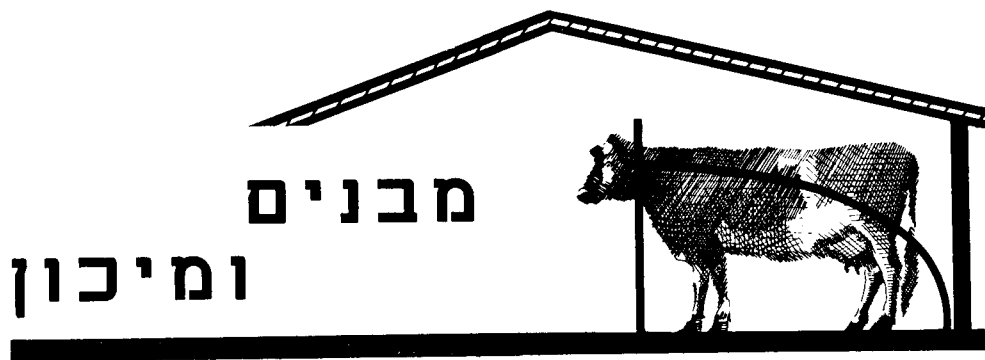




עוג נחוג במעגל — האמנם ?

יתרה זו מנסים היום להפעיל את הבימות המסתוריות בבות.

הרוטולקטור (ראה התמונה)

כבר בשנות השלושים הוקם מכון חליבה מס' תובב בארה"ב ביזמת חברת ווקר-גורדון-דה-בל. המכון שירת עדר של 1500 פרות וחסך הליכה מיגעת שכרוכה בעבודת החליבה. מערך זה אינו פועל עוד, לפי העדויות של המבקרים בארה"ב. הרוטולקטור בנוי עשרות עמדות (30—50), הפרות עומדות זו בצד זו על משטח מסתובב וראשיהן אל המרכז. על הבמה הן עולות דרך משטח מוגבה (רמפה). החולב ניצב בהיקף ההיצונוני של המעגל ורואה רק את הפרה שתורה להיחלב וכמה מחברותיה משני הצדדים. אחרי שהרכיב את הגביעים על עטיני הנחלבת, היא נעלמת מעיניו ואין הוא רואה אותה שוב אלא בשעה שמגיע תורה להסרת המכונה. הפיקוח על הפרות ה"רחוקות מהעין" קשה, ואפשרי רק ע"י טיולים סביב הבמה. הפרות עוזבות את הבמה דרך הציר הפנימי של הבמה ויוצאות במעבר תחתי.

כיום נפוצות מכונות המכונות "רוטוטנדר" ובו 13—18 עמדות, "יוגילקטור" עם 17 עמדות וה"קרוסל" * (או ה"סעצור", ובו 5—8 עמדות.

* קרוסל — מלה צרפתית, שפירושה — "סחרחרה" נתקבלה באנגלית עבור בימת חליבה מסתובבת. מכל מקום, אין כאן כל כוונה לכלי עליז השאגות של הלונה-פארק.

הניתן להחליף כוח אדם מעולה ע"י מערכות טכנולוגיות משוכללות ? — זו בעיתם של בעלי עדרים גדולים בארצות של חקלאות מודרנית. כוח מקצועי מעולה — הוא יקר המציאות באי-רופה וארה"ב וגם במשק השיתופי הישראלי. כמובן, הגורמים והביטויים של חוסר זה הם שונים ומעוגנים במציאות שונה, אך התוצאה לגבי הפרה היא זהה.

עדר הנחלב על ידי עובדים, שאינם בוקרים בעלי מקצוע, סופו — ירידה בתנובת החלב.

עובדי מכוני החליבה אינם ממביאי העומר. אין אצלם, "ראשית קציר שעורים", ובתום קצירם אינם מסייעים את קרונם הגורנה. הבוקרים אוספים יכולם במשך 365 ימי השנה. לא אחטא לאמת אם אומר, שהשמחה הגדולה ביותר במכון ה"חליבה היא — סיום החליבה. אין דברי אלה באים להטיל דופי בחולבים, אך העבודה המונוטונית באפיקו של קניון, בעומק $2\frac{1}{2}$ מטר, שקי-רותיו בטון, ברזל והררי בשר, סופה להיות משעממת, ואם היא כזאת — משתדלים לסיימה.

