



רוני רוני  
lanslot@netvision.net.il



# 10 שנים של חליבה רובוטית מה למדנו ?

עשר שנים מלאות מאחורינו, מאותם ימים בקיץ 1999, שבהם נחתו והתחילו לחלוב הרובוטים הראשונים בבית אלפא. הרבה חלב זרם בצינורות ברפתות בארץ ואיתם השמועות, הסיפורים וההערכות מומחים, לגבי עתיד הנושא שנקרא - רובוט החליבה

## הלמידה העיקרית

אחרי עשר שנים, עשרות בודדות של משקים ועשרות רבות (לא מאד) של רובוטים, ניתן לסכם את שעברנו ויותר מכך את שלמדנו. למדנו, שהכנסת רובוט חליבה, אינה החלפה של מכונה במכונה אלא החלפת שיטת הממשק והניהול של הרפת. לכל המחפשים זרוע רובוטית במכון חליבה, כעתיד החליבה הרובוטית, אנו יכולים לומר שהכנסת זרוע או זרועות היא למעשה, אוטומטיזציה של החולב, בעוד שבממשק חליבה רובוטי אנו מדברים על אוטומטיזציה של החליבה.

לא ניתן לייצר חלב עם רכיבים גבוהים, המציאות מראה שבחלק מהמשקים הרובוטיים רמת המוצקים גבוהה מהממוצע, כך שלא השיטה היא הגורם המגביל. במשקים הרובוטיים בשנת 2007 התוצאות היו 3.56 ו-3.25 אחוז שומן וחלבון בהתאמה, ובשנת 2008 3.62 ו-3.30 אחוז שומן וחלבון בהתאמה. בגדול, ניהול הרפת הרובוטית מבוסס על הרעיון של חישוב הממוצע של פרמטרים שונים. אנו מטפלים בהעלאת הממוצע ע"י טיפול בפרות החלשות בכל פרמטר. פרות שהכול בסדר אצלן, לפי אותם פרמטרים, אינן מופיעות בדוחות החריגים ואינן זקוקות להתייחסות.

## "אמונות" מושרשות

משום מה נקבעו וקובעו כמה מספרים המתייחסים לממשק החליבה הרובוטי ולמעשה, למדנו שהם אינם נכונים או אינם מדויקים.

1. **ציטוט "הרובוט מתאים ל-60 פרות"**. המדד לקביעת ביצועי הרובוט אינו בהכרח מספר הפרות. מה שקובע הוא כמות הליטרים או הק"ג, שהרובוט יכול לחלוב ביום או בשנה, כאשר המטרה היא מה שיותר חלב לרובוט ולא מה שיותר פרות לרובוט. כאשר הרובוט יכול לחלוב 2,500 ליטר ליום, זו תהיה המגבלה. וכאשר הממוצע בעדר הוא 50 ליטר לפרה לצורך העניין - הרובוט יחלוב 50 פרות לא יותר.

לכל רובוט מכל חברה, יש את כמות החלב היומית שהוא יודע לחלוב. כמובן, שלא נוכל לחשב את התפוקה השנתית, לפי כמות חלב בנקודת זמן כפול 365, אלא לפי הממוצע היומי השנתי. לפיכך, לכל רובוט יש את המרב שהוא יכול לחלוב בשנה. לפי נתוני החברות, הרובוטים השונים יכולים לחלוב 600,000 עד 800,000 ליטר לשנה. אם אמרנו שהיעד הוא מה שיותר חלב ליום, צריך לשאול את השאלה מה הם הגורמים המגבילים את הרובוט להגיע ליעד הרצוי.

א. הגורם הראשון שיקבע את כמות החלב שייחלב ביום הוא, קצב זרימת החלב דרך פי הפטמה. ככל שכמות הק"ג לדקה גדולה יותר (זו יחידת המדידה) כך כמות החלב שהרובוט יחלוב, תהיה גדולה יותר.

מידת הצלחת הרפת הרובוטית תלויה בראש וראשונה בראש. שיטה זו מחייבת הבנת השונה, התאמה למציאות אחרת ויישום נכון של המלצות החברות. יש קושי לעשות את המהפך המחשבתי הזה, אבל מי שעשה הצליח, מי שלא עשה הצליח פחות. מה שבטוח, ובלי לפגוע חס וחלילה, באף אחד מהרפתנים, למדנו שהפרות מבינות את הרעיון ומסתגלות לשינוי יותר מהר מהרפתן !!!

## מה שונה בממשק החליבה הרובוטי, לעומת ממשק החליבה המוכר ?

1. הפרה חופשייה לעשות כרצונה - אין לה התניות ואין לה מעצורים. בכל רגע נתון הפרה יכולה לבחור האם ללכת להיחלב, האם ללכת לאבוס או לשוקת המים, האם לרבוץ ולהעלות גרה או סתם לעסוק בפעילות חברתית. (ברפת שקטה, לפי ההולנדים, 6% מהפרות עוסקות בפעילות חברתית)
2. כל פרה היא קבוצת חליבה, שנחלבת לפי תנובת החלב או מרחק מהמלטה. למדנו כי הפרה מגיעה בממוצע כל 10-12 ליטר להיחלב ברובוט. בפועל, פרות רחוקות מהמלטה עם תנובה נמוכה, תיחלבנה פחות פעמים ותאפשרנה לפרות אחרי המלטה, להיחלב עד 6 פעמים ביממה.
3. כל פרה היא קבוצת הזנה. הפרות באבוס מקבלות "בליל דליל" וזול יותר, כאשר כל פרה משלימה במאביס ברובוט ובמאביס החיצוני את כמות המ"מ, הנדרש לפי רמת הייצור. הייתה טענה שבשיטה זו

לכל רובוט שיש היום בשוק יש עוד יתרונות (וחסרונות) ייחודיים, אבל במסגרת המאמר הזה לא נוכל לפרטם.

