



גיליון מס' 76
דצמבר 2017
טבת תשע"ח

נירה & תלם

ירחון לנושאי גידולי שדה מיכון והנדסה בחקלאות



36

גלים קרדניים א'

35

איך לשמור
על צינורות גמישים

22

ניתוח השוואתי של
מיני דגן חורפיים
בסביבה צחיחה
למחצה

14

ערוגות 160 ס"מ ומה
שביניהן

8

מבחן זני חימצה

זה הזמן לשחרר ולנסות משהו אחר

דשנים בשחרור מבוקר



חברת דשנים גאה להציג את הרכש החדש של כיל:

דשן בשחרור מבוקר מבית **SCOTTS**, היצרנית הוותיקה והמובילה בעולם (**Osmocote**)

דשנים בשחרור מבוקר (Control Released Fertilizers) הם עוד אמצאה חדשנית של **SCOTTS**. החברה המובילה, שמבטיחה תוצרת משופרת וחסכון ניכר במשאבים. 5 הדשנים בשחרור מבוקר מכילים את כל יסודות ההזנה הדרושים לצמח. הציפוי המיוחד שלהם אחראי לשחרור מבוקר ומתוכנן של כל היסודות אל תוך הקרקע, בדיוק במינון המבוקש ולאורך הזמן הנדרש לכל צמח. טכנולוגיית השחרור המבוקר מבטיחה זמינות מרבית של הדשן לצורכי הצמח; הזנה רציפה, יעילה ומתמשכת בהתאם לצורכי הצמח; והיא גם חסכונית יותר: פחות דשן מבזבז, תדירות דישון נמוכה יותר, וכמות דשן פחותה לכל גידול.

איך זה עובד?

- המים חוזרים לגרגר הדשן, ממיסים את התכולה ומגיעים לקרקע
- משך זמן הפירוק של גרגר הדשן משתנה בין הרכבי הדשן השונים - מחודשים ספורים ועד יותר משנה
- הגורם המשפיע ביותר על קצב הפירוק של גרגר הדשן הוא טמפרטורת הקרקע
- בטמפרטורת קרקע של 21 מעלות, גרגר הדשן יתפרק בהתאם למפרט הדשן
- טמפרטורת קרקע גבוהה יותר תגביר את קצב השחרור, ואילו טמפרטורת קרקע נמוכה יותר תקטין את קצב השחרור

כדאי להכיר: סדרות הדשנים בהרכבים שונים

- **אגרומאסטר** (Agromaster) דשן מורכב המכיל חנקן בשחרור מבוקר מצופה בטכנולוגיית שרף.
- **אגרובלן** (Agroblen) דשן מורכב מצופה בטכנולוגיית פולי 5 או בשרף, או בשתייהן יחד.
- **אגרוקוט** (Agrocote) דשן חנקני המכיל אוריאה מצופה במלואה בטכנולוגיית פולי 5 ובטכנולוגיית EMAX. קיימים במגוון סוגים, במשכי פירוק משתנים.
- **סוגי אגרוקוט הקיימים במלאי:**
 - אגרוקוט 0-0-39 משך פירוק 2-3 חודשים
 - אגרוקוט 0-0-38 משך פירוק 3-4 חודשים
 - אגרוקוט 0-0-37 משך פירוק 5-6 חודשים
 - אגרוקוט מקס 0-0-43 משך פירוק 3-4 חודשים

לייעוץ ולבחירת ההרכב המתאים לכל צורך, אנא פנו לאגרונום "דשנים" באזורכם

להזמנות: 1-800-77-88-77

עדיף להיות בטוחים. דשנים.

דשנים וחמרים כימיים בע"מ



4.....משלחן המנכל

6.....בין עלון לעלון

8.....מבחן זני חימצה

14.....ערוגות 160 ס"מ ומה שביניהן

19.....החוליה המקשרת

22.....ניתוח השוואתי של מיני דגן חורפיים למספוא בסביבה צחיחה למחצה

29.....אפיון גורמים שונים המשפיעים על נביטת שלמון יפואי

34.....מדור המיכון

35.....איך לשמור על צינורות גמישים

36.....גלים קרדניים א'

42.....בחברות ובמפעלים

45.....מה חדש

48.....תפיסת זרעים רעים בקומביין

48.....פיתוח גישה לתכנון רובוט חקלאי

49.....חיזוי עומק העקבה ושינוי תכונות הקרקע בעקבות מעברים

50.....שיפור תהליכים בקו האריזה לעגבניות שרי

50.....מתדולוגיה וכלים להערכת איכות נתונים מטאורולוגיים

51.....רובוט אסיף מלונים

52.....מכסחה לכיסוח כותנה

52.....לנגוס

53.....מסקלת תוצרת ELAO

54.....פנדט סיפור הצלחה

55.....טרקטורים ברשת

55.....שאלות ותשובות



תמונת שער:

שקנאים במאגר האכלה בעמק חפר.
צילם איתן סלע.

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: אברום גלבוץ, נחום הלפגוט,

שלמה שמואלי, אבישי זוה, ד"ר זאב שמילוביץ

פרסום ומודעות - בנושאי גד"ש

ומיכון והנדסה:

אהובה צרפתי: 03-7516615

052-2723062 | פקס: 03-7516614

ahuvatz@bezeqint.net

הפקה: פרסום "שיאים"

דפוס האזור בע"מ

ת.ד. 835 גבעתיים 53108

seim@hauser.co.il

המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות

משולחן המנכ"ל



ושריפות. כמו כן, מרבית שדות החיטה נמצאים בנגב כך שנשמר האינטרס הציבורי (הכלכלי, החברתי והביטחוני) המחייב קיומה של התיישבות חקלאית מפותחת באזורים אלה".

בפסק דין ארוך ומנומק נדחו כל טענות העותרת, ובכלל זה לעניין חופש העיסוק, הגבלים עסקיים, הקניית סמכות למשרד החקלאות למתן רישיונות וקביעת תנאי הרישיון, ולרבות במישור של ההסכמים הבינלאומיים.

המסר שעולה מפסק הדין אינו מובן מאליו ולכן ברצוני להודות למשרד החקלאות אשר עמל רבות בהסברת חשיבות גידול החיטה, קיומם של מכרזי מלאי החירום, והסדר הלינקג' מול משרדי הממשלה האחרים.

אנו נמשיך לעמוד על המשמר נגד ניסיונות פגיעה במכרזי מלאי החירום והסדר הלינקג', החיוניים לשמירה על הגידול המקומי של חיטה, כפי שהובהר בפסק הדין, ומצפים שמשרד החקלאות ימשיך יעמוד לצדינו, כפי שבא לידי ביטוי בעבודה המשותפת והמוצלחת.

בברכה,

דיויד לוי

מנכ"ל

בפסק דין חשוב מאוד למגדלי החיטה, שניתן בתאריך 18 באוקטובר 2017, דחה בית המשפט העליון את כל הטענות בעתירה שהוגשה על ידי התאחדות התעשיינים ופורום טחנות הקמח נגד הסכם הלינקג' ושעליו נשען ענף גידול החיטה בישראל.

פסק הדין אישר ועיגן את הסדר הלינקג' הקיים (התניית רכישת חיטה מיובאת ברכישת חיטה מקומית) אשר בזכותו מתקיים גידול חיטה המתפרס על רבע מהאדמות המעובדות במדינה. הסדר הלינקג' שלוב ברכישת החיטה המקומית למלאי החירום בהתאם למכרזים המפורסמים על ידי משרד החקלאות.

בית המשפט הכיר בתכליות הציבוריות והחשיבות הלאומית בשמירה על גידול החיטה המקומי, ועל תרומתם לשמירה על שטחים פתוחים, מלאי חירום ושמירה וחיוזוק ההתיישבות בנגב.

מתוך פסק הדין: "לא יכולה להיות מחלוקת שהיא נעשית לתכלית ראויה - הגנה על גידול החיטה המקומי, שלו חשיבות לאומית, מן ההיבט של הגנה על מלאי החירום של המדינה, וסביבתית, מבחינת השמירה על שטחים פתוחים. כך, בכתבי הטענות הוסבר כי החיטה היא גידול בעל (שאינו דורש השקיה), וכי גידול מקומי שלה מונע את היווצרותם של שדות בור המהווים כר נרחב לסכנת זיהומים



קלטרת רישון מוצק בהכנת שטחים לקראת זריעה בגד"ש עציון. צילום איתן סלע.



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 | חיטה למספוא

זני חיטה מומלצים לשחת ותחמיץ

זן חיטה לתחמיץ, מצטיין ביכולים גבוהים, עמידות שדה למחלות, גרגר בהיר, אפיל מתאים גם לקרקעות חוליות.

חדש!

תערובת תשרי/גורן לזקיפות ועמידות היבול.

זן חיטה בכיר לתחמיץ, בעל יכול גבוה עמיד לרביצה, אפיל ביותר, מתאים לתחמיץ וחציר באזורים מרובי משקעים ולהתחמקות מגשמים מאוחרים. יכול גבוה ביותר.

זנים לגרעינים המשלבים יכול גבוה ואינדקס גלוטן גבוה

זן עם פוטנציאל יכול 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.

זן עתיר יכול בתנאים מיטביים. זקוף (עמיד לרביצה), עמיד לחילודן צהוב. אפילות בינונית. גלוטן אינדקס גבוה, עמידות שדה לפשפש הקמה.

זן דו-תכליתי, גבה קומה עם יכול טוב לגרעינים ותחמיץ, אפיל, גרגר בהיר, עמידות שדה לחילודן עלה ולספטוריה. מגלה סבילות לעקות חום.

זני שעורה - עברו מיון והשבחה

זן דו-טורי, בעל גרעינים גדולים ואחידים. מתאים לגידול לגרעינים ולתנאים גבוליים. **מחוטא נגד מחלת הרשת.**

זן שש-טורי, זקוף גם ביכול גבוה. מתאים גם לשחת ותחמיץ. יכולים טובים גם בתנאים גבוליים. **מחוטא נגד מחלת הפסים.** בעל פוטנציאל יכול גבוה.

שני הזנים מתאימים גם לקרקעות רדודות או חוליות.

בעל סבילות למחלת הרשת, משקל 1,000 גבוה במיוחד, דו-תכליתי - יכולים גבוהים הן לשחת/תחמיץ והן לגרעינים.

חדש!

זנים נוספים

בקה שדות

טיפוסים בכירים ואפילים

גורן

תשרי/גורן

תשרי

זן 37 נסיוני

בנימין

בר ניר

רותה

נגה

מענית

שגיב

בקה

אפונה

ה'תשע"ז

רצוי להאמין
צמחים בהקצב



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

זרעי הנגב
קיבוץ שובל 85320

בין עליון לעליון



חיטה

החלטת הבג"ץ לדחות את כל טענות העותרים כנגד הסדר הלינקיג' חשובה מאד להמשך גידול החיטה בכל רחבי המדינה. נקווה שההחלטה הכרוכה תוריד את הנושא מסדר היום לזמן ממושך. ההצלחה באה בזכות תמיכה ופעילות נמרצת של אנשי משרד החקלאות ובראשם צביקה כהן ואריאלה פלונסקי, שידעו לגייס גם את תמיכת משרדי הממשלה הנוספים (כלכלה, ממונה על ההגבלים, משפטים) ובעזרת היועצים המשפטיים גיל להב וסער פאוקר. עלינו החקלאים, שזורעים עכשיו ומתפללים לגשם, לעשות כל מאמץ להביא למלאי החירום חיטה איכותית שתענה לדרישות הלקוחות.

חימצה

זריעת החימצה תתחיל בקרוב ואנחנו עומדים לפני עונה נוספת עם היקף מזרע מתוכנן גדול. שנה שניה של מחירים גבוהים בעולם עשויה לסמן מגמה של עלייה מתמשכת בצריכת חימצה בעולם. השוק עשוי להיות תנודתי ולכן מומלץ לזרוע חימצה רק עם חוזה אספקה חתום. עם התייצבות הענף, בהיקף מזרע גבוה, נקווה לתוכניות טיפוח חדרות לשיפור איכות החימצה והתאמתה לשווקי ייצוא.

ירקות לתעשייה

בכל הגידולים נחתמו הסכמים עם המפעלים על תנאי אספקה למפעלים. יש מאמץ להגיע להסכמים עם מילוטל לגבי החזר החוב בגין התוצרת שסופקה ב-2017 ועבור תוצרת שתסופק ב-2018. יש לנו עניין שמילוטל יתגברו על המשבר וישובו לעבודה סדירה של קליטת תוצרת חקלאית לשוק הקפואים. עוד על הפרק, השתתפות המפעלים בתוספת העלויות הנובעת מייקור המים. נקווה לסיכום מוצלח ומהיר. ההתארגנות של מגדלי הירקות לתעשייה שמרה על ריוחיות הגידולים לטובת כל המגדלים בכל האזורים באופן מאוזן. חשוב לשמור עליה דווקא בתקופות קשות

אכרום גלבוע
ראש מדור גר"ש



זריעת חיטה בגר"ש חפר. צילום איתן סלע.

חקלאות היא לא משחק



מחקר



הגן על העסק שלך עם ביטוח של קנט

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

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



מבחן זני חימצה

עונת 2017

יגאל פלש, ארגון עובדי הפלחה.
 אור רם - שה"מ, יורם שטיינברג - ו. מגדלים עמקים, אריאל ברסוק וצוות גד"ש גניגר.
 יואב גולן - גד"ש מרכז, אבי בן עמי וצוות גד"ש חפר.
 עוזי נפתליהו, עידן ריצקר - ו. מגדלים נגב, יעקב בוטבול, אלון לופו וצוות גד"ש גת,
 לב ליטבינוב וצוות גד"ש שקמה.

תקציר

מבחן זני החימצה נערך השנה במסגרת מבחני הזנים הנערכים במספר אזורי גידול שונים בארץ. מבחן הזנים נועד לבחון זנים חדשים של חימצה, בהשוואה לזנים הקיימים, במטרה להעלות את היבול ואת איכותו. תשומת לב רבה ניתנה למציאת זני חימצה עתירי יבול, העמידים למחלת הקרקע פוזוריום הנפוצה בכל אזורי הארץ. המבחן כלל 13 זנים, מהם 2 זנים מסחריים ותיקים כביקורת ו-11 זנים חדשים. הזנים נקצרו בקומביין לניסויים ונבדקו למדדים המקובלים בגידול חימצה. נצפו הבדלים בין הזנים בפרמטרים השונים. תוצאות מבחני הזנים מצביעות על שני זנים מעניינים שבלטו ברמת היבול 281 Hz (עמיד לפוזוריום) ו- 357 Hz (רגיש במעט לפוזוריום) הדומים לזני הביקורת המסחריים, זהבית (רגיש לפוזוריום) ובר (עמיד לפוזוריום).

מבוא

גרגרי החימצה משמשים כחומר גלם לממרחי החומום, לפלפל ולגרגרים מבושלים.

החימצה מהווה גידול חשוב במחזור הגד"ש. דרישת שוק של כ-30,000 טון לשנה תרמה להיקף מזרע העולה על 100,000 דונם בשנת 2017. מאמצים רבים נעשים לשמור על הקף מספק של שטחי מזרע החימצה בארץ, כדי להתמודד עם הדרישה החוזרת ונשנית לפתיחת היבוא. לשם כך יש צורך במציאת זנים שישפרו את רווחיות הגידול. בעקבות הרחבת המזרע נחשף הגידול לשדות נגועים במחלות קרקע, מחלות עלים ועשבים טפילים. מבחן הזנים נערך כדי לבחון זנים חדשים של חימצה, בהשוואה לזנים הקיימים, במטרה להעלות את היבול ואת איכותו. תשומת לב רבה ניתנת למציאת זני חימצה עתירי יבול, כאשר נדרשים זנים העמידים או סבילים למחלת הקרקע פוזוריום ולמחלות העלווה אסקוהיטה, וכשותית.

שיטות וחומרים

המבחן השנה כלל 13 זנים, מהם 2 זנים מסחריים ותיקים כביקורת

ו-11 זנים חדשים. נבדקו זנים הידועים כרגישים או כעמידים למחלת הפוזוריום.

שיטת המבחן: מבחן חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. מזרעה מישקית, הכוללת 6 יחידות זריעה, שימשה בזריעות בכל האתרים. כדי להקטין את שטח המבחן נזרעו 3 זנים בשישייה, חלקה בת זוג שורות לכל זן.

אתרים: 4 מבחני זני חימצה הוצבו בעונת הגידול 2017 בתנאי שלחין. באזור הנגב בגד"ש שקמה באזור קיבוץ משמר הנגב. באזור השפלה בשטחי קיבוץ גת.

באזור המרכז בחלקה של גד"ש חפר בקיבוץ העוגן.

באזור עמק יזרעאל בשטחי גד"ש קיבוץ גניגר.

האתר בקיבוץ העוגן לא הגיע לכדי סיום תקין ותוצאותיו נפסלו!
קציר: הקציר התבצע באמצעות קומביין הניסויים של ארגון עובדי הפלחה במהלך חודש יולי.

כל חזרה נקצרה בשתי שורות גידול ולכל אורכה (15 - 20 מטר). כל חלקה נשקלה ידנית ונלקחה דוגמה במשקל 400 גר' לערך, בשקית לביצוע מיון לגודל ואיכות.

בדיקות: הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חימצה: יבול, רגישות לפוזוריום, הערכת שפיכה גרגרים מהתרמילים לפני הקציר. בדיקות איכות:

פחת - מתחת לנפה 16

סוג ב' - נפה 16 - 20

סוג א' - מעל נפה 20

סוג א' - מעל נפה 24

משקל אלף (גרגרים)

ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נעשה לכל מבחן זנים (אתר) בנפרד עפ"י Kramer & Tukey בתוכנה JMP - 5.0.

בכל אתר נערכו פעולות אגרוטכניות שונות בהתאם לפעולות שנעשו בחלקה המארחת הכוללות הכנת קרקע, זריעה, השקיה, הדברת עשבים, מחלות ומזיקים, הכנות לקציר וקציר. להלן מצורפת טבלה נתונים לכל חלקה.

טבלה מספר 1: פעילות אגרוטכנית בחלקות המארחות את מבחני הזנים.

גת	משמר הנגב	יזרעאל	כרב
כותנה	חיטה	אבטיח מללי	תאריך זריעה
25/12/2016	04/01/2017	24/01/2017	תאריך הצצה
15/01/2017	20/01/2017	12/02/2017	תחילת השקיה
18/4/2017	14/04/2017	19/4/17	סיום השקיה
28/05/2017	13/06/2017	16/05/2017	תאריך קציר
12/07/2016	20/07/2016	07/07/2017	גשם
240	193	415	השקיה מ"מ
265	455	200	דשן חנקני, יח'
	20		זן משקי
זהבית	זהבית	בר	יבול משקי ק"ג/ד
350	645	450	זרעים למטר שורה
16	16	17	קוטלי עשבים
רייסר 150 פלקס 100	רייסר 150 טרבוטרקס 200	טרבוטרקס 250 דואל 130	

רשימת הזנים

טבלה מספר 2: רשימת הזנים ותכונותיהם במבחן, המטפחים ויצרניות הזרעים

שם הקו	יצרן הזרעים	שם המטפח	צימוח	פוזריום	עמידות	צורה	צבע	משקל אלף
זהבית	הזרע	ברוך רטיג ז"ל	פתוח	רגיש		מקומט	בו'	400
בר	הזרע	ברוך רטיג ז"ל ואלחנדרו שכטמן	זקוף	עמיד		מקומט	בו'	420
Hz-76	הזרע	אודי מידן	פתוח	רגיש		מקומט	לבן-בו'	500
Hz-176	הזרע	אודי מידן	פתוח	רגיש		מקומט	לבן-בו'	530
Hz-281	הזרע	אודי מידן	פתוח	עמיד		חלק	לבן-בו'	420
Hz-357	הזרע	אודי מידן	פתוח	רגיש במקצת		חלק	לבן-בו'	400
BD-8	וולקני	מולי גלילי	פתוח	רגיש		מקומט	בו'	400
BD-11	וולקני	מולי גלילי	פתוח	עמיד		מקומט	בו'	420
BD-21	וולקני	מולי גלילי	זקוף	עמיד	פולסר	מקומט	בו'	420
BD-29	וולקני	מולי גלילי	פתוח	עמיד		מקומט	בו'	420
BD-31	וולקני	מולי גלילי	זקוף	עמיד		מקומט	בו'	420
BD-32	וולקני	מולי גלילי	זקוף	עמיד		מקומט	בו'	420
CP91	כצ"ט	יבוא-ספרד	זקוף	עמיד		מקומט	בו'	450

תוצאות

אתרים:

חשוב להדגיש כי תאריך הזריעה באתר בעמק יזרעאל היה בתחילת פברואר מאוחר בכ 30 יום מתאריך הזריעה באתרים בנגב ובדרום! לצערנו בעקבות תקלות טכניות בזריעה ובמהלך הגידול שובשו התוצאות באתר העוגן ונפסלו. התוצאות המוצגות להלן הן על סמך שלושה האתרים שנותרו, נגב-גד"ש שקמה, דרום-גד"ש גת ועמק יזרעאל-גד"ש גניגר.

מספר נבטים: לא נמצאה שונות משמעותית מבחינת ספירות הנבטים. ככלל בכל המבחנים היו כ 15 צמחים למטר שורה ללא שונות הראויה ציון.

אותיות שונות באותה עמודה מצביעות על הברל מובהק בין הטיפולים לפי $P < 0.05$ במבחן שונות עפ"י Kramer & Tukey.
מכל סדרת הזנים במבחן בממוצע ארצי לא נמצא זן שיכולו עלה במובהק על זני הביקורת זהבית ובר. כמו כן משקלי האלף תקינים וגבוהים מצביעים על תנאי מילוי גרגרים תקין.



סיכום יכול ואיכות, ממוצע 3 אתרים, נגב, דרום ועמק יזרעאל. טבלה מספר 3: ממוצע ארצי של יכול נטו בק"ג/ד ומשקלי אלף בגרם.

משקל אלף גרגרים בגרם				יכול ממוצע בק"ג/ד			
396	E		זהבית	506		A	זהבית
393	E		Hz-357	498		A	Hz-357
426	D		בר	493		A	בר
444	D	C	Hz-281	470	C	A	Hz-281
378	E		BD-8	449	D	A	BD-8
424	D		BD-32	442	D	A	BD-32
463		C	BD-31	427	D	A	BD-31
481		B	Hz-76	420	D	A	Hz-76
484		B	אגריקה CP91	393	D	A	אגריקה CP91
434	D		BD-29	385	D	A	BD-29
443	D	C	BD-21	376	D	B	BD-21
460		C	BD-11	361	D	B	BD-11
512		A	Hz-176	317	D		Hz-176
441			ממוצע	426			ממוצע

טבלה מספר 4: יבול נטו בק"ג בכל אתרי מבחן הזנים.

זנים		יבול ממוצע		משמר הנגב		גת		גניגר	
זהבית	B A	506	A	611	A	422	A	B A	484
Hz-357	B A	498	B A	559	B A	431	A	A	505
בר	B A	493	A	588	A	413	A	C B	448
Hz-281	C B A	470	A	606	A	373	B A	D C	430
BD-8	D C B A	449	B A	495	B A	403	A		
BD-32	D C B A	442	B A	544	B A	350	B A	D C B	432
BD-31	D C B A	427	B A	536	B A	311	B A	D C B	435
Hz-76	D C B A	420	B A	559	B A	290	B A	D C	410
אגריקה CP91	D C B A	393	B A	492	B A	298	B A	E D	390
BD-29	D C B A	385	B A	421	B A	291	B A	C B A	455
BD-21	D C B	376	B A	418	B A	324	B A	E D	387
BD-11	D C	361	B	379	B	266	B A	D C B	439
Hz-176	D	317	B A	419	B	190	B	E	341
ממוצע		426		510		336			430

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



גולאסו

השילוב שיבניע את העשבים בחלקה להדברת עשבים בחיטה, שעורה ושכולת שועל

הוראות שימוש:

נפח תריס (ל'ד')	עשייה מודברת	מינון (גרם/ד')	הגידול
20-10	עשבים בגיל 4-2 עלים ⁽¹⁾	2	חיטה, שעורה, שכולת שועל מגיל 3-5 עלים
		4 + 2 אורורה	
		30 + 2 אורורה טורבו	
		100 + 2 דופלון	

(1) גולאסו מדביר מגוון רחב של עשבים רחבי עלים כגון: סלק בר, חלמית, גדילן, ברקן, דרדר, קורטס, נירית הקמה, חרצית עטורה (שאינה עמידה למעכבי ALS), עשן, חרדל, טוריים, כף אוז, לכיד הנחלים, חסת המצפן, עולש, ארכובית, סביון, חבלבל, ספיוח חמניות, ספיוח חימצה.

Florasulam 200 g/kg + Tribenuron 600 g/kg

תוארית של גרגירים רחפים, תוצרת FMC ארה"ב

קוטל עשבים המשלב שני תכשירים מעכבי ALS מקבוצות כימיות שונות להרחבת מגוון העשבים המודברים ולמניעת עמידות

גולאסו משווק באריות קטנות (250 גרם) כדי למנוע רכישה עודפת

מומלץ ומשתלם לרכוש מארז ייעודי הכולל גולאסו בצרוף אורורה או אורורה טורבו

צור 477

לונסמבורג תעשיות בע"מ אקאאול כריאה יוגר

www.luxembourg.co.il 03-796 4300 טל:



טבלה מספר 5: דרוג שכיחות הופעת הזנים בארבעת המקומות הראשונים.

נקודות	מיקום במבחן	מקרא
4	מקום 1	
3	מקום 2	
2	מקום 3	
1	מקום 4	

נק' לפי מקום 4, 1, 2, 12 נק' אפשריות	
8	זהבית
9	Hz-357
5	בר
3	Hz-281
1	BD-8
0	BD-32
0	BD-31
1	Hz-76
0	אגריקה CP91
2	BD-29
0	BD-21
0	BD-11
0	Hz-176

בטבלאות 4,5 ארבעת הצבעים מסמנים לנו מיקומים של הזנים במקום 1-4 בכל מבחן (שכיחות הופעת הזן בין 4 המקומות הראשונים). כאשר בוחנים איכותית מי היו הזנים ש"נוכחותם הייתה הרבה ביותר" בארבעת המקומות הראשונים, בשלושת האתרים, בולטים לעינינו שני זנים חדשים: הזן Hz-357 הרגיש לפוזריום בעל גרגר קטן יחסית והזן Hz-281 העמיד יחסית לפוזריום ובעל גרגר גדול יחסית. שני הזנים החדשים דומים לזני הביקורת ואינם עולים עליהם במובהק באף אתר.