בדחף הסיבות שהזכרנו כבר, דהיינו — חוסר כוח אדם מקצועי, מנסים בשנים האחרונות ליישם באירופה שיטות מיכון חליבה מתוחכמות, שעי-קרן בימת חליבה מסתובבת.

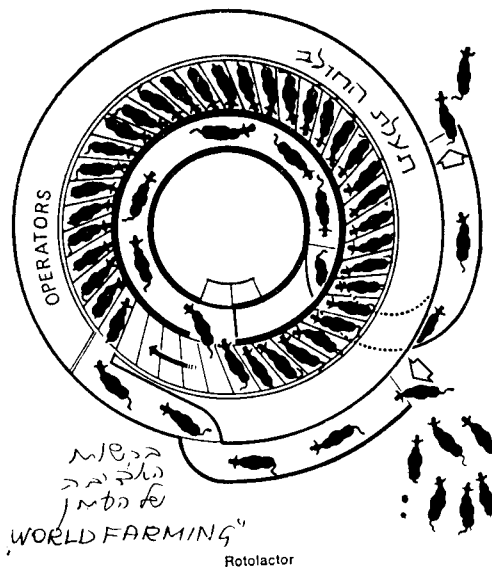
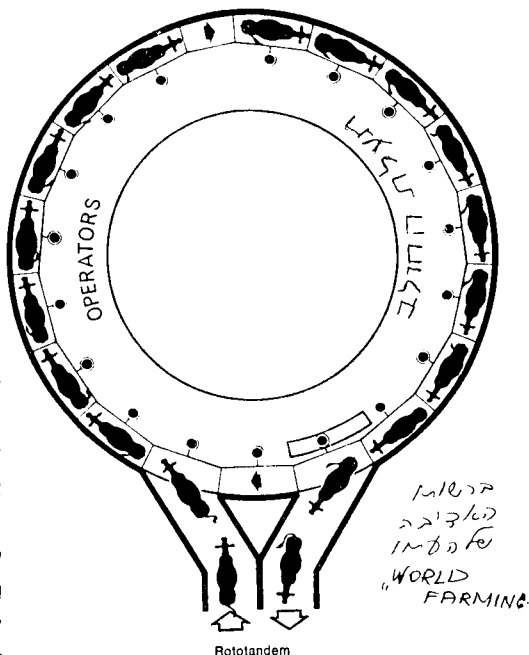
תחילה היתה הסיסמא: "הביאו את הפרה אל המכונה". אך היום בעידן הקורלים, הסככות ה"פתוחות, המפצמות, תאי הרביצה והגשת מזון ממוכנת — עדיין, "מסתובבים" זמן רב למדי סביב הפרה (אין הכוונה להסתכלות ברוכת הפר-יון של הטיולים לגילוי תאנות). לצמצום יגיעה

ההבדל העקרוני בין הקרוסל והרוטונדום רק במספר העמדות.

מה היתרון שמצפים מתכנניו מה "עוגה-עוגה" עוגה-במעגל-נחלובה? ננסה להסביר את הפעולה של כל אחד ממערכות החליבה הנ"ל.

רוטונדום (ראה התמונה)

