

מתקני חליבה

אברהם הראל – המערך הארצי לאיכות החלב ולבריאות העטין

בסיוורנו ביקור ברפתות רובוטיות ולנסות ללמוד את מבנה הרפת הרובוטית. יש להדגיש, כי הביקורים היו קצרים ולא ניתן היה להיכנס לעומקם של הפרטים הטכניים. כך שכאן מובאת התרשמות כללית בלבד.

מבנה הרפת הרובוטית

הרפת הרובוטית בנויה משלושה חלקים עיקריים:

- א. אזור הרביצה – אשר ברוב המקומות בנוי כרפת עם תאי רביצה.
- ב. אזור ההאבסה – בדרך כלל פס האכלה עם עולים ותא הפרדה לפרות, לטיפול.
- ג. אזור החליבה – הכולל את מערכת השערים הבוררים ורובוט החליבה.

הרפת הרובוטית הינה רפת ממוחשבת. כל הפרות עם תגי זיהוי על הצואר, מחשב מרכזי מנהל את תנועת הפרות ברפת. אין באפשרות הפרה לעבור מאזור הרביצה לאזור ההאבסה, אלא רק דרך השער הבורר. התנועה לשער זה היא דרך "מעבר הכרחי" בו מותקנת האנטנה לזיהוי הפרה. בשער זה תופנה הפרה לחליבה במתקן החליבה האוטומטי או לאזור ההאבסה, וכל זאת בהתאם לדרישות הרפתן אשר מתוכנתות במחשב המרכזי של הרפת.

השערים מבוקרים ע"י המחשב ופועלים בלחץ אויר כדי למנוע תפיסת הפרה ע"י השער. הלחצים בהם פועלים השערים והזרוע המרכיבה את גביעי החליבה שונים ומכוונים כך, שלא יגרמו נזק פיזי לפרה או נזק מכני לרובוט. פרה אשר תיכנס לפניקה בזמן החליבה תוכל לפתוח את השער במתקן החליבה ולהיחלץ ממנו.

בסיוורנו הגענו לשלושה דגמים של רובוטי חליבה המיוצרים ע"י שלוש חברות שונות:

- א. פרוליון – מסחרי.
- ב. לילי – מסחרי.
- ג. וסטפליה – לא מסחרי עדיין.

סוג וגודל המתקן לחליבת הפרות תלוי במבנה הרפת ובמספר הפרות בעדר. ניתן למצוא רפתות ישנות של כ-30–50 פרות במבנה סגור, הפרות קשורות בעמדות רביצה עם שרשרת במשך מרבית השנה. בעונת האביב והקיץ הפרות יוצאות לאחור חליבת הבוקר למרעה וחוזרות מהמרעה לקראת חליבת הערב. ברפתות מסוג זה החליבה מתבצעת בתוך הרפת **ללא מכון חליבה** כל פרה נחלבת בעמדתה, החליבה מתבצעת ביחידות חליבה ניידות לקו חלב גבוה, כ-3–4 יחידות לחולב. ברפתות בהן יש ליחידות החליבה הניידות מסיר אוטומטי, ניתן למצוא גם 5–6 יחידות חליבה לחולב.

ברפתות בהן הפרות משוכנות בתאי רביצה ניתן למצוא מכוני חליבה מסוגים שונים, החל מהמכונים הפשוטים מסוג שדרת-דג 5x5 יחידות, חליבה לצנצנות, עד למכונים עם מדי חלב, מסירים אוטומטיים ורצפת חולב בעלת גובה משתנה.

מחיר יום העבודה בהולנד ודנמרק גבוה. רפתות אשר גדלו, אם ע"י קניית מכסת חלב, אם ע"י איחוד עם בן משפחה, ורצו לפתור את בעיית החליבה, נדרשו לשקול: האם לבנות מכון חליבה משוכלל ולהעסיק עובד יקר מחוץ למשפחה או לרכוש רובוט חליבה ולחסוך את העובד היקר ובניה של מכון חליבה.