טבלה מספר 6: משקל אלף גרגרים בגרם בכל אתרי מבחני הזנים.

גניגר		גת		משמר הנגב		ממוצע	זנים	
487	A	514	A	536	A	512	A	Hz-176
477	B A	484	B A	491	B	484	B	אגריקה CP91
463	C B A	488	B A	490	B	481	B	Hz-76
456	D C B A	473	C B	459	D C B	463	C B	BD-31
447	D C B	467	C B	467	C B	460	C B	BD-11
432	E D C	452	D C B	450	E D C	444	D C	Hz-281
425	E D	467	C B	438	E D C	443	D C	BD-21
422	E D	441	E D C	438	E D C	434	D	BD-29
443	D C B	424	E D	423	F E	426	D	בר
408	E	443	E D C	422	F E D	424	D	BD-32
368	F	423	E D	395	G F	396	E	זהבית
372	F	408	F E	400	G F	393	E	Hz-357
		383	F	372	G	378	E	BD-8

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

דיון ומסקנות

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

זו שנה ראשונה של סדרת קוים חדשים במבחן.

בתנאי השנה זריעה מאוחרת בתנאי עמק יזרעאל לא פגעה ביבולים. יבולים גבוהים במיוחד נמצאו בשני אתרים, נגב ועמק יזרעאל בשני זני הביקורת, זהבית ובר.

משקלי האלף של הזנים המצטיינים היו מהנמוכים יותר במבחן ליבול. הידע הקיים משנים קודמות מלמד כי זנים בעלי תכונת עמידות לפוזריום "משלמים מחיר" של פגיעה בפרוטנציאל היבול בתנאי קרקע של העדר אילוח במחלה.

תוצאות מבחני הזנים מצביעות על שני זנים מעניינים שבלטו ברמת היבול Hz-281 (עמיד לפוזריום) ו-Hz-357 (רגיש כמעט לפוזריום) הדומים לזני הביקורת המסחריים, זהבית (רגיש לפוזריום) ובר (עמיד לפוזריום).

תודות

להנהלת ענף פלחה וארגון עובדי פלחה - על הגיבוי ומימון הניסוי.



חימצה במבט מקרוב. צילום איתן סלע.

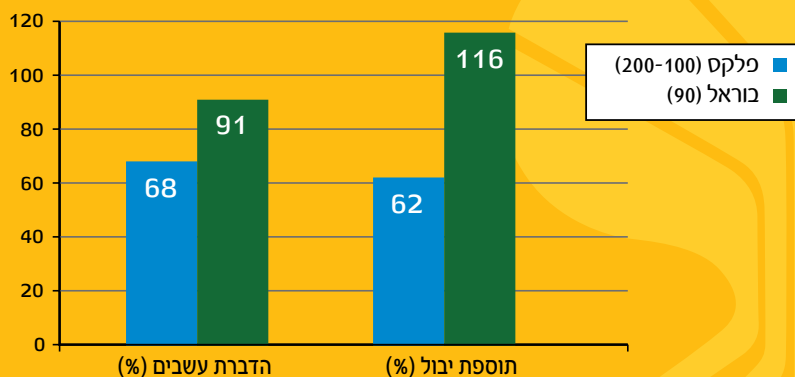
למטפחים על שיתוף הפעולה והעמדת זנים חדשים ואיכותיים. למשקים והמגדלים השותפים על העמדת חלקות הניסוי ועל שיתוף פעולה מלא.

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

בוראל בחימצה = הדברה יעילה + תוספת יבול

השוואת יישום קדם הצצה בחימצה - ממוצע משבעה נסויים

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



צ'ון - 320

אקאול כריאה יוגי

לונסמבורג תעשיות בע"מ

www.luxembourg.co.il 03-796 4300 טל:



ערוגות 160 ס"מ ומה שביניהן

מדוע אנחנו שופכים לפחות 50% מחומרי ההדברה על קרקע חשופה? משקים מים במקומות שהצמח לא צורך אותם, כיוון שהשורשים לא התפרסו דיים ועלוותם של הצמחים מצומצמת?

עמי קול

המצב הקיים

המרווח המקובל כיום למרחק בין גלגלי הטרקטור עמוד על 193 ס"מ. מעברים של שלוש ערוגות או שש גדודיות, כאשר כלי העיבוד הקלים - מערג, מגדה, קולטיבטור שטח, קולטיבטור לעיבוד שורות הגידול, מעגלת הנחתה, ריסוס מכוון מחופה, גלילי פינוי לעגבניות - הינם ברוחב עיבוד של 579 ס"מ. המרווח של 193 ס"מ נוצר כתוצאה ממרחק תופי הקטיף בקטפת הדו-טורית, שהופיעה בסוף שנות ה-50 תחילת ה-60 של המאה הקודמת. לפני כשישים שנה המרווח של תופי הקטפת בכותנה היה 96.5 ס"מ.

הקטפת המצויה בישראל היא מסוג ג'ון דיר, שמייצרת חבילות גליליות. התופים מתמודדים עם שיחי כותנה בגובה של מעל 115 ס"מ, כשהתופים הם בסך הכל, בגובה של 80 ס"מ. פריסת ענפי הכותנה התחתונים (בקומות תחתונות) היא מעל 30 ס"מ מצירי השורה. כינוס החלק העליון של הצמח וכפיפתו לתוף הנמוך כמו גם כינוס הקומות התחתונות, לא מאפשרים קטיף מיטבי. כתוצאה מכך, הקטפת פועלת במהירות נמוכה. לכל אלה, יש להוסיף, שאצבעות הקטיף מותקנות רק בצידו האחד של התוף (לא כמו בעבר, משני צידי התוף). דחיסת הצמח האימתנית על-ידי פחי הלחץ כנגד האצבעות, גם היא אינה תורמת לטיב הקטיף, לאיכותו ולשאריות הכותנה על השיחים ועל הקרקע. (לא לחינם יש כאלו המציעים קטיף שני בקטפות 4 תופים). קיימת היום אפשרות לאותה קטפת גלילית, לקטוף שורות צרות יותר, ועל כך בהמשך.

תירס לתחמיץ

זורעים שלוש שורות על מרווח אופנים של 193 ס"מ. בתוך הערוגה, יש מרווח של 40 ס"מ בין השורות, אך המרווח בין השורות הקיצוניות בכל ערוגה הוא רק 113 ס"מ. כלומר, שניתן היה לזרוע עוד שלוש שורות ולקבל תוספת יכול. מי שיבדוק היטב, יוכל לגלות שקלחי

התירס בשורות הקיצוניות מפותחים וגם גדולים יותר, וכן גם הצמחים עצמם מפותחים יותר.

חיטה לתחמיץ

המרווחים בין הערוגות, מלבד עקבות הטרקטור, עדיף שייזרעו.

חומס

נזרע ארבע שורות על ערוגה, או שתי שורות על גדודית. תוספת זריעה במרווחי הערוגות ללא עקבות הטרקטור, תוסיף יכול.

בוטנים

כיום נזרעות שתי שורות על ערוגה של 193 ס"מ. המרווח בין השורות על הערוגה הוא 80 ס"מ ובין השורות הקיצוניות 113 ס"מ. הווה אומר, שטח מחיה גדול יותר לשורות הקיצוניות, והצללה מאוחרת נגד עשבים (אם בכלל).

חמניות

כיום נזרעות שתי שורות על ערוגה של 193 ס"מ. הצללת הגידול מתרחשת בשלב מוקדם וכתוצאה מכך יש פחות עשבים שוטים.

אבטיחים

זורעים שורה אחת או שתי שורות על ערוגה. בשני המקרים ההצללה איטית. אבטיחים לגרעיני פיצוח ניתן לזרוע במרווחים של 80 ס"מ בין כל השורות, אם מרווח גלגלי הטרקטור יהיה 160 ס"מ.

עגבניות לתעשייה

המרחק בין השורות על ערוגה של 193 ס"מ, כאשר המרחק בין השורות הקיצוניות הוא 156-155 ס"מ, לכן נותר שטח, שבחלקו הגדול אינו מנוצל לגידול. כאשר נשתלת שורה אחת על ערוגות של 160 ס"מ, המרחק הלא מנוצל, כמעט זהה לשיטה המקובלת. אם נעבוד במרווחים של 160 ס"מ, נרוויה את פעולת תופי הפינוי, שגורמת לנזק של עגבנייה אחת או שתיים למטר אורך על כל אחת מהשורותיים. (כפול 1000 מ' לחלק ל-1.8 = 1 דונם יכול). קיימת גם אפשרות לשתילת שתי שורות על ערוגות של 160 ס"מ, כאשר הרווח בין השורות יהיה 30 ס"מ.

בצל ושום

עדיף להמתין לאפשרות של חיבור כלי האסיף, לחלקו הקדמי של הטרקטור. בשיטת ערוגות של 160 ס"מ ורוחב עיבוד של 800 ס"מ, כבר קיבלנו תוספת יכול עקב ניצול טוב של השטח הפנוי. נוסף על כך, באסיף ידני באזורים מסוימים, ניתן לזרוע לכל רוחב ה-800 ס"מ מלבד עקבות אופני הטרקטור, במרווחים של 23-25 ס"מ בין השורות. בל נשכח את ה-GPS, שמאפשר תנועה בשטח ללא סימון וללא תלמים. בהערכה זהירה ביותר, נעלה את היכול עד מעל 40%. בשיטה זו יתכן שיהיה כדאי לחזור להשקיה בקו-צועד, או בממטירונים, או לחבר שלוחות טפטוף עם קצה סגור, עם ספיקה גבוהה, כאשר שלוחת הטפטוף תיגרר על הקרקע באורך של כ-5 מטר. אפשר גם שילוב של שתי השיטות, שיכול להתאים לגידולים רבים אחרים, כמו חומס, תירס לתחמיץ בקו הצועד.



תמונה מספר 1: רגבים גדולים וקשים בעקבות הטרקטור. צילום: אורי רשף.

38% תיאורטית, היסכון בדלק, בטרקטורים, במפעילים וכדומה. תופעה נוספת בשדותינו, בעיקר בשטחי השקיה בטפטוף, לאחר החריש, נראים בעקבות הטרקטור כל 5.80 מטר, רגבים גדולים וקשים ביותר (תמונה 1). זהו אחד הסימנים לאחוז חומר אורגני נמוך ושל דריכה על השטח בקרקע רטובה. על אחוז החומר האורגני, ניתן להתגבר, אם נימנע מכבישת השאריות ונצניע את שורות הגידול. בסיכום כללי, ההכנסה שנקבל מהחבילה, לא תשווה לעלייה באיכות הקרקע

שורות צרות יותר

160 ס"מ ממרכז לגלגל למשנהו, מאפשר להרחיב את הכלים הקיימים ל-8 מ' (110 ס"מ לכל צד). רוב הגר"שים מצוידים כבר היום בטרקטורים של 130 כ"ס, שמסוגלים לעבוד עם הכלים הקלים שצויינו לעיל, מלבד מחרשה, דיסקוס כבד או רחב, וכמובן משתת. הרחבת מאגר הכלים היא הוצאה חד-פעמית והיא תשתלם בזכות הספקים גדולים



הנידון: תכשירי אדמה אגן מזויפים

ברצוננו להביא לידיעתכם שלאחרונה נתקלנו בשוק במספר תכשירים מזויפים אשר נושאים תוויות של תכשירי אדמה אגן.

לחברתנו אין מידע לגבי תכולת החומר שבתוך הקנקנים המזויפים, אך, חלקם עשוי לגרום לנזק לגידול המרוסס.

אנו שבים ומזכירים ללקוחותינו לרכוש תכשירי אדמה אגן רק אצל ספקים מורשים ומוכרים ובכל מקרה של חשד לזיוף (בשל שוני בתכונותיו של התכשיר או באריזתו) יש ליצור קשר עם אדמה אגן לפני יישום התכשיר.

לתלונות יש להתקשר למספר: 08-8515203

בברכה אדמה-אגן,

שוק מקומי

ADAMA
Agan



תמונות מספר 2 + 3. עשבים שאינם מושפעים מריסוס בראונד-אפ. צילום: אורי רשף.

שאלות:

- מדוע אנו מרססים מהאוויר ומהקרקע בכל סוגי הריסוס והחומרים?
 - מדוע אנו משקים בטפטוף ובעיקר קו-צועד או המָטרה?
 - מדוע אנו מרשנים בדשן כימי בתפוזרת?
- מדוע אנחנו מבצעים את כל הפעולות הללו כאשר בשני-שליש, עד מחצית זמן הגידול, אנו שופכים לפחות 50% מחומרי ההדברה על קרקע חשופה ומשקים מים במקומות שהצמח לא צורך אותם, כיוון שהשורשים לא התפרסו דיים ועלוותם של הצמחים מצומצמת? מי הטפטוף, חומרי הדישון ולעתים חומרים נגד עשבים, כמו חומרים נגד מזיקים בעתיד, שכל תכליתם של הנ"ל להיקלט דרך שורשי הגידול ולהיטיב אתו, מבזבזים על איזור שאין בו מגע עם הצמח. ככל שנשכיל לצמצם את המרווחים בין השורות, כך נרוויח, כנראה, יותר. כמובן שאין דינם של כותנה, בוטנים, חמניות ודומיהם - כאשר אנחנו שואפים למרווח של 80 ס"מ בין שורה לשורה (לא כמו היום) כדין בצל, שום, חומס ודומיהם במרווחים של 23-25 ס"מ בין שורה ושורה. אפשר לנצל סירה קטנה שתדחוס את הקרקע ולא תערם אותה בחוסר דיוק, כמו מְתָלֵם או כף אוור.

תלמים

התלמים הקיימים כיום, הינם ברוחב של כ-45 ס"מ ובעומק של 15-12 ס"מ. האנרגיה המושקעת בהם מיותרת. כל מי שיש לו בעיות ניקוז, או לחילופין צורך בערוגה מוגבהת לצורך ניתוק הצמח ואיסופו, מספיק אם ידאג לתלם ברוחב של כ-15 ס"מ ובעומק של 10 ס"מ. אם גם זה לא יספק אותו, ניתן לחבר לכלי המנתק מתלם קטנטן, שיעמיק את התלם ויצור ערוגה מתאימה לְמַחְתֵר שאחריו, או סירה כנ"ל. יש לזכור שריסוס נגד עשבים ופיזור דשן כימי מעל התלמים הקיימים, אינו מאפשר דיוק מירכי לכל רוחב השטח, כאשר שולי התלם קולטים פחות חומר, וכאשר הרוח נושבת המצב מקציץ יותר. אפשר יהיה להשיג הֶכְרָה, הצללה והתמודדות טובה של המכונה מול הצמח, חיסכון במים, בדשן המפוזר מעל שטח הגידול, בחומרי הדברה וכדומה. יש להניח שבכל הגידולים, תהיה הבכרה כזו או אחרת

לטווח הארוך. בשיטה החדשה, העקבות הנ"ל יופיעו רק כל 8 מטר כלומר 38% פחות.

תופעה נוספת המופיעה בעיבודים בשיטה הקיימת - צידה של השורה, במרווח הגדול יותר, נהנה יותר מאור, מים בהשקיה של קו-נוע ועוד, אך אינו מצליל על העשבים. באבטיחים לגרעיני פיצוח השטח שעל הערוגה, שופע יותר מאשר בין הערוגות. בתירס לתחמיץ, עם שלוש שורות על ערוגה במרווח 40 ס"מ, השורות הקיצוניות נהנות יותר, ולפיכך הצמח מתנהג בהתאם, אך עדיין המרווח בין השורות הקיצוניות גדול ומאפשר לעיתים עלייה של עשבי בר, מחוסר הצללה מספקת. אני מאמין שרוב החקלאים מודעים לחשיבות ההצללה במאבק בעשבי הבר. כבר היום אנו יודעים על כמה מהם העמידים נגד ריסוס בראונד-אפ, אם בצורה חלקית ואם לגמרי.

הצמחים מושפעים הם: סוג מסוים של חבלוב קעור, סוג של אמרנטוס זקוף (פיג וויד) הקיים כרגע בארצות הברית (עדיין לא בישראל), ולכיד. העשבים שלא מושפעים כלל הם: קייצת מסולסלת, מלחית הבורית וטיון דביק, שנמצאים כבר היום בשולי שדותינו, ויש סיכון שתוך 3-5 שנים יכנסו אל תוך השטח עצמו (תמונות 2+3).

בבוטנים, בבצל, בחומס, בחמניות, בכותנה, בעגבניות ועוד, סגירת השורות על-ידי עלוות הצמח, כמעט מונעת נביטה של עשבים, מלבד במרווחים הגדולים.

לדוגמה: בארה"ב ובקנדה המרווח בין שורות הסויה בשנות ה-50 של המאה הקודמת היה 38 אינץ' = 96 ס"מ. בשנות ה-70-80 כבר ירדו ל-30" = 76 ס"מ ובשנים 1990-2000 ל-15" = 38 ס"מ. ב-2014 כבר נמצאו כאלה שזרעו במרווח 7.5" = 19 ס"מ, ואף קילטרו בכלי של 12 מ' מקבילית למרווח עם כף אוור אחת לכל מרווח, כאשר עקבות הטרקטור היו ללא שורות והכלי סטה ימינה ושמאלה ע"י גששים שפקדו על בוכנת הסטה (אני יודע שיש גם בארץ), וכל זאת במהירות של 10 קמ"ש.

בזבז מים וחומרי הדברה

כפועל יוצא מן הדברים שציינתי, חשוב שנשאל את עצמנו שלוש

בדרכים צדדיות, שבהן תנועת רכבים מועטה, רצוי לזרוע חיטה או שעורה לאחר גשמי החורף הראשונים ומאוחר יותר לכסח לפני ההבשלה. החומר הצמחי ימנע ממרבית העשבים להרים ראש, ונדמה לי שהפעולה הנ"ל תעמוד מול עלות הריסוסים נגד עשבים (יש גם בונוס של מניעת סחיפה בתעלות הניקוז או בשטחים מדרוניים). ליד עמודי חשמל ניתן לזרוע באמצעות חיבור קלטרת צרה של 220 ס"מ, על הזרועות הקדמיות ולהיכנס בין ארבעת העמודים, לקלטר, לזרוע בדרייל צר, או לפזר את הזרעים ביד ולקלטר שנית.

טפטוף טמון - מדוע?

בטפטוף הקיים, העילי, קיימות מספר בעיות: מכונות הפריסה והאיסוף דורשות טרקטורים, פועלים, עבודה תחת השמש, נזק בכל פריסה ובעיקר איסוף תחת השמש, כאשר טמפרטורה מסוימת גורמת למתיחת הצינור כמו מסיק ולבלאי נוסף. בגידולים מסוימים חייבים לחתוך את הצינור באמצע והמחברים המתווספים כל שנה נדרשים גם הם לקיצור של הקטע שהתארך. בעגבניות לתעשייה הצינור עובר דרך הקומביין, דבר שלא מוסיף לו אורך חיים. במחלקים, בשטוצרים ובצינור הלאפ-לט הגמישים "1-3" יש להקפיד על ריסוסים קבועים נגד עשבים. במחלקים הקבועים בשטח, יש נזק מתמשך שמחייב לשפץ כל שנה. בשיטה המקובלת, אנו מפסידים כל שנה שטח לגידול חקלאי בגודל של כ-3% נזק נוסף נגרם לטפטוף העילי מבעלי חיים. שווה גם להקדיש תשומת לב לשולי שטחי העיבוד ולהבחין בשאריות השלוחות המונחות בצידי הדרכים.

לאור כל הנאמר, טפטוף טמון במרווחים של 160 ס"מ, ברוחב עיבוד/זריעה 800 ס"מ ברוחב הערוגה כ-115 ס"מ במרכז ובאגפים - בהתאם לגידול הינו הכרחי לשיפור הממשק. שתי שלוחות טפטוף לערוגה, או שלוחה לערוגה. עומק ההטמנה +30 ס"מ ומרחק בין הטפטפות 40-50 ס"מ. שתי שלוחות מסוגלות להנביט כל גידול מלבד גידול שהמרחק בין השורות כ-15 ס"מ. השלוחות חייבות להיות בעלות דופן מוצקה (העובי יקבע על ידי המפעל). לכל שטח תהיה עמדת פילטרים המותאמת לשטח המושקה, מחלק ומאסף יהיו מוטמנים גם הם, כך שהשטח העליון ייראה חלק מלבד פיגורות הפילטרים. מי השקייית ההנבטה יעלו עד לפני הקרקע עד שיתפשטו לשורות הרחוקות. לאחר הנביטה ובעת השרשה, נשתדל שהמים יגיעו רק מתחת לקרום העליון ובהתאם לתוצאות המערכות, יאפשרו אינדיקציה מהימנה על צורך הגידול במים. פריצה, או לחילופין סתימה, תזוהה על די טרקטורון, כאשר הנהג יכול להשתמש ולהפעיל מחפרון קטן התלוי מאחור.

חבט אל העתיד

הבעיות הנ"ל יזוהו בעתיד על ידי רחפנים, או אפילו לוויין, החולף פעם ביומיים והושללה לו במיוחד מצלמה מיוחדת לגילוי בעיות מיוחדות בחקלאות. לוויין ישראלי כזה נשלח לפני כמה שבועות, משייט בגובה

מפאת הצפיפות. ההצלחה תהיה משמעותית יותר, בכל שיטות הגידול ותשפיע על מניעת אוכלוסיית עשבי הבר.

המכונה

בגידולים בעלי מרווח קטן, כגון בצל, שום, ואולי גזר (אינני מכיר את גידול הגזר), ההוצאה תהיה על הזרועות הקדמיות של הטרקטור עם מעלית שממלאת מיכלי דולב, הממוסב 1800 עם אופציית שליפה בקודקוד הצמח, או מחתר. רעיון של תא סגור עם מפוח תחתיו ומעל מכסחת, כך שהירק הכבד יותר יישאר על המסוע והעלים היבשים והקלים יכוסחו (קיים בעולם). בעקבות הטרקטור יוציא ארבע שורות ולאחר מכן חמש שורות, כך שיווצר מספיק רווח לגלגלי הטרקטור. החיסכון במים, יקרה משום שפחות מים יושקו על שטח חשוף מגידול. חיסכון ברשן גם הוא יופחת עקב צפיפות הגידול. חומרי ההדברה גם הם יגלו יעילות יתר על-ידי כך שיכואו פחות במגע עם קרקע חשופה ויותר יטפלו בצמחים.

GPS

טכנולוגיית ה-GPS חיונית לתהליכי הפעילויות בשדה, בלעדית, ספק אם ניתן יהיה לעבור לשיטה החדשה. כמו כן, המזרעות החדשות המצוידות בהנעה חשמלית, מאפשרת זריעה בשתי קורות, שנושאות יחידות זריעה ואף שלוש, בעזרת גלגלי עזר משוגעים מאחור. כאשר הטרקטור מרים עם הזרועות ומאחור תיתמך כל הכבודה על ידי גלגלים מפקדי בוכנה. בשטחים מרוכי מטררים, כ-650 מ"מ בשנה, ובאדמה חרסיתית כבדה, יש לעיתים להתנהג בהתאם. למשל לאחר הנביטה, לפתוח תלמים קטנים בין השורות במרווחים, בהתאם לניקוז (בצל, שום, חמוס). לגידולים שעוברים את החורף באזורים של 300-500 מ"מ גשם בשנה, בעיות הניקוז פחות משמעותיות.

שוליים אשר לא נזרעים/נשתלים

כגון: תעלות ניקוז, שולי דרך הקו הצועד, אזור מחלקי הטפטוף, אזור הצינור הגמיש המחלק מים לשלוחות הטפטוף, עמודי חשמל וכדומה, ייזרעו בחיטה או בשעורה.



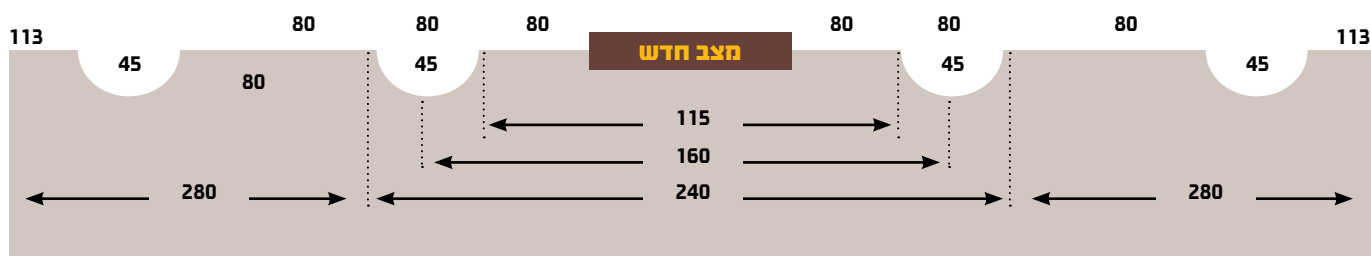
תמונה 4. עשבים שאינם מושפעים מריסוס בראונד-אפ. צילום: אורי רשף.

של 700 ק"מ מעל כדור הארץ וחולף מעל ישראל פעם ביומיים. לפני כשש שנים ביקרתי בקליפורניה חקלאי, שמגדל באדמה כבדה כ-250 אלף דונם עגבניות לתעשייה בערוגות של 150 ס"מ במרווח גלגלים. השקייה נעשתה באמצעות טפטוף דק דופן וטמון 30 ס"מ מתחת לפני האדמה. החקלאי גידל שורה אחת על ערוגה וללא פינוי, שתי עונות, ולאחר מכן הוא חוכר שטח חדש ומקבל, לפי דבריו, כ-15 טון לדונם (60 טון לאקר).

