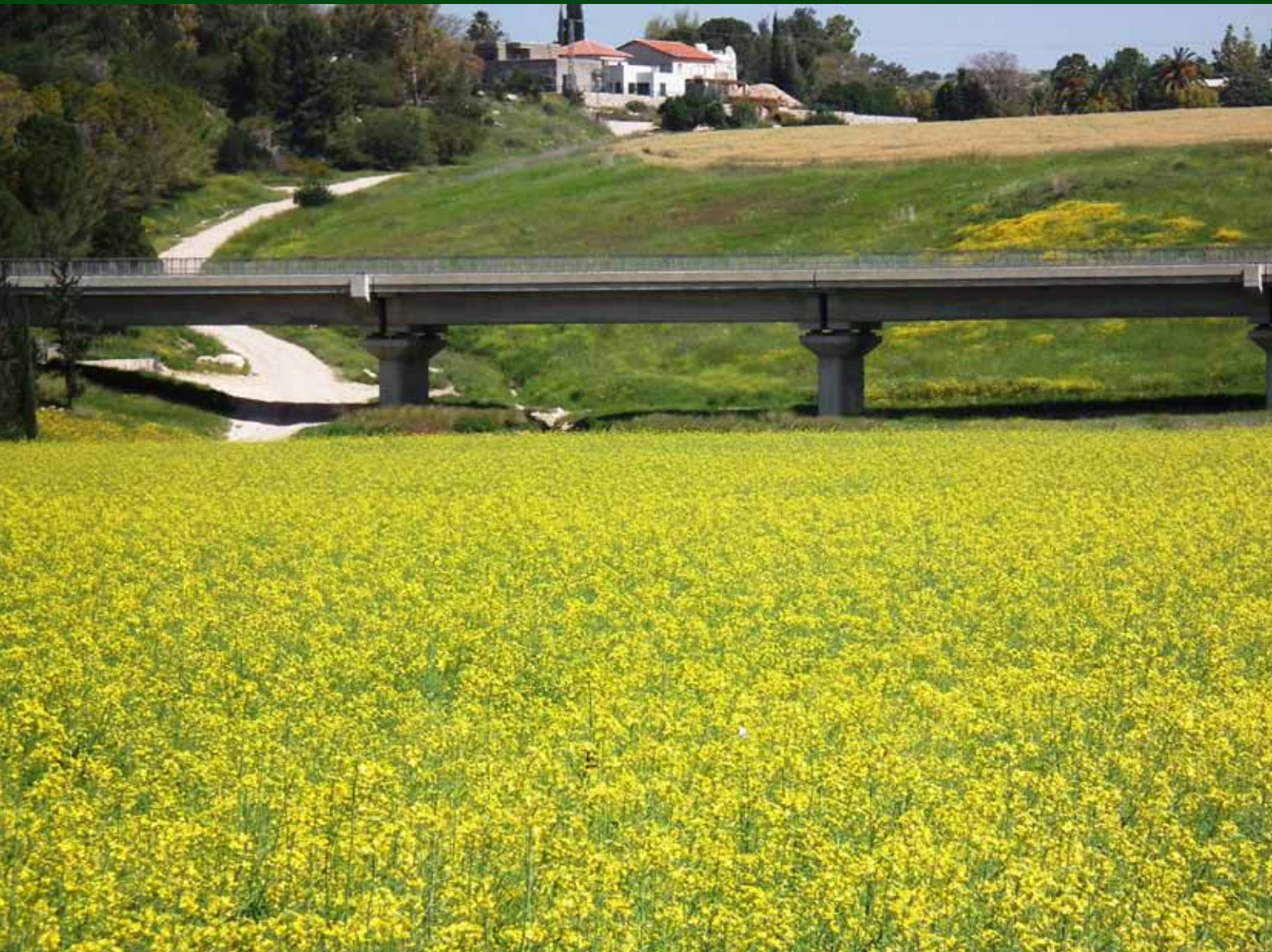




גיליון מס' 53
יוני 2014
סיון - תמוז תשע"ד

נירה & תלים

ירחון לנושאי גידולי שדה והנדסה בחקלאות



42

פאוור מיקס
למקסום
EP MC 130

40

השוואת מערכות
הידראוליות
בטרקטורים

38

עיבודים משמרים
וציוד נדרש

14

נגע הסגר נמצא
בזרעי סורגום
המיובאים לישראל

10

לשבור את תקרת
הזכוכית

דשנים לוקחים אותך אישי

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



Yasou YZU Koter



ייעוץ אגרונומי

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



תפעול וקשרי לקוחות

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



לוגיסטיקה ואספקה

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



ייצור דשנים

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



דשנים וחמרים כימיים בע"מ



דשנים וחמרים כימיים בע"מ

הזמנות: 1-800-77-88-77

ת.ד. 1428, חיפה 31013

טל. 04-8468178/9 פקס. 04-8468296

www.deshanim.co.il



4 משולחן המנכ"ל

6 בין עלון לעלון

8 מה חדש בגדש

10 לשבור את תקרת הזכוכית

14 נגע הסגר נמצא בזרעי סורגום המיובאים לישראל

17 יישום אימזאפיק (קדרה) להדברת עלקת מצרית בעגבניות לתעשייה

27 טיפוח זני חיטה

32 ענף חקלאי טוב ויציב

36 קטפות מהדקות, (סיכום ישיבה)

38 עיבודים משמרים וציוד נדרש

40 השוואת מערכות הידראוליות בטרקטורים

42 פאוור מיקס למקסום EP MC 130

43 שאלות מאתגרות

44 בחירת צמיגים

46 בחברות ובמפעלים

48 מה חדש

העלאת הפריון והתפוקה והקטנת עומסי עבודה בבתי צמיחה לירקות א'

51 מנוע "פינקל"

61 טרקטורים ברשת

62

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 זהה, 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:

שדה ליפיתית (קנולה) בפריחה בשעלבים. צילום איתן סלע.

המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות

משולחן המנכ"ל



תקרת זכוכית

עיתון הארץ הקדיש גיליון שלם של "דה מרקר" לדיון בחקלאות הישראלית. העיתון שואל שאלה חשובה: "מי צריך את החקלאות הישראלית?" ואכן, החקלאות תורמת רק שלושה אחוז מהתמ"ג ואחוז דומה מהיצוא. המאמר מתעלם מיצוא תשומות חקלאיות כמו טפטפות, מכוני חליבה, חומרי הדברה, מסננים ועוד ועוד.

אז מהו בעצם יצוא חקלאי? למעשה מייצאים קרקע, מים וידע! לנו אין מים ואין קרקע, זוהי תקרת הזכוכית שלנו! אכן אנחנו חזקים ביצוא ידע חקלאי, אבל למרות הגידול במשאבים למו"פ, גם כאן אנחנו משתרכים הרחק מאחורי המתחרים!

המשאב היקר ביותר הוא קרקע, כי מים אפשר להתפיל ולמחזר לחקלאות. בישראל כחצי דונם אדמה חקלאית לתושב!!! אנחנו בין הארצות עם היחס הנמוך ביותר בעולם בין תושבים לקרקע!!! לכן עלינו להשקיע מאמץ עליון לשמור על מעט הקרקע שיש לנו.

אז מי חייבים לנו על הקרקע החקלאית?

תהליך העיור

צריך לחשוב עוד פעם, האם כל אזרחי ישראל יוכלו לגור ב"בנה ביתך", משום כך יש לעודד בניה רוויה.

קורוזיה

בכל ארוע גשם, קרקע טובה ופוריה נשטפת לים: ישנן שיטות של עיבוד משמר שיכולות לסייע בהקטנת הנזק.

פלישה

קרקע שאינה מעובדת בקביעות היא בסכנת פלישה.

שבירת תקרת הזכוכית

הגידול המרכזי מבחינת שמירה על קרקעות הלאום הוא חיטה!!! אנו מגדלים חיטה על כמיליון דונם, בין רבע לשליש מאדמת הלאום. אם אמרנו בתחילה שקרקע היא המשאב היקר ביותר, ברור שהחיטה היא הגידול החשוב ביותר. לצערי, כספי המדען הראשי של משרד החקלאות מתעלמים מחשיבות החיטה ובמשך שנים לא הוקצו לנו משאבים ראויים. אם נשאל איפה הכסף - הוא מוקצה לעיתים לגידולים שספק אם יש להם חשיבות ברמה הלאומית.

לכן בחרתי לקיים יום עיון בנושא "שבירת תקרת הזכוכית של החיטה". לדעתי יש לנו שני וקטורים שצריכים לכוון אותנו בעתיד.

האחד: הכמות - איך מגיעים ל- 1,001 ק"ג לדונם.

השני: האיכות - איך משפרים עוד יותר את טיב החיטה הישראלית. אני קורא למשרד החקלאות לתעדף את המחקרים בנושא, כי הם שיביאו את התועלת המירבית בהשקעה.

יש לנו מעט קרקע, כדאי מאד שנדע לשמור עליה!!!

אורי נעמתי

מנכ"ל



צילום איתן סלע.




קִנָּט
קרן לביטוח נזקי טבע בחקלאות

אם אגוזי האדמה לא יכולים להגן על עצמם, הביטוח יגן עליך.

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

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

בין עלון לעלון



חיטה

כמות החיטה המתוכננת להתקבל השנה היא כ- 72,000 טון. הבצורת הכתה קשה, בעיקר בצפון - שם היבולים נפגעו קשה, השטחים שנשארו לגרעינים מעטים יחסית והאספקה למלאי החירום היא כרבע מהמקובל ביחס לשנים האחרונות. בדרום המצב פחות גרוע. מבחינת איכות החיטה, מסתמנת עונה טובה.

גשמי מרץ ומאי גרמו להקטולטר טוב מאד וכן אחוזי חלבון וגלוטן רטוב. אינדקס גלוטן מעט נמוך מן הממוצע, ויש יותר פסילות, לעומת השנתיים האחרונות.

בתחילת הקציר, שהחל השנה יחסית מאוחר, היו פסילות רבות של משאיות עקב לחות גבוהה של הגרעינים. התופעה התרחשה בצפון וברום. נגרם נזק לחקלאים ונוצר תסכול רב בקרב העוסקים בקציר. מכשירי הבדיקה, שכמותם משמשים גם בתחנות קבלת חיטה בחו"ל, נבדקו ביסודיות - הן בהשוואה בין המכשירים והן בהשוואה למעבדה חיצונית, שבדקה את לחות הגרעינים בתנור ייבוש. מסקנות הבדיקות הן שהמכשירים טובים ואמינים.

עם התקדמות הקציר והחמסינים, הבעיה הצטמצמה מאד.

הבצורת

הבצורת פגעה השנה במזרח הנגב, בעמק המעיינות, עמק חרוד ותענכים, וכן בקעת יבנאל ומזרח הכנרת.

עבודת הערכת הנזקים בעיצומה. החקלאים בצפון פחות מנוסים בתהליך, לשמחנתנו, אולם בכוחות משותפים נבצע את תהליך הערכת הנזקים ומילוי הטפסים בהקדם.

איכות החיטה המקומית

מזה מספר שנים יש חוסר שביעות רצון מהיכולת של מדד הגלוטן אינדקס לנבא את איכות האפייה של החיטה. המדד אינו מנבא או מצביע על נגיעות בפשפש.

משרד החקלאות מינה צוות מקצועי, שכולל את נציגי הזכיינים וטחנות הקמח, את נציגי המחקר וההדרכה, עובדי משרד החקלאות וארגון עובדי הפלחה. מטרת הצוות - להמליץ, לאחר בדיקה יסודית, על שינוי אפשרי במדדי הקבלה והתאמתם לצרכי הטוחנים והחקלאים. התהליך ילווה במחקר יסודי של ד"ר דוד בונפיל, למציאת המדדים והמכשירים המתאימים ביותר להפעלה בתחנות קבלה, כדי לנבא ולהעריך נכון את איכות החיטה.

בכל מקרה, עלינו להיות מודעים לכך שהאקלים הציבורי והממשלתי משתנה במהירות וכל דבר שנראה מובן מאליו עד לאחרונה, מוטל היום בספק ודורש הוכחה והסבר. עלינו לדאוג להביא חיטה טובה ואיכותית ולספק אותה ישירות ובלי התנייה למלאי החירום.

חומס

הצלחנו להגיע לתיאום מחודש עם משרד החקלאות לגבי תהליכי החלטה על ייבוא משלים של חומס לארץ ובכך, אני מקווה, נשפר את הרווחיות והיציבות בענף ויהיה אפשר לשקול שוב הגדלה של היקף המזרע.

חמניות

היקף גידול בחמניות נמוך לעומת העבר, אך יציב יחסית בשנתיים האחרונות. רק פריצה קדימה של איכות החמניות ושיפור בתנאי הסחר, יוכלו להביא להגדלה נוספת של שטחי המזרע.

שמיטה

למרות הבלבול בנושא הטפסים, שנובע מלימוד והחלטות תוך כדי עבודה, חשוב לזכור עכשיו לדאוג להיתר מכירה, כדי לא לעמוד במצב לא נעים בזמן הקטיף והאספקה.

אבטיח חללי

הגידול שומר על יציבות ורווחיות, אולם מתמודד עם בעיות חדשות בתחום הגנת הצומח.

ירקות תעשייה

אפונה - העונה הסתיימה באמצע מאי. היבולים סבירים ואף טובים, לעומת חלק מהתחזיות. אנחנו עוסקים בסיכומים עם המפעלים והצוות המקצועי של הזנים. מתחילים להתכונן לעונה הבאה. המעבר לעבודה בטנדרומטר לבדיקת דרגת ההבשלה בקבלה, עבר בצורה שקטה יחסית.

עגבניות - הקטיף מתחיל השבוע ב- 10/6/14. נקווה לעונה מוצלחת וקטיף טוב.

שועיית - בקרוב נתכנס לדון בתכניותינו למשא ומתן על המחיר והתנאים לאספקת שועיית לעונה הבאה. מומלץ לחכות בסבלנות.

אברום גלבוץ

ר. מדור גד"ש

פרלדו

זן האפונה הבכיר
לעונה המוקדמת.




זרעים גדרה
זני איכות

syngenta

אנשי הקשר לשירותך:

הלל שיפמן / אייל יבלונקה / 052-4496669 / 052-3825418

www.zeraim.com

מה חדש בגד"ש



השרב הכבד ששרר בחג השבועות גרם נזקים ל - 150 משקים ברחבי הארץ. בחדר המצב של קנט התקבלו מאות הודעות על נזקים מחקלאים שנפגעו.

מהערכה ראשונית של קנט, הקרן לביטוח נזקי קרקע בחקלאות עולה כי הקף הנזקים מגיע לסך של 4 מליון ₪. מסתמן כי נזק כבד נגרם לענף הלול בשלוחות ההטלה, הפטם, הרבייה ותרגולי ההודו. החום הכבד גרם לתמותת עופות. נזקים כבדים נגרמו לענבים, נקטרינה ומשמש בעיקר באזורי דרום והמרכז. כמו כן, נגרם נזק לגידולי הירקות וצמחי הגוי באזורים השונים ברחבי הארץ.

בקנט מציינים כי מרבית החקלאים שנפגעו ממזג האוויר השרבי מבוטחים במסלול המורחב ובכך נמנעה מהם פגיעה כלכלית משמעותית.



זרעי הנגב האיכות קובעת!

זרעי הנגב מציעה למגדלים זני חיטה מטיפוח של מכון וולקני באופן בלעדי ומקדמת טיפוח, שימור וייצור זני חיטה, וותיקים וחדשים המותאמים לאזורים ולשימושים השונים בארץ (גרעינים ללחם, חיטה קשה וחיטה למספוא).



זני איטה מותאמים לשאת ותמאין

- גורן -** זן חיטה לתחמיץ, מצטיין ביבולים גבוהים עמידות שדה למחלות, גרגר בהיר, אפיל מתאים גם לקרקעות חוליות.
- תשרי -** זן חיטה בכיר לתחמיץ, בעל יבול גבוה עמיד לרביצה.
- זן 37 (נסיוני) -** אפיל ביותר, מתאים לתחמיץ וחציר באזורים מרובי משקעים ולהתחמקות מגשמים מאוחרים. יבול גבוה ביותר.

זנים לזרעינים המשלבים יבול גבוה ואינדקס גלוטן גבוה

- בנימין -** זן עם פוטנציאל יבול גבוה ביותר תוך שמירה על גלוטן אינדקס גבוה, אפילות בינונית, עמיד לרביצה, מצטיין בעקביות במבחני הזנים מעל ל-4 שנים, ברבדים ובעמק בית שאן. מתאים ביותר לחלקות בעלות פוטנציאל גבוה להשאת היבול.
- בר ניר -** זן עתיר יבול בתנאים מיטביים. זקוף (עמיד לרביצה), עמיד לחילדון צהוב. אפילות בינונית. גלוטן אינדקס גבוה, עמידות שדה לפשפש הקמה.
- רותה -** זן דו-תכליתי, גבה קומה עם יבול טוב לגרעינים ותחמיץ, אפיל, גרגר בהיר, עמידות שדה לחילדון עלה ולספטוריה. מגלה סבילות לעקות חום.

האיסטוין

זני לזרעינים זרעים בהקדם

זני שלורה - זברו מיון והשאה

- נוגה -** זן דו-טורי, בעל גרעינים גדולים ואחידים. מתאים לגידול לגרעינים ולתנאים גבוליים **מחוטא נגד מחלת הרשת**.
- מענית -** זן שש-טורי. זקוף גם ביבול גבוה. מתאים לשחת ותחמיץ יבולים טובים גם בתנאים גבוליים. **מחוטא נגד מחלת הפסים**.
- בעל פוטנציאל יבול גבוה. **שני הזנים מתאימים גם לקרקעות רדודות או אוליות**
- איניק נוספים - בקיה - בקיה שדות. אפונה -** טיפוסים בכירים ואפילים.



טל: 08-9916474 פקס: 08-9916586 נייד: 058-7800821
www.negevseeds.com ישראל אדליסט, נייד: 052-3962742

זרעי הנגב
קיבוץ שובל 85320

לשבור את תקרת הזכוכית

מומחים מובילים בתחום גידול חיטה וטיפוחה הגיעו לכנס שקיים ארגון עובדי הפלחה בתערוכת אגרו משוב כדי לדון בשאלה כיצד ניתן לשבור את תקרת הזכוכית של טון לדונם? מסקנת ביניים שעלתה היא שהחומר הגנטי הקיים כיום יכול להגיע לתקרת הזכוכית הבעייה היא בתנאים סביבתיים. בינתיים, לפחות עד שתתרחש פריצת הדרך המדעית הבאה, הועלו הצעות לכיווני מחקר בתחום טיפוח הזנים ובדיקת ממשקי גידול שונים.

מיכל צוראל
צילומים: איתן סלע



פאנל מומחי טיפוח חיטה, מימין לשמאל: דר' דוד בונפיל, אורי דרור, אודי מידן, איתמר לופו, אריק הירשמן.

לשני חלקים עיקריים. בחלק הארי ניתנו הרצאות מומחים ובחלק השני נערך פאנל של מטפחים בהנחיית דר' דוד בונפיל.

כנס ארגון עובדי הפלחה התקיים ביום שלישי, 11 ביוני 2014, בדיוק ביום בו התקיימו הבחירות לנשיא המדינה אולי זו הסיבה להעדרות פוליטיקאים ושר החקלאות ביומה הראשון של התערוכה. הכנס חולק

מהפכה חדשה



פרופסור שחל אבו.

פרופסור שחל אבו, מהפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש סמית באוניברסיטה העברית היה ראשון המרצים. הוא תיאר את עבודותיו של נורמן בורלוג, אבי המהפכה הירוקה, בתחום הגדלת היבול ואמר: "אנשים מדברים על כך שהמהפכה הירוקה מיצתה את עצמה וצריך להמציא מהפכה חדשה. למעשה, זה די מתסכל שמאה שנים לאחר פיתוח גילוי הגנטיקה מטפחים לא מצליחים להעלות את היבול."

בהמשך דבריו סקר פרופ' אבו מחקרים שונים בנושאי גידול חיטה וסיכם: "יש ראיות מגוונות שניתן לשבור את תקרת הזכוכית אך התמונה שעולה מהמחקרים המדעיים מורכבת." בסיום דבריו התייחס פרופ' אבו לצד העסקי של תחום טיפוח הזנים ואמר: אני מקווה שאני לא מרגיז אף אחד בדברי, אבל חברות הזרעים הגדולות בימינו נשלטות על ידי קונגלומרטים בינלאומיים, בעלי אופי ניהול שמרני, במקרים רבים מדיניות ההשקעות מוכתבת על ידי אסטרטגים שבמשרה הקודמת שלהם עסקו במוצרים מסוג אחר לגמרי, בתנאים כאלו קשה לצפות לפריצת דרך מדעית. "רק בתנאים של חופש אקדמי ניתן לעשות פריצת דרך משמעותית."

זינוק בעלייה

דר' רועי בן דוד, חוקר צעיר ממנהל המחקר החקלאי הציג כיווני מחקר כמו פיתוח זני חיטה בעלי און צימוח, ממשק אי פליחה ובדיקת נושא הזריעה לעומק, כאמצעי להתמודדות עם תנאי אקלים משתנים. דר' בן דוד תרם תרומה להבנת הנושא כשלקח דוגמא מעולם הספורט כדי לתאר תהליכים גנטיים. הוא הביא לדוגמא שני ספורטאים, שזכו בתואר אלופי העולם בתחום הריצה: קרל לואיס יליד 1961 ויוסיין בולט יליד 1986.



דר' רועי בן דוד.

בין שני אלופי הריצה העולמיים מפריד, מלבד פער של שנים, גם פער של 30 מאיות השנייה בעת הזינוק, לטובת יוסיין בולט. הילוך איטי מראה כי נקודת התורפה של קרל לואיס נמצאת בזינוק איטי (יחסי כמובן) ואם היה מצליח לשפר את הזינוק היה מצליח להגיע להישג של יוסיין בולט.

באותו אופן, הסביר דר' בן דוד, נביטת חיטה משולה לזינוק ולכן יתכן והגברת היבול יכולה להעשות באמצעות פיתוח זני חיטה בעלי און צימוח. אם נצליח להחזיר גנים האחראיים לאון צימוח, בזני חיטה בעלי רקע גנטי מתאים, כמו שפרופ' בורלוג עשה בזמנו עם זנים ננסיים, נצליח לקדם את יכול החיטה, ובאנלוגיה הספורטיבית - להשתוות להישג שמציג יוסיין בולט.

שאלת אפיקורס

דר' דוד בונפיל ממנהל המחקר החקלאי גילת, מומחה לחקלאות מדייקת, דן בבעיית ירידת איכות החיטה. המצגת של דר' בונפיל, כללה צילומי לוויין של שדות כמו למשל מפה של חלקת חיטה בקיבוץ סעד שנקצר בקומבין עם GPS בה נראה "שטח מרושת בנקודות בהן הגענו ליבול טון לדונם. כך שלמעשה הגענו לתקרת הזכוכית, עוד לא שברנו אותה,



דר' דוד בונפיל.

אבל הגענו."

במפת חלקה בגילת משנת 2012, שנה בה ירדו 490 מ"מ גשם, נראה כתם כחול מצדה האחד של החלקה, שם הגיעו לטון לדונם. בדיקה של

יבוא, שיווק, ייצור ושיפוץ כלים חקלאיים

SHABTAI JUMAH שבתאי ג'ומעה

מכון חקלאי בע"מ

הספרדית, GASCON נציגים בלעדיים של חברת GASCON המתמחה בכלים לעיבוד קרקע, כל סוגי הדיסקוסים והמעגלות x,v, נגררים, 3 נקודות והידראוליים

אנחו בפייסבוק

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

בחיתת הבר יש פוטנציאל לשיפור היכול ועמידות ליובש. מכיוון שיש לנו מגוון רחב של קווים גנטיים של חיתת בר ובין 12 עד 17 מיליארד צרופים גנטיים (פי 5 מגודל הגנום האנושי) המלאכה הזו משולה למציאת מחט בערמת שחת או במילים עדינות: משימה מורכבת. מצד שני יש פתרונות נוספים כמו למשל צמצום הפסדי יכול. כ - 80% מסך היכול הגדל מדי שנה הולך לאיבוד. 10% בשל סיבות של מחלות ומזיקים ו - 70% בשל עקת סביבה בעיקר מחסור במים. אם נצליח לצמצם את הפסדי היכול ב - 30%, פתרנו את בעיית הרעב בעולם.

כותרת יפה אך לא רלוונטית

לאחר ההרצאות הציג אורי נעמתי את פאנל המומחים והסביר כי האנשים שנבחרו לפאנל הם האנשים שיצטרפו לתת פתרונות. מנחה הפאנל, דר' בונפיל ביקש מהמשתתפים לספק את נקודת המבט שלהם לגבי קווי טיפוח לגידול חיטה. יוסי דרור מחברת הזרע ג'נטיקס הקדים ואמר, שבירת תקרת הזכוכית זו כותרת יפה אבל לא רלוונטית. צריך להתמקד בנושא ניצול המים. אם נצליח להגיע למצב בו שדה המושקה ב - 250 מ"מ בשנה יגיע ל - 600 ק"ג, זה הכיוון אליו יש לשאוף. ובנוגע לשאלתו של בונפיל, הוסיף דרור, בעולם מקובל שתוכנית טיפוח היא רווחית אם יש מכירות מעל 10,000 טון זרעים. בארץ, שלושת חברות הזרעים יחד אולי מגיעות לנתון הזה ולמרות זאת אנחנו ממשיכים להעמיד קווי טיפוח. בהמשך דבריו אמר דרור, 10 שנים לוקח לטפח זן, שלוש שנים אחרונות הן רק לצרכי ארמיניסטרציה. אני מצפה מהחקלאים להבין את החשיבות של קניית זרעים מחברות מוכרות.

אחוזי הצלחה נמוכים

אודי מידן מחברת הזרע דיבר על הקושי בעבודת המטפח: כשפרצה המהפכה המולקולארית חשבו כולם שכל הבעיות יפתרו באמצעות טכנולוגיה מולקולרית. עברו עשרים שנה ועדיין אין לנו קצה חוט בנוגע ליכול. הידע הקיים כיום מתרכז בתחום עמידות למחלות. בתור מטפחים אנחנו עושים עבודה מאד לא יעילה והרכה מההכלאות שאנחנו עושים מתגלות כלא יעילות. ולמרות זאת אנחנו מתקדמים. אנחנו יכולים לקחת כמה ווריאנטים ולהכליא ביניהם הבעייה היא שיש אחוזי הצלחה נמוכים. אני מניח שבעתיד ופיתוח כלים חדשים יתכנו הכלאות יותר מושכלות שיתנו אחוז יותר גבוה של צאצאים, מעל הסטנדרט.

הכפלת גנים

איתמר לופו מחברת קיימא, התמקד בייחוד של החברה. בעולם עם תנאי אקלים תנודתיים יציבות צריכה להיות מילת המפתח. מי שיצליח להשיג יציבות יצליח להעלות את היכול. בקיימא אנחנו מתרכזים בחיטה בתחום שנקרא הכפלת גנים ומצליחים לראות עלייה יפה

הנושא העלתה שבאזור היה פיצוץ של צינור מים ובין שתי ערוגות היתה ערוגה זרועה כך שהערוגה לא זרועה צרכה מים. מסקנת הביניים שלו הייתה "שהחומר הגנטי הקיים היום מאפשר להגיע ליכול טון לדונם הבעייה היא, התנאים הסביבתיים". עוד אמר דר' בונפיל כי לגורמים רבים בתהליך הגידול כמו דישון, עשבים רעים, מרעד הצצה והשתבלות לא היתה השפעה על גובה היכול. לעומת זאת, לתנאי סביבה כמו מים, טמפרטורה ולחות יחסית ישנה השפעה על גובה היכול. אם אנחנו רוצים לשבור את התקרה אנחנו צריכים לדאוג לירידת גשם רציף, לאורך כל השנה ולגרום לירידת הטמפרטורה (כמו בבריטניה מן הסתם) וכאן אני מעלה שאלת אפיקורס: למה לשאוף לטונה לדונם? רוב שדות החיטה בארץ מיצרים בין 250 עד 350 ק"ג בשנה. אם נגרום להם להעלות יכול ל - 600 ק"ג בשנה הרי הקטנו את הפער. השאלה היא שאלת משאבים, איפה אנחנו משקיעים משאבים. אסור להגיע למצב של טון לדונם אבל באיכות לא טובה. לסיום הוסיף דר' בונפיל כי מאחר והדעות חלוקות בנוגע לאינדקס גלוטן כמדד לקביעת טיב החיטה, החלה לפעול בימים אלו ועדה שתדון בשאלה ותנסה למצוא קריטריון מתאים יותר לקביעת טיב החיטה.

חיילים בצבא המהפכה

הרצאתו של פרופסור סרנגה, מהפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש סמית באוניברסיטה העברית עסקה ב"שונות גנטית מחיטת הבר, אבני הבניין של המהפכה הירוקה". החקלאות כיום נדרשת לייצר יותר מזון ובאיכות משופרת תוך שימוש בפחות משאבי קרקע ומים, בתנאי אקלים תנודתיים ועם הצורך להקטין את הפגיעה האקולוגית בסביבה, אמר פרופ' סרנגה והוסיף: לאהרון אהרונוסון, שגילה את חיטה הבר בשנת 1906, היה חזון, שחיטת הבר תוכל להעשיר את יכולות החיטה המתורבתת ולפתור את בעיית הרעב בעולם ובכך הקדים את נורמן בורלוג, בכמה עשרות שנים. החזון של אהרונוסון נמצא עדיין בבחינה וכפי שניסח זאת פרופ' סרנגה: אנחנו חיילים בצבאו של אהרונוסון. קווי חיטת הבר עברו תנאי סלקציה טבעיים במשך אלפי שנים ואנחנו רואים שדווקא זנים עם ככירות בינונית מבססים מערכת יצור טובה בשדה. כלומר, העמדנו את המפעל בשדה, הוא מייצר אבל בתנאים הקיימים אנחנו סוגרים אותו אחרי תקופה קצרה.

