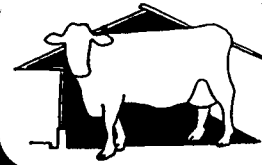


# מבנים ומיכון



## סיכום ביקור מקצועי בארה"ב – קיץ 2000

עזרא שושני – האגף למיכון וטכנולוגיה, שה"מ

### מבנים לשיכון פרות

**פרות חולבות** – רוב מבני השיכון החדשים לפרות הם מסוג תאים לרביצה חופשית (תאי רביצה). כמעט בכל המשקים מותקנות סככות אלה עם חצרות פתוחות עם שטח עצום לפרה (מעל 30 מ"ר לפרה).

סככות תאי-הרביצה ממוקמות בד"כ בציר מערב-מזרח. כיוון הצבה זה מאפשר, לדעת אנשי המקצוע שנפגשתי עימם, מניעת השפעה שלילית של קרינת השמש. כיווני הרוח אינם נלקחים בחשבון כיוון שלרוח באזורים שביקרתי אין כיוון מוגדר במהלך היממה. עם זאת, במידה שמציבים את הסככות בציר צפון-דרום (לשם השגת רוח חזיתית רחבה ככל האפשר) יש לוודא שהפרות לא תשהינה בתאים חשופים לקרני השמש. דבר זה מחייב התקנת שורת התאים הקרובה לדופן הסככה במרחק ניכר מקו המבנה ו/או הבלטת הגג מעבר לקו המבנה.

רוחב הסככה, כפועל יוצא ממספר שורות תאי-הרביצה, עלול להיות קריטי מבחינת תנאי האיורור במבנה. ככלל, אנשי המקצוע הנ"ל ממליצים לא יותר משתי שורות בכל צד של סככה (הם מכנים סככה זאת סככת 4 שורות תאי-רביצה). סיבה נוספת, מספר עמדות האכילה לאורך האבוס. כאשר פרות חוזרות ממכון החליבה הן נוטות לגשת לאבוס. בשל כך מומלץ שמספר העמדות לאורך האבוס לא יהיה קטן ממספר הפרות בקבוצה. כאשר מדובר ברפת רובוטית תנאי זה אינו הכרחי. אגב – האם להתקין עולים או לא? בכל המשקים

בעת שהותי בארה"ב ביקרתי במדינות ויסקונסין, פלורידה, אריזונה וקליפורניה. מדינות אלה שונות אחת מהשנייה בנתונים אקלימיים אך לא גודל הרפתות. גם בוויסקונסין, אשר היתה ידועה כמעוז הרפתות המשפחתיות, בשנים האחרונות חלה תמורה חזקה לכיוון חיסול המשקים המשפחתיים הקטנים (מתחת ל-100 חולבות) והחלה בניה של רפתות גדולות – מעל 500 פרות.

המאפיינים שנבחנו בעת הביקור היו:

- \* שיכון הפרות;
- \* מתקני חליבה;
- \* מערכות לטיפול בזבל;
- \* מערכות לצינון פרות.

במהלך הביקור נערכו מפגשים עם אנשי המקצוע הבאים:

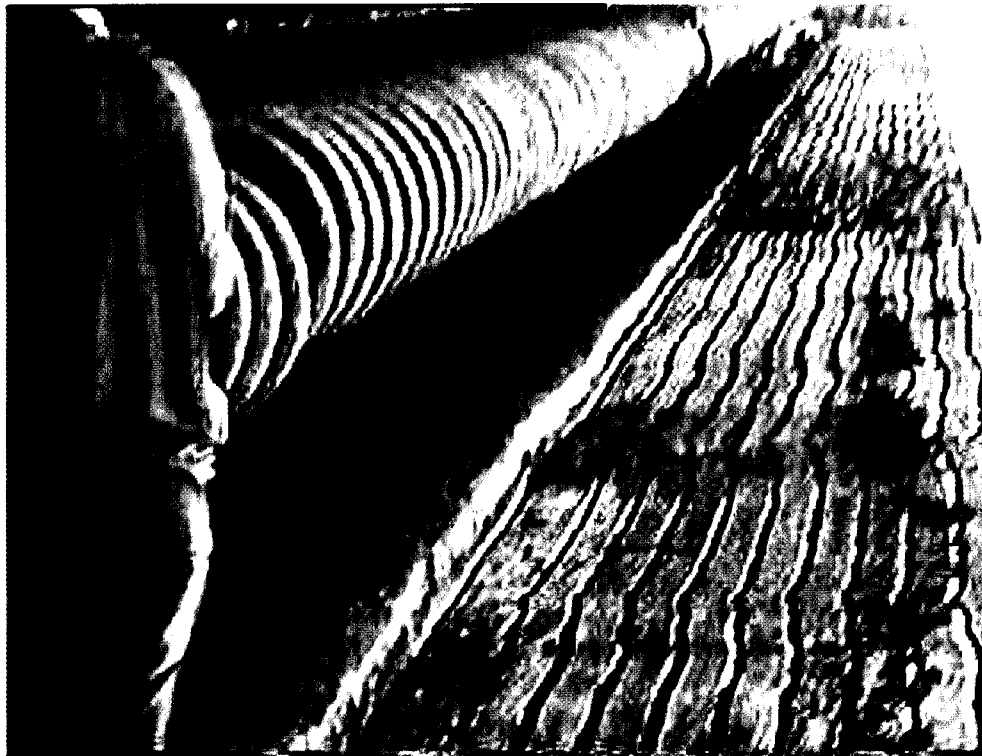
1. דר' דוויד בריי (David Bray) – משירות ההדרכה המסונף לאוניברסיטת פלורידה;
2. דר' דניס אמסטרונג (Denis Armstrong) – לשעבר משירות ההדרכה המסונף לאוניברסיטת טוקסון, אריזונה וכיום יועץ פרטי;
3. דר' לארי ג'ונס (Lawrence R. Jones) – יועץ פרטי לבניית רפתות;
4. דר' ג'ים ריינולדס (James Reynolds) – וטרנר מביה"ס לוטרניריה – אוני' דוויס, קליפורניה;
5. דר' מיכאל אוורטון (Michael Overton) – וטרנר מביה"ס לוטרניריה – אוני' דוויס, קליפורניה.

בחלקן כאמור, גם שלוש שורות. השורה השלישית ממוקמת כלפי הדופן החיצונית כך שכניסת הפרות נעשית כשראשן מופנה החוצה (דניס אמסטרונג טוען שהצבת השורה השלישית כך היא הנכונה בגלל רצון הפרות לעמוד ולרבוץ עם ראשיהן כלפי חוץ).

סככות רביצה חופשית נצפו ברפת אחת, הממוקמת בארזונה (תנאי יובש), אשר ראויה לציון מיוחד בשל הפעלת הרפת לפי פרוטוקול ISO. ברפת זאת 4500 פרות המשוכנות בסככות כך, שאזור הרביצה, הממוקם סמוך לאבוס, הוא יחסית צר ומעל אזור הרביצה מופעלים "מצנני סככה" (Corral Coolers). במהלך השעות החמות של היממה וילון חוצץ בין אזור הרביצה לחצר פתוחה וכל הפרות רובצות באזור זה. עם שקיעת החמה מורם הווילון כלפי מעלה והפרות יוצאות ל"רעות" בחצר הפתוחה, שגודלה הוא בלתי נתפס במושגים שלנו.

שביקרונו מותקנים עולים לאורך האבוס. מנהלי הרפתות מצביעים על חשיבות העולים בכך, שניתן לתפוס את כל הפרות בקבוצה ולבודד במידת הצורך פרות מסוימות (אומנם במספר רפתות הותקן שער בורר ביציאה מן המכון, אך שיעורם של אלה קטן). כל טיפולי ההזרעה ובדיקות ההריון (באחד המשקים אף קיימת שגרה של סגירת כל הפרות בקבוצת הפרות שלאחר ההמלטה, ובדיקת מוליכות חשמלית בנרתיק לצורך זיהוי ייחומים נעשות בסככות עצמן).

