סיור בתצוגה
- 12:00-11:30 - תזונה מהחי ומהצומח לעידוד הזנה מאוזנת
גב' חווה אלטמן, אחראית ארצית לתזונה בשירותי בריאות הציבור, משרד הבריאות
- 12:30-12:00 - טיפוח ופיתוח הערך הפונקציונאלי הטמון בצמחי תבלין
ד"ר נתיב דודאי, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
- 13:10-12:30 - טיפוח ופיתוח פירות בעלי ערך תזונתי ובריאותי
ד"ר דורון הולנד, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
- 13:40-13:10 - החלב ומוצריו חיוניים לבריאות העצם
גב' שרית עטיה, דיאטנית קלינית, מועצת החלב
- 14:10-13:40 - מזונות ותרבויות - ניסיון מהעולם - דן דן בולוטין, חוות בולוטין
- 14:40-14:10 - קנאביס רפואי - שימושים ומגמות רפואיות
מגרי' יובל לנדשפט, מנהל היחידה לקנאביס רפואי (יק"ר), משרד הבריאות
- 14:40 - דברי סיכום

השפעת האבסת שלמון יפואי (*Cephalaria joppensis*) כמזון גם משומר במנה הכולית של פרות גבוהות תנובה, עין החורש 2014

עופר גורן, גבריאל עדין, יואב גולן - שה"מ
ליאור קיסרי, רן סלומון - מכון תערובת אמבר
יהושע מירון, אורי קושניר - מכון וולקני, מרכז המחקר החקלאי
יובל בכרך - רפת עין החורש
מיכה דורון, איתן סלע - התארגנות גד"ש גרנות

תקציר

בשדה שותפות גד"ש חפר וברפת קיבוץ עין החורש נערך ניסוי לבחינת ממשק הגידול של צמחי שלמון יפואי (*Cephalaria joppensis*) שימורו כתחמיץ מסחרי והאבסתו, כחלופה לתחמיץ חיטה במנה הכולית של פרות חלב גבוהות תנובה. השלמון נזרע לצד חיטה בשתי חלקות צמודות על שטח כולל של כ- 100 דונם, מתוכו כ- 40 דונם חיטה ו- 60 דונם שלמון. בתצפיות שנערכו, לבחינת יישום 4 קוטלי עשבים מסחריים בגידול השלמון, נמצא כי התכשירים בזאגרון BENTAZONE וקרב PROPYZAMIDE לא גילו פיטוטוקסיות ולכן נמצאו מתאימים לשימוש. יבול החומר היבש של השלמון היה גבוה ב- 20% מהחיטה. אחוז החומר היבש בשני הגידולים היה כ- 30%. צבירת אחוז החומר היבש בשלמון הייתה לינארית כ- 0.45% ליום לאורך 36 יום שבין טרום פריחה לקציר. בבדיקת נעילות חומר יבש בכרס מלאכותית (כרמ"ל) לא נמצאו הבדלים בין שני סוגי התחמיץ. באנאליזה כימית של דוגמאות שני סוגי התחמיץ נמצא שאחוז ה-ADF ואחוז החלבון גבוהים יותר בשלמון בהשוואה לחיטה, שאר המדדים היו דומים. לא נמצא יתרון ביצור החלב ובצריכת המזון לאף אחת משתי קבוצות הפרות שהואבסו במנה כולית הכוללת חיטה לעומת השלמון. בבדיקה סטטיסטית של פרות שהחלו וגם סיימו את כל תקופת הניסוי נמצא יתרון קל ביצור חלב וחלבון לקבוצה שהואבסה בחיטה.

חבוא

השלמון *Cephalaria* הוא צמח השייך למשפחת השלמוניים *Dipsacaceae* ממחלקת הדו-פסיגיים. במשפחה מצוי המין שלמון יפואי *oppensis* *Cephalaria* המופיע כמין בר-ים-תיכוני בצמחיית ישראל. לאחר איסוף וברור של אוכלוסיות המין מרחבי הארץ טיפחו, על ידי ביות, ממנהל המחקר החקלאי במכון וולקני (קושניר ונאשף, 2010) את הזן "ראשון" שהוגש לזכויות מטפחים בשנת 2010 ומצוי כיום בתהליך בקשה לרישומו כזן. הזן הקיים בשטחי הבר בישראל בורר ותורבת לגידול לתחמיץ כמזון משומר לרפת הבקר לחלב. גידולי הפלחה החורפיים בישראל (חיטה בעיקר) שייכים ברובם למשפחת הדגניים ממחלקת החד-פסיגיים. החיטה מהווה את מירב המזון הסיבי המגודל עבור רפת הבקר לחלב בישראל, בהיקף שנתי של כ-300 אלף דונם. גידול דו-פסיגי עשוי להוות אלטרנטיבה לגידול חיטה לתחמיץ, מנקודת מבט של מחזור גידולי הפלחה, יתרונו המשמעותי של השלמון נעוץ ביכולת להתמודד עם פגעים (מזיקים, מחלות ועשבים) ספציפיים לדגניים. בסדרת ניסויים, שנמשכו שלוש שנים, בפרויקט מחקר של (מירון וחובריו, 2012) נמצא שהשלמון ניתן להחמצה ישירה או לשילוב כירק עם מרכיבי בליל מוחמץ בחבילות (באלות) ארוזות בפוליאילן, ואת התחמיץ או הבליל הארוזים ניתן להאביס ללא חשש לפרות גבוהות תנובה, כחלופה לתחמיץ חיטה במנה. בכחינה חצי מסחרית,

תכשידינו להדברת עשבים בפלחה

אורורה

קוטל עשבים רחבי עלים, בררני לדגני חורף חיטה ושיבולת שועל, לא שאריתי, ניתן לשלב עם אקספרס או דרבי. טיפול אורורה בשילוב עם גלייפוס מצויין להכנת שטחים.

אורורה טורבו

שילוב של קוטל עשבים הורמונלי סיסטמי + אורורה. יישום בחיטה מגיל 3 עלים. לא שאריתי. ניתן לשלב עם אקספרס או דרבי.

אמינובר

קוטל עשבים סיסטמי מקבוצת הפנוקסי להדברת רחבי עלים בדגניים. יישום בחיטה ושיבולת שועל בשלב של סיום התמינות השיבולת (לאחר הופעת 6 עלים והתארכות הפרק הראשון). ארוז בשקיות מסיסות. בעל נדיפות נמוכה.

סינרג'י

קוטל עשבים רחבי עלים בחיטה המכיל שני מרכיבים פעילים בעלי מנגנון שונה. מומלץ בשילוב עם אורורה לזירוז הפעולה והגדלת טווח ההדברה. סינרג'י 15 גרם לדונם + אורורה 4 גרם לדונם (מארז ל- 100 דונם).

בוראל

קוטל עשבים להדברת עשבים חד שנתיים וגומא הפקעים בחמצה. ניתן ביישום לבד במינון 60-90 סמ"ק/ד' או בשילובים שונים במינון 45 סמ"ק/ד' (ראה תווית).

דקוטה

מונע הצצת עשבים חד שנתיים, סלקטיבי לחמצה, חמניות, כותנה ואגוזי אדמה. מומלץ בשילוב עם קוטלי עשבים במנגנונים שונים. בחמצה מומלץ השילוב: דקוטה 150 סמ"ק לדונם + בוראל 50 סמ"ק לדונם (מארז ל- 100 דונם).

טריפלורן

מונע הצצת עשבים חד שנתיים. בררני לחמניות, חמצה וכותנה.

גלייפוס

קוטל עשבים כללי להדברת מגוון גדול של עשבים להכנת שטחים.

גלייפורורה

קוטל עשבים חד ורב שנתיים, דגניים ורחבי עלים, לטיפול בכרב נח והכנת שטחים ולהדברת עשבים לפני הצצת הגידול התרבותי.

ב- 21/2/13 - בזאגרון 150 סמ"ק/ד', קרב 150 (PROPYZAMIDE) סמ"ק/ד', בזאגרון+קרב 150+150 סמ"ק/ד'. תצפית בגידול השלמון נערכה לקביעת מועד הפריחה. אחוז ח"י- בדיקות לקביעת צבירת אחוזי חומר יבש בקמה נערכו במהלך אפריל-מאי. כל 3-5 ימים נלקחו 3 צמחים מייצגים, ונשקלו לפני ואחרי ייבוש בתנור ב- 105 מעלות צלסיוס. קציר- החיטה נקצרה ב- 28/3/2013. השלמון נקצר ב- 16/5/2013 לבור נפרד במרכז המזון ברפת עין החורש. נלקחו דגימות מהירק לבדיקת אחוז החומר היבש לצורך חישוב היכול לדונם. מדדי איכות התחמיץ- דוגמאות נלקחו מקידוחים בבורות התחמיץ לבדיקה כמעבדה בעין הנציב. הבדיקות בוצעו בחיטה ב- 23/2/2013 ובשלמון ב- 25/9/2013.

נעכלות- בדיקות נעכלות ח"י בכרמ"ל נערכו במכון וולקני בדוגמאות שנלקחו מתחמיצי השלמון והחיטה. הדוגמאות נלקחו בבורות התחמיץ שבמרכז המזון של רפת עין החורש משלושה רבדים (עליון, אמצעי ותחתון). ניסוי ההזנה- ברפת עין החורש חולקו הפרות (תחלובה 3 ומעלה) לשתי קבוצות דומות ופתוחות על פי קריטריונים של מרחק מהמלטה, מספר תחלובה ותנובת החלב הממוצעת בשבוע הקודם. הפרות שוכנו בסככות דומות והוזנו במשך כ-3 חודשים במנות דומות בהרכבן למעט כל כמות תחמיץ החיטה הוחלפה בתחמיץ שלמון על בסיס

גודלה לפני שלוש שנים חלקת שלמון בגודל 40 דונם בכפר מסריק שבגליל המערבי (מידע בעל-פה). חלקת שלמון זו הניבה 1,100 ק"ג חומר יבש (ח"י) לדונם. יכול השלמון היה גבוה במקצת מיכול חיטה הממוצע באותו אזור. רפת עין המפרץ שקלטה את הגידול והחמיצה אותו בכור רגיל של תחמיץ מעידה על החמצה טובה ללא נגר ועל טעימות טובה של החומר לפרות החלב, אולם בגלל חוסר ההיכרות עם החומר הוכנס רק שיעור קטן של שלמון למנת הפרות. שימוש בסוג תחמיץ זה, יכול להקנות יתרון כלכלי לרפת, כיוון שהגידול נקצר במהלך ישיר למשאית, ולא בשני מהלכים של קציר לאומן והרמת האומן על ידי קומביין אל המשאית בחיטה.

מטרות המחקר

לבחון ולאמת את ביצוע תנובת גידול השלמון בתנאי גידול וקרקע משופרים. לבחון סוגיות אגרונומיות כגון יישום קוטלי עשבים או דישון. לבחון השפעת שילוב תחמיץ השלמון במנות חולבות כחלופה לתחמיץ החיטה על ביצועי פרות חלב.

שיטות וחומרים

בסתיו 2012 נזרעו בשותפות גד"ש-חפר שתי חלקות צמודות שבחלקן נזרעה חיטה וביתרה, במועד מאוחר יותר, נזרע שלמון על פי הפירוט בטבלה 1 להלן.

טבלה 1: מזרע חיטה ושלמון בתצפית המשקית שהוצבה בגד"ש חפר.

הגיל הפנולוגי של החיטה הצמודה	הערות על מזג האוויר	תאריך זריעה	דונם	החלקה	הגידול
	מה- 9/11/12 ירדו כ- 80 מ"מ גשם	8/11/12	16	"כרם" (45 דונם)	חיטה (זן-שוהם)
4 עלים בחיטה במועד זה		4/12/12	29		שלמון (זן-ראשון)
	מתאריך 9/11/12 ירדו כ- 80 מ"מ גשם	8/11/12	23	"שזיפים" (57 דונם)	חיטה (זן-שוהם)
4 עלים בחיטה	הזריעה הופסקה עקב הגשם	4/12/12	11		שלמון (זן-ראשון)
5-6 עלים בחיטה	הזריעה חודשה ובסיומה ירד גשם	19/12/12	23		
			102		סה"כ

חומר יבש (כ-20% מהמנה). פרט לתחמיצים אלו, שאר מרכיבי המנה היו זהים. המנות חולקו פעמיים ביום והואבסו לקבלת רמת שאריות דומה בשתי הקבוצות.

נמדדו: תנובת החלב היומית/פרה (מערכת אפיומילק), צריכת המזון הקבוצתית (נתוני בקרית), ריכוז המוצקים (סך הכול 6 ביקורות חלב, אחת לשבועיים).

התוצאות נותחו סטטיסטית בעזרת תוכנת JMP, כאשר יצור החלב, מספר התחלובה ומרחק מהמלטה בעת חלוקת הקבוצות שימשו כמשתני קווארינס. בניתוח הסטטיסטי השתתפו רק פרות אשר התחילו וסיימו את הניסוי (40-35 פרות בכל קבוצה).

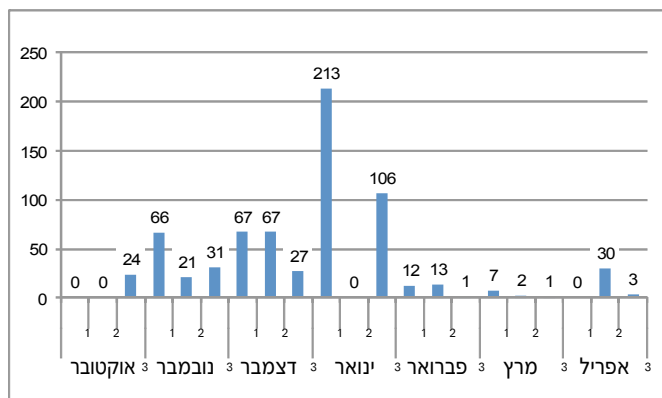
כרב: כותנה (בקיץ 2011). עיבורי יסוד: חריש, החלקה, קלטור. שיעור הזריעה: חיטה- 12.5 ק"ג/ד', שלמון- 1.7 ק"ג/ד'.

דשן חנקני ביסוד- 15 ק"ג/ד' אוריאה גרגרית = 7 יחידותN לדונם (לא הוסף דשן "ראש").

קוטלי עשבים- הוצבו 3 תצפיות בחלקת השלמון, בגודל 2 X 15 מטר ב 2 חזרות כ"א, לפי הפירוט הבא:

ב- 4/12/2012- מוניטור (3.5 SULFOSULFURON גר/ד', מוניטור 5.0 גר/ד'.

ב- 28/1/2013- בזאגרון 150 (BENTAZONE) סמ"ק/ד', אקופרט (PYRAFLUFEN-ETHYL) 45 סמ"ק/ד', אקופרט+בזאגרון 100+45 סמ"ק/ד'.

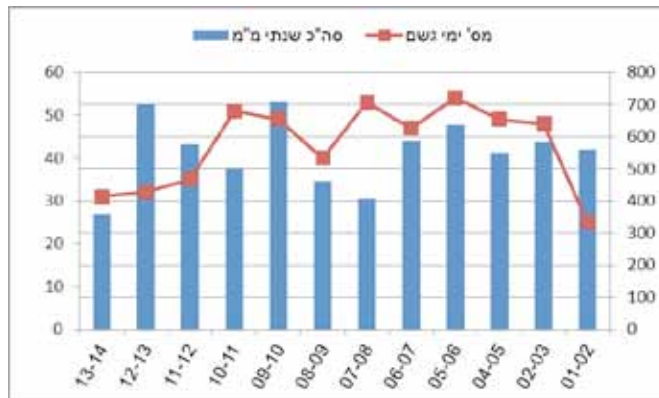


תרשים 2: כמות הגשם (מ"מ לעשרות) במהלך חורף 2012 - 2013.

האחרונים כטיפול נפרד (טבלה 2). כיוון שמידת השיבוש בעשבי חורף וקיץ במהלך הגידול לא הייתה רבה עד כדי גרימת שיבוש משמעותי בשדה או פגיעה בגידול השלמון המסקנות התמקדו במידת הפיטוטוקסיות של התכשירים לגידול. 2 התכשירים בזאגרן וקרב לא הראו פיטוטוקסיות לגידול. לעומתם התכשירים הנוספים, טומהוק ואקופרט, פגעו באופן משמעותי בשלמון ולכן לא נמצאו מתאימים כקוטלי עשבים עבור הגידול.

להערכתנו, התכשיר קרב בעל ערך פחות משמעותי כקוטל עשבים אחר הצצת הגידול כיוון שהינו בעל טווח הדברת עשבים מצומצם יחסית ועקב מחירו הגבוה. בשלב מוקדם של הגידול כאשר העשבים עדיין אינם מפותחים התכשיר בזאגרן עשוי להיות קוטל עשבים יעיל למדי, וזאת על פי

ניסיון רב שנים ביישומו של התכשיר בגידולי קטנית (כגון - אפונה, בקיה ותלתן ואגוזי אדמה).



תרשים 1: כמות ומספר ימי הגשם בתחנה המטאורולוגית בעין החורש בין השנים 2001-2014.

חורף 2012 - 2013 התאפיין בכמויות משקעים גבוהות בעין החורש 691 מ"מ, 20% מעל הממוצע הרב-שנתי ובמספר ימי גשם מועט יחסית 32 (תרשים 1). עיקר המשקעים התרכזו בתחילת החורף (תרשים 2). בינואר אף היו שני אירועי גשם המלווים בכמויות מים חריגות שגרמו לעליית המים בנחל אלכסנדר הסמוך ולהצפת שטחי גידול רבים. שטח הניסוי סבל אף הוא מכמויות הגשם הרבות ומהצפות, ובנוסף זריעת השלמון הופרעה על ידי הגשם והושלמה כשבועיים מאוחר יותר בנוסף לבעיות של הצפות ועודפי מים במקומות עם בעיות ניקוז, שפגעו בהתבססות הגידולים, הייתה כפי הנראה שטיפת חנקן שניתן ביסוד לעומק. עקב בעיות יישום לא ניתן כמתוכנן דשן ראש לשני הגידולים. היבול אם כן נפגע כנראה משני גורמים אילו.

ארבעה תכשירים קוטלי עשבים נכללו בתצפיות: מוניטור - יושם בריסוס על הזריעה כטיפול קדם הצצה. על נוף הגידול יושם בזאגרן, בנפרד ובמשולב, עם אקופרט ו/או עם קרב, וכמו כן כל אחד משני



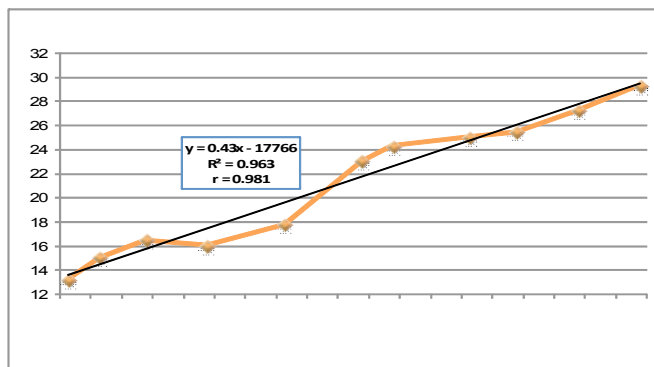
צילום 1: בדיקת השטח ב- 3.12.12 ערב זריעת השלמון, לצד החיטה בעלת 4 עלים.

טבלה 2: פירוט תצפיות יישום קוטלי עשבים שונים בשדה השלמון (חלקת כרם).

מועד ריסוס	קוטל העשב	מינון לדונם (גר/סמ"ק)	נתוני ותנאי הריסוס, ופירוט ציוד הריסוס	מועדי תצפיות	ימים מריסוס	שלמון-גיל פנולוגי	הערכת הפגיעה בשלמון ובעשבים
4/12/12	מוניטור	3.5 5.0	לאחר תחילת גשם, מעונן, רוח קלה. פומיות T-jet 110015, מוט 2 מ' רוחב. נפח תרסיס: 21 ל"ד	30/12/12	26	פסיגים עד זוג עלים	בעיקר ב- 5.0 גר/ד' עיכוב פנולוגי קל.
				17/1/13	44	2 זוגות עלים	עיכוב התפתחותי, בעיקר ב- 5.0 גר/ד'.
				27/1/13	54	3-4 זוגות עלים	צמחים קטנים, מעוככים ובהירים.
28/1/13	בזאגרן	150	06:45 בבוקר. ללא רוח, 100% לחות, 16 מעלות צלסיוס. מוט ריסוס 2 מ' רוחב. פומיות אלבוז Conjet צהובות. נפח תרסיס: 20 ל"ד	10/2/13	68, 13	4-5 זוגות עלים	אקופרט- פגיעה כמעט מוחלטת. בזאגרן- אין פגיעה. (החל גשם כ- 10 שעות לאחר הריסוס). מוניטור- מעוכב חזק, בעיקר 5 גר/ד'
	אקופרט	45					
	בזאגרן + אקופרט	+ 100 45					
21/2/13	בזאגרן	150	12:00-13:00 בצהריים. תנאים טובים לריסוס, כמעט ללא רוח. מוט ריסוס 2 מ' רוחב. פומיות אלבוז Conjet צהובות. נפח תרסיס: 20 ל"ד	26/2/13	84, 29, 5	6-7 זוגות עלים. תחילת התארכות פרקים	בזאגרן או קרב- אין כל פגיעה בשלמון. לא נצפית הדברת עשבים. ישנם: עשן, נזמית, מצליב, תלתן תרבותי (שמאדים בגוון סגול-כהה).
	קרב	150		4/3/13	35, 11 90	7 זוגות עלים. 30 ס"מ גובה.	קרב, בזאגרן ושילוב ביניהם- אין פייטוטקסיות. הדברת עשבים חלקית- מצליב, גדילן, נזמית, עשן. אקופרט- מעט נמוך. מוניטור- פגוע מאוד.
	בזאגרן + קרב	+ 150 150		21/3/13	52, 28 107	7-8 זוגות עלים. 50 ס"מ גובה.	
				9/4/13		תצפית ערב פריחה	עמודי + ניצני פריחה. גובה 100-110 ס"מ.



צילום 2: זריעת השלמון ב- 4.12.12 לצד החיטה.



תרשים 3: צבירת אחוזי ח"י בגידול השלמון, מטרום הפריחה (9.4.13) עד הקציר (16.5.13).

צילום 3: שלמון ב- 16.12.12 בשלב הפסיגים בשרה.

טבלה 4: תוצאות יבול הקציר.

הנידול	תאריך קציר	שם חלקה	שטח (דונם)	סה"כ ירק (ק"ג)	חומר יבש (אחוז)	סה"כ ח"י (ק"ג)	יבול ח"י (ק"ג/דונם)	ממוצע (ק"ג/דונם)
חיטה	28/03/13	כרם	16	40,230	31.30	12,592	787	815
	28/03/13	שזיפים	23	61,211	31.30	19,159	833	
שלמון	16/05/13	כרם	29	91,690	30.93	28,363	978	978
	16/05/13	שזיפים*	34	79,080	30.20	23,882	702	

* עקב גשם שהחל לרדת במהלך זריעת השלמון (70 מ"מ במשך כשבוע) כשני שלישי מחלקת 'שזיפים' נורעה כשבועיים מאוחר יותר. כמו כן אירעו נזקי הצפה שפגעו בנביטה והתפתחות הגידול. ועל כן, יבול השלמון בחלקה זו לא חושב עם היבול הכללי כיוון שאינו בר השוואה ליבול החיטה בחלקה הצמודה.