במעגל ניצבות 18 עמדות בנויות ראש אל זנב, צמודות זו לזו ונעות על גלגלי ברזל, כמו של רכבת. כל עמדה — אורכה 2.5 מטר ובמקום הרחב ביותר — 86 ס"מ. 76 ס"מ מתחת לפני העמדות וברוחב של 61 ס"מ, נמצאת מדרכת החולב, שמחוברת אל המשטח הסובב. על מדרכת זו עומד החולב בזמן החליבה ויכול ללוות את הפרה כמה צעדים, אם יש צורך בכך. רצפת העמדה ומסגרתה עשויים בצורה מתאימה: רצפה לא חלקה, מסגרת חזקה של צינורות מגולוונים וכו'. בהיקף החיצוני יש גלגל שיניים המונע ע"י מנוע של 2 כ"ס. סיבובי המנוע מוקטנים ע"י תיבת תמסורת מתאימה, ומהירותם ניתנת לבקרה; סיבוב אחד 5—10 דקות, לפי הבחירה. המתג של "קדימה", "אחורה" ו"בלימת חירום" נמצא במרכז המעגל. עמודים נוספים עם "בלימת חירום" קבועים במרחקים מתאימים. רק במקרים יוצאי דופן עוצרים את המשטח הסובב. ברגיל הוא סובב ללא עצירה. לתרגול הפרות אפשר לסובב את המשטח עוד יותר לאט מסיבוב אחד ב-10 דקות. העמדות מצוידות באבוסים ושיטות שונות נהוגות להפעלת הקוצב היחיד, שממלא את האבוס של העמדה שבאה בתור לקלוט פרה. ייצרני הרוטונדום מציעים שיטת הכרטיסים המנוקבים. בהיכנס הפרה למכון — החולב מזהה אותה, בורר את כרטיסה האינדיבידואלי מהכרטסת הכללית של העדר, מטילו לחריץ הקליטה של מחשב קטן. לאחר זאת לוחץ החולב על כפתור והמחשב מעביר פקודה לקוצב המ"מ. כמובן, קיימות כמויות שונות של מנות, וכרטיס אחד מסוגל "לזכור" 1—10 יחידות משקל של מנה. כל עמדה מצוידת ביחידת חליבה נפרדת, הכוללת ציוד סטנדרטי של מכון חליבה: צנצנת, קומץ, ברז אוניברסלי וכדומה. כאשר קומץ ה-חליבה הוסר מהפרה (ע"י אוטומט או אדם), מת-



חילה סידרת פעולות אוטומטיות להוצאת החלב מהצנצנת. הבימה המתקדמת מפעילה מערכת ידיות; חודר לחץ אטמוספרי בכמות מדודה ל- צנצנת, והאוויר דוחף את החלב לצינורות השלי- הה. החלב זורם אל משחרר אלקטרוני בעל הספק של 5,000 ליטר חלב בשעה.

לצנצנת המשחרר אספקת ואקום נפרדת ע"י משאבת ואקום מיוחדת לכך. משאבה שנייה, בעלת ספיקה של 1,275 ליטר אויר בדקה, מספקת ואקום לפעילות וחליבה.

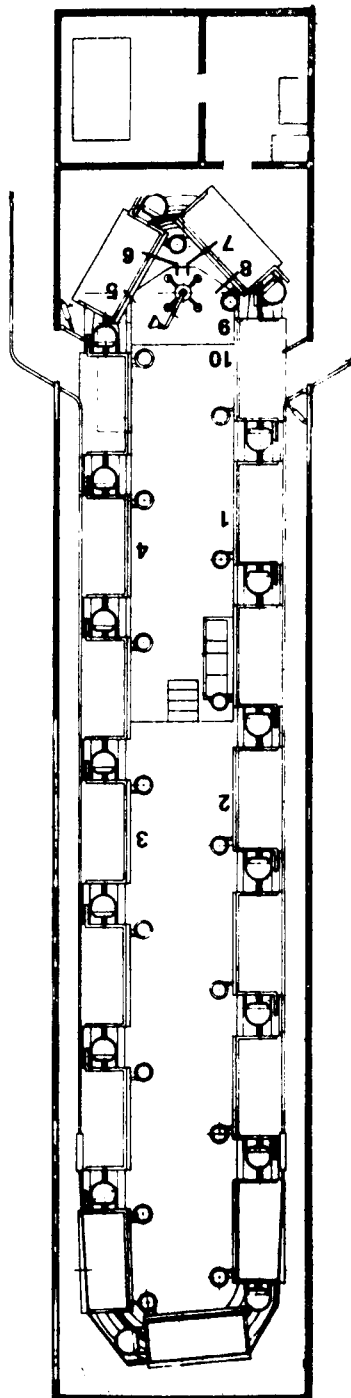
המפעם — הוא מרכזי-אלקטרוני, ויחס הפעימה הוא 2:1, כלומר — 66% יניקה ו-34% מנוחה. מספר הפעילות 50 בדקה.

היתה בעיה של העברת חלב ממערכת צינורות ניידת א מתקן שחרור נייד — מחד, ואספקת וא- קום ממשאבה ניידת למערך צינורות מסתובב — מאידך. הפיתרון — מיסבים אטומים במרכז המעגל, דוגמת אלה, שנמצאים במשאבות של משחררי החלב.