אם ניתן לחיטה יותר זמן היא תוכל להגדיל את כושר היצור אבל אז אנחנו יוצרים בעייה של כניסה לתקופת האביב ועקת החום. כלומר, אנחנו צריכים לשלב תכונה נוספת של עמידה בתנאי יובש.



פרופסור יהושע סרנגה.



אורי נעמתי

שבור תשבר

אורי נעמתי בדברי סיכום: אם נסתכל ברמת שטחים רוב שטחי החיטה נמצאים באזורים שחונים. אם נסתכל ברמה כמותית, כמחצית מהחיטה גדלה בצפון הארץ. יודעים החברים מעמק יזרעאל שלפני שנתיים, בשנה גשומה, השיגו יכול ממוצע של 850 ק"ג לדונם. אני לא חוקר אלא מנהל ואני אומר שצריך לשים את הנושא מול העיניים. אני מסכים שיש מקום להגדיל את שיתוף הפעולה

בין החקלאים לאקדמיה וחברות הזרעים ופריצת הדרך, אם תגיע, היא תגיע מהאקדמיה. על כך הגיב פרופסור ברוך רובין מהפקולטה לחקלאות באוניברסיטה העברית, שהאקדמיה תעזור למי שמממן אותה ואת זה צריך להפנים. ההערה לא הקטינה כהוא זה מאופטימיות של נעמתי שהכריז בסיום הכנס: חברים אנחנו נמצא את התשובה ותקרת הזכוכית שבור תשבר.

כיבול ונוטים לחשוב כי הכפלת גנים תורמת ליציבות בתנאי עקה.

הון אנושי

אריק הירשמן מאגרידרה תיאר את עבודת הטיפוח בחברה ואמר: אנחנו ממשיכים להתמקד בטיפוח הקלסי על ידי הכלאת זנים. צוואר הבקבוק בו נתקלנו הוא שונות גנטית. בסופו של דבר עם כל הכלים הטכנולוגיים אין תחליף לעיץ של המטפח בשדה, לקלוט את הזנים. המיומנות היומיומית קובעת אם הגנוטיפ עובר סלקציה. לכן אנחנו רואים חשיבות רבה בטיפוח ההון האנושי.

בכל מדינה הקריטריונים לחיטה שונים כיוון שלכל מדינה יש את סוגי הלחם האופייניים למקום, לכן צריך להגדיר מהם מדדי האיכות שמגדלי החיטה והנוגעים לתחום כמו בעלי טחנות הקמח, שואפים להגיע אליהם כדי לעזור לנו, המטפחים, להגדיר את הכיוון אליו נשאף.



פריורי אקסטרה®

מבית syngenta



חדש!

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

לונסמבורג תעשיות בע"מ

77: 03-796 4300 | www.luxembourg.co.il



לונסמבורג®

ציון - 285

אקלאו ביאקה יוגי

נגע הסגר נמצא בזרעי סורגום המיובאים לישראל

גלינה סידן, רונית כהן - המעבדה הרשמית לבדיקת זרעים, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי
ינאל הרמתי, ראול קלינרמן, מאיר זילברמן, גניה אלקינד ועדנה לוי - השירותים להגנת הצומח

מבוא

ומפיצים את הנבגים לפרחים נוספים (תמונות 2, 3). בשלב מאוחר יותר מופיעים קשיונות הנוצרים בשחלות הפגועות (תמונה 4). ניתן לראות את הנבגים גם בתוך הקישיון. (Muthusubramanian, 2006).



תמונה 2: נבגים אל-מיניים מטל דבש 1.25X20



תמונה 3: נבגים אל-מיניים מטל דבש 1.25X40

במהלך 2013 הובאו לישראל במסגרת ניסיונות 3 זנים של סורגום (HA1022, 70359, HA1014).

בתקופת הפריחה הופיעו סימפטומים המזכירים את התופעה המוכרת בשם ארגוט (*Claviceps*). הדוגמה הראשונה הובאה למעבדה של השירותים להגנת הצומח ולביקורת על ידי דר' אפרים צוקרמן.

שלושה מינים של *Claviceps* עלולים לגרום למחלת הארגוט בסורגום. הפטרייה *C. sorghi* גורמת לארגוט כדרום מזרח הודו, אותרה שם לראשונה בשנת 1915. המין *C. africana*, שתואר כמין חדש בזימבבווה ב-1991, הוא הנפוץ ביותר וגורם לארגוט במדינות ויכשות רבות בעולם כולל ארצות הברית והודו. מין שלישי הוא *C. sorghicola* (Tooley et al, 2010.) הגורם למחלת הארגוט ביפן, (Muthusubramanian, 2006). (Invasive Species Compendium, 2014)

תיאור המחלה

בשלב הראשוני מופיע על התפרחות נוזל דביק בצבע דבש-חום המופרש מהשחלות הנגועות. (תמונה 1) מכאן גם נגזר שם המחלה sugary disease. טיפות הטל דבש מכילות כמויות ניכרות של נבגים הנמצאים בתמיסה סוכרית המושכת חרקים רבים הניזונים מטל הדבש



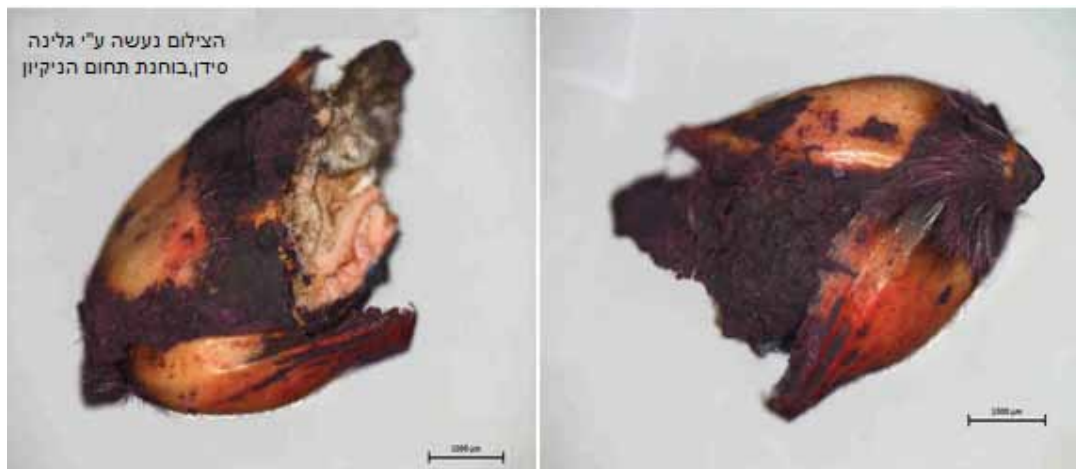
תמונה 1: הסימפטומים בשדה - טל דבש כתפרחות של צמחי הסורגום.

זרעים. לביצוע בדיקה זו חשיבות רבה מאוד שכן, היא עשויה לצמצם את הנזקים העלולים להיגרם כתוצאה מכניסתם לארץ של פתוגנים מסוכנים כולל נגעי הסגר.

בדיקת ניקיון זרעים היא בדיקה חזותית, לעיתים בעזרת בינוקולר. מטרתה לכמת, בעזרת שיטות מקובלות, רכיבים בדגימת הזרעים הנבדקת: זרעים

"נקיים", חומר "דומם" (כולל קשיונות) וזרעים זרים (הממוינים לתרבותיים, לרעים ול"מחבלים"). קשיונות המתגלים במהלך הבדיקה מאופיינים ומוגדרים.

בזרעי יבוא מבוצעות שתי בדיקות ניקיון: בדיקת ניקיון רגיל (משקל דוגמת עבודה לבדיקת זו ולנביטה - 90 ג') ובדיקה מוגבלת לנוכחות זרעים רעים, מחבלים וקשיונות (משקל דוגמת עבודה - 900 ג'). בבדיקה הנוכחית לאחר שזוהה הפתוגן בשדה נשלחו זרעי הסורגום לבדיקת ניקיון מקשיונות. לא צוין חומר החיטוי בזרעים למרות שהזרעים היו צבועים בסגול (תמונה 5). קל יותר לזהות את הקשיונות בזרעים בלתי מחוטאים מכיוון שצבעם בהיר יחסית. בדגימה זו התגלה לראשונה קישיון אשר אובחן מבחינה מורפולוגית כ-



תמונה 4: קישיון של *Claviceps* שהתגלה בזרעי הסורגום: מימין מראה חיצוני ומשמאל מראה פנימי במקום החיתוך.

סיכון פיטוסניטרי

השפעות טוקסיגניות שנגרמות על ידי עיכול קשיונות של *C. africana* דווחו בבקר, חזירים ועופות. רקמות הקישיון מייצרות אלקלואידים שתכולתם בקישיון נעה בין 0.02 - 0.98 wt/wt. דיהידרוארגוזין מהווה כ- 90% מהאלקלואיד ונוכחותו מהווה קריטריון חשוב לזיהוי *C. africana* (www.cabi.org/isc/datasheet/13787). רעלן הארגוט שימש בעבר לכיווץ כלי דם בעת דימומים פנימיים (לא הייתה הטכנולוגיה של היום).

לבע"ח חיים בעיקר ממשפחת הפריים כיווץ כלי דם בעת ההריון גורם להפרדות השיליה מדופן הרחם ולהפלה.

מסיבה זו יש סכנה של התפשטות המחלה בארץ. במילים אחרות התפשטות המחלה בארץ עלולה לגרום להוצאת הסורגום מגידולי המספוא בארץ.

מין אחר של מחלת הארגוט הביא להוצאת גידול הפספלוס מסל גידולי המספוא בארץ. (צוקרמן 2011)

בדיקות לנוכחות הפתוגן בזרעים

במעבדה הרשמית לבדיקת זרעים נערכת בדיקת ניקיון (purity test) לדגימות של זרעי ירקות, גידולי שדה ופרחים המיועדים לריבוי, כדי לקבוע את הרכב מכסת הזרעים ואת סכנת אילוח השדות. במהלך הבדיקה מזוהים לעיתים קרובות קשיונות, המהווים פקעות של תפטיר שהתארגנו יחד למבנים של מעין רקמה ומספר שכבות. הקישיון מוקף כולו במעטה חום המכיל מלנין. פטריות רבות יוצרות קשיונות, שהם גופי ריבוי והשתמרות גדולים יחסית והם עמידים בתנאים קשים. קשיונות של *Claviceps* spp. ושל פטריות נוספות העלולים להימצא באריות של גידולים שונים, מתגלים בקלות במהלך בדיקה חזותית פשוטה בעין. בדיקה כזאת של ניקיון זרעים היא שגרתית במעבדה הרשמית לבדיקת



תמונה 5: זרעי סורגום נקיים, מחוטאים.



תמונה 7: שטח הניסוי בו בוצעה הכחדת הנגע.



תמונה 6: נבגים אל-מיניים מתוך הקישיון.

ספרות

1. Ahmed, K. M. 1993, A Pictorial Guide to the Identification of Seedborne Fungi of Sorghum, Pearl Millet, Chickpea, Pigeonpea and Groundnut, ICRISAT, Patnacheru.
2. Invasive Species Compendium. <http://www.cabi.org>
3. Muthusubramanian, V.; Bandyopadhyay, R.; Tooley, P. W.; Reddy, D. J.; Blackwell (2005) Inoculated host range and effect of host on morphology and size of macroconidia produced by *Claviceps africana* and *Claviceps sorghi*. Publishing, Berlin, Germany, Journal of Phytopathology, , 153, 1, pp 1-4, 23 ref.
4. Venkateshwaran Muthusubramanian; Ranajit Bandyopadhyay; Reddy, D. R.; Tooley, P. W.; Elsevier (2006) Cultural characteristics, morphology, and variation within *Claviceps africana* and *C. sorghi* from India. Amsterdam, Netherlands, Mycological Research, 110, 4, pp 452-464
5. Tooley P, Carras M, Sechler A, Rajasab A, 2010, Real-time PCR detection of sorghum ergot pathogens *Claviceps Africana*, *C. sorghi* and *C. sorghicola*, Journal of Phytopathology.
6. www.cabi.org/isc/datasheet/13787

7. צוקרמן א. ועדין ג. 2011. חומרים ותכשירים מזיקים במספוא הגס, סקירת הבעיה והצעות להקטנת הסיכון. ניר ותלם 15: 28-20.
8. צוקרמן א. ועדין ג. 2011. המספוא הגס חומרים ותכשירים מזיקים. משק הבקר והחלב 90: 351-92.

Claviceps על סמך נוכחות נבגים אופייניים שזוהו בבדיקה מיקרוסקופית (תמונה 6). לפי בדיקה מולקולרית שבוצעה במעבדה חיצונית זוהתה הפטרייה *Claviceps africana* בהומולוגיה של 99% פטרייה זו גורמת להפסדים ניכרים ביבולים ולנזק רב, קשה, גלילי ומעט מעוקל בצבע שמנת-אפור או חום כהה עד שחור. (Muthusubramanian, 2005, 2006). במקום הזרע מופיע קישיון קשה, גלילי ומעט מעוקל בצבע שמנת-אפור או חום כהה עד שחור. (Ahmed 1993). הקישיון משתמר בקרקע ולקראת עונת הפריחה מתעוררים הקשיונות מתרדמתם ונוכטים. הם מצמיחים גבעולונים אשר בראשם גופי פרי מיניים פריטציות. הפריטציות משחררות נבגי שק (אסקוספורות) המתפזרים ברוח ותוקפים את השחלות של פרחי הדגן. בפרחים מתפתח טל דבש ובו כמות רבה של נבגים אל-מיניים. בשיבולים מתפתחים קשיונות הנושרים בחלקם לקרקע בזמן הקציר. כך שקשיונות מעורבים עם הזרעים בזמן האסיף.

הכחדת הנגע

זרעי הסורגום הגיעו במסגרת ניסיונית ונזרעו בבית רשת בגליל התחתון (שרונה). גודל השטח חצי דונם. לפי המלצתו של פרופסור אברהם גמליאל (מינהל המחקר החקלאי), החומר נעקר הוכנס לשקיות אטומות ומכוסות בניילון, רוסס בקוטלי עשבים ופטטריות והושאר במבנה עד להתייבשות הצמחים במשך 3 שבועות. צנרת וחלקי פלסטיק הועברו לאתר הטמנה. בוצעה שריפה של החומר הצמחי. בשטח הניסוי בוצע חריש עמוק כדי להוציא את שאריות השורשים. גם השורשים נשרפו. האפר נקבר בעומק של כ-2 מטרים.

בנוסף, בוצע חיטוי קרקע בפלדין (תמונה 7). בוצע ניטור ככול שטחי הגידול של הסורגום בארץ ולא נמצאה נגיעות. בהמשך, נעשו 2 ניטורים נוספים בשטח הניסוי, בשטח שנמצא נגוע לא יגודל סורגום. במהלך השנה הקרובה יבוצע סקר נוסף בשטחי הבר הסמוכים.

יישום אימזאפיק ("קדרה") דרך מערכות טפטוף להדברת עלקת מצרית (*Phelipanche aegyptiaca*) בעגבניות לתעשייה

יעקב גולדווסר, עמית פאפריש וברוך רובין - המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות ע"ש ר.ה. סמית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, אוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות.
און רבינוביץ - שרות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.
זאב גרסטל ואחמד נאסר - המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה מנהל המחקר החקלאי, בית דגן.
נפתלי לזרוביץ וגלבוץ אריה - המכון לחקלאות וביוטכנולוגיה של אזורים צחיחים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב.

מבוא

עלקת מצרית (*Phelipanche aegyptiaca*) היא טפיל שורש מוחלט הנטפל לגידולים רבים ופוגע ביבולם ואיכותם. מיץ זה של עלקת הוא הנפוץ ביותר בישראל, בעל טווח הפונדקאים הגדול ביותר והמזיק ביותר לגידולים חקלאיים - בעיקר גידולי שדה, ירקות ותבלינים. שטחים רבים בכל אזורי גידול עגבניות לתעשייה מאולחים בעלקת מצרית והמגדלים סובלים נזקים כבדים עד כדי נטישת גידולים בשדות מאולחים בטפיל.

קוטלי העשבים מעכבי האנזים ALS הם תכשירים סיסטמיים המוכרים כיעילים בהדברה סלקטיבית של עלקת על ידי פגיעה ישירה בעלקת הנובטת בקרקע, ופגיעה עקיפה על ידי הסעתם מהפונדקאי לעלקת המחוברת לצינורות ההובלה שלו באמצעות מצצים (*haustoria*). העלקת המחוברת לפונדקאי מהווה מבלע חזק למוטמעים המיוצרים על ידי הפונדקאי ולקוטלי העשבים הסיסטמיים המוסעים דרך הפונדקאי לטפיל.

ההשקיה המקובלת בגידול עגבניות לתעשייה היא השקיה בטפטוף ויש אפשרות לנצל מערכת זאת ליישום מדויק של תכשירי הדברה כולל קוטלי עשבים ("הרביגיזיה") ובתוכם מעכבי ALS להדברת העלקת. עד כה, רוב המחקרים הנוגעים לסוגיה זו הסתמכו על ניסוי ותעיה וכיום אנחנו מגשימים באפלה בכל הקשור לפיזור תכשירי הדברת עשבים עם המים בטפטוף וכיצד להשיג במרחב ובזמן המתאים ריכוז קטלני לטפיל ובררני לפונדקאי.

מטרות המחקר

לבחון את השפעת השילובים של משטרי השקיה, מנות מים, ריכוז החומר ומועד יישומו בהרביגיזיה של קוטל העשבים קדרה (אימזאפיק 240 ג'/ל ת"נ) על פיזור החומר במים, בקרקע ובצמח בכדי לקבוע את הממשק המיטבי להדברה מושכלת של עלקת מצרית לכל אורך תקופת גידול עגבניות לתעשייה.

מהלך הניסויים

ניסוי מעבדה

השפעת אימזאפיק על זרעי ונבטי עלקת מצרית בצלחות פטרי. בכדי לבחון את רגישות זרעי ונבטי עלקת לאימזאפיק לפני התחברותם לשורשי פונדקאי, ערכנו ניסוי לקביעת עקומי התגובה של זרעי עלקת מצרית לקוטל העשבים אימזאפיק עם וללא Preconditioning (PC). זרעי העלקת חוטאו ופוזרו בתנאים סטריליים על נייר GFA בצלחות פטרי בקוטר 5 ס"מ, 5 חזרות= 5 צלחות פטרי לכל טיפול. בטיפול ללא PC הזרעים קיבלו מיד את טיפולי קוטל העשבים וצלחות הפטרי הושמו בחושך בחדר גידול בטמפרטורה 25 מעלות צלסיוס. בטיפול ה-PC הוסף לצלחות 700 µl מים לצלחת והם שהו בחושך במשך שבוע ב- 25 מעלות צלסיוס לפני שקיבלו את טיפולי האימזאפיק. שבועיים לאחר הטיפולים נבדקה נביטת הזרעים ונמצא כי בטווח ריכוזים של 0-5000 ppb אימזאפיק אין פגיעה נביטת זרעי עלקת מצרית עם וללא PC והם נבטו כמו בטיפול הביקורת שבו הוספו מים בלבד.

ההזרקה היה 10 ul והסולבנטים היו מים המכילים 0.2% חומצה אצטית ותערובת של מתנול ואצטוניטריל ביחס של 3 תמיסה מימית ל- 7 תערובת סולבנטים כאשר קצב הזרימה הוא 0.8 מ"ל לדקה. אימזאפיק זוהה בשיטת MRM עם המעברים 276.1 < 163.1 ו- 276.1 < 86.1. **אנליזה של דוגמאות צמח.** לדוגמה של 0.1 גרם צמח (יבש ליופלייזר) בתוך מבחנה הוספנו 5 מ"ל תערובת מים ואצטוניטריל ו- 2 מ"ל הקסאן. לאחר סחרור של 30 שניות בוורטקס וטלטול למשך לילה במטלטלת סירכזנו ואספנו את התסנין מהשכבה המימית. העברנו כ- 2 מ"ל של התסנין דרך מסנן ספירלה והאנליזה ב- LCMS בוצעה כפי שפורט מעלה. בגלל הפרעות של הכלורופיל, האנאליזה נעשתה עד כה רק על שורשי צמחים.

קביעת עקום ספיחה של אימזאפיק לקרקעות בהן נערכו ניסויי המיזם להדברת עלקת. בניסוי נבדקו שלוש דוגמאות קרקע מאתרי ניסויי השדה של מיזם העלקת ב- 2013: עין חרוד איחוד בעמק יזרעאל, חוות ערן בעמק בית שאן וחוות גד"ש בגליל העליון. ספיחת החומר בקרקעות אלו הושוותה לספיחה בקרקע חמרה. ספיחת אימזאפיק נבדקה על ידי טלטול קרקע עם תמיסה המכילה ריכוז ידוע של חומר ההדברה עד למצב של שיווי משקל. דוגמת קרקע במשקל 5 גרם הוספה לתוך מבחנה. למבחנה הוספו 10 מ"ל של תמיסת אימזאפיק בריכוזים 0-400 ppb בדוגמאות מחוות גד"ש וחוות ערן וריכוזים של 0-700 ppb בשתי הקרקעות הנוספות. הניסוי בוצע עם תמיסת אימזאפיק מחומר טכני וכן מהפורמולציה המסחרית. לאחר טלטול של 18 שעות המבחנות סורכזו ודגימה של תמיסה נלקחה מהתסנין העליון לאנליזה של ריכוז האימזאפיק ב- LCMS כמפורט לעיל. הניסוי בוצע בשתי חזרות לכל ריכוז. הכמות הספוחה של אימזאפיק חושבה על פי ההפרש בין הכמות שהוספה בתמיסה לקרקע לכמות שנשארה בתמיסה בשיווי משקל.

על אף הספיחה המועטה של אימזאפיק, תוצאות ניסוי הספיחה מראות שקרקע חוות גד"ש גליל עליון סופחת אימזאפיק באופן משמעותי יותר מאשר הקרקעות האחרות שנבדקו (איור 2א). ערך Kd (מקדם

בניסוי נוסף באותה מערכת בחנו את עקום התגובה של נבטי עלקת בני שבועיים (שבועיים לאחר הנבטתם באמצעות המנביטי הסינטטי GR 24) ולאחר שעברו קודם לכן תקופה של שבוע PC. גם במקרה זה לא נמצאה השפעה של קוטל העשבים על נבטי העלקת והם נבטו כמו בטיפול הביקורת שבו הוספו מים בלבד. מכאן המסקנה כי אימזאפיק לא פעיל על זרעי ונבטי עלקת לפני התחברותם לפונדקאי.

השפעת אימזאפיק על עלקת מצרית הטפולה לשורשי עגבניה במערכת של שקיות פוליאיתילן. בהמשך לניסויים לקביעת תגובת זרעים ונבטים של עלקת מצרית לאימזאפיק לפני התחברותם לפונדקאיים המתוארים מעלה, ערכנו ניסוי לקביעת עקום התגובה של עלקת הגדלה על שורשי עגבניות לאימזאפיק במערכת שקיות פוליאיתילן. הניסוי נערך בחדר גידול בטמפרטורה של 25 מעלות צלסיוס שבה גודלו הטפיל והפונדקאי על נייר GFA והוזנו מתמיסת מזון (איור 1א). הצמחים נחשפו לריכוזי אימזאפיק של 0, 2.5, 5, 10 ppb - 5.0 ב- 10 חזרות. הניסוי חיזק את ממצאי הניסוי בצלחות פטרי- נבטי העלקת המצרית נפגעו על ידי אימזאפיק רק לאחר התחברותם לשורש הפונדקאי. שני המינונים פגעו בהיווצרות שלבים מתקדמים של התפתחות העלקת על שורשי העגבנייה (איורים 1ב, ג).

אנליזה של אימזאפיק באמצעות LCMS

אנליזה של דוגמאות קרקע. פיתוח הפרוטוקול לבדיקות האנאליטיות ב-LCMS, המיצויים וקביעת הערכים של אימזאפיק בבדיקות הקרקע, המים ובהמשך גם בצמח נערכו במכון למדעי הקרקע, המים והסביבה במרכז וולקני. אנליזה כימית של תכולת האימזאפיק נעשתה בדוגמת קרקע במשקל של 3-5 גרם, לה הוספנו 10 מ"ל של תמיסת מים ומתנול (70:30 בהתאמה) למיצוי החומר. לאחר סחרור במשך 30 שניות בוורטקס וטלטול למשך לילה במטלטלת, סירכזנו ואספנו את התסנין הצלול והעברנו כ- 2 מ"ל של התסנין דרך מסנן ספירלה (45µ) לבקבוקן LCMS לשם אנליזה. הבדיקה בוצעה במכשיר LCMS 3200 Qtrap מתוצרת AB Sciex במצב ESI+ עם קולונה C18. נפח



איור 1. א. מערכת השקיות למעקב אחר השפעת אימזאפיק על שורשי העגבנייה והתפתחות הטפיל עליהם. ב. פיטוטוקסיות של אימזאפיק (5 ppb) לחיבור של עלקת מצרית לשורש עגבנייה במערכת השקיות ג. ביקורת לא מטופלת באימזאפיק.

הגיע זמן חנקת אשלגן



גם אתה יכול: דשנים המבוססים על חנקת אשלגן

עם דשני חיפה אתה יכול להיות בטוח שהגידולים שלך מקבלים רק דשנים המבוססים על חנקת אשלגן, ונהנים מכל היתרונות של הזנה מדויקת המותאמת לתנאי הגידול בארץ. הדשנים מבוססי חנקת אשלגן מספקים כל מה שהצמח צריך: 100% יסודות הזנה ללא כלור או נתרן, הודות ליתרונות היחודיים של חנקת האשלגן, הדשנים נקלטים במהירות, מזינים את הצמח ביעילות, ואינם מותירים שאריות בקרקע.



Pioneering the Future

חיפה בשטח. האגרנומים שלנו ישמחו לעמוד לרשותך, ולחלוק איתך את הידע המעודכן, המקצועי והמניב ביותר. לייעוץ ולהדגמת פתרונות יישום יעילים פנה אלינו: צפון: ישי וקסמן 054-6756675, מרכז: שחר דיין 054-5616260, דרום: יוסי סופר 054-5616122



חיפה כימיקלים בע"מ טל: 074-7373737 מייל: info@haifa-group.com www.haifa-group.com

אינה זהה לחלוטין - קיימת היסטריזה כך שהשחרור מעט איטי יותר (איור 2). התאמת המודל עבור אימזאפיק היא בלתי תלויה, ומתבססת על חישוב מהירות הזרימה והדיפרסיה כפי שחושבה עבור הכלוריד. ערכים אלו "קובעו" עבור אימזאפיק והותאם מקדם העיכוב שערכו 2.18. משמעותו של מקדם העיכוב על פי הממצאים של הניסוי כי דרושים יותר מ-4 נפחי עמודה להעברה עם תמיסת החומר כדי שריכוזה בתחתית העמודה יהיה שווה לריכוזה בראש העמודה. במקרה של כלור דרושים רק 2 נפחי עמודה. עבור ספיחה ליניארית: $R=1+(Kd p)/e$. קבוע הספיחה, Kd חושב על-פי הערכים המדודים: הרטיבות המשקלית - $q=0.29 (g/g)$, והצפיפות הנרמית של הקרקע - $(p=1.23 g/cm^3)$. הערך המחושב שנמצא $Kd=0.28 cm^3/g$ דומה מאד לערך שנמצא בניסוי הספיחה ומתאים לערכים המופיעים בספרות המקצועית.

