

ערכי סף חדשים

למדד עומס החום לבקר (THI)

אנו לא טעינו, התנאים פשוט השתנו

ישראל פלמנבאום

מדד ידוע ומוכר למדידת עומס חום, עמד במשך עשרות שנים עד שהוא נבחן מחדש בכלים ובהיקפים גדולים ונמצא שצריך לעדכן אותו כלפי מטה. ד"ר ישראל פלמנבאום עוקב אחר מה שקורה בתחום זה בעולם ומצא שמחקר מקיף באוניברסיטת אריזונה מוריד את סף עומס החום שמחייב פעולה אקטיבית של הרפתן להקלה על עומס החום של הפרה – מעניין מאוד

מדד עומס החום

דורות של אנשי מקצוע, חוקרים, מדריכים ויצרני חלב, עשו ועושים עד היום שימוש במדד עומס החום לבקר (THI), כאמצעי לאפיון התנאים האקלימיים שאליהם נחשפות הפרות, בעיקר בעונת הקיץ. הדבר נכון בעת ניתוח ממצאי ניסויים וסקרים, כמו גם בפעילות היצרנית השגרתית ברפת. מדד עומס החום לבקר, הנפוץ ביותר, מבוסס על נוסחה הכוללת את טמפרטורת הסביבה והלחות היחסית בזמן נתון. על בסיס נתונים אלה, מחושבות דרגות אי הנוחות שאליהן נחשפות הפרות ומתקבלות החלטות הנוגעות לקביעת מיקום הקמתן של רפתות, כמו גם לאופן ולעוצמת ההפעלה של אמצעים להפגת חום מהפרות בקיץ.

מדד עומס החום שבו אנו משתמשים, פותח לראשונה בשנת 1958 ע"י החוקר Thom וחוב' מאוניברסיטת קולומבוס במיזורי. המדד פותח ע"י הכנסת פרות לחדרי אקלים שבהם שונו תנאי הטמפרטורה והלחות לרמות שונות וקבועות ונרשמו ביצועי צריכת המזון וההנבה שלהן. לשם ביצוע המדידות נעשה שימוש בפרות שתנובתן היומית נעה בין 3 ל- 32 ק"ג. על בסיס עבודה זו נקבע הערך 72 (כשבנוסחה מבוטאת טמפרטורת הסביבה במעלות פרנהייט), כערך הקריטי, אשר מעבר לו צפויות הפרות החולבות לסבול מהכבדת חום וביצועיהן עלולים להיפגע. למרות העובדה, שלגובה התנובה השפעה מכרעת על מידת רגישותה של הפרה החולבת לתנאי חום, לא נעשו מאז פרסום ערך קריטי זה, לפני כ-40 שנה, בחינות חוזרות של הנושא, כדי להתאימו לתנאים המשתנים. מאחר וכך, ממשיכה קהיליית המדע בעולם והעוסקים בתחום הבקר לחלב, להשתמש בערך הסף 72 כערך שמעבר לו צפויות הפרות להימצא במצב עקת חום וככל הניתן, יש להפעיל אמצעים להקלת החום מגופן.

המחקרים החדשים

בשנים האחרונות הוקם באוניברסיטה של אריזונה הנמצאת בעיר טוסון, מרכז מחקרי מיוחד במינו ובו חדרים מבוקרי אקלים, שבהם ניתן לשנות את הטמפרטורה, הלחות, הקרינה ועוצמת הרוח. המרכז, שבנייתו מומנה ברובה מתקציב משרד החקלאות הפדרלי של ארה"ב, נועד לסייע בגיבוש הידע הדרוש כדי לאפשר הגברת ייצור החלב באזורים החמים של דרום ארה"ב, שאליהם "נווד" חלק ניכר של עדר החלב של מדינה זו. המרכז מנוהל ע"י ד"ר **Bob Collier**, עמית מחקר לרבים מאיתנו בישראל, העוסקים בתחום הקשר שבין האקלים וייצור החלב. בנוסף למגוון התנאים האקלימיים שבהם ניתן לשלוט בחדרי האקלים של המרכז החדש, קיים בו גם היתרון של היכולת לתכנת את המערכת, כך שתדמה תנאים ומחזוריות אקלימית, הקיימים כמעט בכל מקום על פני כדור הארץ.