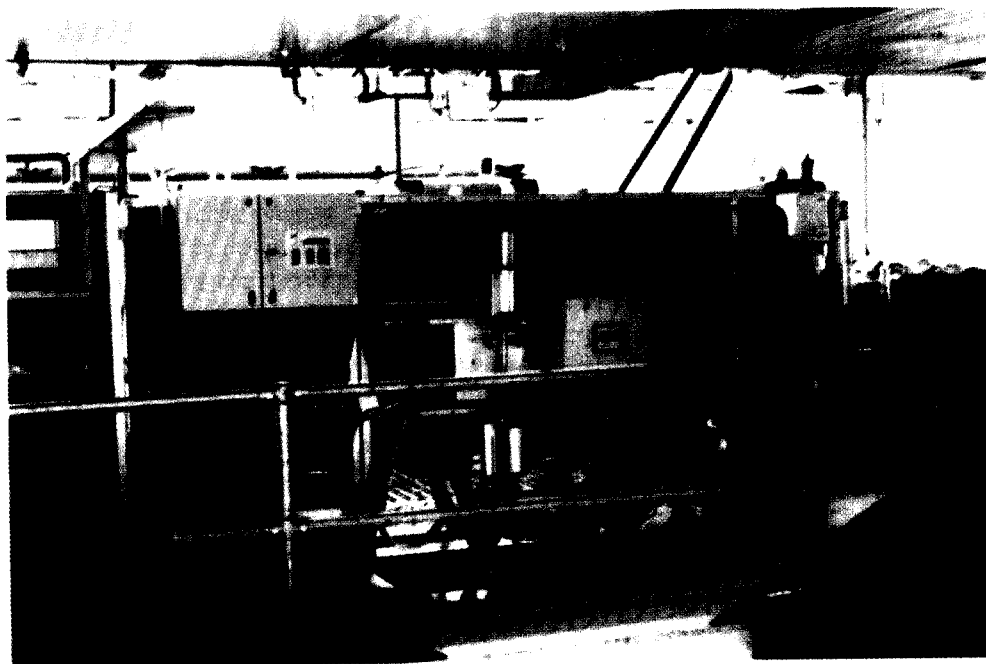
רפת רובוטית

בעיני חלק לאיקטן של ציבור הרפתנים נתפסת הרפת הרובוטית כרפת העתיד. קיבוץ בית-אלפא החליט לבנות רפת רובוטית ולהיות החלוץ בנושא. חשבנו כי יהיה זה נכון לשלב

המאמר דלעיל לקוח מן הדו"ח המסכם סיור לימודי בנושאים הקשורים לאיכות חלב ולבריאות העטין, שהתקיים בין התאריכים 28.4–13.5 ש"ז בדנמרק, גרמניה והולנד, ואשר השתתפו בו ש. פרידמן, י. מלול, א. הראל.



הרובוט של חב' Prolion.



הרובוט של חב' Lely.

א. לביקורת חלב. תא אחד מתאים לכ־40 פרות חולבות.

ב. חברת ג'ילי – הרובוט של ג'ילי הוא תא אחד הכולל את כל רכיבי הרובוטיקה. בראש הזרוע המרכיבה נמצא חישן לייזר אשר עובד בתדר של 1600 קריאות בשניה. תפקידו להגדיר את מיקום הפטמות. ניקוי הפטמות מבוצע ע"י שני גלילי גומי המצופים בד לח ומחוטא המסתובבים ומנקים את הפטמה. לאחר שלב הניקוי של הפטמות מתחיל שלב ההרכבה של הגביעים, בגמר ההסרה מתבצע חיטוי פטמות ע"י ריסוס מפומית ריסוס הנמצאת על הזרוע מתחת לעטין. בגמר החליבה שטיפה במים של גביעי החליבה. ברובוט זה יש פתרון אוטומטי של דגימת חלב לביקורת חלב.