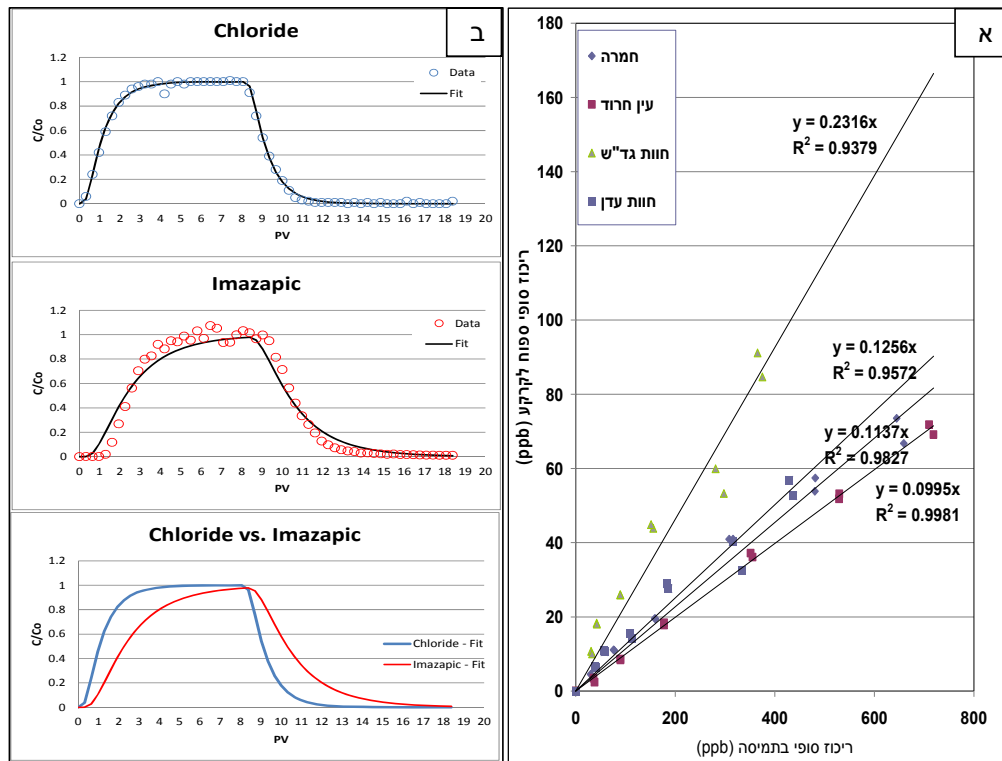
ניסויי עיצים בחממה

עקום תגובה של עגבניות ועלוקת בניסוי עיצים בחממה. בהמשך לניסויים בהם נקבעו עקומי התגובה לאימזאפיק של זרעי ונבטי עלוקת מצרית ללא פונדקאי בצלחות פטרי, ועקום התגובה לאחר התחברות הטפיל לפונדקאי במערכת שקיות פוליאיתילן, בחנו את עקום התגובה של עלוקת מצרית וצמחי עגבנייה לאימזאפיק בניסוי עיצים בחממה. הניסוי נערך בעיצים בקוטר 19 ס"מ המלאים בקרקע חוות גר"ש ובכל עציץ נשתל אחד של עגבניה מהזן M 82. אימזאפיק

הספיחה) שחושב (0.23 מ"ל/ג') היה בקרוב פי שניים ויותר מאשר ערך זה בקרקעות האחרות (חוות עדן - 0.125 מ"ל/ג', חמרה 0.114 מ"ל/ג' ובעין חרוד 0.099 מ"ל/ג'). הספיחה החזקה יותר של החומר לקרקע חוות גר"ש עשויה להסביר את הגבלת תנועתו של החומר בקרקע יחסית לאתרי הניסוי האחרים ואת ריכוזו הנמוך יותר בתמיסת הקרקע. מכאן גם ההסבר ליעילותו הנמוכה יותר בהדברת עלוקת בניסוי השדה ב-2012 בחוות גר"ש בהשוואה לניסויי השדה באתרים האחרים בשנה זו.

עקום פריצה של אימזאפיק בקרקע חוות גר"ש גליל עליון. בוצע ניסוי לקביעת עקום הפריצה של אימזאפיק. תמיסת אימזאפיק בנפח השווה ערך לכ-4 נפחי נקבוכים (PV), הועברה בעמודה שהכילה קרקע מחוות גר"ש גליל עליון בעזרת משאבה פריסטלטי. אחר כך בוצעה שטיפה במים ללא החומר וריכוז החומר נבדק במכשיר HPLC. היחס (C/C_0) בין הריכוז של התמיסה בתחתית העמודה (C) לבין ריכוזה ההתחלתי (C_0) כתלות במספר נפחי העמודה שעברו מהווה מדד למידת הספיחה של החומר לקרקע. עקום הפריצה של החומר הושווה לעקום הפריצה של כלור לאחר שהעברנו באותה עמודה באותם תנאים מלח בישול (NaCl). יון הכלור משמש באופן מסורתי כמדד השוואתי לחומר שאינו נספח לקרקע (tracer) בגלל המטען השלילי שהוא נושא. תוצאות הניסוי מצביעים על כך שהקינטיקה של הספיחה והשחרור

איור 2. בחינת התנהגות אימזאפיק בקרקע: א. עקומי הספיחה של 4 קרקעות, היחס בין הריכוז הספוח לקרקע (ppb) לריכוז בתמיסה (ppb) בשיווי משקל (Kd). ב. עקום פריצה של אימזאפיק וכלור בעמודה עם קרקע חוות גר"ש - PV. נפח עמודה, Data - תוצאות מדודות, Fit - התאמת המודל הקינטי של תנועת החומר.



ניסוי בשורשים מפוצלים. בניסוי עציצים נוסף יישמנו את קוטל העשבים קדרה לקרקע בעציץ אחד של צמח עגבנייה ששורשיו פוצלו לשני עציצים. כך בחנו את תנועת קוטל העשבים דרך שורשי הצמח מעציץ מטופל לעציץ בלתי מטופל (איור 4). נמצא כי אין הדברה יעילה של עלקת בעציץ הלא מטופל, ממצא המצביע על כך שאם יש תנועה של החומר בין שורשי צמח העגבנייה, תנועה זו מוגבלת ביותר ואינה מספיקה להדברת עלקת (איור 5). התוצאות מניסויי העציצים מסבירות את התופעה שנצפתה ביישום מסחרי ובניסויים בשדה שהתחברויות עלקת לשורשים חדשים אינן מודברות עקב דעיכתו המהירה של קוטל העשבים בקרקע מצד אחד, ותנועה מוגבלת מהשורשים הכוגרים והמטופלים לשורשים החדשים מצד שני.

טבלה 1. ריכוז אימזאפיק בשורשי עגבנייה 1, 3, 7 ימים לאחר הגמעת 10 ppb קדרה בניסוי העציצים בחממה.

ריכוז אימזאפיק בקרקע	ריכוז אימזאפיק בשורשים	ימים לאחר טיפול
13.6	32.7	1
8.7	57.8	3
0.7	30.6	7

ניסויי שדה

שנה א. בקיץ 2011 נערך ניסוי שדה לבחינת השפעת אימזאפיק ביישום משקי דרך מערכת הטפטוף בחוות גד"ש שבעמק החולה בגליל העליון. הניסוי נערך במתכונת של חלקות מפוצלות בבלוקים באקראי ב- 5 חזרות. הטיפולים הראשיים היו עם וללא צמחי עגבנייה וטיפולי המשנה היו: א. הרביגציה ברבע האחרון של השקיה יומית במינונים 2.5, 5, 7.5 ו-10 ג'ד' של קדרה. ב. הרביגציה לכל אורך

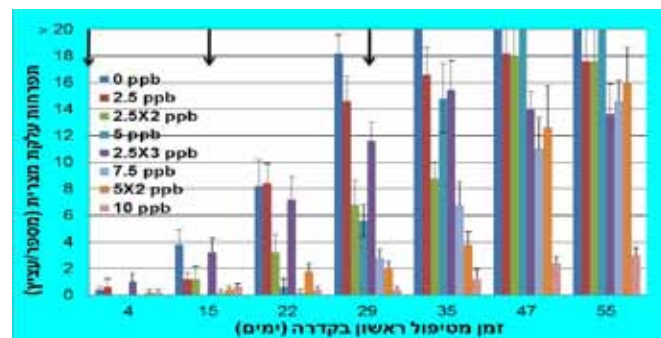
ניתן בהגמעה ב-5 חזרות לכל טיפול החל מ-43 ימים לאחר שתילה (יל"ש) בריכוזים של: 0; 2.5 ppb (משקל אימזאפיק למשקל קרקע) ביישום יחיד; ביישום כפול חוזר לאחר שבועיים; ביישום חוזר משולש לאחר שבועיים נוספים; 5 ppb ביישום יחיד וביישום כפול חוזר לאחר שבועיים; 7.5 ppb ביישום יחיד; 10 ppb ביישום יחיד. לכל ריכוז נערכה גם ביקורת ללא עלקת. נערך מעקב ורישום תפוחות עלקת שהתפתחו ולבסוף נקבע המשקל הירוק העל קרקעי של העגבניה ושל העלקת וכן יכול העגבניות. בניסוי העציצים הוכח כי גם בתנאי קרקע בעציצים במקרים של אילוח גבוה הריכוז הדרוש להדברת עלקת הוא 2.5 עד 5 ppb ביישומים חוזרים (איור 3) ומינונים גבוהים מהנ"ל יעילים בקטילת עלקת אך פוגעים גם בצמחי העגבנייה. עוד נמצא כי קוטל העשבים דועך 2-3 שבועות לאחר יישומו בקרקע כך שלהדברה לאורך זמן נדרשים טיפולים חוזרים, עובדה חשובה בעיקר בתנאי שדה.

מעקב אחר ריכוז אימזאפיק בקרקע ובצמח במשך שבעה ימים. בניסוי עציצים בחממה בדיקנו את ריכוזי האימזאפיק בקרקע (חוות גד"ש גליל עליון), ובצמח - בשורשים ובעלווה 1, 3, 7 ימים לאחר מתן של 10 ppb קדרה. בחרנו בריכוז גבוה בכדי לאפשר את זיהוי התכשיר גם בטווח זמן ארוך יותר וטווח הבדיקות קוצר בעקבות הממצאים של הניסויים הקודמים בהם מצאנו שזמן מחצית החיים של אימזאפיק בקרקע היה פחות מ-9 ימים.

בניסוי זה עדיין לא נבדקו תוצאות הצטברות התכשיר בעלוות הצמח עקב מגבלה בבדיקת דוגמאות עם כלורופיל ב-LCMS אך תוצאות בדיקות הקרקע והשורשים בצמח מראות שיום לאחר הטיפול הצמח קלט אימזאפיק, וריכוזו בתמיסת השורש עולה על ריכוזו בתמיסת הקרקע. שלושה ושבעה ימים לאחר הטיפול, ריכוז החומר בשורשים לא פחת משמעותית ואילו בקרקע הייתה פחיתה הדרגתית כפי שנצפתה בניסויים הקודמים (טבלה 1).



איור 4. ניסוי העציצים בשורשים מפוצלים.



איור 3. הגחת תפוחות עלקת בניסוי העציצים בתגובה להגמעת אימזאפיק במינונים שונים. קווי שגיאה מבטאים את שגיאת התקן של ממוצעי הטיפולים - 5 חזרות מכל טיפול.

טבלה 2. יבול עגבניות בסיום ניסוי השרה שנה א' – חוות גד"ש 2011.

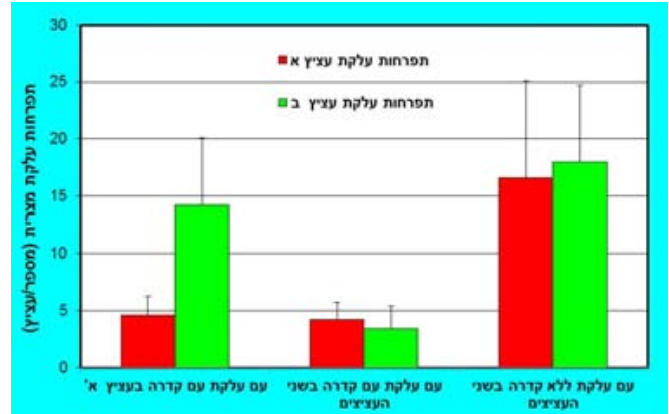
קדרה	יבול אדום	יבול ירוק	יבול רקוב	יבול סה"כ
ג'ד'	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר
0	2.13	0.22	0.53	2.87
2.5	3.22	0.38	0.55	4.14*
5	2.89	0.25	0.63	3.77*
5 ממושך	2.47	0.2	0.49	3.16
7.5	1.06	0.6	0.39	2.05
10	1.11	0.16	0.33	1.6

* יבול גבוה מובהק לעומת טיפול הביקורת על פי מבחן תחום מרובה, טוקי-קרמר p=0.05.

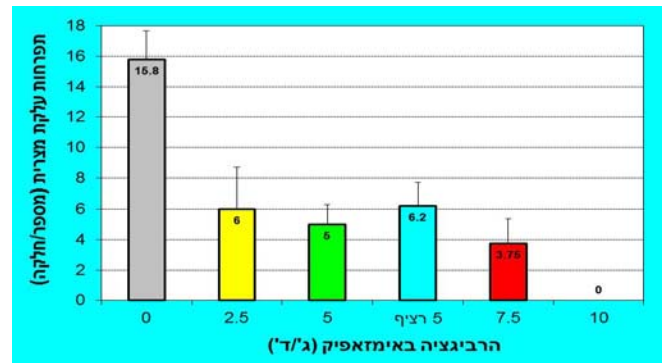
שנה ב. בקיץ 2012 השתלכנו בניסויי המיזם האינטגרטיבי בעגבניות לתעשייה בניסוי השרה בחלקה סמוכה לניסוי 2011 בחוות גד"ש גליל עליון. בניסוי הכללי נבחנה השפעת קוטלי עשבים מקבוצת מעכבי ALS ביישום דרך מערכת הטפטוף ועל ידי ריסוס על גבי כל הערוגה והצנעת החומר בהשקיה במתזים. אנחנו השתלכנו בטיפול G שכלל יישום קדרה בטפטוף ב- 400, 600, 800, ו- 1000 ימי מעלה (GDD) משתילה במינון של 2 ג', 3 ג', 5 ג', ו- 5 ג' לד', בהתאמה. לפני תחילת הטיפולים בדקנו את אחידות הפיזור במערכת היישום בעזרת המסת מלח ומדידת המוליכות של המים בתחילת מערכת היישום וביציאה מהטפטפות ואחר כך בדקנו את ריכוז האימזאפיק ביציאה מהטפטפות במהלך היישום (איור 7א). לבסוף, לקחנו דגימות קרקע לאנאליזה כימית של אימזאפיק ב- LCMS יום אחד ו- 15 יום לאחר יישום הטיפול הראשון בקדרה במינון 2 ג' לד'. הדגימות נלקחו במטריצה במרחקים של 10, 30, ו- 50 ס"מ מהטפטפת ובעומקים 10, 20 ו- 30 ס"מ מתחת לטפטפת, בשלוש חזרות מכל טיפול (איור 7ב).

לאורך תקופת הגידול נערכו ספירות תפרחות עלקת והערכת צימוח העגבניות ולבסוף נאסף ונשקל יבול העגבניות מכל חלקה. כל הבדיקות נלקחו מ- 4 חזרות של הניסוי.

תוצאות בדיקות המלח והמוליכות שערכנו לבחינת מעבר חומרים במערכת הטפטוף היו מקבילות לבדיקות האימזאפיק ולכן אינן מובאות. בבדיקות המים בתנאים שנבדקו מצאנו בפועל ערכי ריכוז אימזאפיק בהתאם לתחום הצפוי ולא מצאנו הוכחה לספיחת התכשיר לפלסטיק או לפיזור לא אחיד בחלקות שונות. הבדיקות שלנו הראו כי לאורך השלוחה העיוורת עד שלוחת הטפטפות ולקוטר הצינור יש חשיבות לקביעת זמן הולכת התכשיר התלויה במהירות הזרימה של המים. עובדה זו הוכחה בבדיקת פיזור הקדרה לאורך זמן כאשר בחלקה 21 הקרובה יותר לנקודת היישום, האימזאפיק החל לצאת כ- 10



איור 5. מספר תפרחות עלקת מצרית בניסוי השורשים המפוצלים. קווי שגיאה מבטאים את שגיאת התקן של ממוצעי הטיפולים.



איור 6. התחדשות תפרחות עלקת מצרית בסוף ניסוי שדה שנה א', חוות גד"ש 2011. הקווים מעל העמודות מייצגים את ערכי שגיאת התקן של ממוצעי הטיפולים.

השקיה יומית במינון 5 ג'ד' של קדרה. ג. ביקורת ללא יישום חומר. דגימות קרקע לאנאליזה כימית ב LCMS של אימזאפיק נלקחו יום אחד ו- 27 יום לאחר יישום הטיפולים. הדגימות נלקחו במטריצה במרחקים של 10, 30, ו- 50 ס"מ מהטפטפת ובעומקים 10, 20 ו- 30 ס"מ, בשלוש חזרות מכל טיפול (תוצאות לא מוצגות). מעקב שוטף אחר התפתחות העגבניות הראה שבמינון הגבוה של 10 ג'ד' יש פגיעה בהתפתחות צמחי העגבנייה החל מ- 10 ימים לאחר יישום התכשיר. החל משלושה שבועות לאחר היישום, תפרחות עלקת מצרית חדשות החלו להופיע בכל הטיפולים מלבד המינון הגבוה (10 ג'ד') אך כל הטיפולים הפחיתו פי 2 עד 3 את האילוח המחודש לעומת הביקורת (איור 6). השפעת הטיפולים והעלקת משתקפים במרכיבי היבול הסופיים (טבלה 2). היבול הכללי הסופי במינונים 2.5 עד 5 ג'ד' היה גבוה מובהק מהביקורת הלא מטופלת בה נגרם נזק מעלקת.



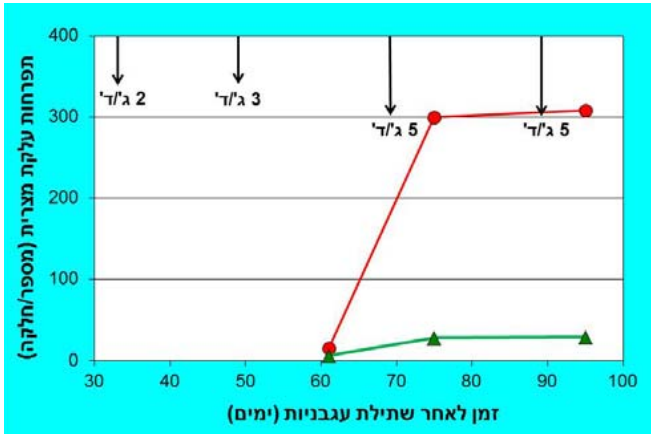
איור 7. דגימות מים (א) וקרקע (ב) לבדיקת ריכוז אימזאפיק – ניסוי שדה שנה ב', חוות גר"ש מאי 2012.

טבלה 3. תוצאות ריכוזי אימזאפיק במערכת היישום ולאורך זמן היישום בטפטפות בניסוי השדה שנה ב' – חוות גר"ש 2012.

ריכוז אימזאפיק חצוי (ppm)	ריכוז אימזאפיק צפוי (ppm)	תיאור מקור דגימה
92.4	83	דלי יישום קדרה בתחילת המתן
86.4	83	דלי יישום קדרה בסוף המתן (25 דקות)
0.05	<1.38	טפטפת חלקה 21, 0-5 דקות
1.46	1.38	טפטפת חלקה 21, 10-15 דקות
1.39	1.38	טפטפת חלקה 21, 20-25 דקות
0.57	<1.38	טפטפת חלקה 21, 30-35 דקות
0	0	טפטפת חלקה 21, 40-85 דקות
0	0	טפטפת חלקה 23 (ביקורת מים)
0	0	טפטפת חלקה 21 (לפני יישום)
0	0	טפטפת חלקה 54, 30-35 דקות
0.72	<1.38	טפטפת חלקה 54, 40-45 דקות
1.34	1.38	טפטפת חלקה 54, 50-55 דקות
1.33	1.38	טפטפת חלקה 54, 60-65 דקות
0.41	<1.38	טפטפת חלקה 54, 70-75 דקות
0.06	0	טפטפת חלקה 54, 80-85 דקות
0.02	0	טפטפת חלקה 54, 90-95 דקות

דקות לאחר היישום ואילו בחלקה 54 המרוחקת, התכשיר החל לצאת מהטפטפת רק 40 דקות לאחר היישום (טבלה 3). לתוצאה זו משמעות כי זמן היישום במערכת הניסוי היה 30 דקות בלבד. בבדיקות הקרקע 24 שעות לאחר היישום מצאנו את הריכוז הצפוי של אימזאפיק, 4-6 ppb בכל רוחב ועומק חתך הקרקע (טבלה 4). זהו הריכוז התאורטי בהתאם להנחות הבאות: יישום קדרה במינון 2 ג' לד' (0.48 ג' Imazapic); נפח קרקע מורטב של 60 ס"מ רוחב; מרחק בין טפטפות 30 ס"מ; עומק 30 ס"מ = 54 ליטר. משקל קרקע – 70 ק"ג. למרות השונות הרבה בפזורה החומר במרחב, הנובע בעיקרו כנראה מהטרוגניות במבנה הקרקע, יש חשיבות לריכוז הממוצע של החומר במרחב. יש לזכור שחלק מהתכשיר נקלט על ידי שורשי העגבנייה. בבדיקות הקרקע שערכנו 15 יום לאחר יישום הקדרה, לא מצאנו קדרה בקרקע.

ממשק הטיפול שנקטנו בו, הפחית בצורה מרשימה את הנגיעות בטפיל כך שבסוף הגידול התפתחו פי 20 פחות תפרחות עלקת מצרית לעומת הביקורת הלא מטופלת (איור 8). היבולים בכל הטיפולים והביקורת היו נמוכים ביותר עקב התפתחות חלשה של העגבניות לאורך כל הגידול ולא שיקפו את תמונת הנגיעות או הדברת העלקת.



איור 8. מעקב אחרי תפרחות עלקת שהגידו במהלך הגידול בניסוי שדה שנה ב', חוות גר"ש 2012.

למיצוי החומר. ריכוז החומר בתמיסה נקבע באנליזת LCMS. בבדיקת מי ההשקיה בזמן יישום החומר נמצא שהריכוז בפועל במי הטפטפת היה נמוך במקצת מהריכוז הצפוי (353 ppb ו-463 ppb בהתאמה, טבלה 5). על פי סה"כ כמות החומר שנמצאה בדיגום הקרקע עד מרחק של 30 ס"מ משלוחת הטפטוף ועד לעומק של כ-25 ס"מ נראה שהריכוז בפועל בקרקע היה דומה לריכוז הצפוי (4.1 ppb ו-1 ppb 3.9 בהתאמה). זמן מחצית החיים של החומר על פי ממצאי 2011-2012 היה אמור להיות 7 ימים, ועל פי כך לאחר 13 יום בניסוי 2013 הריכוז הצפוי המחושב היה 1.13 ppb (טבלה 5).

כצפוי, תנועת החומר בקרקע היה מוגבלת ועיקר החומר התרכז במרחק של 10 ס"מ משלוחת הטפטוף. ריכוז החומר בקרקע במרחק של 20 ס"מ ו-30 ס"מ היה נמוך מהריכוז הלתאלי המינימלי הנדרש, כ-4 ppb. עובדה זאת מסבירה את היטפלות העלקת שנמצאה על שורשים הרחוקים משלוחת הטפטוף. היעלמות החומר בקרקע הייתה מהירה ואחרי 12 ימים ריכוז החומר בקרקע בכל המרחקים היה נמוך מהריכוז הלתאלי (איור 9). עובדה זאת מסבירה את הצורך בטיפולים חוזרים בחומר ההדברה. יתכן ויש לצופף את הטיפולים אף לכל 7 ימים תוך הורדת המינון בטיפולים העוקבים. את המינון המיטבי יהיה ניתן לחשב לאחר חישוב כללי של מאזן החומר בקרקע ובצמח כתלות בזמן.

לאורך כל מהלך הגידול והטיפולים נערכו תצפיות של התפתחות העגבניות וספירת תפרחות העלקת שהגידו. בסוף הניסוי נקבע היבול על ידי שקילת כל הפרי מכל החזרות בניסוי. הטיפולים בשנה זו הפחיתו את הנגיעות בעלקת לכל אורך הניסוי בצורה מרשימה ולקראת האסוף נמדדה הפחתה פי חמישה של תפרחות עלקת לעומת הביקורת הלא מטופלת (איור 10), הדברה שכתוצאה ממנה יכול העגבניות היה גבוה פי ארבעה לעומת הביקורת הבלתי מטופלת (איור 11).

טבלה 4. ריכוזי איזומאפיק של דגימות קרקע לאחר הרביגציה של 2.5 ג'ר' קדרה בניסוי שדה שנה ב'- חוות גר"ש 2012, יום 15 יום לאחר הטיפול (יל"ט).

חלקה	מרחק טפטפת (ס"מ)	עומק תחת טפטפת (ס"מ)	ריכוז איזומאפיק בקרקע (ppb)	1 יל"ט	15 יל"ט
21	10	30	5.26	0	0
21	50	10	5.82	0	0
54	30	20	5.37	0	0
54	50	20	3.99	0	0

שנה ג. בקיץ 2013 ניסוי השדה נערך בשדה עגבניות בחוות גר"ש גליל עליון בסמוך לחלקה של השנה הקודמת והיה חלק מניסוי גדול יותר שכלל טיפולים שהוכתבו על ידי צוות המחקר מנוה יער. הטיפול המפוצל שלנו כלל גם מתן מוקדם של קוטל העשבים מעכב ALS מוניטור (מכיל 75% סולפוסולפורון) בהרביגציה. ההרביגציה של כל החומרים בוצעה דרך מערכת טפטוף "נטפים" במרווחי טפטפות של 30 ס"מ ובספיקת טפטפות של 0.6 ל"ש'. לפני ההרביגציה הושקה השדה במשך 20 שעות (20 מ"מ) והיישום בוצע מיד לאחר מכן על ידי משאבה חשמלית במשך חצי שעה מתוך מיכל שבו נמהלו מנות ההרביצידים ב-20 ליטר מים על פי המינונים והמועדים הבאים: מינון 5 ג'ר' מוניטור ב-24 יל"ש, 2 ג'ר' קדרה ב-35 ו-48 יל"ש, ו-3 ג'ר' קדרה ב-58 ו-75 יל"ש. לאחר כל הזרקה ניתנה שעה השקיה במים דרך כל המערכת ולאחר מכן השקיה של עוד 10 שעות (10 מ"מ). הניסוי נערך ב-4 חזרות על ערוגה באורך 10 מטר בהם נשתלו שתי שורות עגבניות וביניהם שלוחת טפטוף כאשר ביקורת צמודה ללא כל טיפול נערכה לכל חלקה.

דגמנו וברקנו את ריכוז האיזומאפיק במים, כ-900 מ"ל מים שיצאו מהטפטפת לאורך ההרביגציה (חצי שעה) ועד סיום ההשקיה (שעה נוספת) בנקודת המתן ובטפטפת אחת בכל חזרה. יום לאחר הטיפול הראשון לקחנו דוגמאות קרקע בעומק 0-25 ס"מ על ידי מקדח הולנדי בקוטר 2" : 10, 20, ו-30 ס"מ בניצב לטפטפת משני צדדיה, חזרה אחת מכל טיפול. שתי הדגימות משני צדי השלוחה בכל מרחק ואחד לדוגמא אחת. שתי דוגמאות נלקחו באותה מתכונת משתי חלקות ביקורת צמודות לחלקות הניסוי. דוגמאות קרקע נלקחו באותה צורה 13 יל"ש, יום לפני המתן השני של הקדרה. דוגמאות הקרקע נשמרו בטמפרטורה של 20 מעלות צלזיוס עד להעברתם לבדיקה לדר"ר אחמד נאסר במכון לקרקע ומים במרכז וולקני. לדוגמת קרקע במשקל של 3-5 גרם הוספו 10 מ"ל של תמיסת מים ומתנול (70:30 בהתאמה)

5. תנועת האימזאפיק בקרקע חוות גד"ש בגליל העליון כנראה מוגבלת עקב ספיחה לקרקע.
6. זמן מחצית החיים של אימזאפיק בתנאי חוות גד"ש הוא 5-8 ימים.
7. עקב הספיחה ומשך הפעילות הקצרים יש לשקול מתן מנות קטנות חוזרות של אימזאפיק בכדי לשמור על ריכוז של 4-5 ppb.
8. יש לערכב היטב את תמיסת האימזאפיק במיכל היישום.
9. יש לקחת בחשבון את קוטר ואורכי הצינורות ומרחקי היישום בכדי להבטיח שתמיסת האימזאפיק תגיע לכל הטפטפות במהלך היישום.
10. כנראה שתנועת האימזאפיק בין שורשי העגבנייה מוגבלת.
11. יש הצטברות והתייצבות בריכוזי האימזאפיק בשורשי העגבנייה החל מ- 24 שעות לאחר ההרביגציה ועד 7 ימים לאחר היישום.
12. ה- Kd (מקדם הספיחה) של קרקעות שנבדקו הוא 0.09 עד 0.23, ועם העלייה בערכי ה-Kd ריכוזי האימזאפיק המגיע לעלקת יורד.
13. עקב המגבלות שהוזכרו יש לדאוג למתן ריכוז לתאלי של אימזאפיק בזמן ובמרחב וזאת על ידי מתן מדוד, מדויק ומפוצל של קוטל העשבים.
14. כל הממצאים במחקר זה הם תוצאות של ניסויים ולא מהווים בשלב זה המלצה לחקלאים.

טבלה 5. ריכוזים בפועל בהשוואה לריכוזים צפויים של אימזאפיק במי ההשקיה ובקרקע יום אחד ו- 13 ימים לאחר מתן החומר, ניסוי שדה שנה ג'- חוות גד"ש 2013. הערכים המוצגים הם ממוצעי 4 חזרות מכל דיגום.

תיאור הדגימה	ריכוז אימזאפיק צפוי (ppb)	ריכוז אימזאפיק מצוי (ppb)
ריכוז אימזאפיק שנאסף מטפטפת לאורך כל מתן ההרביגציה במשך 1.5 שעות	463	352.9
ריכוז אימזאפיק בקרקע סביב הטפטפת 24 שעות לאחר היישום	3.9	4.1
ריכוז אימזאפיק בקרקע סביב הטפטפת 13 יום לאחר היישום	1.13	0.8

ממצאים חשובים ומסקנות

1. אימזאפיק פיטוטוקסי לעגבנייה כל עוד יש ייצור חנטים שיגיעו ליבול- עד 400 GDD.
2. ריכוזי אימזאפיק בקרקע הגבוה מ- 5 ppb פיטוטוקסי לעגבנייה.
3. ריכוזי האימזאפיק המיטבי והסלקטיבי להדברת עלקת מצרית הוא 4-5 ppb המתקבל אחר הרביגציה של 2-5 ג'ד' קדרה.
4. אימזאפיק מדביר עלקת מצרית רק לאחר התחברותה לשורשי העגבנייה.