מצוידים באמצעים אלה, החליטו חוקרי אוניברסיטת אריזונה לבחון מחדש את מידת התאמתו של ערך הסף 72 למציאות הקיימת היום, בעיקר בכל הנוגע לשינוי הרב שחל ברמת הייצור של הפרות. לשם בחינת הנושא השתמשו החוקרים בנתונים שנאספו בשמונה ניסויים שונים שנערכו במכון מחקר זה, במשך שלוש השנים האחרונות ואשר כללו כ-100 פרות בוגרות. במסגרת הבדיקה נבחנו שילובים שונים של טמפרטורה ולחות ששררו במהלך ניסויים אלה. בכל הניסויים נרשמו הנתונים האקלימיים ששררו בעת עריכתם, כמו גם נתונים יומיים בעבור כל פרה, אשר כללו, בין היתר, את תנובת החלב, צריכת המזון, צריכת המים, טמפרטורת העור, הטמפרטורה הרקטלית, קצב הנשימה, קצב הלב והיקף ההזעה. נתוני שמונת הניסויים אוחדו ונותחו סטטיסטית, כאשר המשתנים התלויים הם תנובת החלב, קצב הנשימה, טמפרטורת הגוף, קצב הלב וההזעה והמשתנה הבלתי תלוי היה מדד עומס החום לבקר (אותה הנוסחה ששימשה, לפני כחמישים שנה, את החוקרים במיזורי).