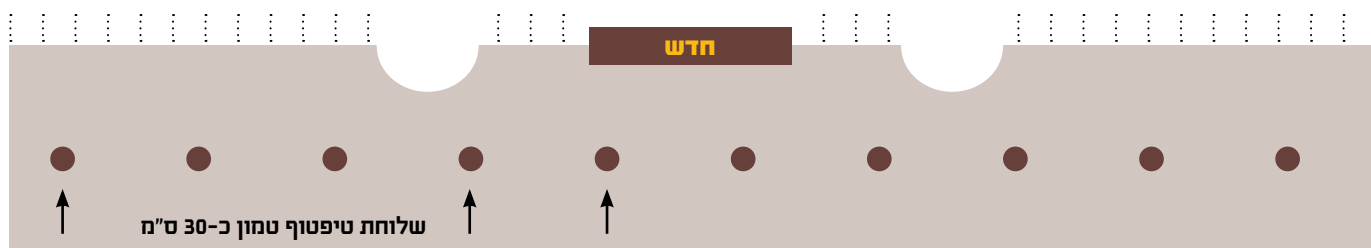
חלק מהרעיונות חייבים בדיקה מחקרית, אך מגדלים יכולים לבדוק בעצמם בשדה. אין טוב ממראה עיניים, מעשה ידיים ותוצאות כלכליות בסופן.

הקוראים מוזמנים להגיב ולהתעמת עם הכתוב, ישירות לטלפון או בכתב. אני רוצה להאמין שחלק מהחקלאים מיישמים את הרעיונות הנ"ל, ועל כך, תבוא עליהם הברכה. עמי קול - טל' 054-6618496, בית - 04-9848255.

-+ ס"מ 15	חיטה לתחמיץ
-+ ס"מ 33	תירס לתחמיץ
-+ ס"מ 25	חומוס לתחמיץ
-+ ס"מ 23	בצל לתחמיץ
-+ ס"מ 23	שום לתחמיץ
ס"מ 80	חמניות
ס"מ 80	כותנה
ס"מ 80	בוטנים
ס"מ 80	אבטיחים
עגבניות לתעשייה	
1. שורה על ערוגה. 2. שורות במרווח 30	



8 מטר



החולייה המקשרת

ענקית הפרמה באייר הגרמנית רואה את עצמה כמי שנושאת על כתפיה את האחריות להאכיל את אוכלוסיית העולם בשנת 2050. כחלק מהתארגנות לקראת האפוקליפסה שתרחש (אולי) בעוד 33 שנים, באייר משלימה בימים אלו את רכישת תאגיד מונסנטו. כנס עולמי שערכה באייר בספטמבר האחרון עסק בחקלאות העתיד.

חאת מיכל צוראל

באייר, המוכרת בציבור הרחב כיצרנית תרופות למגוון מחלות, בין היתר תרופות קרדיולוגיות, בריאות האישה, טרשת נפוצה, ניוון הרשתית העין המתרחש בגיל מבוגר ועוד, היא חברה בעלת תיאכון רב בקניות ומיזוגים, גם בתחום החקלאי. בעבר ניסתה לרכוש את סיאנמיד, חטיבת האגרו כימיכלים של חברת AHP ולא הצליחה. לפני 12 שנה רכשה את הפעילות האגרו-כימיכלית של חברת אוונטיס והגדילה מאוד את נפח הפעילות של החטיבה החקלאית וכאמור, בימים אלו אמור להסתיים מיזוג עם חברת מונסנטו.

סניף באייר ישראל הוקם לפני 8 שנים, יש בו כמאה עובדים, רובם עובדים בפרמה, כלומר תרופות. בזרוע החקלאות, באייר זרעי ירקות, יש כ-17 עובדים שעוסקים בייצור זרעים ומכירות. בקיבוץ עינת יש אתר חממות טיפוח שמשמש את באייר הגלובלית. כלומר מטפחים זנים לייצוא, לטורקיה, הודו, ירדן ועוד.

על המפה

יסמין שגיב, 43, היא אגרונומית בהשכלתה, בעלת תואר ראשון ושני בחקלאות מהאוניברסיטה העברית. אין לה רקע חקלאי בעברה. היא ילידת נהריה, שבתוכן, בעת טיול לדרום, נחשפה לחקלאות מדברית והתלהבה מהנושא. "בין השנים 2001 עד 2003 עבדתי בשה"מ כמדריכת שירות השדה בגליל מערבי", היא מספרת, "לתפקיד שלי

ענקית התרופות באייר הגרמנית משלימה בימים אלו את רכישת תאגיד הענק מונסנטו, תהליך שאמור להסתיים בתחילת 2018. הקלדת השם מונסנטו בגוגל תעלה עשרות אולי מאות תוצאות שמלמדות על התנהלות תאגידית דורסנית, מונסנטו נתבעה ושילמה מיליונים על זיהום אתרים ברחבי העולם, מונסנטו תבעה חקלאים שבשדותיהם התגלו גידולים מהונדסים - ולכן אי אפשר שלא לתהות מדוע חברה כמו באייר, אשר מאמצע שנות התשעים, משתדלת לבנות תדמית משופרת המקדמת ערכים כמו חקלאות בת קיימא, חדשנות והגיינות בעסקים, מוכנה לשלם 66 מיליארד יורו עבור תאגיד מונסנטו?

"חברת באייר רואה את עצמה כמי שנושאת על כתפיה את האחריות להאכיל את אוכלוסיית העולם, שבשנת 2050 תמנה תשעה מיליארד", אומרת יסמין שגיב, אחראית תחום הגנת הצומח בסניף הישראלי של חברת באייר בשראל, "זהו עידן של מיזוגים. הרבה חברות מתמזגות. באייר חיפשה מי יכול להשלים את המיומנויות שיש לה וראתה במונסנטו בעיקר אינובציה, חדשנות, מאד חזקה, בתחום הנדסה גנטית, שבאייר חושבת שזה כיוון שהולך להתחזק בעולם, כי צריך לספק הרבה יותר מזון בשטח שהולך ומצטמצם. בנוסף, מונסנטו מאד חזקה גם בתחום הדיגיטל ושיכלול מכשור חקלאי. הציבור יודע פחות על הצד הזה של מונסנטו, אנחנו מכירים יותר את הסיפורים הרעים. מהסיבות האלו באייר החליטה לבצע את הרכישה. אנחנו חושבים שהשם מונסנטו יעלם אחרי המיזוג."

במסגרת שיתוף פעולה בין באייר לחממה, באייר מעסיקה אדם שכל תפקידו הוא לחפש את הפוטנציאל הבא שבאייר אולי תתעניין בו. בנוסף, לבאייר יש שיתוף פעולה גלובלי עם נטפים כדי לקדם את נושא הכימיגציה, כלומר יישום חומרי הדברה באמצעות טפטוף. "מחסור במים אינה בעייה של אזורים מדבריים בלבד. שיתוף פעולה עם נטפים מיועד לתת תשובה גם לחקלאים שיש להם חלקות קטנות יחסית, מדינות כמו הודו וסין שהן יצרניות ענק אבל יש בהם מגדלים שיש להם חלקות קטנות וגם עבורם מחפשים פתרונות."

תחום נוסף בו אני עוסקת, מספרת שגיב, הם שיתופי פעולה שנקראים "Food chain partnership" כאשר הרעיון הוא ליצור משולש שהצלעות שלו הם המגדל, חברות ייצוא או רשתות מזון שמייבאות את המזון ובאייר. ואיך באייר קשורה לכל מערכת היחסים הזו? לבאייר יש מחלקה שלמה שעוסקת ביצירת קשרים עם רשתות מזון גדולות כמו מארקס אנד ספנסר ורבות נוספות.

למשל, מספרת שגיב, קידמנו שיתוף פעולה בעקבות פנייה של חברה גדולה, בעלת רשת סופרמרקטים באירופה שנתקלה בתלונות צרכנים בנוגע למנגו שגדל באזור עמק הירדן והגליל המזרחי. חברת הסופרמרקטים פנתה לבאייר בבקשה למצוא פיתרון למחלת מדף שמופיעה אחרי הקציר ופוגעת בחיי מדף של הפרי. חיברנו חוקר מוולקני שעוסק במנגו ואיכסונו כדי לבדוק אם אפשר לשפר את הממשק. נערך מחקר שתקציבו הגיע מבאייר. התוצר של



יסמין שגיב מימין ודנית ניצן במשרדי באייר.

המחקר הוא המלצות לממשק משופר. השאיפה היא שהחומרים יהיו תוצרת באייר אבל אם אין לנו פתרונות כי אנחנו לא עוסקים בטיפולים אחרי קטיף, אנחנו משלבים חברות אחרות או מוצרים של חברות אחרות. עדיין, המטרה בסופו של דבר, היא לתת לחקלאי כלים לספק לשוק תוצרת איכותית יותר.

לדברי שגיב, שיתופי פעולה כאלו יש לבאייר בכל רחבי העולם, לא רק בתחום פירות וירקות. שיתופי הפעולה בדרך כלל מונעים על ידי דרישות אחד המשתתפים בשרשרת המזון, שיש להן כוח לשנות פרקטיקות, למשל חברות מזון גדולות שמייבאות מזון ומפיצות אותו לסופרמרקטים. החקלאי צריך לשנות את הפרקטיקה שלו בהתאם.

כנס חקלאות העתיד

הגעת לימין שגיב, באייר חברת באייר בעקבות השתלשלות מקרים אירופית. מדי שנה עורכת חברת באייר כנס לחקלאים ועתונאים, המסקרים תחומים חקלאיים בכל רחבי העולם. באוגוסט השנה הוזמנתי על ידי יסמין שגיב

לא היה תקן וכשהבנתי שאין לי עתיד, חתכתי והלכתי לעשות מאסטר אצל פרופסור ברוך רובין. לפני התפקיד הנוכחי עבדתי כמנהלת מוצר בחברת אדמה. בבאייר התחלתי לעבוד לפני שנתיים וחצי. התפקיד שלי הוא שיווקי בעיקרו אבל לא רק, אני מהווה עבור באייר נציגות מקומית כאשר הם צריכים סוג של אינטרפטציה אובייקטיבית של השוק המקומי. בעיקרון, התפקיד שלי הוא לקשר בין החברה לבין הלקוחות, שמייבאים את החומרים של באייר לישראל. יש לנו שלושה נציגים כאלו בארץ: לידור כימיקלים, אגרו מרחב או גדות ולוכסמבורג."

"לכל אחת משלוש החברות יש מחלקה של אנשי שדה שמבקרים את החקלאים באופן סדיר ומדריכים אותם בשימוש עם החומרים. הם מכירים את החומרים הכי טוב כיוון שהם מבצעים את תהליך הרישוי ועושים ניסויים בחומרים בשדה. אני בעצם קטליזטור או סוג של חוליית קישור בין באייר הגדולה, לבין הלקוחות, שהם בעצם החברות שמפיצות את החומרים. חלק מהתפקיד שלי זה גם לקדם את המותג הבאיירי בישראל. זאת אומרת להסביר שהמוצרים מגיעים מבאייר ולא מחברת לידור, גדות או לוכסמבורג. בנוסף אני בקשר עם חוקרים וחקלאים, מגיעה לשטחים חקלאיים.

לדברי שגיב, האתגר המרכזי בעבודתה הוא לשווק את ישראל כפלטפורמה. בעבר, ישראל היתה מאד מרכזית בתחום מחקר ופיתוח, אפילו בשלבים הראשונים, היו מביאים מוצרים חדשים לבדיקה

בארץ, גם כי יש לנו מגוון גדול מאד של גידולים ומזיקים בארץ וגם כי היה קשר יותר ישיר בין המפיצים לבין המטה בגרמניה. לאורך השנים תחום החקלאות בבאייר התרחב, נוצרה חלוקת משנה לאזורים גיאוגרפיים ונוצרו משוכות בין המחקר והפיתוח במטה החברה לבין המפיצים בארץ. "אם בעבר יכלו מפיצים להרים טלפון ישירות למטה החברה, היום הם צריכים לעבור הרבה דרגים. בעבר ישראל היתה על המפה היום צריך להזכיר לבאייר שיש פה מקום עם אקדמיה מאד יישומית וחזקה, וגם מגוון מאד גדול של תחומים, הרבה סטארט אפים בחקלאות ומגוון אקלימי גדול. פונים אלי אנשים שהקימו חברות סטארט אפ ושואלים איך אפשר להגיע ולעניין את באייר ואני מעבירה את זה בצינורות לכיוון מחקר ופיתוח בגרמניה."

חדשנות בחקלאות

תחום נוסף שבאייר מקדמת הוא חדשנות בחקלאות. באייר מושקעת בקרן הון סיכון בתחום החקלאות שנקראת טרנדס ליינס, שהיא חממה לסטרט אפים חקלאיים בישראל. באייר השקיעה 10 מיליון דולר בקרן.

לגידול מזון לבני אדם. 70% מהשטחים החקלאיים מיועדים לגידול מזון לתעשיית בעלי החיים. כשהעולם המערבי יואיל לוותר על מוצרי חלב, יתפנו שטחים בהם גדלו חיטת ושעורה לתחמיץ ושטחי מרעה טבעי ואפשר יהיה להסב אותם לגידול ירקות ופירות למאכל בני אדם, במקביל נקטין את הבזבוז ונפתור את בעיית הרעב הצפוי.

“באייר לא יכולה להוביל שינויים שהם בגדר החלטות של מדיניות ממשלתית, מגיבה שגיב, “באייר מתמודדת עם המצב הנוכחי שבו יש עדיין תעשיית בקר שצריך להאכיל ויש עדיין אנשים שצורכים בשר מתעשיית הבשר. באייר יכולה לעשות חקלאות יותר אחראית ובת קיימא. כל חברה עושה את הבידול שלה. הבידול של באייר זה קיימות. קיימות להאכיל את העולם. אנחנו מדברים על צמצום מכירות בחומרי הדברה יותר מכירות במיכון. לדעתי באייר כחברה עסקית כן מסתכלת על תחומים שהם לא בדי.אי.אן שלה, כלומר להפחית ייצור כימיכליים וגם לחפש מוצרים ירוקים, שמבוססים על חיידקים, פטריות ולהעדיף אותם על פני מוצרים כימיים. גם המוצרים הכימיים שמייצרים היום פחות מזיקים לסביבה.

תקנו אותי אם אני טועה, מהדברים שלכן משתמע שחברת באייר היא תאגיד ענק שנמצא בתהליך גיבוש זהות חדשה בכפר הגלובלי שלנו.

“לא הייתי אומרת את זה בכלל,“ אומרת דנית ניצן, אחראית תחום תקשורת, “באייר זו חברה שקיימת 150 שנה, מתעסקת בחקלאות יותר מעשרים שנה ומגדירה את עצמה כליף סיינס קמפני, החדשנות מושקעת בפיתוח תרופות לבני אדם וחיות וחומרים לחקלאות. יש בבאייר שלוש זרועות, חי(וטרינריה) צומח (הדברה) ובני אדם (פרמה). המוטו של באייר היא שהכול קשור. למשל לפני שנתיים באייר נפרדה מחטיבת הכימיכליים לתעשייה. יותר מאשר היא מתפרשת על פני תחומים - היא מתמקדת.”

מבאייר להשתתף בנסיעה, כאחת משתי עתונאיות ישראליות שכותבות על חקלאות, הביקור היה אמור להמשך שלושה ימים ולהסתיים בערב ראש השנה, (מאד לא נוח מבחינת העיתוי). ההזמנה לנסיעה בוטלה לבסוף אבל הסתקרנתי לראות כיצד נראה הסניף הישראלי של חברת באייר והגעתי לראיין את יסמין שגיב, במשרדי החברה באזור התעשייה בהוד השרון. בראיון השתתפה גם דנית ניצן, אחראית על תחום תקשורת. דנית נסעה לכנס בספטמבר שעסק בחקלאות העתיד וסיפרה על חוויות משם. לדבריה, המשתתפים בכנס סיירו במתקני החברה ובין לבין האזינו לסקירות על התחממות גלובלית, הקושי לגדל גידולים חקלאיים בסביבה משתנית הסובלת ממצבי קיצון באקלים וירידה בכמות משקעים, צפו בפיתוחים טכנולוגיים כמו רחפן שיש לו יכולת הפעלה של השקיה סלקטיבית רק לאזורים יבשים בשדה, אפליקציות שנועדו לאתר עשבים שוטים, אפליקציה לפגעי מזג אוויר וגידולים מהונדסים שאמורים לקדם את איומי העתיד. היום יש כ-800 מיליון איש שסובלים רעב או כפי שהתקיינו גורסת: אנשים הסובלים חוסר ביטחון תזונתי ובאייר מקדמת תחומים שאמורים לפתור את הבעיות העתידיות.

התגובה שלי לחוויות עליהן סיפרה דנית ניצן היתה ספקנית במידת מה. לתחושתי, ספק אם רחפנים, אפליקציות, גידולים מהונדסים או כל חידוש טכנולוגי אחר יפתרו יספקו תשובה מהותית לרעב העולמי ולמה בעצם ללכת כל כך רחוק, פתרונות אפשר ליישם כאן עכשיו על ידי שינוי התנהלות. כמויות המזון שנזרקות בעולם המערבי, באירופה וארצות הברית יכולות לפתור את בעיית הרעבים בעולם. כלומר, אם נמצא דרך לשכנע אנשים, ארגונים ומוסדות לא להשליך מזון תקין לפח ודרך לשנע את המזון שניצל מבזבוז - נוכל לפתור את בעיית הרעב, אמרתי והוספתי כי יש עוד אמצעים בהם ניתן לטפל בבעיית הרעב, למשל, לוותר על חקלאות בזבזנית כמו ענף החלב וגידול בעלי חיים למאכל. לפי הנתונים שהוצגו בכנס בגרמניה, רק 3% מהאדמות בכדור הארץ הם שטחים שמשמשים לחקלאות. מתוכם, 18% משמשים



צילום: איתן סלע.

ניתוח השוואתי של מיני דגן חורפיים למספוא בסביבת גידול צחיחה למחצה: יבול ואיכות תזונתית עבור מעלי גירה.

אביב צוברי, כמאל נאשף, אהרן בללו ורואי בן-דוד - המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני. דוד בונפיל - המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז גילת. יהושע מירון, יהושב בן-מאיר - המכון לחקר בעלי חיים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני. יאירה חן, צבי ויינברג - המכון לאחסון ואיכות תוצרת חקלאית, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני. אסף אבנרי - הדרכה חקלאית.

תקציר

בישראל מגדלים מידי שנה כמיליון דונם תבואות חורף (50% משטחי הגר"ש), רובם המכריע בתנאי בעל. מיעוט המשקעים והתנודתיות הרבה בפזיזור הגשמים גורמים נזקים ניכרים בשטחי הגידול כמעט מידי שנה. כשליש משטחי הגידול הנ"ל מקיימים את גידולי המספוא החורפי (בעיקר חיטה) המהווה את עיקר אספקת המזון הגס לרפת החלב בישראל. בשנים האחרונות, עקב תנאי הבצורת ומחירים הנמוך של גרעיני החיטה, הפוטנציאל הכלכלי הטמון במספוא החורפי נמצא בעלייה. גורמים אלו, יחד עם קיומה של התלות הכמעט בלעדית של הזנת הרפת בגידולי מספוא מקומיים, מחייבים לבחון שילוב דגני חורף נוספים על חיטה בסל גידולי המספוא. יעדו הכללי של מחקר זה הוא בחינה של ארבעה מיני דגן חורפי לכושר ייצור מספוא בתנאי סביבה שונים. הבחינה כללה זני מספוא של חיטה, שעורה, שיבולת שועל וחיטפון ובחנה אלמנטים של יבול וצבירת חומר יבש, איכות הזנה והחמצה. זני המספוא גודלו בסביבה צחיחה למחצה תחת משטרי השקיה שונים (בתחנת הניסיונות בגילת עם ובלו השקיית עזר). התוצאות שהתקבלו מעידות באופן עקרוני על פוטנציאל גידול מספוא גס איכותי של שעורה וחיטפון כתחליפים לגיטימיים לחיטה: ממוצעי יבול חומר יבש של זני השעורה וזן החיטפון לא היו נמוכים מזה של מין החיטה הן בתנאי יובש והן בתנאים ללא מחסור במים, ואף ישנם זני שעורה שעלו ביבולם באופן מובהק על זני חיטה. איכות המספוא הגס של מין השעורה ומין החיטפון אינה נבדלת מאיכות החיטה, אך

ההבדל קיים בין זנים, כאשר יתרון זן מסוים על זן אחר עשוי להיות מושפע מהשלב הפיזיולוגי בעת הקציר וכן מאחוז השיבולים מתוך כלל החומר היבש. שיבולת שועל, על אף יכולה הגבוה ביותר הן בתנאי יובש והן בתנאים ללא מחסור במים, אינה מתאימה למספוא גס עיקרי עקב איכותה הנמוכה. איכות תחמיצי שעורה וחיטפון דומה לאיכות תחמיצי חיטה, כאשר לשיעור החומר היבש בעת הקציר השפעה מובהקת על איכות התחמיץ. שיבולת שועל הנקצרת במועד מוקדם עשויה להיות בעלת נעילות דופן גבוהה וכן יכול גבוה, ומתאימה לשחת אך לא לתחמיץ. מספר זנים שאותרו כמצטיינים ומצוינים בגוף העבודה יכולים להוות את הבסיס לטיפוח עתירי לזני דגן למספוא בישראל.

חבוא

חיטה ותירס מהווים את הגידולים העיקריים, בחורף ובקיץ בהתאמה, להכנת תחמיץ בישראל. שטח גידול חיטה לתחמיץ משתרע על כ- 320,000 דונם. הגידול החורפי למספוא גס מתבסס בעיקרו על מי גשמים (מצב בו קיימת תלות גבוהה בין כמות המשקעים ליבול), כאשר במקרים מסוימים ניתנת השקיית עזר בשלבי גידול קריטיים (לשם, 1993). כושר הייצור החקלאי נפגע בשנים האחרונות עקב שינויים אקלימיים ותנודתיות בכמות ופיזור המשקעים. בעונת גידול קצרה ותנאי אקלים לא צפויים, ישנה חשיבות יתרה לכושר ייצור ביומסה, במיוחד באזורי גידול חצי-יובשניים, בכדי להבטיח אספקה יציבה של חומר צמחי לרפת החלב. סחר בינלאומי במספוא גס כמעט ואינו

התאמה לתחמיץ מבחינת אחוז חומר יבש.

יעדו המרכזי של מחקר זה הוא בחינת כושר הייצור של מיני דגן שונים והתאמתם לתנאי הגידול בישראל, במטרה להשתמש בעתיד בשונות הבין ותוך מיניית בדגניים כחומר גלם גנטי לשיפור יכול ואיכות מספוא בתנאי הארץ. לשם כך נערכה בחינה השוואתית של מספר זנים ממינים שונים של תבואות חורף כגידולי מספוא בסביבה צחיחה למחצה תחת שני משטרי השקיה. נבדקו מאפייני יצרנות ח"י, איכות הזנה ואיכות החמצה.

חומרים ושיטות

חומר צמחי: בדומה לניסוי המתואר ברדי וחובריו (2016) נבחרו זנים של ארבע תבואות חורף כמפורט להלן (ראו בטבלה 1): (1) ששה זנים מקומיים של חיטת לחם: תשרי, דר, מספוא-37, עומר, גדרה וגליל, המייצגים רמות אפילות שונות (גליל, המהווה זן נפוץ ומקובל במזרע למספוא משמש כזן ביקורת). שני קווי חיטת דורום: איילון ו-C9. (2) שני זני שעורה דו-טורית, נגה ואל, וזן שעורה שש טורית, מענית. (3) שני זני שיבולת שועל: סאיה 6 וסאיה 4. (4) זן אחד של חיטפון, חיטפון-גדרה.

טבלה 1. זנים שנכללו בניסוי השדה.