פליקטור

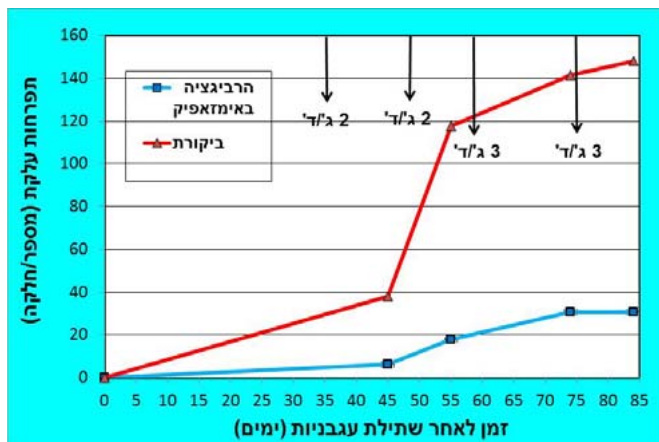
להדברת אקריות בשקדים ומטעים אחרים, עגבניות, חצילים, אגו"א, כותנה ועוד



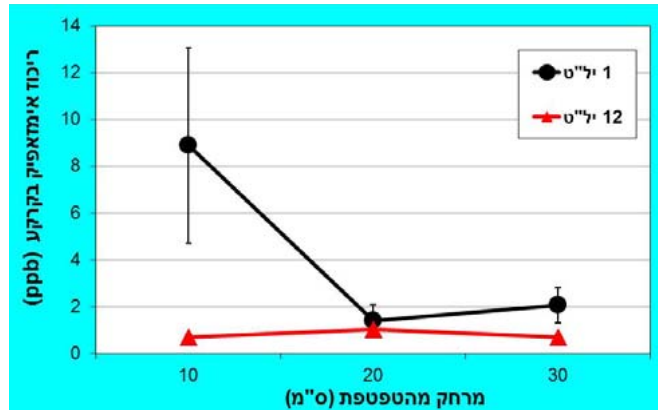
לוקסמבורג תעשיות בע"מ

www.luxembourg.co.il 03-796 4300 7ל





איור 10. הגחת תפרחות עלקת מצרית במהלך הניסוי בהרביגציה באימזאפיק לעומת הביקורת בניסוי שדה שנה ג', חוות גר"ש 2013.



איור 9. השתנות ריכוז אימזאפיק כתלות במרחק משלוחת הטפטוף יום לאחר היישום (1 יל"ט) ו-12 ימים לאחר היישום (12 יל"ט) בניסוי שדה שנה ג', חוות גר"ש 2013. הקווים האנכיים מעל הנקודות מייצגים את ערכי שגיאת התקן של ממוצעי הטיפולים.

המגדלים, כחלק ממיזם העלקת 2011-2013 בראשותו של ד"ר חנן אייזנברג. חברת "נטפים" סיפקה ותפעלה את ציוד הטפטוף ואמצעי הזרקת קוטלי העשבים.



איור 11. ניסוי שדה שנה ג'- חוות גר"ש 2013: תמונת המצב בין חלקת טיפול (מימין) לחלקת ביקורת (משמאל) ב-17 לילולי, והיכול בטיפול האימזאפיק לעומת הביקורת בסוף הניסוי.

סיכום

בסדרת ניסויים ובבדיקות מבוקרות ומפורטות במעבדה, בחממה ובשלוש עונות בשדה בחנו והגדרנו את הממשק המיטבי להדברת עלקת מצרית באמצעות הרביגציה בטפטוף של קוטל העשבים אימזאפיק לכל אורך תקופת גידול עגבניות לתעשייה. במשך הניסויים שיפרנו את הדברת העלקת לאחר הבנה והגדרה של הריכוזים הדרושים במים ובקרקע, של ספיחת החומר, תנועתו, הפיטוטוקסיות שלו לצמח העגבנייה ולעלקת בזמן ובמרחב ובשלבי התפתחות שונים של הטפיל והעגבנייה. הנתונים החדשים הרבים שהתקבלו בתוכנית מחקר זו, תרמו להבנה עמוקה יותר של סוגיית הדברת עלקת בטפטוף על ידי אימזאפיק (הנכון גם להרביגציה של קוטלי עשבים אחרים) - כאשר חלק ממידע זה מיושם כבר היום בשדה.

תודות

עבודת מחקר זו היא פרי של שיתוף פעולה של מספר צוותים ובודדים ולכולם מגיעה תודה גדולה: לצוות המעבדה לחקר עשבים רעים בפקולטה לחקלאות ברחובות, צוות ניסויי השדה של נווה יער ממנהל המחקר החקלאי- ד"ר חנן אייזנברג וגיאי אכדרי, לצוות המעבדה של דר' גרסטל ודר' נאסר במכון למדעי הקרקע המים והסביבה המנהל המחקר החקלאי- אתי מירוקס ומוחמד סמארה, לצוות השדה של נטפים- חזי, גדי, ומלי, לצוות חוות גר"ש גליל עליון- רוני פויר, עמית רוזנברג ורוני הרמן. לחברת מכתשים אגן וחברת לוכסמבורג על אספקת תכשירי ההדברה. המחקר מומן על ידי המדען הראשי של משרד החקלאות ומועצת הירקות בכספי

טיפוח זני חיטה

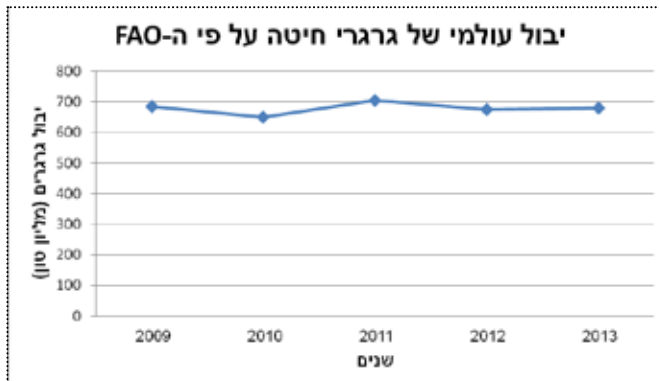
אפרים צוקרמן

הגיע הזמן להשתחרר ממסכמות העבר ולהיכנס לעידן הביוטכנולוגיה ואף להוביל מחקרים בנדון כדי שבעתיד נוכל לספק יותר מזון לבני האדם ולבעלי חיים וכן לשפר את איכותו. ראוי גם לשקול בנית תוכניות טיפוח שונות לעולם המפותח המייצר את מרב הגרגרים בעולם, ואחרות למדינות מתפתחות בהם חשובה השמירה על היבול מבלי להזדקק לתכשירי הדברה.

מבוא

בחינת יבול החיטה בשנים האחרונות על פי ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (FAO) Food and Agriculture Organization מראה שלא הייתה עליה ביבולי החיטה בעולם בשנים האחרונות (ראה איור 1). מהתבוננות בשתי התופעות, העלייה באוכלוסיית העולם והעדר עליה ביבול החיטה העולמי מעוררות את השאלה האם לא הגיע הזמן לבחון ולפתח שיטות לטיפוח זני חיטה להעלאת היבולים? בשנות החמישים של המאה הקודמת הוביל נורמן בורלוג את המהפכה הירוקה, שמטרתה הייתה לספק מזון לאוכלוסייה גדלה והולכת ובעיקר במדינות מתפתחות.

יש לציין כי המהפכה הירוקה אמנם העלתה את יבול החיטים בעולם, בעיקר בארצות העולם השלישי, אך למרות הפנמת מסריה של המהפכה הירוקה ברוב מדינות העולם לא נעשו או הוקדשו מאמצים לבחינת דרכים נוספות להעלאת היבול. ניתן לומר שצורך הטיפוח לאחר המהפכה הירוקה עסק בהקניית עמידויות כנגד מחלות ופטירות



איור 1 - יבול עולמי של גרגרי חיטה לפי שנים.



מבחן זנים כנחל עוז. ברקע עזה.

התוקפות את גידולי השדה ואילו תחום הטיפוח, להעלאת יכולת, נזנח כמעט לגמרי.

תיאור הבעיה, תוצאות מחקרים ודין

קימות מספר שיטות להתמודדות עם מחלות החיטה והקטנת הנזקים הפוטנציאליים. דבר זה אמור בעיקר לגבי מדינות מפותחות.

קיימות שיטות אגרוטכניות שעיקרן הקטנת התדביק הראשוני שמקורו בקש נגוע שנשאר מהעונה שחלפה, הדברה כימית בקוטלי פטריות פרוטקטנטיים או סיסטמיים, קרא ניסויי הדברה שנעשו על ידי מטפחים ישראלים בקניה עם חילודן הקנה ug-99 (שטיינברג וחובריו 2010). שיטה נוספת, הדברה ביולוגית על ידי אורגניזמים הקוטלים או מעכבים את התפתחות הפטריות ושאינם פוגעים בסביבה. שיטה נוספת, טיפוח זנים עמידים למחלה (כפי שהדבר נהוג היום או טיפוח זנים סבילים).

טיפוח עמידות ספציפית כנגד וריאנט של הפתוגן או שימוש בחומרי הדברה כימים, יוצרים לחצי ברירה על הפתוגן. במקרה הראשון יכולים להתפתח גזעים אלימים חדשים התוקפים את הפונדקאי, ובמקרה האחר קטנה יעילותו של חומר ההדברה.

כדי להימנע מלחצי ברירה על הפתוגן והגנה על היכול ניתן לטפח זני חיטה סבילים. הכנת המנגנונים הקשורים בתופעה זאת, יאפשר פגיעה קטנה יחסית ביכול מבלי ליצור לחצים ברניים על אוכלוסיית הפתוגן. מטרת מספר עבודות מחקר בעולם הייתה לברר, בין היתר, מהם המנגנונים המקנים לצמחי חיטה סבילות למחלת עלים. סבילות זני חיטה שונים נבחנה במדדים השוואתיים של היכול בצמחים מוגנים לעומת מאולחים ובין הזנים ברמות מחלה שוות.

הגדרת הסבילות המקובלת היום "יכולתו של צמח רגיש לשאת התקפת פתוגן מבלי שיפגעו המבנה, הפונקציה והערך הכלכלי, זאת בהשוואה לנזק הנגרם לזן רגיש אחר בעוצמת מחלה זהה". פרושו, שהזן הפגיע והסביל רגישים באותה מידה והסבילות הינה יחסית למידת הנזק.

בניסויים שערכתי (Zuckerman et al. 1992, 1994, 1997) נמצא שזנים הרגישים לספטורית העלים של החיטה "ברקאי" (פגיע) ו-"מרים" (סביל פוטנציאלי) קרובים גנטית זה לזה ודומים במספר הגרגרים ומשקלם לשיכולת. בדיקת יחסי מקור/מבלע נבחנו בעונות הגידול 1989/90 ו-1990/91 ובמטרה לאשר או להפריך את ההנחה שסבילות קשורה בזנים בעלי מקור גדול ביחס למבלע או בצמחים בעלי מבלע קטן ביחס למקור. השינויים במקור נעשו על ידי קיטום עלים, אילוח במחולל המחלה וכן על ידי הצללת השיכולים. השינויים במבלע נעשו על ידי קיטום מחצית מהשיכוליות לאורכה. המשקל הממוצע של הגרגרים בצמחים המאולחים בפטריות שונות, השווה למשקל הגרגרים הממוצע של צמחים בהם שונה גודל המקור או גודל המבלע. ככל הזנים נרשמה פחיתה במשקל הגרגרים כתוצאה מקטנת השטח המטמיע על ידי הסרת עלים. פחיתה זאת במשקל הגרגרים הייתה גדולה משמעותית בזן ברקאי לעומת הפחיתה בזן מרים.

הפחיתה במשקל הגרגרים, כתוצאה מהסרת העלים, בהשוואה לפחיתה כתוצאה מהמחלות הראתה, שבזן ברקאי, לא נמצאו הבדלים מובהקים במשקל הגרגרים בשני הטיפולים. לעומת זה בזן מרים, השפעת הסרת עלים על משקל הגרגרים הייתה גדולה מהשפעת המחלה על מדד זה. בזן מרים הייתה השפעת המחלה על משקל הגרגרים קטנה יותר מאשר בזן ברקאי באותה רמת מחלה.

שינויים במבלע על ידי קיטום מחצית השיכולת לאורכה הראתה בצמחים מוגנים, עליה במשקל הגרגרים הממוצע בשיכולים הקטומות לעומת משקלם בצמחים בהם לא נקטמה השיכולת וזאת בכל הזנים שנבדקו. השוואה בין משקל הגרגרים הממוצע בשיכולים קטומות, בצמחים מוגנים לעומת צמחים מאולחים, הראתה פחיתה משמעותית במשקל הגרגרים בצמחי ברקאי מאולחים. לעומת זה, לא נרשמה פחיתה משמעותית במשקל הגרגרים באותו הטיפוח בזן מרים. ממצאים אלה מצביעים על כך שבזנים שנבדקו בעבודה זאת, הסבילות איננה קשורה למבלע קטן, כפי שטען Kramer et al (1980), וכן, Blum et al (1980, 1988, 1991), כדי לברר מה השפעת עוצמת המחלה וקצב התפתחותה על היכול, חושבו השטחים מתחת לעקומת התפתחות המחלה

Area Under Disease Curve (AUDC) רגרסיה לינארית הקושרת את משקלי הגרגרים ל-AUDC הראתה מתאמים מובהקים ($r = 0.72^*$) בין מדדים אלה בשני הזנים הרגישים ברקאי ומרים. שיפוע הרגרסיה בזן ברקאי שלילי יותר בצורה מובהקת מזה של הזן מרים, ומכאן שהזן ברקאי ניזוק יותר מהזן מרים באותן רמות מחלה.

בעבודה שעשיתי נבדקה ההנחה שפחמימות הנאגרות בשלבי הגידול הוגטטיביים עוברות לשיכולים בתנאי מחלה ומהוות מקור אפשרי להבדל בין זנים פגיעים לסבילים. בדיקת כמות הפחמימות הלא-מבניות בעלים, קנים, שורשים ושיכולים, נעשתה בעונות הגידול 1990/91 ו-1991/92. בכל עונה נדגמו הצמחים בארבעה מועדים החל משלב גמר שליפת עלה הדגל ועד שלב גמר דונג. תכולת דל-סוכרים שונים באברים אלה נבדקה בעזרת מכשיר High Pressure Liquid (HPLC) Chromatography. בבדיקות אלה נמצאה עליה גדולה בכמות הפחמימות בעלים ובקנים בשלבים הראשונים של תקופת מילוי הגרגרים. הממצאים הראו שבצמחי הזן ברקאי המאולחים כמות הפחמימות בשיכולים קטנה מזו שבצמחים המוגנים מאותו זן וכן מכמותם בזן מרים המוגן והמאולח. כמו כן נמצא שלכמות זאת של הפחמימות בגרגרים יש מתאם גבוה ומובהק ($r=0.88^{**}$) למשקל הגרגרים.

בדיקת השינויים בכמויות הסוכרים הלא מבניים הנמצאים באברים הוגטטיביים בשלבים של טרום השתבלות לעומת כמותם בגמר מילוי הגרגרים, מראה שאין השינויי בכמותם הסוכרים באברים הוגטטיביים יכול להסביר את ההבדלים במשקל הגרגרים בצמחים מהזנים ברקאי ומרים. הממצאים מצביעים על כך שאין להסביר את הפחיתה הקטנה במשקל הגרגרים בזן מרים באגירת סוכרים באברים הוגטטיביים בתקופת טרום-השתבלות והעברתם לגרגרים בתנאי מחלה. לאור העובדה שלא ניתן היה להסביר את הסבילות של הזן מרים על ידי



קקרו באתר החדש שלנו:
www.shaham.moag.gov.il



משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שירות ההדרכה והמקצוע
אגף ענפי שירות, תחום שרות שדה

למגדלים שלום רב,
אנו מתכבדים להזמיןכם

לקורס רססים

שיתקיים בחדר הישיבות במחוז הנגב, בחוות גילת,
ויכלול שני מפגשים בתאריכים: 14.7.14 יום שני ו- 21.7.14 יום שני.

נושאי הקורס:

- בטיחות הריסוס בעבודה ■ תכשירי הדברה, טוקסיקולוגיה
- דרישת השוק לשאריות חומרי הדברה ■ שיטות ריסוס, כיול, כלים
- עקרונות הריסוס ■ דרישה לאיכות הסביבה

שעות הלימוד: 8:30-15:30.

עלות הקורס: 550 ₪, כולל כיבוד קל, כריך ומשקה.
המשלמים עד תאריך 1.7.14 יזכו להנחה - ומחיר הקורס עבורם יהיה 450 ₪ בלבד.
הנוכחות בשני המפגשים - חובה.
בתום הקורס תוענק לכל משתתף תעודה, לאחר שייבחן במבחן קצר.

לברורים ולמידע נוסף:

רכז מקצועי: בוריס בורדמן, טל' נייד: 050-6241527 ■ רכזת ארגונית: ורד אגם, טל' נייד: 050-6241277

אופן ההרשמה

יש למלא את הספח שלהלן ולשלוח אותו אל הכתובת המצוינת בו.
את דמי ההשתתפות בסך 450 ₪ / 550 ₪, יש לשלם באחת מהדרכים שלהלן:
באמצעות כרטיס אשראי דרך מוקד תשלומים: 03-9485330 (יוסי יוסף).
משלוח המחאה במזומן לכתובת המצוינה בספח.
במהלך 14 יום ממועד פתיחת הקורס ייגבו דמי ביטול בסך 30% מהמחיר;
מיום פתיחת הקורס ואילך - ייגבו דמי ביטול בסך 100%.

ספח הרשמה

לכבוד: משרד החקלאות - שה"מ
ת"ד 28 בית דגן 5025001, פקס: 03-9485881
ברצוני להירשם לקורס רססים שיערך ב-14.7.2014, 21.7.2014. במשרד החקלאות מחוז הנגב, בחוות גילת.

את התשלום בסך 550 ₪ / 450 ₪ ביצעתי באופן הבא (הקף):
1. באמצעות כרטיס אשראי דרך מוקד תשלומים: 03-9485330.
2. משלוח המחאה במזומן לכתובת המצוינת בספח.

שם: _____ פקס: _____
טלפון: _____ טלפון נייד: _____
כתובת: _____ דואר אלקטרוני: _____
תאריך: _____ חתימה: _____

כל ביטול הרשמה להחזר כספי יישא דמי ביטול 10%

אובדן בשטח עלים מטמיע. בזן הפגיע ברקאי, הירידה בשטח עלים אומנם לוותה בעליה ביעילות הקיבוע אך היא הייתה קטנה בהשוואה לזן מרים ואינה יכולה לפצותו על אובדן בשטח מטמיע.

ממצאים אלה תואמים את ההבדלים שנרשמו בכמות הפחמימות הנוצרות בצמחים מאולחים משני הזנים בתקופת מילוי הגרגרים ומכאן את ההבדל במשקל הגרגרים בצמחים מאולחים בשני הזנים.

מעבודת המחקר שביצעתי, ניתן להצביע שהסבילות שמגלה הזן מרים למחלת ספטורית העלים, כנראה מבוססת בעיקרה על הגדלת קצב הפעילות של המערכת הפוטוסינתטית בעלים כתנאי מחלה. במספר מאמרים שהתפרסמו בעיתונות המקצועית מועלית ההנחה שהגברת הפעילות הפוטוסינתטית היא תוצאה של תאים קטנים ברקמת העמודים. כתוצאה מכך יש יותר תאים ליחידת שטח עלה וכן בגלל שטח פנים גדול יחסית חילוף חומרים יעיל יותר.

תוצאות עבודת מחקרי וכן מתוצאות ניסויים אחרים בעולם מצביעים על כך שלסבילות זני חיטה למחלות יש בסיס גנטי בו ניתן להשתמש בתוכניות הטיפוח. יתר על כן, הקנית סבילות חיטה למחלות עלים תאפשר להתמקד בהעלאת יכול החיטה, בלי לפגוע ביכול הקיים.

שיטות נוספות של טיפוח הראויות לתשומת לב הן שיטות של הנדסה גנטית (Genetic Modify Organism) (GMO) או ביוטכנולוגיה. באופן מעשי לא ניתן בחיטה לבצע הכלאות חד פעמיות של קווי הורים F1.

לצער, לא מצאתי רישום היסטורי של יכולי חיטה כתוצאה מטיפוח בשיטות שונות. כדי לסבר את דעתי, בחרתי להציג את קצב עליית היכול של תירס לגרגרים בארה"ב כתוצאה משיטות טיפוח שונות (ראה איור 2). יש לשים לב שעל ידי סלקציות (הפריה חופשית) קצב עליית היכול הוא 0.018% בשנה. הטיפוח על ידי הכנסות גנים בהפריה חוזרת (השיטה הנהוגה היום בארץ ובעולם) קצב עליית יכול הגרגרים הוא פחות מאחוז אחד (ראה גם איור 1). בשיטות העתידיות של GMO וביוטכנולוגיה האומדן של משרד החקלאות של ארצות

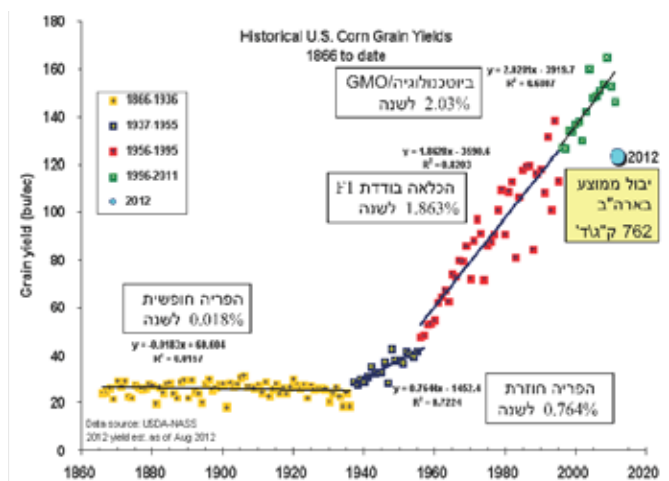
מאגרים של פחמימות באברי הצמח הוגטיביים בשלב טרום-השתכלות, נבחנה האפשרות שבצמחים פגיעים יש שיבושים במעבר מוטמעים מהאברים המטמיעים לגרגרים. תנועת פחמימות בצמחים נבדקה בעונת גידול 1991/92 על ידי מעקב אחרי פחמן מסומן רדיואקטיבי ($^{14}\text{CO}_2$) שנקלט בתהליך הפוטוסינתזה של צמחים מוגנים ומאולחים מהזנים ברקאי ומרים.

בדיקות כמותיות של הפחמן המסומן ואוטורדיוגרפיה בצמחים אלה הראו שלא קיים הבדל בהתפלגות הפחמן המסומן בין אברי הצמח בצמחים מוגנים בשני הזנים ברקאי ומרים. לעומת זאת נמצא שכמות הפחמן המסומן בצמחי ברקאי מאולחים בשלב של גמר מילוי הגרגרים, קטנה פי 2.5 מזאת שנרשמה בצמחים מוגנים מאותו הזן. בזן מרים, לא נרשמו הבדלים מובהקים בכמות הפחמן המסומן באותו שלב גידול בין צמחים מוגנים ומאולחים. הכמות הקטנה יחסית של הפחמן המסומן בצמחי ברקאי, כתוצאה מהמחלה, מצביעה על האפשרות שהדבר נבע מאספקה לקויה של מוטמעים בשלב מילוי הגרגרים בזן זה.

בעקבות ממצאים אלה נבדקה האפשרות שהסבילות היחסית של מרים נובעת מהבדלים ביעילות קיבוע של CO_2 בדיקת קצב הנשימה והקיבוע נעשו במכשיר Infra Red Gas Analyser (IRGA) באור ובחושך. מתוך הממצאים נראה שהתרומה נטו של פחמימות (קיבוע מינוס נשימה) למילוי הגרגרים נעשית כמעט בלעדית על ידי הטרפים והנדנים. תרומת הקנים והשיבולים לקיבוע נטו הייתה שלילית בכל הניסויים ובכל הטיפולים. מכאן ניתן להסיק שקצב הנשימה בקנים ובשיבולים בתקופת מילוי הגרגרים עולה על קצב הקיבוע, והפחמימות המגיעות לגרגרים מקורן בעלים. בדיקת קצב הקיבוע בעלים מראה שקימת ירידה בקיבוע בצמחים המאולחים משני הזנים. הירידה בקצב הקיבוע בצמחים מאולחים מהזן ברקאי היתה גדולה פי 3.5 ויותר מזו שנרשמה בזן מרים. קצב הקיבוע ליחידת שטח עלים ירוק בצמחים מאולחים בזן מרים היה גבוה פי שניים לעומת עלים ירוקים בצמחים מוגנים מאותו הזן. בזן ברקאי למרות המצאות שטחי עלים ירוקים בצמחים מאולחים, לא נרשמה עליה בקצב הקיבוע לעומת עלים מוגנים.

בזן הסביל מרים קיימת היכולת לפצות את הצמח המאולח על אבדן שטח העלים המטמיע על ידי הגברת יעילות הקיבוע, לא כן בצמחים מאולחים מהזן הפגיע ברקאי.

מהממצאים המובאים לעיל ניתן להסיק שהסבילות שמגלה הזן מרים למחלת ספטורית העלים מקורה ביעילות פוטוסינתטית הגבוהה, ולא כפי שנטען בעבר, שהסבילות קשורה באגירה של מוטמעים. היעילות הפוטוסינתטית של צמחים מאולחים מהזן ברקאי הייתה נמוכה ב-60% מאשר זו שנרשמה בצמחים מאולחים מהזן מרים. יש בממצאים אלה כדי להסביר את רמת ההפסדים במשקל הגרגרים (17% עד 55%) שנרשמו בצמחים מאולחים מהזן ברקאי במספר עונות ובתנאי גידול שונים. היעילות הפוטוסינתטית המוגברת של הזן מרים יש ביכולתה לפצות צמחים מאולחים מזן זה על האובדן בכמות הכלורופיל, או במילים אחרות עליה ביעילות הקיבוע של פחמן יש בה לפצות על



איור 2 - קצב העלייה ביכול גרגרי תירס בארה"ב כתוצאה מטכנולוגיות טיפוח שונות.



לסנתז חומצות אמינו הכרחיות, שבעתיד יקטינו את צריכת המזון שמקורו בבעלי חיים.

רשימת מקורות

שטיינברג ד., צוקרמן א., אניקסטר י., מניסטרסקי י., דינור ע. 2010. חילודן הקנה גזע (TTKS) Ug99: מה זה והאם באמת קיים איום על גידול החיטה בישראל? ניר ותלם 22: 8-11.

- Blum, A., Simmena, B. and Ziv, O. 1980. An evaluation of seed and seedling drought tolerance screening tests in wheat. *Euphytica* 29: 727-736.
- Blum, A., Mayer, J. and Golan, G. 1988. The effect of grain number per ear (Sink size) on source activity and its water relation in wheat. *J. Exp. Bot.* 39: 106-114.
- Blum, A., Shpiler, L., Golan, G., Mayer, J. and Sinmena, B. 1991. Mass selection of wheat for grain filling without transient photosynthesis. *Euphytica* 54: 111-116.
- Kramer, Th., Gildemacher, M., Van Der Ster, M. and Parlevliet, J.E. 1980. Tolerance of spring barley cultivars to Leaf Rust *Puccinia hordei*. *Euphytica* 29: 209-216.
- Zuckerman, E., Eshel, A. and Eyal, Z. 1992. Partition of soluble carbohydrates in plant organs of tolerant and non-tolerant wheat cultivars infected with *Septoria tritici blotch*. *Phytopathology* 82: 1074.
- Zuckerman, E., Eshel, A. and Eyal, Z., 1994. The partition of carbohydrates in tolerant and non-tolerant wheat cultivars infected with *septoria tritici blotch*. Special edition of The 4th International Workshop on: *Septoria of Cereals*: 23-25.
- Zuckerman, E., Eshel, A. and Eyal, Z., 1997. Physiological aspects related to tolerance of spring wheat cultivars to *Septoria tritici blotch*. *Phytopathology* 87: 60-65.

הברית הוא עליית יכול גרגרים ממוצעת שנתית של למעלה מ-2%. מגדלי גידולי שדה רבים בעולם ובארץ משתמשים בטכנולוגיות חדשניות בטיפוח זנים באופן טבעי הדגש הראשוני ב-GMO היה התמודדות עם בעיות של הדברת עשבים ומזיקים. בטווח רחוק קיימת סכנה של סלקציה ליתר עמידות של הפגעים כולל יצירת עמידות של אוכלוסיית עשבי/צמחי בר ומזיקים שונים, בדומה לזו הנגרמת כתוצאה מטיפוח לעמידות ספציפיות ומשימוש בתכשירי הדברה. בעתיד לדעת, יש להתמקד בטיפוח זנים להעלאת היבולים ואופטימיזציה של ניצול המשאבים בסביבה משתנית. פירושו, הקניית עמידות טובה לתנאי יובש, התאוששות לאחר תנאי עקה, העלאת איכות המזון כולל אפשרות של סינתזה חומצות אמינו הכרחיות שאולי יפחיתו או ימנעו שימוש במזון מן החי. היום נחוצים בממוצע 7 ק"ג גרגרים כדי לייצר 1 ק"ג של בשר.

ניסויים להעלאת היבול הגרגרים של גידולי שדה בשיטות ביוטכנולוגיות נעשים היום גם בישראל. טכנולוגיות אלה של GMO וביוטכנולוגיה מיושמות בתחום הרפואה וכמעט ללא התנגדות של ציבור המשתמשים. נזכיר לדוגמה רק את יצור האינסולין (המשמש חולי סוכרת) שבעבר מוצה האינסולין מלבלבים של חזירים והיה בהישג ידם של עשירים. היום האינסולין מסונתז על ידי בקטריות מהונדסות גנטית ומזין לכל נפש. בישראל, מסיבות של מדיניות שיווקית בחו"ל המאפשרת להכריז על ישראל כמדינה נקיה מהנדסה גנטית (Free GMO) לא יושמו בשטח גידולים מהונדסים. אני חייב לציין שבמוסדות המחקר מתבצעים ניסויים בנדון.

