

חליבה וממשק-חליבה



משה איתם מגלה את אמריקה

"אנו מייצרים חלב וחולבים פרות למטרה אחת ויחידה:
לעשות כסף"
דנטון בלויןס מנהל "גנ'פרמס" בע"מ עם 12000 פרות

על בטנות, קווי חלב ומכוני חליבה גדולים

משה איתם – שה"מ

מתיחס לזה בסקירה מדעית שלו, שהופיעה במאסף על ניהול עדרים גדולים (1) עוד נחזור אל הנושא בהמשך. החוברת של מועצת היצרנים נושאת את השם "איסוף חלב מירבי" (2). בעמוד 34 הם מציינים, שהתקנים המופיעים בחוברת אוטומו הולכים להשתנות – בעקבות מחקרים שמתבצעים במעבדה. היה לי המזל ללמוד עליהם בצורה בלתי-אמצעית מפיו של גריים מין, בבנין שבפינת רחוק בבקוק בקמפוס של האוניברסיטה במדיסון.

בדרך כל חלב – מהגביע אל המשחרר

השפעת משקל האשכול. אם האשכול קל מדי נשאר החלב השרידי בעטין, חלב עתיר שומן. בינתיים, אף אחד לא מסביר אם זה באמת הפסד. נוהג סיום החליבה על ידי עיסוי ידני כל כך מושרש אצל בעלי העדרים המשפחתיים, שהצורך בצמצום חלב השאירית מתקבל כאקסיומה ואף אחד לא שואל, לשם מה צריכים את זה? ומאידך: אולי חבויה איזו עשירית קטנה של אחוז השומן המדולדל שלנו

במעבדה הקטנה והמטריפה של פרופסור גריים מין

בעצם היא לא כל כך קטנה, והיא גאוות המועצה של יצרני ציוד החליבה. הקמתה עלתה כרבע מליון דולר, סכום זניח לעומת עלות מכון חליבה ישראלי שמכבד את עצמו, ואפסי ממש אם נביט על הערך הקמעונאי הכולל של מוצרי החלב בארה"ב, 30.7 מיליארד דולר בשנה. המועצה של היצרנים כוללת שבעה מפעלים, מהם ארבעה מוכרים לנו: אלפא-לאואל, וסטפליה, באומטיק ואפיקים. המעבדה אמורה לקבוע סטנדרטים ונוהגים. במסגרת זאת היא בודקת בטנות, אשכולות חליבה, קווי ואקום, קווי חלב, מפעמים, משאבות ווסתים. קבוצת מדענים המעורבים בעבודת המעבדה עמלה כעת להוריד את פעילי בריאות העטין בפרט וקהיליית ממשק החליבה בכלל, מעץ ההגזמות הגבוה, שהאמריקאים כל כך אוהבים לטפס עליו – בכל התחומים.

אחת הדוגמאות הם הקטרים של קווי החלב והוואקום. סטיב ספנסר, מדען מפנסילבניה,

1. LARGE DAIRY HERD MANAGEMENT. H.H. Van Horn; C.J. Wilcox Editors. Proceedings of Symposium, Gainesville, Florida 1993, p. 489.
2. MAXIMIZING THE MILK HARVEST. Milking Machine Manufacturers Council. 1993.

טבלה 1. ממוצעים לחליבה אחת בתנאי ואקום שונים.

תנובה בחליבה ק"ג	משך חליבה דקות	נפילות אשכול מס'	תיקון ידני מס'	תנודות ואקום מס'	שמיטות ביטנה מס'	ואקום קל"פ	ס"מ כספית	
14.15	5.77	0.028	0.195	6.2	4.7	50	38	ניסוי א'
*14.38	*6.88	*0.090	*0.316	*11.2	*8.8	40	30.5	
6.23	5.99	0.001	0.056	3.9	3.9	50	38	ניסוי ב'
6.50	*6.68	*0.016	*0.112	*5.5	*5.0	40	32	

* הפרשים מובהקים בין הטיפולים בתוך הניסוי.

