

המכון להנדסה חקלאית - לקראת "אגריטור אביב '93"

י. סגל, מנהל המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי

יעדים ומחקרים

המכון להנדסה חקלאית של מינהל המחקר החקלאי מונה כשבעים חוקרים, מהנדסים וטכנאים, העוסקים בנושאים שונים בתחום המיכון וההנדסה החקלאית.

את יעדי המכון להנדסה חקלאית מכתבים יעדי חקלאות ישראל ובעיותיה, ואלה נגזרים מדרישות החקלאים מזה וממערבותם של החוקרים בעשייה ובמחקר החקלאי מזה. עיקר המאמץ מושקע במחקר ובפיתוח ישומי, כגון פיתוח מכונות חדשות, התאמת ציוד קיים, ופיתוח ויישום של שיטות חדשות בהתאם לצרכים ולמגמות הפיתוח של החקלאות הישראלית. מלבד כל אלה מושקעת עבודה רבה במחקר בסיסי של בעיות יסוד בהנדסה חקלאית, מחקר המהווה תשתית הכרחית לפיתוח היישומי המתקדם. כן נערכות במכון בדיקות של ציוד חקלאי, מיובא או מייצור מקומי, לצורך התאמתו לתנאי העבודה בארץ. עבודת המכון בכללותה מאופיינת במחויבות רבה ליישום תוצאות המחקרים, דבר המתבטא ביותר מ-100 פטנטים רשומים בארץ ובעולם ובכ-60 התקשרויות עם יצרנים לשם ניצול מסחרי של היידע שפותח במכון. להתקשרויות אלה פירות רבים: מאות מכונות ומיתקנים העומדים לשירות החקלאים בארץ ובעולם, ואף תמלוגים למינהל המחקר החקלאי.

עבודות הפיתוח והמחקר במכון להנדסה חקלאית נעשות בשילוב הדוק עם החקלאים ועם התעשייה. שיתוף פעולה זה מבטיח התאמת הציוד והשיטות לתנאי העבודה ולהיקפה בסוגים שונים של משקים חקלאיים. עובדי המכון מלווים את ישום תוצאות עבודתם בשדה ומסייעים לחקלאים, יחד עם שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ), להפעיל את המכונות וליישם הלכה למעשה את שיטות העבודה החדשות. כן מסייעים הם לתעשייה בשלבי הייצור הראשוניים.

החקלאות הישראלית נמצאת בתהליך של מהפך ומודרניזציה, שעיקרו מעבר מגידולי-שדה מקובלים לגידולים מתוחכמים ויקרים בבתי-צמיחה. נוסף לכך מודגש הצורך לעבור מייצור "מוצרי מדף" לייצור תשומות, כגון זרעים וחומר-ריבוי, באמצעים מתקדמים - מתרבויות רקמה ומטכנולוגיות המבוססות על הנדסה גנטית.

תהליכים אלה של מודרניזציה ותיעוש מחייבים שינוי מערכת המחקר ההנדסי בחקלאות. מפיתוח מכונות בשיטות קונוונציונליות עובר המכון להנדסה חקלאית לתחומים חדשים, הכוללים אלקטרוניקה, מכניקה מתקדמת, רובוטיקה, אנרגיה, מעבר חום ומאסה, אופטיקה ובקרה מתקדמת, ועוד.

נוסף לכך מחייב תהליך המודרניזציה השתלבות בנושאים רב-תחומיים הנמצאים בתהליך התהוות, כגון ביוטכנולוגיה, בקרת איכות משולבת, הדברה משולבת ועוד.