לדעתי הגיע הזמן להשתחרר ממסכמות העבר ולהיכנס לעידן הביוטכנולוגיה ואף להוביל מחקרים בנדון כדי שבעתיד נוכל לספק יותר מזון לבני האדם ולבעלי חיים וכן לשפר את איכותו. ראוי גם לשקול בנית תוכניות טיפוח שונות לעולם המפותח המייצר את מרב הגרגרים בעולם, ואחרות למדינות מתפתחות בהם חשובה השמירה על היבול מבלי להזדקק לתכשירי הדברה.

סיכום

לאור המידע המוצג במאמר זה, נראה לי כי נחוצים שינוי כיוון בקונספציה של מטפחי החיטה בארץ. ראוי לדעתי להשקיע מאמצים בהעלאת יכול גרגרי החיטה תוך התמודדות עם הפגעים השונים. התמודדות עם מחלות ע"י מנגנוני הסבילות של זני חיטה שונים (בר"כ זנים בעלי תאי עמודים קטנים בהם חילוף החומרים מהיר יותר ויעילות הפוטוסינתזה מוגברת). טיפוח של זני חיטה סבילים תמנע לדעתי לחצי ברירה ליתר אלימות של הפתוגן ובמקרה הגרוע, ריסוס אחד או שנים עשוי בעולם המפותח לתת מכשיר זמני טוב להתמודדות עם מחלות.

בנוסף, יש לדעתי להתחיל וליישם טיפוח זני חיטה ליבול גבוה, זנים איכותיים יותר בשיטות ביוטכנולוגיות חדשניות. זנים אלה רצוי שיכללו מנגנונים עמידים לתנאי סביבה משתנים וכן בעלי יכולת

ענף חקלאי טוב ויציב

שלא כמו מועצות אחרות מועצת אגוזי האדמה פועלת על פי חוק שנחקק בשנות החמישים, מנהלת מאבקים נגד קיצוץ במכסות המים, פועלת ליצוב המערכת ופתיחת שווקים חדשים.

מיכל צוריאל



פיני מהר"ם, מנכ"ל מועצת הבוטנים. צילום איתן סלע.

ענף אגוזי האדמה הוא ענף קטן יחסית בנוף הגידולים הארצי. גודלו הממוצע של המזרע השנתי נע בין 27,000 עד 29,000 דונם. מועצת אגוזי האדמה היא גוף קטן המונה שלושה עובדים: מנכ"ל, מנהלת יצוא ומנהל חשבונות. המועצה ממומנת על ידי מגדלים, המשלמים היטלים עבור כל טון בוטנים משווק. כל הבוטנים עוברים דרך משווקים מורשים. בארץ יש ארבעה משווקים מורשים: תנובות השדה ליד באר שבע, שיקרצי בחדרה, טנא נגב באורים וניר בצומת כנות.

שוק יציב

"אני חושב שגידול אגוזי אדמה הוא ענף חקלאי טוב ויציב, הבוטנים הם גידול חשוב בסל הגידולים הארצי," אומר פיני מהר"ם המכהן כמנכ"ל מועצת אגוזי האדמה מזה כשנתיים, "הענף אינו קשור לשוק הסחורות העולמי, כמו חיטה, ולכן אי אפשר לעשות הגנות למגדלים מצד שני אין בענף עליות או ירידות מחירים חדות." בוטנים בקליפה הם מוצר נישה, באירופה כולה צורכים כשמונים אלף טון בוטנים בשנה. 6,000 עד 7,000 טון מגיעים מישראל. המתחרים העיקריים שלנו באירופה הם האמריקאים והסינים ובשנה האחרונה גם המצרים, שהתחילו לייצא בוטנים, שגודלו במזרח מצרים ליד הגבול עם לוב, שם יש אדמות ומים בשפע וכוח עבודה זול. כניסת המצרים גרמה לטלטלה בשוק הבוטנים העולמי, כיוון שבמצרים אין יד מכוונת ויש משווקים רבים, התחרות ביניהם גרמה להורדת מחירים פרועה, שהשפיעה על ירידת מחירים בשוק כולו.

"אני רואה את עיקר תפקידי בייצוב המערכת ובהגדלת היצוא," אומר מהר"ם, "הארצות העיקריות אליהן אנחנו מייצאים הן איטליה, גרמניה, שווצריה והולנד. אנחנו עובדים על פתיחת שווקים חדשים ברוסיה, פולין וגם סין. לא פשוט להיכנס לשוק חדש, למכור מוצר שאנשים רגילים לרכוש במקום אחר ובאיכות ומחיר שונה, זה דורש

זמן. מעבר לזה צריך מוצר טוב ואת זה יש לנו. הבוטן הישראלי הוא מוצר איכותי, כשישים אחוז מהבוטנים הגדלים בארץ מתאימים לייצוא השאר משווק לשוק המקומי. חלק מעבודת המועצה היא לדאוג למחיר הוגן שיקבלו המגדלים עבור עבודתם." "בשנה שעברה זרענו 35,000 דונם ונוצר עודף בשוק

קציר בהילוך גבוה MacDon



נצלו את שער הדולר הנמוך להקדים הזמנות



אינטרספיירס בע"מ - פתרונות טכנולוגיים בחקלאות
ת.ד 792, כפר תבור 1524100 | טל: 04-8441501 | פקס: 04-8441274
info@interspares.co.il | www.interspares.co.il

כניסת המצרים גרמה לטלטלה בשוק הבוטנים העולמי, כיוון שבמצרים אין יד מכוונת ויש משווקים רבים, התחרות ביניהם גרמה להורדת מחירים פרועה, שהשפיעה על ירידת מחירים בשוק כולו.



מדוע רק שני זנים בכל רחבי הארץ. האין זה סיכון להתמקד רק בשני זנים?

מהר"מ: כדי לפתח זן חדש נדרשת השקעה עצומה, במיוחד אם מדובר של שטח זריעה קטן יחסית של 30,000 דונם. איננו יכולים לייבא זנים מחוץ לארץ, כמו למשל מארצות הברית כיוון שצריך להתאים את הזן לתנאי הארץ שזה בעצם אומר לטפח את הזן מהתחלה. מאחר ונושא הטיפוח מוטל על המגדלים, זה עול כבד מדי.

מה דעתך על הניסיון לביטול מועצות החקלאיות?

בבוטנים אין מכסות. כל מגדל עושה את השיקולים כמה לגדל. מעבר לזה, הנושא של התארגנות מגדלים, היכולת של מגדלים להתארגן ולמכור במשותף זה יתרון. המגדל הבודד יוצא נשכר כשהוא יכול להתארגן עם מגדלים כמותו.

אני רוצה להדגיש: חקלאות שאינה מאורגנת ואינה מתוכננת, אינה חקלאות בת קיימא - לא תופסים את זה בארץ. בכל העולם, נושא הקואופרטיבים חקלאיים תופס תאוצה כי אנשים הבינו שהחקלאי הבודד צריך עזרה.

מגדל שצריך להתמודד עם מזג אוויר הפכפך ועם ביטוח מפני אסונות טבע, ועם מגבלות קרקע, ומכסות מים ומחלות ומזיקים ומשווקים ושוק תנודתי - יעשה את זה בצורה הרבה פחות טובה מאשר מגדל שנעזר בארגון כמו מועצה חקלאית, שמקלה עליו את העול ומתעסקת בנושא הגידול באופן בלעדי. המפולת של אגרסקו למשל, גרמה למשכר בענף הפלפלים. במקום חברה מייצאת אחת יש 60 עד 70 חברות שונות שעוסקות בייצוא.

המקומי, "אומר מהר"מ, "כל מה שלא מצליחים לייצא נשאר בשוק המקומי ואז יש לחץ מחירים והמגדלים מקבלים פחות. "העודף של שנת 2013 יקרין על ההיצע של שנת 2014."

קיצוץ מכסות המים

כמו כל ענף חקלאי במדינת ישראל ענף הבוטנים מתמודד עם כמה בעיות ובראש וראשונה מחסור במים להשקייה. הבוטנים הם גידול שצורך השקייה במים שפירים.

במאגרי המים בצפון במדינה נאספו נכון להיום רק כ- 25% מכמות המים הנאספת מדי שנה, אומר מהר"מ ומוסיף: סביר להניח כי בשל מיעוט המשקעים השנה, נעשו קיצוצים במכסות המים. "ירדנו לגודל מזרע של 23,000 דונם."

במדינת ישראל יש מספיק מים להשקייה הבעייה היא בעיית ניהול. לפי ההסכמים, משרד האוצר משלם למכונים להתפלת מים כדי שלא יתפילו, שקל אחד עבור כל קו"ב מים שהם לא מתפילים. פנינו אליהם והצענו לשלם עוד שקל וכך הם יקבלו שני שקלים עבור התפלת קו"ב מים שיופנה לחקלאות, אבל בקצב שהבירוקרטיה עובדת, מים מותפלים לא נראה עד סוף העונה. סביר להניח שבמצב הנוכחי מגדלים יפנו את המים שיש להם למטעים ובעדיפות שנייה לגידולי מזון לבעלי חיים.

חנוך והררי

בארץ מגדלים שני זנים עיקריים. בנגב מגדלים את הזן "חנוך" זן בעל קליפה בהירה, שמסותר היטב במבנה הקרקע בנגב. במרכז ובצפון מגדלים "הררי", זן שפותח במיוחד לגידול במרכז הארץ וצפונה, יתרונו העיקרי שהינו זן בכיר, חסרונו שהוא נראה פחות יפה מבחינת צורת התרמיל.

צמצום מספר ימי הגידול הוא פקטור חשוב בבחירת הזן כיוון שהבוטנים נקטפים ונשארים בשדה במשך שבוע על מנת שיתייבשו ואם בתקופה הזו יורד גשם היכול יכול להשחיר ולהרקב, לכן חשוב שבאזורים גשומים כמו בצפון הארץ יגדלו זן שמבשיל מהר.

"אנחנו מחפשים זן שגם יהיה בכיר וגם יראה יפה." אומר מהר"מ, למעלה מ- 30% מתקציב מועצת הבוטנים מנותב למחקר ופיתוח. להשקעה במחקר ופיתוח אין אח ורע בשאר הענפים וזאת בהשוואה לגודל השטח הנורע. במכון וולקני יש מטפח, רן חובב, אנחנו עובדים איתו באופן צמוד על טיפוח זנים בעלי גוון קליפה בהיר וכן עמידות כנגד מחלות קרקע.

מאחר והבוטן גדל באדמה, מוגן יחסית בקליפה, אין לו מזיקים מובהקים ועיקר ההתמודדות היא נגד מחלות קרקע הפוגעות בתרמילים, בצבע ובצורה החיצונית של התרמיל וגם במה שהוא מכיל. ריזוקטוניה, פיתיום, גרב ופוזריום הם רק חלק קטן מהשמות שמאיימים על יכול אגוזי האדמה.



בוטנים עם קליפה. צילום איתן סלע.



איסוף בוטנים בגר"ש חפר. צילום איתן סלע

שנחקק בשנת 1959 ותפקידה הוגדר בכתובים, לנהל את נושא גידול הבוטנים ושיווקם. זוהי מועצה סטטוטורית, שמתנהלת על פי חוק. עובדה מעניינת היא שבשנת 1959 החל משה דיין לכהן כשר החקלאות מטעם מפלגת מפא"י ולפניו בתפקיד כיהן קדיש לוז כך שיתכן שבזמנם של שני האישים הללו, כשרי החקלאות, נעשו ההליכים הדרושים ונחתם החוק המסדיר את קיומה של מועצת הבוטנים.

"היום לא היינו יכולים לעשות צעד כזה כמו חוק מכונן למועצה חקלאית". אומר מהר"מ, "מישהו חכם בעל יכולת ראייה לטווח רחוק ולכן עשה מה שעשה לפני 53 שנים והיום אנחנו נשכרים."

מה דעתך על יוקר המחייה בישראל?

"העלייה על החקלאים בגלל יוקר המחייה מופרך. אחרי הסערה הגדולה בדצמבר 2013, משרד החקלאות אישר להוריד מכסים על יבוא ירקות ופירות. אני לא ראייתי שהמחירים ירדו בעקבות ביטול המכסים. רק לאחר שיבול חדש של עגבניות, שגודלו בארץ, הגיע לשוק המחירים ירדו."

"העיקרון הוא, כשאתה מוכר תמכור ביד אחת וכשאתה קונה תדאג שיהיו לך הרבה ספקים כדי שתוכל לקנות בזול ולמכור במחיר הוגן."

נכון, למועצות יש תדמית מיושנת במידת מה ויש דעה שאנשים מקבלים כסף ולא מספקים תמורה, ויתכן ויש חוסר יעילות וצריך לדעת להתייעל אבל אי אפשר ואסור לבטל אותן.

כוחנו באחדותנו

כל מי שקרא ב"ניר ותלם" את טורים שכתב מהר"מ בתפקידו הקודם כראש מדור גר"ש בארגון עובדי הפלחה יודע שהוא חסיד ההליכה המשותפת. במשך שנים שב וקרא למגדלים להתאחד, ללכת ביד אחת והזכיר "שכוחנו באחדותנו".

מהר"מ מאשר: מגדל, עם המאה או האלף דונם שלו, לא יכול להתמודד עם כל התחומים. בשביל זה יש מועצה שתפעל בעבורו בחלק מהנושאים, אם זה ניהול משא ומתן עם המפעלים, תתאם ריסוסים ועוד פעולות הדורשות יד מכוונת. כשכל המגדלים מתאחדים ושולחים נציגות שתייצג את כולם הם ישיגו הרבה יותר מאשר כל אחד ידון לבדו, כמו למשל מגדלי ירקות לתעשייה הבינו שכדאי להם ללכת יחד, מאוחדים למשא ומתן.

תמיד יש כאלו שבאים ומתלוננים על מה שהשגנו ואומרים שאנחנו היינו יכולים להשיג הרבה יותר אבל הם שוכחים שהשגנו עבור הענף כולו ולא רק בודדים.

היתרון המרכזי של המועצה לאגוזי אדמה הוא שקיומה הוסדר בחוק



שבתאי ג'ומעה
מיכון חקלאי בע"מ

יבוא, שיווק, ייצור ושיפוץ כלים חקלאיים

כל סוגי המרסקות, מגזמות ומיכון לכרמים ומטעים



מתוצרת **"רנירי"** איטליה

פנשו אותנו בפייסבוק

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

המועצה לייצור ושיווק כותנה בע"מ The Israel Cotton Production & Marketing Board Ltd.



רח' נתיבות 3, ת.ד: 384, הרצליה ב' 46103 ISRAEL, Herzlia B' P.O.Box: 384, Netivot St. 3
טל': 09-9604000 (רב-קווי), פקס: 09-9604030 09-9604010 972-9-9604003, Tel: 972-9-9604003, Fax: 972-9-9604010

סיכום ישיבה בנושא קטפות מהדקות מיום 27.5.14

1. לקחי עונת 2013

א. כללי

ככלל, בעונת 2013 לא נרשמו תקלות רבות בשדה. היו מספר בעיות עם העטיפות שטופלו ע"י תמה. לא היו בעיות של לחות וריקבון בגליליות לאור ההתייחסות הרצינית של המגדלים והקוטפים. קריאת הגליליות בשדה ע"י המסופים היתה בדרך כלל טובה למעט בעיות קליטה של ברשת של סלקום. קריאת הגליליות במנפטה היתה טובה בדר"כ בדרום אולם היו בעיות רבות יותר בעמק במיוחד בימי גשם. היה קושי לחלק מהמגדלים לקבל נתונים על יבול ואיכות לפי חלקות.

ב. יונתן הציג את התצפיות שנערכות העונה בנושא לחות. יש להקפיד על ההנחיות. יונתן יעלה את המצגת באתר המועצה.

ג. הערות נוספות:

1. בעיני המגדלים מחיר העטיפות והקטיף גבוה ויש מקום למצוא דרכים להורידו.
2. גם הקבלנים נדרשים לערנות ואחריות לגבי רמת הלחות והשילוך בשדה.
3. יש להקפיד על גודל הגליליות, המשקל הרצוי כ-2.6 טון, בכל מקרה לא לעבור 2.8 טון לגלילית.
המשקים והמנפטות נדרשים להערכות בנושא אחסון הגליליות. יש להקפיד גם בנהלים למניעת שריפה.
4. תמה בודקת אפשרות לעטיפות economy שיהיו זולות יותר (ופחות טובות).
5. יפורסמו נהלים לגבי סדרי ההובלה והכניסה לניפוט שיאפשרו מעקב יבול ואיכות לפי חלקה (גלילית אחת אינה יחידת מעקב). על מנת לקבל את המידע ידרשו הקפדה של המגדל והמנפטה.

2. לקראת עונת 2014

מוצע כי עטיפות הגליליות ירכשו במרוכז ע"י מועצת הכותנה אשר תחייב את המגדלים לפי הגליליות שנפוטו. המנפטות יתנו הנחה לניפוט גליליות.

..

טרקטורים
ניר דוד



שילוב מנצח

הטרקטור קובוטה השירות ניר דוד

חדש מקובוטה!

New!

דגמי GX 110 ו-135 כ"ס



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

עיבודים משמרים וציוד נדרש

אבישי זה

מספר גורמים משפיעים על שימור הקרקע ומניעת סחף. החשוב ביותר הוא שמירת שאריות הגידול על פני השטח, דבר שימנע יצירת שכבת קרום דקה בעובי עשיריות מילימטר של חרסית, האוטמת את הקרקע, חונעת ספיגה של המים ומקשה על ההצצה של הצמחים. הגורמים הנוספים קשורים בצורת העיבוד ובכלים שאנו נוהגים להשתמש בהם. יש לבצע את העיבוד בצידו שאינו שוחק ולשמור על פני קרקע מחוספסים ללא תעלות וחריצים מגלגלי הידוק באמצעות סיכור, גיחום, טרסות ופיזור חומר אורגני.

הפעולות והכלים שיסיעו לשימור התלכידים



- לאחר עיבוד עמוק יש לבצע סימון או זריעה
- יש לעבד מיד עם הורדת הגידול
- שימוש במרסס להשמדת עשבים
- שימוש בקולטיבטור להשמדת עשבים בגובה 7-10 ס"מ
- כל כלי מהדק ומטיחה מתחת לשכבת העיבוד שלו, תלוי בשטח המגע שלו עם הקרקע.

חסרונות השיטה

עלות הציוד גבוהה יותר, בנושא מחלות, מזיקים ועשבייה. יש להקפיד במתן הדשן במיקום הנכון.

הנחיות כלליות

- כל פעולה תעשה באלכסון לכיוון הזריעה

משתות, קלטור, שידוד וכל כלי שאינו מורח את הקרקע, גיחום/סיכור ופיזור חומר אורגני

יתרונות השיטה

קליטת מים טובה ופחות איבוד מים בהתאדות (הגורם המגביל את היכול כרום חלקי הארץ). הקטנת הסחף והנגר. הקטנת ההוצאות.



כלי עיבוד רב שכבתי הגורם לחרירה טובה של מים ואיורור (הפעולה העמוקה האחרונה)



משתת פרה פלאו



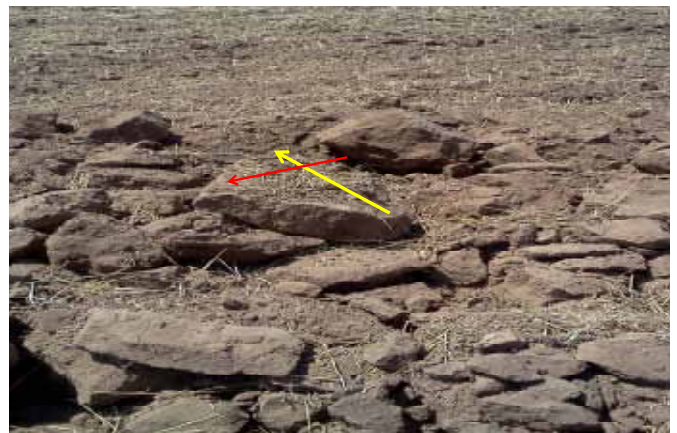
קלטרת

דיסוק, במיוחד דיסוק להכנת מצע זרעים
פרור רגבים בעזרת מעגילה
יישור, או כל פעולה בעזרת ארגז מחליק, או מעגילה
הידוק וכל פעולה על קרקע רטובה

כלים השוחקים את מרקם הקרקע יוצרים אבק וגורמים להרס התלכידים



מחרשה שאחרי פעולתה יש לפורר את הרגבים



קרקע שהתהדקה (רגבים 300 ק"ג)



דיסק

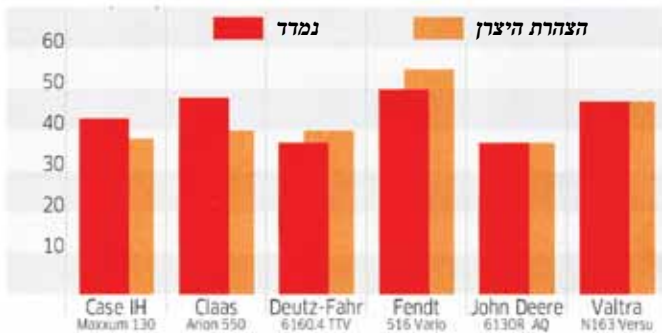


מחליק

השוואת מערכות הידראוליות בטרקטורים

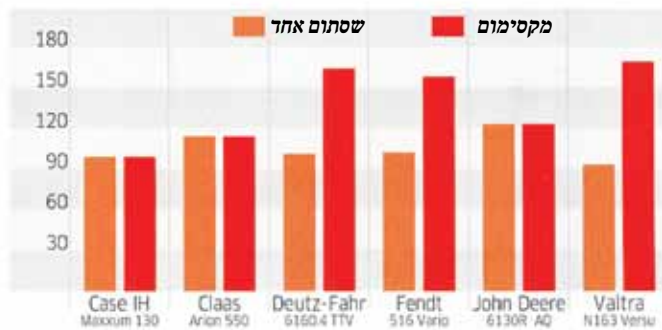
ש.ש. מן העיתונות

השוואת שיעורי הורמה



טבלה 1. כמות השמן

כמות השמן בליטרים לרקה



טבלה 2. השוואת שיעורי הורמה כליטר לרקה

בירחון TOPAGRAR, התפרסמו לאחרונה תוצאות של בדיקות, שנערכו במכוני DLG בגרמניה. בבדיקות אלה, מדדו את התכונות של מערכות הידראוליות בטרקטורים מאותו סדר גודל, אך מתוצרת של יצרנים שונים. על פי הנתונים שנמצאו הוכנו טבלאות, אשר מראות ספיקה אמיתית לעומת מוצהרת, של גודל רזרבת השמן ואף ניתנו למערכות השונות, ציונים המתייחסים לתכונות שונות שלהן. המעניין הוא שהצהרות היצרן לגבי נתוני המערכת שלו, אינם תמיד זהים למה שנמדד במעבדות. לפעמים הם קטנים יותר ולפעמים גדולים יותר מן המוצהר.

טבלה 1, מראה את גודל רזרבת השמן שיש בטרקטורים שונים. ב"קייס" וב"קלאאס", הרזרבה הייתה גדולה יותר מן המוצהר. ב"דוויץ" וב"פנדט", היא היתה קטנה יותר ורק אצל "ג'ון דיר" ו"בולטרה", הכמויות היו זהות. טבלה 2, מראה את ספיקות השמן בשסתומי היציאות החיצוניות, לעומת הספיקה המכסימלית של המערכת. ב"קייס", "קלאאס" ו"ג'ון דיר", הכמויות היו זהות. לעומת אלה ב"בולטרה", "פנדט" ו"דוויץ", הכמויות היו קטנות במידה משמעותית.

הטבלה האחרונה, מחלקת ציונים לשבח ולגנאי, לנתוני המערכות ולנוחיות האחזקה שלהן. הציונים הירוקים, הם חיוביים ואילו האדומים, מציינים או ממוצע, או נמוך מן הממוצע אשר שדורש שיפורים.

הציונים למערכות

	Case IH Maxxum 130	Claas Arion 550 Cebis	Deutz-Fahr 6160.4 TTV	Fendt 516 Vario	John Deere 6130R AQ	Valtra N163 Versu
מעגל						
משותף/נפרד	+	+	+	+	+	+
בדיקה/חילוי	+	+	+	+	+	+
מיכל	+	+	+	+	+	+
התראת חוסר שמן	+	+	+	+	+	+
משאבה ושסתומים						
מלוא הורמה	+	+	+	+	+	+
זרימה בשסתום ראשון	+	+	+	+	+	+
תצוגת השסתומים	+	+	+	+	+	+
בקרת הורמה	+	+	+	+	+	+
בקרת הזמן	+	+	+	+	+	+
עדיפות ראשונות	+	+	+	+	+	+
חיבורים הידראוליים						
תקן הבקרות	+	+	+	+	+	+
סידור החיבורים	+	+	+	+	+	+
סימון החיבורים	+	+	+	+	+	+
חיבור תחת לחץ	+	+	+	+	+	+
שסתום חיצוני	+	+	+	+	+	+

טוב מאוד = ++ ציון | טוב = + | ממוצע = | פחות מממוצע = - | טוען שיפור = --

טבלה 3. השוואת מערכות הידראוליות



לכל סוגי הטרקטורים.
מחסן חלפים וחלקי פירוק.



מוסך עלומים

יבוא ומכירת טרקטורים ג'ון דיר כחדשים!

FLATFREE

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



ארטרק בע"מ



- מוסך
- מכירת חלפים
- מכירה ותיווך טרקטורים חדשים ומשומשים



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

יבוא ושיווק חלקי חילוף מכל היצרנים בזמן מינימום | יבוא כלים וציוד חקלאי ישירות, לפי דרישת הלקוח

ד"ר אתגרית בע"מ
D.T.H. Etgarim Ltd

במלאי!

מבחר של קייס
פומה ומגנום
במחירים מפתיעים
וכן יבוא של כלים
מזרעות. כלי
לתחמיץ ולתבואות
לפי הזמנה
ודרישה.
חלפים לכל סוגי
הכלים.

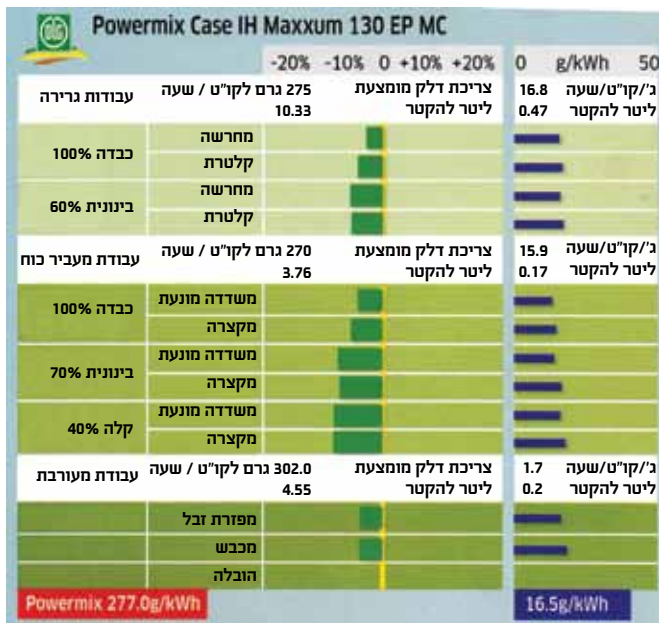
- ג'ון דיר 6330 (2011) פרמיום גיר קבוצות פאור קווד+זחילה, 3 סלקטורים משך קידמי, משך קבנה, גלגלי שורה לריסוס משקולת קידמית מצב כחדש.
- ג'ון דיר 8310R (2013) 310 כ"ס, גיר רציף, 490 שעות משך קידמי, כסא אקטיבי.
- ג'ון דיר 7430 (2011) 170 כ"ס, 1800 שעות, גיר קבוצות פאור קווד, משך קידמי משך קבנה, זרועות קדמיות, סלקטורים חשמליים, אוטו טראק הכנה.
- ג'ון דיר 6930 (2009) 165 כ"ס, 4700 ש"ע, ליבוא אישי, פרמיום, אוטוקווד קבוצות, זרועות קדמיות ומעביר כח קדמי. משך קידמי, משככי קבנה, גלגלי שורה חדשים.
- ג'ון דיר 6830 (2012) 155 כ"ס, 3000 ש"ע, גיר קבוצות פאור קווד, 50 קמ"ש קומפרסור, בלמי אוויר לגרר, בלם קדמי, משך קידמי, 3 סלקטורים, תאורה מוגברת.
- ג'ון דיר 6170R (2013) 170 כ"ס, גיר רציף, 1200 ש"ע, זרועות קדמיות, גלגלי שורה 50-14.9 חדשים, משך קידמי, משככי קבנה, משקולת, command arm סלקטורים חשמליים, נמכר.
- ג'ון דיר 6130R (2030) 130 כ"ס, 500 ש"ע, פרמיום גיר, קבוצות אוטוקווד+משך קבנה, משך קידמי, 3 סלקטורים, משקולת קדמית 900 ק"ג, מצב כחדש.