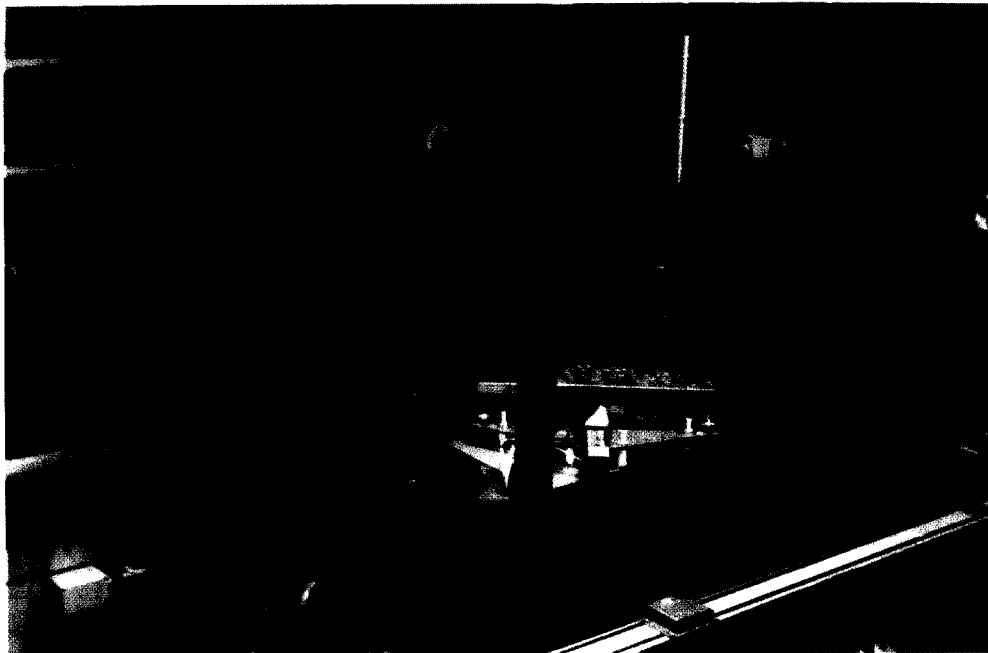
הרובוט מתאים לדפת בגודל של כ־60–55 פרות חולבות.

בשני הרובוטים מדי זרימה לכל גביע

א. חברת פרוליון – הרובוט של פרוליון עם 4 תאים המתפקדים כמכון חליבה מסוג טנדום. זרוע רובוטית העוברת על גבי מסילה מרכיבה את גביעי החליבה לכל פרה. ציוד החליבה מתפקד כמכון טנדום, בו כל תא מתפקד כיחידה עצמאית. מדי החלב ברובוט שראינו היו של צח"מ אפיקים. כל גביע מורכב על פטמה. נקיון הפטמה מבוצע ע"י גביעי החליבה אשר מוזרמת בראשם (דרך חריר זעיר) כמות קטנה של מים האמורים לנקות את הפטמה. בסיום התהליך, המים נפלטים מחוץ למערכת החליבה. בשיטת נקיון זאת שתי מגרעות עיקריות:

1. פטמות מלוכלכות לא יכולות להתנקות.
2. לגביעי החליבה שני שימושים ברזומנית, נקיון וחליבה.

בגמר חליבת הפרה מתבצעת שטיפת הגביעים במים. חיטוי הפטמות מבוצע ביציאה ממכון החליבה. הרובוט לא יודע להפריד חלב לא־תקין. אין פתרון אוטומטי



הרובוט של חב, Westfalia.

לזיהוי דם בחלב – כך לדברי ספק הרובוט).