יש הבדל מובהק בין קטרים של 16 ו-14 מ"מ גם לקו גבוה וגם לנמוך. באותה רמת ואקום החליבה לקו נמוך מהירה יותר בגלל היעדר נפילות ואקום.

קווי חלב – מידות והמלצות חדשות. תנועת הזורמים – אויר וחלב – מתקיימת בקווי החלב בשתי צורות. האחת "זרימה מרובדת", כאשר החלב זורם בחלק התחתון של קו החלב ומעליו האויר בזרם רציף, חופשי ובלתי פוסק. השניה היא "זרימת הקליעים", כאשר קליעי החלב המתקדם ממלאים לסירוגין את מלוא חתך הרוחב של הצנור.

על מנת לקיים רמה סבירה של ואקום יציב באשכול החליבה, הזרימה המרובדת היא עדיפה. זרימת קליעים גורמת לנפילות חולפות של ואקום, בגודל של שני קילופסקל (קל"פ) או יותר. נפילות חולפות אלה, שקשורות לזרימת קליעים, הן חסרות קשר והשפעה על ביצועי החליבה, דלקות עטין, ספירת תאים סומטיים (סת"ס) ואיכות החלב. מאפייני הנפילות החולפות בוואקום הן משכן הקצר – התופעה חולפת בהגיע הקליע למשחרר החלב – וגודלן שלא חורג, ואסור שיחרוג, משני קל"פ (1.52 ס"מ כספית). זה כולל נפילות הנגרמות על ידי הרכבת אשכול החליבה ושמיטת גביעים (צפצופים). אם נפילת הוואקום חודגת מהתחום שמוגדר "חולף", נוצרת בעיה. חדירה מתמשכת ובלתי פוסקת של אויר למערכת, כגון מנחירי האויר של הקמצים או נזילות מחיבורים רופפים, אינה גורמת לקליעים. בשאיפה לקיים זרימה

ב"איגמירה"? לדעתי לא, אבל אולי משהו יבדוק פעם? אשכול כבד מדי – יישמט מהעטין וישרוק. זה באמת לא טוב; למספר השמיטות קשר ישיר לזיהום תוך עטיני (זת"ע) חדש וקצב ההדבקה. המשקל האופטימלי של האשכול נע בין 1600 ל-2000 גרם. גריים (באמריקה שומרים על דיסטנס ותיכף קוראים בשם הפרטי) שידע הכי טוב בעולם מה עושה אשכול החליבה לעטין, מציע לשים את המשקל על הגביעים כאשר הקומץ עצמו קל, כ-600 גרם. פיזור כזה יבטיח חלוקה יותר נכונה של המשקל על העטין. גם לרמת הוואקום השפעה על הנפילות, ההשמטות והשריקות.

החדרת אויר לקומץ. הכמות המוחדרת לפי סטנדרטים בינלאומיים נעה בין 4-12 ליטר לדקה (ל/ד). כאשר ההחדרה מתבצעת דרך מחברים שבין הבטנות לצנורות החלב הקצרים, הכמות לאשכול מגיעה ל-11 ל/ד. אין תועלת בהגברת כמות האויר, שחודר לאשכול.

צנורות החלב הגמישים ורמת הוואקום במערכת. גודל המשאבה, רזרבת הוואקום ותפוקת המשאבה הם חסרי השפעה על נפילות הוואקום כפי שהן נמדדות ביציאה מהקומץ. כצפוי, ירידת הוואקום מתעצמת עם התגברות קצב זרימת החלב, אך נפילות הוואקום החולפות לא מושפעות על ידי הגברת התפוקה של המשאבות. איבחנו נפילות ואקום גדולות ככל שאילצנו את החלב לזרום במעלה הצנור הגמיש. זו סיבת ההעדפה של החליבה לקו נמוך.