המכון להנדסה חקלאית פועל כיום במסגרת שלוש מחלקות (1) המחלקה להנדסה שלאחר אסיף, ולאבטחת איכות (Department of post-harvest engineering and quality assurance)

במחלקה זו מתמקד עיקר הפעילות בברירה ומיון של התוצרת שנאספה, וטיפול בה. אחד המוקדים הוא פיתוח שיטות לבדיקות-ללא-הרס של תוצרת חקלאית טרייה. כן עוסקים בבקרת איכות, במגמה להגיע לבקרת איכות כוללת בחקלאות. המחלקה מטפלת גם בסיוע הנדסי לפיתוח מוצרי מזון חדשניים ובשינוע בבתי-צמיחה, כולל ניהוג אלקטרוני ללא מפעיל.

(2) המחלקה לחקלאות מבוקרת ולהנדסת הסביבה (Department of controlled agriculture and environmental engineering)

מחלקה זו עוסקת בעיקר בשלושה תחומים, כלהלן. (א) גידולים חסויים ובקרת הסביבה (Protected crops and environmental control)

העבודה כוללת פיתוח מבנים, שיטות ואמצעים לבקרת אקלים ועוד.

(ב) ישום חמרי הדברה (Pesticide application) הדגש הוא - בפיתוח וחקירה של שיטות ישום חדשניות במגמה להפחית שימוש בחמרי הדברה.

(ג) פיתוח ציוד לטיפול בפרחים ובתוצרת הורטיקולטורית אחרת.

זה, במגמה להפחית ולייעל את העבודה הידנית הנדרשת בתחום זה.

(3) המחלקה לבדיקות ולטכנולוגיות מתקדמות בחקלאות (Department of testing and advanced technologies in agriculture)

נוסף לעיסוקה בבדיקות שגרתיות, עוסקת המחלקה בחקר ובפיתוח של שיטות בדיקה חדשניות בתחומים שונים, ובעיקר לחמרי כסות לבתי-צמיחה, ואמצעים אחרים לבקרת אקלים. במחלקה צוות העוסק בפיתוח רובוטיקה לגידולי-שדה בצד פיתוח מכונות מתקדמות למיכון גידולי שדה ומטע ולאיסוף יבולם.

פעילות חשובה במחלקה זו ובאחרות היא בתחום מיכון וממשק בענפי בעלי-החיים, באספקת מספוא ועוד. מהנושאים החדשנים במחלקה ראוי לציון מיוחד הטיפול בהנדסה של ייצור שתילים מתרבויות רקמה.

העבודה במכון נעשית הן במסגרת מחלקות מחקר והן במסגרת פרויקטים בין-מחלקתיים, תוך גמישות מרבית המאפשרת הקצאת האמצעים הטובים ביותר לכל משימה.



עגלה להסעת פרחים לבית-האריזה; ניהוג עצמי אוטומטי.

המחלקה לחקלאות ממוקדת ולהנדסת הסביבה תציג מיתקן להחלפת כיסויים בחממה. המיתקן יאפשר, לאחר גמר פיתוחו, מעבר רצוף מחממה סגורה ביריעות שקופות לחממה סגורה ביריעות רשת בלתי חדירה למזיקים. באופן זה יתקבלו בה תנאי אקלים מיטביים, תוך שמירה מפני חדירת מזיקים. פיתוח מתקדם של המערכת יאפשר מעבר מיריעה שקופה ליריעת רשת-צל, שתקטין את עומס-החום בשעות היום, תוך אטימה מפני מזיקים.

צוות ישום חמרי הדברה בשיתוף עם צוות פיתוח מכונות יציג דגם משופר של מרסס אוטומטי לחממות, הנע על מסילה (אחת לגמלון). תוצאות ההדברה שהושגו על-ידי הפעלת מרסס זה בחממת פרחים - היו מוצלחות ביותר. כלי זה עומד לפני ישום מסחרי.



מרסס תלוי על מסילה.

המשך בעמוד 734

תצוגת המכון ב"אגריטך אביב '93"

המכון יציג בתערוכה את ההידושים האחרונים שיצאו מתחת ידי המפתחים והממציאים.