טופ-גן להדברת עשבים דגניים בחיטה

מכיל:

100 גרם בליטר Clodinafop-Progargyl
 ו- 25 גרם בליטר Cloquintocet-mexyl
 מגביר בררנות (סייפנר)
 תרכיז מתחלב להדברת עשבים דגניים בחיטה

הוסטורין



מיוצר ומשווק ע"י
תפזול
 תעשיות כימיות בע"מ

הסוללה 1, אזה"ת מערבי, בית שמש
 טל: 02-9926040 | פקס: 02-9926050 | www.tapazol.co.il

טבלה 7: יצור החלב ומוצקיו (LSM, ק"ג/פרה/יום) וריכוז המוצקים (%) של הפרות שניזונו במנות הניסוי.

פרמטר	מנת ת. חיטה	מנת ת. שלמון	SEM	P
יצור חלב	^a 43.3	^b 42	0.010	0.0001
% שומן	^a 3.67	^b 3.76	0.140	0.010
% חלבון	3.30	3.31	0.008	0.150
% לקטוז	^a 4.86	^b 4.84	0.010	0.008
ק"ג שומן	1.50	1.48	0.054	0.290
ק"ג חלבון	^a 1.41	^b 1.36	0.019	0.0001
ק"ג לקטוז	^a 2.14	^b 2.05	0.046	0.0001

א,ב - ערכים המסומנים באותיות שונות באותה שורה נבדלים באופן מובהק, $p < 0.05$

בטבלה 7 מוצגים ממוצע ריבועי הסטיות (LSM) של יצור החלב ומוצקיו של פרות אשר השתתפו בתחילת העבודה ואף סיימו אותה. יצור החלב של הפרות תחמיץ החיטה (LSM) היה גבוה יותר באופן מובהק ב- 1.3 ק"ג/פרה/יום, מאידך % השומן היה נמוך יותר. לא הסתמן הבדל מובהק ב- % החלבון. יצור החלבון (ק"ג/פרה/יום) היה גבוה יותר באופן מובהק בקבוצת תחמיץ החיטה, ללא הבדל ביצור השומן היומי בין שתי הקבוצות.



צילום 4: שלמון בשדה בשלב פנולוגי של שני עלים אמתיים ב- 30.12.12



צילום 5: השדה ב- 17.1.13 לאחר כמויות גשם של כ- 220 מ"מ בין 5-9.1.13, הניכרות על שטח ובניקוזו.

קצב צבירת החומר היבש בצמח השלם בקמה (תרשים 3) טרום הפריחה - עמודי פריחה בחלק מהשדה (ב- 9.4.2013) ועד הקציר (36 יום מאוחר יותר) עלה בצמח לינארית. תוספת % הח"י היומית הייתה 0.44 בממוצע, עם מקדם מתאם ($R^2 = 0.963$) ומקדם קורלציה ($r=0.981$) גבוהים.

תוצאות יכול החומר היבש בקציר המסחרי (טבלה 4) מצביעות על יתרון קל לשלמון (ראה הסבר לפרטי היבול מסומן בכוכבית מתחת לטבלה 4). תוצאות אילו מאוששות תוצאות יכול של זריעות חצי-מסחריות אשר בוצעו לאחרונה בגליל המערבי. חסרונן העיקרי של הגידול הוא קציר מאוחר של כחודש עד חודש וחצי לאחר מועד קציר החיטה. עובדה זו מצמצמת אפשרויות זריעת גידול קיצי (זריעה ברו-גידול) בהמשך העונה.

טבלה 5: תוצאות בדיקות במעבדת עין הנציב של איכות תחמיץ החיטה ב- 23.05.2013 והשלמון ב- 24.09.2013. הדוגמאות מקידוחים שבוצעו בבורות התחמיץ של רפת עין החורש.

מדד נבדק	חיטה (% ח"י)	שלמון (% ח"י)
חומר יבש	29.70	31.40
אפר	9.00	8.80
חלבון	11.00	12.50
NDF	58.00	61.90
ADF	33.70	51.90
סידן	0.47	0.95
זרחן	0.34	0.17

מבדיקות שנערכו לדוגמאות תחמיצים מתוך בורות התחמיץ ברפת עין החורש (טבלה 5) עולות התוצאות הבאות: נמצא אחוז ח"י מעט גבוה יותר בשלמון לעומת החיטה, חלבון גבוה יותר, ערכי NDF דומים, ADF גבוה יותר, סידן גבוה יותר וזרחן נמוך יותר בהתאמה. יתכן שקציר מעל 30% ח"י בשלמון גורם לירידה באיכותו כמזון גס משומר והתוצאה האפשרית הוא ערך ADF הגבוה באופן יחסי לזה של החיטה. מומלץ בהמשך לברוק את ערכי איכות השלמון ביחס לעליה באחוז הח"י.

כדיעבד, תוצאות מבחן ההזנה אינן מצביעות על פגיעה בביצועי החולבות שהוזנו בשלמון כתחליף לחיטה במנת ההזנה הכוללת בניסוי הנוכחי.

טבלה 6: נעכלות In vitro של דוגמאות החיטה והשלמון מבורות התחמיץ ברפת עין החורש.

נעכלות (% ח"י)	חלק בור עליון	חלק בור אמצעי	חלק בור תחתון
חיטה (בור 1)	54.4	57.5	55.6
שלמון (בור 2)	54.6	56.8	54.6

תוצאות בדיקות נעכלות החומר היבש In vitro שנערכו במעבדה במכון וולקני (טבלה 6) לא הצביעו על הבדלים משמעותיים בין שני סוגי התחמיץ (חיטה ושלמון).



צילום 6: פגיעה מקוטל העשבים מוניטור בשני המינונים והשרדה עם השלמון לצד החיטה ב- 10.2.13.

סיכום מחשק

- מתוך 4 התכשירים שנבחנו בשדה השלמון 2 קוטלי עשבים: בזאגון (BENTAZONE) וקרבו (PROPYZAMIDE) לא גרמו לבעיה פיטוטוקסית בגידול ביישום לאחר הצצה.
- מתוך שני ק"ע המוזכרים לעיל נראה שבזאגון יהיה יעיל יותר לשימוש, כיוון שהקרבו יקר יחסית ואינו מצטיין בקטילת טווח מיני עשבים רחב.
- תוספת חומר יבש יומית ממוצעת בצמחי השלמון 0.44% בתקופה שבין טרום הפריחה לבין הקציר. אחוז הח"י בשלמון היה לפני הפריחה כ- 13% וערב הקציר כ- 30%.
- השלמון נזרע ברובו כ- 25 יום, ובחלק מחלקת "שזיפים" כ- 40 יום, לאחר החיטה ונקצר כ- 45 יום לאחריה. אחוז החומר היבש בשני הגידולים דומה ונע סביב 31%.
- יכול החומר היבש של השלמון עלה על זה של החיטה ב- 20%. 978 ו- 815 ק"ג לרונם בהתאמה (טבלה 4). ממצא זה תואם עבודות דומות שנערכו בארץ בנושא השלמון.

הזנה

- בריקת איכות דוגמאות מהתחמיצים (טבלה 5) מלמדת על אחוז ADF גבוה יותר ואחוז חלבון גבוה יותר בשלמון לעומת החיטה. יתכן ויש לכך קשר עם אחוז ח"י גבוה יותר שנמצא בתחמיצים בהתאמה.
- בבדיקת נעכלות בכרמ"ל לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין שני סוגי התחמיץ (טבלה 6).
- על פי נתוני יצור החלב הקבוצתי וצריכת המזון הקבוצתית (הנתונים אינם מובאים כאן) נראה דמיון בין שתי קבוצות הניסוי.
- בניתוח סטטיסטי מעמיק יותר של הפרות שהתחילו וגם סיימו את העבודה נמצא יתרון קל ביצור החלב, והחלבון לקבוצת החיטה.
- נראה שעל מנת לקבל ניתוח מעמיק יותר לגבי האבסת השלמון, נדרש לבצע עבודה עם קבוצות גדולות יותר, או קבוצות סגורות, או עם פרות המואבסות פרטנית.



שבתאי ג'ומעה
מיכון חקלאי בע"מ

יבוא, שיווק, ייצור ושיפוץ כלים חקלאיים



הספרדית,

המתמחה בכלים לעיבוד קרקע, כל סוגי הדיסקוסים והמעגלות x,v, נגררים, 3 נקודות והידראוליים

אנחו בפייסבוק

GASCON
INTERNATIONAL
SEEDLING, WATERING, TECHNIQUE

נציגים בלעדיים של חברת GASCON

מושב רווחה משק 53 מיקוד: 79353. טל: 08-6600846 | פקס: 08-6812246 | www.sjumah.com • info@sjumah.com



צילום 7: השלמון בשדה ערב הפריחה מימין 9.4.13 ועם ניצני פריחה ב- 19.4.13.

תודות

תודתנו לקרן המחקרים של מועצת החלב, להנהלת ענף הבקר ולהנהלת ענף הפלחה על מימון עבודה זו. לאנשי חברות קוטלי העשבים שנבחנו: אופיר יואל- 'אגן', שלום ברניגר- 'מכתשים', רפי שורקי- 'אגריכס', על העמדת התצפיות בשדה. תודה גם לצוותים בשותפות גד"ש חפר וברפת עין החורש על העמדת וניהול הניסויים.

רשימת ספרות

1. U. Kushnir and K. Nashef, (2010) New *Cephalaria joppensis* variety "Rishon". Application number 4308/10, application date 15th Nov. 2010.
2. Y. Miron, Z.G. Weinberg, Y. Chen, D. Miron, Y. Raviv, A. Bloch, E. Yosef, M. Nikbachat, A. Zenou, M. Dakelo, K. Nashef and U. Kushnir. (2012) Novel use of the wild species *Cephalaria joppensis* for silage preparation and its nutritive value for feeding lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 95:4501-4509.



צילום 8: השלמון מכוסה בכור התחמיץ של רפת עין החורש ב- 13.6.13.

לשאלות והבהרות: עופר גורן ofergor@shaham.moag.gov.il

קנט מעניקה חלגות בסך כולל של 20,000 ש"ח לתלמידי מחקר בתארים מתקדמים בתחום נזקי טבע בחקלאות

נזקים בחקלאות; תוכניות ביטוח כחלופה לתמיכה ממשלתית יעילה בחקלאות; החקלאות ככלי לשמירת משאבי טבע מוגבלים או להגשמת מדיניות ממשלתית; ביטוח וניהול סיכונים בחקלאות הישראלית; מודלים לביטוח יכולים ו/או הכנסה במגזר החקלאי; נזקים בחקלאות והשפעתם על כלל המשק.

לקבלת טפסי הרשמה והנחיות להגשת הבקשה, יש לפנות בהקדם למזכיר האגודה, בדואר אלקטרוני: aguda@volcani.agri.gov.il. המועד האחרון לקבלת הבקשות במשרד האגודה הוא 04.01.2015.

קנט, הקרן לביטוח נזקי טבע בחקלאות, תעניק חלגות בסך כולל של 20,000 ש"ח לתלמידי מחקר לתואר שני או שלישי בתחום של "נזקי טבע בחקלאות". החלגות יוענקו בשיתוף עם אגודת נאמני המחקר החקלאי ושוחריו במרכז הוולקני. החלגות יוענקו על עבודת מחקר בנושא הרלוונטי לתחומי הפעילות של קנט, ובכלל זה הגנה מפני נזקי טבע וניהול סיכונים בחקלאות. המחקר יכול לעסוק בהיבטים השונים, לרבות חקלאיים, ניהוליים, כלכליים, סטטיסטיים ומתמטיים (תיאוריה של סיכון). התחומים בהם יכולה לעסוק עבודת המחקר: טכנולוגיות למניעת

הערכת איכות בוצות ואשפה עירונית כתחליפי דשן כימי בגד"ש

פנחס פיין, אנה בריווקין, אירית לבקוביץ, שוש סוריאנו - המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי
אריה בוסק, מנחם אליה - מגדלי דרום יהודה
אשר אזנקוט - שה"מ - שרות השדה
גלעד אוסטרובסקי - אדם טבע ודין
גב קילמן - שותפות צב"ר קמ"ה

תקציר

P אולסן/ק"ג קרקע המקובל באזור) במהלך 3 השנים ברציפות. כל טיפולי הזיבול הגדילו את ריכוזי זרחן הזמין בקרקע ובמיוחד קומפ' הבוצה והבמס"א, שלהם $N/P > 4$. קליטת אשלגן הייתה יחסית ישרה לקליטת החנקן, והזבלים (לבד מבוצת חיפה שהוסיפה מעט מאד אשלגן) ומי-הקולחים סיפקו את רוב תצרוכתו.

לסיכום, יישום הבוצות לפי מנת חנקן כללי אחידה, המרבית המותרת בתקנות (50 ק"ג N/ד), הגדיל את תכולת הזרחן הזמין (והכללי) בקרקע; סייע לשמר את תכולת האשלגן בקרקע, אך לא היה בו כדי לשמר את תכולת החנקן הזמין פוטנציאלית לצמח, ואספקת החנקן לגידולים הייתה תוך הידלדלות מאגר החנקן האורגני של הקרקע.

רקע

זיבול בגד"ש מיועד להחליף דישון כימי, לטייב את הקרקע ולשפר את הרווחיות (הדס וחוב', 2008). נדרשת ידיעה של התועלות והמגבלות הכרוכות בשימוש בסוגיהם השונים. בשימוש בזבלים יש להבדיל בין ירקות וגידולים אורגניים, שהשימוש בזבל בהם הנו נרחב ביותר (לדוג', פיין וחוב', 2010), לבין גידולי שדה (גד"ש), שהנם אקסטנסיביים בד"כ ויכולת החזר שלהם נמוכה יחסית. לפיכך, השימוש בזבלים בגד"ש ייעשה בזבלים שעלותם לחקלאי (בשטח, כולל הובלה ופיזור) נמוכה במידה משמעותית מתועלתם המשוערת. מלכתחילה באים בחשבון בוצת שפכים מהשפד"ן (כעת מיוצרת בוצה מטופלת בסיד ובאפר פחם - במס"א או N-Viro; בעתיד תהיה זמינה בוצה מפוסטרת מיוצבת בעיכול אל-אוורני), קומפוסט אשפת ערים מופרדת ברמה גבוהה, וזבלי משק החי בעיבוד מזערי (או ללא עיבוד כלל). עיבוד הזבלים, כגון קומפוסטציה, טיפול בסיד ופסטור בחום, מייקרים

בשנים 2011-2013 בוצע ניסוי לבחינת התרומה קצרת וארוכת-הטווח של זבלים בגד"ש ליבולים, להרכב הכימי של הצמחים ולהתפלגות יסודות ההזנה בקרקע. בחנו 3 עונות תירס ו-2 עונות חיטה לתחמיץ בדרו-גידול על קרקע חרסית ברבדים. כאן נדווח על יעילות ההחלפה של תשומות דשן כימי בשנה הראשונה לאחר היישום. הזבלים היו בוצה מעוכלת (סוג ב') מחיפה, קומפוסט בוצה, בוצה מטופלת בסיד ובאפר פחם (במס"א) מהשפד"ן, וקומפוסט אשפת ערים מופרדת. היישום היה לפי החנקן, במנה של 50 ק"ג N/ד או 150 ק"ג N/ד. המנה הנמוכה ניתנה בכל אביב, עם או ללא חנקן בראש, והגבוהה - פעם ב-3 השנים וללא חנקן בראש. הביקורת המשקית קיבלה 10 ק"ג N/ד ביסוד (לפני התירס והחיטה) ו-15 ק"ג N/ד בראש בתירס. ההשקיה הייתה במי-קולחים דלי-חנקן (2 ק"ג N/ד/שנה) אך עם זרחן ואשלגן משמעותיים (2 ו-13 ק"ג N/ד/שנה, בהתאמה).

ס"כ הרחקת החנקן בטיפול המשקי ב-5 העונות הייתה כ-95 ק"ג N/ד (27-35 ק"ג N/ד בדרו-גידול/שנה). הזבלים החליפו כ-20 ק"ג N/ד שנה שהם תשומת החנקן ביסוד בתירס ובחיטה אולם רמת פוריות קרקע גבוהה גרמה לכך שיעילות ניצול חנקן (NUE) הדשן והזבל הממוצעת ל-3 השנים הייתה נמוכה: כ-45% וכ-14-4% מהתשומות, בהתאמה. להערכתנו, 'מילוי החתך' והשקיות הנבטת בתירס בדרו-גידול גרמו לדחיקת חנקן זמין לתת-הקרקע. בשנה השלישית זמינות החנקן הגבילה את היבולים למרות שהזבל יושם בכל אביב מחדש. בשנה זאת יבולי התירס והחיטה בטיפול הזיבול ללא דשן ראש פחתו ב-47% וב-13% בממוצע בהשוואה להיקש המשקי. בטיפול קומפוסט אשפת הערים הפחיתה הייתה הגדולה ביותר. זרחן לא הגביל את היבולים גם כשריכוזיו בקרקע הזאת היו על סף הדישון (20 מ"ג

שיעורי יישום: לפי תוספת של 50 ק"ג N/ד' /שנה (המנה המרבית ליישום בוצה ב"תקנות המים, 2004") ולפי 150 ק"ג N/ד' ביישום יחיד ל-3 שנים. עומס היישום הנמוך נבדק גם בשילוב עם יישום 15 ק"ג N/ד' בראש לתירס. כביקורת נבדקים ארבעה טיפולי דישון חנקני (ללא; 10 ק"ג N/ד' ביסוד בלבד; 15 ק"ג N/ד' בראש בלבד בכל השקיה, מהיום ה-20 מההצצה עד כשבוע לאחר השליפה הזכרית; 25 יח' N ביסוד ובראש). גידול החורף בכיקורת המשקית מקבל 10 ק"ג N/ד' נוספים. כל טיפול הנו ב-6 חזרות בבלוקים באקראי. בניסוי 96 חלקות, שטח כל חלקה 72 מ"ר, והשטח הכולל (נטו) הוא כ-7 דונם. הניסוי החל באביב 2011 בזריעת תירס, נמשך בזריעת תירס באביב 2012, בהמשך גידול חיטה לתחמיץ בחורף 2012/2013, תירס לתחמיץ באביב 2013 וחיטה בחורף 2013/14. תירס נזרע שוב באביב 2014. ס"כ עומד ההשקיה היה כ-400 מ"ק/ד' שנה.

אומדן פוטנציאל המינרליזציה של החנקן האורגני בזבלים בניסויי הדגרה: נהוג להעריך את הזמינות הפוטנציאלית למינרליזציה של החנקן האורגני בזבלים בניסויי הדגרה בתנאים מיטביים במעבדה (Stanford and Smith, 1972). הזבלים ששימשו בניסוי השדה עורבבו עם קרקע בשיעור שקול להוספת 50 ק"ג N/ד'. הכמות בפועל נקבעה לפי אומדן של התוספת המשקלית של כל אחד מהזבלים בשכבה 0-20 ס"מ בשדה בשיעור היישום לעיל. ההדגרה הייתה בכ-30 חזרות מכל סוג זבל, ובכל מועד בדיקה נבדקה תכולת החנקן המינרלי (אמון וחנקן+חנקית) ב-3 חזרות. נתונים אלה הותאמו למודל צבירה

את הזבל, מפחיתים את תכולת יסודות ההזנה בו (הן הכללית והן המרכיבים הזמינים לצמח), ומפחיתים את ערכם ליוגב (פיין, 1998; פיין, 2006; Gilmour et al., 2003). שינויים אלה בתכונות ובעלויות חייבים להלקח בחשבון בתכנון היישום בשטח (הדס וחובי, 2008).

בנוסף לעלות, גורם חשוב המשפיע על נכונות היוגב להשתמש בזבלים ועל אופן השימוש בהם, הוא ערכם לגידול (הנוכחי ובעונות הבאות) כתחליף דשן כימי וכמשפר מבנה הקרקע. מבחינה סביבתית חשובה האפשרות של היווצרות עודפי יסודות הזנה בקרקע (בעיקר חנקן וזרחן), ואפשרות דליפתם מתחת לבית השורשים ואף למי-התהום. בנוסף, חלק מהזבלים מכילים יסודות קורט ומתכות כבדות, ויש להעריך את מידת זמינותם לגידולים ואת התפלגותם בין חלקי הצמח (כגון, הגרגרים והקנים בדגניים).

עיקרי השיטות

בשלוש השנים האחרונות מבוצע ניסוי רב-שנתי, לבחינת התרומה ארוכת-הטווח של יישום זבלים ממקורות שונים לגידולי שדה (תירס: הזנים אורופסה, אבגרו, סיימון; חיטה - זהיר, אריאל). נבחנה ההשפעה על היבולים, ההרכב הכימי של הצמחים והתפלגות יסודות ההזנה בקרקע. בניסוי 16 טיפולים (טבלה 1; תמונה 1) הכוללים ארבעה סוגי זבל אורגני: בוצה סוג ב' מחיפה (כסימולציה לבוצת שפד"ן המפוסטרת העתידית), קומפ' בוצה, N-Viro מהשפד"ן, וקומפוסט אשפת ערים מופרדת (הרכב הזבלים: טבלה 2). הזבלים נבחנו ב-2

טבלה 1: הטיפולים בניסוי השדה ברכבים (עומס יישום של כל זבל ב-מ"ק/ד' ניתן בטבלה 2)

#	טיפול*	דשן/זבל יסוד	חנקן בראש
1	ללא דשן	ללא	ללא
2	יסוד בלבד	10 ק"ג N/ד'	ללא
3	ראש בלבד	ללא	15 יח'
4	מסחרי מלא**	10 ק"ג N/ד'	15 יח'
5	בוצה מעוכלת	50 ק"ג N/ד'	15 יח'
6	קומפ' בוצה	-	15 יח'
7	N-Viro	-	15 יח'
8	קומפ' אשפה	-	15 יח'

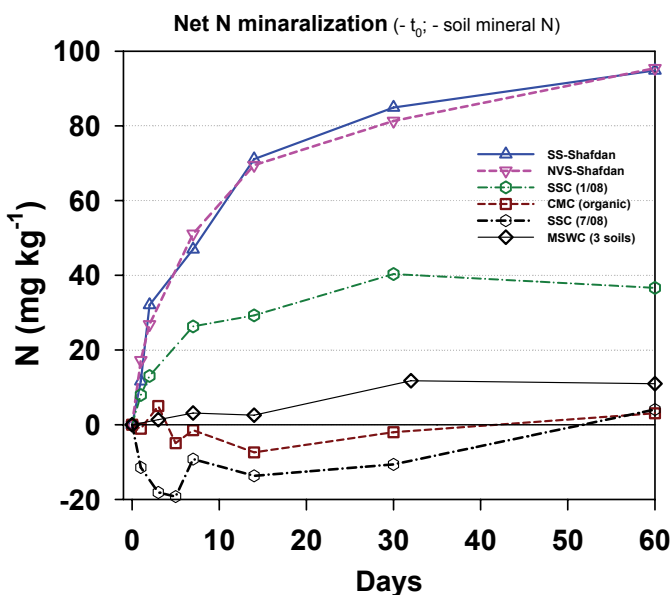
#	טיפול*	דשן/זבל יסוד	חנקן בראש
9	בוצה מעוכלת	50 ק"ג N/ד'	ללא
10	קומפ' בוצה	-	ללא
11	N-Viro	-	ללא
12	קומפ' אשפה	-	ללא
13	בוצה מעוכלת	150 ק"ג N/ד'	ללא
14	קומפ' בוצה	-	ללא
15	N-Viro	-	ללא
16	קומפ' אשפה	-	ללא

*הזבלים כטיפולים 5-12 יושמו מחדש באביב של 2011, 2012 ו-2013. כטיפולים 13-15 הם יושמו פעם אחת ב-2011 ובטיפול 16 הזבל יושם-2012. דשן חנקני ביסוד ניתן באביב, ובטיפול המסחרי ניתן 10 ק"ג N/ד' גם לחיטה.