סככה עם שלוש שורות לא זכתה לברכתם של אנשי המקצוע אך ב"לחץ מתון" לא שללו אותה לגמרי בתנאי שיישמרו הכללים לגבי מרחקי הצבת המבנים זה מזה ולגבי יחס מתאים בין מספר הפרות למספר העמדות לאורך האבוס. אם כן, בסככות מותקנים בד"כ שתי שורות של תאי רביצה ראש מול ראש.



1. מדרך בטון מחורץ לאורך מסלול התנועה של הפרות.

החלב לרכוש אותו.

פרט מעניין: משטחי בטון חדשים, על פי דניס אמסטרונג, מפרישים חומצה העלולה לפגוע בטלפי הפרות. כדי למנוע זאת הוא ממליץ לרסס את הבטון מיד לאחר הנחתו בתרסיס של דלק ולזולין ביחס 50:50.

הסככה צריכה להיבנות כך שגובה הסככה בחלקה הנמוך יהיה לא פחות מ-5 מ' ושיפוע הגג כ-30%. בקצה הגג (בדרך כלל במרכז הסככה מעל לאבוס) יישאר מפתח של כ-90 ס"מ.

**תאי־הרביצה** – הריפוד המועדף בתאים הוא בד"כ חול, (תמונה 2) אך רבים המשקים שמשתמשים גם בזבל ממוחזר יבש! שגרת הטיפול בתאים היא מעבר באמצעות מסרק מכאני הלוך ושוב מידי יום. כאשר החול משמש לריפוד, מותקנת בהמשך מלכודת חול כיוון שבכל הסככות שביקרתי מדרכי הפרות נשטפים במים. זבל ממוחזר לריפוד בא משני מקורות: לאחר ההפרדה ומהחצרות הפתוחות. אם מקורו מהמפרדה, השיטה היא לגבב אותו לערמה לשם יצירת קומפוסט. הערימה מועברת ממקום למקום לפחות שלוש פעמים במשך 60 ימים. בעגלת הפיזור מעורבב הזבל עם סיד. במשק מסוים (פלורידה) עובדים בשיטה זאת כבר 10 שנים לשביעות רצונם. בהרבה רפתות הזבל המשמש לריפוד תאי

**מדרכי הפרות** מחורצים למניעת החלקת הפרות, אם בחריצים המקבילים לציר האורך, (תמונה 1) אם בחריצים בצורת מעוין. בד"כ הושמעה העדפה לחירוף בצורת מעוין, אך אין לכך עדויות מדעיות חד־משמעיות. בשבילים שבין האבוס לתאי הרביצה ובין שורות תאי־הרביצה כאשר מותקנות שלוש שורות, פרושים בד"כ שטיחי גומי אשר שימשו כמסועים במכרות. הנחת שטיחים אלה מקורה ברצון למנוע פגיעה בטלפי הפרות. זאת גם הסיבה שדרכי ההולכה של הפרות אל מכוני החליבה ומהם חזרה לסככות מצופות אף הן. מצפיה בפרות תוך כדי תנועתן בשבילים אלה אני יכול להעיד, שהפרות מעדיפות ללכת על פני השטיחים והן תעשינה כל מאמץ להימנע מלדרוך על משטחי הבטון שמשני צדי שטחי הגומי. מכאן שהפרות מעדיפות עמידה/הליכה (אך גם רביצה במקרים מסוימים) על גבי משטחי הגומי!

רוחב שטיחי הגומי בסככות שונה בין משקים: יש המכסים את כל רוחב המדרך ויש המכסים רק כשני שלישים מתוכו. דניס אמסטרונג טוען, שיש לדאוג לשטיחי גומי אך ורק מתחת לרגלי הפרות בסמוך לאבוס (רצועות של כ-30 ס"מ הממוקמות זאת מזאת כ-1.2 מ'). פרישת שטיחים בצורה זאת תמנע

את רביצת הפרות על שטיחי הגומי. במדרך הרחוק מן האבוס רצוי לפרוש שטיח גומי ברוחב של 75 ס"מ במרכז המדרך, וזאת כדי למנוע מהפרות רביצה או עמידת הפרות עם שתי רגליים אחוריות במדרך ושתי רגליים קדמיות בתא. במספר משקים הושמעה אזהרה: שטיפת המדרכים במים גורמת להחלקת פרות ולהליכה מהוססת על גבי שטיחי הגומי. חירוף השטיחים עוזר במידת־מה. כיום מוצע בשוק שטיח גומי שפותח במיוחד לסככות אלה ואשר מונע החלקה ובעל רכות רבה יותר, אך מחירו היקר אינו מעודד את יצרני



2. תאי־רביצה מרופדים בחול.