שם הזן	מין הדגן	מטבח
גדרה	ח. לחם	אגרידרה
דר	ח. לחם	אגרידרה
גליל	ח. לחם	הזרע
תשרי	ח. לחם	מנהל המחקר החקלאי
מספוא	ח. לחם	מנהל המחקר החקלאי
עומר	ח. לחם	אגרידרה
איילון	ח. דורום	מנהל המחקר החקלאי
C-9	ח. דורום	אגרידרה
מענית	שעורה	זרעי הנגב
נגה	שעורה	זרעי הנגב
אלי	שעורה	מנהל המחקר החקלאי
חיטפון	חיטפון	אינטרודוקציה
סאיה 4	שיבולת שועל	הזרע
סאיה 6	שיבולת שועל	הזרע

ניסוי שדה בגילת בשתי עונות 2014-5 ו-2015-6: ניסוי מלא בתנאי שדה נערך בחוות הניסיונות בגילת (סביבה צחיחה למחצה) בניסוי דו-גורמי בחלקות מפוצלות הכולל: השקיה כגורם ראשי (רמות טיפול: השקיית עזר בלבד, תוספת השקיה) וזני הדגן הנבחרים כגורם משני בחלקות [40 מ² (2'10X4מ')]. תבנית הניסוי הייתה בלוקים באקראי

רלוונטי הן מבחינת העלויות הלוגיסטיות הגבוהות והן בשל תקנות הגנת הצומח (הסיכון בהכנסת גורמים פתוגניים ומזיקים) (צוקרמן, 2015). תכולת המספוא הגס במנת ההזנה ברפת החלב הישראלית היא כ- 30-35%, אשר משומר ומסופק להזנה כשחת או תחמיץ (25% ו-75% מאספקת המספוא הגס, בהתאמה) (נוי וחובריו, 2012). לשם (1988) הצייע לחתור להעלאת חלק המספוא הגס במנת ההזנה עד לכ- 60% (בדומה לרפת החלב ההולנדית) דרך טיפוח זני מספוא עתירי גרעינים. מהלך זה עשוי לצמצם את התלות ביבוא מספוא מרוכז ואת הסכנות הכרוכות ביבוא גרעינים להאבסה (שרף, 2006). יכול המספוא הינו מסת החומר הצמחי העל קרקעי, ומושפע במידה רבה מכמות המשקעים בעונה. לפנולוגיה של הזן יש השפעה גדולה על צבירת היבול ורכיביו: זנים אפילים מאפשרים צבירת ביומסה וגטטיבית גבוהה יותר (בזכות אורך עונת הגידול) וכפועל יוצא יחס גרגירים/ביומסה נמוך יותר. לעומתם, לזנים בכירים עשוי להיות יתרון בתנאי יובש בזכות ניצול אופטימאלי של כמות המשקעים המוגבלת בעונה, וכן מאופיינים ביחס גרגירים/ביומסה גבוה. השעורה, בהשוואה לחיטה, נחשבת לתבואת חורף עמידה יותר לתנאי יובש, אך בעלת פוטנציאל יכול נמוך (Fischer & Maurer, 1978). בארצות שונות כמו קנדה ורוסיה מגדלים שעורה לתחמיץ, ומחקרי איכות הצביעו על איכות טובה של תחמיצי שעורה (Khorasani et al, 1997; Kennelly & Weinberg, 2003). בארץ, גידול שעורה לתחמיץ הינו מצומצם למספר משקים בנגב, לעומת זאת קיים שימוש נרחב בגרעיני שעורה להאבסה. שיבולת שועל עשירה בביומסה וגטטיבית ועניה בגרעינים. יכולי ח"י של שיבולת שועל גבוהים בד"כ בהשוואה לחיטה או שעורה אך איכות ההזנה בשיבולת שועל נחשבת נמוכה (McCartney & Vaage, 1993). חיטפון, בן הכלאיים של חיטה ושיפון, נוצר באופן מלאכותי וטופח החל מסוף המאה ה-19 במטרה לשלב את איכויות הגרגר של חיטה עם עמידויות ביוטיות וא-ביוטיות של השיפון (Ammar et al, 2004). החיטפון נבחן בישראל כגידול מספוא בשנות השמונים פעמים בודדות וללא המשך למרות דיווח על יכול ח"י גבוה ועמידות לרביצה (שרת ומגריל, 1988). בספרות דווח על יכול ח"י גבוה ואיכות בינונית בהשוואה לחיטה (McCartney & Vaage, 1993; Kennelly & Weinberg, 2003). איכות המספוא נמדדת בשיעור הנעכלות הכללית של החומר הצמחי ובנעכלות דופן התא (סיבים). כושר ההחמצה של המספוא (והשימוש בו לאורך זמן תוך שמירה על איכות גבוהה) אף הוא מאפיין איכותי המשפיע על הערך הכלכלי של הגידול (Mertens, 1994). השלב הפיזיולוגי של הצמח בעת הקציר למספוא הוא בעל השפעה מכרעת על האיכות, שכן השינויים באיכות עם התבגרות הינם חדים ביותר בתקופת מילוי הגרגר. בעוד שנעכלות דופן התא (Neutral Detergent Fiber, NDF) יורדת עם התקדמות מילוי הגרגר, הנעכלות הכללית כמעט ולא משתנה ולעיתים עולה כתוצאה מצבירת עמילן בגרגר, מקטע אשר נעכלותו גבוהה. נהוג לקצור מספוא לתחמיץ כשלב הבשלת חלב-דונג כשלב מיטבי ליכול איכותי מירבי וכן

של דופן התא. פירוט הבדיקות: (א) נעכלות ח"י ונעכלות דופן התא (במבחנה) בשיטה הדר- שלבית של Tilley & Terry (1963), ו- (ב) קביעת ההרכב הכימי של דופן התא הצמחי: Neutral Detergent Fiber Acid Detergent Lignin (ADF), (NDF) ו-1 (ADL), לפי שיטת Van Soest (1991). בעונת הגידול האחרונה נבחנו הזנים לאיכות כמפורט בשיטת ה-Bulk על מנת לבדוק הדירות התוצאות שהתקבלו מהבדיקה המורחבת בעונה הראשונה.

איכות תחמיץ: מבחני החמצה נערכו בעונת 2014-15 לחמישה זנים מייצגים: תשרי, דר (חיתת לחם), מענית (שעורה), סאיה 6 (שיבולת שועל) וחיטפון. החומר הצמחי שנקצר (בהבשלת חלד"ג) בשדה קוצץ ולאחר מכן הועבר להחמצה בצנצנות אטומות (Weinberg et al, 2010). לאחר כשלושה חודשים נפתחו הצנצנות ונבדקו מדדי איכות התחמיץ. לאחר מכן התחמיץ יובש, נטחן והמשיך לבדיקות איכות כמפורט בסעיף הקודם.

תוצאות

בשתי העונות בגילת, שלב ההבשלה לקציר מספוא היה חלד"ג בחיטה בשני הטיפולים (יבש ורטוב) מלבד הטיפול הרטוב ב-2014-15 שנקצר

עם ארבע חזרות (מבנה היררכי). פרוטוקול הגידול כולל טיפולי ההשקיה מפורטים בטבלה 2. צילום מהאוויר של ניסוי השדה שבוצע בגילת ב-2014-5 מופיע באיור 1. עקב זיהום בזן חיתת הלחם גליל בעונת 2014-15 וכן זרעים לא חיוניים של זני השעורה נגה ומענית בעונת 2015-16, נגרעו הזנים מהניסוי. יכול ח"י בהבשלת חלד"ג וכן שיעור הגרעינים מתוך כלל הבימוסה בעת הקציר נמדדו בשתי עונות הגידול.

מדירות בשדה: יכול חומר יבש נמדד ע"י קציר ידני בתוך מסגרת עץ של 0.25 מ"ר. יום הקציר נקבע לפי מעקב אחר הבשלת הגרגר ושיעור החומר היבש (הבשלת חלד"ג, 30-37% ח"י). אחוז השיבולים מתוך כלל הח"י נמדד ע"י הפרדת השיבולים מהקנים (כ-15 קנים נושאי שיבולת) ושקילתם בנפרד. גובה נמדד בסרט מדידה ב-5 חזרות לכל חלקה (אורך מבסיס הצמח עד לקצה השיבולת), וגובה הזן בחלקה נקבע ע"י מיצוע של המדירות. שיעור רביצה נמדד ביום הקציר ע"י מתן ציון בין 0 ל-5, כאשר 0 מציין חלקה ללא רביצה ו-5 מציין חלקה עם שיעור רביצה של יותר מ-80%.

בדיקות איכות במעבדה: החומר הצמחי שנקצר במועדו בעונת הגידול הראשונה יובש ונטחן לבדיקות מעבדה מקיפות לנעכלות והרכב כימי

טבלה 2: נתונים טכניים על ממשק הגידול.

תשע"ו	תשע"ה	
חולית	חולית	סוג קרקע
כרב נע ללא גידול, מעובד ע"י דיסקוס	כרב נע ללא גידול, מעובד ע"י דיסקוס	ממשק
השמדת עשביה בדיסקוס	השמדת עשביה בדיסקוס	קדם זריעה
סלסטופ (1.3 סמ"ק לק"ג)	סלסטופ (1.3 סמ"ק לק"ג)	חיטוי זרעים
15.11.2015	13.11.2014	תאריך זריעה
23.11.2015	23.11.2014	תאריך הצצה
375	330	גשם (מ"מ)
35 קוב"דונם	40 קוב"דונם	השקית עזר
50 קוב"דונם	120 קוב"דונם	תוספת השקיה לטיפול הרטוב
10 יחידות חנקן לדונם	10 יחידות חנקן לדונם	דישון יסוד
לוטוס + דופלזון	דרבי + דופלזון	הדרכת עשבים
פוליקור, פריורי אקסטרה	פוליקור, פריורי אקסטרה	הדרכת מחלות (שעורה)
-	-	טיפול נגד מזיקים

דיון ומסקנות

כיום, מגדלים בארץ בעיקר חיטה כדגן חורפי למספוא. החיטה היא גידול דו-תכליתי המאפשר גמישות רבה מבחינה אגרוטכנית וכלכלית. ניתן לזרוע חיטה ולהחליט במהלך העונה האם קוצרים למספוא או לגרעינים (כתלות בכמות הגשמים), דבר המאפשר תכנון של דו-גידול וניצול מלא של התנאים האקלימיים הנתונים (צוקרמן, 2001; גורן וחוברי, 2005).

בעבר גידול שעורה בארץ היה נפוץ יותר מחיטה, מגמה זו השתנתה מסיבות שונות (דולברג, 1956). מחקרים קודמים הראו שקיים יתרון לחיטה על פני שעורה באזורים גשומים עקב פוטנציאל יכול גבוה יותר של חיטה, אך באזורים מיעוטי גשמים לשעורה יתרון על פני חיטה עקב התאמתה לאזור (Siddique et al, 1990). החיטפון מקובל בעולם כגידול מספוא הנהנה בין היתר מרגישות נמוכה יותר לעקת יובש, ומניב יבולי ח"י טובים בהשוואה לחיטה (Azimi et al, 1988). לשיבולת שועל פוטנציאל יכול ח"י גבוה מחיטה, ובעולם מקובלת הזנה בשיבולת שועל ברפת החלב ואף כתחמיץ, במיוחד כאשר הצמח צעיר ואיכותי יותר מאשר שלב הבגרות בו הוא נקצר לשחת בארץ (Cherney et al, 1983). בחינת מינים אלו כגידול אלטרנטיבי לחיטה יכולה לספק אופציות נוספות וגמישות הן למגדלי הפלחה והן למחקר ופיתוח. זנים מייצגים של המינים המוזכרים נבחרו לבחינה השוואתית בנגב תחת שני טיפולי מים, על מנת להעריך את פוטנציאל היכול גם בתנאים אידאליים וגם בתנאי מחסור במים.

בפועל, בשתי עונות הגידול בגילת רמת המשקעים הייתה חריגה וגבוהה מאוד ביחס לממוצע הרב-שנתי באזור זה, מה שפגם מעט במובהקות אפקט היובש המבוקש. ובכל זאת, נמצא הבדל בין טיפולי המים, כאשר באותו שטח נבחנו זנים בעלי פנוולוגיה שונה והפער בכמויות המים בין הטיפולים משתנה בין זן לזן.

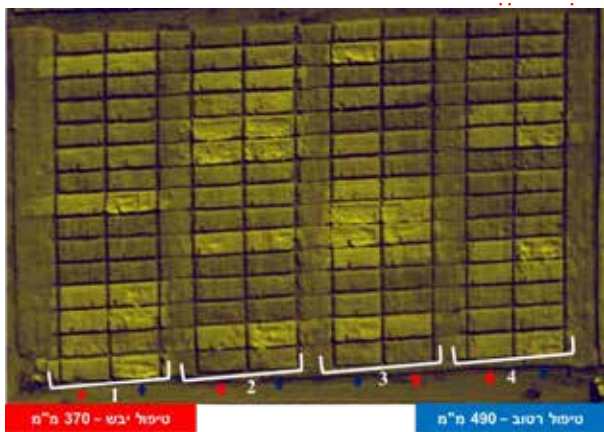
מטרת המחקר הייתה לאמוד את פוטנציאל מיני הדגני החורף והזנים השונים כגידולי מספוא באזורים צחיחים למחצה. בעוד שאיכות המספוא נגזרת בעיקר ממין הצמח ומצב הצמח (גילו הפזיולוגי) ביום הקציר, יכול המספוא הינו תכונה המושפעת רבות מתנאי הסביבה. בעבודה זו הדגש היה על כמות המים הזמינה לצמח בתקופת הגידול, אך גם לפרופיל הטמפרטורה במהלך עונת הגידול ולגורמים נוספים כגון סוג הקרקע, מועד זריעה, עומד שדה, פיטופתולוגיה ואינטראקציות גנוטיפ סביבה יש השפעה לא מבוטלת ולא ניתן להפריד בין הגורמים. ראשית, נציין שלא נמצא הבדל מובהק בין איכות חיטה ושעורה (In-Vitro), ולמסקנה סופית יש להמשיך ולבצע מבחני נאכלות), כאשר איכות החיטפון נמוכה אך במעט ואיכות ש"ש נמוכה מאוד בהשוואה לחיטה ושעורה. שנית, מין השעורה נראה כמתאים יותר לתנאי גידול יבשים. יכול החיטפון היה בר השוואה לזני החיטה, ועל כן ראוי לבחון זנים נוספים של חיטפון. ש"ש נמצאת בקטגוריה שונה מחיטה ושעורה גם ביבול וגם באיכות, ועל כן לא רלוונטי לבחון ש"ש כמספוא גם עיקרי כאלטרנטיבה לחיטה ושעורה, אלא אם כן

בסוף חלב (מועד הקציר נבחר תוך התייחסות לאחוז ח"י המיטיבי להחמצה). שלב הבשלת הגרגר בזני השעורה היה דונג. בשתי העונות ובשני הטיפולים שלב הבשלת הגרגר בחלקות החיטפון היה חלד"ג בדומה לחיטה. זני שיבולת השועל והשעורה הראו רגישות גבוהה לרביצה וזאת בהשוואה לזני החיטה והחיטפון (ראה חלקות בצבע ירוק בהיר באיור 1).

יכול חומר יבש: רמות היכול היו דומות בשתי עונות הגידול. ממוצע יכול ח"י של מין החיטה היה 1.4 ו-1.7 ק"ג למ"ר בטיפול היבש והרטוב בהתאמה (איור 2), כאשר יכול ח"י של הזן 'דר' היה הגבוה מבין זני החיטה ביחס לממוצע ויכול ח"י של הזן 'מספוא 37' שהיה הנמוך מבין זני החיטה ביחס לממוצע (טבלה 3). יכול ח"י של זני ח.לחם נע בין 1.3-1.5 ו-1.6-1.8 ק"ג למ"ר בטיפול היבש והרטוב בהתאמה, כאשר בזני חיטת הדורות הפער היה גבוה בין הזן הבכיר C9 לזן האפיל איילון (1.2 ו-1.8 ק"ג ח"י למ"ר בהתאמה). ממוצע יכול ח"י של מין השעורה היה 1.6 ו-1.9 ק"ג למ"ר בטיפול היבש והרטוב בהתאמה (איור 2), כאשר יכול ח"י של הזנים נע בין 1.1-1.9 ו-1.3-2.1 ק"ג למ"ר בטיפול היבש והרטוב בהתאמה (טבלה 3) ממוצע יכול ח"י של מין הש"ש היה 2.2 ו-2.5 ק"ג למ"ר בטיפול היבש והרטוב בהתאמה. יכול ח"י של זן החיטפון היה כ-1.5 ו-1.8 ק"ג למ"ר בטיפול היבש והרטוב בהתאמה (איור 2, טבלה 3).

מדדי איכות תזונתית: ככלל, לא נמצאה השפעה מובהקת של טיפול המים על מדדי האיכות. ערכי נעכלות ח"י בזני ח.לחם נעו בין 60-65% וערכי נעכלות NDF נעו בין 55-61% (איור 3). ערכי נעכלות ח"י בזן השעורה מענית נעו בין 52-54% וערכי נעכלות NDF נעו סביב 48% (איור 3). בזני השעורה נגה ואלו ערכי נעכלות ח"י נעו בין 63-67% וערכי נעכלות NDF נעו בין 58-63% (איור 3). ערכי נעכלות ח"י בזני ש"ש נעו בין 54-58%, וערכי נעכלות NDF נעו סביב 49-52% (איור 3). ערכי נעכלות ח"י ונעכלות NDF בזן החיטפון נעו סביב 61% ו-55% בהתאמה (איור 3). תכולת חומרי דופן (NDF) בזני ח.לחם הייתה בין 59-67%, בזני ח.דורות בין 58-61%, בזני שעורה בין 63-65%, בזני ש"ש בין 65-72% וסביב 58% בזן החיטפון (איור 3).

איכות התחמיץ: מדדי איכות תחמיצי חיטה, שעורה וחיטפון הראו כי מבחינה טכנית תהליך ההחמצה צלח. ערכי pH גבוהים בתחמיצי זן הש"ש סאיה 6 מעידים על בעיה בתהליך ההחמצה שלא צלח. תוצאות מבחני איכות הזנה הראו על מגמת ירידה בנעכלות ח"י לאחר החמצה בכל זני הדגן (איור 4). תוצאות נעכלות NDF הראו השפעה מועטה של תהליך ההחמצה על מדד זה, מלבד זן החיטפון אשר עבורו הייתה ירידה מובהקת סטטיסטית לאחר החמצה. מלבד זן השעורה מענית, הייתה עלייה באחוז מקטע הצלולוז בתחמיץ בהשוואה לחומר הטרי בכל זני הדגן. אחוז מקטע ליגנין+אפר היה נמוך באופן מובהק ($P < 0.01$) בתחמיץ בהשוואה לחומר הטרי בכל זני הדגן. לא הייתה השפעה מובהקת של טיפולי המים על מי מהתכונות הנזכרות בסעיף זה.



איור 1: צילום אווירי של ניסוי השדה בגילת 15-2014. טיפול יבש ורטוב. בתוך כל בלוק (בלוקים ממוספרים) מסומנים בחץ אדום וכחול בהתאמה.

ממטרות המחקר הינה להשתמש בשונות הבין והתוך מינית בדגניים כחומר גלם גנטי לשיפור יכול ואיכות המספוא בתנאי הארץ. זני חיטה המקובלים למספוא בקרב החקלאים הינם זנים דו- תכליתיים, דהיינו זנים שטופחו לגרעינים אך נמצאו מתאימים למספוא עקב יכול חומר יבש גבוה (בהשוואה לזנים אחרים בעלי אינדקס קציר גבוה מאוד).

מדובר על קציר מוקדם של שיבולת שועל לתחמיץ (דורש הקמלה) ולהוסיף גרעינים למנת ההזנה כפיצוי על היעדר עמילנים וחלבונים נעכלים כגון אלה הנמצאים בשיבולים של חיטה ושעורה. בנוסף, זני שעורה וש"ש היו רגישים יותר לרביצה, כאשר בטיפול הרטוב שיעור הרביצה היה גבוה יותר בהשוואה לטיפול היבש, וכן היה הבדל בין הזנים בשיעור הרביצה. זן השעורה 'אלי' היה רגיש פחות לרביצה מזני השעורה האחרים בשני טיפולי המים. באיור 1 ניתן לראות מעין 'מריחות' בחלקות השעורה והשיבולת (החלקות בגוון הבהיר) כתוצאה מרביצה. בקביעת יכול המספוא קיימת חשיבות לתכונות ממדיות של הצמח. זן הדורום 'איילון' המאופיין בעלווה בעלת שטח גדול ואפילות הצטיין כזן מספוא איכותי. זני ח. לחם גבוהים יחסית כגון 'דר' ו'גליל' הצטיינו ביכול ח"י, כאשר הזן 'דר' הציג את הביצועים הטובים ביותר מבין זני החיטה בתנאי יבש. זן השעורה האפיל 'אלי' הצטיין מבין זני השעורה ביבול, אך איכותו הייתה נמוכה מעט מזו של הזן 'נגה'. לעומתם זן ח. לחם האפיל 'מספוא 37' הראה, כצפוי, ביצועים גרועים בסביבה זו גם ברמת משקעים מספקת. יתכן כי בשל הטמפ' הגבוהות יחסית וירידה בזמינות המים בשלבים המתקדמים של העונה בזן זה עודנו ממלא גרגר. כאן ראוי לציין את חשיבות יחס שיבולים\ביומסה (אשר בזן 'מספוא 37' היה הנמוך מבין זני החיטה והשעורה, טבלה 3, 4) כגורם התורם משמעותית ליכול ח"י. אחת

טבלה 3. ממוצעי יבול ורכיבו לעונת 2014-15.

גובה (ס"מ)		% שיבולים		% ח"י		יבול בחלד"ג (ק"ג ח"י/מ"ר)		ימים לקציר	ימים להשתבלות	זן	מין הדרגן
רטוב	יבש	רטוב	יבש	רטוב	יבש	רטוב	יבש				
91	87	41	38	33	37	1.56	1.28	113	75	עומר	ח. לחם
96	92	36	42	32	35	1.61	1.31	128	94	תשרי	
100	93	35	40	30	34	1.52	1.39	124	95	גדרה	
101	95	30	41	30	33	1.81	1.50	128	94	דר	
95	92	20	30	32	36	1.66	1.35	145	120	מספוא 37	
96	91	33	32	30	35	1.31	1.17	124	101	C9	ח. דורום
97	91	45	39	32	37	2.07	1.66	142	115	אילון	
88	81	50	50	32	36	2.14	1.69	121	85	מענית	שעורה
114	107	37	31	25	29	1.37	1.12	124	105	נגה	
107	100	43	41	31	36	2.16	1.92	142	98	אלי	
154	132	25	20	35	39	2.64	2.11	144	113	סאיה 4	ש"ש
165	148	12	18	26	32	2.39	2.22	150	134	סאיה 6	
99	93	32	29	32	33	1.81	1.49	124	85	חיטפון	חיטפון
3	3	2	4			0.1	0.07				ש. ניסויית

ערכים מודגשים מציינים הבדל מובהק ($P < 0.05$) בין טיפולי השקיה לאותו זן במבחן student-t.

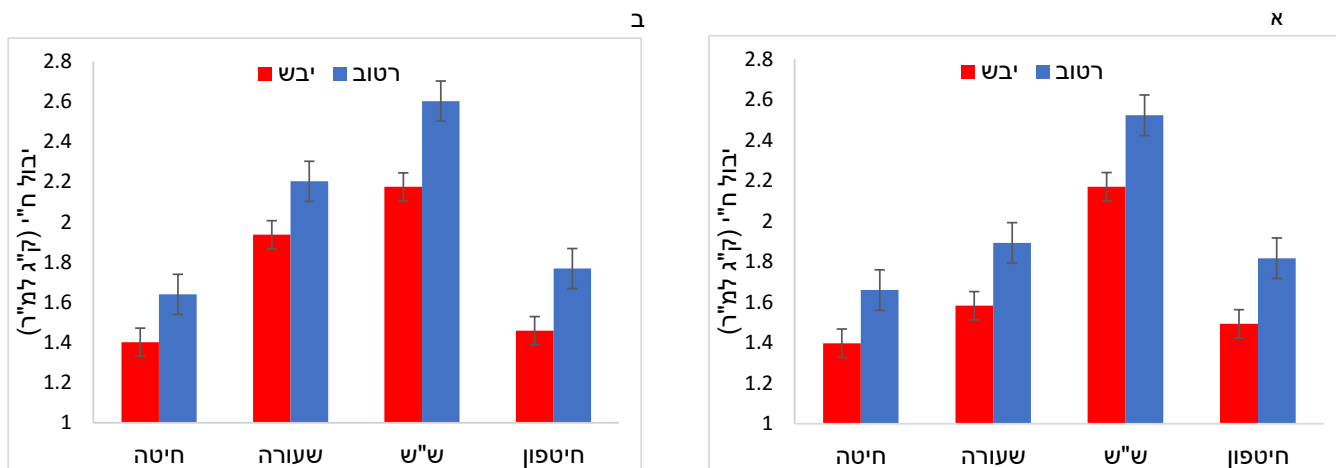
החיטה. בנוסף היה זן זה רגיש פחות לרביצה בהשוואה לזני השעורה האחרים. (3) מומלץ לבחון זני חיטפון נוספים, שכן זן החיטפון שנבדק לא היה שונה ביכול ובאיכות מזני החיטה. הזנים שאותרו כמצטיינים יכולים להוות את הבסיס לטיפוח עתידי לזני דגן למספוא בישראל.

המסקנות על סמך ממצאי עבודה זו בשתי עונות הגידול הן: (1) לזן חיטת הלחם 'דר' יתרון על פני זני החיטה האחרים באקלים צחיח למחצה, שכן יכול החומר היבש שהתקבל היה גבוה באופן מובהק מרוב זני החיטה בניסוי גם בטיפול היבש. (2) יכולי חומר יבש של זן השעורה האפיל 'אלי' היו גבוהים במיוחד ובאופן מובהק מרוב זני

טבלה 4. ממוצעי יכול ורכיביו לעונות 2015-16.

מין הדגן	זן	ימים להשתבלות	ימים לקציר	יכול כחלד"ג (ק"ג ח"י\מ"ר)		% ח"י		% שיכולים		גובה (ס"מ)	
				רטוב	יבש	רטוב	יבש	רטוב	יבש	רטוב	יבש
ח. לחם	עומר	81	114	1.41	1.35	32	34	40	37	95	98
	תשרי	88	119	1.63	1.30	31	33	34	38	95	97
	גדרה	83	114	1.59	1.36	32	36	37	40	101	102
	גליל	93	125	1.70	1.40	30	36	31	36	121	123
ח. דורות	דר	95	125	1.81	1.58	29	35	31	41	104	106
	מספוא 37	110	139	1.67	1.28	31	34	24	32	80	81
	C9	91	119	1.27	1.23	33	36	36	32	81	83
	אילון	106	135	2.01	1.68	29	34	39	39	78	79
שעורה	אלי	95	132	2.20	1.93	32	35	45	40	103	104
	ש"ש	107	139	2.55	2.05	32	35	25	21	123	124
	סאיה 4	120	150	2.64	2.29	30	35	12	17	130	131
	סאיה 6	85	119	1.76	1.45	31	35	33	34	95	100
שג. ניסויית					0.05	0.04			1	3	

ערכים מודגשים מציינים הבדל מובהק ($P < 0.05$) בין טיפולי השקיה לאותו זן במבחן student-t.



איור 2: ממוצעי יכול ח"י של מיני הדגן לעונת תשע"ה (א) ועונת תשע"ו (ב) בשני טיפולי המים. עמודות בצבע אפור ושחור מציינות את יכול ח"י ממוצע בטיפול היבש והרטוב בהתאמה. הממוצעים מבוססים על נתוני כל הזנים מאותו המין. ממוצעי מין החיטפון בשתי העונות ומין השעורה בעונת תשע"ו מבוססות על זן אחד בלבד.

צוקרמן, א. (2015). אספקת מספוא גס, סיכוני יבוא והמלצות לעתיד. ניר ותלם, 58, 7-10.

שרף, ב. (2006). הסיכונים שביבוא גרעיני מספוא. גן שדה ומשק, 3, 14-15.

שרת, נ., מגריל, י. (1988). חיטפון לתחמיץ, חוות עדן 1987. גן שדה ומשק, 10, 29-30.

Ammar, K., Mergoum, M. & Rajaram, S. (2004) The history and evolution of Triticale. In: Mergoum M, Gomez-Macpherson H, (eds.) Triticale improvement and production. Rome, Italy: FAO, pp. 1-9.

Ashbell, G., Weinberg, Z.G., Bruckental, I., Tabori, K. & Sharef, N. (1997) Wheat silage effect of cultivar and stage of maturity on yield and degradability in situ. J Agric Food Chem. 45(3):709-712.