המחלקה להנדסה של אהר אסיף ולאבסחת איכות תציג נפה למיון מדויק, שיתרונה העיקרי הוא ספיקה מרובה תוך ניקוי עצמי. בהשוואה לנפות מקובלות, הטיפול בתוצרת פחות תוקפני, ולכן איכות התוצרת נשארת טובה יותר.

כן מציגה מחלקה זו מערכת מעבדתית לבדיקה ללא-הרס של אבוקדו. המערכת מבוססת על עירור אקוסטי (גלים בתדירות על-קולית), ומאפשרת להבחין במצב ההבשלה של הפרי ולתת תחזית של משך הזמן עד להתרככות.



עגלה לטיפול גובה בחממת עגבניות.

מערכת ניהוג אוטומטית לטיפול-גובה בעגבניות ובגידולים מודלים אחרים בחממה - מאפשרת לעובד להתקדם בין השורות ולבצע את עבודתו בריצפות, ללא הקדשת זמן ותשומת-לב לנהיגה. לחצן רגל משמש לעצירה ולנסיעה. הודות למערכת זו גדלה תפוקת העובדים ב-30% - 50% לעומת מערכות ללא ניהוג. מערכת ניהוג זו משמשת גם לניהוג כלי אוטונומי לשינוע פרחים ומוצרי חממה אחרים לסככת האריזה.

כדור ממוכשר לאיתור נזקים הנגרמים מנגיפות בעת נפילה ומעבר פירות וירקות בכלי האיסוף ובבתי המיון והאריזה - יודגם בתערוכה, לאחר שהוכיח את יעילותו במערכי מיון ואריזה.

צוות ישום חמרי הדברה יציג גם מערכת שילהוב להדברת יבללת על תרמילי אגוזי-אדמה. מערכת זו, שבה נחשפים התרמילים ללהבה בטמפרטורה של כ-750 מ"צ במשך כחמש שניות, הוכיחה תוצאות מצוינות בהדברת היבללת ופגעים אחרים. חיות הזרעים ונביטתם לא נפגעו מטיפול זה. יש סיכויים, ששיטת הדברה זו שהיא ללא שימוש ברעלים תיכנס לשימוש נרחב בעתיד הקרוב.

צוות זה יציג גם מערכת לשאיבת מזיקים, טיפול לא רעלי להגנת הצומח. המערכת תודגם על חרקי מלדרה ("חומייני"). פיתוח נוסף של המכון הוא מערכות שקילה ומיון לפרגיות. מערכות חדשניות אלה נמצאות בשלב פיתוח מתקדם ולקראת ייצור מסחרי.

המחלקה לבדיקות וטכנולוגיות מתקדמות בחקלאות תציג את "פרויקט הדגל" שלה: רובוט לאיסוף מילונים בשדה. פרויקט זה

מיועד, בשלב זה, ללימוד בחינה והדגמה של טכנולוגיות חדשות: זיהוי המילונים בשדה בראייה ממוחשבת, תיכנות לוגי של פעולת הזרוע, וקטיפה והגשה למסוע. פעולות אלה יודגמו הלכה-למעשה בתערוכה.

צוות אחר במחלקה זו יציג מיתקנים לבדיקת חמרי כסות לחקלאות. הנושא, הנמצא עתה בטיפול נמרץ, הוא בחינת חמרים לצמצום התעבות מים על כסות החממה וטפטופם על הצמחים.

לאחרונה ערך המכון "חשבון-נפש", וניסה לכמת את תרומתו לחקלאות ישראל. קנה-המידה לתרומה זו הוא החיסכון הישיר לחקלאות הודות להכנסת מכונה חדשה או שיטת עבודה חדשה. כעשר מכוניות ושיטות, שנבחנו כלכלית, תורמות לחקלאי ישראל כ-10 מיליון שקל מדי שנה בשנה. אם נוסיף לרשימה זו מכוניות ושיטות שקשה למדוד את תרומתן הכלכלית לחקלאות ישראל - נראה כי למכון תרומה כלכלית לחקלאות ישראל בכדי 20 - 30 מיליון שקל בשנה.