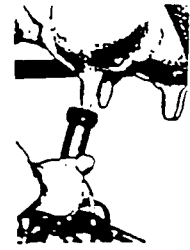


חליבה וממשק חליבה



ממשק חליבה רובוטית – סיכום כנס

עזרא שושני – האגף למיכון וטכנולוגיה, שה"מ, משרד החקלאות

הקדמה

פיתוח הרובוט נמשך כבר כ-20 שנים. הסיבות שדחפו את פיתוחו היו מחד עלות יקרה של כוח אדם באירופה, ומאידך הרצון להשתחרר מתלות בעובדים זרים. מעבר לסיבות כלכליות עמדו על הפרק גם נסיבות חברתיות – שיפור חיי הפרט והפניית זמן לפעילות במסגרת הקהילה. במשך השנים גם הצטרפו רצונות לשפר את רווחת חיה של הפרה על ידי שחרורה משרשרת הקשירה לאורך האבוס.

שיווק הרובוט בקנה מידה מסחרי החל לפני כשלוש שנים בלבד. היו אלה שתי חברות הולנדיות אשר פרצו אל השווקים המסחריים: פרוליון וללי, ופתחו צוהר לבאים אחריהם. כיום ידוע על כ-800 רובוטים ששווקו בעיקר במדינות אירופה (הולנד, גרמניה, דנמרק, שבדיה, אנגליה וצרפת – מתוך דיווחי FDA) והביקוש הולך ומעצים. דומה שכל חברה יצרנית ציוד חליבה אינה יכולה להרשות לעצמה שלא לאקלם את הטכנולוגיה החדשה, לא רק מתוך יחסי ציבור אלא מתוך ידיעה ברורה שטכנולוגיה זאת תלך ותכבוש נתחים "שמנים" בקרב יצרני החלב. הצטרפות יצרנים נוספים למעגל מפתחים ומשווקי רובוטים לחליבה גם התאפשרה בזכות פיתוח טכנולוגיות חדשות. ליצרני החלב בכל רחבי העולם, ואנו חלק מהם, נוצרים תנאי עדנה: כניסת יצרני רובוטים נוספים לשוק העולמי יוצרת תנאי תחרות אשר ידחפו את עלויות הרכישה של הרובוטים כלפי מטה. עדות למגמה זאת הוצגה בכנס; השתתפו גם נציגים/ יצרנים של ארבעה רובוטים: ללי, אלפא-לוואל, ווסטפליה ופולוד/צח"מ אפיקים.

הכנס התקיים בפתחו של חודש יולי באולם "האריס" בבית-דגון. בלבנו התעורר חשש לאי-בואם של רבים מן הרפתנים, שהרי חודשי יולי-אוגוסט מיועדים ו"מועדים" לחופשות. הנוכחות המרשימה של ציבור הרפתנים בדתה את חששנו והוכיחה מעל לכל ספק שרפנתי ישראל מגלים עניין רב בחליבה הרובוטית.

תאריך קיומו של הכנס – לא באקראי הוא; הכנס התקיים בסמוך למועד סיום התצפית בבית-אלפא ובסמוך למועד דיונים בוועדה המייעצת של הרפורמה לשם אישור ההשקעות ברובוט חליבה לצורכי קבלת מענקים למשקים אשר יעמדו בדרישות הרפורמה. הכוונה היא לאשר את מלוא עלות הרכישה ברובוט כבסיס לקבלת המענק של 30% ולא שווה-ערך לעלותו של מכון חליבה. במקביל, כעת מתנהלים דיונים לאשר את ההשקעה ברובוט כמסלול התייעלות בפני עצמו ללא צורך לעמוד בדרישות הרפורמה.

בתחילת הכנס ניתן רקע ודברי הקדמה על ידי הח"מ כחוליה מקשרת להרצאה הראשונה שניתנה על ידי דר' אילן הלחמי בנושא ממשק חליבה רובוטית. לאחר הצגת 4 רובוטים המשווקים מסחרית על ידי נציגי החברות ניתנה הרצאה על ידי הח"מ בה הוצגו תוצאות התצפית בבית-אלפא וכן ניתוח כלכלי להשוואה בין רובוט לחליבה קובנבציונלית. בדיון שהתפתח לאחר מכן ניתנה לציבור המשתתפים האפשרות לשאול שאלה ולהיענות על ידי המרצים, בהם נציגי החברות דר' אילן הלחמי, דר' שרון דביר, וח"מ. צד לי על קטיעת הדיון המעניין באיבו בשל התפתחות תנאי סאונה באולם שנגרמו בשל הפסקת חשמל.