(סכום אמוניום וחנקן) בתערובות זבל-קרקע במהלך הדגרה. השינוי הוא נטו, כלומר בניכוי (א) השינוי בקרקע עצמה ו-(ב) התכולה שהייתה בקרקע או בתערובת בהתחלה. ניתן לראות כי הוספה של חלק מהזבלים (קומפ' אשפת הערים, קומפ' זבל בקר, קומפ' בוצה) גרמו להיעלמות חנקן מינרלי מהקרקע (קרי, אימוביליזציה) או שתוספת החנקן המינרלי לקרקע הייתה מזערית. ככלל, המינרליזציה של החנקן האורגני בקומפוסט בוצה הייתה נמוכה במידה משמעותית בהשוואה לזו של בוצה גולמית. פוטנציאל המינרליזציה (NO) של אחד מקומפוסטי הבוצה אף היה שלילי, ושל השני הוא היה 19% מהחנקן האורגני עם קבוע קצב של 19%. לעומתם, ה-NO בבוצת השפד"ן הלא-מטופלת וב-N-Viro (במס"א) ממנה היה כ-45% מהחנקן האורגני עם קבוע קצב של 25%. הדס (1996) מצאה כי פוטנציאל המינרליזציה נמוך בקומפוסט זבל בקר ודומה לנ"ל (כ-10% מהחנקן האורגני). ההנחה שלנו היא, שבתנאי גידול שלחין בקיץ, פוטנציאל המינרליזציה ימומש במלואו בתנאי השדה (להלן).

יבול הדגנים בשדה בשנים 2011 - 2014

יבול התירס ב-2011 היה דומה בכל הטיפולים (טבלה 3). ב-2012 יבול התירס הגבוה ביותר התקבל בטיפול 5, בוצה סוג ב' + חנקן בראש. דמו לו ההיקש המשקי ומרבית יתר טיפולי הזיבול עם דשן ראש. היבול היה נמוך במובהק בטיפול קומפ' האשפה עם דישון ראש, בטיפול הזיבול ללא דישון ראש (הן במינון הרגיל והן המשולש), ובטיפול הזיבול ללא דישון או בדישון חלקי.



איור 1: השינוי נטו בתכולת החנקן המינרלי בתערובות חול-זבל במהלך ההדרגה. יחס הערכוב הוא לפי תכולת החנקן בזבל ואקוויולנטי ל-50 ק"ג N/ד'. ההדרגה הייתה ב-30 מ"צ ובלחות קרקע קבועה. השינוי נטו הוא השינוי בריכוז בתערובת קרקע-בוצה פחות השינוי בריכוז בקרקע ללא תוספת פחות הריכוז בזמן אפס. SS, בוצת גולמית; NVS, בוצת שפד"ן מטופלת באפר פחם ובסיס (Viro-N); CMC, קומפוסט מזבל בקר; SSC, קומפוסט מבוצת שפכים (2 מדגמים שונים מאותו אתר); MSWC, קומפוסט מאשפת ערים מופרדת במקור.



תמונה 1: שטח הניסוי ברבדים במהלך פיזור הזבלים ב-2011. משמאל למעלה - הליזימטרים (צולם ע"י דוד שביט).

אקספוננציאלית דו-פרמטרי שלהלן: $(N_t = N_0 * 1 - e^{-kt})$ בו: N_t הוא החנקן המינרלי המצטבר בתערובת בכל זמן t נתון, N_0 הוא כמות החנקן האורגני בתערובת הזמינה פוטנציאלית לפירוק מיקרוביאלי, ו-k הוא קבוע קצב התהליך.

חישוב יעילות ניצול החנקן ע"י הצמחים (NUE): זוהי הרהקת חנקן בנוף של הצמחים (בסיכום 5 העונות) בהפחתה של הרהקת החנקן בהיקש כאחוז מכלל תשומת החנקן (דשן, מים, זבל). היו שני טיפולי היקש רלוונטיים: (א) היקש ללא כל תוספת חנקן (לבד מאשר במים; טיפול 1, טבלה 1), (ב) היקש עם דישון ראש (טיפול 3, טבלה 1). האחרון שימש לחישובי ה-NUE בטיפול הזיבול בתוספת דשן ראש (טיפולים 5-8, טבלה 1). ההנחות בבסיס החישוב היו כי: (א) שיעור המינרליזציה של החנקן האורגני הקרקעי לא היה תלוי בטיפול, (ב) נפח הקרקע התפוס ע"י שורשים היה דומה בכל הטיפולים, (ג) כל הזבל שהוסף לקרקע עבר מינרליזציה ותרם לאספקת החנקן לצמח.

חישוב כמות החנקן המינרלי בחתך הקרקע עד עומק 1.8 מ': החישוב נעשה פעמיים: בזמן אפס (מאי 2011) ובסיום 3 השנים הראשונות (אוגוסט 2013). ריכוזי החנקן המינרלי בחתך הקרקע נמדדו במקטעי עומק של 15 או 30 ס"מ (קידוח ידני), והכמות (ליחידת שטח) חושבה באמצעות הצפיפות הנפחית של הקרקע (נתוני הצפיפות: Baram et al. 2002).

תוצאות עיקריות

זמינות פוטנציאלית לצמח של החנקן האורגני בזבלים - מדידה בניסויי הדגרה

החנקן בזבל מצוי רובו ככולו בצורות אורגניות, והזמינות שלו לגידול החקלאי תלויה במינרליזציה (בתהליכים מיקרוביאליים) של החנקן האורגני לחנקן מינרלי. באיור 1 מוצג השינוי בריכוז החנקן המינרלי

טבלה 2: הרכב הזבלים ומי-הקולחים בניסוי כרבידים (נתוני 2011; בוצת שפרד"ן מובאת להשוואה)

מרכיב	יחידות (dw)	בוצת שפרד"ן	במס"א שפרד"ן	בוצת חיפה	קומפוסט בוצה	קומפוסט אשפת ערים	* ערך סף עליון		**קולחים (mg/l)
							ירקות עלים	בוצה	
חומר יבש	(fw) %	22	71	20	59	60			
אפר	%	23	88	24	53	64			
C _{Organic}	- " -	37.7	8.0 ³	38.7	22.2	19.8			
N _{Total}	- " -	6.39	0.70	6.33	2.07	1.40			
C _{Org} /N _{Org}	ratio	6.1	11.8	6.3	12.2	14.6			
N-NH ₄	mg/kg	1,650	200	2,000	2,500	400			5
P _{Total}	%	1.3	0.36	2.2	1.3	0.32			5
PO ₄ -P	mg/kg	3,525	307	2,060	1,030	546			
PO ₄ /P _T	%	27	9	9	8	17			
N _{Total} /P _T		4.9	1.9	2.8	1.6	4.4			
pH (1:5)		5.76	12.5	6.50	6.62	8.03			
EC (1:5)	dS/m	5.9	2.6	7.8	6.6	1.4			
As	mg/kg	2.6	13.3	1.9	2.1	1.2			
B	- " -	42	332	29	53	29			0.15
Ca	%	2.2	5.6	3.9	7.1	8.5			68
Cd	mg/kg	2.9	0.5	5.0	1.1	0.3	20	20	
Cr	- " -	64	77	153	111	140	400	400	
Cu	- " -	149	36	540	234	37	600	600	0.02
Fe	- " -	7,391	15,263	6,136	8,034	14,320			0.27
Hg	- " -	0.5 >	0.5 >				5	5	
K	- " -	4,975	1,797	2,230	5,912	8,056			32
Mn	- " -	87	200	243	195	315			0.01
Mo	- " -	2.9	4.2	9.6	3.1	1.5			
Ni	- " -	46	42	108	63	69	90	90	
Pb	- " -	27	30	32	39	15	200	200	
Zn	- " -	945	144	3,366	1,170	120	2500	2500	0.06

* ערך סף עליון: כבוצה - תקנות המים, המשרד להגה"ס, ירקות עלים יבשים: שירות מוזן ארצי במשרד הבריאות; ** בעומד השקיה של 400 מ"ק/ד' תוספת ה-N וה-P עם מי-הקולחים הייתה 2 ק"ג/ד' /שנה, ותוספת ה-K הייתה 13 ק"ג/ד' /שנה. * הפחמן האורגני מקורו כבוצה וכשאריות של פחם שלא נשרף עד תומו. פחמן ממקור זה עמיד לפירוק מיקרוביאלי.

היה נמוך בכ-50% בממוצע; בדישון היסוד בלבד: נמוך ב-35%, ובהיקף ללא תוספת נמוך ב-59% מהטיפול המשקי.

יבולי החיטה בחורף 2013/14 היו בין 55% (טיפול 1 ללא דשן) ל-115% (קומפ' בוצה + דשן) מהיבול המשקי, אולם לא שונים ממנו באופן מובהק סטטיסטית בכל הטיפולים. היבול בטיפולי הזיבול החוזרים ללא דשן ראש היה בין 79% מההיקף המשקי (קומפ' אשפה) ל-107% ממנו (בוצה סוג ב'). בטיפולי הזיבול החוזרים עם דשן ראש היבול היה בד"כ גבוה מאשר בהיקף המשקי אולם בטיפול קומפ' אשפת הערים הייתה ירידה של 21% ביבול. בטיפולי הזיבול בעומס החד-פעמי הגבוה היבול היה נמוך ב-31%-16 מאשר בהיקף המשקי.

יבולי החיטה בחורף 2012/13 דמו במרבית הטיפולים, והיו נמוכים במובהק רק בהיקף עם דישון ראש בלבד (19% פחות מההיקף המשקי), ובהיקף ללא כל תוספת (33% פחות). באחרון, 10 ק"ג N /ד' שניתנו ביסוד (בשליש משטח החלקה בכל החזרות) החזירו את היבול לתיקו; עדות לתרומת הזבלים.

יבולי התירס בשנה השלישית (2013) הראו לראשונה תגובה מובהקת לטיפולי הזיבול. הם היו גבוהים יותר בטיפול המשקי וב-N-Viro, וגבוהים יחסית (ולא שונים במובהק) בטיפולי הזיבול עם דישון הראש. בטיפולי הזיבול החוזרים ללא דישון ראש היבול היה נמוך ב-23% בממוצע מההיקף המשקי; ביבול החד-פעמי במנה המשולשת היבול

טבלה 3: יבולי תירס וחיטה ב-3 שנות ניסוי השרדה ברבדים (כ- % מההיקש המשקי - טיפול 4). מובהקות ההבדלים בין הטיפולים נבחנה במבחן תחום מרובה HSD Kramer-Tukey ברמה של 5%. ראה הסבר לטיפולים בטבלה 1.

Treatments	Fertilizer N (kg/ha/y)		#*	2011 (corn)	2012 (corn)	2012/13 (wheat)	2013 (corn)	2013/14 (wheat)	Overall 2011-14	***רווח נקי
	Base	Side								
	% of on-farm treatment (#4)									אלפי ש/ד'
1 Cont 0-0	0	0		100	69 d	77 c	41 f	55 cde	75 e	1.8 f
2 Cont N-0	100	0	3	106	95 bc	97 abc	66 bcdef	74 cde	94 abcd	2.8 abcde
3 Cont 0-N	0	150	3	100	84 c	81 bc	82 abcde	86 abcde	93 abcd	2.6 abcdef
4 Cont N-N	100	150	3**	100	100 ab	100 abc	100 ab	100 abcd	100 abc	2.9 abc
5 SS-500+N	0	150	3	86	110 a	110 a	88 abcd	104 abc	103 a	3.3 a
6 SC-500+N	0	150	3	94	99 ab	100 abc	89 abcd	115 a	103 a	2.7 abcdef
7 NVS-500+N	0	150	3	95	101 ab	87 abc	110 a	105 abc	102 ab	3.3 ab
8 MSW-500+N	0	150	3	102	92 bc	98 abc	92 abc	96 abcd	98 abcd	2.5 abcdef
9 SS-500	0	0	3	103	103 ab	94 abc	65 bcdef	107 ab	98 abcd	3.2 abc
10 SC-500	0	0	3	104	94 bc	103 abc	66 bcdef	91 abcd	95 abcd	2.3 cdef
11 NVS-500	0	0	3	98	95 bc	105 ab	79 abcde	99 abcd	93 abcd	2.8 abcd
12 MSW-500	0	0	3	105	87 c	99 abc	55 def	79 bcde	86 cde	1.9 ef
13 SS-1500	0	0	1	92	93 bc	101 abc	57 cdef	84 abcde	88 bcde	2.5 abcdef
14 SC-1500	0	0	1	104	94 bc	95 abc	42 f	77 bcde	88 bcde	1.9 def
15 NVS-1500	0	0	1	82	86 c	108 a	48 ef	69 de	86 de	2.4 bcdef
16 MSW-1500	0	0	1	~*4	86 c	102 abc	46 ef	89 abcd	90 abcd	1.3*4
Commercial yield (treat #4) (dry t/ha)				20.4	22.3	12.6	18.1	11.7	82.8	

'מספר יישובי זבל ודשן; ההיקש המסחרי קיבל גם 10 ק"ג N/ד' ביסוד לפני החיטה; כניכוי עלויות הדישון והזיבול ויתר עלויות הגידול. אלו נלקחו כשוות בכל הטיפולים: 200 ש/ד' בחיטה ו-850 ש/ד' בתירס (כ-3,000 ש"ח ב-3 השנים); הטיפול התחיל ב-2012.

זמינות בשדה של יסודות ההזנה - 2011 - 2013

חנקן: היעילות הכוללת (3 שנים, 4 עונות) של הקליטה בצמחים של החנקן (NUE) שמקורו בזבלים הייתה 14-4% בלבד בממוצע (טבלה 4). הזמינות הגבוהה, לכאורה, של החנקן בבוצה המעוכלת ובכמס"א בהשוואה לקומפוסטים (בוצה ואשפת ערים) לא באה לידי ביטוי בכמויות החנקן שהורחקו ביבולים, ואלו היו דומות בטיפולים השונים (בממוצע 95 ק"ג N/ד' 5 עונות). יבול החנקן הממוצע בתירס בהיקש המסחרי ב-3 העונות היה 17, 30 ו-19 ק"ג N/ד'. ה-NUE מהדרשן בטיפולי ההיקש היה 63-44% (טיפולים 2-4, טבלה 4). ס"כ החזר החנקן ביבולי 5 העונות ובחתיך הקרקע עד עומק 1.8 מ' (הכמות שנוספה בין אביב 2011 לסוף קיץ 2013) כאחוז מתוספת החנקן לקרקע בתקופה זאת היה 65-93% בטיפולי ההיקש ו-32-8% בטיפולי הזיבול (טבלה 4). תרומת החנקן ב-400 מ"מ ק"ד' מי-הקולחים הייתה כ-2 ק"ג N/ד' (לפי 5 מ"ג/ל', טבלה 2), כמות מבוטלת מהדישון החנקני בדו-גידול תירס/חיטה (35 ק"ג N/ד').

היעילות הנמוכה של ניצול חנקן הדרשן והזבל אומרת דרשני. הגורם

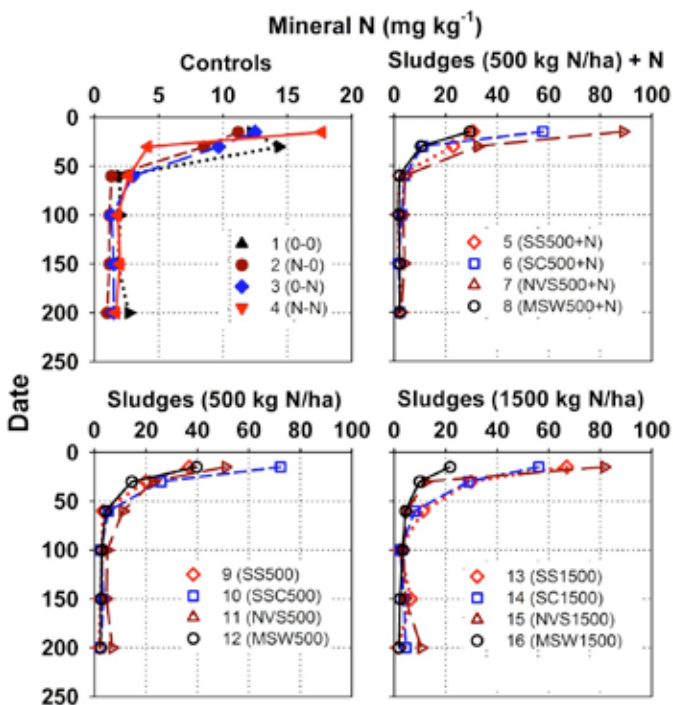
בטיפול קומפ' אשפת הערים הירידה היתה ב-11% בלבד אולם זו הייתה השנה השנייה לאחר יישומו (ולא השלישית כביתר הטיפולים).

היבול הכולל ב-5 העונות (3 תירס, 2 חיטה) היה 8.3 טון ח"י/ד' בהיקש המשקי, והקרקע עצמה (היקש ללא דשן) תמכה בכ-75% ממנו (טבלה 4). טיפולי הזיבול עם דשן ראש הניבו יבול זהה (98-103%) מההיקש המשקי, ללא דשן ראש: 98-86% ממנו, והיבול בטיפולי הזיבול בעומס החד-פעמי הגבוה היה כ-88% מהטיפול המשקי (הטיפול בקומפ' האשפה אינו נכלל בגלל שיושם שנה מאוחר). רק 2 טיפולים, ההיקש ללא כל תוספת והזיבול בכמס"א בעומס המשולש הניבו יבול קטן במובהק בהשוואה להיקש המשקי (ב-25% וב-14%, בהתאמה).

בהנחות ש: (א) היבולים הגיבו להבדלים בתכולת החנקן בקרקע, ו-(ב) היה הבדל בין הזבלים בכושר אספקת החנקן הזמין מהם, העדר הבדל בין היבולים בין סוגי הזבל השונים בכל אחת משלוש קבוצות הטיפולים (וגם ביניהן) מחייב הסבר. נתייחס לכך בהמשך.

טבלה 4: מדדי יבול חנקן ב-3 שנות ניסוי השדה ברבדים. מובהקות ההבדלים בין הטיפולים נבחנה במבחן תחום מרוכה Tukey-HSD ברמה של 5%. ראה הסבר לטיפולים בטבלה 1.

Treatment code*	Fertilizer N (kg ha ⁻¹)			Overall biomass 2011-2013 dry t ha ⁻¹	Crop N yield 2011-2013 kg ha ⁻¹	Crop use of manure N % of applied	N recovery in crops & soil			
	Base	Side	#							
1	Cont 0-0	0	0	56	b	467	d	-	-	
2	Cont N-0	100	0	3	69	a	656	abc	63	88
3	Cont 0-N	0	150	3	67	ab	678	abc	47	65
4	Cont N-N	100	150	3	71	a	797	ab	44	93
5	SS-500+N	0	150	3	73	a	842	a	9	32
6	SC-500+N	0	150	3	72	a	794	ab	6	26
7	NVS-500+N	0	150	3	72	a	792	ab	6	21
8	MSW-500+N	0	150	3	70	a	751	abc	4	8
9	SS-500	0	0	3	69	a	671	abc	14	42
10	SC-500	0	0	3	68	a	637	bcd	12	26
11	NVS-500	0	0	3	65	ab	682	abc	14	30
12	MSW-500	0	0	3	62	ab	568	cd	7	11
13	SS-1500	0	0	1	63	ab	614	bcd	10	14
14	SC-1500	0	0	1	64	ab	600	cd	9	15
15	NVS-1500	0	0	1	63	ab	655	abc	12	24
16	MSW-1500	0	0	1	-	-	-	-	-	-



העיקרי היה כנראה זמינות גבוהה למינרליזציה של חנקן הקרקע עצמו טרם הניסוי. זה מסביר מדוע ב-2 עונות התירס הראשונות תגובת היבולים לזיבול ולדשישן הייתה מזערית (טבלה 3). לפי הסבר זה, החנקן המינרלי העודף, שמקורו יכול היה להיות בדשן או בזבל, דלף לתת-הקרקע. אולם במידה שאכן הייתה דליפה כזאת היא הייתה לעומק גדול מ-2 מ', משום שבבדיקה של חתך הקרקע לעומק 2 מ' שבוצעה לאחר קציר התירס השני (אוגוסט 2012) ריכוזי חנקן מינרלי בעומק גדול מ-60 ס"מ היו מזעריים (איור 2). שטיפת חנקה לעומק יכולה הייתה אולי להיגרם ע"י ממשק 'מילוי החתך' הננקט בדרו-גידול לפני זריעת התירס ולאחריה. עם זאת, בניסוי בחלקה סמוכה (רבדים 18), נמצאה דליפה מזערית של חנקות מתחת לבית השורשים (עד עומק 10 מ'; פיין וחוב', 2009; Baram et al., 2012). ההבדל הוא ששם היה זיבול יחיד, ובמחזור בכללו היו גם גידולים מעמיקי-שורש שדישונם מזערי (כגון, חמניות, כותנה ואבטיח).

- איור 2: ריכוזי חנקן מינרלי בחתך הקרקע עד עומק 2 מ' בכל 16 טיפולי הניסוי. דיגום הקרקע בוצע בסוף אוגוסט 2012, לאחר קציר התירס. באיור 4 איורי משנה (מלמעלה, עם כיוון השעון): (א) טיפולי ההיקש ללא זבל; (ב) טיפולי זבל במינון שקול ל-50 ק"ג N/ד' בתוספת חנקן בראש; (ג) טיפולי זבל במינון שקול ל-50 ק"ג N/ד' ללא דשן ראש; (ד) טיפולי זבל במינון שקול ל-150 ק"ג N/ד' ללא דשן ראש. פירוט הטיפולים ניתן בטבלה 1.

אשלגן: כמויות האשלגן שהוספו לקרקע ב-3 שנות יישום הזבלים היו בממוצע 7, 33, 40 ו-60 ק"ג N/K' בבוצה המעוכלת, בקומפוסט הבוצה, בבמס"א, ובקומפוסט האשפה, בהתאמה. אספקת האשלגן עם מי-הקולחים הייתה גדולה יחסית: כ-13 ק"ג N/K' /שנה (לפי 32 מ"ג N/K'; טבלה 2), ואשלגן זה סופק ישירות למערכת השורשים של התיירס. ס"כ 'יבול' האשלגן בצמחים השתווה בדרך כלל לאספקתו במי-הקולחים ובזבלים (לבד מהבוצה המעוכלת שהוסיפה מעט מאד אשלגן). סך כל קליטת האשלגן ביבולי 3 השנים (5 עונות) בהיקש המשקי היה 95 ק"ג N/K'; זהה לס"כ הרחקת החנקן וביחס ישר (ומובהק ביותר) ביניהם בכל אחת מהעונות והיבולים (תירס וחיטה) ובסיכום 5 העונות.