העבודה

כאשר הפרה עולה על הבמה המסתובבת, ה- חולב רוחץ ומייבש את העטין, חולב כמה צליפי ביקורת ומרכיב את יחידת החליבה. (נוהגים לוותר על פעולה זו אם העטין נקי בהחלט, ולרוב הוא כזה). במקרה והפרה נלכדה בין העמדה המתקדמת וקיר של המעבר נעצרת תנועת הסי- בוב של הרוטוטנדם. גם החולב יכול להפסיק את התנועה.

כאשר יחידת הגביעים מוסרת מהעטין (ע"י חולב שני או אוטומט), נפתחת דלת יציאה והפרה יוצאת תוך תנועת העמדה. לאחר שפומית התזה אוטומטית מנקה ניקוי חיצוני את הגביעים וה- קומץ הם עוברים שטיפה, חיטוי וטבילה בבריכת חיטוי בעלת 3 מדורים. המדור השני של ברי- כת ההגיינה מכיל מים בטמפרטורה של 80 מ"צ, או חומר חיטוי יעיל. כאשר העמדה מגיעה למקום קליטת הפרה שבתור, כל אביוזיה ערוכים לחליבה.



יונילקטור

ואקום לכל יחידות החליבה ומערכת שחרור ה-חלב.

יחידת החליבה

לכל עמדת חליבה, הנעה במסלול האליפסי, צנצנת ויחידת חליבה. במערכת חליבה זו רמת הואקום מבוקרת ע"י זרימת החלב מעטין. עם כניסת הפרה לעמדה מיד מרכיבים עליה את המכונה, ללא הכנה. כל עוד החלב אינו זורם מופעלת היחידה ע"י ואקום ברמה נמוכה (25 ס"מ כספית) והפעילות במפעם, "ההכנה" פועלות ביחס הפוך, כלומר — פעימת ה, "מנוחה" ארוכה ופעימת ה, "חליבה" קצרה. היחס הוא 1:3 בסדר הפוך לפעילות במפעם היידרופולס רגיל, שם היחס — 3:1. כאשר פועל הרפלקס אצל הפרה והיא מורידה חלב — חש הגשש, שביחידת ה- בקרה, בגבור זרם החלב ונותן פקודה דרך מערכת אלקטרונית לשסתום תלת כיווני, רמת הואקום מתחלפת ל-38 ס"מ כספית ויחס הפעימה ל-3:1. כשזרם החלב שוב מצטמצם, או נפסק עם סיום החליבה, פועל שוב הגשש להחלפת הואקום ל-רמה נמוכה ופעימה ביחס הפוך עד שמסירים את המכונה מהעטין.

סידור מתוחכם זה אמור למנוע חליבת יתר וחוסך את זמן הכנת הפרה, בתנאי, כמובן, שהיא נקיה ואין צורך לרחוץ אותה.

פתח הרקה של צנצנת החלב סגור ע"י שסתום אל-חזור. בהגיע הצנצנת לתחנת ההרקה מת-חילה סידרת פעולות, שתכליתן להעביר את ה-חלב למיכל הצינון, כלומר, לסביבה של לחץ אטמוספרי. פתח ההרקה של הצנצנת מתחבר אל זרוע של צנצנת המשחרר, הסובבת חפשית-אוטומטית. אחרי זה נפתח שסתום אל-חזור שבי-צנצנת ושסתום אחר תלת כיווני, המודרך ע"י סליל סלנואידי, מחדיר כמות מבוקרת של אויר להרכת החלב. אחרי ההרקה יחידת החליבה נש-טפת אוטומטית ומוכנה לקבלת החלב מהפרה הבאה.

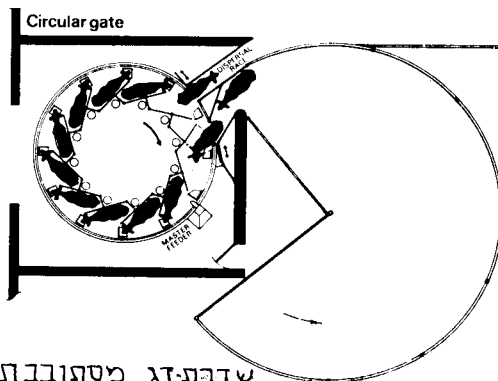
בתום החליבה, ניקוי מערכות החליבה הוא אוטומטי. הן עוברות, תוך תנועה סיבובית של היונילקטור, על פני בריכה בת 3—4 מדורים שמהם יונקת יחידת החליבה ומרוקנת לפי ה-