ל/ד/י בזמן השטיפה. היתר רזרבה. יש הממליצים להפעיל את המשאבה הנוספת רק בזמן השטיפה, אך לא ראיתי יישום של העצה. באשר לתפוקת המשאבות, בעדרים הגדולים של פלורידה מאמצים את תוצאות המחקר של DOANE 1982 (היתה מסטרונטית של פרופ' רם שגיא המנוח בהיותו ב-CORNELL) לפיה מחשבים 84 ל/ד/י + 840 ל' למערכת כולה + 10% נזילות במערכת (טבלה 3). המספרים המצחיקים מתקבלים בגלל הפיכת הרגל המעוקבת לליטר. רגל מעוקבת היא בערך 28 ליטר (מייל לגלון כבר תירגמתם לק"מ לליטר?). מכל מקום, רזרבות ואקום גדולות לא עוזרות במקרה של תנודות ואקום פתאומיות חולפות. הן כן עוזרות לשקם יותר מהר את רמת הוואקום שירדה. בשאלת רמת הוואקום הדעות חצויות ופזורות. יש הנשבעים על 51 קל"פ

מרובדת, המלצות המעבדה בנוגע למידות של קווי חלב מתבססות על ממצאים אלה וכוללות את שיקולי קצב הזרימה של הפרה עתירת התנובה.*

הגדלת שיפוע קו החלב מגבירה את כושר הנשיאה שלו ע"י צמצום עומק המילוי לכל קצב זרימה נתון. אורך הקו, במסגרת נתונים סבירים של מיתקן חליבה, חסר כל השפעה על צורת הזרימה או תנודות הוואקום.

משאבות וקווי ואקום. באשר לגודל המשאבות ותפוקת האויר ליחידת חליבה, באמריקה עדיין דוגלים ב"גדול וחזק והרבה זה טוב ויפה ומועיל". מכל מקום, מסכימים שמשאבות ביתר מבזבזות אנרגיה. השימוש הצרוף באויר, נע בין 6-32 ליטר אויר לדקה ליחידת חליבה (ל/ד/י) בזמן החליבה ו-65-220

טבלה 2. מספר אשכולות מומלץ, לפי קוטר הקו ושיעור השיפוע (%).

שיפוע הקו	0.5%	0.8%	1.0%	1.2%	1.5%	2.0%
מספר אשכולות חליבה						
קוטר קו החלב						
51 מ"מ (2")	2	3	3	4	4	5
64 מ"מ (2.5")	4	5	6	7	8	10
76 מ"מ (3")	6	9	10	13	16	24
102 מ"מ (4")	21	28*	32*	35*	38*	43*

נתוני עזר והסברים לטבלה 2

שיא זרימת חלב מבוססת על פרות שיא שהן 5% מהאוכלוסיה: 5.5 ליטר/פרה/דקה.

חדירת אויר יציבה: 10-20 ליטר/דקה/אשכול.

חדירת אויר חולפת: 100 ליטר/דקה/שיפוע.

מספרים עם (*) יפים לגבי שנים או יותר מרכיבים בריזמונית לשיפוע. במקרה של מרכיב יחיד מספר היחידות בלתי מוגבל.

דוגמה

במקרה של קו שיפוע כפול בכל צד, קוטר של 64 מ"מ ושיפוע 1.5%, מספר יחידות החליבה במכון יכול להגיע ל- $32(2 \times 8)$.

במקרה של קו שיפוע כפול בכל צד, קוטר של 76 מ"מ ושיפוע 1.0%, מספר יחידות החליבה במכון יכול להגיע ל- $20(2 \times 10)$.

* ועדת ממשק חליבה של המ"ב, ביוזמתו של רכז הוועדה אברהם הראל, דנה בנושאים אלה ואימצה המלצות שתפורסמה בקרוב.



מחיצות פתוחות משמאל, שכפ"ץ מימין בכניסה למקבילית.

BRAY, Florida) ויש המבדילים בין קו גבוה 51-47 קל"פ, לקו נמוך 44-47 קל"פ (SPENCER, Pennsylvania).

כתוצאה לפעולה זו הפעימה מסייעת: לקיים קצב זרימה גבוה של חלב בכל מחזור פעימה;

למנוע השפעות בלתי רצויות של גודש, שעלול להגיע לרמת כאב ואי-נוחות לפרה; לצמצם את קצב ההדבקה בזה"ע; בגירוי להורדת החלב.