למדנו עוד כמה דברים שאין עליהם חילוקי דעות :

הרובוט יודע לחלוב את הפרות, הוא עושה את זה בטכנולוגיות יותר מתקדמות מהמכר והוא עושה את זה בצורה פחות טראומטית לפרה מחליבה אחרת.

הרובוט מחליף חולב ולכן ברפת שצריך עובד, אפשר להתפשר על עובד פחות מיומן (לניקוי שקתות למשל...)

הרובוט משחרר את הרפתנים מקיבוע שעות החליבה ומשחרר את הרפתן ליותר שעות ניהול.

הרפתנים עם הרובוטים טוענים כי למרות "הניתוק" מהפרה, כתוצאה מכך שאינם חולבים, הם מכירים את הפרות הרבה יותר טוב !!! בממשק חליבה רובוטי יש עלייה בתנובת החלב ללא קשר לעלות החליבה.

חליבה רובוטית דורשת יותר קשר עם מערכות מידע, היא יותר אתגרית ואולי תמשוך דור צעיר לרפת.

## לסיכום

אין ספק שלמרות שיש כבר למעלה מ-10,000 רובוטים חולבים בעולם, אנו בתחילת הדרך.

יש נושאים שצריך לתת עליהם את הדעת, ללמוד אותם יותר לעומק ולשפר אותם (למשל: סוגי מזון שונים לפרות עם צרכים מיוחדים, צינור בקיץ וכד')

לכל חברות ציוד החליבה יש רובוטים ואת מיטב כספי המחקר והפיתוח הן משקיעות ברובוטים. בתערוכות בעולם מציגים יותר ויותר רובוטים ופחות ופחות מערכות חליבה.

ישנן ארצות (דנמרק, הולנד) שעל כל 4 השקעות בציוד חליבה, 3 השקעות חדשות הן ברובוטים. אפילו האמריקאים והקנדים התחילו להכניס רובוטים והם עושים את זה בקצב הולך וגובר.

קצב ההתפתחות הטכנולוגית בחליבה רובוטית תרוץ קדימה ותואץ, בעוד שקצב הצגת פיתוחים בחליבה רגילה תואט. כבר היום אנו רואים כי הרובוטים של היום מסוגלים טכנולוגית לבצע הרבה דברים שהרובוטים לפני 10 שנים לא עשו, ובמכוני החליבה, בגדול, יש פה ושם שינויים, אבל לא חל מהפך דרמטי. ■

ב. התנובה היומית הממוצעת בעדר - ככל שיש יותר חלב לפרות וכמות הליטרים שהרובוט מסוגל לחלוב קבועה, כך יידרש פחות זמן לכניסות ויציאות וזמן הכנה לחליבה.

ג. כניסת הפרות לרובוט (זרימה אל הרובוט וממנו) - כניסת הפרות לרובוט תלויה באיכות המזון המרוכז ברובוט, בניסיון הטוב שיש לפרה מהכניסה לרובוט (טראומות), בתכנון הזרימה בחצר ובנוחות הכניסה והיציאה מהרובוט.

2. ציטוט "צריך להביא כ-15% מהפרות כל יום לרובוט". אכן יש להביא פרות לחליבה, אבל לא הרבה כמצוטט. מי הפרות שצריך להביא לרובוט? מבכירות שמלמדים אותן את התהליך, פרות ש "אילפו" את הרפתן, שבלי התערבותו הן לא תגענה לרובוט. גורם משמעותי נוסף הוא המרחק מהמלטה, שקובע את מידת הרעב והצורך בתוספת מ"מ מהרובוט לכל פרה ופרה.

סיבות נוספות שיכולות להיות: איכות המזון הגס, בעיות טלפיים (הזנה לקויה), נוחיות הליכה על רצפת הבטון ברפת תאי רביצה וכד' כאשר צריך להביא "הרבה" פרות, הרפתן לא צריך להגיד כמה אלא לשאול למה. כאשר הכול תקין, מספר הפרות שיש להביא הוא מועט, לעתים בכלל לא (תלוי גם בהחלטת הרפתן את מי ומתי להביא) ולעתים יש להביא יותר פרות. הדבר שונה מרפת לרפת ולעתים שונה באותו משק בזמנים שונים.

## דברים מעניינים בממשק חליבה רובוטית

ברפת גדולה הפרות מחולקות לקבוצות פיזיות הטרוגניות. ככל שהקבוצה תהיה הטרוגנית בכל פרמטר אפשרי, כך יעילות ביצועי הרובוט תגדל. בנוסף לקבוצות הפיזיות ניתן לחלק את הרפת לקבוצות וירטואליות. קבוצה וירטואלית יכולה, למשל, להיות קבוצת המבכירות שתקבלנה תוספת מיוחדת ברובוט, כאשר לא משנה באיזה קבוצה פיזית המבכירה נמצאת, או באיזה רובוט היא נחלבת.

למרות הדוגמה לעיל, למדנו כי ברפת של 3 רובוטים או יותר, יהיה יתרון לשים את כל המבכירות בקבוצה נפרדת על רובוט מבכירות.

נושא מאד משמעותי הוא החליבה וההסרה לפי רבע. כל רבע שנגמר בו החלב, הבטנה מוסרת והרובוט ממשיך לחלוב את הפטמות הנותרות עד האחרונה. דבר זה מאפשר לחלוב את הפרות גם 6 פעמים ביממה ללא חשש לפגיעה בפי הפטמה כתוצאה מחליבת יתר.



אלה בערבה - רפת פארן 2008



החלוץ לפני המחנה - רובוט בית אלפא