



משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שירות ההדרכה והמקצוע
אגף ענפי שירות, תחום מיכון וטכנולוגיה



מרס-אפריל 2023

מיכון וטכנולוגיה בחקלאות

הדפון הוכן על ידי מדריכי המיכון וטכנולוגיה:

רוני אמיר, הראל גרינבלט, שמשון שמאייב, מיטב מאור ועמוס לילינפלד (פרטי קשר מופיעים בסוף הדפון)

הקדמה

תחום מיכון וטכנולוגיה שבאגף ענפי שירות בשה"מ שמח לפרסם דפון זה לחקלאים כדי להנגיש מידע ולשתף בעדכונים שונים ובידע שנצבר ועודכן לאחרונה בתחומים שונים, המתייחסים למיכון, לטכנולוגיה ולחדשנות בענפים השונים. בסקירה שלהלן נציג רשמים מהתערוכה החקלאית EIMA 2022, בולוניה, איטליה, במת עבודה אישית למטעים, סיכום ניסוי בדיקת מרססים בשקדים, תכנון, הרכבה והתאמות על פלטפורמה חשמלית למרסס חשמלי בריסוס אננס בבתי צמיחה.

נשמח לקבל הארות, הערות ועצות, שיתרמו להפקת דפונים מועילים בהמשך, בדוא"ל: meitavm@shaham.moag.gov.il (מיטב)

מדריכי המיכון בשה"מ זמינים לכל דבר ועניין לטובת קידום ופיתוח המיכון החקלאי והטמעת טכנולוגיות חדשות.

רשמים מהתערוכה החקלאית EIMA 2022 בולוניה, איטליה

רוני אמיר ועמוס לילינפלד

בעקבות הצורך בהגדלת ייצור המזון העולמי וייעולו, נדרשת החקלאות לשימוש במיכון חדשני, המצריך מחשוב ודייקנות מרביים, כך תערוכת EIMA חרטה על דגלה: חדשנות והתקדמות ל:

agriculture 4.0 the future of farming technology

[Agriculture 4.0 הוא כינוי למגמות הגדולות הבאות העומדות בפני התעשייה, כולל התמקדות גדולה יותר בחקלאות מדויקת, האינטרנט של הדברים (IoT) ושימוש בביג דאטה כדי להניע יעילות עסקית גדולה יותר מול עליית אוכלוסיות ושינויי אקלים].

התערוכה עסקה בנושאים של חקלאות מדייקת, חשמול עשבייה, איסוף מידע ויישומו בשטח. התצוגה נחלקה למתחמים שכללו ציוד חקלאי כבד, כמו טרקטורים וקומביינים; למתחמים של ציוד חקלאי 'קל' יותר, כמו קלטורות, מכונות זריעה ושתילה, מכונות אסיף וכלים לעיבוד קרקע מדייק; ואולם גדול הוקדש כולו לקלטור עשבייה כמענה להדברה כימית.

לכל הטרקטורים והציוד שהוצגו היה מנוע בתקן זיהום 5 stage, כפי שישווק באירופה בשנת 2023. בנוסף לכך, התאפיינו הטרקטורים החדשים ביציאות הידראוליות ובשקעי חשמל מרובים, בהתאם לדרישות המתקדמות ביותר. ראויים לציון בחדשנותם הם טרקטור חשמלי מלא, טרקטור בעל מנוע גז וטרקטור היברידי של חברת 'לנדיני'.

להלן דוגמאות אחדות לכלים החדשניים, שהוצגו בתערוכה, המספקים מענה טכנולוגי מתקדם. רובוט זריעה וניכוש עשבים סולרי אוטונומי (איור 1) - פותח במטרה לנהל את הדברת העשבים בצורה יעילה ובת קיימא. בעל 4 פאנלים סולריים וסוללות נטענות מהפאנל עצמו. הרובוט מאפשר רמת דיוק גבוהה בעת הזריעה ע"י GPS עם RTK. רוחב הזריעה 3 מטרים ב-6-8 שורות זריעה במקביל. הוא זורע ומסיר עשבים מבלי לגרום להידוק הקרקע, הודות למשקלו הקל. דיוק הזריעה הייחודי מאפשר לרובוט לנקות את הגידולים מקרוב, ובכך למזער או אפילו לבטל את הצורך בהדברת עשבים ידנית. בתערוכה השתתפו כמה יצרנים של רובוט מסוג זה.



