



אליעזר אייזנבוז, יועץ מדעי של חברת צח"מ אפיקים

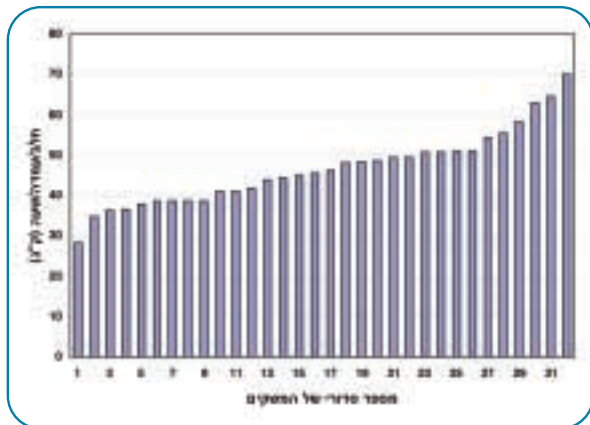
תפוקת מכון החליבה

תפוקת מכון החליבה מושפעת מגורמים רבים ושונים, המערכות המחשבות במכוני החליבה ברפתות, מאפשרות מעקב לאבחון הבעיה ובאמצעות מדרכי ממשק החליבה ניתן לפעול לתיקונה.
פרופ' אייזנבוז מנתח ומייעץ

כיצד נבחן את תפוקת המכון במשקים שונים

קריטריונים רבים משמשים להערכת תפוקת מכוני החליבה: כמות חלב בשעה; כמות פרות בשעה; יעילות חליבה; יעילות דבוקות; אחוז פרות אטיות ועוד מדדים שיוגדרו להלן.
היות ובמשקי חלב שונים קיימים סוגים וגדלים שונים של מכוני חליבה, עם מספר עמדות שונה, יש קושי להשוות את ביצועי המכון במשקים שונים. כדי להתגבר על המגבלה הזאת הציע לאחרונה D.A.Reid** לחשב את ביצוע המכונים באמצעות המדד "חלב לעמדה לשעה". הוא גם מורה על היעדים שאליהם יש לשאוף בנדון: במשקים החולבים פעמיים ביום - 68 ק"ג, ובחליבה שלוש פעמים ביום - 50 ק"ג.
ביצועי מכוני החליבה בשלושים ושניים משקים בארץ המצוידים במערכת אפימילק. המערכת מחשבת בדוח "ביצוע מכון החליבה" את ממוצע החלב הנחלב בשעה בפרק זמן החליבה. חילקנו את הממוצע למספר העמדות במשק נדון וקבלנו את ערך המדד המוצע ע"י Reid. תוצאות הסקר מוצגות בצירור 1.

צירור 1. ביצועי מכוני חליבה במשקים שונים



הדיאגרמה בצירור 1 מורה ש-32% מהמשקים המסוקרים עומדים ביעד הנ"ל. ייתכן שהיעד הישראלי שונה במקצת מזה האמריקאי, אך לשם כך נדרש מדגם רחב יותר של משקים. בינתיים, הקורא יכול לבדוק אפוא הוא נמצא ביחס למשקים המוצגים בצירור 1.

תפוקת מכון החליבה - למי זה נחוץ

עם גידול משקי החלב, מכון החליבה הפך ללב של המשק, בגין ההשקעה הכספית הניכרת לרכישתו, וגם בגלל עלות הפעלתו הגבוהה. מכאן החשיבות בעבור כל מרכז רפת לוודא, מה היא תפוקת מכון החליבה שלו. שני חוקרים אמריקאים (Stewart & Reid, 2007) מתייחסים לנושא זה: "קיים מספר משמעותי של מכוני חליבה ממוחשבים, אך רבים מבעלי המשקים, כמו גם, המדריכים ומשווקי מכשור החליבה, אינם מודעים לכמות העצומה של המידע הזמין במערכות ממוחשבות אלה. ניתוח קפדני של הנתונים מאפשר לאתר חריגות המשפיעות רבות על תפוקת המכון ויעילות החליבה... הקדשת זמן ללימוד דוחות המערכת וניצול נתונים נבחרים מאפשר שיפור בתפוקת המכון באמצעות מעקב אחר ביצועי הפרות, הצוות והציוד". הדברים המצוטטים אקטואליים למשקי החלב בארץ, שבהם מיכון ומחשוב מכוני החליבה הוא אחד מהמתקדמים בעולם.