הסברה, שהבטנה הקורסת סוגרת לגמרי את הוואקום כלפי קצה הפטמה, היא מוטעית

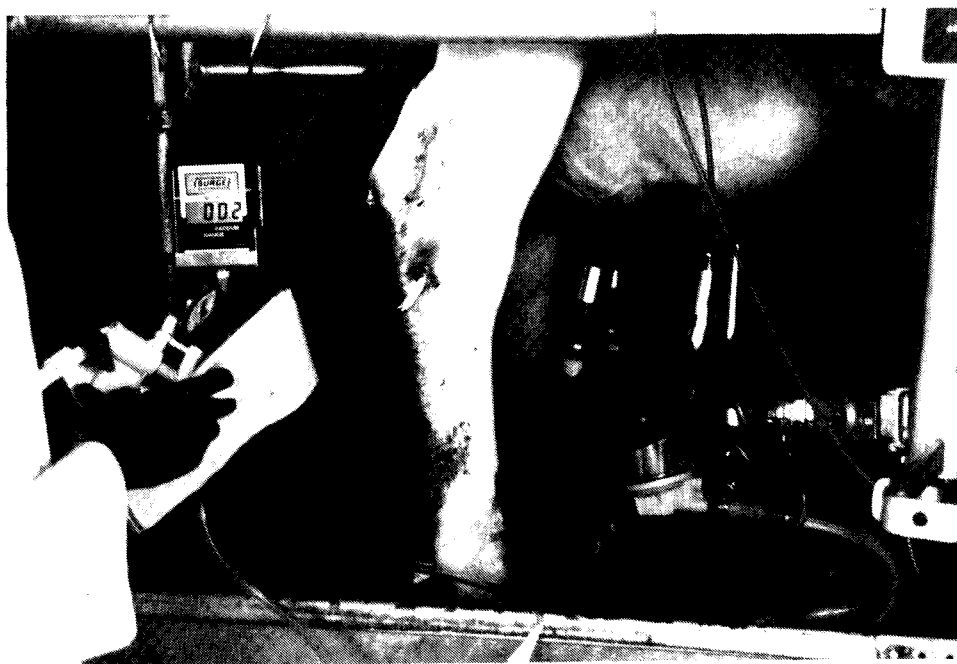
מסע בארץ הבטנה והפעימה. גריים מלמד אותי דברים חדשים ומכניס אותי לרזי הבטנה הפועמת. מטרות הפעימה הן לעכב ולתחום התפתחות גודש נוזלים (Oedema) ברקמות הפטמה בעת החליבה המכנית. בנוסף – או

טבלה 3. תפוקת משאבות הוואקום, לפי מספר יחידות החליבה המופעלות במכון החליבה (ל'/ד').

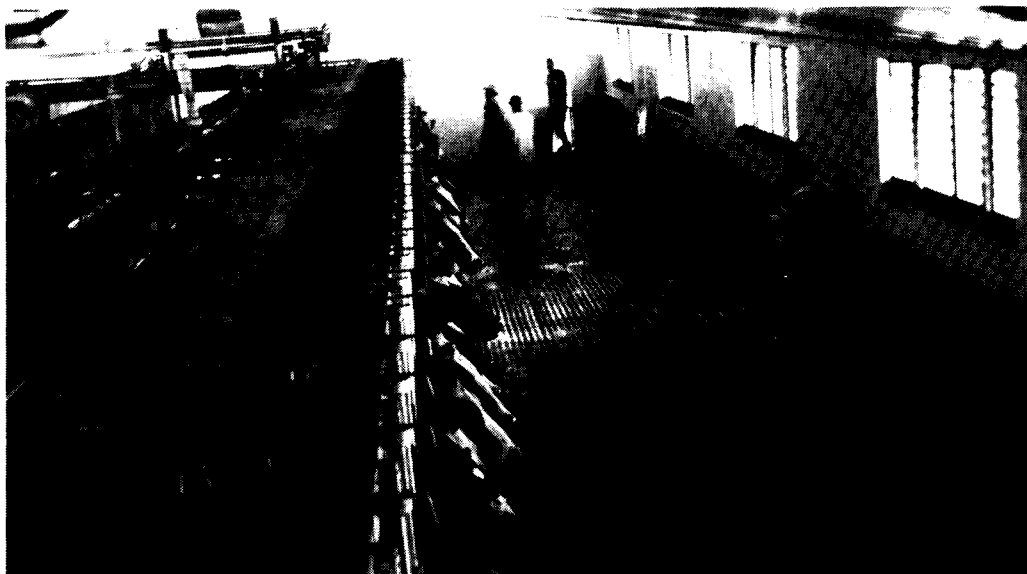
מס' יחידות חליבה	בסיסי	+ 840 ל'	+ 10%	ליחידת חליבה
12	1008	1848	2032	169
16	1344	2184	2402	150
24	2016	2856	3141	130
28	2352	3192	3511	125
32	2688	3528	3880	121
36	3024	3864	4250	118
60	5040	5880	6468	100