ניקוי המערכת בתום החליבה נעשה ע"י הז-רמת מים חמים בטמפרטורה של 77 מ"צ. הכמות הדרושה לניקוי וחיטוי של כל יחידה — היא כ-13 ליטר מים בתוספת כמות קטנה של חומצה. השטיפה עוברת את כל המערכת — מצינור ה-ניקה דרך, "ג'טרס" יחידות חליבה, הצנצנות, מערכת השחרור ולבסוף לביוב. אין זו שטיפה במחזור, והיא נמשכת כ-7 דקות.

היונילקטור (ראה התמונה)

זו מערכת של 17 קרוניות, מחוברות זו לזו ונעות סביב תעלת החולב לא במעגל, כי אם בצורת אליפסה. כל קרונית — עמדה לפרה, בגו-דל 1.00×2.40 מטר ומותקנת בצורה הדרושה לנוחות החליבה בצינורות, ומאפשרים גישה נוחה לעטין והאכוס למ"מ. תעלת החולב מהווה רק חלק מהיקף הסיבוב המלא של הקרוניות, וגודלה 8.5×2.0 מטר. הגלגלים נעים על פסי ברזל שטוחים. מתגי הבקרה של תנועת היונילק-טור מותקנים בתעלת החולב. ישנם מתגי ביטחון, המבטיחים ששום פרה לא תיתפס בין מסלול הגי-שה והעמדה הנעה. הקרוניות נעות באמצעות שרשרת, המתחברת לגלגל שיניים של תיבת תימסורת. הכוח המניע — מגוע חשמלי של 3 כ"ס.

למערכת היונילקטור אפשר להתאים יחידת מינון אוטומטית של מ"מ. הספקת הואקום ע"י 2 משאבות VP 76, המחוברות בטור ומספקות



והסגירה של השערים אוטומטית לחלוטין ע"י מערכות אויר דחוס. במכונים אלה הגיעו להספק עבודה מרשים.

מובן, כאשר כוללים בצוות החולבים גם את עובדי העזר, אין ההספקים גדולים בהרבה משל שדרת הדג.

כיום, ההספק המקובל בארצנו גדול מהמקובל בעולם. הפרה הישראלית נחלבת מהר. המקובל הוא, כאמור — 32—35 פרות/שעה/חולב. המפ"עילים 4 יחידות בשדרת דג טוענים להספקים עד 42 פרות.

במחקר שנעשה בארה"ב, מדינת ניו-יורק נת"קבלו תוצאות כדלקמן (ממוצע של 14 עדרים, 13 נחלבים במכונים מטיפוס שדרת דג, ה"14 במכון אחר)

טבלה 1. הספק חליבה בארה"ב

מספר חולבים	מספר יחידות חליבה	פרות לשעה/חולב	
		בוקר	ערב
1.2	3.8	31.6	28.8

(המשך בעמוד 37)

מקורות למאמר זה:

1. "Dairying the Round" by Ted Fellows, "World Farming" — Febr. 71.
2. "Dairy Carousel", Agricul., March 71. A. M. Meek, "Milking Systems" New-York State College of Agriculture.

4. חומר פרסומי-מקצועי של ייצרני המער-כות אלפא לוול, שבדיה, פולווד — אנגליה, גסקוויין — אנגליה.

5. שיחות עם בעלי מקצוע שביקרו במקומות הפעולה של המערכות, להם אני מודה בהודמ-נות זו.

סדר: מי שטיפה, תמיסת ניקוי, תמיסת חיטוי (אלה שניים יכולים להיות מעורבים ואז ישנם רק 3 מדורים בבריכה) ומי הדחה.

מן המוסבר לעיל מובן, שביונילקטור אין צי"נורות חלב היקפיים וכל יחידה נשטפת בפני עצמה, לא כפי שזה מקובל במכונים הקונבנציו-נליים. יחידת השחרור עם הזרוע הסובבת טעונה ניקוי בנפרד.