מחירים מפתיעים - אפשרות לטרייד אין | טל: 050-2833839 | datae@012.net.il | www.datae.co.il

פאוור מיקס למקסום EP MC130

שלמה ש. עפ"י פרסומי DLG

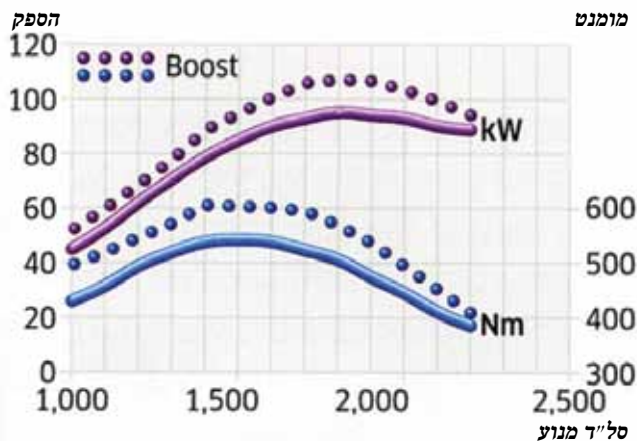


כמובטח, אנו ממשיכים להביא לכם את תוצאות מבחני "פאוורמיקס", לטרקטורים שהובאו לארץ. בשונה ממבחני נברסקה, מבחנים אלה אינם מודדים את יכולת הטרקטור במשיכה, עם תצרוכת הדלק, אלא במגוון פעולות כולל משיכה, מעביר כוח, יכולת הרמה בזרועות והובלה. בכל אחד מאלה, נבחן הטרקטור בכמה עומסים. תצרוכת הדלק נמדדת ומחושבת לעומת הממוצע של כל הטרקטורים שנבדקו מאותה "כיתה".

ממוצע זה נראה בטבלה 1 בקו הצהוב האנכי. אם התצרוכת של הטרקטור הנבדק נמוכה יותר מן הממוצע, היא תופיע משמאל כפס ירוק, שגדלו מראה בכמה היא יותר קטנה. אם היא גדולה יותר, היא תופיע כפס אדום מימין לקו הצהוב. אם מנוע הטרקטור דורש אמוניה לעמידה בתקנות הפליטה (AdBlue), תופיע תצרוכת זו בכחול בצד ימין של הטבלה.

טבלה מספר 1, מראה את תוצאות הבדיקה של טרקטור קייס מקסום מדגם EP MC130, שהוא בעל הספק של 131 כ"ס וממסרת "פאוורשיפט" בעלת 17 הילוכים

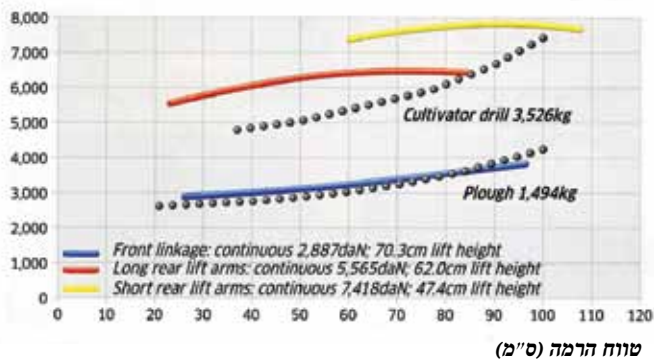
חוננט והספק



הטרקטור נבדק בארבעה מבחני גרירה כבדה, שבהם הוא צרך בממוצע 275 גרם דלק לקילוואט/שעה, או 1.033 ליטר לדונם. בשש בדיקות של הפעלה במעביר כוח, הוא צרך בממוצע 270 גרם דלק לקילוואט/שעה, או 0.376 ליטר לדונם. בעבודה משולבת, הוא צרך בממוצע 302 גרם דלק לקילוואט/שעה, או 0.455 ליטר לדונם. תצרוכת הדלק הממוצעת של כל הפעילויות, עמדה על 277 גרם לקילוואט/שעה ותצרוכת האמוניה. עמדה על 16.5 גרם לקילוואט/שעה.

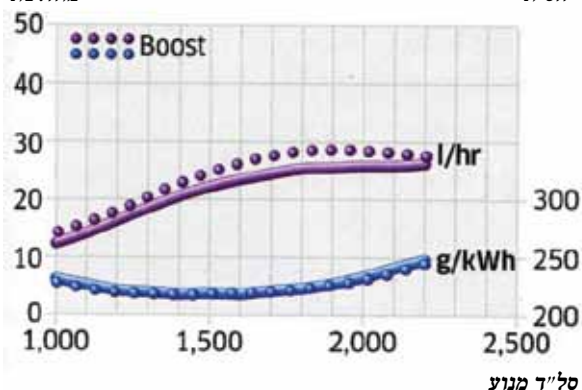
טבלה 2, מראה את ההספק, והמומנט של המנוע, כולל במצב הגברה. טבלה 3, מראה את תצרוכת הדלק המוחלטת והיחסית של הטרקטור. טבלה 4, מראה את יכולת ההרמה, בזרועות הרתם הקדמי בכחול ושל הרתם האחורי, בזרועות קצרות באדום ובארוכות בצהוב. הדבר שמיחד טרקטור זה לעומת מתחיריו, הוא שבכל המשימות, תצרוכת הדלק שלו הייתה הקטנה ביותר.

כוח הרמה (dan)



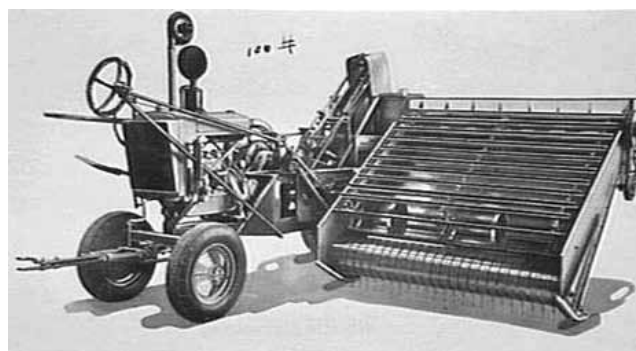
מוחלטת

יחסית



תשובה לשאלה מאתגרת מס' 3

לצערנו, איש מן הקוראים לא השכיל אותנו בפרטים על המכש המוזר הזה. עד כה, הצלחתי לברר עליו רק כמה דברים: מצאתי תמונה ברורה יותר. הכלי נבנה לראשונה בארה"ב בשנת 1946, על ידי חברת מסי-האריס וחברת SUNSHINE האוסטרלית, קיבלה רישיון לבנות אותו. ההגה ההפוך, שימש לנהג הטרקטור לקבוע את גובה הנייף מפני הקרקע ולהרים את הנייף בסיבובים, שימשה הידית השנייה. הכלי צולם במוזיאון של מדינת ויקטוריה, במלבורן שבאוסטרליה. שלחתי אליהם את התמונה עם בקשה לקבל פרטים. וכשיגיעו, נביא אותם לידיעתכם.



שאלה מאתגרת מס' 4

מי יודע להסביר מהו הטרקטור שבתמונה המצורפת, למה יש לו שני גלגלים קטנים מאחור ואיזה כלי הוא נושא עליו.



בחירת צמיגים

שלמה ש. על פי פרסומי אוניברסיטת מישיגן



בחירה נכונה של צמיגים, ניפוח נכון והתאמה של זוגות, ישפיעו על יכולת הטרקטור להעביר את הכוח לקרקע, או במילה אחת: התאחיזה. בחירת הצמיגים. ברוב המקרים, עדיף לבחור בצמיגים רדיאליים. יש להם שטח מגע גדול יותר וזה משפר את התאחיזה ומקטין את הידוק הקרקע. לפיכך, אם המשימות של הטרקטור מאפשרות זאת, יש לבחור בצמיג הרחב ביותר. עם זה, צריך לוודא שהצמיגים מסוגלים לשאת את המשקל, כאשר הם מנופחים ללחצים שבין 6 ל- 14 פס"י. כך תובטח נסיעה רכה יותר ויקטן ההידוק.

אם משנים את הצמיגים האחוריים, בטרקטורים בעלי הינע עזר קדמי, חייבים לשנות גם את הקדמיים, כדי לשמור על יחס ההיקף שביניהם. תצורת ההרכבה. במקרים רבים, יש צריך להרכיב צמיגים כפולים לטרקטורים בעלי הינע עזר קדמי, או לבעלי הינע 4X4, על מנת לשפר את יכולת הגרירה שלהם, או כדי להגדיל את כושר הנשיאה. מחברי הדו"ח אינם ממליצים להרכיב צמיגים אחוריים כפולים, לטרקטורים עם הינע עזר קדמי, אלא אם הדבר נדרש עבור כושר הנשיאה. לדעתם, צמיגים אחוריים בודדים שמנופחים נכון, בטרקטור

ויחד עם זה, הוא מרים במקצת את הצמיג הפנימי ואז כל היתרון אובד. ניפוח נכון. כדי למקסם את יכולת הגרירה ולצמצם את ההידוק, יש לנפח את הצמיגים ללחץ הנמוך ביותר, עבור המשקל שהם נושאים. במחקר שנעשה במדינת צפון דקוטה, נמצא שצמיגים מנופחים נכון, ייעלו את ביצועי הטרקטור עד 6%. צריך להיעזר בטבלאות שמספקים יצרני הצמיגים, כדי למצוא את היחס הנכון בין המשקל שהצמיג נושא, ללחץ שצריך לשרור בו. חשוב להשתמש במד לחץ טוב, בעל אפשרות למדוד הפרשים של 1 פס"י. את הלחץ יש למדוד כאשר הצמיגים קרים, כי לאחר התחממות בעבודה, יעלה הלחץ בין 1 ל- 3 פס"י.

אשר ממושקל נכון, יפעלו לא פחות טוב מצמיגים כפולים. לדעתם אחת הסיבות לכך, היא שהצמיג האחורי הבודד, דורך על פס שכבר נכבש על ידי הצמיג הקדמי. בצמיגים כפולים, על הצמיג החיצוני לכבוש פס נוסף



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

מערך הפרדה ומיון שיני שום



מזרעת שיני שום
ובצלצלים עד 6 שורות
בערוגה



קומביין חד שורת
לעקירת שום עם וללא
קינב



GASCON דיסקוסים



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

כל סוגי המפזרות מ- 2.8 קוב - עד 14 קוב

F.III ANNOVI

חלקי חילוף
למפזרות זבל,
שרשראות,
ג"ש ומפזרים



מפזרת זבל RS140P



מפזרת זבל לחממות

משתתים וחלקי חילוף

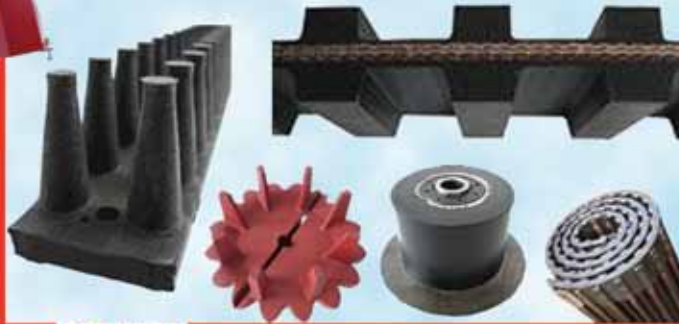
ייבוא שיווק וייצור כלים חקלאיים וחלקי חילוף למיכון
חקלאי, אביזרי קילטור, מעבירי כח, פניני ריתום, חלקי
חילוף למכבשים ומקצרות חציר, ועוד...
הפצה לכל חלקי הארץ



היטעויות

Hesselt Zeefbanden מסועים ומוצרי שינוע לחקלאות

ייבוא ושיווק מסועים ומוצרי שינוע לחקלאות
כגון: קומביין דייש אבטיח, קומביין גזר ותפ"א,
קומביין בצל ועוד...



מיכון לכרמים ולמטעים

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





LELY

חברה זו בונה את המגוב הסיבובי הרחב בעולם. הוא נקרא, משום מה, על שם הפרח HIBISCUS CD. הוא כולל ארבעה רוטורים ובמעבר אחד, הוא ממגובב פס עד לרוחב של 14.80 מטר. לצורך עבירות בדרכים, הוא מתקפל בצורה חכמה ומצטמצם לרוחב של 2.99 מטרים בלבד.



Case IH

לסידרת ה- QUADTRAC-STEIGER בעלת ארבעת הזחלים, נוספה לאחרונה סידרת ה- ROWTRAC, אשר שמה מעיד עליה שהיא מיועדת לעבודה בגידולי שורה. בינה לבין ה- QUADTRAC מבדילות שלוש תכונות עיקריות: הזחלים צרים יותר ומוצעים בארבע מידות רוחב לבחירת הלקוח: 16, 19 ו- 24 אינצט. מפשק הזחלים ניתן לשינוי, כמו בטרקטורים אופניים ואפשר להתאים אותו למידות: 2, 2.2 ו- 3 מטרים. הסרן הקדמי נשען על כריות אויר ויכול לעשות תנועת נדנדה, כדי להבטיח מגע טוב עם הקרקע לכל היחידות. החברה מציעה את הסדרה החדשה בטרקטורים בעלי מ-350 עד 600 כ"ס.

CARRARO

חברת "קרארו" חתמה על הסכם עם קונצרן הענק AGCO. תוקף ההסכם הוא לחמש שנים ועל פי הסכם זה, תספק CARRARO ל- AGCO סרנים קדמיים ותיבות העברת כוח לסרן הקדמי (drop box), עבור טרקטורים בתחום שבין 80 ל- 120 כ"ס, שמיוצרים במפעל של AGCO בעיר CHANGZHOU בסין.



FIAT

חברת FIAT INDUSTRIAL, הודיעה בשנה שעברה על כוונתה להשתלט לגמרי על הסניף האמריקאי CNH GLOBAL, אשר כלל את החברה CASE IH ו- NEW HOLLAND. החברה החדשה נקראת כעת: CNH INDUSTRIAL.





JCB

החידוש האחרון מבית JCB, הוא סידרת ה-FASTRAC 4000, אשר מחליפה את סידרת ה-2000 המיושנת. המנוע מתוצרת SISU, הוא בעל נפח של 6.5 ליטר, שמפיק מ-160 עד 220 כ"ס, לפי הדגם שבו ישמש. כצפוי, הוא עומד בתקן דרגה 4 למניעת זיהום האוויר. הממסרה היא רציפה מתוצרת FENDT והמהירות המקסימאלית היא 60 קמ"ש.



CHALLENGER

לאחרונה יצאה לשוק סידרה חדשה של טרקטורים זחליים. היא נקראת סידרת ה-MT, שכוללת שבעה טרקטורים מ-350 ועד 590 כ"ס. לאלה יצטרף עוד טרקטור שיהיה הגדול מביניהם. יהיה זה ה-MT800E, שיפיק 635 כ"ס ממנוע בעל 12 צילינדרים וארבעה מגדשי טורבו.



KUBOTA

בגרמניה ובאיטליה, מגדלים כרמים באזורים הרריים בעלי שיפועים חזקים. בתנאים אלה, על הטרקטורים להיות בעלי תאחיזה טובה, הן לצורך משיכה והן למניעת החלקה לצדדים. חברת "קובוטה", שהתמחותה העיקרית היא בטרקטורים קטנים ובינוניים, הצטרפה לחברות אחרות, אשר מציידות את הטרקטורים בזחלי גומי, במקום הצמיגים האחוריים.



CLASS

החברה מגדילה את מפעל הייצור שלה בעיר "קרסנודר" ברוסיה. הכוונה היא להגדיל את כושר הייצור שעמד עד כה על 1000 קומביינים וטרקטורים, עד ל-2500 יחידות לשנה.



שולחן חדשני

יצרן גרמני בשם: "גריןגהוף", הציג שולחן תירס, שיותאם לכל קומביין, אשר יגרום למהפכה בצורת זריעת ואסיף הגידול. השולחן שלו יכול לקצור ולאסוף את התירס, הליפתית (הגידול שממנו מופק שמן הקנולה) והשיפון, מכל כיוון ומבלי להתחשב במרווח השורות. זה יכול לגרום לכך שלא יהיה יותר צורך לזרוע את הגידול בשורות.

השולחן החדיש, ששמו המסחרי הוא: TriFlex, נבנה בעיר AHLEN והופעל לניסויים במספר מקומות בעולם. בניגוד לרוב השולחנות המקובלים, הוא אינו כולל לולייך לריכוז החומר הקצור, אל מסוע בד מגומם. לטענת היצרן, זה משפר את רציפות ההזנה ומאפשר יותר שעות פעולה בערבים, למרות העלייה בלחות. יחידות האסיף

נפרדות זו מזו ועוקבות אחרי פני הקרקע, אך בזמן הרמת השולחן הן ננעלות בגובה אחד.

היצרן מאמין שבטכנולוגיה זו, יוכלו החקלאים להשיג עד 10% תוספת ביכול. למתעניינים: info@geringhof.de

ניצול שאריות של תירס

בארצות רבות, כמו בארה"ב ובאוסטרליה, מגדלים כמויות ענקיות של תירס לגרגרים. לאחר הפרדת הגרגרים מן השידרה, נשארים מאות אלפי טונות של שידרות, אשר שימשו עד כה כחומר דלק זול. הבעיה היא שבתהליך שריפה רגילה, הוא גם מזהם מאוד את האוויר. חוקרים מאוניברסיטת "גרץ", מצאו דרך לבנות תנורי "ביומס", אשר מגיעים לניצולת גבוהה של האנרגיה ופליטת מזהמים מזערית. בנוסף לכך נערכים ניסיונות מעניינים להשתמש בשידרות לייצור של לוחות בידוד, כפי שמדגימה התמונה.



<p>SHABTAI JUMAH מיכון חקלאי בע"מ</p>	<p>שבתאי ג'ומעה יבוא, שיווק, ייצור ושיפוץ כלים חקלאיים</p>	<p>יבוא ושיווק מסועים ומוצרי שינוע לחקלאות</p>
	<p>כגון: קומביין דייש אבטיח קומביין גזר ותפ"א קומביין בצל ועוד...</p> <p>יבואן בלעדי! הולנד</p> <p>Hessels Zeerbanden</p> <p>חפשו אותנו בפייסבוק</p>	<p>מושב רווחה משק 53 מיקוד: 79353. טל: 08-6600846 פקס: 08-6812246</p>
<p>info@sjumah.com • www.sjumah.com</p>		



מגוון רחב של מוצרים לעיבוד קרקע, זריעה, דישון, כיסוח, שינוע ועוד

מתחחות

- תיחוח ערוגות וגדודיות
- תיחוח עמוק HD
- תיחוח ערוגה
- עד 3 ערוגות

מחרשות

- ריתום 3 נקודות
- 6 / 5 / 4 ראשים
- ריתום חצי תלוי
- 8 / 7 ראשים

חדש
בישראל

בגד"ש דורות

מדשנות ודרילים

- מדשנות מכניות מדוייקות
- מדשנות אוטומטיות
- נשלטות ע"י מערכות GPS
- התאמה ל"חקלאות מדוייקת"

מזרעות שורה

- לזריעה במינימום
- עיבוד, אפס עיבוד
- מותאם לזריעה במהירויות גבוהות

חדש
בישראל

MONOSHOX

MONOSEM

רח' האורג 4 אזה"ת עפולה עילית 18121

טל: 04-6427770, פקס: 04-6425384 | info@zach-agri.com

"ספיריט" הטרקטור העצמאי



גנרטורים, שמספקים את הזרם לארבעה מנועים חשמליים. אפשר לצייד אותו ברתם שלוש נקודות ובמעביר כוח תקני. לדברי מר אנדרסון, פעלו בשנה שעברה 25 טרקטורים במערכת ניסיונות רחבה, שממנה הופקו לקחים רבים. מבנה הטרקטור מצריך תחזוקה רק אחת ל-500 שעות ותוחלת החיים שלו, מוערכת ל-25,000 שעות. מכיוון שעדיין אין לטרקטור ייצור מסחרי סידרתי, המחיר ללקוח טרם נמסר.

המפתחים שלו טוענים שבארצות שונות, שלא קל למצוא מפעילי טרקטורים מנוסים ומוכשרים לציוד גדול ומתוחכם. עובדה זו הניעה אותם לתכנן טרקטור רובוטי זה.

נכון שהוא נראה יותר טנק מאשר טרקטור, אבל זה רק בגלל העובדה שללא נהג, אין צורך בתא לנהג. דר' לירוי אנדרסון, שעומד בראש הפרויקט, טוען שמאז כשמונים שנה, לא נעשתה פריצת דרך בתכנון מחדש של הטרקטורים, אלא רק צעדים קטנים לשיעור הרצון של החקלאים. לכן לדבריו, מיוצרות מפלצות ענקיות, שהן יקרות ולא ממש יעילות.

במרוץ לפתח טרקטור רובוטי ללא נהג, משתתפים היום כמה מתחרים, ביניהן פנדט וקייס. כבר לפני כשנתיים הציגו שתי החברות טרקטור שנראה רגיל, שפועל לא נהג, אך מחקה את הטרקטור המוביל, שבו נוהג מפעיל אנושי (דיווחנו על כך בעיתוננו לפני כשנה).

ה"ספיריט" קידם את הנושא במידה ניכרת. הוא מונחה מרחוק ואדם אחד מתחנת בסיס, או עם ציוד הנחיה נישא, יכול לשלוט על הפעולה של עד 16 טרקטורים כאלה ועד מרחק של 26 ק"מ ממנו. הטרקטורים מונחים בעזרת מחשבים, אותות רדיו, לייזר ו-GPS. מערכת מתוחכמת זו, יכולה גם לגלות מכשולים בדרך, למרות שבמרכז השליטה, לא ידעו על כך מראש.

משקלו של הטרקטור הוא 13.6 טון. המהירות המקסימלית שלו, היא 28 קמ"ש. הוא מונע בעזרת שני מנועי דיזל בעלי 202 כ"ס, עם

הקומביין של המחר?

של פעולה בשדה. כפי שאפשר לראות בתמונה, הכלי בנוי כבעל היגוי מפרקי, כאשר מערכת הקצירה והדישה נמצאים בחלק הקדמי ואילו מיכל הגרגרים הענק, בעל הנפח של 35 מ"ק, נמצא בחלק האחורי. חלקו הקדמי של הקומביין מבוסס על קומביין GLEANER 577, שהוא בעל דישה רוטורית והמיכל נבנה במיוחד על פי התכנון של מר דילון. גדלו של המיכל מאפשר לקומביין, המצויד בשולחן לשימונה שורות של תירס, לקצור לאורך 2 קילומטר מבלי לעצור לפריקה. המיכל מצויד בשבלול פריקה בקוטר של 56 ס"מ, שפורק אותו תוך 2 דקות בלבד. ההינע הוא הידרוסטטי בארבעה אופנים שווים. הגרגרים מועלים אל המיכל במעלית מתאימה והקש נזרק הצידה, באמצעות מפזר בעל צלחת כנפיים מסתובבת.

מר בן דילון, הוא חקלאי ממדינת אינדיאנה בארה"ב. בשנת 1977 הוא החל עם עוד שבעה מהנדסי מכונות, לפתח את הקומביין שנקרא: TRIBINE. כלי חדשני זה, הגיע השנה אחרי הרבה שנים, לשלב מעשי



העלאת הפריון והתפוקה והקטנת עומסי עבודה בבת י צמיחה לירקות א'

אביטל בכר - המכון להנדסה חקלאית מנהל המחקר החקלאי
ריזאל רימר - המחלקה להנדסת תעשייה וניהול, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

תקציר

במדינת ישראל מעל 60,000 דונם עגבניות, פלפלים מלפפונים בבת י צמיחה. העבודה בשלבי הגידול, ההדליה והקטיף דורשת כ- 30 - 60 ימי עבודה לדונם ומתבצעת בתנאי סביבה קשים הפוגעים ביכולותיו של העובד לאורך זמן ומשפיעים על יעילותו ותפוקתו. צורת העבודה והמכנים לא תוכננו בהתאם לשיטות הנדסת ייצור ובהתאם לנתונים הפיסיולוגיים של העובד, כגון עייפות, עומס פיסי ומנטלי והתאמה ארגונומית של סביבת העבודה. בנוסף קיים שוני רב בין החלקות והמכנים השונים ובשיטות העבודה ויעילותם ויתכן כי צורת עבודה אחת ומערך היעילים לגידול מסוים, אינם מתאימים לגידול אחר. ידוע שסביבת העבודה החקלאית עלולה לגרום לפציעות שלד שריר כגון בעיות גב, צוואר ועוד.

בוצע חקר שיטות וחקר עבודה של תהליך הקטיף וההדלייה בעגבניות אשכולות, עגבניות שרי, עגבניות כודדות, ופלפל. נערכו מדידות עומסי עבודה פיסיולוגיים של עובדים בשלבים הללו ומדידות מטאורולוגיות (טמפרטורה, לחות יחסית, קרינה ורוח) בסביבת העבודה. כמו כן בוצעו מדידת הכוח הנדרש לקטיף בשיטות שונות ולהרמה ורחיפה של ארגזים ועגלות בתהליכים השונים, בוצעו חישובים של עומסי עבודה, ביומכאניקה ורמות סיכון לתהליכים ותנוחות עבודה שונים. בעגבניות, התוצאות הראו כי בשני התהליכים, תפוקת העובד קטנה עם העלייה בטמפרטורה, הירידה בלחות היחסית והעלייה בדופק באופן מובהק סטטיסטי, אם כי הקשר הינו חלש. האלמנטים היצרניים, קטיף וקיטום עלים וענפים מהווים פחות מ-58% מסך הזמן המושקע.

בנוסף, נמצא כי גובה העגבניות משפיע באופן מובהק על זמן הקטיף וכי בפירות נמוכים הזמן ארוך בכ- 20% מאשר בפירות גבוהים וכי שימוש בעגלה בשורות מקצר מאוד את זמן השינוע בהשוואה לשינוע ידני. בהדליה, האלמנטים המרכזיים הינם ליפוף הצמח סביב החוט, ביצוע שוצים באופן ידני ותנועה על גבי העגלה בתוך השביל והם מהווים 85.9% מסך הזמן. מספר העגבניות האופטימלי להחזקה בין הנחה בארגו עומדת על 4 ותגדיל התפוקה בכ- 20% בהשוואה למצב הקיים בו מחזיקים 2.23 עגבניות בממוצע. תפוקת הפועלים בדלייה בגובה על ידי השימוש בעגלה כמשטח גובה להדליה, איטית בכ- 44% ביחס להדלייה ללא צורך בעלייה לגובה. לכן ויש למצוא פיתרון להקטנת כמות עבודה בגובה או חלופה לשימוש בעגלות הדלייה בכדי שלא תיפגע תפוקת העובדים.

במבחני עומסי עבודה הושב כי בשלבי ההעמסה והשינוע של התוצרת, העובדים נמצאים בעומס עבודה בינוני עד גבוה והוצעו דרכים להקטין את עומסי העבודה והסיכונים הבריאותיים. בביצוע פעולות ההדליה בעגבניות, העובד למשך 75% מזמן העבודה בתנוחה שידיו מעל 90° מפעיל מאמץ פיזי רב ומהווה סיכון בריאותי גבוה. בהשוואת תנוחות העבודה בקטיף, נמצא כי בקטיף נמוך העובד נמצא בסיכון בריאותי גבוה אשר דורש שינוי מהיר במאפייני התנוחה ומומלץ לבצעה בכריעה. כאשר גובה הפרי מעל 60 ס"מ הסיכון הבריאותי נמוך.

העבודה מתוארת בשני מאמרים. בראשון, המובא כאן מפורט המחקר שבוצע בשלבי הקטיף וההדלייה בעגבניות. במאמר השני תובא העבודה שבוצעה בקטיף בפלפל ובשינוע והעמסת הארגזים מתוך השורות בשני הגידולים

1. מבוא

1.1 רקע מדעי

במדינת ישראל מעל 60,000 דונם עגבניות, פלפלים מלפפונים בבתי צמיחה. בחלקות החקלאיות, העבודה בשלבי הגידול, ההדליה והקטיף דורשת כ- 30 - 60 ימי עבודה לדונם ומתבצעת בתנאי סביבה ועבודה קשים הפוגעים ביכולותיו של העובד לאורך זמן ומשפיעים על יעילותו ותפוקתו. צורת העבודה והמבנים לא תוכננו בהתאם לשיטות הנדרשת ייצור ובהתאם לנתונים הפיסיולוגיים של העובד, כגון עייפות, עומס פיסי ומנטלי והתאמה ארגונומית של סביבת העבודה. בנוסף קיים שוני רב בין החלקות והמבנים השונים ובשיטות העבודה ויעילותן ויתכן כי צורת עבודה אחת ומערך היעילים לגידול מסוים, אינם מתאימים לגידול אחר. ידוע שסביבת העבודה החקלאית עלולה לגרום לפגיעות שלד שריר כגון בעיות גב, צוואר ועוד. במחקר שנערך בהולנד שהשווה 12 ענפים חקלאים נמצא שבגידול ירקות בחממות ובגידול וטיפוח אחוז הפגיעות הוא הגבוה ביותר. פגיעות אלו יכולות לגרום להאטה של קצב העבודה ובמקרים חמורים לאיבוד ימי עבודה. פיתוח שיטות העבודה ומערכי ייצור על פי עקרונות הנדרשת ייצור עשויים ליעל את התהליך ולהעלות את התפוקה. בנוסף אנו משערים כי תיכנון מערך עבודה ואופן עבודה לפי עקרונות ביומכאנים יביא להקטנת עומסי העבודה בפגיעות שלד שריר.