קשיחה, עבות־דופן ומתוחה מדי גם כן עלולה לפספס את הנקודה המאד מוגדרת של שלב העיסוי. ספנסר מנסה להגדיר בטנות לפי התנגדותן לקריסה. זו הנענית להפרש לחצים של 100 מ"מ כספית (13 קל"פ) או פחות, התנגדותה מוגדרת כקטנה ורצויה. ואקום חליבה גבוה מתאים לבטנות בעלות התנגדות גבוהה. חיבור הניגודים – ואקום נמוך עם בטנה קשיחה ומתוחה – מסוכן! בטנות קשות, לא גמישות ועבות־דופן או בטנות מתוחות מדי, גורמות להתקרנות העור בקצה הפטמה וחושפות אותה לחדירת חיידקים. קשה מאד להגדיר במדויק את הגמישות, הרכות והמתיחות האידאלית של הבטנה. אין לי ספק, שלא כל הבטנות המצויות והמוצעות אצלנו מתאימות באותה מידה לחליבת הפרה הישראלית־פריזית. בחירת הבטנה המיטבית אפשרית רק על ידי ניסוי וטעיה. עלינו להיחלץ גם למשימה זו נוכח הצפי של חליבת עדר עם 13,500 ק"ג חלב בממוצע לשנה. גריים בנה

ביסודה. דפנות הבטנה לא ניגשות זו אל זו במלוא המישור של שטח הפנים; זה לא קיפול כמו של גליון נייר. מכאן שקצה הפטמה, במקביל לשולי קו המגע של הבטנה עם הפטמה, חשוף לוואקום של תא החליבה בבטנה במשך כל החליבה. לעומת זה, הבטנה הקורסת לא לוחצת – בניגוד לדעה הרווחת – על גזע הפטמה ולא סוגרת, בשום שלב של החליבה, את בריכת הפטמה. הלחץ הנגדי של הפטמה על דופן הבטנה מאזן את הלחץ האטמוספרי שבתא הפעימה. פשוט אין הפרש לחצים. מעבר החלב מבריכת העטין את בריכת הפטמה ממשיך ולא מופרע גם בשלב המנוחה של מחזור הפעימה. היות ובקצה הפטמה כן קיים ואקום, הוא כן נדחס תחת העומס של הבטנה הקורסת – ונסגר. זרימת החלב נפסקת בשלב המנוחה. בטנה קשיחה יחסית, המתוחה במידת הצורך ולא יותר בגביע, מתאימה לתפקיד זה. אילו דפנות הבטנה היו דקות אינסופית – לא היה מופעל לחץ של עיסוי על קצה הפטמה. מאידך, בטנה



ניסוי בבטנות ברפת הנסיונית של אוניברסיטת ויסקונסין.



פָּה־לֵל בפלורידה, מבט על.

אורך השימוש, או יותר נכון מספר החליבות לבטנה, הוא נושא ללימוד בפני עצמו. למשל, לחברת באו־מטיק קשת הצע של בטנות מ־600 עד 10,000 חליבות פרה, ובעלי התנגדות לקריסה מ־8.1 עד 15.2 קל"פ. OAK HILL ב ג'ורג'יה הוא אחד המשקים הגדולים, 1670 חולבות בשלוש חליבות, עם מכון שדרת־דג של 44 עמדות, שאלתי מתי מחליפים בטנות. אמרו: כל יום חמישי. חישבתי: זה כל 800 חליבות פרה. האשכולות היו מתוצרת דהי־אלפא (אלפא)־לאואל.