Azimi, S., Bolsen, K., & Laytimi, A. (1988). Effects of maturity at harvest and conservation method on yield, chemical composition, and feeding value of winter cereal forages. Dissertation Abstracts International, B. Sciences and Engineering, 51(1), 11-22.

Cherney, J. H., & Marten, G. C. (1982). Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality, and yield. Crop Science, 22(2), 227-231.

Fischer, R.A. & Maurer, R. (1978) Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. Aust J Agric Res. 29:897-912.

Holland, J.B. (1997) Oat improvement. In: Kang, M.S., (ed.) Crop improvement for the 21st century. Research Signpost, Trivandrum, India. pp. 57-98.

Kennelly, J.J. & Weinberg, Z.G. (2003) Small grain silage. In: Buxton, D.R., Muck, E.R. and Harrison, J.J. (eds) Silage Science and Technology, American Society of Agronomy, Madison, WI, USA. pp. 749-779.

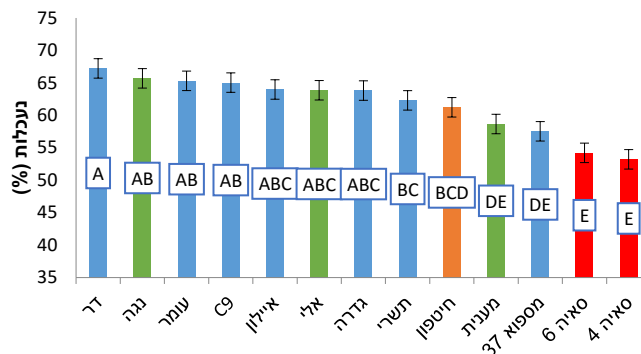
Khorasani, G.R., Helm, J. & Kennelly, J.J. (2000) In situ rumen degradation characteristics of sixty cultivars of barley grain. Can J Anim Sci. 80:691-701.

McCartney, D.H. & Vaage, A.S. (1993) Comparative yield and feeding value of barley oat and triticale silages. Can J Anim Sci. 74:91-96.

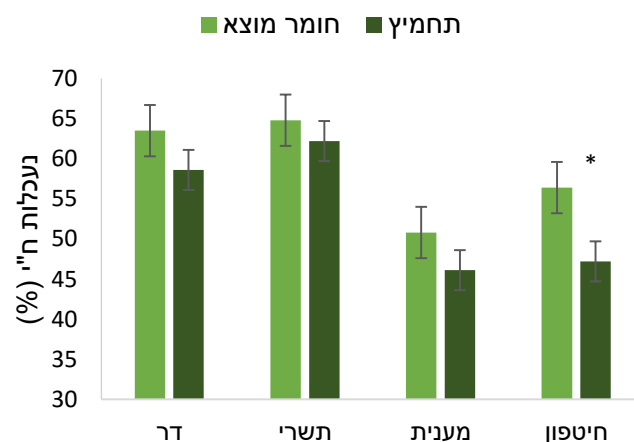
Siddique, K. H. M., Tennant, D., Perry, M. W., & Belford, R. K. (1990). Water use and water use efficiency of old and modern wheat cultivars in a Mediterranean-type environment. Crop and Pasture Science, 41(3), 431-447.

Tilley, J.M.A. & Terry, R.A. (1963) A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Gras For Sci. 18(2):104-111.

Weinberg, Z.G., Khanal, P., Yildiz, C., Chen, Y. & Arieli, A. (2010) Effects of stage of maturity at harvest, wilting and LAB inoculant on aerobic stability of wheat silages. Anim Feed Sci Tech. 158:29-35.



איור 3: נעילות ח"י של זני הרגן בטיפול היבש (עונת 2014-15). נעילות זני חיטה, שעורה, שיבולת שועל וחיטפון בסדר יורד משמאל לימין. אותיות מציינות הבדלים מובהקים ($P < 0.01$) - ערכים החולקים את זהו אינם נבדלים סטטיסטית.



איור 4: נעילות ח"י בחומר המוצא והתחמיץ. עמודות בצבע אפור ושחור מציינות % נעילות בחומר המוצא ובתחמיץ, בהתאמה. כוכבית מציינת הבדל מובהק ($P < 0.01$) בין הנעילות בחומר המוצא ובתחמיץ. הנתונים מבוססים על ערכים שהתקבלו בטיפול היבש.

ספרות

דולברג, פ. (1956). החקלאות בכלכלה הלאומית. הרבעון לכלכלה, 13, 101-121.

לשם, י. (1988). ייצור מזון סיבי במשק: הווה ועתיד. השדה, 69(2), 215-218.

לשם, י., קריבץ, ג., דבש, ל. (1993). אגרוטכניקה של חיטה אפילה למספוא. גן שדה ומשק, 2, 34-35.

נוי, ב., רבינוביץ, א., גלעד, י. (2012). מבחן זני חיטה לתחמיץ. ניר ותלם, 42, 24-27.

עופר קרול. (2013) יש לטפח חיטה למספוא. בטאון הרפת והחלב, חוברת אפריל: 52.

אפיון גורמים שונים המשפיעים על נביטת שלמון יפואי בתנאים מבוקרים

מרים דקלו-קרן, וופא אבו-עקלין, אורית כהן, גלינה סידן ולנטינה ברגר, המעבדה לזרעים, המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי אהרון בללו, חנה בדני, אורית אמיר שגב ושמואל גילי - המחלקה לירקות וגד"ש, המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי * - נחשבים כראשונים על המאמר.

תקציר

משק בעלי החיים בישראל צורך מדי שנה כ- 700 אלף טון חומר יבש מספוא גם, אשר אינם ניתנים לייבוא וחייבים להיות מסופקים על ידי ייצור מקומי. חיטה לתחמיץ מהווה מרכיב עיקרי של ייצור זה, וקיים מחסור חמור של גידולים משלימים במחזור. הצמח שלמון יפואי (*Cephalaria joppensis*), אשר תהליכי ביותו מצמחי בר החלו בשנים האחרונות במינהל המחקר החקלאי, עשוי להוות גידול רחב עלים משלים לחיטה במחזור הפלחה. לשלמון יתרונות רבים כגון פוטנציאל יכול גבוה ביותר ואיכות תזונתית דומה לחיטה. אולם, הצמח רגיש לרוב קוטלי העשבים שקיימים בשוק, והוא גדל באופן איטי בקור. בעבודה זו בחנו את השפעת תנאים שונים על נביטת זרעי שלמון יפואי כחלק מפיתוח של מערכות סלקציה לעמידות לעקות אביוטיות, כגון: קור, מלח ויובש. נביטה של זרעי שלמון הושפעה מכל העקות האביוטיות שנבחנו, למעט נביטה ברמות pH שונות. נמצאה שונות רבה בנביטה של זרעי שלמון יפואי בתנאים שונים. אנחנו מניחים שניתן יהיה לברור טיפוס שלמון עמידים יותר לעקות אלה. לשם כך צריך לאפיין את השונות הגנטית שקיימת בצמחי שלמון בארץ.

מבוא

משק בעלי החיים בישראל מהווה כ-40% מכלל הייצור החקלאי. על מנת לקיים ענף זה בישראל נאלצת לייבא כל שנה כ- 3.2 מיליון טון גרעינים. נוסף על כך, מעלי הגירה צורכים בארץ מדי שנה כ- 700 אלף טון חומר יבש מספוא גם, אשר אינם ניתנים לייבוא וחייבים להיות מסופקים על ידי ייצור מקומי. גידול המספוא הגס בישראל מתבסס בעיקרו על חיטה לתחמיץ אשר גדלה בחורף בתנאי בעל.

הבעיות העיקריות של החיטה לתחמיץ הן יכול לא גבוה (כ- 1.1-1.3 טון ח"י לדונם), העדפה של החקלאים לגידול חיטה לגרעינים, ומחסור בגידולים תחליפיים במחזור הגידולים. אחד הפתרונות המוצעים למחסור הצפוי במספוא גם הוא פיתוח גידולי מספוא חורפיים עם יכול גבוה שעשויים להוות תחליף לחיטה, ובכך לשפר את כדאיות הגידול של מספוא גם.

הצמח שלמון יפואי (*Cephalaria joppensis*), אשר תהליכי ביותו מצמחי בר החלו בשנים האחרונות במינהל המחקר החקלאי עשוי להוות גידול משלים לחיטה במחזור הפלחה, ובכך לתת מענה הולם למחסור הצפוי במזון גם איכותי חורפי. לשלמון יתרונות רבים יחסית לרחבי עלים אחרים במחזור המספוא (קטניות מספוא). יש לו פוטנציאל יכול גבוה ביותר, איכות תזונתית דומה לחיטה, ניתן בקלות לשימור בהחמצה, אינו צובר רמה גבוהה של ניטרטים (Miron et al., 2012) ונקצר מחוץ לעונת הגשמים. נוסף על כך, מבחני הזנה בפרות חלב וכבשים, שנערכו כחלק מתכנית מדען קודמת, הראו כי אין הבדל מובהק בין השלמון והחיטה מבחינת כמות החלב ואיכותו.

בשנים האחרונות מגודל השלמון היפואי כצמח מתורבת בניסויי שדה וכגידול חצי מסחרי בגודל של 100-300 דונם במקומות שונים בארץ. קיימים מספר צווארי בקבוק בגידול אשר מונעים ממנו להתפתח כגידול מספוא עיקרי לצד החיטה. הצמח רגיש לרוב קוטלי העשבים שקיימים בשוק, הוא גדל באופן איטי בקור ו"פורץ" רק בתחילת האביב. שתי תכונות אלו מקשות על ההתמודדות עם עשביית הבר. בנוסף, הזן היחיד שקיים ("ראשון") אינו עמיד ליובש ולכן גדל רק באזורים שמעל 350 מ"מ גשם ובאדמות כבדות. בעבודה זו בחנו את השפעת תנאים שונים על נביטת זרעי שלמון יפואי כחלק מפיתוח של מערכות סלקציה לעמידות לעקות אביוטיות, כגון: קור, מלח ויובש.

חומרים ושיטות

חומר צמחי

החומר הצמחי שהשתמשנו בעבודה זו היה זרעי שלמון מהזן "ראשון". הזרעים חוטאו על ידי השריה באקונומיקה למשך חצי שעה. לאחר ההשריה הזרעים נשטפו מן האקונומיקה על ידי 5 שטיפות עם מי ברז סטריליים, יובשו במנדף סטרילי ונשמרו בטמפרטורת החדר עד לשימוש.

בחינה של השפעת הטמפרטורות על נביטה של זרעי שלמון.

הניסוי נערך ב- 6 חזרות, בכל חזרה 25 זרעים. לשם כך, 50 (שתי חזרות) זרעי שלמון מחוטאים הונחו על שתי שכבות של נייר הנבטה, שהורטב קודם לכן במי ברז ונסחט לרמת הרטיבות הרצויה במעגלה, בעזרת פלטת ואקום שתופסת את הזרעים ומאפשרת פיזור אחיד של הזרעים על גבי נייר ההנבטה. שטח הנייר חולק לשני חצאים, כאשר בכל חצי הונחו 25 זרעים. לאחר מכן הזרעים כוסו בנייר הנבטה לח נוסף, והניירות גולגלו למעיין גליל. כל שלשה גלילים הוכנסו לתוך שקית פוליאיתילן לשמירה על הלחות וכוסו בנייר כסף למניעת חדירת אור. לאחר מכן הועברו הגלילים לאינקובטורים בטמפרטורות של 7, 10, 12, 15, 20, 25, 30 ו-35 מעלות צלזיוס (3 גלילים לכל אינקובטור) למשך שבועיים. במהלך הגידול נספרו מידי יום מספר הזרעים שנבטו (זרע שהוציא שורשון באורך 2 מ"מ נחשב לזרע שנבט). בסיום הגידול נמדדו, בכל חזרה, האורך של כל נבט באופן פרטני, משקל רטוב של כל הנבטים ומשקל יבש של כל הנבטים שהתקבל לאחר ייבוש למשך 3 ימים ב- 65 מעלות צלזיוס.

השפעת מלח על נביטה של זרעי שלמון

הניסוי נערך ב- 6 חזרות באותה מתכונת כמו שתואר קודם לכן, רק שבמקום להשתמש במי ברז להרטבת ניירות ההנבטה השתמשנו בתמיסות מלח בריכוזים של: 0 (מי ברז (ביקורת)), 40mM, 80mM, 120mM ו-160mM. גלילי הנייר הועברו לחדר גידול בטמפרטורה של 25 מעלות צלזיוס למשך 10 ימים בחושך.

השפעת פוטנציאל האוסמוטי על נביטה של זרעי שלמון

הניסוי נערך ב 6 חזרות באותה מתכונת כמו שתואר קודם לכן, רק שבמקום להשתמש במי ברז להרטבת ניירות ההנבטה השתמשנו בתמיסות בעלות פוטנציאל אוסמוטי של 0 - (מי ברז וביקורת), -0.1, -0.2, -0.4, -0.6, 0.8 ו-1 MPa שהתקבלו בעזרת ריכוזים שונים של פוליאיתילן גליקול (PEG) 6000 לפי נוסחה מספר 5 (Michel, 1983). גלילי הנייר הועברו לחדר גידול בטמפרטורה של 25 מעלות צלזיוס למשך 10 ימים בחושך.

השפעת ה pH על נביטה של זרעי שלמון

הניסוי נערך ב 6 חזרות באותה מתכונת כמו שתואר קודם לכן, רק

שבמקום להשתמש במי ברז להרטבת ניירות ההנבטה השתמשנו בתמיסות בעלות pH שונים בין 4-11, כאשר מי הברז היו ב- pH של 6.8. הכנת התמיסות נעשתה כפי שתואר קודם לכן (Chauhan et al., 2006).

חישוב מדדי נביטה

בכל חזרה חושבו % הנביטה ואינדקס הנביטה המשקף את קצב נביטת הזרעים. עיבוד הנתונים ועריכת הגרפים נעשה בתוכנת אקסל 2013 והניתוח הסטטיסטי נעשה בתוכנת JMP 5.0.

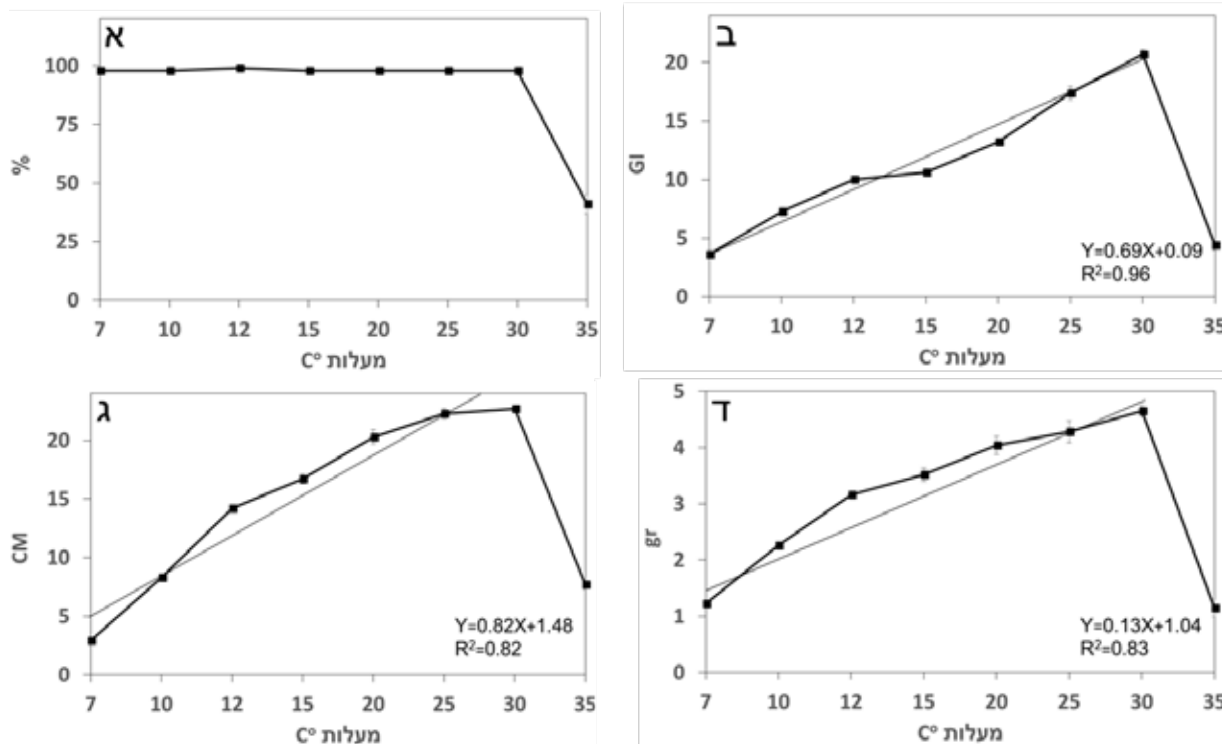
תוצאות ודין

השפעת טמפרטורות הסביבה

השפעת טמפרטורת הסביבה על נביטת זרעי שלמון יפואי מובאת באיור 1. ניתן לראות מאיור 1 שזרעי שלמון נבטו כמעט ב-100% בכל הטמפרטורות שנבחנו, למעט ב- 35 מעלות צלזיוס, בתנאים אלו אחוז הנביטה ירד באופן מובהק לכ- 40% (איור 1א). כמו כן, ניתן לראות מאיור 1ב שאינדקס הנביטה, שהוא מדד לקצב הנביטה, עלה באופן מובהק עם עליית טמפרטורת הנביטה מ- 3.6 זרעים ליום ב- 7 ל- 20.7 מעלות צלזיוס זרעים ליום ב- 30 מעלות צלזיוס (איור 1ב). לא נמצאו הבדלים מובהקים באינדקס הנביטה בין 12 ו- 15 מעלות צלזיוס. העלאת הטמפרטורה ל-35 מעלות צלזיוס, לעומת זאת, גרמה לירידה מובהקת באינדקס הנביטה, והערך שלו לא היה שונה באופן מובהק מאינדקס הנביטה שהתקבל בטמפרטורה של 7 מעלות צלזיוס. העלייה באינדקס הנביטה בתחום בין 7-30 מעלות צלזיוס הייתה במתאם לינארי חיובי, כאשר ערך R^2 היה 0.96 (איור 1ב). אורך הנבטים עלה באופן מובהק מ- 2.9 ס"מ ב- 7 מעלות צלזיוס ל- 22.7 ס"מ ב- 30 מעלות צלזיוס (איור 1ה), וגם המשקל רטוב של הנבטים עלה מ- 1.23 גרם ב- 7 מעלות צלזיוס ל- 4.65 גרם ב- 30 מעלות צלזיוס (איור 1ו). בכל המדדים האלה לא נמצאו הבדלים מובהקים בין 25 ו- 30 מעלות צלזיוס שהיו גבוהים באופן מובהק מאלה שהתקבלו ב 35 מעלות צלזיוס. גם במדדים אלה (און נביטה, אורך ומשקל רטוב של הנבטים) נמצאו במתאם לינארי חיובי לטמפרטורת הסביבה. לא היו הבדלים מובהקים במשקל היבש של הנבטים והוא כמעט לא השתנה בין הטיפולים. מצב זה יכול לנבוע מכך שהנבטים גדלו בחושך ושהבדל בגודל ובמשקל הנבטים נוצר רק מספיחה של מים ולא של יצירת חומר יבש. הירידה במשקל היבש בטמפרטורות הגבוהות יותר יכולה לנבוע מנשימה מוגברת. מנותנים אלה ניתן להסיק שהטמפרטורה האופטימאלית לנביטה של זרעי שלמון יפואי היא בין 30-25 מעלות צלזיוס, לכן את שאר האפיונים בצענו בטמפרטורה של 25 מעלות צלזיוס.

השפעת מלח

באזורים רבים בעולם בעיקר במקומות יבשים, או יבשים למחצה,



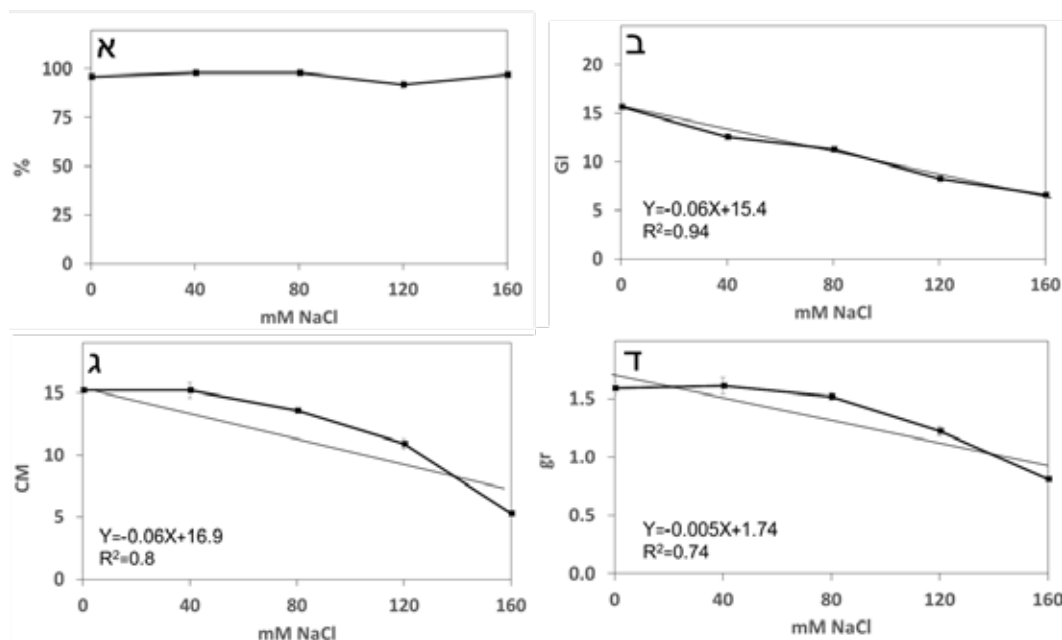
איור 1. השפעת טמפרטורת הסביבה על % הנביטה (א), אינדקס הנביטה (ב), אורך נבטים (ג) ומשקל טרי של הנבטים (ד). התוצאות מייצגות ממוצע ושגיאת תקן שהתקבלו משש חזרות בנות 25 זרעים כ"א. הקו הישר מייצג מתאם לינארי שהתקבל בין טווחי הטמפרטורות של 7-30 מעלות צלזיוס, כאשר משוואת הישר וערכי R^2 מוצגים בכל עקומה.

המלח שנבחנו (איור 2א). כמו כן, ניתן לראות מאיור 2ב שאינדקס הנביטה ירד באופן מובהק עם עלייה בריכוזי המלח מ- 15.7 זרעים ליום במי ברז ל- 6.6 זרעים ליום ב- 160 mM NaCl (איור 2ב). הירידה באינדקס הנביטה בתחום בין 0-160 mm NaCl הייתה במתאם לינארי שלילי, כאשר ערך R^2 היה 0.94 (איור 2ב). אורך הנבטים ירד באופן מובהק מ- 15.2 ס"מ במי ברז ל- 5.3 ס"מ ב- 160 mM NaCl ולא נמצאו הבדלים מובהקים בין מי ברז ל- 40mM NaCl (איור 2ג). משקל רטוב של הנבטים ירד באופן מובהק מ- 1.59 גרם במי ברז ל- 0.81 גרם ב- 160 mM NaCl ולא נמצאו הבדלים מובהקים בין מי ברז ל- 80mM NaCl (איור 2ד). גם מדדים אלה נמצאו במתאם לינארי שלילי לריכוז המלח וערכי ה- R^2 עמדו על 0.8 (איור 2ג-2ד). גם כאן המשקל היבש כמעט ולא השתנה עם העלייה בריכוז המלח. השלב הבא של העבודה יכול אפיון של אוכלוסיות שלמון שנאספו במקומות שונים ברחבי הארץ לעמידות שלהם למלח.

השפעת הפוטנציאל האוסמוטי

סלקציה של צמחים לעמידות ליובש היא קריטית לא רק מבחינה של אזורים יבשים אלא כיוון שתופעת המרביר בעולם הולכת וגדלה

משתמשים במים מליחים להשקיה של צמחי חקלאות. מצב זה גורם מצד אחד לעקת מלח לצמחים ומקטין את כושר הייצור שלהם, ומצד שני גורם להמלחה קשה של קרקעות הגידול ובסופו של דבר לאי-יכולת יותר לגדל בהם צמחים חקלאיים. אחד הפתרונות להשמה של שטחים אלה מחדש הוא טיפוח של צמחים חדשים עמידים לעקת מלח. עמידות לעקת מלח מושפעת מהגיל הפנולוגי של הצמחים. עמידות למלח בשלב אחד לא בהכרח תקיים בשלב פנולוגי אחר, ולכן יש צורך באפיון העמידות בשלבים שונים בצורה נפרדת, במטרה לאפיין את הגנים לעמידות בכל שלב (Johnson et al., 1992) אחד השלבים הרגישים בצמחים לעקת מלח הוא שלב הנביטה וההתבססות הראשונית (Maas, 1986). עקת מלח בשלב הנביטה יכולה להשפיע על % הנביטה, קצב הנביטה והצימוח הראשוני. לכן, עמידות למלח בשלב זה תאפשר, כמו בעמידות לעקת קור, צימוח מהיר יותר ועומד גבוה יותר של הצמחים שיאפשר להם להתמודד טוב יותר עם עשבים. לכן, כדי לפתח צמחי שלמון עמידים לעקת מלח בשלבים הראשונים, בדקנו בעבודה זו את השפעת ריכוזי מלח על נביטה של זרעי שלמון. השפעת ריכוזי מלח NaCl על נביטת זרעי שלמון יפואי מובאת באיור 2. ניתן לראות מאיור 2 שזרעי שלמון נבטו כמעט ב-100% בכל ריכוזי



איור 2. השפעת ריכוז המלח על % הנביטה (א), אינדקס הנביטה (ב), אורך נבטים (ג) ומשקל טרי של הנבטים (ד). התוצאות מייצגות ממוצע ושגיאת תקן שהתקבלו משש חזרות בנות 25 זרעים כ"א. הקו הישר מייצג מתאם לינארי שהתקבל בין ריכוזי מלח של 40-160 mM (למעט באינדקס הנביטה שהתקבל בין ריכוזי מלח של 0-160 mM), כאשר משוואת הישר וערכי R² מוצגים בכל עקומה.