שיפור יעילות תהליכי העבודה הינו נושא מרכזי בהנדסת תעשייה, בתחומים כגון חקר עבודה והנדסת שיטות, תוכן מערכים ומיקום, ומבוססים בין היתר על הקצאת משימות, פיתוח והכנסת אמצעי עזר, מתקני נידוד ומיכון. פיתוח והתאמת שיטות יכולים לחסוך חלק ניכר מכוח האדם. כמו כן, ניתן לקצר את משך התהליך מבחינת הפרי - מקטיף עד אחסון סופי. פיתוח שיטות העבודה ומערכי ייצור על פי עקרונות הנדרשת ייצור והקטנת העייפות ועומסי העבודה על הפועלים, עשויים ליעל את עבודת הפועלים לאורך זמן ולשמור על תפוקות העבודה. למיטב ידיעתנו לא בוצעו מחקרים המשלבים בין חקר שיטות, חקרי עבודה, מדידת נתונים סביבתיים ומדידות פיסיולוגיות וביומכניות ליעול העבודה ותיכנון סביבת עבודה ותהליך מיטבי בתנאי עבודה מעין אלו למעט עבודה קודמת וראשונית אשר בוצעה בבית אריזה לפרחים, אשר מהווה סביבת עבודה שונה הן מבחינת העומס על העובד, תנחות העבודה, התנאים הסביבתיים. הצורך להתייחס למכלול האפשרויות, השיקולים והתועלת הכלכלית בבחירת שיטת העבודה המיטבית מצריך שימוש בכלים מתקדמים - כלי חקר ביצועים לקבלת החלטות.

העבודה מתוארת בשני מאמרים. בראשון, המובא כאן מפורט המחקר שבוצע בשלבי הקטיף וההדליה בעגבנייה במאמר השני תובא העבודה שבוצעה בקטיף בפלפל ובשינוע והעמסת הארגזים מתוך השורות בשני הגידולים.

2. שיטות וחומרים

המחקר נערך במשך שלוש שנים. בשנה הראשונה בוצע המחקר

בחממות ובתי רשת לעגבניות ופלפלים ב"חוות הבשור" המשמש כתחנת ניסיונות של מ"פ דרום. בשנה השנייה בוצע המחקר בחממות מסחריות של משקים באיזור, כאשר בשנת המחקר השלישית המחקר התמקד בשיפורים ובתופעות שנמצאו בחממות עגבניות במו"פ דרום.

2.1 נתוני המשקים

ברשות המו"פ שטח של 50 דונם אדמה חקלאית, מתוכם 15 דונם פלפל, הנחלקים ל-3 בתי רשת ו-4 חממות. במו"פ עובדים 6 עובדים קבועים ממוצא אסייתי אשר מבצעים את כל תהליכי הגידול לכל הגידולים הקיימים בו. בנוסף 4 עובדות ישראליות אשר אחראיות על תחום השקילה והמדידה של הפרי בסיום הגידול. כל ששת העובדים מתמחים בכל תהליכי גידול הפלפל והעגבנייה, מלבד תהליך הריסוס בו נדרש עובד אחד ולעיתים שניים בהתאם לכלי הריסוס החקלאי עימו מתבצע הריסוס. הפועלים עובדים כ- 9 שעות ביום בכל ימי השבוע. מנתוני המו"פ תפוקה ממוצעת לדונם בגידול פלפל עומדת על 10 טון בבתי רשת ו-14-13 טון בחממות.

משק המחקר כחבל הבשור, הגידולים העיקריים בו הם עגבניות ופרחים. בגידולי העגבניות כמשק זה מועסקים עשרה עובדים ממוצא אסייתי. מאחר ועובדים אלה מועסקים גם בגידולים אחרים, כמשך היום הם מבצעים של עבודות שונות בגידולי ירקות ופרחים. העבודה מתבצעת ששה ימים בשבוע משעות הבוקר המוקדמות ועד לשעות הערב, כ- 9.5 שעות ביום. גידולי העגבניות משתרעים על שטח של 24 דונם אשר מתחלקים ל-2 חממות של 12 דונם כל אחת. בחממות אלה ישנן 2-1 מחזורי גדילה בשנה. החממה מחולקת ל-4 חלקות כשבכל חלקה 60 שורות. המרחק בין שורות הוא 130 ס"מ כאשר ערוגה אחת מכילה 2 שתילים של עגבניות מכל צד והאומד הוא 2. אורך שורה הינו 21.4-16 מ'. כמשק זה העבודה התבצעה בחממת עגבניות מסוימת. בחממה שתי חלקות כאשר בכל חלקה שיטת ההדליה שונה. בחלקה אחת ההדליה מתבצעת באמצעות חוטים ללא גלגלת (הדליה קבועה) ובחלקה השניה באמצעות גלגלת (הדליה הולנדית).

2.2 חקר שיטות

בוצעה חקירה של השיטות הקיימות ותהליכי העבודה בשלבי הקטיף וההדליה של עגבניה. הוגדרו שלבי העבודה. כמו כן הוגדר באילו אמצעים טכניים ומיכון נעשה שימוש, תיאור זרימת החומר וכוח האדם.

2.3 מדידות חקר עבודה ועומסי עבודה פיסיולוגיים

בוצע חקר עבודה של זמני פעולות כוח האדם ונאספו נתונים על המערכת והתוצרת בשלבי העבודה בשדה לפי שיטות מדידה ישירה וחקר רב תצפיתי [2, 4]. בשיטת המדידה הישירה כל שלב חולק לאלמנטים והזמן שאורך כל אלמנט נמדד. מדידות חקר העבודה בוצעו באמצעות מחשבי כף יד (PPC) המכילים בתוכם תוכנת חקר עבודה ייעודית, [5] המדידות בוצעו במהלך רוב העונה בכדי שנוכל לעמוד על ההבדלים במידה

וקיימים, הנובעים משינוי בתנאים הסביבתיים כגון טמפרטורה, לחות וקרינה ושינויים בגידול. המדידות בוצעו בטכניקת מדידה ישירה מכיוון שמדובר באלמנטי עבודה קצרים בתדירות גבוהה ובעבודה מחזורית. מדידות עומסי עבודה פיסולוגיים בוצעו באמצעות מדידת קצבי לב העובד במהלך ביצוע האלמנטים השונים. לצורך כך נעשה שימוש במכשירי POLAR625 ו-POLAR S810i. המכשירים בנויים משני חלקים: רצועת חזה – מכילה משדר, נחגרת על היקף חזהו של הנחקר ושעון – מכיל מקלט ומראה בכל רגע נתון את קצב הלב. תדירות הדגימה היתה אחת לחמש שניות (0.2 Hz). העובד לובש את המכשיר לאורך כל זמן ביצוע המדידה הישירה שנעשת במקביל. נתוני קצב הלב נשמרים בקובץ ומועברים לתצוגת גרף על ידי תוכנת העזר הנמצאת במחשב נייד. מלבד קצב הלב, במהלך המדידות נדגמו התנאים הסביבתיים, במיוחד טמפרטורה מאחר ובית האריזה והחממות מקורות ולרוב העובדים אינם חשופים לקרינה רבה. נתונים אלו נדגמו בעזרת מערכת ייעודית מסוג HOB0 אשר מאפשרת העברתם למחשב תוך הצגת השינוי במדידות בהתאם לתדירות הדגימה.

בניתוח נתוני מדידות חקר העבודה לא נופו חריגים, מכיוון שאופי העבודה הקיים בבית האריזה בעל שונות גבוהה בכל אלמנט. ניפוי "חריגים" ישנה את ההתפלגות האמיתית ויעוות את אמיתות הנתונים. בניתוח נתוני קצב הלב נופו חריגים וניתוח הנתונים מתחיל רק לאחר שתי הדקות הראשונות. ניתוח המדידות הישירות נעשה בכדי למצוא זמני תקן עבור האלמנטים המרכזיים, התפוקות, ובחינת ההבדלים בתפוקה הנובעים מ: מותק העובדים, רמת מאמץ (הדופק) והתנאים הסביבתיים. בחינת הגורמים המשפיעים נעשתה באמצעות מבחנים סטטיסטיים. בניתוח הנתונים בוצע איחוד מידע בין נתוני חקר עבודה, המדידות המטאורולוגיות ומדידות קצב לב על מנת למצוא את ההשפעה של סוג האלמנט על עומס העבודה של העובד.

בוצעה מדידה של הכוח המופעל על ידי העובד לפעולות הרמה, משיכה ודחיפה שונות באמצעות מד כוח דיגיטלי מסוג SH-500 למדידת כוח המופעל בזמן דחיפה / משיכה של אובייקט. כמו כן בוצעה מדידה של כוח לחיצה של כף היד בעזרת דינמומטר אנלוגי מסוג TAKEI 5001. כדי לאפיין עומס נימדורו 10 חזרות מכל פעולה, כאשר בכל פעם נמדד הכוח המקסימאלי שהופעל. בתום המדידה, נלקח ממוצע של 10 החזרות לפעולה מסוימת.

הערכת עומסי עבודה על מערכת שלד שריר בוצעה בעזרת שיטות מקובלות של שיטות מדידה ישירות כגון: Strain, REBA, OWAS, ErgoFellow Index. חלק מההערכה בוצע בעזרת תוכנת ErgoFellow המרכזת מספר רב של שיטות מדידה ישירות, שיטות למדידת עומס ביומכאני מבצעת ניתוח ובכך מייעלת את התהליך להערכת העומסים הביומכאניים החלים על העובדים. התוכנה פותחה בברזיל על ידי FBF Systemas בשנת 2008, מהווה כלי להערכה ושיפור של תנאי העבודה במטרה להפחית סיכונים תעסוקתיים ולהגביר את התפוקה. נסקרו שיטות למדידת עומס עבודה על ידי תצפיות, נמצאו חמש

המתאימות למחקר הנוכחי:

OWAS - שיטה המשמשת לניתוח והערכה של יציבת העובד. בשיטה זו שני אלמנטים: הראשון הינו ביצוע תצפיות של חוקרים על העובדים. השני, הינו דירוגן של היציבות השונות על פי קריטריונים שנקבעו מראש ומדווחים על פי מידת הנוחות של העובד. נמצא כי לנוחות העובד בעבודתו קשר הדוק לבריאותו לאורך זמן וכן למידת הפרודוקטיביות שלו. דירוג הנוחות נעשה באמצעות תוכנת ErgoFellow.

NIOSH - שיטה זו פותחה לקביעת העומס המותר להרמה על ידי העובד מבלי לחשוף אותו לסיכונים בריאותיים. לאחר ניתוח פעולה של עובד בשיטה זו מתקבלים שני ערכים: RWL – התוצאה של משוואת העומס. תוצאה זו מתייחסת לפעולה מסוימת תחת סט של תנאים ספציפיים. משמעות התוצאה היא המשקל המקסימאלי שעובד יכול להרים בפרק זמן של שמונה שעות, מבלי להגביר סיכון בריאותי לגב התחתון. הערך השני הוא LI – הערכה של העומס הפיזי המוטל על העובד כתוצאה מפעולה מסוימת. מוגדר כיחס בין המשקל המורם לבין המשקל המקסימאלי המומלץ (RWL).

REBA – קידוד של מעל 600 יציבות שונות של גוף האדם. ביניהן יציבות דינאמיות וסטטיות. לכל תנועה המבוצעת ישנו ציון מוגדר. מסכמים את כל ציוני התנועות ומתקבל מדרג אחיד. בהתאם לגובה המדרג ישנן המלצות לגביי דחיפות השינוי הנדרש. ניתוח תנוחות הגוף נעשה באמצעות תוכנת ErgoFellow.

STRAIN INDEX - בהתבסס על הידע הקיים בפיזיולוגיה, ביומכניקה והתחלואה של הפרעות שרירים בגפיים העליונות, פותחה שיטה הכוללת מדידה או הערכה של שישה משתנים של העבודה הנמדדת: עוצמת המאמץ, משך המאמץ בכל מחזור, מספר המאמצים לדקה, תנוחת היד, מהירות ביצוע המאמץ ומשך הפעילות ליום. כל משתנה מדרוג על פי נתוני החשיפה. מדרג המאמץ הינו המכפלה של כל המשתנים הללו ומשקלם. על פי מדרג זה ניתן לקבוע את מידת הסיכון של העובד לפתח בעיות שרירים בגפיים העליונות + 2 א.

עבור ניתוח עומסים הנגרמים עקב הרמה של משקל נעשה שימוש בשיטת NIOSH, עבור ניתוח עומסים הנגרמים עקב מאמץ בפעולות שונות נעשה שימוש בשיטות: OWAS, REBA ו- Strain Index אשר מופקים באמצעות התוכנה.

3. תוצאות

3.1 חקר שיטות

מאחר והינם צורכים את כח האדם הרב ביותר, בשלב השדה, נחקרו בעגבניות התהליכי הקטיף וההדלייה. בחממות המו"פ תהליך הקטיף בעגבניה כולל 5 אלמנטי עבודה עיקריים: (1) הכנת ארגז – ארגזי הקרטון אליהם אוספים העובדים את הפרי מגיעים פרוסים ולא מורכבים. בתחילת כל קטיף בחממה, מבצעים העובדים קיפול של אותם משטחי קרטון לארגזים. הארגזים נערמים בערימות של ארבעה לפני כל שורה. פעולה זו נמדדת מרגע שהעובד לוקח את משטח הקרטון לידי ועד

בשביל - אלמנט זה מייצג את זמן התנועה בתוך שורות הגידולים (איור 2ה'). (6) מעבר לשורה חדשה - אלמנט זה יהיה רק כאשר התנועה היא למעבר בין השורות. (7) הליכה אל הטרקטור - כאשר העובד עוזב את השורה והולך אל הטרקטור לצורך פינוי העגלה או לקיחת ארגזים ריקים וכן זמן החזרה של העובד אל השורה. תהליך ההדלייה בעגבנייה כולל 5 אלמנטי עבודה עיקריים: (1) תנועה בשביל - הזמן שבו העובד נע יחד עם עגלת ההנמכה בין הגידולים. (2) טיפוס אל משטח ההנמכה - טיפוס במעלה סולם הנמצא בקדמת העגלה אל משטח ההנמכה. לצורך הפשטות ונוחות המדידה גם פעולת הירידה בסולם נקראת טיפוס. ניתן להבחין בין השניים כיוון שאחרי כל טיפוס שהוא בעצם ירידה מהעגלה, יגיע אלמנט של התקדמות עם העגלה בשורה. (3) קיטום עלים ותלישת ענפים - לפני ביצוע ההנמכה, העובד מחפש ומוריד ענפים שנמצאים בקצה העליון של הצמח. (4) הנמכת הצמח - אלמנט זה משלב שתי פעולות: הנמכת הצמח על ידי שחרור חוט ההדליה אליו הוא קשור והזזת הצמח כך שיהיה מתוח במידה ולא מונח על הקרקע. פעולות אלו מתבצעות במקביל ולכן נחשבות לאלמנט אחד. (5) אחר - אלמנט זה מאגד מספר אלמנטים נדירים שאינם יצרניים.

3.2 חקר עבודה עגבנייה

בתום המדידות ואיסוף הנתונים, לצורך עיבוד הנתונים הומרו הקבצים: פלט תוכנת חקר העבודה, פלט שעוני הדופק ופלט התחנה

שהוא מניח את הארגז מוכן. אלמנט זה יכול להתרחש בתחילת תהליך הקטיף, אז מכינים במרוכז מספר רב של ארגזים או באמצע פעולת הקטיף, כאשר אוזלים הארגזים שהוכנו מראש. (2) לקיחת ארגז - פעולה זו כוללת את העמסת הארגזים הריקים על העגלה בתחילת כל שורה. האלמנט מתבצע אחרי סיום הכנת ארגזים או לאחר שהעובד פרק ארגזים מלאים בפרי והוא מעמיס ארגזים חדשים ריקים. (3) קטיף - פעולה זו כוללת את זמן החיפוש אחר הפרי על הצמח וכן את זמן הקיטום, בין אם נעשה ידנית או על ידי מזמרה. (4) תנועה בשביל - אלמנט זה מייצג את זמן התנועה בשורות הגידול. התנועה בשורה תהיה עם עגלה או ללא עגלה. (5) אחר - אלמנט זה מאגד מספר אלמנטים נדירים שאינם יצרניים כגון: שיחה בין העובדים, פעולה של חיתוך מדבקה והשמטה בארגז לצורך זיהוי זנים וכו'.

בחממות מסחריות תהליך הקטיף בעגבנייה כולל: (1) קטיף מהחלק התחתון של הצמח - הפעולה נמדדת מתחילת חיפוש העגבנייה בחלק התחתון של הצמח ועד לקטיפתה (איור 1א'). (2) קטיף מהחלק האמצעי של הצמח - הפעולה נמדדת מתחילת חיפוש העגבנייה בחלק האמצעי של הצמח ועד לקטיפתה (איור 1ב'). (3) ניקוי הפרי - ניקוי הפרי בעיקר לאחר קטיפתו מהחלק התחתון של הגידול. פעולה זו חוזרת פעמים רבות ולכן נרצה למדוד אותה. הפעולה נמדדת מרגע ניקוי העגבנייה ועד לזריקתה לארגז (איור 1ג'). (4) זריקת העגבנייה ומיונה לארגז המתאים - לאחר הניקוי העובד ממיין את הפרי לארגז המתאים כאשר ישנם שני ארגזים: ארגז לעגבניות הגדולות והטובות וארגז עם עגבניות שלא למכירה (איור 1ד'). (5) דחיפת עגלה/תנועה



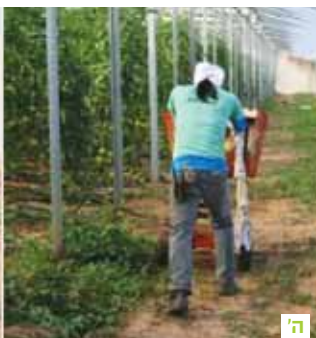
ב'



ב'



א'



ה'



ד'

איור 1: אלמנטי עבודה בתהליך הקטיף.

טבלה 1: ריכוז תוצאות חקר העבודה בתהליך הקטיף. בעגבניות הערכים מוצגים בשניות.

חיתוך תחתון	חיתוך עליון	דחיפת עגלה	ניקוי הפרי	פינוי לעגלה	הליכה בשביל	אחר	הליכה אל הטרקטור	בטלה	הכנת ארגז	פינוי ארגזים	סידור ארגזים	
2.37	2.40	2.47	2.69	2.12	4.10	9.40	20.05	16.15	21.30	9.42	10.80	מחוצע
1.94	2.18	2.98	2.01	1.32	4.38	9.73	52.03	22.39	12.58	9.04	13.57	ס.ת.
3278	3804	1128	357	3083	63	172	38	26	71	106	55	N

טבלה 2: ריכוז תוצאות חקר העבודה בתהליך ההרלייה בעגבניות. הערכים מוצגים בשניות.

מס' 1 נמדד עובד א' וביום מדידה מס' 2 ו- מס' 3 נמדד עובד ב' ועבורם נבדקה השפעת הטמפרטורה והלחות על תפוקתם. התפוקה הינה מספר העגבניות שנקטפו ונמדדה ביחידות של דקה. איור 2 מציג את השפעת הטמפרטורה על תפוקת העובדים. נמצאה קורלציה שלילית ברמת מובהקות של 0.01 בין הטמפרטורה לבין התפוקה. בממוצע על כל עליה של מעלה אחת בטמפרטורה התפוקה של עובד א' יורדת ב- 51 עגבניות לשעה ושל עובד ב' ב- 96 עגבניות לשעה. הטמפרטורה ביום מדידה ראשון נעה בין 8 ל 14 מעלות וכיום מדידה שני בין 17-22 מעלות. להבדלים בטמפרטורות בין שני ימי המדידה יש השפעה רבה על ההבדל בין התפוקות. איור 3 מציג את השפעת הלחות היחסית על תפוקת העובדים. נמצאה קורלציה חיובית ברמת מובהקות של 0.01 בין הטמפרטורה לבין התפוקה. בממוצע על כל עליה של אחוז אחד בלחות היחסית, התפוקה של עובד א' עולה ב- 12 עגבניות לשעה ושל עובד ב' ב- 28 עגבניות לשעה. הלחות ביום מדידה א' נעה בין 80%-57% וביום מדידה ב' בין 93%-78%. להבדלים בלחות בין שני ימי המדידה יש השפעה רבה על ההבדל בין התפוקות. תופעות דומות נמצאו בחממת המו"פ (איור 4). נבדקה ההשפעה שיש לתנאי מזג האוויר על תפוקת העובדים. עומס החום הוא מדר המשלב בתוכו את הטמפרטורה, הקרינה והלחות היחסית. נתוני הטמפרטורה והלחות היחסית נמדדו על ידי תחנה מטאורולוגית ניידת מסוג HOBO ולאחר מכן באמצעות מחשבון עומס החום הנמצא באתר האינטרנט של National Weather Service חושב עומס החום. לצורך החישובים נילקחו נתונים מארבעה ימי מדידה בהם נמדדו 5 עובדים. עבור טמפרטורות זהות חושבה הלחות הממוצעת וכן התפוקה הממוצעת. לאחר מכן עבור כל טמפרטורה ולחות ממוצעת חושב עומס החום. התפוקה שנמדדה הינה תפוקה לדקה. בוצע מבחן ANOVA ונמצא כי עומס החום משפיע על התפוקה באופן מובהק גבולי ($\alpha=0.065$) כניראה בשל איחוד נתונים ממספר ימי מדידה שונים בהם טווח עומסי החום היה שונה, בשני ימי מדידה טווח עומס החום היה 17-23 ובשניים אחרים 13-7 (איור 5). במבחן ANOVA שבדק את הקשר בין עומס החום לתפוקה עבור

ליפוף	תנועה	שוץ חזמרה	שוץ ידני	אחר	בטלה	עליה וירידה	הליכה	
4.00	4.02	4.15	4.38	4.82	9.45	16.48	6.00	מחוצע
2.60	2.32	1.81	2.66	3.27	12.49	21.07	5.90	ס.ת.
945	243	20	668	418	11	29	14	N

המטאורולוגית, לקבצי Excel. בוצע ניתוח סטטיסטי עבור כל אלמנט בכל מדידה: מספר תצפיות, זמן ממוצע, סטיית תקן, ערך מקסימאלי, ערך מינימאלי, גודל מדגם רצוי ואחוז הזמן המושקע לאלמנט. מכיוון שבתחום זה קיימת שונות גבוהה, לא נופו חריגים והתייחסות לתוצאות שהתקבלו הייתה כנתונים אמיתיים ומדויקים המתארים את המצב האמיתי (במידה והיו מנופים חריגים היו אובדות המידות המתארות את המצב האמיתי). טבלה 1 מציגה את המדדים העיקריים עבור האלמנטים השונים בשלב הקטיף בשני התהליכים.

האלמנטים המרכזיים בתהליך הקטיף הינם: חיתוך תחתון/עליון וזריקת העגבניות אל עגלת הפינוי והם מהווים כ- 60% מכלל העבודה. משך זמן חיתוך תחתון וחיתוך עליון כמעט זהה. אלמנט פינוי עגלה דומיננטי אף הוא וצורך כ- 20% מזמן העבודה. פעולה זו בעלת שונות גבוהה ועומס גבוה החל על גוף העובד. כמו כן דחיפת העגלה במהלך התנועה בשורה מהווה 8.4% מסך זמן העבודה ובנוסף הינו בעל משמעות גדולה מבחינת העומסים הביומכאניים שחלים על העובד בזמן פעולה זו.

תוצאות המדדים העיקריים עבור האלמנטים השונים בשלב ההדליה מובאים בטבלה 3. האלמנטים העיקריים בפעולת ההדליה הם: ליפוף הצמח סביב החוט, ביצוע שוצים באופן ידני ותנועה על גבי העגלה בתוך השביל והם מהווים 85.9% מסך הזמן.

בחממה המסחרית, ביצוע הניתוחים הסטטיסטיים עבור טמפרטורה ולחות על התפוקה נלקחו מ- 3 ימי מדידה בלבד כאשר ביום מדידה

טבלה 3: התפוקה כתלות בכמות העגבניות

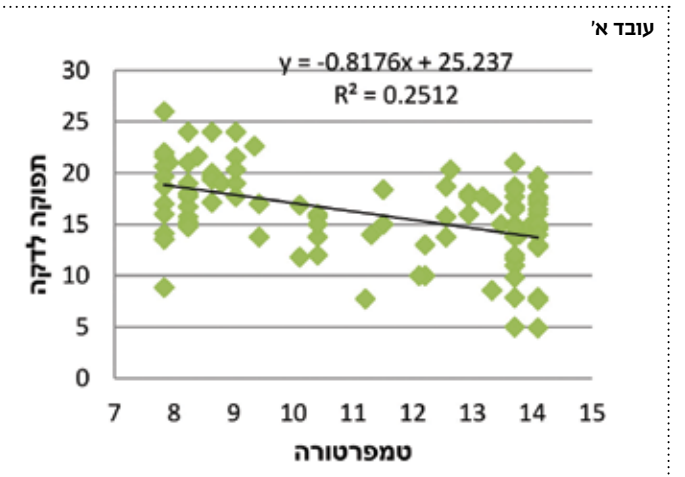
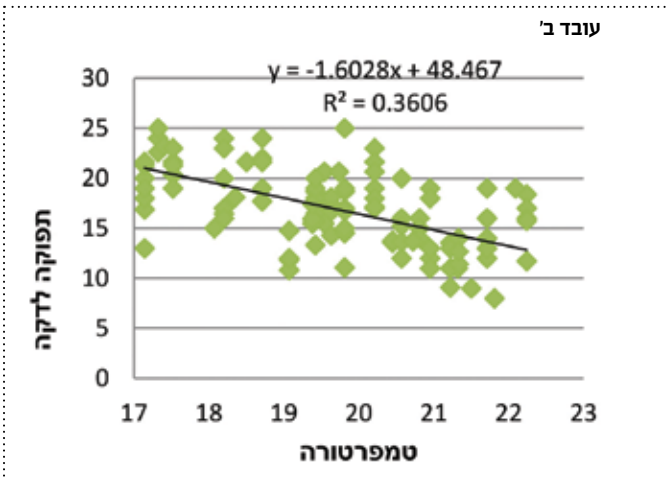
עובד	N	מס' עגבניות ממוצע	ס.ת. של מס' עגבניות	זמן קטיף ממוצע (ש')	תפוקה לשעה
א'	451	2.4834	1.73502	2.10	1064
ב'	537	1.6946	1.02571	2.51	744
ג'	403	1.9404	1.14014	2.32	867
ד'	758	2.2058	1.28393	2.54	928
ה'	318	2.7893	1.32542	1.92	1240
ו'	262	2.7939	1.29377	1.98	1223
Total	2729	2.2364	1.36496	2.23	1011

ממוצע של עגבנייה בודדת שהינו 2.51 ש' לעגבנייה. דהיינו שיפור של 11%. על ידי הגדלת מספר העגבניות לפני העברתן לארגז, תקטן כמות הפעמים הכוללת שיש לבצע את האלמנט "פינוי לעגלה" בכ- 40%. יש לכך חשיבות רבה משום שאלמנט זה מהווה 19.6% מסך זמן פעולות הקטיף. מניתוח זה עולה כי ניתן לקצר את זמני הקטיף בשורה בודדת בכ- 16.5% ומיום עבודה מלא בכ- 13.14%.

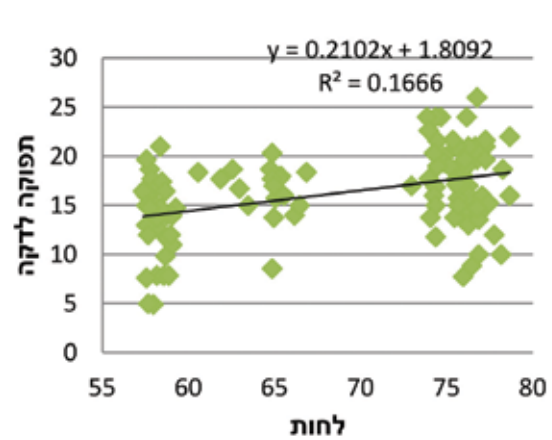
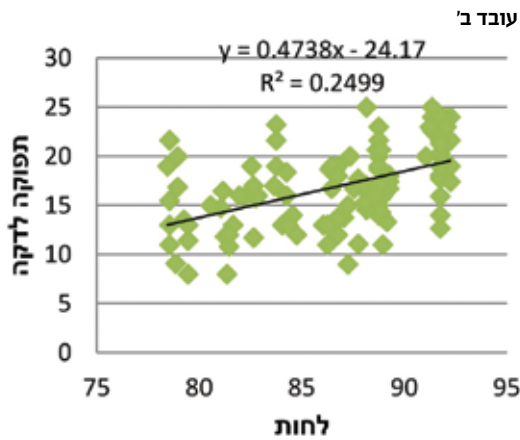
בכדי לבדוק את הניתוח התאורטי בוצע ניסוי בו הושוותה שיטת העבודה של שני פועלים בקטיף של 4 עגבניות וקטיף רגיל ונמצא שהתפוקה השתפרה ב- 17%.

בחקירת המרחק המיטבי לקידום עגלה בשורה נמצא כי כ- 30% מהשינוי בתפוקה מושפע ממרחק קידום העגלה בשורה. ככל שמספר הדחיפות בשורה גדל התפוקה קטנה באופן מובהק ($\alpha=0.01$). בניתוח הנתונים נמצא כי התפוקה הגבוהה ביותר מתקיימת כאשר העגלה מקודמת בכל פעם בכ- 1.8 מ'. במצב הקיים העגלה מקודמת כ- 1.5 מ' בלבד בכל פעם. שינוי מרחק קידום העגלה ישפר את תפוקה בכ- 18%. בבדיקת השפעת חשיפת הפרי נמצא כי קטיף ללא עלים באיזור הפרי מקצר את הזמן הממוצע לאלמנט הקטיף מ- 8.32 ל- 6.15 שניות בעגבניות אשכולות ומ- 5.03 ל- 1.73 שניות בעגבניות בודדות. מכיוון שאחוז אלמנט זה מכלל פעולות הקטיף לעגבניות אשכולות ובודדות הינו 55.3% ו- 61.3% בהתאמה, החיסכון בתפוקת העובד הינו 14.4% ו- 40.2% בהתאמה. במצב הנוכחי מבצעים בפעולות ההנמכה חשיפה של ענפי הצמח ומותירים אותו ללא עלים. על פי הערכות מול גורמים מקצועיים ממוצע אחוז הזמן שמתבצע קטיף עם כמות רבה של עלים סביב הפרי הינו כ 60%. בהתייחסות לנתון זה מתקבל כי החיסכון בתפוקה הכוללת הינו 8.6% ו- 24.12% לעגבניות אשכולות ובודדות בהתאמה.