3. מחסום גבי לתאי רביצה

הרביצה מקורו מהחצרות הפתוחות. שגרת הטיפול בתאים כוללת גם הוצאת צניפי זבל כשגרה עם הולכת הפרות לחצר ההמתנה (שלוש פעמים ביממה).

על סמך מדידות רבות, גודלו של התא הוא כדלקמן: גובה התא ממדרך הבטון 15–25 ס"מ; לא רצוי מעל זה בגלל חשש לפגיעה אפשרית בעטינים. גובה המעקה האחורי הוא כ-20 ס"מ ובשיפוע מתון פנימה. רצוי לבנותו

באמצעות הכנסת צינור המחיצה בצינור אחר המרוחק למסגרת. צינור ה"נקיבה" חייב להיות בעל עובי דופן גדול (!), אחרת המחיצות עלולות להיתלש מהמסגרת. מחסום חזה (Brisket Board), בד"כ עשוי לוחות עץ, אינו נחוץ; ההוכחה לכך שבהרבה דפנות לוחות אלה הוצאו מן המבנה. רצוי שהחלל בין שני תאים הממוקמים זה מול זה יהיה פתוח ללא כל צינורות רוחביים העלולים להפריע לראשי הפרות.

**חצרות פתוחות** – בכל הרפתות מותקנות חצרות פתוחות בצמוד למבני שיכון הפרות. השטח לפרה הוא גדול יחסית. החצרות אינן מבוטנות כלל ואין גם מאצרות, אך תשטיפים מהחצרות מנותבים אל המערכת הכוללת לטיפול בזבל. על בעיות רגליים בשל הדריכה על הבטון, שאינן מנותקות מקשיי גילוי ייחומים, שמענו מהרבה משקים. לכך מסכימים גם אנשי המקצוע. התשובות לנחיצות החצרות היו בד"כ שליליות, אך הרגשתי שהן לא היו חד-משמעיות. העובדה היא שבכל הרפתות יש חצרות פתוחות. ניתן ללמוד לגבי נחיצות החצר הפתוחה מנסיון מנהל רפת אחת של 3000 פרות, בה רוב הפרות משוכנות בסככות תאי רביצה עם חצרות פתוחות ומיעוטן

בצורת כיפה. אורך התא: 2.35 ס"מ, אך הוא קטן מידי, כאשר התאים מסודרים בשתי שורות ראש מול ראש והאורך הכולל הוא 4.70 ס"מ המפגש בין שני ראשי הפרות השוכבות זאת מול זאת הוא בלתי נמנע. לכן מומלץ אורך כולל של 5 מ' (ראה חוברת לתכנון מבני רפת בעריכתי ובהוצאת שה"מ). (תמונה 3) חשיבות רבה נוקפת לזכות המחסום הגבי, הוא מכתוב את מידת כניסתה של הפרה אל התא. הוא ממוקם כ-1.67 מ' מהמעקה האחורי. התרשמתי שקיבוע המעקה הגבי למסגרת גורם לפרות אינוחות מסוימת. ברוב המשקים מדובר בצינור הנע בתוך מסילה אלכסונית או בכבל מתכת מצופה בצינור גומי המחובר אל קצוות המבנה באמצעות קפיצים. גובה המחסום הגבי ממשטח התא הוא כ-1.2 מ'. רוחב התא הוא כ-1.2 מ'. המחיצות המפרידות בין התאים עשויות קשתות. ראיתי שני דגמים: קשת צרה וקשת רחבה, עם העדפה לקשת צרה לשם כניסת מסרק מכאני מתחת למחיצות. נשמעה הערכה שפרות מעדיפות לרבוץ ולהתרומם מהתא בקו ישר ולא בקימה או רביצה צידית. גובה הקשת מתחתית התא 25–40 ס"מ.