מכשיר לבדיקה השוואתית של בטנות. הלוואי ולנו היה מכשיר כזה; היינו יודעים יותר על צרכי החליבה הנכונה של הפרה שלנו.

האורך הממוצע של פטמה של פרה פריזית הוא 45–55 מ"מ. הפטמה מתארכת ב־150% בעת החליבה. ככל שהיא מתארכת יותר, היא יותר חשופה לפגעים (טבלה 4). יש לציין, שפטמות קדמיות ארוכות יותר, אך האחוריות נפגעות יותר. מן הסתם, קיימים גורמים נוספים. הבטנה צריכה להיות מספיק ארוכה כדי להתקפל מתחת לפטמה ולעסות את קצה.

טבלה 4. מקרים קליניים, בממוצע ל־100 פרות לשנה, באורכי פטמה שונים.

חדירת הפטמה לבטנה עם סיום החליבה

	פחות מ־100 מ"מ		יותר מ־110 מ"מ
	מ"מ	מ"מ	
פטמות קדמיות	3.3	9.3	
פטמות אחוריות	6.7	13.9	
פטמות קדמיות ואחוריות	5.0	10.2	
סך הכל	15.0	33.4	

התעמקות במכוני החליבה של הדרום הרחוק.

מסע חיפושים בעקבות מידע. ככל שמדרימים מטנסי, פוגשים יותר עדרים גדולים. ג'ורג'יה זה "דרום" קלאסי. זכרונות מלחמת האזרחים – מלפני 130 שנה – על כל צעד ושעל, זו המלחמה שנהרגו בה הכי הרבה אמריקאים; לא פלא, הם נלחמו משני הצדדים. בירת הבוטנים, ה־סי.אן.אן, והקוקה־קולה, אטלנטה, היא גם מגלופוליס השותה חלב, הרבה חלב. עיר

מרבח פרות, מרבח עמדות במכון החליבה.
 בעדרים הגדולים חולבים שלוש פעמים ביום, 2000–3000 פרות. מכוני החליבה פועלים יומם ולילה, 18–22 שעות ביום, אחרת לא יצדיקו את ההשקעה בהקמתם. הם מעוצבים היטב, מוארים ועשויים מחומרים מעולים, אחדים מפלב"ם. לחצר ההמתנה מובאת קבוצת חליבה של כ־120–130 פרות. גודל הקבוצות נגזר מהתפוקה. ההמלצה היא, שפרה לא תשהה יותר מ־45 דקות בחצר ההמתנה. שינוע הקבוצות והדבוקות מוטל על עובד מיוחד (cow pusher), לא על החולבים. יש גם ממטרות, ממוקמות בריבועים של 1.5 מ'. השיטה התפשטה מאז החלו לחטא בטבילה לפני החליבה ובטלה התקנה לערבב חומר חיטוי במי־הרחצה של העטיונים. שטח מומלץ לחצר, כולל אזור טפטוף, לא יותר מ־1.4 מ"ר/פרה.
 ריבוי יחידות החליבה הוא רכיב הכרחי, גם אם לא יחיד, של תפוקת עבודה גבוהה במכון, עובדה המקבלת דגש־יתר על ידי תנובת החלב

שעתידה לארח את האולימפיאדה של 1996 מספקת שפע תעסוקה ופרנסה. אפילו המראה הצנוע, עד כדי עליבות, של כנסית "אבן העזר", בה הטיף מרטין לוטר קינג, לא יכול להעיב על עושרה של העיר התוססת הזאת. צורכים חלב, אז יש הרבה פרות. עדרים גדולים חולבים במכוני חליבה גדולים. אין אפס. הביקור בהם משכיל ומחכים. פלורידה היא דרומה מג'ורג'יה, אבל היא לא "דרום". על פלורידה, כקוראת תיגר על המונופול של קליפורניה כמרכז לעדרים גדולים, אין צורך להכביר מילים. זו הפעם השנייה מארגנת ומארחת אוניברסיטת גיינסוויל את הסימפוזיון לניהול עדרים גדולים. כרך עבה, 825 עמוד, מחזיק את המאמרים, סיכומי הדיונים (ראה לעיל). והנה הפתעה נעימה, פוגשים ידידים בספר שגדוש רק אמריקאים: המאמר על שיפור הייצור והפוריות על ידי התאמת הסביבה – נכתב בידי עמיאל (מימי) ברמן ודוד וולפנוון מהפקולטה לחקלאות. 85 עמודים עוסקים בנושא ממשק החליבה.