חשוב מאוד שעיתוי הרכבת הקומץ יעשה, בו זמנית, עם עיתוי הפרשה המרבית של האוקסיטוצין המכווץ את שרירי הנאדיות של העטין

האפשרות לנצל את מאגר הנתונים של המערכות הממוחשבות, לשם הערכת תפוקת מכוני החליבה תודגם להלן באמצעות ממצאים הלקוחים מרפתות שבהן פועלות מערכות "אפימילק" עם תכנת אפיפארם. הערכה אוטומטית של תפוקת המכון מתאפשרת הודות לזיהוי האלקטרוני והאנטנות המותקנות בכל עמדה ובשערי הכניסה והיציאה מהמכון. האנטנות מזרימות למחשב הרפת מידע על זמני תנועת הדבוקות וכן על כניסתה ויציאתה של כל פרה פרטנית לעמדה וממנה. חיישנים המותקנים במד החלב מודיעים על זמני הרכבת והסרת האשכול וכן על קצב זרימת החלב במהלך החליבה.

*בהכנת המאמר השתתפו ד"ר אלון ארזי ודרורית רק (צח"מ אפיקים)

משק ישראלי מצטיין בביצועי מכון החליבה

ביו המשקים המסוקרים, משק מס' 32 עבר בהרבה את היעד האמריקאי והגיע ל-70 ק"ג חלב לעמדה לשעה - זהו משק לנדאו-סוליבן ברמת צבי. עם יהודה סוליבן היה לי העונג לתקשר במשך 5 שנים אחרונות. במשקו 60 חולבות עם מכון מסוג שדרת דג 6x2. בשעתו, הוא קבל ממני סטופר והצעתי לו לבדוק את משך הזמן (בשניות) העובר מתחילת הכנת הפרות ועד הרכבת הקומץ ("זמן השהיית ההכנה"-Prep-Lag-Time). חשוב מאוד שעיתוי הרכבת הקומץ יעשה, בו זמנית, עם עיתוי ההפרשה המרבית של האוקסיטוצין המכווץ את שרירי הנאדיות של העטין. כתוצאה מכך החלב האצור בנאדיות יורד ל"גת" ("ברכת החלב") וכך מתאפשר רפלקס הורדת החלב והורקה מלאה של העטין בעת החליבה. יהודה התחיל להקפיד שה-Prep-Lag-Time במשקו יהיה מיטבי, היינו עד 90 שניות. כתוצאה מכך "הורדת החלב" במשקו השתפרה. אם בשנת 2005 ממוצע קצב זרימת החלב בחליבה היווה 2.5 ק"ג לדקה ואחוז כמות החלב ב-2 דקות ראשונות (מסה"כ זמן החליבה) 44.2%, הרי ב-2006 הממצאים האלה הגיעו ל-2.7 ק"ג לדקה ו-58% וב-2008 ל-3.0 ק"ג לדקה ו-66% בהתאמה. הדבר מעיד על כך שזמן שהיית הקומץ על העטין הצטמצם (תופעה חיובית).

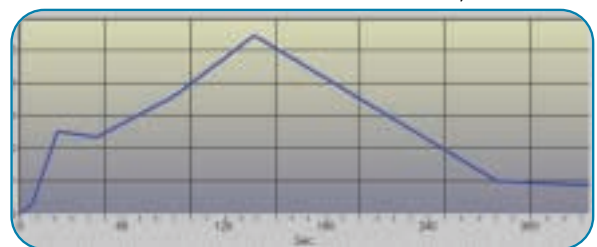
את השיפור האחרון ניתן להסביר בנסיבות הבאות: במשך שנים את החליבה ביצע יהודה בעצמו בעזרת גיסו - שני חולבים מנוסים ומבוגרים יחסית. בשנת 2007 הם לימדו את מלאכת החליבה, שתי צעירות בעלות מוטיבציה יוצאת מהכלל. התברר שהצעירות סיגלו יפה את המקצוע ועלו ביעילותן על מוריהם. המערכת הממוחשבת כימתה את ביצועי החולבים (טבלה 1)