ספירות חידקים

ישנה עליה מועטה ברמת ספירת החידקים בשלב הראשוני של הכנסת הרובוט, אך בהמשך ניתן להגיע לרמת חלב מעולה. הנושא מחייב הקפדה על נקייון מערכת החליבה. פעמיים ביום מבוצעת שטיפה מחזורית ארוכה של ציוד החליבה. אם רובוט החליבה לא חולב זמן ממושך מתבצעת שטיפה קצרה של ציוד החליבה כדי לשטוף את שאריות החלב. זרימת חלב מועטה במערכת החליבה יכולה לגרום לבעיות בקירור החלב. איסוף החלב ונקיון המיכל גורמים להשבתה של רובוט החליבה. הפתרונות:

- א. מצנן לוחות קטן לקירור החלב לפני כניסתו למיכל החלב. המצנן מקורר ע"י מי ברז (הדבר אינו מתאים לתנאים בארץ) אשר משמשים לשתיה של הפרות ברפת.
- ב. יש צורך להתקין מיכל חלב קטן בנוסף למיכל החלב הגדול. מיכל זה משמש לקליטה/קירור של כמות קטנה יחסית של החלב וזאת כאשר מיכל החלב הגדול נמצא בריקון או בתהליך שטיפה. במיכל חלב גדול צריך להיות מינימום של חלב כדי שיחידות הקירור יכנסו לפעולה. מעבר החלב בין שני מיכלי החלב מפקד ע"י המחשב המרכזי. לאחר העברת החלב מהמיכל הקטן לגדול מתבצע תהליך אוטומטי של ניקוי המיכל הקטן.

ספירות תאים סומטיים

עם המעבר לרובוט החליבה, בדרך כלל היתה עליה בסת"ס. לאחר מספר חודשים, כאשר הרפת נכנסה לשגרת עבודה תקינה, ירדה רמת הסת"ס עד למצב הנורמלי. במספר רפתות נמדד סת"ס גבוה במקצת מהרמה לפני כניסת הרובוט.

מים בחלב

בגלל שטיפות הגביעים במים ושטיפות ציוד החליבה גדל הסיכון של חדירת מים לחלב.

לקביעת מועד ההסרה של כל גביע בנפרד. וכן מורכבות אלקטרודות למדידת המוליכות החשמלית מהחלב של כל רבע. בשני הרובוטים מדידת כמות החלב היא לכל העטין.

ג. חברת וסטפליה – הרובוט של חברת וסטפליה עובד ברפת מסחרית בדגם ראשוני (פיילוט). הרובוט עדיין בתקופת הרצה ולא יצא לשוק. הרובוט מורכב על בסיס של מכוון טנדס בן 5 תאים. התא הראשון משמש כתא לניקוי העטין. הניקוי מתבצע באמצעות מברשת עגולה וגדולה עם שערך, המסתובבת מתחת לעטין. הניקוי ע"י המברשת טוב יותר מהפתרון ברובוטים של פרוליון ולילי. ההתרשמות היא, שגם העיסוי של הפטמות ע"י המברשת טוב יותר. בגמר שלב הניקוי המברשת מנוקה ומחוטאת. לאחר שמתפנה אחד מתאי החליבה, הפרה משתחררת מתא הניקוי ועוברת לתא החליבה. לכל תא חליבה יחידה רובוטית עצמאית להרכבת הגביעים. מבנה העטין של כל פרה מוזהה ומוכר מראש למחשב המרכזי של הרובוט ולכן, שלב הזיהוי של הפטמה קצר ומדוייק. חיטוי הפטמות מבוצע בריסוס ביציאה ממכוון החליבה. בגמר החליבה שטיפה במים של גביעי החליבה. תא אחד מתאים לכ-40 פרות חולבות.

פינת טיפולים

פרות חריגות – חשד לדלקת עטין (מוליכות גבוהה וירידה בחלב): פרות לטיפול רופא, פרות להזרעה וכו', מופנות ע"י השער הבורר ביציאה מרובוט החליבה לפינת טיפולים, אשר בה אספקת מזון ומים מסודרים.