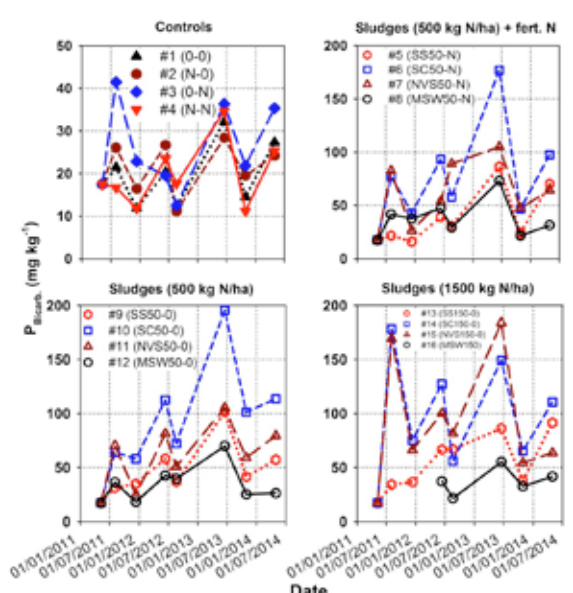
למרות שניתן היה לצפות לקביעות יחסית בריכוזי האשלגן בקרקע, בדיקת האשלגן הזמין בקרקע (במיצוי ברו-פחמה; Bar-Yosef and Akiri, 1978) הראתה תנודות גדולות בריכוזים בין דיגומים עוקבים בכל עומק המדידה (60 ס"מ, 3 שכבות) ובכל הטיפולים (הגם שבעוצמה שונה; הנתונים אינם מוצגים). חלק מהתנודות גדולות (ב-2012 נמדדה הפחתה לכאורה בתכולה בקרקע בכ-120 ק"ג N/K'!) מכדי שאפשר יהיה להסביר בקליטה ע"י הגידולים, וסביר שהדבר נבע מבעיות מתודולוגיות. זהו נושא חשוב הדורש בדיקה ייעודית, והוא קרה, גם אם במידה שונה, גם לגבי הזרחה.

יסודות קורט ומתכות כבדות: נבדקו הריכוזים בקנים ובגרגרים של התיירס מהשנה השנייה והשלישית (2012, 2013) ושל החיטה (2012/13). לא נמצאה השפעה של טיפולי הזיבול על תכולת המתכות, הן בעומס החד-פעמי הגבוה פי שלושה מהמותר והן לאחר שלוש שנים של יישום רצוף בעומס המרבי המותר. ריכוזים מרביים של חלק מהיסודות (כגון, ניקל) נמצאו משום מה דווקא בטיפולי היקש. יוצא מכלל זה היו

גורם נוסף, שיכול היה להקטין את ה-NUE, הוא שיעור מינרליזציה נמוך של חנקן הזבל. אמנם הנחנו שאומדן ה-N₀ במעבדה תקף גם לשדה (הגם שהקצב אולי שונה) בגלל הדמיון בתנאי הטמפ' והלחות אולם ההרטבה של שכבת פני הקרקע בהשקיה בטפטוף הנה חלקית, וכמוה תהיה גם המינרליזציה. עם זאת, הסבר זה אינו תקף לחיטה (שגודלה ב-2 מ-3 השנים), המנצלת את מלוא נפח שכבת הקרקע העליונה. שארית זו, והחנקן המינרלי שנותר בקרקע אחרי התיירס, היו המקור לכ-10 יח' N שנקלטו בחיטה גם בשנה השלישית, בה זמינות החנקן בקרקע כבר הגבילה את יבול התיירס (טבלה 4).

זרחן: עומס יישום הזבל היה לפי תכולת החנקן בו, וכמות הזרחן שהוספה עם הזבל הייתה תלויה ביחס N/P בזבל (טבלה 2). סך כל כמות הזרחן שהוספה לקרקע ב-3 שנות יישום הזבלים הייתה כ-66, 81, 76 ו-38 ק"ג P/K' בקומפוסט הבוצה, בבמס"א, בבוצה המעוכלת ובקומפוסט האשפה, בהתאמה. מי-הקולחים הוסיפו עוד כ-2 ק"ג P/K' /שנה (טבלה 2). כמויות הזרחן שהורחקו עם היבולים בממוצע בכל אחד מהטיפולים היו קבועות למדי: כ-4 ק"ג P/K' /עונה בתיירס וכ-2.5 ק"ג P/K' /עונה בחיטה, סה"כ כ-6.5 ק"ג P/K' /שנה ברו-גידול. הזרחה לעומק 60 ס"מ בלטה כבר בעונה הראשונה לאחר יישום הבמס"א והקומפוסט בעומס הגבוה, ונעשתה בולטת בשנה השלישית גם בעומס היישום הנמוך. צבירת הזרחה הזמינה בקרקע בטיפולי הבוצה והאשפה העירונית הייתה פחותה במידה משמעותית, בגלל יחס N/P נמוך ובבוצה גם בגלל עומס יישום כללי נמוך של החומר היבש (טבלה 2).

כמות הזרחן שהורחקה ביבול ברו-גידול תירס\חיטה הייתה כ-72% בממוצע מכלל תשומת הזרחן (זבל + מי-קולחים). כתוצאה מכך, כמויות הזרחן הכללי וריכוזי הזרחה "הזמינה פוטנציאלית" לצמח (לפי מיצוי ברו-פחמה) בקרקע עלו מאד, בעיקר בשכבת הקרקע העליונה (0-51 ס"מ; איור 3) אך גם מתחת לה. הריכוז בקרקע בטיפולי קומפוסט הבוצה והבמס"א בעומס הגבוה עלה ל-081 מ"ג P/K' (עלייה בכסדר גודל מהמצב ההתחלתי), והוא ירד בהדרגה עם הזמן. למרות החרסיתיות של הקרקע, חדירת הזרחה לעומק 06 ס"מ בלטה כבר בעונה הראשונה לאחר יישום הבמס"א והקומפוסט בעומס הגבוה, ונעשתה בולטת בשנה השלישית גם ביישום החוזר בעומס הנמוך יותר. צבירת הזרחה הזמינה בקרקע בטיפולי הבוצה והאשפה העירונית הייתה פחותה במידה משמעותית, בגלל יחס N/P נמוך, ובבוצה גם בגלל עומס יישום כללי נמוך של החומר היבש (טבלה 2). ריכוז הזרחה הזמינה בקרקע (במיצוי ברו-פחמה) בהיקש המשקי במהלך התקופה היה בין 21 ל-42 מ"ג P/K' (טיפול 4, איור 3), ולא ניתן לו כל דישון זרחני ב-3 השנים (חוץ מהתוספת במי-הקולחים). למרות זאת, היבול היה מלא, ולא היה קשר בין תכולת הזרחן בצמחי התיירס לבין הבימוסה שלהם או תכולת החנקן בהם. למידע זה יש חשיבות לגבי ממשק דישון דגניים בזרחן בקרקעות כבדות, ונראה לכאורה כי ערך הסף לדישון (02 מ"ג P/K' ג) הנו בתחום הגבוה.



איור 3: ריכוזי זרחן "זמין" (לפי מיצוי ברו-פחמה) בקרקע בשכבה 0-15 ס"מ (הסברים ראה באיור 2).

וכי החלק שנותר בקרקע יעבור מינרליזציה בשיעור של כ- 5%–2 לשנה, בדומה לחומר האורגני הקרקעי (Stanford and Smith, 1972). **זרחן:** זרחן הזבל נותר רובו ככולו בשכבת הקרקע העליונה (0–60 ס"מ) ורק כ- 27% ממנו בממוצע נקלטו ע"י הצמחים. הזרחה הנתרת בקרקע עוברת ספיחה הדירה ובלתי הדירה, תהליכי שקיעה והמסה, וסביר כי חלה היתוספות ניכרת של זרחן ממינרליזציה של צורותיו האורגניות (בזבלים יחס C/P > 100) (לסקירה מקפת ראה Bar-Yosef, 2010). ניסיונו לאמוד את אופי המוצקים קובעי-מסיסות הזרחה בקרקע, ואת תלותם בטיפולים ובמשך הזמן. מסיסות הזרחה במיצוי מימי של מדגמי קרקע מהשכבה 0–15 ס"מ בשדה נבדקה מספר פעמים במהלך הניסוי. במיצוי נבדקו ה-pH (שהיה קבוע למדי לאורך זמן, כולל בטיפולי הבמס"א), ה-EC וריכוזי סידן, מגנזיום, זרחה, חא"מ ורו-פחמה. האקטיביות של הצורונים הרלוונטיים חושבה באמצעות Visual MINTEQ 3.0, ומסיסות הזרחה בתמיסת המיצוי נאמדה באמצעות הצגת פוטנציאלי הזרחה והגיר בדיאגרמת פאזות בהשוואה למסיסויות של מוצקי זרחן ידועים (DCPD, די-קלציום פוספט דיהידראט; OCP, אוקטה-קלציום פוספט; βTCP, בטא-טרי-קלציום פוספט; HAP, הידרוקסי אפטיט) (Fine and Mingelgrin, 1996; Sharpley et al., 2004). המופע הכימי של הזרחן המסיס בקרקע בסוף העונה הראשונה (דצמ' 2011) היה דומה למדי בטיפולים השונים, כשהמוצק הדומיננטי בקביעת מסיסות הזרחה בכל הטיפולים, בלי זבלים ובנוכחותם, היה לכאורה מסיס יותר מ-OCP ומסיס פחות מ-DCPD. לקראת סוף העונה השלישית מסיסות הזרחה פחתה מאד בכל הטיפולים בהשוואה לסוף העונה הראשונה, והייתה בין OCP ל-β-TCP. בהיקש המשקי היא הייתה נמוכה יותר ודומה למסיסות של β-TCP. נדגיש שניתוח כזה הנו איכותי, והוא מעיד על מגמות במסיסות הזרחן בקרקע יותר מאשר על אופי הכימי האמיתי.

כזכור, טיפולי ההיקש קיבלו זרחן במהלך 3 השנים רק במי-הקולחים (כ-2 ק"ג P/ד"שנה). התכולה ההתחלתית של הזרחה הזמינה פוטנציאלית (במיצוי רו-פחמה) הייתה נמוכה, על גבול ההמלצה לדישון והמוצק קובע-מסיסות-הזרחה נעשה כנראה מסיס פחות (התכנס לעבר β-TCP). למרות זאת, הזרחן לא הגביל את יכולי התירס או החיטה ולא היה קשר בינו לבין היכול הכללי או יכול החנקן.

הבעת תודה

לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות (פרויקט מס' 0705-301) ולמשרד לאיה"ס (פרויקט מס' 0731-301) על המימון החלקי למחקר; לאורי לוי, מנכ"ל "משקי דרום יהודה" ולשותפות צב"ר קמ"ה על תמיכתם במחקר; ולאסף ישראל ("ויאוליה") ודני אונגר ("רשן אור") על אספקת הזבלים לניסוי. תודה מיוחדת לחברינו דר' אפרת הדס, דר' אשר בר-טל, דר' בני בר-יוסף ופרופ' אורי מינגלגריין על הערותיהם הבונות ל'כתב היד'. לא כולל אומצו ע"י הכותבים, ובכל מקרה האחריות לכתוב היא עלינו.

טיפול במס"א שהעלו את ריכוזי המוליכרן בנוף ובגרגרים של התירס ולעיתים גם את ריכוזי הבורון בנוף. בכל מקרה, אלה יסודות קורט חיוניים וריכוזיהם היו בתחום הרגיל. נציין, כי במקביל בוצע ניסוי לייזמטרים ב-3 קרקעות במטרה לאפיין את הזמינות הפוטנציאלית של המתכות המצויות בכוצות לחסה (אינדיקטור למתכות). התוצאות דומות לנ"ל והן ידווחו בנפרד.

הזמינות לטווח הארוך של החנקן והזרחן מהזבל:

חנקן: ציינו לעיל שהמרכיבים הזמינים לצמח של ה-N וה-P בזבלים והקליטה שלהם בפועל, היוו חלק קטן מהתכולה הכללית של היסודות. השאלה היא כמה מכלל החנקן והזרחן שבזבל נותר בקרקע, האם מה שנותר בקרקע יהיה זמין לצמח בעונות הבאות, ובאיזה שיעור. לגבי החנקן, התשובה אינה החלטית הואיל ואיננו יודעים כמה ממנו עבר מינרליזציה, וכמה חנקן מינרלי דלף מתחת לעומק 1.8 מ'.

בניסוי החלקות הקבועות בחוות גילת נבדקו השפעות ארוכות טווח של ממשקי דישון כימי בלבד ודישון + זיבול בגידולי ירקות. במהלך 26 שנים (מ-1961 עד 1987) יושם זבל רפת 7 פעמים במנות של 3 או 9 טון/דונם (פייגין ושגיב, 1990; ב' / הדס, 1996). בכל הטיפולים עלתה תכולת החנקן האורגני בקרקע, ובטיפולי הזיבול העלייה הייתה כ-18% וב-52%, בהתאמה, יותר מאשר בדישון הכימי בלבד. כ-12.5% מכלל החנקן האורגני שהוסף ב-2 רמות הזיבול נותרו בקרקע לאחר 26 השנים. החנקן האורגני שנוסף לקרקע בתום 26 השנים הגדיל אמנם את פוטנציאל המינרליזציה של הקרקע בכ- 3.8%–3.5, אולם היה זה שיעור דומה לשיעור הגידול בתכולת החנקן האורגני בקרקע. מעניין שלאחר 6 ו-8 שנות יישום זבל שיעור ההשתמרות של החנקן האורגני בקרקע היה כ-30% מהתוספת, גבוה יותר מאשר לאחר 26 שנים (פייגין ושגיב, 1990; ב'). הגם שהדבר יכול להעיד על התגברות קצב המינרליזציה של החנקן האורגני המוסף ברבות היישומים והזמן (אולי עקב שינוי האוכלוסיות המיקרוביאליות בקרקע או גורמים בקרקע עצמה), בפועל השינוי הזה בקרקע התרחש גם בטיפולים ללא זבל (שהרי, פוטנציאל המינרליזציה כאחוז מכלל החנקן האורגני בקרקע נותר קבוע). המסקנה הייתה שקצב המינרליזציה של התוספים האורגניים נקבע על ידם הם, וכי לתהליכים שקדמו לכך בקרקע אין משמעות (Hadas et al., 1986). גם Mallory and Griffin (2007), שבחנו השפעת 13 שנים של זיבול ודישון בתפוא"א על מאפייני המינרליזציה של הקרקע, מצאו שמרבית ההבדל בפוטנציאל המינרליזציה בין טיפולי זיבול ודישון ניתן היה להסבר בהשפעתם על תכולת החנקן הכללי. שיעורי המינרליזציה מכלל החנקן האורגני בקרקע במהלך 282 ימי הדגרה היה 6.8%–5.8% בטיפולי הזיבול ובטיפולים ללא זיבול, בהתאמה.

כאמור לעיל, הנחת העבודה שלנו היא שמרבית החנקן האורגני שהיה זמין פוטנציאלית למינרליזציה, בקרקע ובזבלים, עבר מינרליזציה,

ספרות מצוטטת

- Bar-Yosef, B. 2010. Phosphorus. pp 166-202 In Levy GJ, Fine P, and Bar-Tal A. (Eds.) Treated Wastewater in Agriculture: Use and Impacts on the Soil Environment and Crops. Wiley-Blackwell Publishing Ltd. 446 p.
- Baram, S.; Kurtzman, D.; Dahan, O. 2012 Water percolation through a clayey vadose zone. J. Hydrol. 424:165-171.
- BarYosef, B. and B. Akiri. 1978. Sodium bicarbonate extraction to estimate N, P, K availability in soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 42:319323.
- Fine, P., and U. Mingelgrin. 1996. Release of phosphorus from waste-activated sludge. Soil Sci. Soc. Am. J. 60:505-511.
- Gilmour, John T., Craig G. Cogger, Lee W. Jacobs, Gregory K. Evanylo, and Dan M. Sullivan. 2003. Decomposition and Plant-Available Nitrogen in Biosolids: Laboratory Studies, Field Studies, and Computer Simulation. Journal of Environmental Quality 32:1498-1507.
- Hadas, A., S. Feigenbaum, and R. Portnoy. 1986. Nitrogen mineralization in profiles of differently managed soil types. Soil Sci. Soc. Am. J. 50:314-319.
- Mallory, EB, and TS Griffin. 2007. Impacts of Soil Amendment History on Nitrogen Availability from Manure and Fertilizer. Soil Sci. Soc. Am. J. 71:964-973 DOI: 10.2136/sssaj2006.0244
- Sharpley AN, RW McDowell, and PJA Kleinman. 2004. Amounts, forms, and solubility of phosphorus in soils receiving manure. Soil Sci. Soc. Am. J., 68:2048-2057.
- Stanford G & Smith S J. 1972. Nitrogen mineralization potentials of soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 36:465-72.
- הרס, אביבה. 1996. הזנה חנקנית בחקלאות אורגנית - גלגולו של חומר אורגני בקרקע. מחקר חקלאי בישראל, ח': 175-151.
- הרס אפרת, א' אייזנקוט, פ' פיין וא' צוקרמן. 2008. השימוש המיטבי בפרש בקר. ניר ותלם 8: 7-12.
- הרס אפרת ופ' פיין. 2004. שדרוג מי-קולחים - כדאיות כלכלית. הנדסת מים - נוזלים והשקיה 30: 17-30.
- פייגין ע', שגיב ב'. 1990א'. השפעות ארוכות טווח של זבלים ודשן חנקני על הקרקע בניסוי החלקות הקבועות בגילת. (1) רמת החנקן הכללי בקרקע. "השדה", ע': 603-606, 609.
- פייגין ע', שגיב ב'. 1990ב'. השפעות ארוכות טווח של זבלים ודשן חנקני על הקרקע בניסוי החלקות הקבועות בגילת. (2) זמינות החנקן, הזרחן והאשלגן לצמח. "השדה", ע': 771-774.
- פייין פנחס, אריה בוסק, גיא לוי, מני בן חור, יעל לאור, דרור מינץ, אחמד נאסר, אורי מינגלגרין, דני קורצמן, אנה בריוזקין, רבקה רוזנברג, שושנה סוריאנו, תמר לוי, נטשה גנצר, ליבי בלאט, טיבור מרקוביץ'. 2009. בחינה וייעול של השימוש החקלאי בבוצות שפכים. דו"ח לקרן המנהל במינהל המחקר החקלאי (מחקר מס' 08-0615-301). הוצ' המכון למדעי הקרקע המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי. 77 עמ'.
- פייין פנחס, אורי זיג, נמרוד בורגן, אפרת כץ, אורן בוכשטאב, עידיית גינזברג, רבקה רוזנברג, אנה בריוזקין, שושי סוריאנו. 2010. ייעול ממשק ההזנה החנקנית בגידול תפוז אורגניים בצפון-מערב הנגב. דו"ח לקרן המדען הראשי (תכנית מס' 0539-301). הוצ' המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מינהל המחקר החקלאי. 34 עמ'.
- פייין, פ'. 1998. זמינות לצמח של חנקן וזרחן בבוצת שפכים של מתקנים מכניים-ביולוגיים ("בוצה משופעלת"). גן שדה ומשק כרד 12 עמ' 14-19.
- פייין, פ'. 2006. שימוש חוזר בבוצת שפכים בחקלאות: מים והשקיה 471: 8-18.
- תקנות המים מניעת זיהום מים שימוש בבוצה וסילוקה (התשס"ד - 2004)

מייל כותב המאמר: פנחס פיין finpe@volcani.agri.gov.il



שבתאי ג'ומעה
מיכון חקלאי בע"מ

יבוא, שיווק, ייצור ושיפוץ כלים חקלאיים

יבוא ושיווק מסועים ומוצרי שינוע לחקלאות







יבואן בלעדי! הולנד

מגוון: קומביין דייש אבטיח קומביין גזר ותפ"א קומביין בצל ועוד...

חפשו אותנו בפייסבוק 

מושב רווחה משק 53 מיקוד: 79353. טל: 08-6600846 | פקס: 08-6812246 • www.sjumah.com • info@sjumah.com

מדור פרסומי

חידוש בתחום ניקוי מרססים אול קלייר אקסטרה מבית דופונט

התכשיר פותח במיוחד למטרה של ניקוי מרססים ותחזוקתם. הוא מכיל מרכיבים שונים, הפועלים בשלוש דרכים: הסרת השאריות המזיקות מכל חלקי המרסס, לכידתן בצורה מיטבית והמסתן.

לתכשיר יש שני יישומים עיקריים:

- ניקוי ושטיפת מיכל המרסס וחלקיו השונים לאחר פעולת הריסוס, בתמיסה המכילה אול קלייר אקסטרה בריכוז של 0.5%, בתקופת עבודה שגרתית.
 - פירוק חלקי המרסס, הניתנים לפירוק-פומיות ריסוס, מסננים, משאבות וצינורות ריסוס-והשרייתם בתמיסת אול קלייר אקסטרה, גם כן בריכוז של 0.5%, במטרה לעשות ניקוי יסודי יותר-בתקופות "מתות" מבחינת ביצוע ריסוסים וכדומה.
- התכשיר מנקה שאריות של כל תכשירי ההדברה, הנמצאים בשימוש בישראל, ביניהם קוטלי עשבים, קשי-ניקוי, שגרמו לנזקים קשים בגידולים שונים בשנים האחרונות. מכל הכתוב לעיל, ניתן להסיק ששימוש בתכשיר זה יאפשר שימוש באותו כלי ריסוס לגידולים קונבנציונליים ואורגניים כאחד.
- תכונה חיובית נוספת של תכשיר זה היא מלחמה בקורוזיה המצטברת במרסס ובחלקיו השונים לאחר אלפי שעות ריסוס. שימוש באול קלייר אקסטרה מקטין באופן משמעותי ביותר את הבלאי והשחיקה של המרסס ומאריך את משך חייו. השימוש בתכשיר זה מומלץ ע"י מרבית היצרנים המובילים בעולם של כלי ריסוס למיניהם.
- לשימוש נכון בתכשיר-אנא קיראו את התווית והשתמשו בדיוק לפי ההנחיות המקצועיות.

לסיכום: שימוש בתכשיר אול קלייר אקסטרה לניקוי מרססים-ישפר את יעילות הריסוס, יימנע את הנזקים משאריות מזיקות של תכשירי הדברה, יסייע לתחזוקה טובה יותר של המרססים השונים, בכל תחומי החקלאות-בגד"ש, בירקות, בפרחים, בעצי פרי ואף בתחום התברואה ובעלי החיים ולהארכת שנות השימוש של כלי הריסוס למיניהם.

כל מי שמשתמש בתכשירי הדברה בחקלאות, מודע לשיפור המתמיד של התואריות (הפורמולציות) ע"י החברות היצרניות. תכשירי ההדברה החדשים מאופיינים ב"התנהגות" אחידה יותר במי המרסס ובפיזור משופר יותר ע"ג נוף הצמחים. התכונות החיוביות הללו מושגות ע"י הוספת תוספים מסוגים שונים ע"י החברות היצרניות לתוך התואריות של תכשירי ההדברה. תוספים אלו כוללים תכשירי שיטוח והדבקה יעילים יותר, כמו גם תוספת של שמנים וחומרים אורגניים חדשניים כדי לשפר את תכונות תכשירי ההדברה-כפי שתוארו לעיל.