צוות חולבים מרפת קיבוצית, שמייהר מאוד לאירוע כלשהו, לא הקפיד על נהלי החליבה והכנת הפרות לחליבה. המערכת דיווחה שהדבר גרם להארכת החליבה בפועל ולא לקיצורה, להאטת קצב זרימת החלב ולהארכת זמן זרימה נמוכה בחליבה, בהשוואה לנתונים אלה ביום עבודה רגיל

השפעת הגורם האנושי - החולב

נתוני דוח "יעילות דבוקה" (טבלה 2) מסבירים, במידה רבה, על חשבון אלה פעולות, ניתן לאמוד את יעילות עבודתן של החולבות הצעירות. הנתונים שהוצגו בטבלה 2 מעידים בברור שזוג החולבות המודרכות היה זריז יותר, בהשוואה לחולבים הרגילים: זמן ההמתנה הצטמצם וזמן החליבה בפועל, גדל בהשוואה לכלל זמן שהיית הפרות במכון.

ציור 2. הכנה בלתי מספקת של הפרות לחליבה: אין עלייה חדה ומתמדת של קצב זרימת החלב



טבלה 1. השפעת ביצועי החולבים על תפוקת המכון

מדדים*	חולבים רגילים מבוגרים	חולבות צעירות לאחר הכשרתן
כמות פרות בשעה	26	38
כמות חלב בשעה (ק"ג)	320	446
יעילות דבוקות (אחוז)	34	50
יעילות חליבה (אחוז)	34	44

*מדדים המחושבים על ידי המערכת להערכת יעילות ניצול זמן עבודת המכון לחליבה.

טבלה 2. דוח יעילות דבוקה (דקות)*

מדדים*	חולבים רגילים מבוגרים	חולבות צעירות לאחר הכשרתן
זמן זיהוי הדבוקה	2.0	0.4
זמן הרכבת הדבוקה	3.3	2.3
זמן עודף לפרה אחרונה	1.26	0.4
זמן לזיהוי ראשון	2.4	0.9
זמן להרכבה ראשונה	3.74	2.84
סה"כ זמן המתנה	3.78	2.80

*משמש להערכת קצב תנועת הפרות במכון כפי שחושב ע"י המערכת.

בנסיבות אלה תמיד חשוב לשאול האם הזריזות או החיפזון של החולבים, אינו מלווה בהתנהגות גסה מדי כלפי הפרות, שפוגע ברפלקס הורדת החלב. גינבורג וחוברי (2008) מצאו שצוות חולבים מרפת קיבוצית, שמייהר מאוד לאירוע כלשהו, לא הקפיד על נהלי החליבה והכנת הפרות לחליבה. המערכת דיווחה שהדבר גרם להארכת החליבה בפועל ולא לקיצורה, להאטת קצב זרימת החלב ולהארכת זמן זרימה נמוכה בחליבה, בהשוואה לנתונים אלה ביום עבודה רגיל.

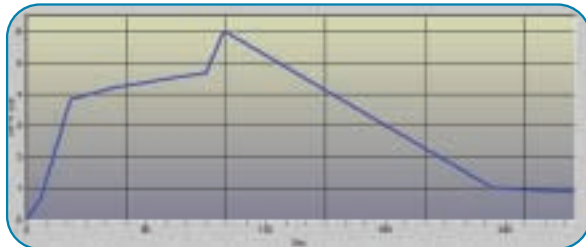
השפעת הכנה נכונה של הפרות לחליבה

הנתונים המובאים בטבלה 3 מעידים שגם ההכנה של הפרות במשק לנדאו הייתה מצוינת. אם ברפת עם ביצוע מכון חליבה נמוך נמצאה בי-מודליות מובהקת, לאחר 30 שניות של עליית קצב זרימת החלב חלה האטה מ-2.12 ל-1.82 ק"ג, הרי במשק לנדאו הייתה עלייה משמעותית ומתמדת של הקצב. גם אחוז קצב זרימה נמוכה היה במשק האחרון קטן בהרבה מזה בראשון (15.8 לעומת 27.8% ממשך החליבה).