חיזוק המחיצות למסגרת הכללית נעשה

מסוג מקבילית ושדרת-דג דורשת התקנת מספר יחידות גדול יותר; אין אפשרות להגדלת המכון בשלבים.

המכונים הם בסדרי גודל שאינם מוכרים אצלנו: עד 50 יחידות בכל צד. במכונים רבים נבנה כיום מרתף בו מותקנים צנרת הובלת החלב עם מדי החלב והמשחררים, צנרת הפעימה והמפעמים, צינורות אוויר ומים. אזור מעקה החולב נשאר ערום כמעט. קצבי החליבה הם גבוהים והחולבים אינם מקדישים תשומת לב כלל ללוחות הפיקוד המותקנים מעל ראשיהם.

מבני מכוני החליבה הם גדולים ופונקציונאליים ללא כל תקרות אקוסטיות למיניהן; בגגות מונחות פלטות המאפשרות חדירת אור (לא קרני שמש ישירות!) לשם השגת תנאי אור יום.

#### חצרות ההמתנה בנויות בשתי מחלקות

צמודות: חצר הרטבה וחצר ייבוש. בחצרות ההרטבה עובדות ממטרות בלחץ גבוה (לעתים גבוה מידי, לטעמי) ומשם עוברות הפרות אל חצרות הייבוש. מצופף פרות דוחף את הפרות לעבר המכון בחצר הייבוש בלבד כאשר שער אחר מהווה מחיצה בין שתי החצרות. גודל החצרות הוא עצום שכן הן צריכות לקלוט בתוכן 450–500 פרות לקבוצה. כל חצר ההמתנה מכוסה במאווררים עם מתזים לשם צינון הפרות. פרט, מעניין: בגג דו-שיפועי המותקן מעל חצר ההרטבה בשיפוע של 30% יש מפתח לשם שיפור האוורור.

השונות בשגרות החליבה בין משקים היא גדולה – מחוסר הכנה כלל ועד לשגרת חליבה קפדנית אשר מורכבת מחיטוי פטמות, ניגוב, הרכבה (הורדת זליפים כמעט ואינה מבוצעת) וחיטוי בגמר החליבה. במשקים רבים, התחלופה בחולבים אינה מאפשרת את הכשרתם לעבודה נכונה כצוות ולכן אין הקפדה על זמנים בין פעולה לפעולה לצורך השגת הורדת חלב יעילה.

בחלק מן המכונים עובדים עם אשכול חליבה המאופייין בקוטר צינור חלב ארוך גדול יחסית

בסככה ללא חצר פתוחה (בגלל בעיית שטח). מנהל הרפת ציין שבסככה זאת הפרות סובלות יותר מבעיות רגליים, מקושי בויהוי ייחומים ומתנובת חלב נמוכה יותר. האם שטיחי הגומי פותרים את הבעיה? סביר להניח שהם מקילים במידת-מה.

#### פרות לקראת המלטה ולאחריה, פרות חריגות – במתחם נפרד מסככות הפרות

החולבות ממוקמת סככת טיפולים, אשר חציה האחד משמש פרות לקראת המלטה וחציה האחר לפרות חריגות (בעיות רגליים וכו'). המרבץ הוא מסוג רביצה חופשית עם הקפדה על מצע יבש ורך. חליבת הפרות החריגות היא במכון חליבה נפרד (בד"כ אותו דגם של מכון החליבה הרגיל אך בעל מספר עמדות קטן – 4 עד 6 עמדות מכל צד).

בחלק מהמשקים יש תאי-המלטה פרטניים. פרות לאחר המלטה נחלבות גם הן במכון זה עד להעברתן אל הסככות של הפרות החולבות. מועד ההעברה הוא אינדיבידואלי בהתאם למצב הפרה, בד"כ 4–5 ימים.

#### מתקני חליבה

מכוני החליבה המשמשים לחליבת עדרים גדולים הם בד"כ מסוג מקבילית. מספר הרפתות, העובדות עם מכון חליבה מסוג שדרת-דג, הוא מועט יחסית. ברפת אחת נבנה מכון מסוג "פרה-בון" יציר כלאיים בין שדרת-דג למקבילית.