הספק עבודה

מה בעצם היתרון של בימות החליבה המס"תובבות לעומת שדרת הדג הרגילה? מתכנני המערכות ובוניהן מצביעים, בדרך כלל, על הספק עבודה משופר, נוחיות הפעלה ואפשרות של העסקת כוח עבודה לא מקצועי.

כל העבודות הצדדיות, כגון: הגשת פרות ל-מכון, ניקוי עטינים, הסרת המכונה מהעטין — יכולות להיעשות ע"י כוח לא מקצועי, או אוטו-מציה. עובד מקצועי, שעוסק בהרכבת יחידות החליבה, מספיק להרכיב לכ"120 פרות בשעה, בהנחה שבכל 30 שניות ירכיב את הגביעים על העטין. הסרת הגביעים יכולה להיות אוטומטית, או ע"י אדם לא מקצועי. לכל הליכי העבודה כמתואר לעיל יש רמות ואקום משתנות חשיבות גדולה. ברם חייבים לציין, שאצל מפעילי מכוני הרוטוטנדם למיניהם, אשר אינם מצוידים ב-מכונות עם רמת ואקום משתנה, לא מורגשת חר"דה מיוחדת לנושא של חליבת יתר, בכל הדיוו-חם אינם נוגעים בנושא זה ודולגים עליו.

המערכות המסתובבות, הן כעין מזיגה של טנדם * ושדרת הדג. הפרות שגמרו את חליבתן מתחלפות בלא שיפריעו לאחרות שבמכון. ה-חליבה מפרה לפרה נפתרה ע"י הזזת הנהלבת אל החולב. העבודה המיגעת של פתיחה וסגירה של שערים שבטנדם נפתרה ע"י אוטומציה. מעניין לציין, שבאנגליה פיתחו טנדם ניח, בו הפתיחה

* בארץ מופעלים עד היום כמה מכוני טנדם, ובהם הספק עבודה לא קטן מזה שבשדרות דג, דהיינו: 32—35 פרות/חולב/שעה.

טבלה 2. רשימת ההספקים ברוטונדום ובקרוסל (התפרסם בביטאון של משרד החקלאות של הממלכה המאוחדת)

המקום	דגם	עמדות	גודל העדר	מספר העובדים		ההספק פרות לשעה במכון	הערות
				במכון ס"ה	מהם בחליבה		
איטליה	רוטונדום	25	350	4	3	140—136	
איטליה	רוטונדום	25	250	4	3	136	
איטליה	רוטונדום	16	600	4	3	140—130	
צרפת	רוטונדום	18	250	3	2	230	
צרפת	סעצור	6	48	1	1	55	
צרפת	סעצור	5	24	1	1	55	
צרפת	רוטולקטור	30		4	3	144—130	
ארה"ב	רוטולקטור	50	1,550	7	5	300	
אוסטרליה	רוטולקטור	50	1,100	8	6	348	
גרמניה	רוטולקטור	40	1,000	9	6	250	
ברה"מ	רוטונדום	38	600	5	3	300	אוטומציה מלאה
ניו־זילנד	רוטולקטור	14	115	2	2	100	
רומניה	רוטולקטור	32	1,100	5	3	250	
בריטניה	סעצור	8	150	לא צויין	1	90—70	
בריטניה	סעצור	6	לא צויין	לא צויין	1	55	
בריטניה	רוטונדום	13	170	2	1	100	
בריטניה	רוטונדום	10	לא צויין	2	2	120	
בריטניה	רוטונדום	16	לא צויין	3	3	150	

טבלה 3. גודל המכנים הדרושים

דגם	צורת המבנה הדרוש	גודל המבנה (פנים)
רוטונדום 18 עמדות	עגול	קוטר 15.30 מטר
רוטונדום 13 עמדות	עגול	קוטר 11.40 מטר
סעצור 8 עמדות	עגול	קוטר 8.60 מטר
יונילקטור 17 עמדות	מרובע	25.2×4.8 מטר
שדרת דג מסתובבת 12 עמדות	עגול	קוטר 9—8 מטר

עדיין לא ידוע, אם נאמץ מהשיטות הנ"ל. לשקול היטב לפני החלטה.

אך אם ימצא מי, יעשה הדבר רק אחרי לימוד יסודי של הנושא. אפילו בימינו כשרבים אמצו

לעצמם את הסיסמא: „כל המצוי — רצוי” יש

משנה קליין

שה"מ