להלן השוואת ביצועי מכוני החליבה בשלושה משקים עם ביצוע נמוך, תקין ומעולה (טבלה 3)

את ההבדל באיכות הכנת הפרות לחליבה בין משק עם ביצועים נמוכים של מכון החליבה לבין משק עם ביצועים תקינים ומעולים ניתן לראות גם בהבדלי צורת עקום החליבה (ציורים 2 ו-3 בהתאם).

ציור 3. הכנה טובה לחליבה: עלייה חדה ומתמדת של קצב זרימת חלב



טבלה 3. השוואת ביצועי מכוני חליבה בשלושה משקים

ביצוע מכון החליבה	חלב לעמדה בשעה (ק"ג)	זמן המתנה	קצב זרימה נמוך (אחוז)				
			קצב זרימת חלב (ק"ג בדקה)	15-0	30-15	60-30	120-60
נמוך	38.6	6.1	27.8	3.43	1.82	2.12	0.24
תקין	54.3	3.2	22.8	3.47	2.27	2.27	0.39
מעולה ¹	70.0	2.8	15.8	5.05	4.45	3.88	0.78

1 משק לנדאו, רמת צבי

במטרה לברר אלו מהגורמים האלה אחראים לביצוע הנמוך של מכון החליבה ניתן להסתייע בדוחות שונים של המערכת הממוחשבת, כגון "חריגות בעקום החליבה", חריגות בחליבה (אחוזי נפילת קומץ, הסרות לא חוקיות, פרות אטיות, הרכבות מיותרות); "תקלות בציוד", "סדר הרכבות" ועוד. ממצאי המערכת עשויים להיות לעזר גם למדריכי החליבה. ■

גורמים רבים משפיעים על ביצועי מכון החליבה

במקרה שביצוע מכון החליבה במשק מסוים, לפי ההגדרה המדוברת, הוא נמוך מ-50 ק"ג בחליבה של 3 פעמים ביום, יש תמיד להתחשב בגורמים השונים המשפיעים על תפוקת המכון, דהיינו: סוג המכון, רמת התנובה, מספר החליבות ביום, איכות הכנת הפרה לחליבה, שגרת העבודה ברפת, מספר החולבים ועוד.

כתריאל תבורי, שהייה אז סטודנט בפקולטה, ושמע את הרצאתי הראשונה אודות אמצעי העזר לזיהוי ייחומים, תמיד מזכיר לי בחיך שדיברתי אז בלשונו של ביאליק. רמי לרר, ידידי ועמיתי הנאמן בחקר המחזור המיני של הפרות, עד היום אינו יכול להתאפק מצחוק כשהוא נזכר איך נכנסתי למעבדה ובקשתי שיתנו לי "קמפוז של מוד" (בשנות השלושים קראו לצמר-גפן "מוד"). ישראל פלמנבאום, שהיה אז סטודנט בפקולטה ועוזר ניסיונות בוולקני, אוהב להזכיר לי שקראתי לו "איזה בן - חיל אתה!" כשראיתי אותו מקפץ בזריזות מעל גדר המכלאה ברפת גבעת ברנר. לא ידעתי לבושתי שבמקום "בן-חיל" צריך לומר "חברה'מון"

עברו שנים, והיום אני יכול להשוויץ בבטחה, ולומר דוגרי, שלמדתי את העברית המודרנית, וכבר, וואלה, אף אחד לא מסוגל לעשות לי פדיחות!

לא, לא באתי לכאן כדי להתחרות עם "פינת הלשון" של חברנו מרדכי מלען מ"משק הבקר והחלב" באתי לכאן כדי להאזין להרצאות הכנס ולרוות נחת מבני הדור הצעיר שלנו - דור כשרוני, משכיל ויוחס, ממשיך הדרך.

לא אחזור כאן על הרפורמי אודות הישגי הענף - הם כתובים בתקצירי ההרצאות של הכנס. בסוף דברי ברצוני להודות למשרד החקלאות ולהתאחדות מגדלי הבקר בישראל על אות הכבוד הניתן לי היום. במעמד זה אני נזכר איך בימי חרוש'צ'ב הוענק לי במוסקבה "אות הכבוד" בעבור פעילותי הפדגוגית והמחקרית באוניברסיטה. הטכס נערך אז באחד האולמות הנוצצים של הקרמלין, אך אני חשתי בלבי אי-נוחות רבה, כי ידעתי שהאות ניתן לי מידי משטר השולח את מיטב נשקו למזרח הקרוב כדי לפגוע באחיי במדינת ישראל. הפעם האות מוענק לי בארצי שלי, בבירת מדינתנו, מידי אנשים הקרובים ללבי.