מאידך גיסא, הוספת התוספים הללו גורמת להשתיירות כמויות זעירות, אך מזיקות, של תכשירי ההדברה בחלקים שונים ובפינות שונות של כלי הריסוס. שאריות אלו מצטברות בפומיות הריסוס, במסננים, בצינורות הריסוס, במשאבות ובשאר חלקי המרסס. שאריות אלו, אם המרסס אינו עובר תהליך ניקוי יסודי ויעיל, "משתחררות" כרצונן בזמן פעולת הריסוס העוקבת של כלי הריסוס או אפילו בפעולת ריסוס לאחר יום, יומיים וכך-גם אם באמצע בוצעה פעולת ריסוס במרסס, שבה, שאריות אלו "החליטו"-להישאר עדיין בתוך המרסס. יתירה מזו-ישנם תכשירי הדברה, המכילים ממסים שונים, היודעים ל"שחרר" אותן שאריות של התכשיר הקודם מתוך ה"פינות" השונות של המרסס. "שחרור" זה מתרחש בעיתוי גרוע מבחינת החקלאי, כיון שהן משתחררות בגידול רגיש לאותן שאריות.

מיותר לציין ולהסביר את הנזק המתרחש. שאריות קוטלי עשבים משתחררות "כרצונן" וגורמות נזק כבד לגידול שמרוסס בפעולת הריסוס העוקבת. תופעה זו מתרחשת בשנים האחרונות וגורמת לנזקים קשים, הנגרמים לאחר ניקוי לקוי של כלי הריסוס. לאחרונה הושק בישראל תכשיר חדש לניקוי מרססים. התכשיר נקרא אול קלייר אקסטרה והוא מיוצר ע"י חברת דופונט, אחת מהחברות הגדולות בעולם לייצור תכשירי הדברה. התכשיר משווק בישראל ע"י חברת מרחב אגרו (גדות אגרו) מקבוצת גדות כימיקלים.

קול קורא להגשת המלצות לפרסים מקרן סם המבורג

הנהלת קרן סם המבורג, מזמינה בזה הגשת
המלצות על מועמדים לקבלת פרסים
מהקרן לשנת 2014.

השנה יוענקו הפרסים במסגרת כנס כותנה
ארצי במהלך חודש פברואר 2015.

תתקבלנה המלצות על:

הישגים מקצועיים מוכחים בתחום רמת היבול ואיכותו.
חדשנות בתחום האגרוטכניקה התורמת לייעול הגידול.
הישגים מיוחדים בתחום הגנת הצומח.(הפחתת שימוש
בחומרי הדברה).
הישגים מיוחדים בתחום ייעול השימוש במים לסוגיהם
השונים.
תרומה ייחודית לענף הכותנה שיש בה משום פריצת דרך.

כמו כן תתקבלנה המלצות לחלוקת פרסים לסטודנטים
מצטיינים לתואר שני שעבודת הגמר שלהם עוסקת
בנושאים הקשורים לגידולי שדה.
מידי שנה ייבחר מגדל צעיר שהועדה המקצועית תמצא
לנכון לעודד. הפרס לזוכה זה תהיה מלגת השתלמות
בארץ או בחו"ל.

הצעות מפורטות של ההמלצות לקבלת הפרסים יש
להגיש עד ליום 15.12.14 אל מנחם יוגב, מועצת הכותנה

קול קורא להגשת המלצות למלגות לתלמידי מוסמך ודוקטור מקרן סם המבורג

קרן סם המבורג, מחלקת מזה כ - 30 שנים
פרסי הצטיינות לחקלאים ואנשי מקצוע
מצטיינים בתחום גידול הכותנה וגידולי
שדה בכלל. לאחרונה, החליטה הנהלת
הקרן להעניק מלגות לתלמידי תואר שני
ושלישי מצטיינים העוסקים בתחומי גד"ש
או ירקות לתעשייה.

מועמדים למלגה יגישו את המסמכים הבאים:

- מכתב פניה הכולל: שם התלמיד, מס' ת"ז, כתובת,
מס' טלפון, שנת לימודים לתואר, חוג לימודים, נושא
עבודת הגמר ושם המנחה
- קורות חיים הכוללים רשימת פרסומים ותקציר
נושא עבודת הגמר
- שירות בצה"ל או שרות לאומי
- גיליון ציונים עדכני לתואר ראשון/שני/שלישי
- המלצות המנחים

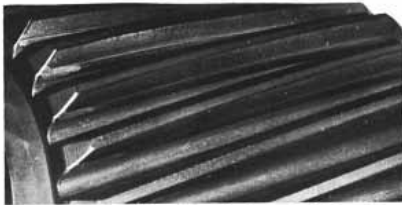
התלמידים הזוכים ייבחרו מבין המועמדים המתאימים ע"י
ועדה מקצועית של הנהלת קרן סם המבורג.
המלגות יוענקו לזוכים במסגרת כנס כותנה ארצי במהלך
חודש פברואר 2015.

הצעות מפורטות של ההמלצות לקבלת המלגות יש
להגיש עד ליום 15.12.14 אל מנחם יוגב, מועצת הכותנה
ת.ד. 384 הרצליה ב' 46103.

איבחון תקלות בגלגלי שיניים

שלמה ש. על פי פרסומי המכון הטכנולוגי ב-NY Latham

מה זה בלאי? ההגדרה של בלאי בגלגלי שיניים היא: "תופעה שבה שכבות של מתכת, נעלמות בצורה אחידה, משטחי המגע בין השיניים" להלן נציג כאן צורות שונות של בלאי, הסיבות להן ואיך אפשר למנוע אותן.



בלאי מועט

גם בלאי זה נוצר בגלל חומר סיכה דליל מדי, אשר כולל גם לכלוך מוצק ופעולה במהירות נמוכה. התרופה היא להחליף את חומר הסיכה בחומר נקי ובעל חוזק גזירה רב יותר.



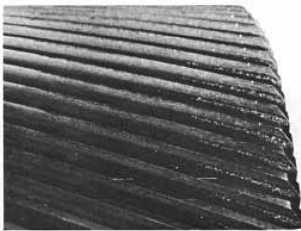
בלאי רב

כאן נראה שהרבה מאוד חומר נעלם מן השיניים. העובדה שלא מנעו את הבעיה בתחילתה, גרמה לבלאי חמור עד כדי כך, שהמסרה רועשת ונשחקת במהירות. התרופה, כמו במקרה הקודם, שימוש בשמן סיכה נקי, שמתאים לעומסים ולמהירות העבודה.



ליטוש

הליטוש הוא תהליך של בלאי איטי מאוד. השטחים נהיים חלקים ומבריקים. הסיכה היא מגע קל בין השטחים. במהירות נמוכה, טריזו הסיכה ההידרודינמי, אינו מספיק לחצוץ בין השטחים המתכתיים. התרופה יכולה להיות הגדלת המהירות, או שימוש בחומר סיכה בעל צמיגות גבוהה יותר.



התחלת גימס

תופעה זו, מתחילה בגומות זעירות בקוטר שבין 1/32 ל- 1/64 אינש. אלה מופיעות באיזור שבו קיים עומס יתר על השיניים. הסיבות יכולות להיות אי-התאמה של פרופיל השיניים בשני הגלגלים, הצבה לא נכונה של הגלגלים, שגורמת לאי-הכוונה בין השיניים ועומס שאינו מחולק שווה לכל אורך השן. הפיתרון כולל שימוש בגלגלים מתאימים, עם הקפדה על הכוונה נכונה בין הגלגלים, ומניעת עומסי יתר.



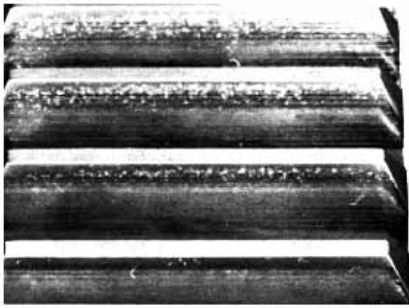
בלאי מחומר שוחק

בלאי חמור זה, נגרם מגררים קשים של חומר מוצק, כמו פירורי פלדה או נתזי ריתוך חשמלי, שהיו בתוך שמן הסיכה. מובן שגלגל כזה אינו שמיש יותר. אפשר למנוע תופעה זו על ידי ניקוי יסודי של התיבה וחלקיה, התקנת מסנן ושימוש בשמן בעל צמיגות גבוהה היותר.



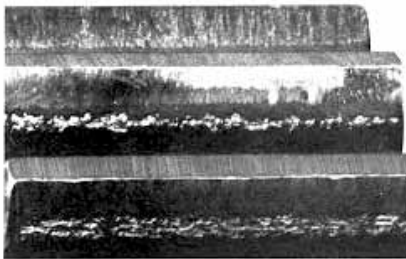
בלאי משיתוך

תופעה זו נגרמה על ידי כימיקלים תוקפניים. חומרים חומציים שהשתחררו מתוספי לחץ גבוה בנוכחות מים, איכלו את פני השטחים. לפעמים גם אוויר מזוהם יכול לגרום לקלקול של שמן הסיכה. אפשר למנוע תופעה זו, על ידי שימוש בשמן שמתאים לתנאים הספציפיים והחלפתו בחדש לעיתים מזומנות.



סימני "קפיאה"

נקודות פגומות אלה, כוללות גימום שטחי, שעמקו לא עולה על 0.0001 אינטש. הן נראות כאילו שהן קפואות, למרות שהן נוצרו דווקא כתוצאה מחום, שנוצר במהלך השילוב וגזר את חומר הסיכה. פיתרון לבעיה לא נפוצה זו, צריך להיעשות תוך "הרצה" של המכלול במהירות ובעומס מופחתים. במקרים רבים, פעולה בתנאים נכונים, מחליקה את הפגמים, מלטשת אותם ומעלימה אותם לגמרי.



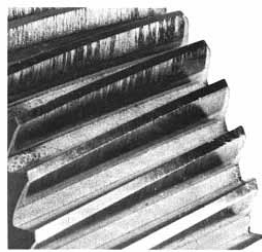
פציעה חמורה

בתופעה זו, נראים כבירור קוים רדיאליים ברורים ועמוקים. לפעמים נראה גם שחומר ניתק ממקומו ועבר לכיוון הקצה. תופעה זו נגרמת בגלל מספר גורמים: מהירות יתר, חום רב ועומס מופרז עם סיכה גבולית בלבד. עקב החום הרב, ריתוך והעתקת חומר, הורסים את השיניים תוך זמן קצר. גם כאן צריך להקטין את המהירות והעומס ולהשתמש בשמנים עם תוספים ללחץ גבוה (EP).



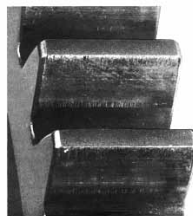
קילוף עמוק

בתמונה זו, נראית סכבת של דיפרנציאל, שקטעי חומר גדולים ממש התקלפו ממנה. הסיכה האפשרית היא עומס רב, על גלגל שלא קיבל טיפול תרמי נכון. החומר אינו חזק וקשה, במידה מספקת לשאת את העומס מבלי להינזק.



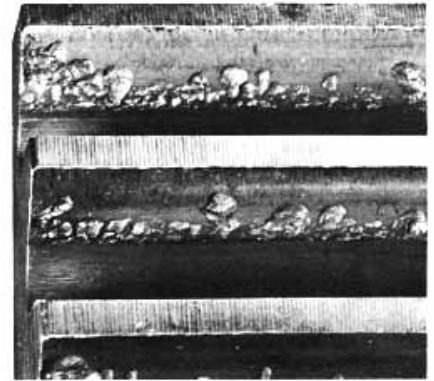
חירוץ שטחי

קוים גסים נמשכים מן העקב על קצה השן. הסיכה היא כמו בסימני הקפיאה. חום של המגע בין השיניים. ש"גזר" את שמן הסיכה, אשר לעתים היה בעצמו חם מדי. הפיתרון יימצא בהקלת העומס, עם שימוש בשמן בעל תוספי לחץ גבוה (Extreme pressure).



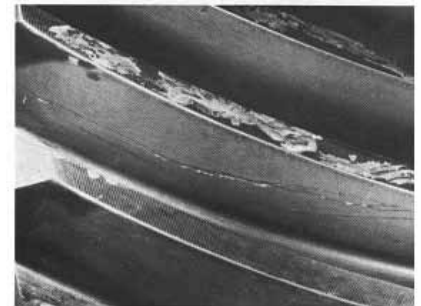
התנגשות בין קצה השן לעקב

תופעה זו נגרמת מתכנון לא נכון של פרופילי השיניים, או מכך שהגלגלים קרובים מדי זה אל זה. הפיתרון מצוי רק אצל מתכנן המכונה היצרן שלה.



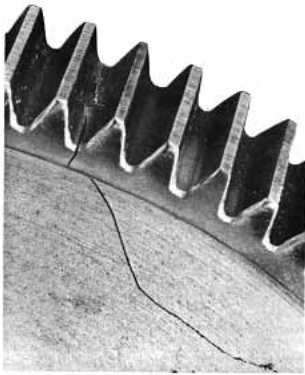
גימום הרסני

גומות גדולות אלה נוצרו בגלל פעולה בעומס רב יותר ממה שפני שטח הגלגל יכולים לשאת. יותר ויותר חלקי מתכת נקרעים מפני השטח, עד שהגלגל מפיק רעש חזק ונהרס לגמרי. הדרך היחידה למנוע זאת, היא להקטין את עומס היתר בכל דרך אפשרית.



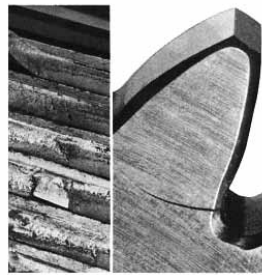
התחלה של קילוף

על קצות השיניים מתחיל קילוף ובצד מתחיל סדק, שיכול להעמיק עד לשבירת השן. הסיכה לכך היא חיסום של פני השטח, במקום הקשיה לעומק החומר. לשכבה שעברה חיסום, אין תמיכה מספקת ולכן היא מתקלפת ונסדקת. הפיתרון לעניין זה צריך להיות ייצור מנתך פלדה אחר, או הקשיה לעומק גדול יותר.



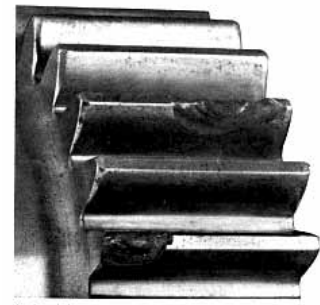
סדק היקפי

סדק כזה מתחיל מנקודת ריכוז מאמצים בעקב השן, אך לפעמים במקום להמשיך לעומק השן, הוא ממשיך אל דופן הגלגל. גמישות יתר של הפלדה באזור ההיקפי, ויברציות חזקות או חורים בדופן הגלגל, עלולים לגרום לסדק כזה. הפיתרון יבוא על ידי היצרן, אשר ייצר דופן עבה יותר ובעלת תדר רעידה שונה.



סדק בגלל עייפות החומר

הסיבות לתקלה זו, זהות לאלה של שבר מעומס יתר. העומס המופרז גרם לעייפות החומר בנקודות של ריכוז המאמצים. שם החל הסדק, שהביא בסופו של דבר לשבירה.



שבר אקראי

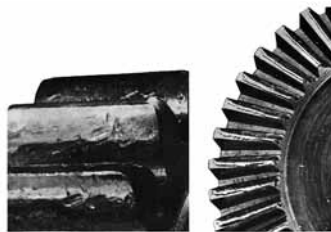
בתמונה נראה שקטעים שלמים מקצות השינים, פשוט נשברו והתנתקו מן השן. הסיבה היא שילוב לא נכון של הגלגלים, שגורם לנזק לאזור העקב, אך גם לקצה של השן. גורם נוסף הוא השחזה לא מדויקת של השינים, אשר גורמת למגע על קטע קטן בלבד, במקום על כל האורך. הקטע יהיה עמוס מדי וייכנע למאמצים המופרזים. גם גוף זר שייכנס בין הגלגלים, עלול לגרום לשבר כזה.



"תלמים"

בתופעה חמורה זו, נראים בצורה ברורה קווים עמוקים, שנמשכים מעקב השן ועד לקצה שלה. תקלה זו קורית בגלל הזזה פלסטית, של החומר בפני השטח ומתחתיו. הגורם הוא לחץ רב מאוד, תוך החלקה של השטחים הסמוכים זה לזה. תופעה זו אופיינית לגלגלים בקשיות נמוכה, אם כי היא קורית לפעמים גם בכאלה בעלי קשיות יותר גבוהה. היא אופיינית בעיקר בתמסורות שבהן יש החלקה רבה, כמו ממסרות בודגיות והיפואידיות.

אפשר למנוע תקלה זו על ידי הפחתת העומס, שימוש בחלקים בעלי קשיות גדולה יותר, שימוש בשמן בעל תוספי לחץ גבוה (EP), והחלפה מזומנת של השמן.



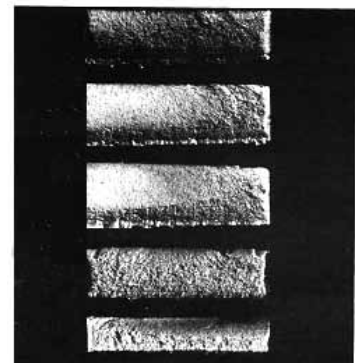
זחילה קרה

התמונות מראות חומר שנמעך והרוז ממקומו, כאילו שהיה עשוי פלסטלינה. הסיבה היא מאמצים גדולים, עם החלקה בין השטחים, בעוד שהחומר איננו קשה מספיק. כאן הקטנת העומס בודאי תעזור, אך בנוסף לכך או במקום זה, על היצרן היה לייצר גלגלים עם קשיות גבוהה יותר.



פני שטח גליים

הגורמים הם מאמצי לחץ מקומיים ומחזוריים, עם מהירות נמוכה, שאינה מאפשרת את יצירת טריז הסיכה. אלה יביאו ללישה וזחילה של החומר שמתחת לשטח החיצוני המוקשה.



שבר בגלל עומס יתר

השבר מתפתח מסדק, אשר מתחיל כמעט תמיד ליד שורש השן. באזור זה, פועל המומנט המרבי על איזור של ריכוז מאמצים. פני הסדק בתחילתו הם די חלקים, עם סימני התעגלות קלה ואחר כך גסים, באזור השבירה הסופית. הסיבות לתקלה רבות. החל מעומס מופרז על שינים, שלא נועדו לשאת אותו וכלה בפגם בגלגל עצמו, כתוצאה מטיפול תרמי לא מושלם. פגם זה אמור להיות מטופל על ידי היצרן עצמו.

חדש!

מכסחת צידית בכיוון הידראולי

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 פרי - אטליה



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

www.ferrariconstruzioni.com

מיכון חקלאי בע"מ

חדש ברם

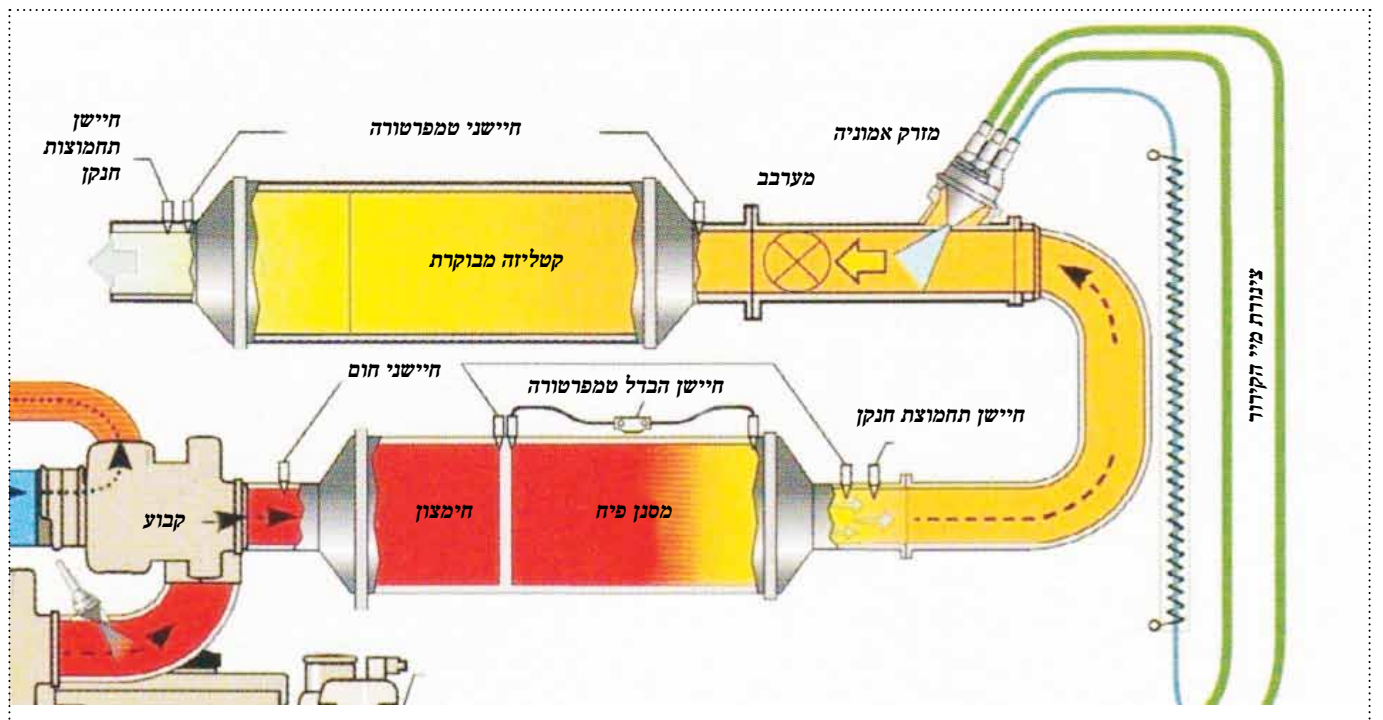
טלפון: 09-8875538 סלולרי: 054-4890824, 054-4281788, אתרנו באינטרנט: www.ramfarm.co.il

כיצד פועל AdBlue?

שלמה ש.

בימינו, כשאיכות הסביבה היא אחד הנושאים החשובים ביותר, נחקק גם תקנות למניעת פליטה מזהמת ממנועים, אשר הולכות ומחמירות עם השנים. מאכן נובע הצורך של היצרנים לתכנן מנועים יעילים יותר, עם היכולת לעמוד בתנאי תקנות הפליטה. שיטת AdBlue מנצלת תהליך כימי, שקורה כאשר מפגישים אמוניה (NH₃), עם תחמוצות חנקן (NO_x). בתחילה עוברים גזי הפליטה חימוץ נוסף וסינון חלקי של הפיח. מיכל החומר מכיל תערובת של 32.5% אוריאה (CON₂H₄), עם 67.5% מים (H₂O). כשהתערובת מרוססת אל תוך צינור הפליטה החם, היא מתאדה, ונוצרים אמוניה (NH₃) ופחמן דחמצני (CO₂). הגזים ממשיכים אל הממיר הקטליטי, אשר שם קורה תהליך כימי, שהופך את התערובת למים (H₂O) ופרודות חנקן (N₂), שאינם מזיקים. כל התהליך מבוקר בעזרת חיישנים לטמפרטורה ולתחמוצות חנקן, שנמצאים לפני ואחרי הממיר הקטליטי, כפי שמראה הציור. כך מונעים את פליטת הפיח ותחמוצות החנקן. יש מנועים בעלי סידור, שמאפשר להמשיך בפעולה גם אם ה- AdBlue שבמיכל הקטן נגמר. במקרה זה, הספק המנוע מוקטן אוטומטית, כדי שלא ייווצר פיח, שאותו המערכת אמורה למנוע.