איור 1. כלי אוטונומי לזריעה ולעישוב, תוצרת Farmdroid, דגם FD20 מדנמרק

[קישור לאתר החברה](#)



לדוח המלא יש ללחץ על הקישור

במת עבודה אישית למטעים

הראל גרינבלט

בשנים האחרונות ניתן לראות שימוש הולך וגובר בממות עבודה ובממות קטיף (איור 2) בגידולי מטעים, בדגש על נשירים (תפוח, אגס ועוד), כאשר במות אלו משמשות ככלי עזר לקטיף. מורכבות עליהן מערכות מסועים להסעת הפרי למכל, והן עצמן משמשות לעבודה. בהסרת המסועים ניתן לבצע מגוון עבודות בגובה, כמו: קשירות, גיזום, טיפול ברשתות ועוד. לרוב בכל במה ניתן לעבוד כ-4-8 עובדים.

אחד האתגרים בשימוש בכלים מתבטא בכך שעשוי להיווצר מצב שבו עובד אחד סיים את משימתו ונותר חסר עבודה, בעוד ששאר העובדים הנמצאים על הבמה טרם סיימו את עבודתם, כך שלא ניתן להתקדם עדיין לעץ הבא. עניין זה הוא חסם משמעותי בפעולות כמו קטיף פירות, שבהם נדרש ניצול זמן מרבי של כל עובד ועובד.

לאחרונה פותחה במת עבודה וקטיף אישית (איור 3), ויתרונה הבולט הוא בדיוק הנושא שצוין לעיל - אין תלות בעובדים אחרים, העלולים לעכב את העבודה. במטע אורטל הסתיימה לאחרונה עונת פיילוט ראשונה בשימוש בבמה זו.

הבמה מופעלת באמצעות חשמל בלבד, ולא בסולר, כמו בשאר הבמות.



איור 2. במת עבודה לקטיף ולעבודות שונות, כגון קשירות, גיזום, טיפול ברשתות ועוד

קרדיט: [The English Apple Man](#)



איור 3. במת קטיף ועבודה אישית (פיתוח ישראלי)

קישור לסרטון - הכלי בפעולה



סיכום ניסוי בדיקת מרססים בשקדים

שמשון שמאייב

גידול השקדים בארץ מאופיין במזיקים ובמחלות רבים, העלולים לפגוע בו במהלך העונה כולה, דבר המאלץ את המגדלים לנקוט פעולות למניעת נזק לעץ ולפירות במשך כל הגידול. כאמור, ענף השקד סובל מבעיות הגנת הצומח, הפוגעות בחלקים נרחבים בעץ, כולל בצמרת, המגיעה לכ- 6 מטרים בעיצוב המטע הנוכחי. ריסוסי נוף שאינם מבוצעים בצורה יעילה ומוצלחת, עלולים כמובן להקשות על קבלת הדברה מיטבית.

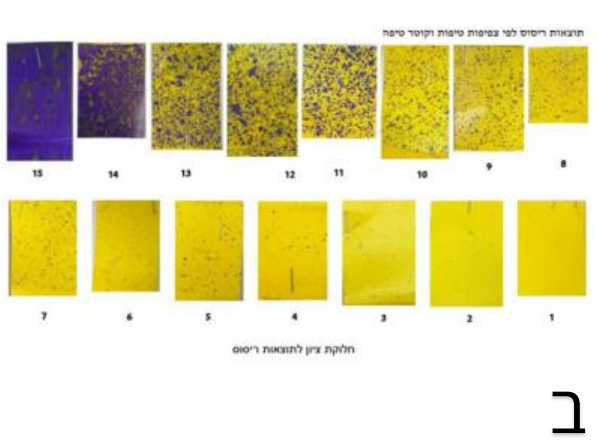
בשוק מוצעים מרססים רבים, שהפופולרי ביניהם בקרב מגדלי השקד הוא מרסס מפוח נגרר צירי בעל גודל כנפיים שונה (ספידט).

בשנים האחרונות נכנסו לשוק כלי ריסוס חדשים, שלטענת היצרנים, הם בעלי כושר כיסוי טוב יותר של חלקי העץ השונים בנסיעה במהירות גבוהה יותר ובנפח תרסיס נמוך.

בענף השקד מקובל לרסס בנפח של כ-100 ליטר לדונם ובמהירות נסיעה ממוצעת של 3.8 קמ"ש. בשנת 2021 הוצב ניסוי לבדיקת כלי ריסוס בשקד בקיבוץ מגל. ההבדל בתוצאות יעילות המרססים לא היו משמעותיות, אך עלו ממנו שלוש מסקנות עיקריות בנוגע ליישום שבוצע:

1. החלק התחתון של העצים מקבל עודף תרסיס.
2. החלק העליון של העצים אינו מקבל די תרסיס.
3. ככל שעולים במהירות הנסיעה ליותר מ- 4 קמ"ש, איכות הפיזור נפגעת, בעיקר בשליש העליון של העץ.