תודה רבה לכונכם

פרופ' אליעזר אייזנבוך

איש מיוחד הוא אליעזר, בן 88 ועדיין כוחו במתניו. חייכן, אופטימי, מפרגן, ציוני נלהב ואוהב מאוד את ענף החלב. גם כיום הוא מלווה את הענף מקרוב וחי את מה שקורה בו. אתם מוזמנים לקרוא את פניניו במעמד קבלת אות יקיר ענף הבקר, ירושלים, 21 במאי 2003



בני משפחתי מיהרנו לעלות ארצה. כשהגתי לכאן הייתי כבר בן 52, והייתי רגיל לומר למכריי החדשים, ותיקי-הארץ והצברים, שהנה באתי לצערי ארצה באיחור של 30 שנה. ואז לא אחד מהם היה מגיב בצנינות: "לא הפסדת הרבה", או: "לא הפסדת כלום!". דבריהם הביכו אותי וגם דכדכו את רוחי.

בינתיים התקבלתי כחוקר במכון לחקר בעלי חיים במכון וולקני. נהניתי לעבוד עם עמיתי החדשים, חשתי שחזרתי סוף סוף הביתה. התרשמתי מאוד מהישיגי ענף הבקר בארץ, ועוד זכיתי להכיר את רענן וולקני, אהרון בונדי, חי הברון, ראובן בר ענן, משה היימן, אלי פלס ואת הרופאים הווטרינריים - אריה שושן, אדוארד נובל, אלי מאייר, נתן איילון, גדעון זיו - כולם מנוחתם עדן, ועוד רבים מבני דורם וממשיכיהם, שייבדלו לחיים ארוכים, שרובם משתתפים בכנס הזה. הכרתי אותם אישית, הכרתי את תרומתם הגדולה לקידום הענף, ונוחתי לדעת שבאמת צדקתי, אני ולא הציניקים ההם. עד היום אני מצטער שבגלל "מסך הברזל" לא הסתייע לי לעלות ארצה בשנות הארבעים, כמתוכנן, כשהייתי עוד צעיר ובמלא כוחי. אולי הייתי יכול להיות לעוזר לאותם אנשים יצירתיים ונמרצים, שתרמו כה רבות להפיכתו של הענף לאחד המתקדמים בעולם.

יש עוד עדות אחת שאכן איחרתי לבוא, וזאת העברית שהייתה בפי. אמנם דיברתי עברית שוטפת, אך זאת הייתה עברית של שנות השלושים. כשנכנסתי עם אשתי ז"ל, לראשונה למכולת וביקשנו משהו לקנות, אמר לנו המוכר "אתם כנראה מהקיבוץ".

קובל לחשוב שבן אדם שעבר כבר את גיל הגבורות, וחווה בחייו הארוכים כה הרבה אירועים ותהפוכות הגורל, כבר אינו מסוגל להיות מופתע מכל דבר, או להתרגש במיוחד משהו. אני חייב להודות שבמקרה שלי אין כך הדבר. אכן הופתעתי, כאשר לפני שלשה חודשים טלפן אלי רן סולומון והודיע לי את דבר היבחרי למעמד הזה. והיום אני גם מתרגש בזוכרי מה ארוכה הייתה הדרך שעברתי מליטא, שבה גדלתי ועבדתי, עד שזכיתי לעמוד כאן בפניכם בירושלים.

נער הייתי, תלמיד תיכון בגימנסיה העברית בפוניבז' וחבר השומר הצעיר. כשסיימתי את לימודי, המליצה לי הנהגת השומר הצעיר ללמוד וטרינריה כי המקצוע דרוש לקיבוצים. התחלתי ללמוד את המקצוע, ואז פרצה מלחמת העולם השנייה - את לימודי הווטרינריה סיימתי בחבל אורל. בתום המלחמה ירד עלינו "מסך הברזל" והקשר עם חוץ-לארץ ישראל נותק לחלוטין. רק בתחילת שנות השבעים נפתחו השערים, ואני עם