חצר המתנה למכון על בפלורידה.

מקומותיהן, עמדה נפתחת לכניסה רק אחרי שקודמתה נתפסה. שיטת המפל. מוצא השיטה במכוני חליבת הצאן של אירופה. הרכבת האשכול מאחור, בין רגליה האחוריות של הפרה, מוכרת אצלנו משיטת המיסב, שהיא מקבילית מסתובבת. כל ההסברים על הצורך של התאמת האשכול למורפולוגיה של העטין נשכחו. דניס ארמסטרונג מסכם נתוני תפוקת העבודה במקבילות.

טבלה 5. תפוקת העבודה במכוני מקבילית.

גודל המכון	מספר החולבים	תחום התפוקה פרות לשעה	הערות
10×2	1	91-84	
12×2	1	106-72	
14×2	1	121-100	
16×2	2	161-108	ללא מסירים
20×2	1	128-122	
20×2	2	215-155	
20×2	3	243-170	ללא מסירים
24×2	2	235-143	
30×2	3	274-268	
35×2	3	378-306	

תפוקת עבודה במכוני מקבילית, לא כוללת את הכנת המכון והסיום אחרי החליבה. מספר החולבים לא כולל את המחמרים אחרי הפרות מהסככות.

ישבתי עם ארבעה רכזי רפת המיצגים יותר מ-10,000 נחלבות. שלושה מהם עם מכון מקבילית, אחד עם שדרת-דג, שעתידי להקים מכון נוסף. שאלתי אותם, אם הם יעמדו לפני הקמת מכון חדש האם זה יהיה מקבילית? תשובתם החד-משמעית היתה לאו מוחלט, בקול רם וצלול. לעולם לא עוד. הנימוקים היו מתחום הנדסת האנוש. כיפוף מאולץ ומכאיב של הגב, בעת הרכבת הגביעים על הרבעים הקדמיים, מאמץ את כל השרירים מהעורף עד הקרסולים. תחיבת הידים בין רגליה האחוריות של הפרה, בחליבה שנמשכת שמונה שעות רצופות, למאות פרות, פוצעת ושוחקת את אמות הידיים. ובאמת, החולבים לבשו כפפות גומי עד המרפקים.

הגבוהה, 27-30 ק"ג ליום. מזל שאחוזי חלבון ושומן גבוהים לא מאריכים את משך זמן האשכול על העטין, החליבה היתה נמשכת עוד יותר זמן. אם לא יפעילו מכונים, שחולבים 200-400 פרות לשעה, בהתאם לגודל העדר, כל המערכת תקרוס. וזו כל התורה על רגל אחת. מכאן שמוצאים מכוני חליבה עם 60-80 עמדות, 2×40 או 2×30. הצוות המפעיל כולל 4-5 אנשים. אחד או שנים מביאים פרות, מחליפים קבוצות והיתר עובדים בתעלת החולב. 70-80 פרות לחולב לשעה, 5-5.5 פרות/ש' לעמדת חליבה. אין ניסים.