לסיכום המלא יש ללחוץ על הקישור



איור 4. אחד מהמרססים בפעולה (א); פענוח התוצאות והשוואת הריסוס בין הטיפולים (ב)

תכנון, הרכבה והתאמות על פלטפורמה חשמלית למרסס חשמלי בריסוס אננס בבתי צמיחה

מיטב מאור

בישראל מגדלים מעל 2500 דונמים של אננס. המבנים המקובלים לגידול האננס בארץ הם חממות, מנהרות ובתי רשת צל. השתילה נעשית בערוגות מוגבהות (30 ס"מ), וגובהם של הצמחים בין חצי מטר למטר, מעל פני הערוגה. ענפי הצמח הם קוצניים וקשים יחסית.

במהלך זמן גידול האננס, הנוף 'סוגר' את הערוגה, כולל את השבילים בין הערוגות. בשלב כזה עובד שנדרש לריסוס ידני (עם מרסס גב או צינור ורובה) צריך לפלס את דרכו בין ערוגות הצמחים (איור 5). בשל הקושי במעבר נהוג לעתים לבצע קיצוץ של נוף הצמחים בשבילים באמצעות סכין גדולה, כדי שניתן יהיה להיכנס ולרסס (קיצוץ שכזה פוגע בצמחים ועשוי לפגוע בפוטנציאל היבול). אין אפשרות לרסס באמצעות טרקטור, כיוון שהערוגות מוגבהות והנוף גבוה - מגיע לכ-80-130 ס"מ מהקרקע. משום שמדובר בריסוס ידני ובמעבר קשה ואיטי, נוצר מצב של הספקים נמוכים, חוסר אחידות ואיכות נמוכה של הריסוסים.

בעבודת מחקר זו בחנו פלטפורמה חשמלית המיועדת לקטיף. הפלטפורמה שודרגה והותאמה כך שתוכל לרסס מנהרות גידול אננס במעבר אחד באופן טוב יותר מבחינת הספקים, אחידות, איכות ובריאות העובד. במהלך שלבי התכנון והפיתוח הוסעה הפלטפורמה בתוך המנהרה, לבחון את יעילות הריסוס וחפיפת הריסוס על הנוף (תצפית), אורך מוט הריסוס (השפעת יציבות הכלי), עבירות התנועה, ממשק אדם-מכונה ועוד (איור 6).

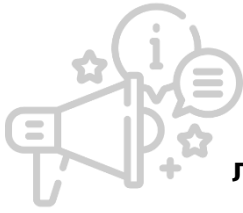
למאמר המלא יש ללחוץ על הקישור



איור 5. ריסוס ידני (א) ונוף גבוה (ב) - כשגובה הצמחים מגיע לכ-80-130 ס"מ מהקרקע



איור 6. המרסס החשמלי בפעולה בתוך מנהרה עבירה - מרסס במעבר אחד את כל שבע הערוגות



פרטי קשר:

רוני אמיר - מנהל תחום מיכון וטכנולוגיה, שה"מ, משרד החקלאות

romir@shaham.moag.gov.il ,050-924-1428

הראל גרינבלט - מדריך מיכון וטכנולוגיה, מחוז העמקים, שה"מ, משרד החקלאות

harelg@shaham.moag.gov.il ,054-819-5182

שמשון שמאייב - מדריך מיכון וטכנולוגיה, מחוז מרכז, שה"מ, משרד החקלאות

shimshons@shaham.moag.gov.il ,050-982-7362

מיטב מאור - מדריך מיכון וטכנולוגיה, מחוז הנגב, שה"מ, משרד החקלאות

,meitavm@shaham.moag.gov.il ,052-453-5349

עמוס לילינפלד - מדריך מיכון וטכנולוגיה, ארגון עובדי הפלחה

amos@falcha.co.il ,055-999-8896

האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד ואינו מהווה חוות דעת מומחה לצורך הצגה כראיה בהליך משפטי. על מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות, ושימוש או הסתמכות על המידע המופיע לעיל הינו באחריות מקבל העצה בלבד.

אין להעתיק, להפיץ או להשתמש במסמך זה או בחלקים ממנו לצורך הליך משפטי כלשהו, ללא אישור מראש ובכתב של החתומים.