בשנים האחרונות אנו פוגשים את ה-AdBlue בספרות המקצועית, בטרקטורים גדולים וחדשים ואפילו ככתובת על תא הנהג, של משאיות כבדות. רובנו יודעים ששיטה זו מיועדת למנוע פליטה מזיקה ממנועי דיזל, אבל לא כולם יודעים כיצד זה מתבצע ולזה מכוונת המטרה של רשימה זו. ישנן כמה טכנולוגיות לאותה מטרה וכל יצרן בוחר לו את זו שמתאימה לו. מיחזור גזי פליטה, מחזיר חלק מגזי המפלט אל הציילינדריים וכך מקטיץ פליטת מזהמים. מסנן חלקיקים במפלט, מונע את העשן השחור והפיח. ממיר קטליטי במפלט, משנה את ההרכב הכימי של חומרים שונים, שמצויים בגזי הפליטה. הטכנולוגיה שנקראת בשם המסחרי AdBlue, פועלת בדרך כימית ייחודית. על מנת להבין את בעיית תחמוצות החנקן, יש להקדים מספר מילים כדי לדעת כיצד היא נוצרת. מאז ומתמיד נטו מנועי הדיזל, לפלוט במאמץ עשן שחור או פיח, שהוא בעצם חלקיקי פחמן, שלא נשרפו בציילינדר. בעבר פתרו בעיה זו, לפחות באופן חלקי, על ידי תוספת אוריר לאותה מנת דלק. כך נשרף יותר פחמן, אלא שעם זה התחמצנו גם חלק ממולקולות החנקן שבאוויר. תחמוצות החנקן רעילות ועד שעניין זה לא התברר, לא התייחסו אליו ברצינות הראויה.



J.J. BROCH פתרונות למיכון וטיפול בשום

נציגים בלעדיים של חברת J.J. BROCH הספרדית

המתמחה בפתרונות למיכון וטיפול
בשום, זריעה, עקירה,
מיון ואריזה
לשום ובצלצלים



מזרעת שיני שום
ובצלצלים עד 6 שורות
בערוגה

מערך מיון וניקוי
ראשי שום
ובצלצלים

GASCON דיסקוסים



נציגים בלעדיים של
חברת GASCON הספרדית,
המתמחה בכלים לעיבוד
קרקע, כל סוגי הדיסקוסים
והמעגלות V, X, גררים,
3 נקודות
והידראוליים

כל סוגי המפזרות מ- 2.8 קוב - עד 14 קוב

F.lli ANNOVI

חלקי חילוף
למפזרות זבל,
שרשראות,
גג"ש ומפזרים



מפזרת זבל RS140P



מפזרת זבל לחממות

משתתים וחלקי חילוף

ייבוא שיווק ויצור כלים חקלאיים וחלקי חילוף למיכון
חקלאי, אביזרי קילטור, מעבירי כח, פני ריתום, חלקי
חילוף למכבשים ומקצרות חציר, ועוד...
הפצה לכל חלקי הארץ



הוסטודיו

כיבוש ישיר



- כיבוש ישיר מהקומביין
- חיסכון בדלק וכוח אדם
- איכות חומר ומינימום פחת



Ironi

מיכון לכרמים ולמטעים

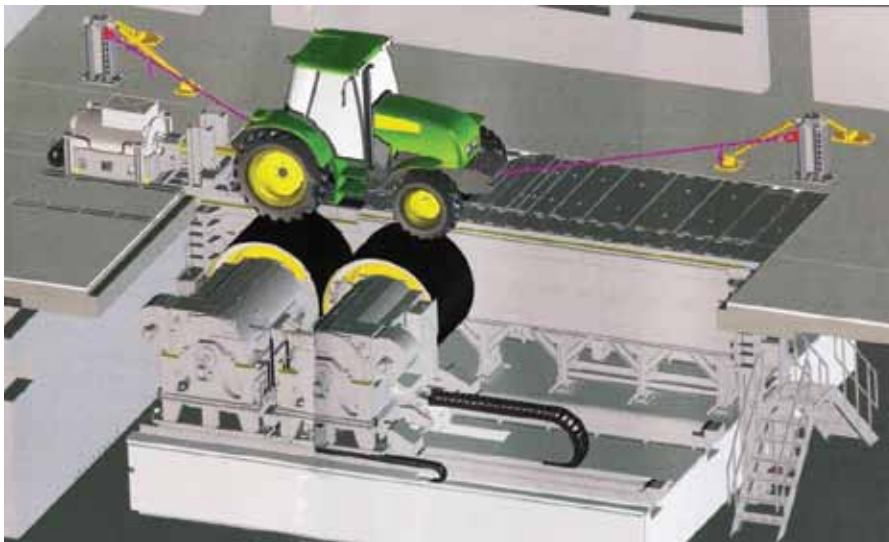
מתוצרת "רנרי" איטליה
מרסקות גזם, גיזום,
קילטור ועוד...



חדש ! IRON 400
מזמרה חשמלית נטענת



מבחני טרקטורים ב- DLG



מתקן הבדיקה

מבחני הטרקטורים החלו להיערך לפני כ-95 שנים. הגורם לזה היה חוק של ממשלת נברסקה, שאמר שטרקטור לא יימכר לקונה, אם לא עבר את הבדיקות, שיוכיחו מהם נתוני האמיתיים. מבנים אלה הלכו והשתכללו והיו ל"תנך" של החקלאים בכל ארה"ב וגם באירופה. עד ימינו אלה נבחנו במכון זה למעלה מ-2000 טרקטורים ותוצאותיהם מצויות לכל דורש.

תשע שנים אחר כך, הוקם באירופה מכון לבדיקה של טרקטורים, עבור הארגון האירופאי לשיתוף בכלכלה ופיתוח, הלא הוא ה-OECD. הבדיקות בוצעו על ידי מכוני החברה הגרמנית לחקלאות DLG, שהיא מוסד ללא כוונת רווח, אשר מיועד לשרת את קהל החקלאים.

כמו בנברסקה, המבחנים נערכו בתחילה בציד מאולתר ולא מתוחכם, משום שהטרקטורים עדיין לא היו גדולים ודרישות המבחנים, הצטמצמו כמעט רק בכושר גרירה, תצרוכת דלק ורמת הרעש. מבחני OECD הוכרו בעולם כאמינים וכזהים למבחני נברסקה. עם השנים השתכללו האמצעים למדידת יכולת הגרירה, ההחלקה והמהירות, בצורת קרון נגרר מתוחכם, במקום טרקטור שישמש כהתנגדות לטרקטור הנבחן (תמונה 1). אגב, הקרון הנגרר שבימין התמונה, שימש גם לבדיקות "פאוור מיקס", שעליהן דיווחנו בהרחבה כבר כמה פעמים בעבר. בדיקות אלה מפעילות הטרקטור במגוון פעילויות, עיבודים כבדים וקלים וגם הובלה ומשימות שמשלבות גם הפעלת מעביר כוח, כמו כבישה. התוצאות מציגות את תצרוכת הדלק המוחלטת והיחסית של כל פעילות, בהשוואה לטרקטורים מאותו סדר גודל, שנבחנו לפניו.

שנשליטים לעצמת ההתנגדות וגם אפשר לרווח ביניהם, בהתאם למרווח הסרנים של הטרקטור. שניהם יחד מסוגלים לשאת משקל עד 60 טון וכוח משיכה של 135 קילו ניוטון על כל אחד מהם. ציוד חדש, מודד גם את תכולת גזי הפליטה ואת תצרוכת האמוניה (AdBlue). כל אלה מאפשרים לבדוק עד 1100 טרקטורים בשנה ולקבל תוצאות מדויקות יותר מאשר בעבר. מתוצאות אלה, ייהנו לא רק החקלאים באירופה, אלא החקלאים בכל העולם.

מבחנים אלה נתנו תוצאות מצוינות, אך הביצוע לא היה תמיד אפשרי מבחינת מזג האוויר, הקרקעות ועוד. לכן הוחלט על בניית מכון הבדיקות החדש, הגדול והמתוחכם בעולם, שהציור שלו מצורף כאן. אין יותר צורך בכביש מבטון מיוחד, שלפעמים הוא רטוב מגשם, או חלקלק משלג. כעת הלחות, שטח המגע של הצמיג וטמפרטורת האוויר והדלק, תמיד קבועות וזהות. ההתנגדות מבוצעת על ידי שני גלילי ענק,



הנגר הכולם משנת 1929



הקרון הנגרר של שנות ה-2000

ABS לטרקטור



טרקטור עם ABS



טרקטור בלי ABS

בארצות רבות, משמשים הטרקטורים גם לגרירת עגלות כבדות בכבישים. הממסרות בטרקטורים החדשים, מאפשרות נסיעה במהירות גדולה, עד 50 קמ"ש ולפעמים אף יותר. בנסיעה רגילה, אין בדרך כלל בעיה מיוחדת. הבעיה מופיעה בזמן הצורך בבלימה מהירה וחזקה, אשר גורמת לנעילת האופנים ולאבדן שליטה.

מערכות ה-ABS ברכב, הוכיחו את יעילותן מזה שנים רבות. לא פלא אפוא שנשאלה השאלה: מדוע לא להתקין אותן גם בטרקטורים? החברות נידהולנד, FENDT,

JCB ו-CN, משווקות כיום טרקטורים בעלי ABS כאופציה. מיותר להסביר כאן את פעולת המערכת, שמוכרת כל כך לכולם, אבל התמונה המצורפת, מסבירה את זה יותר טוב מאלף מילים. בצד העליון נראה מה קרה לטרקטור ניו הולנד, שמצויד ב-ABS בבלימת חירום. הוא הצליח אפילו לסטות מעט הצידה, אך לא איבד כיוון ושליטה. לעומתו בתמונה למטה, בדיוק אותו טרקטור, אבל ללא המערכת בבלימת חירום. נראה בכרור שלא הצליח לשמור על קו הנסיעה ואילו הייתה עגלה כבדה מאחוריו, היה מתהפך על צד ימין.



שבתאי ג'ומעה
מיכון חקלאי בע"מ

יבוא, שיווק, ייצור ושיפוץ כלים חקלאיים

כל סוגי המרסקות, מגזמות ומיכון לכרמים ומטעים

חדש! IRON 400
מזמרה חשמלית נטענת

מתוצרת "רנירי" איטליה

חפשו אותנו בפייסבוק

מושב רווחה משק 53 מיקוד: 79353. טל: 08-6600846 | פקס: 08-6812246

www.sjumah.com • info@sjumah.com

GREENBOT

הטרקטור הרבובטי שבתמונה, פועל זה זמן מה בשדות הולנד. הוא נבנה על ידי חברת Conver והתוכנה פותחה בחברת Probotiq. בתחילה הוא היה מונחה בבקרת רדיו משולבת ב-GPS. כעת הוא כבר יודע לפעול באופן עצמאי. בעתיד הוא יוכל לקבל הוראות מטרקטור, או מחשב אישי באמצעות זיכרון נייד. הוא מצויד במנוע פרקינס בעל הספק של 103 כ"ס, הסעה הידרוסטטית לכל ארבעת האופנים, רתם קדמי ואחורי, מעביר כוח ויש לו ארבע אפשרויות של היגוי. המחיר המשוער הוא 125,000 אירו. מי שיקליד את הכתובת הקצרה: <http://tinyurl.com/mehmqh6>, יוכל לראות סרטון יפה של ה"גרינבוט" בפעולה



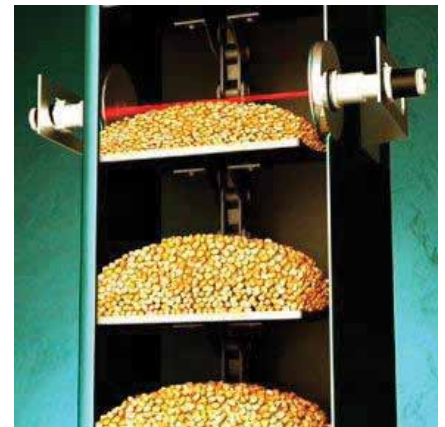
KONGSKILDE+JF

בתוכנת GPS, שבעזרתה הוא ייבחר את הדרך היעילה ביותר לקצירת החלקה, בדיוק של 10 ס"מ. אחד החששות שמלווים ציוד לא מאויש, הוא מה יקרה אם יימצא אדם, או מכשול אחר בדרך. כדי לבטל חשש כזה, ה"גראסבוטס" מצויד בסורק לייזר מסתובב, שפועל כמו רדאר. אם הוא מזהה משהו בדרכו, הכלי נעצר. מנהל הפרויקט אומר שבכוונתם לבנות דגמים קטנים יותר, אך גם הדגם הנוכחי, מהדק את הקרקע הרבה פחות מטרקטור אופני בעל הספק דומה.

אני ממליץ להקליד את הכתובת: <http://tinyurl.com/lubo66o>, כדי לראות סרטון מקסים של הכלי בעבודה.

חברה זו, שהתפרסמה בזכות כלי העיבוד שלה, ממשיכה לפתח אפיקי פעולה חדשים. באחת החברות הקודמות, סיפרנו על הקלטר שלה, אשר פועלת ללא נהג ונהוגה ב-GPS. כעת נראה פיתוח חדשני נוסף שלה. המכונה שבתמונה, נקראת בשם: Grassbots ואפשר להבין מן השם, שזה משהו רבובטי שמיועד לקצירה. המערכת מבוססת על טרקטור זחלי, שמשקלו 2.2 טון, עם מנוע דיזל בעל 100 כ"ס. הטרקטור מצויד במקצרה קדמית מתוצרת JF, ברובח של 3 מטר, זהו פרויקט משותף של שתי החברות, שמיועד לחיפוש דרך לקצור ירק, בשטחים בעלי קרקע לחה, שבהם טרקטור רגיל היה שוקע.

אפשר להפעיל אותו בשליטת רדיו, כמו מחסירים טיסן שעשועים. אפשר גם לצייד אותו



עוד מ-Trimble

בחברות הקודמות, סיפרנו על כמה מהחידושים המעניינים של חברת TRIMBLE: חיישנים לעשביה, רחפנים ועוד. כעת נראה כאן מוצר נוסף שמוחקן בקומביין לתבואות ואפשר להוסיף אותו לקומביין קיים. זו מערכת שכוללת פולט וקולט של קרינה בתחום הנראה, או הבלתי נראה לעין אדם. שני אלה, קשורים אל מעבד, שמנתח את הנתונים מן הקולט ומציג אותם בנתונים מספריים. מתקנים אלו במעלית הבר, אשר מעלה את הגרגרים אל המיכל, כפי שמראה התמונה המצורפת. הקרן יכולה להראות מה גובהה של הערמה על כל כף ולחשב את הקריאות, לספיקת גרגרים ביחידת זמן. בקרינה מתדר אחר, אפשר לקבל נתונים על לחות הגרגרים שיגיעו למיכל. את אותה מערכת, אפשר להתקין בכל מעלית, לדוגמה מעלית שטוענת גרגרים למשאיות. כך אפשר לדעת בכל דקה. מה הכמות אשר כבר הועמסה למשאית.



JOHN DEERE

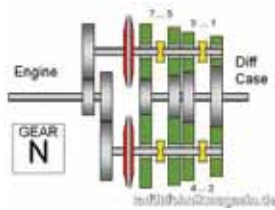
בישיבת האחרונה של "הוועדה הבינלאומית של יצרני המכונות" (IMMA), זכתה ממסרת Direct Drive של ג'ון דיר, בפרס הראשון. בממסרה זו, יושמה לראשונה בטרקטורים טכנולוגית שני המצמדים. ממסרה זו, שאותה סקרנו בצורה מפורטת לפני כשנה, כוללת 24 הילוכים. יש בה שלושה תחומים ובכל אחד מהם שמונה הילוכים, שמחלפים אוטומטית גם תחת עומס.



ניו הולנד

לאחרונה התחילה החברה לשווק סידרה חדשה של טרקטורים שימושיים ובעלי תג מחיר נמוך. הסידרה שנקראת בשם: TT4, כוללת ארבעה טרקטורים בתחום הספקים בין 55 ל-75 כ"ס. לכולם מנוע בנפח של 2.9 ליטר, מצויד במגדש טורבו ועונה לתקן IIIA (tier3). החידוש הנוסף הוא תיבת הילוכים בעלת 12 הילוכים לפניים ולאחור (shuttle).

את הקומביינים לתבואות מסדרת S, אפשר כעת לרכוש מצוידים בצמיגים, או בחזלי גומי. זה יאפשר לחקלאי להיכנס לשדה ולקצור, מוקדם יותר מאשר עד כה. החלים מוצעים לבחירת הרוכש, בשתי מידות רוחב: 26 ו-36 אינש.



מוסך עלומים  לכל סוגי הטרקטורים. מחסן חלפים וחלקי פירוק.

יבוא ומכירת טרקטורים ג'ון דיר כחדשים!

חדש! אנטי פנצ'ר
 בהזרקה לגלגלי טרקטורים, טרקטורונים, מכסחות דשא, אפרונים, גודדי תמרים. הפתרון המושלם לפרדסנים (נגד קוצי לימון)



מחירים חסרי תקדים!

מוסך מורשה:



קיבוץ עלומים | טל: 08-9937129 | פקס: 08-9937128

מרסס אוהד

יום הדגמה



המרסס למטעים שנקרא "אוהד", פותח ונבנה במפעל של האחים רז בראשון לציון. היוזמה לפיתוח הייתה של יהודה וינברג מרמת מגשימים, שלומי כפיר ממו"פ צפון ושוקי יחזקאלי משה"מ, אגף הפירות.

הכלי מתאפיין בכך שהוא "תוקף" את העצים משתי זוויות ובשני מישורים. ריבוי המישורים, מאפשר עבודה של כל מוצא ללא הפרעה ובכך יש ניצול גבוה יותר.

המפוח מוציא לכל מוצא אותה כמות אויר. כל מוצא מתכוונן לכל זווית רצויה. המוצאים העליונים מתכווננים הידראולית כך שאפשר לכוון ולשנות תוך כדי עבודה את זווית התקיפה בהתאם לגובה העץ. המשקל העצמי של הכלי, קטן לעומת המפוח הרגיל וגם ההספק הנדרש נמוך יותר, כן מושג חסכון בעבודה של הטרקטור.

מרססים אלה פעלו כבר בארץ כמה שנים. במהלכן נעשה ברמת הגולן, מעקב ממושך אחרי הכלי במטעים שונים וכן בחומרים ובריכוזים שונים של התרסיס.

מהירות העבודה בזמן הניסויים הייתה בין 3.3 ל-3.5 קמ"ש.

ביום ה' 23.10 נערך בשטח המטע של רמת מגשימים, יום הדגמה והצגת עבודת המעקב אחר מרסס "אוהד". המעקב נעשה לאורך שלוש שנים, בהרכבה סוגי נשירים, בשקד ובזית.

צוות הבדיקה כלל את יובל עוגני מו"פ צפון, סמדר אדליין מהגנת הצומח ושוקי יחזקאלי. הבדיקות החלו בחוות מתתיהו ונמשכו במטעי רמת מגשימים.

בעקבות תוצאות הניסויים, הצוות ממליץ היום לעבוד בכל סוגי הריסוסים ובכל סוגי המטעים, בהפחתה של 35% מנפח התרסיס, ללא שינוי בריכוזי התכשירים. כך יושגו יעילות רבה יותר עם היסכון במחיר החומרים.

תחשיב סיכום העבודה של המרסס, ברמת מגשימים בעונת 2014, הראה היסכון של יותר מ-200.000 ש"ח, בריסוס מטע בשטח של 600 דונם. אנשי צוות הבדיקות, רואים בכלי זה ודומיו קפיצת מדרגה, גם בכל הקשור לאיכות הסביבה. את מפרט הניסיונות שנערכו, אפשר לקבל אצל יובל עוגני מצוות הבדיקה. בעתיד הקרוב, ימשיך הצוות לבדוק את המרסס בהדרים, כדי למצוא מה הם המוצאים המתאימים לגידול זה.



שבתאי ג'ומעה

מיכון חקלאי בע"מ

יבוא, שיווק, ייצור ושיפוץ כלים חקלאיים



מכסחת שחת "מתיוס"

הפעלה p.t.o 540
רוחב עבודה 2.7-3 מטר
פתחיה/סגירה הידראולית
רוטר מחזק מסבים קוטר 60 מ"מ
בלעדו! חלקי חילוף מקוריים למכסחת מתיוס

חפשו אותנו בפייסבוק

מושב רווחה משק 53, מיקוד: 79353
www.sjumah.com • info@sjumah.com

טל: 08-6600846 פקס: 08-6812246

חדש! לריסוס איכותי יותר

זירו קצף

תכשיר למניעת קצף במיכלי ריסוס

- מונע הקצפת יתר
- פועל במהירות
- קל ליישום
- חסכוני



אול קליר אקסטרה

תכשיר ייעודי לניקוי מרססים

- משלב שלושה מנגנוני פעולה חדשניים
- סופח ומנקה את כל קוטלי העשבים "הבעייתיים"
- מגן על חלקי המרסס ומפחית בלאי



פיתוח מערכת אלקטרוסטטית לטעינה גבוהה של מרסס עם פומיות רגילות

מפרסומי מנהל המחקר החקלאי מספר 11/733 - המאמר עבר ביקורת מדעית

בני רוזן, שמואל גן-חור, קיסר אוהליאב, שי אלגזר
המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

תקציר

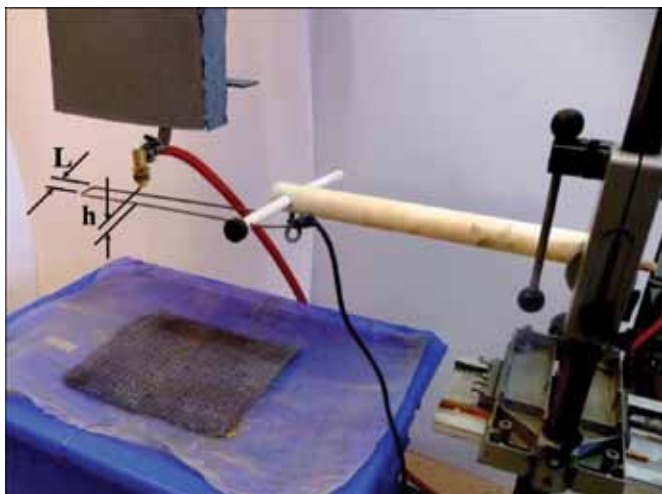
טעינה אלקטרוסטטית של תרסיס המופק בפומיות הידראוליות רגילות נחקרה בעבודה זו על מנת לאפשר שימוש רחב בטכנולוגיה שהוכיחה עצמה ונפוצה בתחום של צביעה תעשיתית באמצעות תרסיס נוזלי. טעינה בערכים גבוהים בעת ריסוס תכשירי הדברה משיגה רמת כיסוי ואחידות גבוהים גם באזורים הבויים יחסית, כמו הצד התחתון של עלה הצמח או הצד האחורי של האשכול. ברור כי טעינה בערכים נמוכים לא משפרת את ההרכבה. חשיבות איכות הכיסוי של חומרי הדברה עולה בהתאם לעליה בדרישות להפחתת רעילות החומרים והפחתת שאריות הרעלים.