החליבה רק לקו נמוך, וכשיש יותר מ-10 יחידות לצד אחד - וזה המקרה שלפנינו - תמיד מתקנים שני משחררים. קווי החלב ל-30, או יותר, יחידות חליבה הם לפי העקרונות שהזכרנו לעיל: לולאה כפולה בקוטר של 90-102 מ"מ. בפלורידה רמת הוואקום 51 קל"פ, אין אחרת. ואקום נמוך יותר יאיט את קצב החליבה. אמצעי נוסף להספק אי-השהיה של הדבוקה כולה בגלל פרה "ארוכה". אם תימצא כזאת מוציאים אותה, עם חברותיה, אפילו אם טרם סיימה להחלב. אם כתוצאה מזה תצטמצם תנובתה, אחת דרכה ללכת בדרך כל בשר. צנצנות אין, זה לעדרים קטנים אבל גם מדי חלב לא תמיד מוצאים. ברפת "אליאנס" של רון סט' ג'ון כ-2000 פרות, מכון מקבילית 2×35 עמדות. הגענו ביום הביקורת, שמבצעים בחליבה אחת בחודש. שבעים מדים פרופורציונליים מסוג וויקטו הותקנו לצורך המבצע. ברפת "הולשטיין" של פלורידה הצפונית, 3000 פרות. יש מערכת "אפיקים" מושלמת, במכון מקבילית של 2×40 עמדות. ביקור של ישראלים לא נחשב למאורע.

פרה-לל או מקבילית הפרות. כאמור, באחדים ממכוני הענק צורת האריזה של הפרות לפי השיטה של "זו בצד זו", ולא שדרת-דג. בכולם, כמו בשדרת-דג, נדרשת יציאה מהירה. במקבילית, המרחק בין העטיניים הצטמצם מ-100 ל-65-70 ס"מ, וכך גם אורך המכון. מסגרות משוכללות מנחה את הפרות אל

פרות לעומת שדרת־הדג.
בקשתי גם לראות קרוסלות אבל אמרו לי
שאין בסביבה, ויתרנו.
חיפה – אביב 1994



לא ברור אם נימוקי פסילה אלה ישימים
בארצנו, שהעדדים בה קטנים, יחסית, ומשך
החליבה לא יותר משלוש שעות לחולב ביום.
אני אישית לא רואה יתרון באריזה מקבילית של

פתרון מימי הצנע מחזיק יובל שנים

מאד. הכינו תבניות טפסונות בהתאם לתכניות,
הניחו על כל שטח הגג רשת של גדר ויצקו
שכבת בטון בעובי 4-5 ס"מ בלבד, בשני
עיגולים זה על גבי זה. גם לא שכחו לדאוג
לפתח איורור מסביב בין שני חלקי הגג.

עם עלייתי ארצה בקיץ 1945 הגעתי לקב'
שילר השכנה שם עבדתי ברפת (כמובן), ובאחד
הימים לקחו אותי למבנה העגול בגבעת ברנר –
היה מרשים. עשרות בשנים עברו על המבנה הזה
ומאות של ראשי בקר חסו בצלו במשך השנים.
היום משמש המבנה בתור אורווה לסוסי רכיבה,
גם להם טוב שם. מי שרואה את הגג המיוחד
הזה, כלל לא מדמיין לעצמו כמה מחשבה
ותבונה כפיים מושקעות בו. אם לא יהרסו אותו
בכוונה, מבנה זה יחזיק מעמד עוד 50 שנה. כדאי
לשמור עליו! (מ.מ.)

זאת איננה פגודה שטוחה, כי אם מבנה משך
בקב' גבעת ברנר. בימי מלחמת העולם השנייה
רצו להקים רפת, אך חומרי בניה היו בקיצוב,
ובפרט המלט והברזל. גם פחים חסרו. בכל זאת,
צריך מקום לעשרות ראשי בקר ברפת החלב.
חשבו ומצאו דרך לחסוך חסכון קיצוני בחומרים
הקשים להשגה ולמרות זאת לפתור את הבעיה
באופן משביע רצון.

במקור השתמשו בדקובילים (פסי רכבת
זעירה ששימשה להוצאת התפוזים מן הפרדס)
בתור עמודים לסככה העגולה. למה עגולה? כי
על פי חישובי המהנדסים שלהם גג עגול קוני
יישען על מעט עמודים קלים יחסית ויועיל
בטובו "להחזיק את עצמו".

טוב, עמודים מצאו – אך איך מכסים את
הגג? וכמעט בלי חומרים? – מסתבר שאפשר,
הכל שאלה של חישובים חכמים וביצוע מדויק