איכות חלב בחליבה רובוטית

דם בחלב – מאחר שאין הוצאת זליפים ידנית מהפרות לפני החליבה, לא ניתן לזהות דם בחלב. חלב זה מתערבב יחד עם כל החלב. (ברובוט אשר יגיע לבית אלפא יותקן חישן

האבסה ברפת הרובוטית

חלוקת המזון המרוכז בתא החליבה של הרובוט מהווה מקור משיכה לפרה כדי שתיכנס להיחלב; חלוקת המזון המרוכז בתא החליבה מבוקרת ע"י המחשב. באבוס עצמו מחולקים שאר המזונות. תוספת למזון המרוכז ניתן לחלק בשני אופנים:

- א. כתוספת בבלייל אשר מחולק באבוס.
- ב. כתוספת בתאי האבסה באופן מבוקר ע"י המחשב.

סיכום

- הרפת הרובוטית שונה מהרפת הקונבנציונלית המוכרת לנו במספר נקודות:
- א. איבוד הקשר הפיזי בין העטין לבין החולב. הקשר העיקרי נעשה דרך המחשב.
 - ב. תלות הרפתן כמעט מוחלטת בדיוק ובאמינות של הטכנולוגיה המצויה בידו.
 - ג. רמת הפתרונות הטכניים של ציוד החליבה אינה ברמתם של רפתן או טכנאי פשוט, אלא ברמה גבוהה יותר.
 - ד. חשיבות רבה לזמינות השירות הטכני.
- ה. רובוט החליבה לא נותן פתרון לפרות בעייתיות:
1. פרות עם עטין לא מתאים יוצאות מהרפת, יש להקפיד על טיפוח של עטין מתאים.
 2. פרות לאחר המלטה (קולוסטרום) נחלבות בנפרד, לא ברובוט.
 3. פרות חולות נחלבות בנפרד.
 4. פרות "עצלניות" אשר לא מגיעות לחליבת הרובוט לפחות פעם ב-12 שעות מוכנסות

באופן ידני לחצר ההמתנה לחליבה. ו. על פי ההנחיות של השוק האירופאי המשותף, יש להוציא זליפים ראשונים לביקורת מכל פרה לפני חליבה. באופן מעשי לא ניתן לבצע הנחיה זאת ע"י הרובוט. הפתרון: הפנית החלב הראשוני, כ-30 מ"ל מכל עטין לביוב, תוך מעקב אחרי המוליכות החשמלית של החלב ברמת הרבע של העטין. נושא זה עדין במעקב ובדיקה ע"י גורמים מקצועיים.

ז. רמת הנקיון של העטין צריכה להיות גבוהה ביותר לפני כניסת הפרה לרובוט החליבה. שמירת רמה זאת תדרוש אחזקה טובה יותר של מרבצי הפרות.

ח. מבכירות אשר נכנסות בפעם הראשונה לתא החליבה של הרובוט דורשות סבלנות רבה מהרפתן כדי ללמד אותן להיחלב ברובוט.

ט. הכנסת הרובוט לרפת מאפשרת לרפת המשפחתית להגדיל את מספר הפרות ללא צורך בתוספת כח אדם.

י. במשקים אשר חלבו 2 חליבות ביום, קיבלו בחליבה רובוטית כחליבה נוספת בממוצע ביום. (בין 2.7 – 3.5 ממוצע חליבות פרה ליום).

יא. אין מידע לגבי משקים אשר חלבו שלוש פעמים ביום ועברו לחליבה רובוטית. יש להניח שאם הרפתן יהיה מקצועי, תהיה עליה במספר החליבות ביום. לא ברורה עדיין השפעת חליבות ממושכות ורבות במשך היממה על בריאות הפרה ובריאות העטין.

- * כדי להפעיל רפת רובוטית צריך להיות רפתן טוב, רובוט לא ישפר רפתן גרוע.
- * מומלץ לחכות שכל הפתרונות הטכניים יהיו מושלמים.
- * יש לבדוק היטב את התחשיב הכלכלי ולהתאימו לתנאי הארץ.
- * אם הרפת הרובוטית תנוהל היטב היא תחסוך בכח אדם, אך לעולם לא תשחרר את הרפתן מתלותו ברפת.