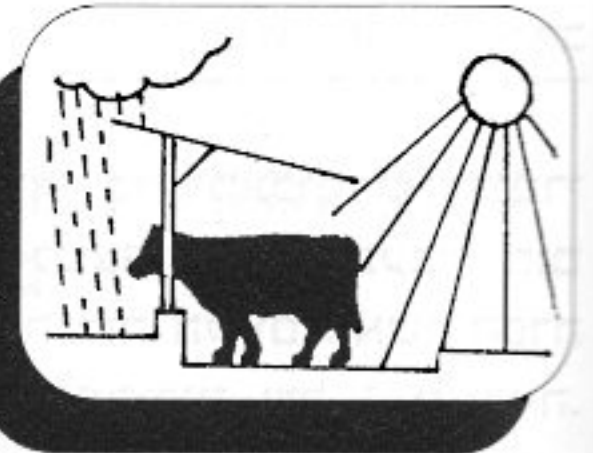


# הרפת והסביבה



## אפשרויות חדשות לצינון הפרות בסככות עם תאי הרביצה

ע. ברמן

הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית

ואיוורור שם אינו אפילו חלום. חשבנו בשעתו, כי הפתרון היחיד הוא הצבת מאווררים אופקיים, מאווררי תקרה, במרכז הריבוע הנוצר על ידי 4 עמדות רביצה. והדבר הוצע לבחינה.

לאחרונה אני בוחן את שטף חום בין גוף הפרה לבין סביבתה. התעוררה השאלה של זרימת החום בין הגוף למרבץ עליו נחה הפרה. הדבר נחקר בסוף שנות השבעים בסקוטלנד. העבודה נעשתה על ידי מהנדס וחוקר מעולה וידוע אבל פורסמה בעיתון מקצועי בלתי ידוע. עקב זאת היא התחמקה מן העין. איתרתי את העבודה עקב חיפוש יסודי, אבל היה לי רק שם המחקר ושם עיתון בו היא פורסמה. עותק המחקר הושג הודות לידע והשקידה של הספרנית האחראית להשאלות בין-ספרייתיות בספריית הפקולטה לחקלאות, אשר מצליחה להשיג את הפרסומים השונים והמשונים ביותר.

בעבר סברתי, כי המרבץ פועל כמעין שכבת בידוד. התברר לי מתוך עבודה זאת, כי ההפך הוא הנכון. בטבלה מובאים מקדמי זרימת החום מגוף הפרה אל תוך החומרים עליהם רובצת הפרה. שתי השורות התחתונות בטבלה הן תוצאת חישובים שערכנו לגבי זרימת חום מגוף הפרה במהירויות שונות של זרימת אוויר. היחידות הן מגהקלוריות ליממה למעלה הפרש בין טמפ' הגוף לבין טמפ' המרבץ כאשר שטח המגע הוא מטר רבוע.

לפני כמחצית השנה הבחנו ודיווחנו על הקורה לפרות כאשר תאי רביצה הם המקום המתוכנן לרביצה. הבחנו כי הפרות ממעטות לרבוץ בהם, פרקי הזמן של הרביצה הם קצרים, וכאשר הפרות קמות מן הרביצה הן מתנשמות בכבדות למשך זמן ארוך למדי. המדדים הללו להתנהגות בלטו לעומת המתרחש בסככת ריפוד עמוק סטנדרטית, בה שיעור העלאת הגירה היה גבוה פי שניים. כל הסימנים הללו הצביעו על עקת חום שהתפתחה במהלך הרביצה.

בדקנו את מהירות זרימת האויר. מעל לשורת תאי הרביצה היתה מצויה שורת מאווררים שיצרה את זרמי האויר כנדרש. אבל מדידה של מהירות זרימת האויר על הפרות העלתה את התמונה האמיתית מבחינת הפרות. כאשר כמה פרות רובצות בשורה, הראשונה המקבלת את זרימת האויר מן המאוורר, אמנם מקבלת את זרם האויר המלא על מחצית הגוף הפונה כלפי המאוורר. על פני המחצית השנייה של גוף מהירות הזרימה נמוכה ביותר (0.1–0.3 מטר/שנייה), עד כי היא כמעט חסרת ערך. בתחתית המרווח שבין הפרות, על פניה מהירות הזרימה גבוהה יותר, משהו המזכיר את זרימת המים אל הנחלים. בפרה השנייה בשורה, בצד הפונה כלפי המאוורר זרימת האויר נמוכה מאד ובצידו השני של הגוף הזרימה אפסית. כך שבפרות הרובצות בתאי רביצה רק שליש הגוף מאוורר כהלכה, שליש כמעט לא מאוורר, ושליש נח על הרצפה

29

משק הבקר והחלב

30

מכאן נראה שעל ידי בחירה נכונה של חומרי המרבץ ניתן להגיע למצב בו פרה תעביר חום למרבץ בשיעור דומה לזה הקיים כאשר הפרה נתונה באויר הזורם במהירות של 1 מ/שנייה. לכך מתאימים במיוחד שכבות גומי או נסורת יבשה. מעבר לכך, ניתן לקרר את המרבץ במספר תאי רביצה על ידי התקנת צנרת בתוך הבטון בה יועברו מים מקוררים לטמפ' של  $16^{\circ}\text{C}$ – $14^{\circ}\text{C}$ . על ידי כך ניתן להפוך תאים אלה לעמדות צינון שיעילותם תהיה דומה לזאת של מקלחות.

אם כן, לסיכום נראה כי יש שתי דרכים לשינוי המצב המכביד על הפרות בתאי הרביצה. האחד הוא הצבת מאווררי תקרה מעל מרכז הריבוע של 4 תאי רביצה. השני הוא קירור רצפת תאי הרביצה, חלקם או כולם.

טבלה 1. מקדמי העברת חום בין גוף הפרה אל תוך חומרים שונים ( $\text{MCAL M}^2 \text{DAY}^{\circ}\text{C}$ ).

החומר שמתחת לפרה	המקדם
שכבת 20 ס"מ של קש ופרש יבשים	0.12
שכבת 2.5 ס"מ של קש יבש על בטון	0.21
שכבת 7.5 ס"מ של קש ופרש יבשים	0.23
1.2 ס"מ של נסורת יבשה על בטון	0.29
שכבת גומי בעובי 1.6 ס"מ על בטון	0.44
רצפת בטון	1.15
בטון ועליו פרש חצי נוזלי	1.56
בטון מחוספס מאד ועליו פרש חצי נוזלי	0.81
אספלט	0.48
0.18–0.11 אוויר זורם 0.3–0.1 מטר לשנייה	
0.37 אוויר זורם 1 מטר לשנייה	