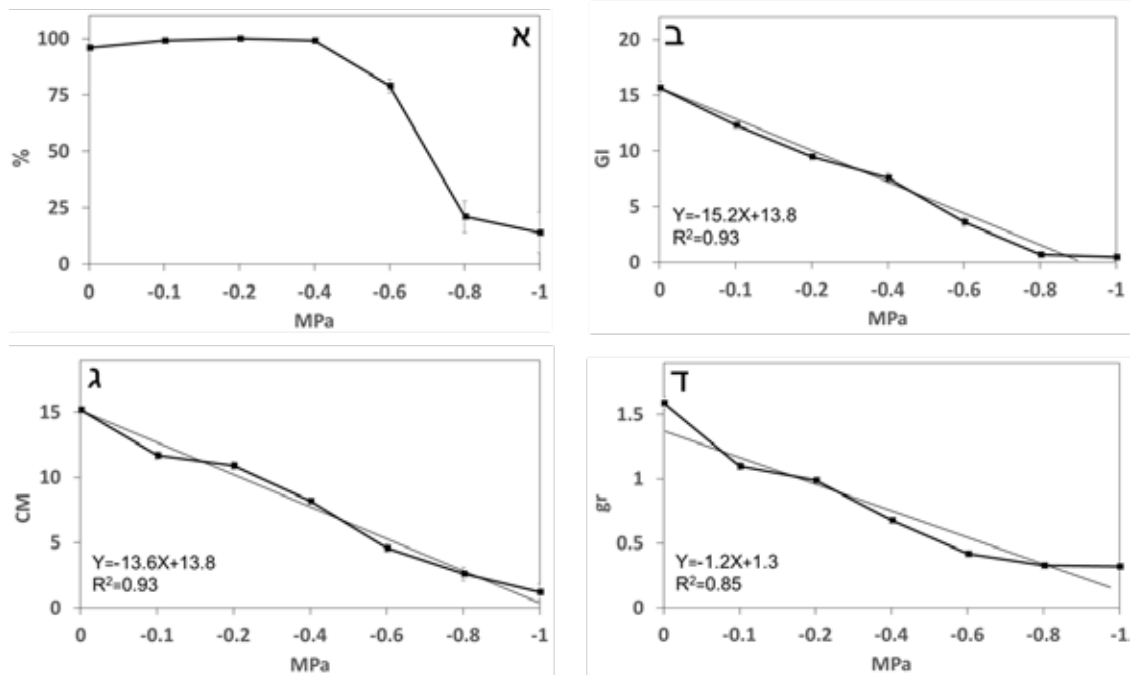
אוסמוטי של 0.4-0.8 MPa, לאחר מכן הייתה ירידה מובהקת ב-5.6% הנביטה ל-79% ב-0.6-21% MPa. כמו כן, ניתן לראות מאיור 3 שאינדקס הנביטה, ירד באופן מובהק עם עליית הפוטנציאל האוסמוטי מ-15.7 זרעים ליום במי ברז ל-0.2 זרעים ליום ב-1 MPa (איור 3). הירידה באינדקס הנביטה בתחום הפוטנציאל האוסמוטי בין 0-(-1) MPa הייתה במתאם לינארי שלילי, כאשר ערך R² היה 0.94 (איור 3). אורך הנבטים ירד באופן מובהק מ-15.2 ס"מ במי ברז ל-0.8 ס"מ ב-1 MPa (איור 3), המשקל רטוב של הנבטים ירד באופן מובהק מ-1.59 גרם במי ברז ל-0.3 גרם ב-1 MPa (איור 3). גם מדדים אלה (אורך ומשקל רטוב של הנבטים) נמצאו במתאם לינארי שלילי לפוטנציאל האוסמוטי וערכי ה-R² עמדו על 0.95-0.85, בהתאמה (איור 3-ד). המשקל היבש כמעט ולא השתנה והיה במגמת עלייה קלה עם העלייה בפוטנציאל האוסמוטי.

השפעת ה-pH

רמת ה-pH כמעט ולא השפיעה על נביטת זרעי השלמון. זרעי שלמון נבטו כמעט ב-100% בכל רמות ה-pH בין 4 ל-11. כמו כן, נמצאו הבדלים מינוריים גם בשאר המדדים שנבחנו. תוצאות אלה מראות שלשלמון יש כושר נביטה בכל רמות ה-pH,

(Tuberosa & Salvi 2006). אחת הבעיות של סלקציה לעמידות ליובש בתנאי שדה ובתנאים מבוקרים היא שמאד קשה לשלוט בתנאים ולחזור עליהם (Shaheen & Hood-Nowotny 2005). מצב זה מקשה על סלקציה של טיפוסים עמידים בתוכניות טיפוח (Zeigler & Puckridge 1995). הציע לנצל את שלב הנביטה לסלקציה של צמחים לעמידות ליובש. (Khakwani et al. 2011) בהנו 6 זני חיטה לעמידות ליובש בשיטות שונות ומצאו שהקווים שנבטו בתנאי יובש מבוקרים הראו גם עמידות ליובש בתנאי שדה. נוסף על כך, תופעות דומות התקבלו גם בניסויים עם בטטות (Agili et al. 2012). אחת האפשרויות לקבל טיפוסים עמידים ליובש בתנאים מבוקרים היא על ידי שימוש בפולי אתילן גליקול במהלך הנביטה (PEG) שמאפשר לשלוט בפוטנציאל האוסמוטי של המים. חשיפה של זרעים ל PEG מאפשר לחקות תנאי יובש כמעט ללא השפעה מטבולית אחרת כפי שמקבלים בשימוש במולקולות קטנות (Hohl & Schopfer 1991). שימוש ב-PEG לסלקציה לעמידות ליובש נוסה במספר רב של גידולים בהצלחה טובה (Kulkarni & Deshpande 2007).

השפעת פוטנציאל אוסמוטי, כפי שהתקבל באמצעות ריכוזי PEG, על נביטת זרעי שלמון יפואי, מובאת באיור 3. ניתן לראות מאיור 3 התוצאות שהתקבלו היו דומות לאלה שהתקבלו עם המלח למעט ב-5% הנביטה. זרעי שלמון נבטו כמעט ב-100% רק עד פוטנציאל



איור 3. השפעת פוטנציאל אוסמוטי על % הנביטה (א), אינדקס הנביטה (ב), אורך נבטים (ג) ומשקל טרי של הנבטים (ד). התוצאות מייצגות ממוצע ושגיאת תקן שהתקבלו ממש חזרות בנות 25 זרעים כ"א. הקו הישר מייצג מתאם לינארי שהתקבל בין פוטנציאל אוסמוטי של (-1)0 MPa), כאשר משוואת הישר וערכי R2 מוצגים בכל עקומה.

מקורות

- Agili S, Nyende B, Ngamau K, Masinde P. 2012. Selection, yield evaluation, drought tolerance indices of orange-flesh sweet potato (Ipomoea batatas Lam) Hybrid Clone. J Nutr Food Sci. 2:138.
- Chauhan, B. S., Gill, G. and Preston, C. (2006). Factors Affecting Seed Germination of Little Mallow (Malva parviflora) in Southern Australia. Weed Sci. 54:1045-1050
- Johnson, D.W., S.E. Smith, and A.K. Dobrenz. 1992. Genetic and phenotypic relationships in response to NaCl at different developmental stages in alfalfa. Theor. Appl. Genet. 83:833-838.
- Khakwani AA, Dennett MD, Munir M. 2011. Drought tolerance screening of wheat varieties by inducing water stress conditions. Songklanakarin J Sci Technol. 33:135142.
- Kulkarni M, Deshpande U. 2007. In Vitro screening of tomato genotypes for drought resistance using polyethylene glycol. Afr J Biotechnol. 6:691696.
- Maas, E.V. 1986. Salt tolerance of plants. Appl. Agr. Res. 1:12-26. Evaluation of the water potentials of solutions of polyethylene glycol 8000
- Michel, B. E. (1983). both in the absence and presence of other solutes. Plant Physiol. (1983) 72:66-70
- Miron, J., Weinberg, Z. G., Chen, Y., Miron, D., Raviv, Y., Bloch, A., Yosef, E., Nikbahat, M., Zenou, A., Daklo, M., Nashef, K., and Kushnir, U. (2012). Novel use of the wild species Cephalaria joppensis for silage preparation and its nutritive value for feeding lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 95 :4501-4509.
- Shaheen R, Hood-Nowotny RC. 2005. Effect of drought and salinity on carbon isotope discrimination in wheat cultivars. Plant Sci. 168:901909.Tuberosa R, Salvi S. 2006. Genomics-based approaches to improve drought tolerance of crops. Trends Plant Sci. 11:405412.
- You F. M., Huo N., Gu Y. Q., Luo M-C., Ma Y., Hane D., Lazo G. R., Dvorak J. and Anderson O. D. (2008). BatchPrimer3: A high throughput web application for PCR and sequencing primer design. BMC Bioinformatics 9: 253-265.
- Zeigler RS, Puckridge DW. 1995. Improving sustainable productivity in rice based rainfed lowland systems of South and Southeast Asia. Feeding four billion people: the challenge for rice research in the 21st century. GeoJournal. 35:307324.

לכן סביר להניח שהוא יוכל לנבט בקרקעות שונות ברחבי הארץ ובעולם. מצב זה יאפשר הרחבת התפוצה של גידול שלמון יפואי כצמח מספוא באזורים נוספים בארץ ובעולם.

סיכום

בעבודה זו בחנו את ההשפעה של תנאים שונים על נביטה של זרעי שלמון יפואי, כחלק מפיתוח מערכות סלקציה לאפיון של טיפוסים עמידים לעקות אביוטיות שונות. נביטה של זרעי שלמון הושפעה מכל העקות האביוטיות שנבחנו למעט נביטה ברמות pH שונים. אנחנו מניחים שהשונות שהתקבלה תאפשר לנו לברור טיפוס שלמון עמידים יותר לעקות אלה בעתיד. לשם כך, יש צורך באפיון של השונות הגנטית הטבעית שקיימת בצמחי שלמון בארץ. למטרה זו אספנו בשנתיים האחרונות זרעים מכ- 150 אוכלוסיות שונות המייצגות את כל אזורי תפוצת השלמון היפואי בארץ - מאזור מפלסים בדרום ועד אזור החרמון בצפון. אנחנו מרבים כיום את האוכלוסיות האלה בחוות עכו בתנאים אחידים. כמו כן, הקמנו אוכלוסיית מוטנטים EMS של שלמון יפואי. השלב הבא של העבודה יכלול אפיון של אוכלוסיות אלה לעמידות לעקות מלה, קור ויובש.

מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, מס' 14/2017

הקרן לזכרם של האחים דן ויוסי ספיר

קול קורא להגשת המלצות למלגות מקרן האחים ספיר

האחים ספיר, דן ויוסי, בני קיבוץ גת, נפלו במלחמת יום כיפור. יחד עם אביהם, מאיר ספיר, היו סמל לקשר בין אדם לאדמה. כמדי שנה בשנה, זו השנה ה-44 שהקרן מחלקת מלגות לחקלאים מצטיינים.

הנהלת קרן האחים ספיר, מזמינה בזה הגשת המלצות על מועמדים לקבלת פרסים מהקרן לשנת 2018, בתחומי כל ענפי החקלאות: גידולי שדה, ירקות, חממות, מטעים ובעלי חיים.

הצעות מפורטות של ההמלצות לקבלת הפרסים יש להגיש בדואר אלקטרוני עד ליום 15.01.18 אל דבורה אורובן. אימייל: orovand@gmail.com .טל. 0528281320

עדכון להסדר הסולר

לציוד רחב, נענינו בשלילה, כנ"ל מאגף התנועה של משטרת ישראל.

מבחן/טסט לטרקטורים. על פי התקנות טרקטורים חקלאיים חייבים להגיע למכון הרישוי לצורך הטסט השנתי. פנינו מספר פעמים בנושא למשרד התחבורה וביקשנו לשנות את התקנות, כך שיהיה ניתן לבצע את המבחן/טסט ע"י ניידת שתגיע אל החקלאים. לצערנו בקשתנו לא התקבלה. אמורה להתקיים פגישה בראשות סמנכ"ל תנועה במשרד התחבורה, כדי להציג לפנינו את הנושא. מי שברשותו כלי שלא נמצא במחירון הארגון ומעוניין שהכלי יופיע בו, מתבקש להיות אתנו בקשר עד ל- 22.11.17.

רשות המיסים אישרה את בקשת הארגון לתקרות נוספות להחזר הבלו לסולר, לטרקטורים מעל 150 כ"ס:

מ - 150 כ"ס עד 200 כ"ס	החזר שנתי	64,000 ליטר
מ - 201 כ"ס " 250 כ"ס	" "	" 72,000 "
מ - 251 כ"ס " 300 כ"ס	" "	" 85,000 "
מעל 300 כ"ס	" "	" 100,000 "

כלי שלא ידווח על דרישת החזר בלו במשך 360 יום רצוף, יהיה חייב ברישום מחדש.

אישורי תנועה. בכל בקשותינו ממשרד התחבורה לשנות תקנות

לפני עידן הטרקטור



תיקון טעות

בחוברת מספר 75 ע"מ 42, "מערכת שקילה, מיון ואריזה של אוכמניות", נפלה טעות.

שם המחבר צריך להיות אלעד רימון (במקום ליעד)

איך לשמור על צינורות גמישים

שלמה ש. עפ"י "הידראוליק סופרמרקט"

לצינורות הגמישים אין, לצערנו, משך חיים בלתי מוגבל ויום אחד, במוקדם או במאוחר, הם כושלים וצריך להחליפם בחדשים. העניין הוא שבהתקנה ושימוש נכון, אפשר להאריך את משך השירות שלהם פי כמה וכמה. חשוב להזכיר שכשל של צינור, אינו מסתכם רק במחירו של צינור חדש ובעבודת ההתקנה. בנוסף לאלה, יכול האברן של השמן לעלות פי כמה ממחיר הצינור החדש. זה במקרה של פיצוץ בצינור לחץ. אם הכשל הוא בצינור שמזין שמן למשאבה, תת הלחץ שבצינור, עלול בהחלט להביא ליניקת אוויר לשמן שהוא מספק. עובדה כזו פשוט מזמינה קוויטציה במשאבה, אשר תגרום, תוך זמן קצר, נזק גדול. במאמר זה, נדון בסיבות לכישלון מוקדם וכיצד אפשר למנוע אותן.

נזק חיצוני

מעריכים ששמונים אחוז מן הצינורות שנפגמים, נפגמים בגלל נזק חיצוני. נזק כזה נגרם ממתחה, פיתול, קיפול חד, או שפשוף של מעטפת הצינור. השפשוף יכול לקרות בין הצינור לגוף קרוב, או בין שני צינורות סמוכים זה לזה.

למניעת תקלות אלו, חייבים לקבע את הצינור בקיבוע, שישאיר אותו מרוחק מכל גוף קרוב, חשוב לבחור צינור חדש בעל אורך מספיק, שימנע מתיחה וכיפוף חד. כאשר המיקום לא מאפשר למנוע מגע של צינור בגוף אחר, אפשר להגן עליו מפני שחיקה, בעזרת ציפוי במגן קפיצי של פס פלסטי.

פיתול

כיפוף של צינור ביותר ממישור אחד, גורם לפיתול של הצינור, עם שכבות החיזוק הפנימיות שלו. הניסיון הראה שפיתול של חמש מעלות בלבד, מקצר את משך שירות הצינור בכ-70% ואילו פיתול של שבע מעלות, יקצר את "חיי" הצינור בכ-90%. הפיתול של צינור, נגרם לרוב בהתקנה לא נכונה. אם מהדקים קצה אחד, בזמן שהשני כבר הודק ולא מונעים את הפיתול בעזרת מפתח נגדי, מפתלים את הצינור מבלי להבין עד כמה שזה חמור.

תנאי הפעלה

משך השירות של צינור שהותקן כהלכה, מושפע גם מתנאי הפעולה. תנאים של חשיפה לטמפרטורת סביבה גבוהה, עם טמפרטורה נמוכה מאוד בלילה, משפיעים לרעה גם על הציפוי החיצוני וגם על השכבה הפנימית של הצינור. שינויים מהירים בלחץ, כמו בצנרת של אומל הידראוליק לפיצוח סלעים, מחלישים מאוד את שכבות החיזוק ומקצרים מאוד את משך שירות הצינור. לתנאי פעולה כאלה, עדיף להשתמש בצינור בעל שכבת חיזוק ספיראלית, במקום השכבות האלכסוניות. ההפרש במחיר, ישתלם בזכות העובדה שהצינור יאריך ימים.



גלים קרדניים א'

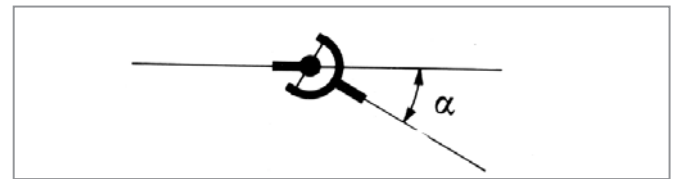
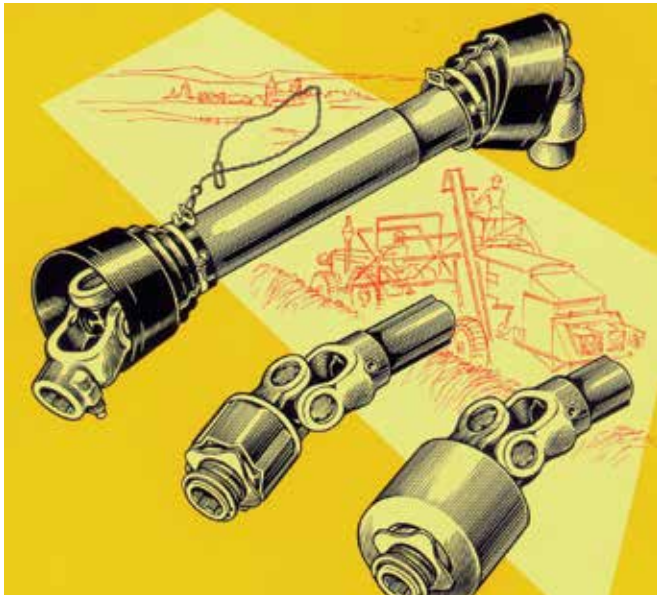
שלמה שחואלי

חבוא

הגלים הקרדניים משמשים אותנו ברכב, בהינעי מכונות חקלאיות ובמכונות תעשייה. חשוב להבין את עקרונות הפעולה, ההתקנה וההפעלה הנכונה, על מנת להפיק מהם משך שירות ארוך וללא תקלות.

עקרון המפרק האוניברסלי (בסלנג עברי - "צלב").

המיפרק עשוי משתי יחידות מלגז, אשר קשורות ביניהן בחלק דמוי צלב. מבנה זה מאפשר להעביר תנועה סיבובית מגל אחד לשני. איור 1 מראה מיפרק בזווית נטייה α . במצב זה אם נסובב את אחד הגלים ב-90 מעלות, הגל השני לא יסתובב בדיוק באותה מידה. הסיבה לזה נעוצה בכך שהגל המונע, מפגר אחרי הגל המניע ומשיג אותו פעמיים בכל סיבוב מלא. מידת הפיגור גדלה ככל שתגדל זווי הנטייה של המיפרק.



איור מס' 1



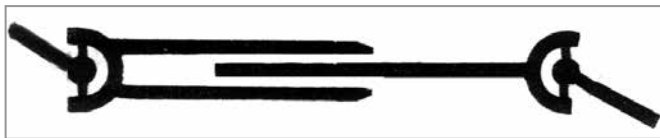
איור מס' 2

שניהם במהירות שווה בדיוק. היחס בין המהירויות הוא 1.1 ואילו ב-א' ו-ב', היחס הוא ∞ : 1 מכך נוכל להבין, את איור 3, אשר מתאר כיצד תגדל נטיית הגל המונע לפגר ולמהר, ככל שתגדל הזווית וזה יקרה פעמיים בכל סיבוב. אידך ככל שתקטן הזווית יקטנו גם ההפרשים במהירויות, עד שבזווית של 0 מעלות, תהינה המהירויות שוות. איור זה מראה כמה הגל מפגר וממהר בכל חצי סיבוב וגם כיצד גודל השינויים, עומד ביחס ישר לזווית הנטייה של המיפרק ב-5 מעלות, הסטייה מן הממוצע היא 2 מעלות. ב-30 מעלות, היא כ-3.5 מעלות וב-15 מעלות, היא כ-9 מעלות. כמובן שהשינויים במהירות הם בין שני הערכים הקיצוניים, כלומר 4 ו-18 מעלות. עובדות אלה מסבירות מדוע מיפרק הפועל בזווית גדולה ומפעיל יחידה בעלת אינרציה גבוהה, יפעל ברעידות ורעשים, שהרי היחידה תפעיל התנגדות, ברבע אחד של הסיבוב ו"תמשוך" ברבע הבא וחוזר חלילה (ראה עומס חילופין בפרק על סוגי העומס). על המיפרק יפעלו כוחות מנוגדים בכל רבע סיבוב ואלה יגרמו לרעש ולרעידות.

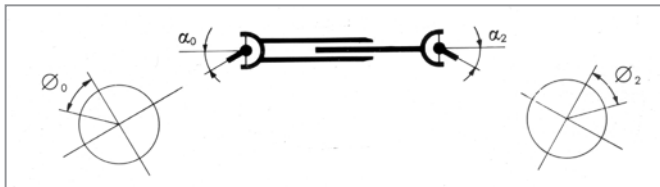
הגל הקרדני

העובדה שמיפרק אחד לא יכול לפעול בצורה "חלקה" וטובה, פרט לשימושים בעלי מהירות נמוכה וזווית קטנה, מאמצת אותנו להשתמש

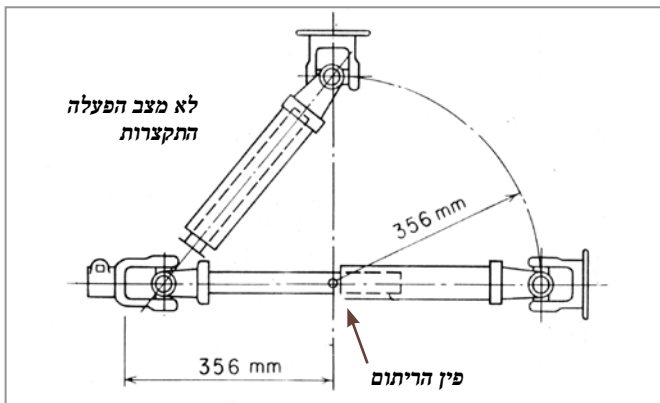
אפשר להסביר זאת בדרך החישוב ההנדסי, אבל נעשה זאת כאן על ידי דוגמאות של מצבים קיצוניים. נציב את המיפרק ב-90 מעלות, כמו באיור 2, ונבחן שני מצבים: במצב א', המלגז המניע אופקי, ובמצב ב', אנכי. במצב א' אפשר לסובב מעט את הגל המניע, מבלי שהמונע יסתובב כלל, כלומר שמהירותו של המניע גדולה משל המונע פי אינסוף לעומת זאת, במצב ב', אין המניע יכול להסתובב ואילו המונע יכול להסתובב מעט, מבלי שהמניע יסתובב. לפיכך מהירות הגל המונע גדולה מזו של המניע פי אינסוף. ברור לכולנו שמיפרק לא יכול לפעול בזווית כזו. אני מביא אותה כמצב קיצוני אחד, לעומת מצב ג', שבו שני הגלים בזווית של 0 מעלות, או בקו אחד. כאן, יסובבו



איור מס' 5



איור מס' 6

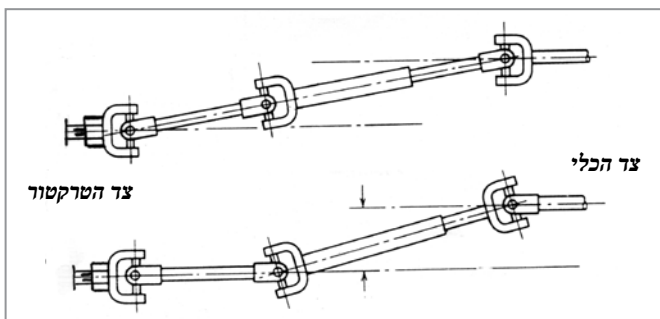


איור מס' 7

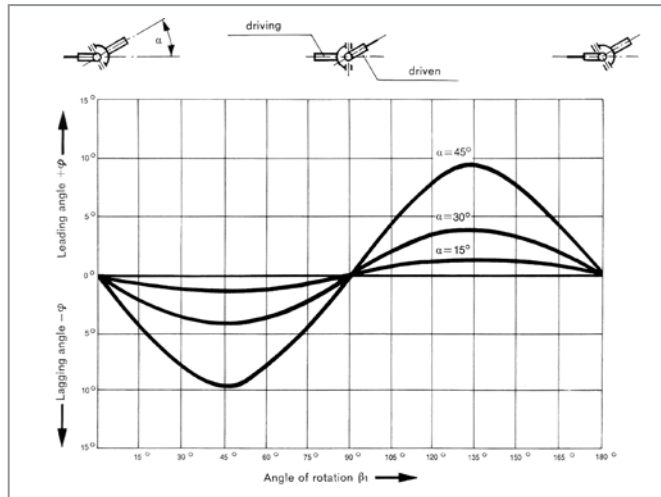
פעולה טובה נקבל, אם שני המלגזים הפנמיים, או הקיצוניים, ימצאו על קו אחד, ושני המיפרקים יפעלו בזוויות נגדיות שוות ובמישור אחד. (גם משתי זוויות שוות באותו כוון). ראה איור 6.

אם אנו רוצים שבפנייה יקבלו שני המיפרקים זוויו שוות, יש לתכנן ולהתקין את הכלי כך שפיץ הריתום ימצא במחצית הדרך בין שני המיפרקים, כמו באיור 7.

כאשר יש בכלי גל בעל שלושה מיפרקים, צריך להקפיד להרכיב אותם בצורה נכונה, בהתחשב במיקום היחסי ביניהם, כפי שמראים שני הציורים שבאיור 8. בציור העליון נראה כאילו שיש שגיאה בהרכבה, אבל חשוב לזכור שבמקרה זה המיפרק האמצעי הוא בזווית 0 ולכן כאילו אינו קיים ואין להשתחשב בו.