במחקר הנוכחי נחקרו ופותחו התקנים להשגת טעינה גבוהה יחסית, כאשר ריסוק התרסיס מבוצע באמצעות פומיות קרמיות הנפוצות כיום בשימוש שמחירן נוח ואמינותן גבוהה. פומיות אלה מרסקות את התרסיס באמצעות לחץ הנוזל המזורם בהן. בניסויים עם פומיות מניפה בעלות זווית של 80 מעלות כמו 8001XR של חברת Teejet הושגו ערכי טעינה גבוהים יחסית של 1.63 מיליקולון לק"ג לאחר שינוי מזערי בגאומטריה הפומית. ערכי טעינה אלו גבוהים יותר מפי 3 מערכים שדווחו בעבודות קודמות עם פומיות דומות והביאו לשיפור משמעותי בהרכבה. כפי שצפוי על פי חישובים תאורטיים וסימולציות במרססים העובדים בטווחים קצרים, כמו מרסס לכרם ומרסס לחממה, השיגו ההתקנים האלקטרוסטטים שיפור משמעותי ורב יותר מזה שהשיג השימוש על מרסס תותח, העובד בטווחים רחוקים.

תאור הבעיה והרקע לפיתוח מערכת לטעינה אלקטרוסטטית בערכים גבוהים

כיסוי טוב של נוף הצמח בזמן ריסוס חומרי הדברה חשוב מאד כאשר משתמשים בחומרי הדברה בעלי רעילות נמוכה. הדרישות להפחתת רעילות החומרים הולכות ומחמירות בשנים האחרונות. החומרים

החדשים פועלים בדרך כלל רק בקרבה רבה לגורם המזיק ולכן יש חשיבות לכיסוי אחיד וצפוף (Gan-Mor et al., 1996). כיסוי טוב מאופיין בכמות חומר גדולה המורבצת על המטרה ובחלוקה אחידה בכל אזורי המטרה (גמליאל וחוב', 2005; Gamliel et al., 2010). טכנולוגיות לכיסוי נוף באמצעות ריסוס נישא אוויר בתוספת טעינה אלקטרוסטטית יכולות להביא לשיפור משמעותי בכיסוי נוף הצמחים (Law, 2001). שיטה להחדרה של חלקיקים טעונים לחלקים הפנימיים של צמחים בשדה מסחרי ולשיפור אחידות הכיסוי, פותחה על ידי Bechar et al (2008). שיפור החדירה וההרכבה בחלקים הפנימיים הושג על ידי קליטה יעילה של חלק מהיונים החופשיים הנוצרים בתהליך הטעינה, על ידי הפחתה קטנה בכמות החלקיקים המורבצים על חלקי הצמח החיצוניים וכך הוגברה משמעותית ההרכבה על חלקי הצמח הפנימיים. טכנולוגיה של טעינה אלקטרוסטטית של תרסיס נוזלי נפוצה מאד בשימוש בתעשיית הצבע כאמצעי יעיל להשגת כיסוי טוב במיוחד באזורים נסתרים כמו הצד האחורי של המטרה. מאידך, כמות המרססים החקלאיים המשתמשים בטכנולוגיה זו בעולם נמוכה מאד יחסית. מרססים חקלאיים בעלי טעינה אלקטרוסטטית ברמה גבוהה תוך שימוש בטכנולוגית ריסוס נישא אוויר מוצעים ע"י חברת ESS (ג'ורג'יה, ארה"ב). מרססים אלה משיגים תוספת הרבצה של כ- 150% לעומת ריסוס נישא אוויר בלבד והם נמכרים ע"י חברה זו מתחילת שנות השמונים (Law, 1978; Law and Schrem, 2005). לצד הכיסוי המשופר פומיות אלה מתאפיינות בעלות גבוהה ותחזוקה יקרה לעומת פומיות קונבנציונליות. יתכן שהמרססים עם הפומיות היעודיות הללו לא ההידראוליות הקונבנציונליות. בנוסף לכך מוצעים למכירה מרססים עם טעינה אלקטרוסטטית בעלי פומיות הידראוליות קונבנציונליות, אולם במרססים אלה הטעינה נמוכה מאד. ברמה כזו לא נצפה ולא דווח על שיפור משמעותי בהרכבה לעומת ריסוס נישא אוויר ללא טעינה (Law, 2001).



ציור 1 - מראה כללי של המערכת המעבדתית לבחינת יעילות טעינת התרסיס של התקני טעינה שונים בתנאי מעבדה. בציור מוצגים המשתנים הגאומטריים הבלתי תלויים: L - המרווח בין שתי האלקטרודות ו- h - המרווח בין האלקטרודות לפומית.

h - המרווח בין האלקטרודות לפומית, U - המתח על האלקטרודות וכן V - מהירות הרוח.

ניסויי המעבדה בוצעו בפומית מניפה TeeJet XR8001 וכן בפומית מניפה Albus APE80 צהובה. ספיקות הנוזל שנמדדו עבור פומיות אלה היו 0.55 ו- 0.7 ליטר לדקה בהתאמה עבור לחץ נוזל של 4 בר. מפוח רדיאלי בעל אפשרות הנעה במהירות משתנה סיפק מהירויות אוויר בין 5 ל- 65 מטר לשניה ממוצא במימדים של 24X5 ס"מ. מרחק קצה הפומית ממוצא המפוח היה 10.0 ס"מ. רשת מתכת מחוטים בקוטר 0.5 מ"מ במרווחים של 2X2 מ"מ הוצבה במרחק של 24 ס"מ משפת הפומית ושימשה לקליטת המטענים שבסילון. הרשת הוצבה 3.0 ס"מ מעל קערה שקלטה את שאריות המטען והתרסיס. הקערה נוקזה באופן מתמשך על מנת למנוע התזת טיפות מהקערה אל חלל המעבדה. המשתנה התלוי שנמדד היה הזרם, I , שהועבר לרשת ולקערה. משתנה זה נמדד באמצעות מד זרם מסוג UT60 (חברת Uni-Trend Int. Ltd). המשתנים הבלתי תלויים שנבחנו היו המרווח בין הפומית לאלקטרודות הטעינה, המרווח בין שתי האלקטרודות, מתח האלקטרודות ומהירות האוויר. בכל מצב של המשתנים נלקחו חמש קריאות.

פיתוח התקן לטעינה א"ס על מרססים מסחריים

מרסס תותח - נבנה התקן לטעינה אלקטרוסטטית על מרסס מדגם תותח, המיוצר ומשווק ע"י חברת מרססי דגניה, כמוצג בציור 2. מהירות האוויר במוצא המרסס היתה 65 מטר לשניה וקוטר המוצא

Hensley et al (2008) השיגו בניסויי מעבדה עם פומית הידראולית (VV-SS 8005-1/4) של חברת (Spraying Systems Co). טעינה מקסימלית של 0.69 מיליקולון לק"ג. לחץ המים בניסוי זה היה 1.4 בר ובלחץ זה יצרה הפומית טיפות גדולות יחסית בקוטר ממוצע של 500 μm . לחץ עבודה זה והקוטר הממוצע של הטיפות אינם תואמים לתנאים המומלצים על ידי יצרני מרססים מסחריים, כדי להשיג יעילות הדברה גבוהה. בעבודה זו לא השתמשו בסילון אוויר לנשיאת התרסיס אל קרבת המטרה, דבר המהווה חסרון בהשגת כיסוי יעיל (Gamliel et al., 2010). אולם רמת הטעינה שהושגה בעבודה של Hensley et al (2008) גבוהה יחסית לעבודות אחרות ולכן ניתן להשתמש בה לקבלת רמת התיחסות שאותה יש לשפר במסגרת המחקר הנוכחי. Inculet and Castle (2001) טענו אלקטרוסטטית תרסיס שהופק בפומיות הידראולית ברמה נמוכה מזו שהשיגו Hensley et al (2008), אך גם הם לא השתמשו בריסוס נישא אוויר לשיפור ההרכבה כמומלץ בישומים בשדה. בעבודה של Laryea and No (2003) נמצא כי בתנאים מיטביים לריסוס במטע מתאים להשתמש בטעינה השראה במתח של 4.0 kV עם פומיות מיוחדות המיצרות טיפות בקוטר VMD $116 \mu\text{m}$ בלחץ של 20 בר. בתנאים אלה הם השיגו טעינה של 0.27 מיליקולון לק"ג. בתנאי לחץ גבוהים יותר בכ- 20 אחוזים השיגו חוקרים אלה שיפור של כ- 20 אחוז בטעינה אולם הפומיות האלה לא התאימו לעבודה ממושכת בלחץ כזה. חוקרים אלה מצאו גם כי טעינה ברמה זו מביאה לשיפור בהרכבה של פי 1.3 עד 2.3 יחסית לריסוס ללא טעינה אך גם ניסוי זה בוצע ללא סילון אוויר לנשיאת התרסיס ובנוסף לכך מרחקי המטרות ותנאי הסביבה היו דומים יותר לתהליך הצביעה במפעל תעשייתי מאשר לתנאי שדה.

מטרת העבודה הנוכחית היא לפתח טכנולוגיה המשלבת טעינה אלקטרוסטטית ברמה גבוהה של תרסיס המופק על ידי לחץ הידראולי באמצעות פומיות קונבנציונליות וריסוס נישא אוויר, כדי להשיג כיסוי באיכות גבוהה במיוחד בחלקים הנסתרים של הצמח, בגידולים שונים בחממה ובשדה.

שיטות וחומרים

פיתוח התקן לטעינה א"ס בתנאי מעבדה

מספר התקנים לטעינת קורונה וטעינת השראה נוסו בתנאי מעבדה ונמצא שטעינת השראה של תרסיס המופק בפומית מניפה משיגה ערכי טעינה גבוהים יחסית לטעינת קורונה. פומית מניפה בזווית של 80 מעלות נבחרה כעדיפה לניסוי מאחר והיא מאפשרת בניית התקן טעינה בעל גאומטריה פשוטה עם רווח קטן בין פומית אחת לשכנתה. הסעת התרסיס למטרה באמצעות סילון אוויר ויצירת ריסוס נישא אוויר מביאה, כפי שמצויין למעלה, להרכבה באיכות משופרת לעומת ריסוס ללא סילון אוויר. לכן, פותחה מערכת הכוללת התקן קומפקטי לטעינת השראה ונשיאת התרסיס באמצעות ריסוס נישא אוויר כמתואר בציור 1. המשתנים הבלתי תלויים הם L - המרווח בין שתי האלקטרודות,

מרסס כרם – הניסויים בוצעו בפומית מניפה Albus APE80 צהובה. ספיקות הנוזל שנמדדו עבור הפומיות הקונבנציונליות האלה היו 0.7 ליטר לדקה לפומית. לחץ הנוזל היה 4 בר. בהתאם לממצאי המעבדה הותקנו האלקטרודות על מרסס מסחרי לכרם (ציור 3).

ניסוי הרבצה על צילינדר – ניסוי הרבצה ראשוני בוצע במרסס הכרם כאשר המטרה היתה צילינדר מתכת מוארק בקוטר 5 ס"מ ובאורך 14 ס"מ שעליו הודבק נייר רגיש למים – השיטה של הרבצת תרסיס על גליל מוארק מקובלת להדגמה איכותית ופחות למדידה כמותית של יעילות מרססי שדה עם טעינה אלקטרוסטטית וכוללת הזנת הצילינדר בניצב לסילון האוויר (Law, 2001). הצילינדר הוצב על מוט מתכת מוארק באורך 1.2 מטר והוזז במרחק של כמטר אחד בניצב לסילון האוויר בקצב של 0.6 מ/ש.

הניסוי העיקרי בוצע בכרם מסחרי במהירות נסיעה של 3.4 קמ"ש. ניסוי הרבצת התרסיס בכרם בוצע עם חומר פלורסצנטי להדגמת השיפור באחידות ובכמות התרסיס המורכב בפרט באזורים הקשים להרבצה.

מרסס לחממת עגבניות ופלפל – ניסויים לבחינת יעילות הכיסוי בוצעו בחממת עגבניות עם חומר פלורסצנטי המעורבב מים, בכמות נוזל מומלצת של 55 ליטר לרונם. הטיפולים בוצעו עם מרסס חממה נייד מסוג צ'יקו (מרססי דגניה, ישראל) שעליו הותקנה מערכת לטעינה אלקטרוסטטית המתאימה לחממת עגבניות וחממת מלפפון (ציור 4). שני טיפולים בוצעו האחד עם טעינה א"ס והשני ללא טעינה. מהירות הנסיעה היתה 4.2 קמ"ש. בכל טיפול רוססו 25 מ' לאורך השורה. השורות נשתלו כך שבין כל מרווח גדולו שתי שורות. לכן רוססה השורה הכפולה משני צידיה, כלומר הריסוס בוצע משני הצדדים של המרווח. לאחר הריסוס נדגמו עלים בארבעה מיקומים בצמח – פנימי אמצע, חיצוני אמצע, פנימי עליון וחיצוני עליון, 8 עלים בכל מיקום. הצד הפנימי הוא הצד הרחוק מהמרסס – נמצא בין שתי השורות



ציור 2 – התקן לטעינה אלקטרוסטטית של התרסיס מותקן על מרסס תותח. המרסס מוסע על גבי טרקטור בחממת עגבניות בניצב לשורות.

420 מ"מ. בהתאם להוראות היצרן של מרסס זה נקבע לחץ נוזל של 15 בר. המתח על האלקטרודות היה בשעור קבוע של 16 kV. בוצעה מדידה של הרבצה על צילינדר מתכת מוארק בקוטר 5 ס"מ ובאורך 14 ס"מ שעליו הודבק נייר רגיש למים – השיטה של הרבצת תרסיס על גליל מוארק מקובלת להדגמה איכותית וגם למדידה כמותית של יעילות מרססי שדה עם טעינה אלקטרוסטטית וכוללת הזנת הצילינדר בניצב לסילון האוויר (Law, 2001). הצילינדר הוצב על מוט מתכת מוארק באורך 1.2 מטר והוזז בניצב לסילון האוויר בקצב של 0.6 מ/ש.



ציור 3 – מרסס כרם מסחרי עליו מותקן התקן לטעינת השראה והמרסס פועל עם פומיות הידראוליות קונבנציונליות (מימין). התקן של אלקטרודות לטעינת השראה על כף לריסוס כרם, כשעל הכף מותקנות פומיות הידראוליות קונבנציונליות, המבודדים עוברים ייבוש מתמיד ועליהם מותקנות האלקטרודות (משמאל).

השפעה חלשה יחסית. טבלה 1 מראה תוצאות של הזרם החשמלי עבור השתנות של h ושל המרווח בין האלקטרודות (המתואר כ- L בציר 1). המתח על האלקטרודות, U, הינו 20kV ומהירות האוויר, V, הינה 60m/s.

טבלה 1 - השפעת המרווח בין האלקטרודות לפומית ושל המרווח בין האלקטרודות, על הזרם שמעביר ענן התרסיס - $\mu A, I$.

h, mm										
14	16	18	19	20	22	24	26	28	30	
13	13	13	13.5	13.5	13.5	12.5	12.5	12	11.5	L=36
13	14	13.5	13.5	13	11.5	11.5	10.5	9.5	8.5	L=29

מהטבלה האחרונה ניתן לראות שהשינוי בזרם שגורם המרווח בין האלקטרודות לפומית, h, הוא מתון מאד. עבור מרווח אלקטרודה - פומית הנע בין 16 ל- 20 מ"מ מתקבלים ערכי זרם מקסימליים של 13 עד 14 μA עבור שני ערכים של המרווח בין האלקטרודות L. אמנם מדידות אלה נערכו עבור מתח של 20 kV אך בחינות במתחים נוספים הראו השתנות מועטה של הזרם כפונקציה של h. לפיכך נבחר מרווח אלקטרודה הפומית של 19 מ"מ בין האלקטרודות לפומית עבור המשך הניסויים והצגת התוצאות. דבר זה מאפשר הצגה גרפית ברורה של השפעות המשתנים הבלתי תלויים האחרים כמוצג מטה. המערכת לטעינת השראה של תרסיס המופק מפומית הידראולית קרמית נבחנה במעבדה עבור המשתנים הבלתי תלויים אשר להם השפעה חזקה על הזרם כמוצג בטבלה 2. כאן המרווח בין האלקטרודות הינו כמתואר בציר 1 בסימן L, מהירות סילון האוויר מסומנת כ- V והמתח על האלקטרודות מסומן כ- U.



ציר 4 - מערכת ריסוס אלקטרוסטטית מותקנת על מרסס צ'יקו לחממת עגבניות ומלפפון.

ואילו הצד החיצוני הוא הצד הקרוב למרסס - קרוב למעבר. בחלק התחתון של צמח העגבניה היו מעט עלים ולכן הוא לא נדגם. נדגמו עלים בחלק האמצעי ובחלק העליון של הצמח.

תוצאות

התקן לטעינה אלקטרוסטטית במעבדה

כדי להציג בצורה ברורה את המשתנה התלוי, במקרה זה הזרם החשמלי, כפונקציה של כל המשתנים הבלתי תלויים נערך ניסוי ראשון שמצא כי למרווח בין האלקטרודות לפומית, המסומן בציר 1 באמצעות h,

																L, mm				
60				36				29				20				12.5				
V, m/s				V, m/s				V, m/s				V, m/s				V, m/s				
60	50	30	10	60	50	30	10	60	50	30	10	60	50	30	10	60	50	30	10	
3*	3*	2*	2*	4*	4*	3*	3*	5*	5*	4*	3*	6*	6*	4*	4*	8*	8**	6*	4*	6
4*	4*	3*	3*	5*	5*	4*	4*	6*	7*	5*	4**	8*	8**	6**	4.5*	10**	9.5**	7**	4*	8
5*	5*	4*	3*	7*	7**	5*	4*	8*	8*	7*	5*	10**	9.5**	7*	5*	9.5*	9**	7*	3.5*	10
5*	5**	5*	4*	8*	8*	6*	5*	11*	9*	8*	5.5*	11**	11**	8**	4*	7**	7*	-	-	12
6*	5*	5**	4*	9**	9**	7.5*	5**	11**	12**	9**	4*	10*	11**	7*	-	-	-	-	-	14
6.5*	5**	6*	4*	11*	10**	9*	4.5*	13**	13**	9*	3*	-	10*	-	-	-	-	-	-	16
7**	5*	5*	4*	12**	12**	9**	4*	14**	13**	8**	2*	-	-	-	-	-	-	-	-	18
7*	4*	5**	3*	14**	12*	9*	3*	14**	-	6.5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
7**	4*	4*	2*	14*	13**	7*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
7*	3*	4*	-	13**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24

* סטיית תקן - 0.5 עד 0.8. ** סטיית תקן - 0.9 עד 1.1.

טבלה 2 - השתנות הזרם שמעביר ענן התרסיס (נמדד ב- μA) לפי מהירות סילון האוויר, המתח על האלקטרודות והמרווח בין האלקטרודות.

תוצאות הריסוס במרססים מסחריים

מרסס תותח – ניסוי הרבצה על צילינדר – תוצאות הרבצת טיפות באמצעות מרסס תותח על ניר רגיש למים המודבק אל אחורי גליל מוארק (ציור 5) ממחישות את היכולת הגבוהה של ריסוס אלקטרוסטטי להרבצה באזורים מוצנעים לעומת ריסוס ללא טעינה. הטעינה גרמה לתוספת של מאות אחוזים בצפיפות הטיפות בהרבצה בצד האחורי של הגליל לעומת הרבצה ללא טעינה. הרבצת טיפות בריסוס נישא אוויר על ניירות רגישים למים אשר הודבקו בצדו האחורי של גליל בוצעה באמצעות מרסס התותח. בניסוי ללא טעינה חשמלית הורבצו בממוצע 2 טיפות לסמ"ר ובניסוי נוסף זהה לקודם אך עם טעינה חשמלית הורבצו בממוצע 38 טיפות לסמ"ר.

מרסס כרם – ניסויי שדה – בטבלה מס' 3 ניתן לראות את צפיפות הטיפות לסמ"ר בצד האחורי של אשכול ענבים כאשר הריסוס מבוצע ללא טעינה חשמלית. מאידך, ניתן לראות בטבלה מס' 3 את צפיפות הטיפות לסמ"ר בצד האחורי של אשכול ענבים כאשר הריסוס מבוצע עם טעינה חשמלית. כמוכן ניתן לראות בטבלה זו את צפיפות הטיפות בסמ"ר על הצד התחתון של עלה צמח הגפן כאשר הריסוס מבוצע תחילה ללא טעינה חשמלית ואחר כך עם טעינה חשמלית.

טבלה 3 – צפיפות הטיפות בסמ"ר בכרם כאשר הריסוס מבוצע תחילה ללא טעינה חשמלית ואחר כך עם טעינה חשמלית.

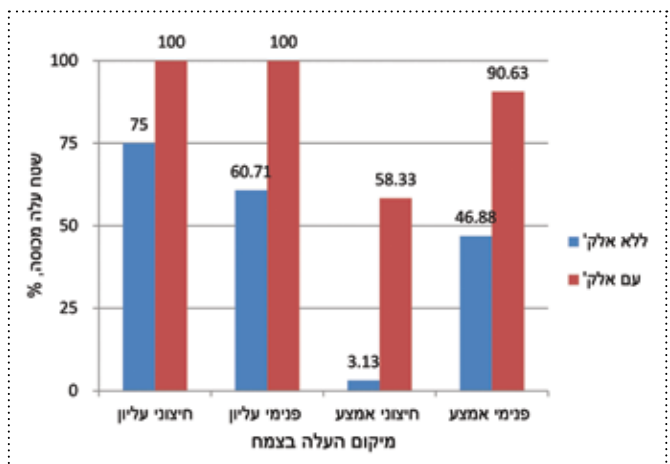
מספר השיפור (פי כמה)	לא טעון		טעון	
	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן
הצד האחורי של אשכול ענבים	33	13.2	188	69.8
הצד התחתון של עלה צמח הגפן	116	92	247	98.2

מרסס כרם – ניסוי הרבצה על צילינדר – תוצאות הרבצת טיפות על נייר רגיש למים המודבק אל אחורי גליל מוארק (ציור 6) ממחישות את היכולת הגבוהה של ריסוס אלקטרוסטטי להרבצה באזורים מוצנעים לעומת ריסוס ללא טעינה. הטעינה גרמה לתוספת של מאות אחוזים בצפיפות הטיפות בהרבצה בצד האחורי של הגליל לעומת הרבצה ללא טעינה. הרבצת טיפות בריסוס נישא אוויר על ניירות רגישים למים אשר הודבקו בצדו האחורי של גליל בוצעה בתנאים הדומים לכרם ובאמצעות מרסס מתאים. בניסוי ללא טעינה חשמלית הורבצו בממוצע 10 טיפות לסמ"ר ובניסוי נוסף זהה לקודם אך עם טעינה חשמלית הורבצו בממוצע למעלה מ- 300 טיפות לסמ"ר.

מרסס לחממת עגבניות – יעילות הכיסוי בחממה – תוצאות הניסויים לבחינת יעילות הכיסוי בטעינה א"ס בחממת עגבניות מוצגות בציור 7. בניסוי עם הטעינה כל שטח העלה היה מכוסה בחלקים הצמח העליונים, הן בפנימי והן בחיצוני. הכיסוי ללא טעינה בחלקי צמח אלה היה חלקי. באמצע גובה הצמח לא השיג הריסוס הא"ס כיסוי מלא של כל שטחי העלה אבל הריסוס ללא טעינה השיג כיסוי נמוך בהרבה.