מכונים סובבים, כאשר ראשי הפרות לכיוון מרכז הקרוסלה, הותקנו לאחרונה בקליפורניה. ביקרתי ברפת של 8000 ראש, שם חולבים את הפרות בשני מכונים סובבים הסמוכים זה לזה והפועלים אחד כנגד השני, 80 יחידות בכל אחת.

אנשי המקצוע, מלבד דר' ריינהולד, לא התלהבו ממכון סובב לחליבת עדרים גדולים בשל מספר סיבות: החלת שגרת חליבה היגינית דורשת הוספת עובדים; התצפית על הפרות אינה טובה (קראתי לכך בעבר 'הרכב ושכח'); השגת הספקים דומים למכוני חליבה



4. תאי רביצה מרופדים בחול עם מערכת צינון (התמונה מהארץ היתה יותר טובה) – מ.מ.

מוחדר למכל מפתח ריקון החלב ולא ב"הצלפה" מלמעלה כפי שקיים אצלנו ולא בהגיון רב, יש לומר.

**חדר מכונות** – מכיל בתוכו את כל המתקנים הנדרשים לחליבת הפרות: משאבות ואקום (המצוידות בד"כ במתקן בעל מהירות משתנה); דוד חימום בשילוב עם דודים לניצול החום ממדחסי הקירור (תרמוסטור); מדחסי קירור מים לצורך קירור החלב (צילר); מכלי החלב (מעברו השני של חדר החלב) וגנרטור. גג חדר המכונות גבוה מאד כדי לאפשר איורור טוב של המבנה. כל פתחי היציאה ממשאבות החלב, דודי החימום, והגנרטור הם מחוץ לגג.

#### מערכות לצינון פרות

(תמונה 4) בסככות עם תאי-הרביצה מותקנים מאווררים "36" או "48" בטור אחד לאורך האבוסים וטור אחד מעל לתאים. בחלק מהרפתות מותקנים על גבי המאווררים מתוים

(7/8 לעומת 5/8 אינץ'). המחשבה היא לאפשר זרימת חלב מהירה ללא יצירת תנודות ואקום מתחת לעטין. לא נעשתה כל עבודה שתצדיק את המעבר לקטרים כאלה ולמעשה אין כל הצדקה לכך. זה כנראה מסגנונם של האמריקאים: הכל בגדול! גם אם לא צריך (למי שזוכר, התנסונו בעבר עם דרישות אמריקאיות חסרות בסיס לספיקות אוויר גדולות של 250 ליטר/דקה ליחידה. רק לאחר שנים מספר ירד להם האסימון!).

**קירור חלב** – קירור החלב נעשה בדרך כלל באמצעות מצנני לוחות מייקרה. החלב מאוחסן במכלי חלב שוכבים או עומדים שברוב המקרים הם תרמוסים בלבד. ברפת אחת החלב מקורר תחילה במי ברו (לא במצנן לוחות אלא בצינור כפול – צינור מים עוטף את צינור החלב) ולאחר מכן מקורר במכל החלב בקירור ישיר. בחדרי החלב ממוקם רק צידו האחד של מיכל החלב דרכו מוחדר החלב אל המכל, שאר המכל נסתר מן העין. ראוייה לצינון העובדה, שהחלב


עולה כמעט על גדותיה מנתבים את התשטיפים אל לגונה שניה ואת הזבל המוצק מוציאים מהלגונה הראשונה. לאחר ייבושה לזיבול השדות. מלגונות החמצון ממוחזרים המים לשטיפת המדרכים.