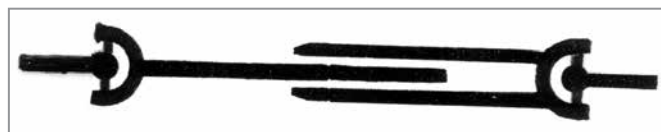
איור מס' 8



איור מס' 3

בשני מיפרקים. שני מיפרקים, המותקנים, בצורה נכונה, על גל אחד, יפתרו את הבעיה, כי בזמן שמיפרק אחד "ממהר", השני "מפגר" וכאשר הראשון "יפגר", השני "ימהר". כך יקוז מיפרק אחד את ה"שגיאות" של השני וכל עוד פועלים בתחום המותר, תהיה הפעולה רציפה וחלקה. לא סתם הדגשתי את המלים "בצורה נכונה", כי התקנה לא נכונה, לא רק שלא תפתור את הבעיה, אלא שתחמיר אותה עוד יותר. "השגיאה" של המיפרק השני תתווסף לזו של הראשון, במקום לבטל אותה, וכתוצאה תהיה, כמובן, רעש ורעידות חזקות.

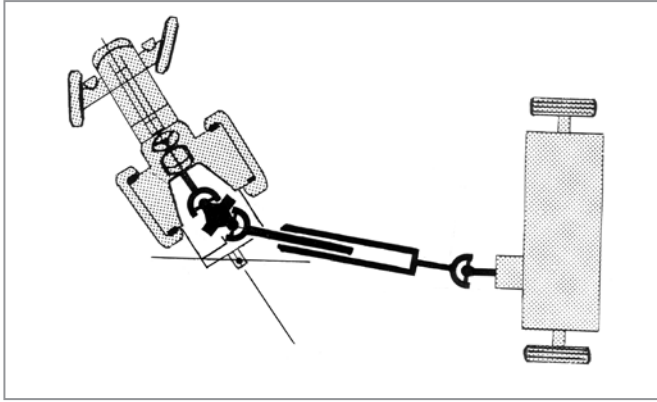
התקנה נכונה, משמעותה ששני המלגזים של הקטע האמצעי יהיו בקו אחד (איור 4). אמנם, ברוב גדמי הגלים, כמו ה"לימוני" ה"משולש", ה"מלבן" ואחרים, דאג היצרן שאפשר יהיה להשחיל את החלקים זה בזה רק בצורה הנכונה, אך קיימים גם דגמים בעלי מוט ריבועי, או עגול עם שינון הזוחה אורכי (Spline), אשר נפוצים בעיקר בכלי רכב שונים. לפעמים חסר בהם הזימון באמצעות קוים או חיצים, אשר מצביעים על הקו הנכון, או שהסימון נמחק, ואז חשוב לשים לב לוודא שהחלקים באמת יושחלו כראוי זה בזה.



איור מס' 4

זוויות ההפעלה

על מנת שמיפרק אחד יוכל לבטל את ה"שגיאות" של השני, הם צריכים להיות מוצבים בקו אחד, כפי שהוסבר קודם, אך בזה לא די. הם צריכים גם לפעול בזוויות שוות. רק "שגיאות" שוות והפוכות זו לזו, יכולות לבטל זו את זו. כיוון הזווית לא משנה, העיקר שתהיינה שוות ובאותו מישור (איור 5). רק בהפעלה נכונה נקבל פעולה במהירות סיבוב אחידה = Constant Velocity, או בקיצור: C.V.



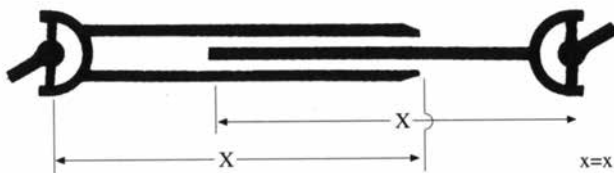
איור מס' 11

הריתום במקרה זה יהיה שונה ובמקום במחצית הדרך, על פין הריתום להימצא במרחק של מעט יותר משליש הדרך (כ-36%) מן המיפרק הכפול אל הבורד. המיפרק הכפול לא יוכל להשוות את הזווית, אך יקטין במידת מה את חומרת הבעיה, אם הכלי תוכנן עם גל אחד ארוך, כמו באיור 11.

קיצור גלים לאורך הנכון

כאשר אנו קונים גל חילופין ארוך, אנו צריכים לחתוך אותו למידה הנכונה. כאן צריך למצוא את הפשרה הטובה ביותר בין דרישות, שלפעמים הן מנוגדות זו לזו. לדוגמה: רצוי שתהיה חפיפה גדולה ככל האפשר, בין החלק הפנימי לחיצוני, אך זה עלול לגרום לכך שבפנייה, הטלסקופ לא יוכל להתקצר די הצורך, והחלקים יתנגשו זה בזה. מצב כזה יפעיל כוחות גדולים, שייגרמו נזק לכל המכלול וגם למעביר הכח בטרקטור. עוד דוגמה: אם החפיפה תהיה קטנה מדי, הבלאי בשטח המגע יהיה רב. ובמעבר על תלולית, עלול החלק הפנימי להישלף מן החיצוני. אם זה יקרה שלא בעבודה, ניחא, אבל אם זה יקרה בעבודה, יתחיל הגל "להצליף" ללא שליטה וזו סכנה גדולה מאוד.

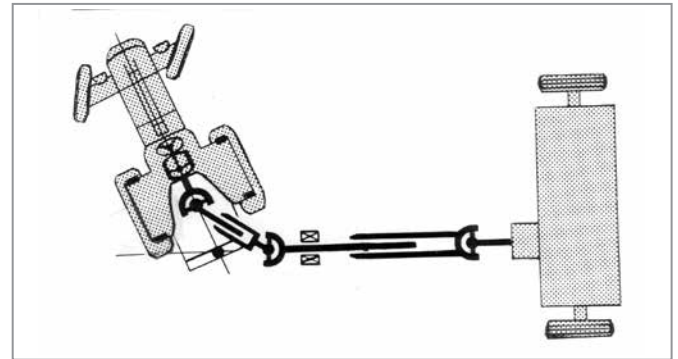
הדרך הנכונה היא למצוא (ע"י מדידה או חישוב) מה אורך הגל בפניה החדה ביותר שתידרש, ולהחזיר ממידה זו כ-3 ס"מ. זו המידה שצריכה להיות לשני החלקים המושחלים זה על זה עד הסוף. רצוי לחתוך את שני החלקים למידה שווה, כמו באיור 12. אחר כך יש להחליק את הקצוות, לנקות היטב את השכבים ולמרוח את שטחי המגע במנה נדיבה של גריז.



איור מס' 12

עניין זווית ההפעלה המקסימלית בעומס, אינו ברור די הצורך ואנסה כאן להסביר מניין נובעות הטעויות. הוראות ההפעלה לא תמיד מציינות זווית בצורה מפורשת, ולעתים הן אפילו כוללות איור שבו נראה הטרקטור בזווית ישרה לייצול של הכלי הנגרר, כמו באיור 7. איור זה לא נועד להסביר שמותר לפעול בצורה כזו תחת עומס, אלא להבהיר את עובדת ההתקצרות של החלק הטלסקופי בפנייה (על עניין זה נדון בהרחבה יותר מאוחר).

בפניה חדה כזו, חייב המפעיל להפסיק את פעולת מעביר-הכוח ואם הגל לא כולל מחגר (Ratchet) מותר לגל להמשיך להסתובב מכוח ההתמדה של הכלי, אך ללא עומס. מקובל שהזווית המקסימלית המותרת לפעולה תחת עומס, לגל רגיל בעל שני מיפרקים, היא - 60 מעלות (30 לכל מיפרק, כמו באיור 9), וגם זה רצוי לפרקי זמן קצרים בלבד. לפעולה ממושכת, זווית קטנה יותר, פירושה פחות בלאי רעידות ומאמצים (ראה איור 21). ביישומים כמו מתחחה או מכסחת שרשראות צמודה, עלולים מיפרקי הגל לעבור את הזווית המותרת, בזמן שהכלי מורם למלוא הגובה בקצה שורה. במקרים כאלה חשוב להגביל את דרך ידית ההרמה על הגזרה, או להפסיק את העברת הכח עד לגמר הסיבוב והנמכת הכלי.



איור מס' 9

מיפרקים כפולים

הזווית המותרת של שלושים מעלות למיפרק, מהווה מגבלה בעבודות שדה רבות ולא מאפשרת להסתובב בשוליים צרים, או לעבור משורה אחת במטע, לסמוכה לה ועוד. המיפרק הכפול המשולב (איור 10), בא לפתור בעיה זו, על ידי כך שהוא "מחלק" את הזווית לשתים שוות (המבנה שלו לא מאפשר זוויות שונות). כעת באמת מותר לטרקטור לפנות ב-90 מעלות, כי בהנחה שהריתום נכון, יפעל כל מיפרק מן השלושה, בזווית המותרת של 30 מעלות.



איור מס' 10

מיפרק כפול משולב (שווה זווית)

אבחון תקלות

איור 13 א' מראה מלגז מפותל. הגורם היה כמובן, עומס יתר ואפשר היה למנוע זאת בעזרת מגביל מומנט מתאים, או בהתקנת גל מדרגת חוזק גבוהה יותר. איור 13 ב' מראה מלגז מפושק. הגורם הוא גל ארוך מדי שבפניה, הגיע לסוף המהלך ואז הפעיל על המלגז כוח צד עצום. הגורם כאן הוא הפעלה בזווית מופרזת מאוד, או אי ניתוק ההינע בפניות בקצה השדה. ואיור 13 ג'+ד' מראים מלגז שקיבל "טיפול אכזרי" בפטיש, בזמן תיקון, או לצורך העלאה על הגל. האם לא מוטב היה אילו הפטיש היה נותן "למישהו על הראש"? להתחממות של מיפרק, יש כמה סיבות: חוסר סיכה, עומס יתר, הרכבה לא נכונה לתוך המלגז, שגרמה ל"כוסיות" להילחץ בכוח אל ה"צלבי", או שהמלגז עצמו מעוות.

בטיחות

אי אפשר לעסוק בנושא זה מבלי להתייחס לבטיחות, כי הרבה תאונות קורות כתוצאה מזלזול בהוראות הבטיחות של הפעלה בטוחה. על מנת להוסיף לענין מימד אישי, אביא מקרה שקרה, אמנם מזמן, לחבר שלי. הוא הפעיל בשדה מרוחק מכונה מונעת במעביר הכח. המגן נשבר מזמן ולא תוקן. המכונה נסתמה והבחור ירד מן הטרקטור מבלי לנתק את מעביר הכח, אבל במקום להקיף את הטרקטור, עבר מעל לגל המסתובב... את ההמשך אתם יכולים לנחש. מזלו של הבחור, שהמכנסים היו ישנים והבד נחלש מהרבה כביסות. המכנסים נתלשו

תוך גרימת כאבים וחבלות לא חמורות ודוקא באזור רגיש. אך בזה לא תם הענין. הוא גמר את המשמרת (כמו צ'ק שאין לו כיסוי) וכעת צריך, אוי לאותה בושה, לחזור הביתה. מה עושים? הוא המשיך לעבוד עד שהחשיך והצליח לחזור למשק ולחדרו, מבלי שאיש ראה אותו בקליונו, חוץ מחברו לחדר... שאינו אחר, אלא החתום מטה. חבל שאדם צריך לעבור התנסות שכזו, על מנת להעריך את נושא הבטיחות, ואת הנקודות שלהלן.

עשרת הריכרות לבטיחות:

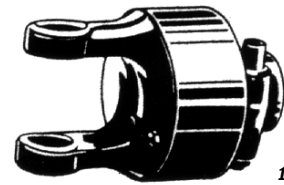
1. אל תפעיל גל ללא מגינים תקינים.
2. ודא שהמגן מסתובב על הגל בצורה חפשית, אך עשה זאת רק כשההינע לא פועל.
3. אל תקשר את מצמד מעביר הכח כאשר המנוע אינו פועל.
4. נתק את ההינע כאשר אין בו צורך מידי.
5. חולצה בתוך המכנסים ושרוולים מקופלים, או רכוסים, יימנעו "הפתעות" מסוכנות.
6. אל תפעיל את ההינע בזוויות קיצוניות.
7. אל תסיע אנשים, או ציוד, על יצול הכלי.
8. לעולם אל תפעיל גל ומכונה המיועדים לפעול ב-540 סב"ד, במהירות של 1000 סב"ד.
9. אל תתקרב לגל מסתובב, אפילו אם יש עליו מגן.
10. אל תבצע תיקונים, כיוונונים, או סיכה, כשההינע מופעל.



איור מס' 13

אבזרי עזר

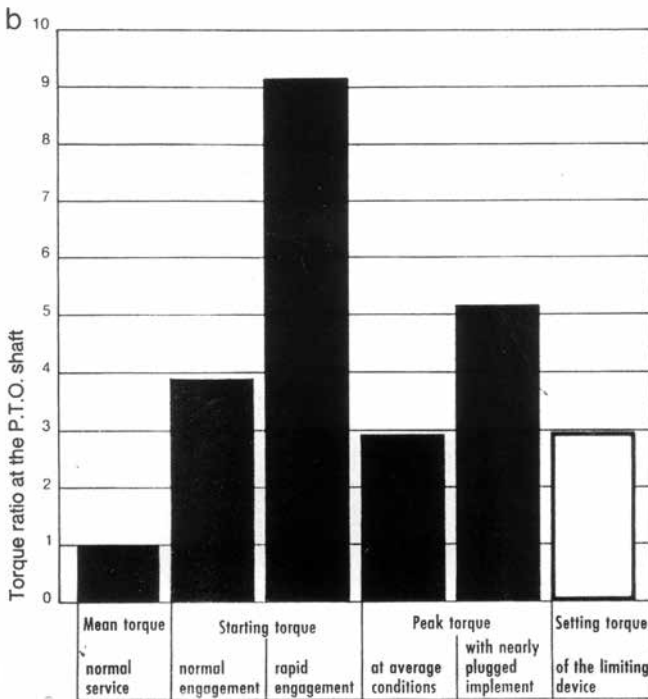
ברוב הטרקטורים המודרניים בעלי מעביר כוח בלתי תלוי, המופעל הידראולית על ידי מצמד מרובה דיסקיות, יש נטייה לגל מעביר הכוח להמשיך "לזחול" גם כאשר המצמד מנותק. בכדי למנוע זאת ולאפשר חיבור נוח ובטוח של הגל, כולל מכלול מעביר הכוח בלם אשר מופעל אוטומטית כאשר ההינע מנותק. אם הטרקטור מניע מכונה בעלת אינרציה גבוהה וגל ההינע לא כולל מחגר (רצ"ט), הרי אם מנתקים את ההינע, תמשיך המכונה להסתובב מכוח ההתמדה ואיתה הגל. גל מעביר הכוח יסתובב למרות הבלם וזה יתחמם ויינזק. במקרה כזה כדאי מאוד להוסיף לגל מחגר (איור 14) ואם אפשר, כדאי למקום אותו בצד האחורי של הגל. כך, בזמן שההינע מנותק, יפסיק גם גל להסתובב ואפשר יהיה לבצע פניה חדה ללא סיכון לגל ולמיפרקים. מאידך, מיקום המחגר בקידמת הגל, לא ימנע ממנו להסתובב ואף ימקם את פין הגרירה, מחוץ לאמצע הדרך שבין המיפרקים ואז, בפנייה, לא יקבלו המיפרקים זוויות שוות.



איור מס' 14

הפעלה נבונה

- ההגנות על ההינע טובות כמו תעודת ביטוח: "טוב שיש, אך מוטב שלא נזדקק להן בכלל" ולכן:
- א. כדאי תמיד להניע את מעביר הכוח במתינות ובסיבובי מנוע נמוכים, ואחר כך להעלות את הסיבובים בהדרגה. כך מונעים מאמצים והטרחה מיותרת לגל. הטבלה שבאיור 16, מראה את העומסים הפועלים על הגל בהפעלת מכבש שחת. אפילו חיבור מתון של מצמד מעביר הכוח, בסיבובי מנוע בינוניים, מפעיל על הגל מומנט גדול יותר מזה של פעולה בעומס רגיל. אבל... חיבור מהיר של מצמד מעביר הכוח בסיבובי מנוע גבוהים, יפעיל על הגל מומנט גדול פי שלושה מזה של הפעלה בעומס עבודה רגיל, וגדול פי 1.8 מזה של פעולה במאמץ שעל סף ה"סתומה".
 - ב. להקפיד על סיכה תקופתי של המגינים, של המיפרקים ושל הטלסקופ. (אמנם נכון! צריך לפרק, למרוח את הגרזי וללכלך את הידיים).
 - ג. חשוב להמנע מפניות חדות תחת עומס.
 - ד. הקפדה על קו ריתום נכון ומניעת "חופשים" מיותרים בהינע, יימנעו תקלות ויאריכו את חיי המכלל.



איור מס' 16
עבודה במכבש שחת

אם המכונה שמפעיל הטרקטור עלולה לפתח התנגדות גדולה יותר ממה שהגל יכול לשאת, יש סכנה שהגל יינזק. יש מכונות הכוללות אמצעי כלשהו להגבלת המומנט שהגל יוכל להעביר. במידה ולא, מומלץ להוסיף יחידה מתאימה. בשוק קיימים סוגים רבים של מגבילי-מומנט, החל מן הפשוטים בעלי בודג גזירה (איור 15 א') ואחרים (שנוהגים לקרוא, להם "מצמד ביטחון"), בעלי קרקש רועש (איור 15 ב'), בעלי מצמד החלקה קבוע (איור 15 ג') וכלה בבעלי מצמד מתכוונן (איור 15 ד'). הסוג שנבחר יהיה לפי היישום והמחיר. גם יחידה זו כדאי להתקין בצד האחורי של הגל, מאותן סיבות שמנינו קודם.

א- בודג גזירה



ב- קרקש



ג- מצמד חיכוך



ד- מצמד חיכוך מתכוונן



איורים מס' 15

אהים ניסנבוים בע"מ

יבוא ושיווק



נציגות בלעדית של היצרנים המובילים בתחום:



ת.ד. 182, יבנאל 1522500 טל: 04-6708259, פקס: 04-6708877

www.nissenboim.co.il

CLAAS

בחברת CLAAS הוחלט, שבמקום לעבור את כל שלבי הדרגות של מניעת הפליטה ממנועים, עדיף "לקפוץ" ישר עד לדרגה 5, שהיא הדרגה הסופית.

למטרה זו, חתמה החברה על מזכר הבנות עם חברת "רולס רויס", שאמורה לספק לה את המנועים, הדרושים לחלק מן הקומביינים לתבואות ולירק. הכוונה היא שעד שנת 2019, שזו השנה שבה דרגה 5 תיכנס לתוקף, יצוידו כל מוצרי החברה, במנועים המתאימים לדרגה זו.



מסע טרקטורים ליובל

מועדון "הכוח הכחול" מאנגליה, כולל אלפי בעלי טרקטורי פורד למיניהם. על מנת לחגוג את היוכל הכפול, כלומר 100 שנה של ייצור טרקטורי פורד במפעל "בזילדון" באנגליה, הוחלט לבצע מסע חגיגי של שני טרקטורים משומשים. למטרה זו, שכר המועדון שני טרקטורים מבעליהם, צייד אותם בקרונות נגררים ושלה אותם למסע המתוכנן. המסע הארוך שהחל ב-13.4.17 והסתיים ב-2.6.17, עבר דרך אנגליה ואירלנד, במסלול שארכו 5,000 מייל.



KONGSKILDE

כזכור, כבד דיווחנו בעבר על כך שחברת "קייס ניו-הולנד", קנתה את השליטה על "קונגסקילדה". כעת נמסר שהעסקה הגיעה לכלל סיום. הרכישה כוללת כמובן גם את כל המפעלים, הסוכנויות ואת אלה ש"קונגסקילדה" הייתה בעלת השליטה שלהם, כמו: OVERUM, HAWARD ו-JF.

כתוצאה מכל זאת, ההיצע של ציוד חקלאי של החברה, גדל בצורה דרמטית.



CASE



השליטה של חברת "קייס" בשוק טרקטורים הענקיים, היתה בזכותו של ה-"QUADTRAC", הענק. שליטה זו, התערערה עם היציאה לשוק של טרקטורים ענקיים, בעלי זחלי גומי, מתוצרת "ג'ון דיר" ו"וורסטיל".

כדי להרוץ את המתחרים, החליטה הנהלת החברה לאפשר לקונה לבחור בין שני אופציות: תיבת הילוכים "פאוורשיפט" או ממסרה רציפה, שנבנתה במיוחד לטרקטור זה. בחברת ZF.

ALLIANCE

תפקידו של מתכנן צמיגים אינו נגמר לעולם. ככל שהטרקטורים גדלים בספק ובמשקל, עולה הצורך בצמיגים בעלי מבנה ותכונות חדשות, כדי לשמש בהצלחה כחוליה שבין הטרקטור לקרקע. צמיג אליאנס מסדרת ה-Agriflex Row-crop 363, מיוצר כבר ב-55 גדלים. נכלל גם דגם Row Crop 350, צמיג צר וגבוה המותאם לעיבודי שורה. צמיג זה מיועד למהירויות נסיעה עד 65 קמ"ש.



מעל 30 שנות ניסיון

אנו מאזינים:

- ✓ מפוחי אוויר
- ✓ רטורים ובחשים
- ✓ משאבות ואימפלרים
- ✓ מאווררים - ייצור כופים
- ✓ ציוד סובב לחקלאות:
- ✓ מכסחות, פטישים ותופים
- ✓ איזון גופים סובכים עד משקל 4.5 טון ובקוטר 2000 מ"מ

גל תעשיות

הורחאלקה ובקרה בע"מ

הידעת?

חוב הרעידות של ציוד סובב
הן כתוצאה מחוסר איזון החלק!

www.galind.co.il

ביצוע עבודות איזון דינמי בשטח ע"י מכשירים ניידיים תוצרת SCHENCK

איוקסון 6 א.ת. ישן ראשל"צ 03-9643673 | הנפח 5 עמק שרה באר-שבע 08-6287070

מחלקת איזונים

המפעל הגדול ביותר

יצרנית הטרקטורים SONELICA SOLIS מהודו, פתחה בחבל פונג'אב, מפעל יצור חדש. המפעל שמשתרע על שטח של 340 דונם, מותאם לייצר טרקטורים בעלי הספק של 120 ועד 200 כ"ס. דובר החברה מצהיר שהייצור השנתי, עומד על 300,000 טרקטורים וקצב הייצור גדול כל כך, שהוא משלים בניה של טרקטור כל שתי דקות. במפעל מועסקים כעת 5500 עובדים.

מפעל זה הוא בעל כושר הייצור הגדול בעולם. אחריו עומדים מפעלי MAHINDRA מהודו, עם תפוקה שנתית של 150,000 טרקטורים בשנה וחברת YTO מסין, עם תפוקה שנתית של 80,000 טרקטורים בשנה.



NEW HOLLAND

שני טרקטורים מתוצרת ניו הולנד, זכו השנה לעמוד באור הזרקורים, לאור הצטיינותם בתכונות שונות.

הטרקטור מדגם 9.700T, קבע שיא חדש, שבו עלה על כל מתחריו מאותה "שכבה". במבחן רשמי של המכון הלאומי לבדיקות טרקטורים בנברסקה (NTTL), הוא התבלט בנושאי תצרוכת הדלק הנמוכה והיכולת הגבוהה, של משיכה ביצול הגרירה. התצרוכת החסכונית ביותר, הייתה 17.6 כ"ס שעה לגלון דלק ואילו כוח המשיכה המרבי ביצול, עמד על 28.184 טון.

היצרן טוען שהחיסכון בהוצאה לדלק, יכול להגיע עד אלף דולר לשנה. הטרקטור מדגם 5T, נמנה על הטרקטורים הנמכרים ביותר בשנה האחרונה. טרקטור זה אשר מיוצר במפעל JESI באיטליה, זכה לאחרונה בחידוש נוסף: המנוע החדש שלו, עומד כבר בדרישות התקן TIER4 (דרגה 4) לפליטת מזהמים.



JOHN DEERE

לחברה יש שני מפעלי ייצור לסידרת GATOR, לאור הביקוש הגדול לכלים מסידרה זו, התקשה המפעל ב"הוריקן" שבמדינת "וויסקונסין", לעמוד בדרישות התפוקה המוגדלת. לפיכך השקיעה החברה סכומים ניכרים בהגדלת מפעל זה, עד לממדים כאלה, שיוכל לייצר בעצמו את כל הביקוש הנוכחי ויותר. זה אמור להיות יותר, ממה ששני המפעלים יכלו לייצר ביחד. חברת "ג'ון דיר" שותפה עם "קינג אגרו"



הפלדה המקובלים. המפעל בספרד, עם המפעל שבארגנטינה, ייצרו מעתה את המוטות עבור כל המרססים, שייבנו בהולנד, וכן בצפון וברוס אמריקה. הכמות שתיוצר בשנה, מוערכת ב-1,800 מוטות.

מספרד, בייצור של מרססי שטח גדולים ומתנייעים. למרססים אלה יש מוטות ריסוס רחבים מאוד, שמטבע הדברים הם גם כבדים מאוד. הניסיון הטוב, שנרכש בעבר הקרוב, הוכיח שמוטות ריסוס שבנויים מסיבי פחמן, קלים מאוד וחזקים מספיק, להחליף את מוטות



DEUTZ-FAHR LAND

לאחר שלוש שנים של תכנון והקמה, קונצרן S.D.F. פתח לאחרונה בגרמניה מפעל לייצור טרקטורים, שנחשב לחדשני והיעיל ביותר בעולם. במפעל שמשתרע על שטח של 150 דונם, מיישמים את הטכנולוגיות החדישות ביותר בנושאי ייצור הרכבה, צביעה, היראוליקה, אלקטרוניקה ובדיקות של המסגרת.

המפעל עוסק בייצור של טרקטורים, בעלי הספק שמעל 130 כ"ס וגם את הטרקטורים מן הסדרות 6, 8, 9-1, להפצה בשווקים שמחוץ לאירופה. בהקמת המפעל הושקעו 90 מיליון אירו.