ציור 5 – הרבצת טיפות על ניירות רגישים למים אשר הודבקו בצדו האחורי של גליל, בניסוי של התותח ללא טעינה חשמלית (משמאל) ובניסוי נוסף זהה לקודם אך עם טעינה חשמלית (מימין).



ציור 7 – השוואת הכיסוי באמצעות צבע פלורסצנטי של צמחי עגבניה בחממה בריסוס נישא אוויר: ללא טעינה אלקטרוסטטית ועם טעינה אלקטרוסטטית. השיפור גדול במיוחד באזורים בהם ההרבצה ללא טעינה היא חלשה.



ציור 6 – הרבצת טיפות של 'תרסיס נישא אוויר' על ניירות רגישים למים אשר הודבקו בחזית ובעורף של גליל – חזית ללא טעינה (עליון), עורף ללא טעינה (אמצעי), עורף עם טעינה (תחתון).

דיון

כדי להציג את המשתנה התלוי, במקרה זה הזרם החשמלי כפונקציה של המשתנים הבלתי תלויים נבחנו השפעת המרווח בין האלקטרודות לפומית, h, (טבלה 1) ונמצא שבקרב מרווח של 19 מ"מ השתנות הזרם מועטה עבור השינוי במשתנה זה. בהתאם לכך ניתן היה להציג את השתנות הזרם כפונקציה של המתח על האלקטרודות, המרווח בין האלקטרודות ומהירות הרוח (טבלה 2). טבלה 2 מראה שעל מנת להשיג עליה בזרם יש להעלות בצורה מתואמת את המתח ואת מהירות האוויר עד למגבלה של מהירות האוויר שמספקת המערכת. בתנאי המעבדה היתה מגבלה במהירות האוויר, כאשר במהירות גבוהה יותר גורם סילון האוויר התזה המונעת מדידה מדויקת באמצעות מערכת המדידה. במהירויות אוויר מקובלות במוצא של מרססים עם ריסוס נישא אוויר הנעות בין 30 ל- 60 מ' לש' – הזרם שניתן להקנות לכל פומית הוא 14 מיקרו אמפר ובתנאים אופטימליים הושג גם זרם של 15 מיקרו אמפר. עבור ספיקה של 0.55 ליטר לדקה מתקבלת טעינה של 1.63 מיליקולון לק"ג. פומיות מקובלות כמו TeeJet XR8001 (80 Degrees) או Albus APE80 צהובה נמצאו מתאימות ביותר עד כה להרבצה משולבת הכוללת ריסוס נישא אוויר וטעינה אלקטרוסטטית. ערכי הטעינה שהודגמו בעבודה זו היו גבוהים בהרבה מאלו שהושגו במערכות עם פומיות דומות ולכן הושג גם שיפור משמעותי בכמות הנוזל המורבץ ובצפיפות הטיפות על נירות רגישים למים ובריסוס בחומר פלורסצנטי. כפי שצפוי על פי חישובים תאורטיים וסימולציות השיג השימוש בהתקנים על מרסס תותח, העובד בטווחים רחוקים, שיפור קטן לעומת מרסס הכרם והחממה העובדים בטווחים קצרים. הסיבה לכך נעוצה בספיחה של אוויר ודילול הענן לאורך מסלול הסילון, כאשר מסלול ארוך וענן דליל כמו במרסס התותח, יוצרים שדה חשמלי חלש ומכאן גם שיפור קטן יחסית.

בשיתוף פעולה עם יצרנים נבחנו שיפורים נוספים ברמות הטעינה ורמות ההרבצה של התרסיס ונבחנו היישום וההחדרה של המערכות לשימוש מסחרי.

ככלל נמצאו במרסס לכרם ובמרסס לחממה שיפורים בכיסוי ברוב האזורים של המטרה, אבל נצפו שיפורים גדולים במיוחד באזורים בהם ההרבצה ללא טעינה היא נחותה.

סיכום ומסקנות

מערכת לטעינה אלקטרוסטטית של תרסיס נישא אוויר המופק בפומיות הידראוליות קונבנציונליות פותחה במחקר הנוכחי. פומיות אלה מרסקות את התרסיס באמצעות לחץ הנוזל. ניסויי מעבדה עם פומית מניפה מסוג Teejet 8001XR מעלות הראו כי ניתן להשיג ערכי טעינה גבוהים של 1.63 מילי קולון לק"ג, בתנאי ריסוס מקובלים, באמצעות המערכת שפותחה. ערכים אלה מהווים שיפור משמעותי לעומת ערכים שהושגו בעבודות קודמות. אפשר להגביר את הזרם המועבר על ידי ענן הטיפות על ידי העלאה מתואמת של המתח על האלקטרודות ושל

מהירות האוויר עד למעטפת המגבלות של המערכת ובפרט מגבלות מהירות האוויר. הותקנה מערכת לטעינת טיפות במרסס לכרם ונצפה שיפור של למעלה מפי 5 בצפיפות הטיפות באזורים נסתרים כמו הצד האחורי של האשכול. הותקנה מערכת לטעינת טיפות במרסס לחממה ונצפה שיפור גבוה בצפיפות הטיפות במיוחד באזורים הקשים להרבצה. החדרת המערכת לשימוש מסחרי בשיתוף פעולה עם יצרנים מהווה כעת אתגר מרכזי ביישום הטכנולוגיה.

ערכי הטעינה שהודגמו בעבודה זו גבוהים בהרבה מאלו שהושגו במערכות דומות, ואכן השיפורים שהושגו בכמות הנוזל המורבץ, בצפיפות הטיפות על נירות רגישים למים ובצפיפות הטיפות עם החומר הפלורסצנטי היו משמעותיים מאד. במרסס הכרם ובמרסס החממה העובדים בטווחים קצרים הושג שיפור משמעותי יותר מאשר במרסס התותח העובד בטווחים רחוקים.

ספרות

גמליאל, א., י. ריבן, ו. זילברג, ב. שטיינר, ש. עובדיה, (2005). פיתוח מרסס להדברת פגעים בכרם יין. הכנס השנתי של האגודה הישראלית להנדסה חקלאית, הטכניון, חיפה.

Hensley, L., X. Feng, J. E. Bryan (2008). Induction charging nozzle for flat fan sprays. *Journal of Electrostatics* 66:300–311.

Gan-Mor, S., A. Grinstein, H. beres, Y. Riven and I. Zur (1996). Improved uniformity of spray deposition in a dense plant canopy: methods and equipment. *Phytoparasitica* 24(1):57-67.

Gan-Mor, S., B. Ronen, K. Ohaliav (2014). The effect of air velocity and proximity on charging of spray from conventional hydraulic nozzles. *Biosystems Engineering*. 121: 200–208.

Laryea, G. N., S. No (2003). Development of electrostatic pressure-swirl nozzle for agricultural applications. *Journal of Electrostatics* 57:129–142.

Bechar, A., S. Gan-Mor, B. Ronen (2008). A method for increasing the electrostatic deposition of pollen and powder. *Journal of Electrostatics* 66:375–380.

Gamliel, A., Riven, Y., Steiner, B., & Beniches M., (2010). Improved sprayer performance in trailed pepper crops in the greenhouse. *The Association of Applied Biologists - International Advances in Pesticide Application 2010*, Cambridge, UK.

Inculet, I.I., & Castle, G.S. (2001). Induction charging of flat fan sprays for space charge generation. *IEEE IAS Ann. Meeting* (2001), 3, 1946–1949.

Law, S. E. (2001). Agricultural electrostatic spray application: a review of significant research and development during the 20th century. *Journal of Electrostatics*, 51: 25-42.

Law, S.E., H. Schrem, (2005). Electrostatic application of a plant-disease biocontrol agent for prevention of fungal infection through the stigmatic surfaces of blueberry flowers. *Journal of Electrostatics* 63:399–408.

Law, S.E., (1978). Embedded-electrode electrostatic-induction spray-charging nozzle: theoretical and engineering design. *Trans. ASAE* 21:1096–1104.

תשובה לשאלה מאתגרת מס' 6



אמנם הטרקטור שבתמונה דומה מאוד, אבל איננו מתוצרת קטרפילר, אלא CH.T.Z. B-10- (צ'ליביאנסקי טרקטור זאבור), שיוצר במפעל הטרקטורים בעיר צ'ליביאן, בהרי אורל שברוסיה. אחרי מלחמת העולם השנייה, שלחו האמריקאים אלפי טרקטורים, כסיוע לברית המועצות, לשם שיקום מהיר של הכלכלה והחקלאות. בין אלה היו טרקטורי קטרפילר D6, D7 ו-D8. הרוסים, שלא הכירו בחוקי הפטנטים, העתיקו, ללא כל בושא, את הטרקטורים, אבל עשו בהם מספר שינויים קלים, על מנת להתאים אותם לתנאים המקומיים. בתחילה הם נקראו בשם: "סטאלין". יותר מאוחר, עם חילופי השלטון, התחלף כמובן גם שמו של הטרקטור, שעבר כמה שינויים טכניים, ל-CH.T.Z. B-10.

בתמונה המצורפת, אפשר לראות את חיקוי המנוע, כולל מנוע הבנזין להתנעה של קטרפילר D-8 מדגם ישן.

שאלה מאתגרת מס' 7

מי יודע איזה טרקטור ענקי זה?

את התשובה ושמות הפותרים, נביא בחוברת הבאה.
אפשר לשלוח את התשובה אל:
mikun@cotton.co.il
או בטלפון למזכירות האירגון: 09-9604080



רעיונות לסדנה



לא פעם יש צורך להעלות מיסב חדש על גל ארוך, ומיקום המיסב הוא רחוק מקצה הגל. אם מוצאים צינור באורך וקוטר מתאים כדי לרחוף על טבעת המיסב, מה טוב. אם לא, מכים על טבעת המיסב בפטיש, או עם דורן ומסתכנים בגרימת נזק למיסב החדש. במקום זה, אפשר לחרוץ את טבעת המיסב הישן, להצמיד אותה אל החדש ולהכות עליה. היות והיא חרוצה, לא יהיה שום קושי להסיר אותה בסיום ההתקנה.

סיפורו של "הנער מוטרלו"

במנוע ו-16 כ"ס ביצול הגרירה. מחירו לצרכן היה 750 דולר. יותר מ-8000 טרקטורים כאלה נמכרו תוך כמה שנים ובשנת 1916 הוחל בייצור הדגם N. לטרקטור זה היה מנוע זהה לדגם הקודם, אך היו לו כבר שני הילוכים לפנים. אגב, היה זה הטרקטור הראשון, שעבר את מבחני בנסקה.

למרות ה"בנזין" שבשם החברה, פעלו שני הטרקטורים בנפט. בתקופה זו החלו יצרנים נוספים לייצר טרקטורים בעלי מנועי בנזין, אך ה-WATERLOO BOY היה יותר פופולארי מהם, בזכות המנוע הפשוט והאמין שלו. היה זה מנוע אופקי, בעל שני צילינדרים מקבילים, בעל קירור מים ותוספת של מים לתא השריפה, כדי למנוע נקישות של הצתה עצמית מוקדמת.

בשנת 1918, התחילה חברת ג'ון דיר, שעסקה עד אז בייצור כלי עיבוד בלבד, להתעניין בייצור של טרקטורים. הדגם הראשון שלהם נכשל וזה הניע אותם לעבור לייצור טרקטור שכבר הוכיח את עצמו. היות ולטרקטור WATERLOO BOY, היו כבר מוניטין, הם החליטו לקנות את Waterloo Gasoline Engine Company. עם זה, השתנה גם שם החברה ל- JOHN DEERE TRACTOR



הטרקטור של פרוליק



הלוגו של ווטרו - בוי



דגם R

רובנו חשבנו שחברת ג'ון דיר, תכננה פיתחה וייצרה את הטרקטור WATERLOO BOY, שכל כך מזוהה איתה, אבל זו טעות. האמת היא שהטרקטור תוכנן ונבנה בכלל בחברה אחרת ורק יותר מאוחר, הוא "עבר דירה" אל ג'ון דיר.

ומעשה שהיה, כך היה: חברת Waterloo Gasoline Engine Company, הייתה הראשונה שייצרה טרקטור בעל מנוע שריפה פנימית, בעוד שכל האחרות בנו רק טרקטורי קיטור. החברה נוסדה בשנת 1893, על ידי מר JOHN FROELICH, עם מספר אנשי עסקים. שנה קודם לכן, המציא מר FROELICH טרקטור חדשני בעל מנוע שריפה פנימית. החברה החדשה ייצרה ארבעה טרקטורים כאלה, אשר שנים מתוכם, הוחזרו ליצרן אחר כבוד. לאחר כישלון זה, הוחלט להפסיק את ייצור הטרקטורים ולהתמקד בבנייה של מנועים בלבד. בשנת 1913, הוחלט בחברה לחזור לייצור טרקטורים ובשנת 1914, החלו לייצר את הטרקטור WATERLOO BOY מדגם R, אשר זכה להצלחה מסחרית.

לטרקטור מדגם R, היה רק הילוך אחד לפנים והיגוי בעזרת שרשרת. הוא הפיק 25 כ"ס



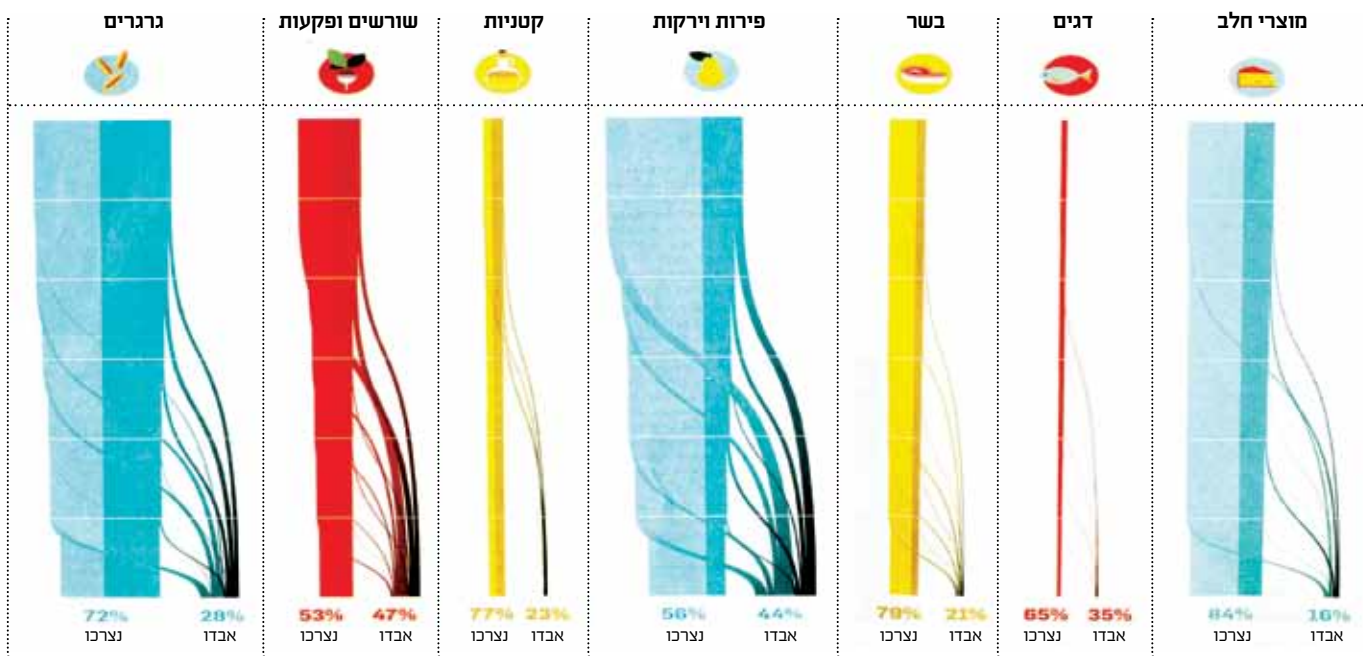
דגם N

איך העולם מבזבז מזון

על פי נתוני האו"ם

אנו מייצרים הרבה מעל לצורך ולכן אם הפחת יימנע, או רק יקטן, אפשר יהיה לחסוך הרבה מאמצים ואמצעים בייצור מזון. אחד השיפורים המוצעים, עוסק בחיי המדף של המוצרים. מדעני משרד החקלאות האמריקאי, פיתחו קופסה קטנה בגודל של אינץ' מעוקב, שמכילה אדים של חומר בשם: "קורוקסין" ומשחררת את האדים באיטיות. קופסה זו, אם תכנס למיכל אטום, שמכיל מוצרי מזון שמתקלקלים מהר, תאריך את חיי המדף שלהם עד לחמישה שבועות. רוב ההצעות הנוספות, לא ממש ניתנות לביצוע ואפילו נוגדות את הרגלי הצריכה. למשל מוצע שהצרכן ייקנה את המוצרים בכמויות קטנות ולעיתים תכופות, במקום לקנות כמות גדולה לזמן רב. מסופקני אם החיסכון במוצר שחלק ממנו עלול להתקלקל, יכסה את ההוצאות הנוספות של אברן זמן ונסיעות לשווקים. הוצע גם לשפר את מצב הכבישים בארצות המתפתחות, על מנת שהמוצר ישהה פחות זמן בדרך מן השדה לשוק, או למחסני הסטונאי. הצעות כאלה אולי יכולות לשפר את המצב, אך השאלה אם לרשויות המדינות המתפתחות, הנושא חשוב דיו כדי להפנות אליו את הכספים הדרושים ואם אלה בכלל מצויים.

הכתבה "מה צריך לגדל" עסקה בניסיון לחסוך במים, על ידי גידול סוגי מזון שונים, רק במקומות שכמות הגשמים מספקת (ללא התייחסות לאקלים). בהמשך לכתבה ההיא, נביא כאן נתונים על כמויות הענק של מזון, שהולכות לאיבוד ומה מוצע כיצד לשפר את המצב. בשנת 2011, אספו מוסדות של האו"ם נתונים מ-152 מדינות. המטרה הייתה למצוא דרכים לשיפורים בשרשרת המזון, החל מן המגדל, דרך מערכות ההובלה, האחסון, העיבוד והשיווק ועד לצרכן הסופי. האזור המצורף, מראה איזה אחוז מן המזון שמיוצר, מגיע ונאכל ואיזה אחוז מדהים מתבזבז והולך לאיבוד. בגרגרים, קרוב לשליש לא מגיע לשולחן האוכל. בגידולי שורש ופקעות, המצב גרוע יותר, היות וכמעט מחצית מן היבול אובדת בדרך. בפירות וירקות, המצב דומה. בגידולי שמן וקטניות, רבע מן התוצר נעלם בדרך. בבשר - חמישית, בדגים - שלישי ואילו במוצרי חלב - שביעית הולכת לאיבוד. בין השאר נמצא שבמדינות מתפתחות, האברן קטן יחסית ואילו במדינות המתועשות, הבזבז גדול מאוד. פירוש הדברים הוא, שבגלל הפחת,





JOHN DEERE

ג'ון דיר הירוקים שלא נגמרים !!!

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

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

ובעיקר אמינות !!! אמינות !!! אמינות !!!

דגם גיטור XUV550

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

דגם גיטור XUV855

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

דגם גיטור HPX

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



התמונה להמחשה בלבד

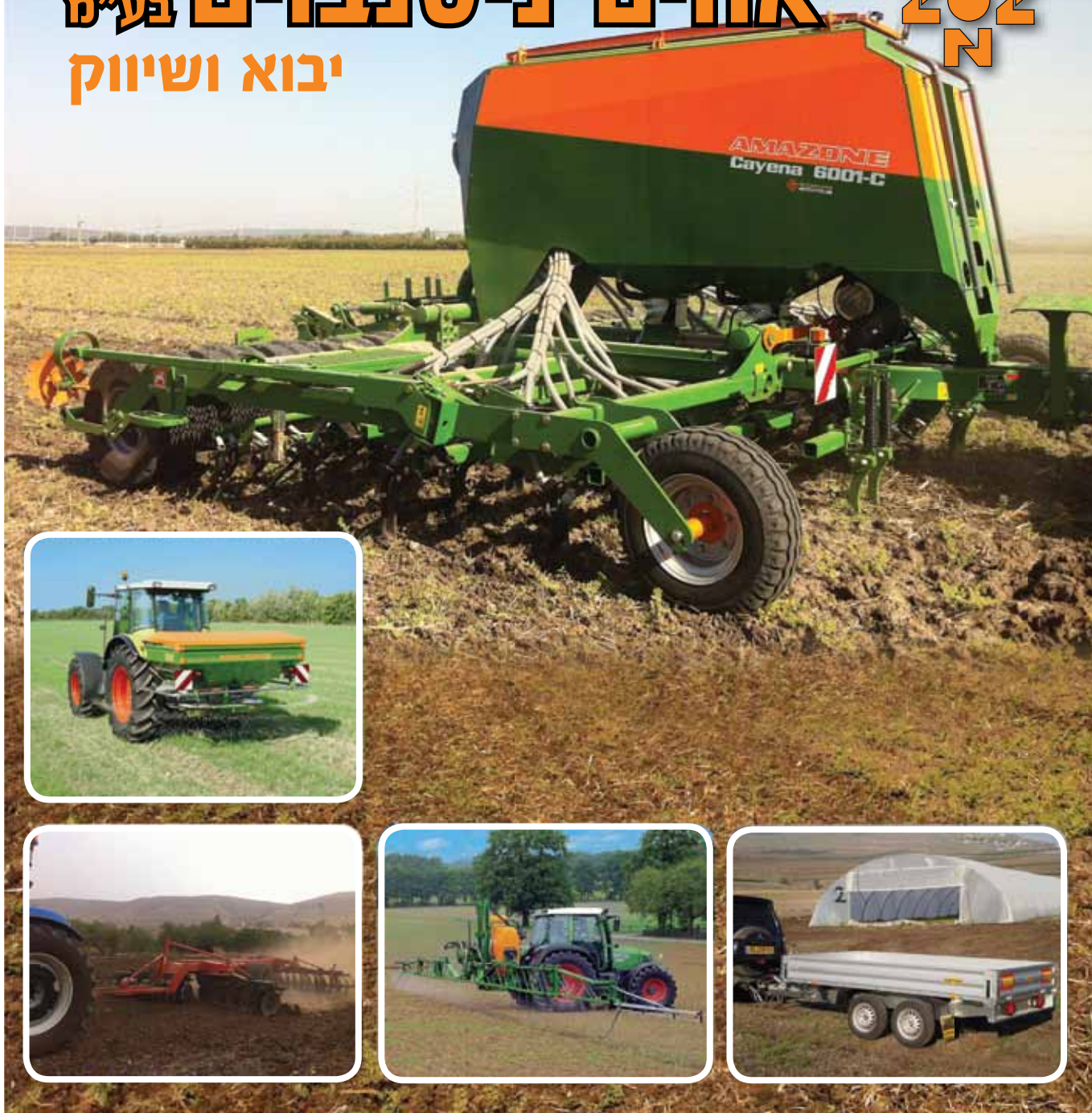
כפר הנגיד טל: 08-9421120, 08-9439294, פקס: 08-9421119

יוסי: 050-8575530, יובל: 050-8575535

דוא"ל: info@jkimchi.co.il | אתר: www.jkimchi.co.il

אחים ניסנבוים בע"מ

יבוא ושיווק



נציגות בלעדית של היצרנים המובילים בתחום:



ת.ד. 182, יבנאל 15225. טל: 04-6708259, פקס: 04-6708877
www.nissenboim.co.il