ממשק חליבה רובוטית

אין פירושו רק חליבה באמצעות רובוט, אלא ניהול הרפת כולה בצורה יעילה. מצד אחד יש רצון לראות את הרובוט "עובד" במלוא היעילות ומצד שני – לא לפגוע ברווחת חיי הפרה ובבריאותה. לכן יש חשיבות רבה לתכנון נכון של המבנה. נושא זה עמד במרכז הרצאתו של דר' אילן הלחמי. אילן הציג את תכנת הסימולציה (הדמיה) אשר עסק בפיתוחה במסגרת עבודת הדוקטורט שלו בהולנד. תוכנת ההדמיה, שנעזרה בשיטות שפותחו מתחום התעשייה, מנסה לאתר את נקודות התורפה אשר עלולות לפגוע בייצור החלב. תחילה מאותרים כל "התחנות" שאליהן מגיעות הפרות. המצב האופטימלי הוא, שכל פרה לא תשהה בתחנה מסוימת בגלל "עיסוקי-תר". בין הגורמים שכלולים בתוכנה זאת ראוי לציין את הבאים: זמני החליבה של הפרות, זמני רביצה, זמני אכילה באבוס ובמאביסים הפרטניים, זמני הליכה, הזמן הנדרש לריקון מיכל החלב – זמן שבו פרות לא יכולות להיחלב אלא אם מותקן מיכל ביניים, תנובת חלב וכו'. באמצעות תוכנה זאת ניתן לשלב רובוט חליבה בכל סוג מבנה – הדבר דורש איסוף נתונים רב.

תוכנת ההדמיה מאפשרת בחינה בכל משק ומשק; בין היתר היא תעמוד במרכז תוכנית מחקר שהוגשה להנהלת הענף על ידי אילן והח"מ.

הרובוטים הוצגו על ידי נציגי החברות הבאים:

1. רוני רוזן – רובוט ללי;
 2. אייל ברויאר ומאיר רבינוביץ' – רובוט אלפא-לוואל;
 3. ג'ון ביינס – רובוט פולווד/צח"מ אפיקים;
 4. ילטו ארמס – רובוט וסטפליה.
- הרובוטים מחולקים לשתי קטגוריות: רובוט אחד המשרת תא אחד בלבד, ורובוט אחד המשרת עד ארבעה תאים. רק יצרן אחד מתוך הארבעה (ווסטפליה) הציג את הדגם השני. במסגרת כתבה זאת לא אפרט את מרכיביו של כל רובוט, כי הדברים יעייפו בודאי את הקורא. לחילופין אעמוד על המאפיינים הבולטים

המבדילים רובוט אחד ממשנהו ואשאר את השיפוט בידיכם הרפתניים.

זיהוי מיקום פטמות במרחב: כל חברה יוצאת בהנחיות לגבי גבולות הסף: זווית הפטמות, גובה העטין מהרצפה, מבנה העטין. למשל, זווית הפטמות צריכה להיות מתחת ל-33 מעלות ברובוט אלפא-לוואל. נתון מעין זה הוא בעל חשיבות רבה שכן הוא יכריע את שיעור הפרות שלא תוכלנה להיחלב על ידי הרובוט.

שטיפה והכנת עטינים לחליבה: בשלושה רובוטים ניקוי הפטמות נעשה באמצעות גלילונים. רק חברה אחת (אלפא-לאוול) דוגלת בשיטה של הרכבת גביע שטיפה מיוחד, והזרקת מים בלחץ גבוה מסביב לפטמה בתוך הגביע. ההשלכות על רמת ניקוי הפטמות, מלבד ללי, אינן ברורות דיו. הנסיון, שהצטבר בארץ עם מערכת הניקוי של ללי, מלמד שמערכת ניקוי זאת מנקה היטב את הפטמות. לניקוי פטמות וגירויין על ידי גביע שטיפה (אלפא-לוואל) נדרש יחסית זמן רב יותר. כמו כן, מעבר הגביע מרבע לרבע בתוך פרה, ללא חיטוי, עלול להיות לרועץ. נושא זה מחייב למידה, מערכת הניקוי של רובוט ווסטפליה מזכיר במידותיו ובדרך פעולתו מתקן לשטיפת מכוניות.. השטיפה והניקוי מבוצעים בתא נפרד, תהליך השטיפה, הניקוי וניגוב מתחיל רק לאחר שתא חליבה מתפנה.

זמני הרכבת גביעי חליבה: הימצאות הגביעים בסמוך לפטמות לפני הרכבתם מקנה יתרון לזמן הרכבה קצר ולהיפך – מיקום הגביעים במחסנית הממוקמת רחוק מן העטין עלול להאריך את זמני ההרכבה והחליבה. מאידך, טכניקת איתור הפטמות וצורת הרכבת הגביעים יכתיבו אף הם את זמני ההרכבה והחליבה. האם צורת הרכבת הגביעים ברובוט אלפא-לוואל מאט את קצב החליבה? – נציגי היצרן טוענים שלא.