LANDINI

בחברת LANDINI הוחלט להתחיל בייצור של סדרה נוספת, של טרקטורים מוגבהים לגידולי שורה ולירקות. הסדרה החדשה, שנקראת: Hi Clear, כוללת שלושה דגמים, בהספקים שבין 80 ל- 104 כ"ס. על פי הפירסום ב"פרופי", הטרקטורים מוצעים עם וללא תא נהג וכן עם ממסרת זחילה כאופציה.



CLAAS

ככל שהספק הטרקטור גדול יותר, הוא גם כבד יותר ומהדק יותר את הקרקע. הוא גם זקוק לשטח מגע גדול עם הקרקע, כדי להשיג מספיק תאחיזה, כדי שיוכל לנצל את ההספק שלו במשיכה. למטרות אלה, מקובל לצייד את הטרקטורים הענקיים בצמיגי לחץ נמוך, או בצמיגים כפולים ואפילו משולשים.

האפשרות הנוספת להשגת מטרות אלה, הוא לצייד את הטרקטור בזחלים מלאים, או בזחלים אחוריים בלבד.

אחרי שבחברת "קייס" ציידו את המגנום 380 בזחלים אחוריים, החליטו מהנדסי CLAAS, שזה רעיון טוב. לכן הם תכננו את הטרקטור Claas-Axion-900-Terra-Trac-630 שצויד בזחלים אחוריים בלבד. פרט לזה, הטרקטור הוא בעל מנוע בנפח של 8.7 ליטר, שמפיק 445 כ"ס וממסרה רציפה מתוצרתה של חברת ZF.



VERSATILE

לתפיסה החדשה, שהביא טרקטור הענק ה-CASE QUADTRAC, שצויד בארבעה זחלים, לא היה מתחרה בשוק במשך למעלה מחמש עשרה שנים. היציאה לשוק של ה- TEIGER 9000S בשנות התשעים, ערערה את עליונותו של ה- QUADTRAC של קייס, בזכות שטח המגע הגדול והלחץ הנמוך על הקרקע. הדגם Delta Track של Versatile, משמש כעת ביחד עם טרקטורים מתוצרת ג'ון דיר, כמתחרה רציני ל- QUADTRAC של קייס.





מכשירי תנועה מיכון חקלאי

סדרת M5001

טרקטור לגידולי שורה,
רפתות, מטעי תמרים
ושקדים

93-113 כוחות סוס
קבינה או טרקטור פתוח



גינון



גידולי שדה



מטעים



חממות



כתום זה קובוטה

סדרת M5001 כבר בישראל

מכירות: צפון - אהרון מדר 050-3013529 דרום - נמרוד גלס 050-3016356

מתוך כנס האגודה הישראלית להנדסה חקלאית 2017 (המשך מחוברת קודמת)



תפיסת זרעים רעים בקומביין תבואות

אבישי זה

המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני. המחלקה להנדסת תעשייה וניהול, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

מכיוון שבקומבינים ג'ון-דײר יש מגש המתנועע עם הנפות עשינו ממגש זה נפה והכנסנו מתחתיה מגש שאליו נכנסו הזרעים הרעים שמשם הם נשאבו לשק ענק בעזרת מפוח עם ציקלון. כך שבזמן הורקת מיכל הגרעינים ניתן לרוקן גם את השק עם זרעי העשבים מחוץ לשדה. לאחר שנתיים של בדיקות ניסיונות ושינויים נכנתה מערכת היודעת לתפוס חלק גדול מעשבי הבר בניסוי בשטח מסויים הגענו לכ-50 ק"ג זרעי זון וזרעים נוספים באורך שדה של כ-600 מטר עם שולחן קציר של כ-6 מטר, הזרעים היו נקיים עם מעט מאוד מוצים. הזרעים אכן נאספו לשק ענק שחובר בצידו הימני של הקומביין כאשר מעליו ומחובר לשק בנוי המפוח עם הציקלון. יש לציין שגם גרעיני הפחת של החיטה נאספו ולא נשארו כזרעים רעים לשנה הבאה.

הציוד עבד בצורה טובה בשדה כאב טיפוס אך ניתן בהחלט ליצר מערכת מסחרית לתפיסת עשבי הבר שתגרום להפחתת כמות העשבים בשדה במשך השנים. פעולה זאת ביכולתה להפחית את כמות העשבים כחלק מהפעולות להפחתתם כמו ריסוס עיבוד.

תודות - למשרד החקלאות שה"מ על האימוץ, המימון ומתן הדגש על פיתוח. לשקמה גידולי שדה על החזון, הבניה והניסויים ובמיוחד על הסבלנות והסובלנות. לועדת מגדלים נגב. למורדי מורטון משובל.

לפני כ-5 שנים פיתחנו מכשור לתפיסת זרעים רעים בקומביין לתבואות כאשר ראשית הפיתוח נעשה מתקציב משרד החקלאות שניתן למדריכים לצורך פתוח נושאים חדשניים. הפיתוח נעשה בשקמה גידולי שדה שהובילו את כל נושא הבניה והניסויים בשדה. ראשית הפיתוח נעשה ע"י צוות בראשותי שכלל את יוסי קשתי מהמכון להנדסה, עידן ריצטר מדריך פלחה ויניב רכז הפלחה של שקמה. בהמשך השתתפו - מפעילים, אנשי מוסך שקמה ואורי פינלי על הבניה והרעיונות.

קציר התבואות נעשה כאשר הצימוח יבש לאחר עונת חורף יחד עם התבואה גדלים גם עישבי בר. חלקם הגדול בדרך כלל מושמד ע"י ריסוס אך תמיד נשארים בשדה הצמחים הלא רצויים. בעונה זאת גם העשבים מתייבשים ונקצרים. חלקם, כמו שיבולת שועל יודעים להפיל את הזרעים עוד לפני בוא הקומביין. רוב הזרעים של עשבי הבר עפים מהקומביין חזרה לשדה ע"י הרוח שמיצר הקומביין, זאת כדי לא ללכלך את הגרעינים שבמיכל. הזרעים הללו מפוזרים חזרה בשדה ונובטים שנים לאחר מכן ומגדילים שנה אחר שנה את אוכלוסיית העשבים בשדה. מכיוון שעשבי הבר נקצרים, הרעיון היה לנסות לתפוס אותם בקומביין ולהוציא אותם אל מחוץ לשדה.

מכיוון שהזרעים בדרך כלל קטנים מהחיטה שעורה, אפונה וכדומה הם עפים עם הרוח אל מחוץ לנפות, לכן החלטנו לתפוס אותם בעזרת הכנסת עוד נפה של 4 מ"מ חור עגול מאחורי הנפות של הקומביין.

פיתוח גישה לתכנון רובוט חקלאי מבוסס משימה

מרק לוין ואמיר דגני הטכניון

המזון לאוכלוסייה גדלה שצפויה להגיע עד כדי תשעה מיליארד איש בשנת 2050. הפתרון המתבקש בכדי להתגבר על הבעיה הינו שימוש ברובוטים.

שטחים חקלאיים בעולם מצטמצמים במהירות. רק בשישים השנים האחרונות שטח חקלאי לנפש ירד פי 4! בעיות אלו ובעיות נוספות, כגון כוח האדם זמין ההולך והאוזל עלולים לגרום לבעיות בהספקת

מוכוון משימה. רובוט מודולרי הינו רובוט שמורכב מיחידות בסיס אשר על ידי שינוי אופן הרכבתן ניתן להגיע לתצורות שונות של הרובוט. יתרונות של רובוט זה הם המחיר הנמוך יחסית ופשטות כמו ברובוט מוכוון משימה ויכולת לייעד לו מגוון רחב של משימות כמו ברובוט אוניברסלי.

במחקר זה אנו מתמקדים בהוכחת התכנות של זרוע מודולרי לקטיף ולא דנים בשאלות כגון זיהוי פירות ועריכת בשלותם. נציג את המתודולוגיה לתכנון זרוע מודולרית מבוסס משימה החל משלב מידול העצים בשטח ועד לתכנון של פרמטרי הרובוט. נדגים את השיטה על מגוון עצים אשר מודלו בעבודות קודמות ונאמור על יתרונות של רובוט מודולרי יחסית לרובוט שמפרקיו אינם ניתנים לשינוי.

בתחום המתודולוגיה נציג את השיטה שפתחנו עבור תכנון רובוט מודולרי, אשר מתאימה גם לתכנון כל רובוט מוכוון משימה. שיטה זו, המאפשרת ניסוח בעיית קטיף או כל בעיה אחרת בה יש צורך בהגעה למספר יעדים בלי להתנגש במכשולים, מתבססת על תורת האופטימיזציה ומפרידה את הבעיה למספר שלבים. שלב האופטימיזציה מוגדר כבעיית ILP (תכנות לינארי בשלמים). הגדרה זו של הבעיה מאפשרת חופש פעולה למשתמש או חוקר בהגדרת המשימה ופתרונה על ידי כלים מתמטיים הקיימים בשוק.

פתרון זה מאפשר שימוש בפחות כוח האדם האנושי ובכך לעלות את כדאיות היצור החקלאי וגם להתגבר על העדר העובדים. תחום הקטיף הינו אחד התחומים בהם חוסר כוח האדם הזמין מודגש ביותר מאחר במדובר בכוח עבודה זמני, המגיע אך ורק לעונת הקטיף פרי למאכל. בתחום קטיף הרובוטי נעשו לא מעט עבודות מחקר אקדמיות, הוקמו מספר חברות הזנק ברחבי העולם ואף בישראל, אך נכון לרגע כתיבת שורות אלו אין מוצר מוגמר אשר ניתן לרכוש אותו ולהפעיל. אחת הסיבות המרכזיות לכך היא יוקר השימוש ברובוטים כאלה. יוקר זה נובע משתי גישות שונות הנפוצות היום: רובוט אוניברסלי מול רובוט מוכוון משימה.

רובוט אוניברסלי הינו רובוט שמסוגל לבצע מגוון רחב של משימות. רובוט זה לרוב הינו יקר מאוד ודורש תחזוקה של אנשי מקצוע שחקלאי מן השורה אינו מסוגל לספק. בניגוד לשיטה הזו, רובוט מוכוון משימה הוא רובוט פשוט יותר המסוגל לבצע משימה אחת בלבד או לכל היותר מספר משימות דומות. רובוטים מהסוג הזה לרוב זולים יותר מרובוטים אוניברסליים, אך עדיין אינם אטרקטיביים לחקלאי וזאת מכיוון ניצול מועט של הרובוטים מהסוג הזה. לצורך הדוגמה, רובוט לקטיף תפוחים יהיה בשימוש כמה חודשים בודדים לאורך השנה ושאר הזמן יבלה במחסן בלי לספק רווח לבעליו. על מנת להתגבר על שתי בעיות אלו אנו מציגים רובוט מודולרי

חיזוי עומק העקבה ושינוי תכונות הקרקע בעקבות מעברים

ירון פרנקו, דרור רובינשטיין ויצחק שמולביץ
הנדסה אזרחית וסביבתית - הטכניון

לעומק העקבה המתפתחת וכן שינוי תכונות הקרקע בעקבות המעברים. המודל שפותח תלוי בפקטור שיש לכיילו בניסויים. כדי לבחון את המודל, פותח מודל דו מימדי של רכב זחלי ב-Matlab הכולל את פירוש הלחצים תחת רכב זחלי או גלגלי. כמו כן, בוצע ניסוי מעברים בשטחים שונים. נמצאה התאמה טובה בין תוצאות המודל לניסויים. מתוך ההשוואה בין המודל לניסויים נמצא כי הפקטור שיש לכיילו תלוי בצורה לינארית בתכולת הרטיבות של הקרקע. לכן, באמצעות ניסוי בקרקע נתונה במצב נתון ניתן לחזות את עומק העקבה ושינוי תכונות הקרקע בכל רטיבות שתהיה לקרקע כתלות במספר המעברים ובכך להעריך נכון מבחינת בחירת הכלי ותזמון העבודה.

נסיעות בשיירות מקובל בתחומים שונים, כגון: בחקלאות בהם נוסעים על פסי דריכה קבועים ע"י טרקטורים המבצעים פעולות חקלאיות שונות וכן נסיעות מבצעיות של כלי רכב צבאיים. מעבר של רכב על הקרקע משנה את תכונותיה המכאניות וכן את גיאומטריית פני הקרקע. כתוצאה מכך, בפועל, בכל אחד ממעברי הרכב יש ביצועי עבירות שונים. הבנה של השפעת המעברים על העבירות היא נדבך חשוב בהבנה של עבירות. למרות חשיבות נושא זה, במהלך השנים נעשו מעט מאוד מחקרים המקדמים את הידע בסוגיה זו.

המודלים לחיזוי מספר מעברים הם ברובם סטטיסטיים או דורשים ניסוי מקדים של הפלטפורמה הרצויה על גבי קרקע נתונה. במסגרת המחקר הנוכחי פותח מודל הקושר בין תכונות הרכב והקרקע

שיפור תהליכים בקו האריזה לעגבניות שרי מבוסס מודל תורת האילוצים

עידן בוטה, אמיר שמואל, יריב מילוא, גיא קשי - המחלקה להנדסת תעשייה וניהול, עזריאלי המכללה האקדמית להנדסה ירושלים

בקו האריזה באופן מרבי. השלב השני כלל התמקדות בבניית מערכת תומכת קבלת החלטות DSS בכדי לשפר את נציילות ואפקטיביות זמן מנהל הארגון בהחלטה על אופן חלוקת מארזי עגבניות השרי לתאים (השונים) בשל מורכבות הבעיה, באופן דומה לפתרון בעיות בתחום חקר ביצועים, הגדרנו היוריסטיקה שתסייע בהגעה לפתרון מהיר העומד באילוצים). אילוצי המערכת אופיינו בהתאם לשונות הגדולה במשק ובוצע תכנון של מערכת ה-DSS על בסיס קוד VBA וממשק משתמש תואם ממשק מכונה.

מתודולוגיית ביצוע השיפורים הסתמכה על מתודולוגיית שבעת השלבים לפתרון בעיות) (Shiba and Walden 2001) (מתודולוגיה זו הכתיבה את אבני הדרך המרכזיים בפרויקט וסייעה להתמקד בפתרונות ישימים ויעילים עבור המשק. התוצר הסופי הובילו למקסום יכולת קו האריזה (Jones et al. 2005) (והגדלת תפוקת האריזה ב 150% אשר נמדד על בסיס מודל קיבולת מכונה. בוצע חישוב החזר השקעה על המכונה) (ROI) (ונמצא כי יהיה החזר תוך פחות משנתיים בשל העלאת התפוקה, הפחתת התלות במנהל והפחתת כמות העובדים. הנושאים שאליהם משיך הפרויקט: שיטות למציאת צווארי בקבוק ופתרונם, שיטות לפיתוח מערכות מידע תומכות החלטה, שיטות לניהול פרויקטים.

במשק בו נעשה הפרויקט נקנתה מכונת אריזה חדשה אשר תוכננה ליעל את תהליך האריזה כאשר נכנסת הזמנת ייצוא עבור עגבניות שרי. הרעיון בקניית המכונה הוא "גריפת" הזמנה גדולה יותר מהמתווך כאשר יש ביקוש. אך לצורך כך צריך שהמכונה תהיה יותר יעילה מהשיטה הרגילה. לפני קניית המכונה, כל ענף (אשכול עגבניות) שנקטף היה נשקל באופן ידני ונכנס לתוך אריזה עד אשר היו מגיעים מעבר למשקל הרצוי, ולאחר מכן התבצע תהליך ניילון (שרנוק) עבור כל אריזה. תהליך אשר דורש מכל עובד חשיבה ובעל שונות גבוהה עבור התפוקה בין כל עובד.

מטרת הפרויקט הייתה הטמעה וייעול של מכונת אריזה ראשונה מסוגה לעגבניות שרי על בסיס מודל תורת האילוצים. תיאוריית האילוצים (Goldratt and Cox 1985) (מבוססת על התאוריה שבכל ארגון קיים מספר קטן של אילוצים אשר מהווים צווארי בקבוק לתפוקת הארגון ועל הארגון לאתר אותם, לשפרם ובכך ישפר את תפוקת המערכת כולה. לשם מציאת אילוצי הארגון, נעשה שימוש במודל קיבולת מכונה, תרשימי תהליך וניתוחים סטטיסטיים של תצפיות על התהליך. בכל פעם ששופר אילוץ, בוצע ניתוח נוסף לזיהוי ושיפור האילוץ החדש. הפרויקט חולק לשני שלבים עיקריים כאשר השלב הראשון היה הטמעת שיפורים ופתרונות תפעוליים מהירים להעלאת התפוקה

רובוט אסיף מלונים: מאסטרטגיה לניסויים ראשונים

ליעד רשף, בעז ציון | המכון להנדסה חקלאית

במחקר קודם (בשיתוף פרופ' יצחק שמולביץ ודר' משה מן מהטכניון) פיתחנו אלגוריתמים לחלוקת משימות אסיף בין מספר זרועות, כך שיתקבל אסיף אופטימאלי בכל סט של תנאים (מהירות רובוט, קינמטיקת הזרועות, צפיפות מלונים, מספר זרועות). האלגוריתמים הפכו בעיית חישוב קומבינטורית מסובכת (NP-Hard) לבעיה פשוטה הנפתרת בפחות משנייה. באמצעות סימולציות בכל מני תנאים ניתן לגשת לתכנון פונקציונאלי של הרובוט ואף לחזות את כושר האיסוף. הפיתוח הנוכחי מתמקד בתכן כולל של רובוט בעל זרוע אחת אשר מיועד לניסויי שדה. בכנס יוצג תכן הרובוט על חלקיו השונים, מערכת הבקרה וניסויי שדה ראשונים לקראת ניסויי שדה בקנה מידה מסחרי מלא בקיץ 2018.

במדינת ישראל מגדלים מלון, אבטיח ודלעת בשטחים נרחבים. אסיף הפירות רובו ככולו נעשה בעבודה ידנית, גם אם נעשה סיוע בכלי עזר ממנועים ועומס העבודה רב בתקופה קצרה יחסית. פיתוח רובוט לאסיף גידולים דו-ממדיים אלה עשוי לפתור את מצוקת כוח האדם ולחסוך כסף רב.

אסטרטגיית האסיף הרובוטי מבוססת על מיפוי מוקדם של מיקום מלונים בשלים לאסיף. פועל הולך בשדה ומסמן באמצעות RTK-GPS מיקום מדויק של כל המלונים אשר יש לאסוף. רשימת הקואורדינטות הזו מוזנת כקלט לבקר של רובוט רב זרועות אשר נשלח לאסוף את המטרות. הרובוט מצויד בזוג אנטנות GPS הממקמות אותו במרחב (כולל אזימוט) ומאפשרות הזזה מבוקרת של זרועות הרובוט לכיוון מלונים אשר יש לאסוף תוך כדי התקדמות הרובוט מעל הערוגה.

מכונת חיטוי רציפה לכל זרעי הגד"ש תוצרת שבדיה



מהירה
קומפקטית
קלה להפעלה

שי ויז'ן (Centor Israel) חברה בקבוצת Centor העולמית, יבואנים ומפיצים
טכנולוגיות ומיכון לניקוי, חיטוי ייבוש ומינן אופטי של זרעים וגרעינים.

מפיצים את החברות המובילות בתחום



SATAKE



westrup
The technology of tomorrow

התקשרו: יונתן 054-5656362

www.shaivision.com



מכסחה לכיסוח כותנה וגידולים נוספים

תוצרת חברת FALC איטליה

דגם DT/2R 6400

יבואן: צ"ח עפולה

הספק נדרש	120-180 כ"ס
מעביר כוח	1000 סל"ד
רוחה עבודה	6.441 מטר
רוחב כללי	6.855

מופעלת בכיסוח כותנה בקיבוץ אפק



כיסוח כותנה



לנגוס

חברה משפחתית זו, החלה דרכה בשנת 2005. היא עסקה בתיקון ושיפוץ כלים שונים למשקי הגליל העליון. העיסוק בהידראוליקה, החל בהכנת צנרת והתפתח בשיפוץ מכללים הידראוליים למיניהם. לפני שנה החלו גם ליבא כלים שונים לגר"ש ולמטעים.

החברה התמקמה לאחרונה בסדנה חדשה וגדולה בקיבוץ עמיר.

טלפון: 054-2500505



חסקלת תוצרת ELAO פינלנד

דגם SCORPIO 550

יבואן: "יעדים"

מופעלת על ידי הקבלן שרון עטיה

הטרקטור המפעיל	גון דיר 7430
הספק נדרש (לפי היצרן)	לפחות 100 כ"ס
ההנעה	הידראולית
רוחב כללי להסעה	3 מטר
רוחב איסוף	5.5 מטר
רוחב סכין	1.2 מטר

לפרטים: שרון עטיה טלפון: 0507477572





פנדט, סיפור של הצלחה

נקראה בשם: VARIO. בגלל קשיים כלכליים, לא המשיכו בייצור הממסרה, עד שנת 1996, שאז הוציאו לשוק את הטרקטור מדגם 926, שהיה הראשון בעולם בעל תיבת VARIO. גם חברות מתחרות פיתחו תיבות הילוכים רציפות, אך כנראה שלתיבת VARIO יש יתרונות, שבזכותם היא הכי פופולרית בשוק הטרקטורים. כיום אפשר למצוא את התיבה הזו גם אצל יצרנים אחרים, כמו: JCB, CLAAS, MASSEY FERGUSON ועוד.



משפחתו של סילבסטר פנדט, מן העיירה מרקטוברדרוף בגרמניה, עסקה רק בייצור של שעונים ומנעולים, החל משנת 1635. השינוי חל בשנת 1920, כאשר בניה ותיקון של מכשירים חקלאיים, הפכו להיות חלק עיקרי של עסקי החברה. בשנות השלושים התחילו האחים פנדט, לייצר טרקטורים קטנים ועד שנת 1937, בנו טרקטורים בעלי 6 כ"ס, מחרשה רתומה ומקצרה מוסעת עצמית.

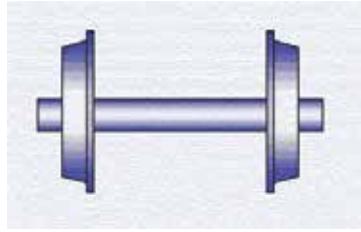
עם השנים, הפכו הטרקטורים להיות המוצר היחיד של חברת פנדט. איכות הטרקטורים, גרמה לביקוש גדל והולך ולתכנון של עוד ועוד דגמים חדשים ובעלי תכונות חדשות. את הטרקטור Dieselross בעל ה-6 כ"ס החליף בשנת 1937 דגם חדש בעל 16 כ"ס ומעביר הכוח הבלתי תלוי, הראשון בעולם. בשנת 1949 החלו ליצר בכל חודש 20 טרקטורים בעל 18 כ"ס. בשנת 1953 החלו לייצר טרקטור נושא כלים (דומה מאוד לזה של חברת לנץ).

הטרקטור שהוצג בתערוכת אגרוטכניקה בשנת 1995, זכה בפרס ראשון והחברה קיבלה את העיטור הגבוה ביותר לגאונות ולחדשנות של ציוד לחקלאי בורד.

במקביל, המשיכה החברה לייצר דגמים חדשים ובעלי הספקי מנוע גבוהים. תיבת ההילוכים הרציפה, שפיתחה החברה כבר בשנת 1970,



שאלות ותשובות



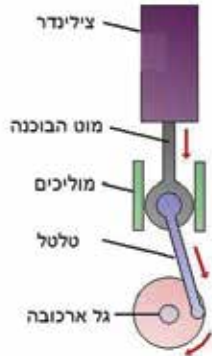
שאלה מאתגרת מס' 25

מדוע השטחים שנשענים על הפסים בגלגלי הרכבת, חרוטים בצורה קונית?

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

תשובה לשאלה מאתגרת מס' 24

זהו הדיזל הגדול בעולם מנוע ענק זה, נבנה בשנת 2006 על ידי החברה הפינית Wartsila Sultzer, עבור אנייה ענקית. הוא נקרא מנוע: RTA 96-C. ארכו 26.6 מטר, גבהו 13.5 מטר ומשקלו 2,300 טון. קדח הצילינדר הוא 96 ס"מ ומגבה הבוכנה הוא 2.5 מטר. למנוע זה יש 14 צילינדרים, שמהם הוא מפיק 107,390 כ"ס, במהירות מירבית של 102 סל"ד. המנוע הוא מנוע שתי פעימות. בכדי להשיג אטימה מיטבית, הבוכנות שלו לא נתונות ללחצים לצדדים, בזכות מערכת שנקראת: Crosshead bearing, שהוסברה בשאלה האתגרית בעבר.





ג'ון דיר - פירוקים אלף נאמרים...
י.קמחי בע"מ מציגה:

סדרת הטרקטורים 4M (תוצרת ארה"ב)
 ייבוא, שרות וגיבוי ע"י י.קמחי בע"מ

הנדסת אנוש שרק "ג'ון דיר" יודעים לייצר
 פמיכות לאורך שנים, סחירות גבוהה ושלטת ערב



התמונות להמחשה בלבד. ט.ג.ח.

מנועי דיזל 4 צלינדרים בהספקים של 49/65 כ"ס.

**הזדמנות לרכוש
 "ג'ון דיר" אמריקאי איכותי
 במחירים חסרי תקדים.**

49 כ"ס - 87,000 ש"ח
 65 כ"ס - 106,000 ש"ח
 מעמיס מקורי - 30,000 ש"ח
 כולל הרכבה
 *המחירים לא כוללים מע"מ

- ◆ מבנה הנדסי המקנה גמישות ויכולת תמרון גבוהים.
- ◆ הגה הידראולי.
- ◆ הנעה 4X4 מערכת סגורה ללא צלבים חשופים.
- ◆ תמסורת סינכרונית של 12 הילוכים +
- ◆ חורסר הידראולי. קדימה אחורה ללא קלאץ.
- ◆ מצמד (קלץ) רטוב.
- ◆ אפשרות להתקנת מעמיס קידמי.
- ◆ שרידות לאורך שנים וסחירות גבוהה.

כפר הנגיד מיקוד 76875
 טל. 08-9421120, 08-9439294 פקס. 08-9421119

יוסי: 050-8575530 יובל: 050-8575535

י.קמחי בע"מ יבואן בלעדי

www.Jkimchi.co.il

J_kimchi@netvision.net.il