

## שיטות ומיתקנים לחיסכון בעבודת ידיים במטעים, בפרחים ובירקות

עמוס לידרור, שלמה יוסף, יגאל סלקינדר, המכון להנדסה חקלאית

קע

מטרת המחקר - לפתח שיטות עבודה יעילות, העשויות לחסוך מאות אלפי ימי עבודה בשנה בייצור, באיכות מבוקרת ובהקטנת הוצאות. עבודות קטיפה, ברירה, מיון ואריזה בייצור פירות, פרחים וירקות טריים - נעשות בעיקר ידנית, בדרך-כלל בלא תכנון ופיקוח לפי כללי הנדסת תעשייה וניהול והנדסת גורמי אנוש. למרות מגמה כללית לצמצם עבודת ידיים - לא צפויה מהפכת אוטומציה מקיפה לעבודות כאלה.

### תחום המחקר

עד כה אותו תחומים עתירי עבודת ידיים בפעולות קטיפה וברירה, שקשה למכן אותן. נערכו סקרים ומדידות חלקיות ראשוניות בעבודות קטיפה במטעים: תפוחים ברמת הגולן, מנגו בעמק הירדן, ברמת הגולן ובנגב, תפוזים באיזור חדרה. נלמד הנושא בחממות פרחים (ורדים) ובוצעו חקרי שיטות בחממות ירקות: עגבניות, מלפפונים ועוד. ניתן להעריך את כמות העבודה הכוללת הנדרשת למגזר החקלאי למשימות אלה - על-פי נתוני ההדרכה ומועצות הייצור, ועל פי תחשיבים וסקרים מעודכנים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה והמחלקה לכלכלת הייצור בשה"מ, משרד החקלאות. לפיהם נאמדת העבודה הידנית בשנה בקטיפת הדורים ופירות אחרים, ובברירתם - ב-2.5 מיליון ימי עבודה; בקטיפה, מיון

ואריזה בחממות פרחים - כמעט מיליון י"ע, ובחממות ירקות - 1.5 מיליון ימי עבודה.

### ממצאים

ממצאים ראשוניים מראים, שניתן לשפר משמעותית ולייעל עבודה - כתוצאה מחקר שיטות, תכנון ופיקוח על הייצור (תפ"י), הנדסת גורמי אנוש, שיטות ארגון וניהול כולל, וניתן גם להגביר נוחות ומוטיבציה.

בעניין קטיפת פירות, תוכנו מדידות לתפוזים בפרדסי "ייכן" באיזור חדרה ובפרדסי "תנופורט" באיזור הנגב. נמצא שסוג העובדים משתנה ובעייתי, וייעול העבודה אפשרי בעיקר ביישום ניהולי וארגוני ובהחדרת מוטיבציה (ניהול כולל). לגורם האנושי השפעה רבה על יעילות העבודה, ויש להתחשב בתרבות ובמסורת ספציפית של קבוצת הקוטפים, בשיטות פיקוח ותשלום לעובדים, במעורבותם בקביעת שיטות העבודה, ולהביא לידי האחדת האינטרסים בין עובדי משימות שונות. מיתקני העזר לא תמיד מתוכננים דיים על-פי ממצאי חקרי שיטות ועקרונות ניהול איכות כוללת. אלמנט העבודה העיקרי הוא הקטיפה עצמה (60% - 80%), המורכבת מהבחנה ויזואלית בפרי בשל הנמצא בין ענפים ובין פירות אחרים, מניטוק העוקץ ומהעברת הפרי בידיים לתרמיל קטיפה, ומהנחת הפירות בעדינות כדי להגן על איכותם. מבין שאר האלמנטים, שינוע המכלים הוא החשוב ביותר לייעול עבודת הקטיפה ולהקטנת זמן ההליכה

לשפיכת פרי למכלים. נמדדו תנועות ידיים בקטיפת תפוחים, בוצעו מדידות בקטיפת מנגו (השוואה למיכון נסיוני) והוחל סקר לגבי מיתקני קטיפה מגובה. יש מקום לשיפור התנועות וסדר הפעולות, ולהדריך בדבר פעולות מומלצות של הגוף והידיים. כמו כן נסקרו, חלקית, מאמרים על נסיונות יעול ומיכון עבודת קטיפה מהארץ ומחו"ל. בנושא טיפול בפרחים בחממות נעשו לאחרונה מחקרים המצביעים על הצורך במיתקני עזר לקטיפה בגובה, להעברת המוצרים ולטיפולם שגרתיים בפרחים. במשקים רבים מקובל להוביל מוצרים בעגלות יד קטנות או בטרקטור. בחקר שנעשה בזירוד ובקטיפה של ורדים נמצא, שכמעט כל זמן הקטיפה מושקע באלמנט הקטיפה עצמה (85% - 95%), אלא שהזמן הנדרש לקטיפה מהדליה גבוהה רב מהזמן הנדרש כאשר ניתן לראות את הפרחים בגובה העיניים. יש לשקול התקנת מיתקני עזר כדי להקל על עבודת הקטיפה בגובה, ולהחיש את העברת הפרחים לחדרי הקירור למניעת גניעה באיכותם. במחקר מקביל בנושא שינוע הפרחים בחממות גרברה, שנדרש יותר זמן להעברתם - פורסם שניתן לחסוך כ-30% מהעבודה המושקעת בשינוע ובאריזה - על-ידי שימוש במסילת הובלה עילית בתוך החממות ואל המיתקנים שלידן.

בעניין טיפול בירקות בחממות נעשו חקרי עבודה בירקות שונים. כ-35% מהעבודה בחממות עגבניות מושקעים

בעבודת הקטיפה (0.7 - 1.3 י"ע לטונה); כ-35% נוספים מושקעים בטיפול גובה, ורק כ-15% בעבודת הסרת עלים וכ-15% בעבודת אריזה. במחקר מקביל נמצא, שניתן לשפר את זמני הביצוע ולחסוך עד כ-50% מהשקעת העבודה בחממות - על ידי מעבר להסעה בעגלה חשמלית עם ניהוג אוטומטי. בגידול עגבניות צירי בחממות, שהמגמה היא

להרחיב את היקפו, נמצא שגם כאשר גובה הצמחים עד 2 מ' - נדרשת השקעת עבודה רבה בקטיפה (5-10 י"ע לטונה). אולם סביר להניח, שתהיה הגדלת יכול - אם יותקנו אמצעי עזר לקטיפה בגובה וינוצל הגובה האפשרי של החממה. במדידת עבודת הקטיפה בחממת פלפל (3 - 6 י"ע לטונה) נמצא, שכמעט כל זמן הקטיפה מושקע באלמנט הקטיפה עצמה (70%), כמו בגידולים אחרים, ויש מקום לייעל גם

את רכיבי העבודה האחרים. בגידולים הנ"ל ניתן לחסוך גם בהשקעת העבודה באריזה, בעזרת מיתקני מילוי ושקילה אוטומטיים. בחקר שיטות מעמיק בקטיפת מלפפונים קיציים בחממות, כאשר עבודת הקטיפה היא הרכיב העיקרי של השקעת העבודה, נמצא שביישום הצעות יעול פשוטות ניתן לחסוך בקלות בין 10% ל-40% מזמן העבודה בקטיפה, בלא השקעה בציוד מתוחכם.