יעילות הרובוט נמדדת בתנובת חלב ליממה, במספר פרות הנחלבות על ידי רובוט אחד, או מספר חליבות. ברור שיש קשר בין כל המדדים

הרובוט בלבד לתוספת החלב במנותק מתנאי השיכון המשופרים יותר. תכולת השומן היתה נמוכה מזאת של הפרות בחליבה הקונבנציונליות.

* מצב בריאות העטין היה טוב יותר בפרות שנחלבו בחליבה הרובוטית, על פי שיעור הנגיעות מחדש ושיעור הדלקות הקליניות. אולם, לא הובחנה ירידה משמעותית בסת"ס ברבעי הפרות ששובצו בקבוצת הניסוי של החליבה הרובוטית במהלך תקופת התצפית. לא הובחנה השפעה שלילית של הרובוט על מצב הפטמות.

* ספירת תאים סומטיים בחליבה הרובוטית נמוכה יותר על פי בדיקות חלב ממכל החלב (איכות חלב לתשלום) ועל פי ביקורות החלב, אשר כוללות את כל הפרות. בביקורת החלב אף השתפרה בהשוואה לפרות שנחלבו במכון החליבה הקונבנציונאלי לקראת החודשיים האחרונים של התצפית.

* איכות החלב בחליבה הרובוטית, על פי ספירות חידקים, היתה טובה יותר לעומת החליבה הקונבנציונלית.

* שיעור הפרות שלא התאימו לחליבה הרובוטית היה גבוה יחסית למקובל בחו"ל. טיפוח עטיניים לטווח הארוך הוא מחויב המציאות, ובטווח הקצר – ניתוחים פלסטיים: אלה צריכים להתבצע על מספר פרות גדול לפני שניתן יהיה להסיק מסקנות. בכל אופן, יש לבחון נושא זה לאורך זמן.

* חליבה רובוטית מצמצמת בצורה משמעותית את כמויות המים הנדרשות, ולכן השלכה כבדת משקל על הבטים סביבתיים.

* ניתוח כלכלי מראה שלרובוט יתרון על חליבה קונבנציונלית במסגרת הנחות היסוד הנ"ל, כל עוד הוא נבחן מול בניית מכון חליבה חדש. לעומת זאת, כדאיות רכישתו למשק עם מכון חליבה קיים צריכה להיבחן בתנאי כל משק בנפרד.

המחבר

הללו – בסופו של דבר המדד החשוב הוא תנובת חלב יומית. כל נציגי היצרנים, מלבד ווסטפליה, הצהירו שמספר הפרות היכולות להיחלב על ידי רובוט אחד הוא 60. נציג ווסטפליה הצהיר שבכל תא יכולות להיחלב כ- 40 פרות ליממה, כאשר מדובר על רובוט המשרת 4 תאים. אולם, ככל שמספר התאים קטן יותר כך ההספק גדול יותר; תא בודד גדול אחד יאפשר חליבת 60 פרות.

הכנת העטין לחליבה; שטיפה וניגוב עטינים בתא החליבה עצמו מאפשר הגדרת זמן ברורה בין גמר ההכנה להרכבה. הנוהג בווסטפליה של הכנת פרה בתא נפרד מתאי החליבה עלול להאריך את הזמן מעבר לרצוי. המדד שבוחן את יעילות ההכנה ושחרור החלב הוא "זמן מת" – הזמן בין הרכבה לתחילת זרימת חלב. מדד זה נבדק על ידי כל המערכות. בשלב זה אין מספיק עדויות.

דו"חות בריאות עטין מתבססים על בדיקת מוליכות חשמלית של חלב מרבעים בודדים, תנובת חלב (של רבעים בודדים או חלב מעורב), קצב זרימת חלב של רבעים בודדים. רק יצרן אחד מתוך הארבעה (אלפא-לאוואל) מספק כיום מערכת הבוחנת באורח מלא את שני המדדים – תנובת חלב ומוליכות חשמלית – של כל רבע בנפרד. לטענת נציג החברה, דלקות רבות ניתנות לזיהוי בשל ירידה בתנובת חלב של רבעים בודדים.

תוכנה לניהול חליבה רובוטית; כל החברות מלבד ללי משווקות תוכנת חלונות. גם ללי אמורה לעבור לתכנת ניהול חלונות, כעת בפיתוח מתקדם. ברובוט פולווד/צח"מ אפיקים משולבת תוכנת אפיקים המוכרת לכולנו; אין צורך להכביר מילים.

דו"ח סיכום תצפית בבית-אלפא וניתוח כדאיות כלכלית

במסגרת זאת אציג רק את המסקנות. דו"ח מפורט יפורסם בנפרד.

* המעבר לחליבה הרובוטית העלה את תנובת החלב. לא ניתן היה לשקלל את תרומת