**זיהוי ייחומים**

בכל המשקים עובדים עם סימון גיר על גב הפרה. ההזרעות המלאכותיות נעשות על ידי אחד מעובדי הרפת. בדרך כלל מוחזקים גם פרים בקבוצות לשם מתן מענה לפרות קשות התעברות או הסובלות מייחומים שקטים. באחת הרפתות לא נוהגים להזריע את הפרות כלל, אלא להרביען באמצעות פרים צעירים המוחלפים מידי שנתיים. באחד המשקים נצפה נוהג של קשירת כל הפרות לאחר ההמלטה והמצויות בקבוצה אחת. לשם בחינת המוליכות החשמלית בנרתיק באמצעות מכשיר לבדיקת מוליכות (שבעת ייחום יורד מיום הרקמות בנרתיק ובמקביל עולה המוליכות החשמלית). שיטה זאת מתבססת על ממצא של חוקר ישראלי – פרופ' אייזנבוד. האם מדי פעילות פותרים או מצמצמים את קשיי זיהוי הייחומים בסככת תאירביצה? התשובה לכך אינה ברורה אך נשמעה הערכה שכן (לא על סמך בדיקה מדוקדקת).

**תאורה**

כיום הולכת ומתגבשת ההכרה שיש לספק לפרות 16 שעות יום. מספר עבודות פורסמו בשנים האחרונות המעידות על תוספת בתנובת החלב עד כ-10% אם מספקים לפרות 16 שעות אור ו-8 שעות חושך ביממה. עוצמת התאורה נבחנה אף היא ומומלצת עוצמה של כ-20 נרות (foot candle). (הסברים מפורטים בקשר לעוצמת אור פרסמנו ב"משק הבקר והחלב", חוב' 272 בעמ' 75, וחוב' 283 בעמ' 75 – מ.מ.).

בחלק מן המשקים שנבנו לאחרונה ניתן לראות פנסים המותקנים בצפיפות רבה. גם מכון החליבה, באזור עמדת הפרות ומעל ראשיהן, זוכה לתאורה מוגברת לאור המודעות הרבה להשפעת האור על תנובת החלב. 

המתזים מים בלחץ גבוה כמעט ללא הפסקה. באחרים מותקנים מערכות כמקובלות אצלנו לאורך האבוסים, אך בהבדל אחד: אין, פשוט אין, מאווררים מתחת ל"36".

באריונה מותקנים מערכות Cortal Coolers. אלה הם "שרוולים אנכיים" שבראשם מותקן מאוורר רב-עוצמה, ומתזים העובדים בלחץ גבוה. עלות מתקן כזה הוא כ-550 דולר/פרה אך שמענו גם הערכות גבוהות יותר – 800 דולר/פרה.

בפלורידה זוכות הפרות גם לצינון בבריכות מים עמוקות (כמו הג'מוסים באגם החולה). זיהום מירתהום, ספירות תאים סומטיים גבוהות ושיעור גבוה של דלקות "יניסו" את הפרות מבריכות אלה ויש הטוענים גם מכל פלורידה. בשנים האחרונות יש צמצום במספר הרפתות בפלורידה בשל הכבדת הדרישות של רשויות איכות הסביבה.

דניס אמסטרונג, אשר לו נסיון רב עם מערכות לצינון פרות, ציין שככל שהלחות היחסית היא נמוכה יותר יהיה יתרון לעבודה עם מתזים בלחץ גבוה. כמו כן, מנסיון ראשוני הוא למד, שצינון באמצעות מאווררים הנעים על ציר הניב תנובת חלב גבוהה יותר של הפרות ותנאי יובש טובים יותר במרבץ.

ככלל, הכיוון שבו אנו פועלים כיום בארץ אינו צריך לבייש אותנו.

**מערכות לטיפול בזבל**

"חסכון במים" אינה פרזה הקיימת בלקסיקון ברחבי המדינות שביקרתי. כמויות מים רבות משמשות לשטיפה של מכוני החליבה, חצרות ההמתנה, שבילי ההולכה ומדרכי הפרות בסככות. התשטיפים עוברים לתעלות המנתבות את המים אל מפרדות (המסגנות את המוצקים באמצעות רשתות), התשטיפים מוצאים את דרכם אל לגונות חמצון גדולות, הדורשות שטח עצום. במספר רפתות אין מפרידה – התשטיפים מגיעים אל לגונה גדולה בה נשארים המוצקים, והמים הנותרים עוברים בגלישה אל לגונות חמצון. בדרך כלל מותקנים כמה לגונות כאלה במקביל; כאשר לגונה אחת