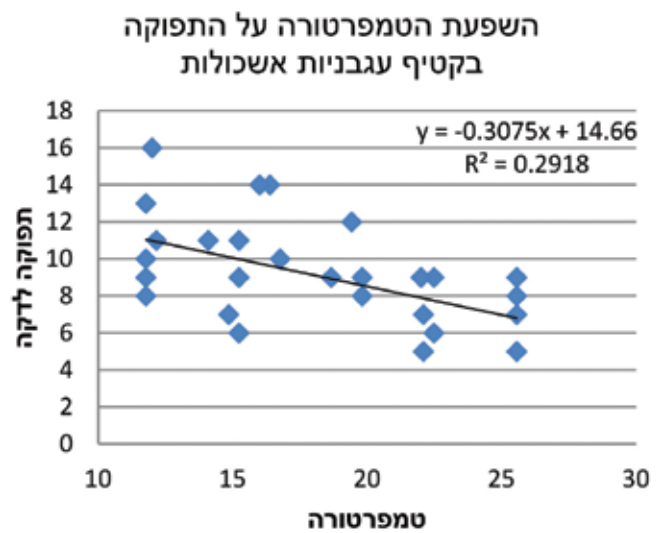
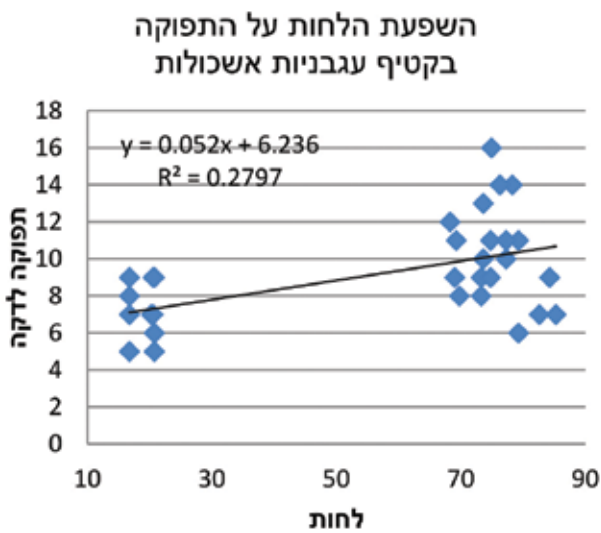
כל טווח עומס חום נמצא כי קיים קשר מובהק סטטיסטי ($\alpha=0.05$). בחינת השפעת כמות עגבניות הנקטפת ברצף לפי העברה לארגז בחממה המסחרית. במצב הקיים היום בחממה העובדים קוטפים בממוצע 2.24 עגבניות ברצף לפני העברתן אל הארגז (טבלה 3). מניתוח הנתונים נמצא כי ישנה השפעה של כמות העגבניות שעובד אוחז בידו עד להעברתן לארגז על זמן החיתוך, ככל שהעובד קוטף יותר עגבניות ברצף הזמן הממוצע לקטיף עגבנייה בודדת קטן. נמדדו 6 עובדים לבדיקת התלות בין מספר העגבניות המוחזקות ביד לפני העברתן לארגז וזמן הקטיף (איור 6). הניסוי בוצע על כ- 3000 עגבניות. בוצעה חזרה על הניסוי בחממת המו"פ והתקבלו תוצאות דומות. התוצאות מראות כי הזמן הממוצע המינימלי לקטיף עגבניה הינו כאשר קוטפים ברצף 4 עגבניות. לצורך בדיקה אם יש שיפור בתפוקת העובדים חושב הזמן שנחסך כאשר העובדים קוטפים בכל פעם 4 עגבניות. קטיף ממוצע עבור 4 עגבניות הינו 2.23 ש' לעגבנייה לעומת קטיף



איור 2: השפעת הטמפרטורה על תפוקת העובדים.



איור 3: השפעת הלחות היחסית על תפוקת העובדים.



איור 4: השפעת הטמפרטורה והלחות על התפוקה בעגבניות אשכולות.

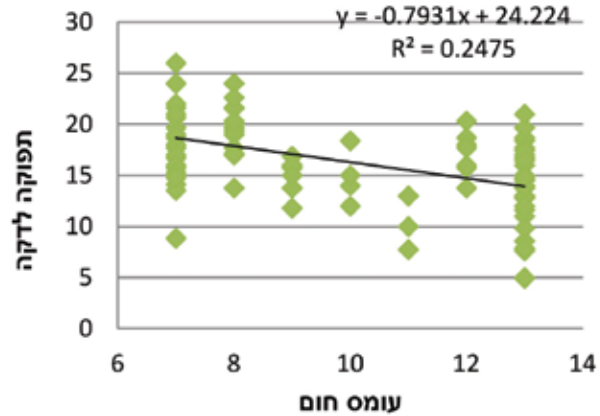
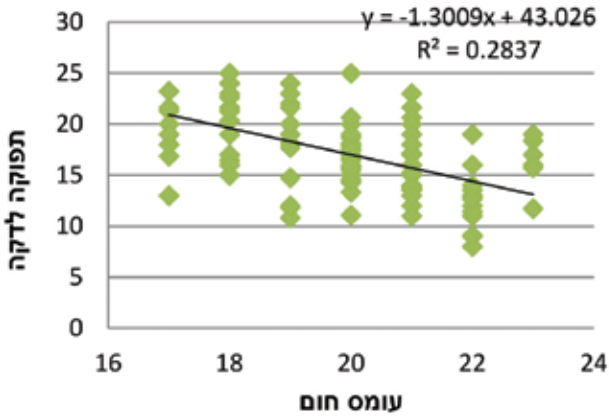
3.3 עומסי עבודה וביומכאניקה

טבלה 6: ערכי CLI עבור ארבעת מקרי ההעמסה

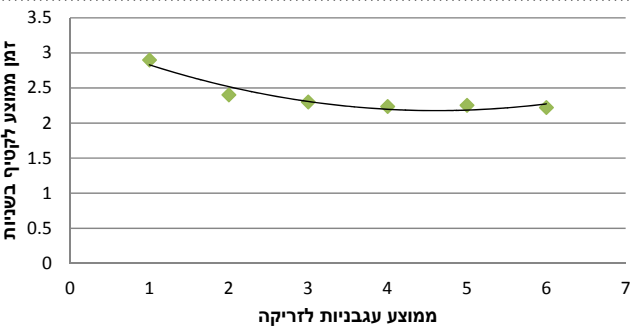
מקרה העמסה	1	2	3	4
CLI	1.22	1.26	1.79	1.74

עבור ניתוח עומסים הנגרמים עקב הרמה של משקל נעשה שימוש בשיטת NIOSH, עבור ניתוח עומסים הנגרמים עקב מאמץ בפעולות שונות נעשה שימוש בשיטות: Strain Index - 1 OWAS, REBA. עבור

השפעת גובה הפרי מהקרקע על הזמן הממוצע לאלמנט הקטיף נבחנה עבור עגבניות אשכולות, שרי ובודדות. לצורך ההשוואה נלקחו מדידות בעלות מאפיינים דומים (כמות העלים סביב הפרי וסוג הגידול) ממספר עובדים שונים. איור 7 מציג את זמני הקטיף הממוצעים עבור הגבהים והגידולים השונים. בכל הגידולים, זמן הקטיף של פרי נמוך היה ארוך באופן מובהק ($\alpha < 0.05$) מקטיף פרי גבוה. בעגבניות אשכולות ושרי נלקחו מדידות שבהן לא היתה עלווה סביב הפרי. ובעגבניות בודדות נלקחו מדידות שבהן היתה עלווה סביב הפרי. גובה הפרי הנמוך בכל הגידולים היה בין 0 - 0.3 מ' וגובה הפרי הגבוה היה 0.3 - 0.6 מ' בעגבניות אשכולות ושרי ו- 0.6 - 1.2 מ' בעגבניות בודדות.



איור 5: השפעת עומס החום על התפוקה.



איור 6: זמן ממוצע לקטיף עבור מספר עגבניות מוחזקות לפני זריקה לארגון.

מבחני הרמה/הורדה, מספר תהליכים נותחו:

תנוחת העובד בעת ביצוע פעולות ההרליה

בניתוח התוצאות עבור תנוחת העובד כשידיו בזווית של מעל מ-90° (איור 8), משך המאמץ חרש על פי חישוב אחוז הזמן המושקע בשוטים ובליפוף ונמצא שהוא 75% וכי הפעולה בעלת סיכון גבוה. בנוסף תנוחת העובד על גבי עגלה בגובה של 65 ס"מ, בקרקע לא יציבה וללא תמיכה, מעמידה את העובד בתנאים קשים. מאחר ופעולה זו מתבצעת בתדירות גבוהה ישנה חשיבות גבוהה למציאת חלופה לפעולה זו. בבדיקת עבודה בזוויות קטנות יותר נמצא תוך שימוש במבחן REBA כי כאשר תנוחת העובד משתפרת וזווית תנוחת היד נעה בין 75° ל-90° רמת הסיכון הבריאותי קטנה משמעותית. בניתוח התוצאות עבור תנוחת כיפוף גב של מעל 60° לצמח על פי מבחן REBA נמצא כי העובד תחת סיכון בריאותי בינוני ויש לשפר את מאפייני התנוחה אך לא ניתן למזער את הסיכון הבריאותי באופן משמעותי בפעולה זו עקב מאפייניה.

על פי מבחן REBA נמצא כי כאשר העובד נמצא בתנוחה זו הוא נמצא בסיכון בריאותי בינוני ויש לשפר את מאפייני התנוחה. ניתן לשפר את מאפייני תנוחה זו על ידי שינוי העמידה לכריעה אך רמת הסיכון לא תשתנה (רמה 4) וניראה כי אין אפשרות לשפר את רמת הסיכון באופן משמעותי. נמליץ לעובד לא לבצע תנוחה זו (איור 9 שמאל) באופן ממושך, על מנת למנוע סיכון זה באופן מתמשך ובנוסף נמליץ לעובד ליישר את הגב לעיתים תכופות. כאשר העובד מבצע קטיף עליון, כאשר גובה הפרי הוא בגובה המותניים, הוא נמצא בסיכון בריאותי נמוך (רמה 2) אשר איננה מסכנת את בריאותו של העובד.

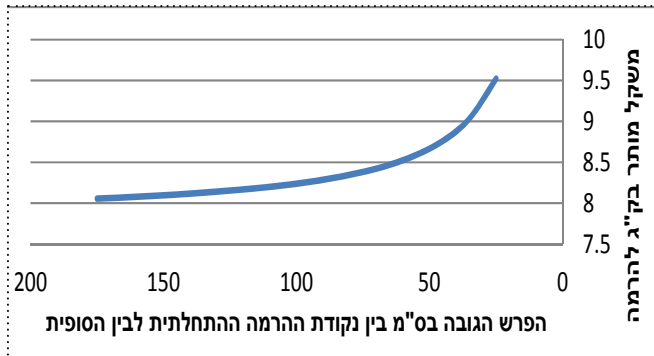
תהליך חשיפת פירות

האלמנט העיקרי בתהליך החשיפה הינו אלמנט הגיזום (איור 10 ימין), מטרתו הסרת העלים שגדלו מסביב לעגבניות וחשיפתן טרם ביצוע הקטיף. תהליך החשיפה מתבצע כ-3 פעמים בעונה. על אף תדירות נמוכה זו הוחלט לחקור תנוחה זו בכדי לוודא כי אין בה סיכון ממשי ומיידי לעובדים. העבודה מבוצעת בכפיפה קלה ולאורך זמן. בוצע מבחן REBA והתקבל הערך 5 – סיכון בינוני המצריך שינוי. בנוסף,

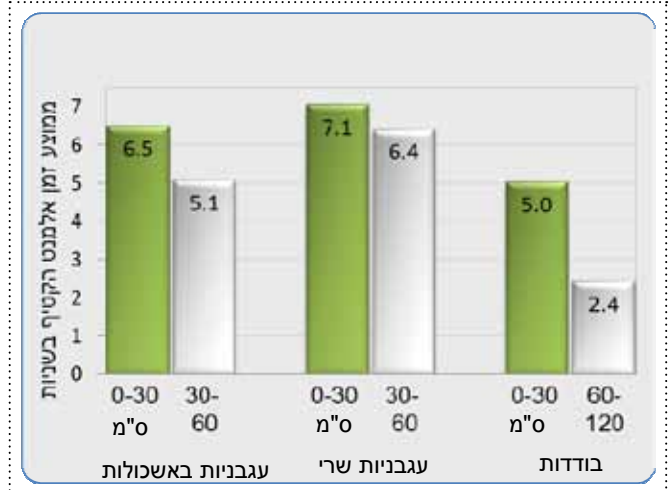
בדיקת תנוחת קטיף כאשר הפרי בגובה 0 עד 30 ס"מ

על פי מבחן REBA נמצא כי כאשר העובד נמצא בתנוחה זו הוא נמצא בסיכון בריאותי גבוה אשר דורש שינוי מהיר במאפייני התנוחה. נמליץ לבצע את הקטיף בגובה זה בתנוחת כריעה אשר תקטין את הסיכון הבריאותי. נמליץ לעובד לא לבצע תנוחה זו באופן ממושך על מנת למנוע סיכון זה באופן מתמשך ובנוסף נמליץ לעובד ליישר את הגב לעיתים תכופות ולעבוד עם חגורת גב אשר מונעת כיפוף מסוכן מעין זה. עבודה בתנוחה זאת איטית יותר מאשר בשיטה של כיפוף גב אך בריאה יותר לגב של העובד (איור 9 ימין).

בדיקת תנוחת קטיף כאשר הפרי בגובה 30 עד 60 ס"מ



איור 11: משקל הרמה מותר ביחס להפרשי גובה ההרמה.



איור 7: זמן קטיף ממוצע כתלות בגובה הפרי וסוג הגידול.

את ההשפעה שיכולה להיות לפגיעות ולעומס על העובדים נמדד עובד זה לאחר פציעתו והנתונים הושוו למדידות העובד לפני הופעת הפציעה. ההשוואה בוצעה על ידי מבחן ANOVA חד כיווני שבו נבדקה השפעת הפציעה על זמן הקטיף. נמצא כי קיים הבדל סטטיסטי מובהק ($\alpha=0.01$) בזמן הקטיף ובתפוקה לפני ואחרי הפציעה. לפני הפציעה זמן הקטיף הממוצע היה 2.49 ש' והתפוקה 13 עגבניות לדקה ולאחר הפציעה זמן הקטיף היה בממוצע 3.38 ש' והתפוקה כ- 11 עגבניות בדקה, עליה של 26% וירידה של 18% בהתאמה.

4. סיכום ומסקנות

בוצע חקר שיטות וחקר עבודה של תהליך הקטיף וההדלייה בעגבניות אשכולות, עגבניות שרי, עגבניות בודדות, ופלפל. נערכו מדידות עומסי עבודה פיסיוולוגיים של עובדים בשלבים הללו ומדידות מטאורולוגיות (טמפרטורה, לחות יחסית, קרינה ורוח) בסביבת העבודה. כמו כן בוצעו מדידת הכוח הנדרש לקטיף בשיטות שונות ולהרמה ודחיפה של ארגזים ועגלות בתהליכים השונים בוצעו חישובים של עומסי עבודה, ביומכאניקה ורמות סיכון לתהליכים ותנוחות עבודה שונים. בעגבניות, התוצאות הראו כי בשני התהליכים, תפוקת העובד קטנה עם העלייה בטמפרטורה, הירידה בלחות היחסית והעלייה ברופק באופן מובהק סטטיסטי אם כי הקשר הינו חלש. האלמנטים היצרניים, קטיף וקיטום עלים וענפים מהווים פחות מ-58% מסך הזמן המושקע. בנוסף, נמצא כי גובה העגבניות משפיע באופן מובהק על זמן הקטיף וכי בפירות נמוכים הזמן ארוך בכ- 20% מאשר בפירות גבוהים וכי שימוש בעגלה בשורות מקצר מאוד את זמן השינוע בהשוואה לשינוע ידני. בהדליה, האלמנטים המרכזיים הינם ליפוף הצמח סביב החוט, ביצוע שוצים באופן ידני ותנועה על גבי העגלה בתוך השביל והם מהווים 85.9% מסך הזמן. מספר העגבניות האופטימלי להחזקה בין

בוצע מבחן OWAS והתקבל הערך 2- יש לבצע שינוי בתנוחת העובד בהקדם. מניחות חלופות אחרות לתנוחה זו לא הושג שיפור משמעותי אך בכדי להקל על העומס שחווה העובד נמליץ לבצע יישור גב לעיתים תכופות, ביצוע הפסקות קצרות ועבודה עם חגורת גב.

בשלב איסוף העלים (איור 10 מרכז ושמאל), בוצע מבחן REBA והתקבל הערך 6 – סיכון בינוני המצריך שינוי. מביצוע מבחן NIOSH נמצא כי תוצאת המשקל המומלץ להרמה (RWL) שאותו העובד יכול להרים בפרק זמן של שמונה שעות מבלי להגביר סיכון בריאותי משמעותי לגב התחתון היא 10.14 ק"ג. תוצאת אינדקס ההרמה (LI) המודד את היחס בין המשקל הנוכחי למותר מראה כי אין חריגה מהמשקל המותר. מכיוון שתכיפות ביצוע האלמנט איננה גבוהה במהלך יום עבודה ולאורך העונה כולה, לא ניתן לייחס לתוצאה זו משקל רב.

תהליך ההנמכה

בתהליך זה נותחו תנועות העובדים בעת עבודתם על עגלת טיפולי גובה, בגובה 180 ס"מ מעל פני הקרקע. האלמנט העיקרי שזוהה הינו פעולת ההנמכה שבמהלכה העובד מאריך את החוט עליו תלוי הצמח, מקבע את הרולר מחדש על תיל ברזל שבתקרת החממה ומסיטו על גבי הרולר בכדי לשמור על הזווית המקורית בה גדל הצמח (איור 11). מביצוע מבחן REBA התקבל הערך 7 – סיכון בינוני שדורש שינוי בעתיד הקרוב.

השפעת פציעות כתוצאה מעומסים על העובדים בחקלאות (case study)

במהלך ביצוע המחקר, אצל אחד העובדים התפתחה פציעת גב כתוצאה מעומס עבודה בקטיף. הפציעה מגבילה מאוד את העובד בקטיף תחתון שכן פעולת ההתכופות עברו צורכת זמן רב יותר. על מנת להראות



איור 19: תהליך ההנמכה.

כי בקטיף נמוך העובד נמצא בסיכון בריאותי גבוה אשר דורש שינוי מהיר במאפייני התנוחה ומומלץ לבצעה בכריעה. כאשר גובה הפרי מעל 60 ס"מ הסיכון הבריאותי נמוך. בבחינה של השפעת פציעה שארעה באחד העובדים נמצא כי זמן הקטיף עלה ב- 26% והתפוקה קטנה ב- 18%.

תודות

ברצוננו להודות לשירן חיים, שירה שמש, רותם גולדברג, הדס קסטיני, הילה ויצמן, עידן פישר, עומר נחמן וגיא משה על חלקם באיסוף וניתוח הנתונים. כמו כן ברצוננו להודות לאנשי מו"פ דרום, דר' דני הראל, חנה אלון ומירון סופר על עזרתם הרבה בהקצאת החממות בעגבנייה ופלפל למידע המקצועי ולהתנהלות המחקר.



איור 8: ביצוע ליפוף.



איור 9: תנוחות העובד בכיצוע קטיף.

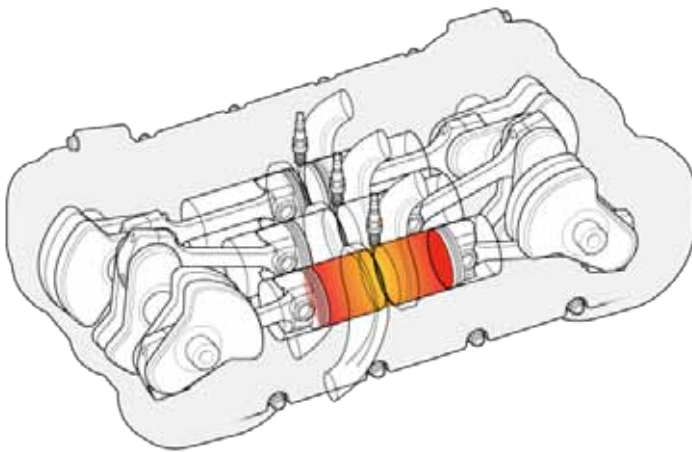
הנחה בארגז עומדת על 4 ותגריל התפוקה בכ- 20% בהשוואה למצב הקיים בו מחזיקים 2.23 עגבניות בממוצע. השימוש בעגלה כמשטח גובה להדליה פוגע בתפוקת הפועלים בכ- 44% ויש למצוא פיתרון או חלופה לשימוש בעגלות הדליה בכדי שלא תיפגע תפוקת העובדים. בכיצוע פעולות ההדליה בעגבניות, כאשר העובד בתנוחה שידיו מעל 90° נמצא כי מפעיל מאמץ פיזי רב למשך 75% מזמן העבודה והיא מהווה סיכון בריאותי גבוה. בהשוואת תנוחות העבודה בקטיף נמצא



איור 10: ימין - שלב הגיזום בתהליך חשיפת הפירות, מרכז - הרמת ואיסוף העלים, שמאל - העמסת המריצה בעלים.

מנוע PINNACLE

שלמה ש. מעיתונות העולם



יחסי דחיסה שונים, בהתאם הדלק הנצרך. המנוע הוא מודולרי, לכן אפשר להוסיף עוד יחידות, לגלי ארכובה יותר ארוכים וכך להגדיל את ההספק שלו.

אחרי שסקרנו בחוברות הקודמות, ארבעה מנועים חדישים בשלבי פיתוח, נפנה כעת אל החמישי. המהנדסים בחברת Pinnacle Engines, מ"סן קרלוס" שבקליפורניה, שיכללו דגם מיוחד של מנוע, אשר פעל במטוסים, במלחמת העולם השנייה. זהו מנוע בעל בוכנות נגדיות. ככל צילינדר נעות שתי בוכנות, במחזור של ארבע פעימות. יש למנוע זה שני גלי ארכובה, אשר קשורים ומתוזמנים זה לזה, אבל לא במצב אחד. את התזמון ביניהם אפשר לשנות, לשם שינוי יחס הדחיסה, כפי שיוסבר בהמשך. מבנה זה, חוסך מחצית ממרססי הדלק וממערכות הצתה ואין לו צורך בראש מנוע. "שסתומי שרוול", מכניסים אויר ומשחררים את גזי הפליטה. אנשי החברה אומרים שהמנוע פועל לפי העיקרון של מחזור "אוטו", כלומר ארבע פעימות, הן לבניזין והן כדיזל. לדבריהם המנוע יעיל בין 30% ל- 50% יותר מן המנועים המקובלים. את זוגות הבוכנות, אשר פועלות באותו צילינדר, אפשר להפעיל בצורה סימטרית מדויקת, אך גם בפגור בין אחת לשניה. כך משיגים

הומור אנגלי

בהקשר לתמונה זו של הקומביין ההפוך, ניתן פרס לכיתוב הבא:
" הקומביין מכין את עצמו ליצוא לאוסטרליה" *
*(רק צריך להזכיר שאוסטרליה נמצאת בחצי הכדור הדרומי, ששם הכל להיפך)



הבט אחורה בחיך

DAIN

טרקטור זה, שנקרא על שם מר "דיין" המהנדס שתכנן אותו. הוא יוצר בחברת "גון דיר" בשנת 1918 ונחשב לאבן דרך בהיסטוריה של הטרקטורים החקלאיים. הייחוד שלו התבטא בשני תחומים. ראשית כמובן, ההינע בכל שלושת האופנים, דבר שלא היה מקובל עד אז. חידוש נוסף, הממסרה שלו אפשרה שינויי מהירויות תחת עומס, ללא החלפת הילוך ולחיצה על דוושת המצמד. המנוע היה בעל ארבעה צילינדרים ומצויד במתנע חשמלי. תכונות אלה גרמו לו להיות יקר בהרבה ממה שתכננו מראש. הכוונה הייתה לייצר אותו ב- \$700, אך התברר שעלות הייצור, הגיעה עד קרוב ל- \$1500, לכן מחיר הטרקטור היה גבוה מאוד וזה לא עזר להגדלת המכירות. משום מה, לא נשארו מדגם זה, יותר משני מטרקטורים שלמים. אחד מהם, נרכש מבעליו האספן ושוכן כיום, בכל הכבוד המגיע לו, במוזיאון של ג'ון דיר, בעיר "מולין" באילינוי.

טרקטורים ברשת

ליקט, ש.ש.

(לא עיר) קציר ללא הפסקה
<http://tinyurl.com/n7zh6d8>

קצירת חיטה בנברסקה. איזה יכול! איזה ספיד!
<http://tinyurl.com/kyvr2zp>

תעלולי נהיגה בטרקטור, בשיווי משקל
<http://tinyurl.com/mdtfq6d>
<http://tinyurl.com/mgpoofu>

ובמכסחת דשא (נא לא לנסות בבית)
<http://tinyurl.com/klj4>

טרקטור מוגבה
<http://tinyurl.com/pr6fbu>

טרקטור "אליסוס", או סוס?
<http://tinyurl.com/lfcpxl>

טרקטור מודרני עם מנוע קיטור
<http://tinyurl.com/kqekwhr>

איך לבנות במו ידיך טרקטור מחלקי רכב ישן, ללא כרסום
 וחריטה. נדפס בעיתון "פופולר מכניקס" בשנת 1939.
 מי מוכן לנסות?

[http://www.green-trust.org/junkyardprojects/FreeTractorPlans/
 FarmTractor%231PM1939.pdf](http://www.green-trust.org/junkyardprojects/FreeTractorPlans/FarmTractor%231PM1939.pdf)

איך פועלים תאי דלק במכונית של ג'נרל מוטורס
[http://auto.howstuffworks.com/fuel-efficiency/alternative-fuels/
 fuel-cell.htm](http://auto.howstuffworks.com/fuel-efficiency/alternative-fuels/fuel-cell.htm)

תאי דלק לסוגיהם השונים (ויש הרבה)
<http://americanhistory.si.edu/fuelcells/sitemap2.htm>

בנה תא דלק במו ידיך
[http://www.fuelcellstore.com/en/pcl/viewPrd.
 asp?idcategory=0&idproduct=643](http://www.fuelcellstore.com/en/pcl/viewPrd.asp?idcategory=0&idproduct=643)

קומביין קוצר חיטה וכובש במהלך אחד
<http://www.youtube.com/watch?v=2RWGrpZP37A&NR=1>

Challenger MT במבחן גרירה תקני בנברסקה
<http://www.youtube.com/watch?v=IKxIABuUvP0&feature=related>

חמישה קומביינים קוצרים "כתף אל כתף", גם בלילה.
http://www.youtube.com/watch?v=h-_waDOz9jg&feature=related

רכבת אינסופית של קומביינים בארה"ב
<http://www.youtube.com/watch?v=F6wPw0vXPXg&NR=1>



שבתאי ג'ומעה
מיכון חקלאי בע"מ

יבוא, שיווק, ייצור ושיפוץ כלים חקלאיים

קרדן רחב זווית 80 מעלות, 4 שרשראות 15 טון - (מחולק ל-2 מחומר מלא 40x20, דאבל סרן מתלה קפיצי עלים, ציר אחורי חופשי (משוגע), רצפה + קירות נירוסטה, פיזור 3 ערוגות 6 מטר, פיזור מ-10 ק"ב לדונם

מושב רווחה משק 53 מיקוד: 79353
www.sjumah.com • info@sjumah.com חפשו אותנו בפייסבוק

מפזרת זבל RS140P עד 14 קוב

כל סוגי המפזרות:
אחורית, צידית מ-3
קוב' עד 14 קוב'

חלקי חילוף למפזרות:
שרשראות ג"ש,
ומפזרים



טל: 08-6600846, פקס: 08-6812246

F.lli ANNOVI

עוד מותג איכות מקבוצת

מאז
1934

נ. פלדמן ובנו



לפלדמן יש CASE II חזק בשבילך



סדרות פומה קצר 140-155 כ"ס, פומה ארוך 170-230 כ"ס, באיבזור הכולל:
גיר רציף CVX וגיר "פאואר שיפט מלא" EPS משוך ציר קידמי ותא מפעיל
עם מולטי קונטרולר Multi Controller

סביבת המפעיל בקבינה



PUMA



תנאים מיוחדים להזמנות
חלפים לעונת קטיף

יבואנים בלעדיים של חלפים מקוריים
לטרקטורים ולקטפות כותנה H CASE



לפרטים נוספים אנא פנו אל: מזכירות שיווק 04-8471226 | נציגנו בשטח - אורי חצור - מכירות ארצי: 050-8485029

מחלקת שירות - מפרץ חיפה (250) 04-8471267, מחלקת חלקי חילוף צפון, מפרץ חיפה - 04-8471264

מחלקה טכנית - מפרץ חיפה (280) 04-8471247, סניף רמת הגולן טארק - 04-69682690, 050-7769259

סוכני חלפים, שמנים וחומרי סיכה - דרום - חיים - 050-8485108, צפון - אסי - 050-8486103

סוכני Castrol ישראל: צפון - דותן - 050-8485118, דרום - חיים - 050-5246388



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 ומשונשים.
- 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