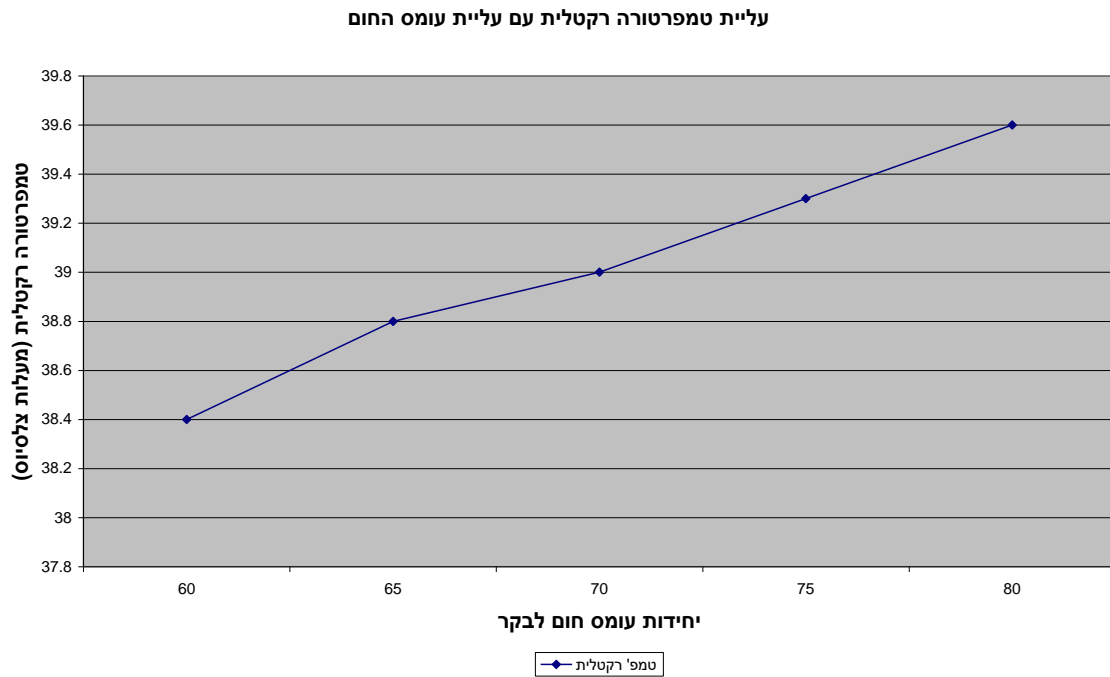
התוצאות המעודכנות

תוצאות המחקר הראו, כצפוי, כי, ככל שרמת עומס החום הייתה גבוהה יותר, כך עלו גם הטמפרטורה הרקטלית וקצב הנשימה שלהן. מעניין כי, בשונה ממה שנמצא בעבר, נרשמה עלייה קווית בשני מדדים אלה, כבר כשמדד עומס החום לבקר עלה ועמד על הערך 60 (ולא 72, כפי שידענו לומר עד היום). כמו כן, ככל שעלו, מדד עומס החום לבקר, הטמפרטורה הרקטלית וקצב הנשימה, כך ירדה, שוב באופן קווי, תנובת החלב היומית של הפרות. גם כאן, החלה הירידה בתנובה, כבר כשמדד עומס החום לבקר עמד על הערך 60, הרבה לפני ערך הסף המסורתי 72.

תנובת החלב היומית הממוצעת לפרה, כשמדד עומס החום לבקר עמד על 60 הייתה 32.7 ק"ג וירדה ל-31.2 ק"ג, כשמדד עומס החום לבקר עמד על הערך 72 (ירידה של כ-5%), זאת בתחום שבו, בהתאם לידע שהיה קיים עד עתה, לא אמורה הייתה להיות כלל ירידה בייצור. ניתוח מפורט של כלל הנתונים שנבחנו בעבודה זו הראה שבכל אחת מן המדידות שבהן היה עומס החום לבקר בערך 65 או יותר, נרשמה ירידה מובהקת בתנובת החלב של הפרות, כשהירידה הממוצעת בתחום ערכי עומס החום שבין 65 ל-73, עמדה על 2.2 ק"ג לפרה ביום.

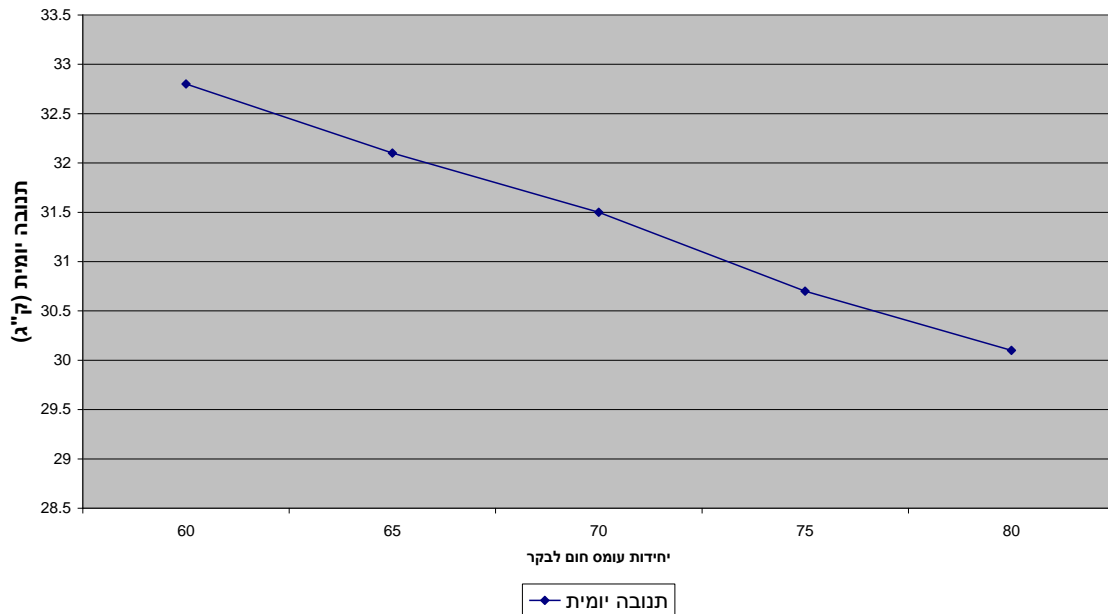
ציורים 1 ו-2 מתארים את הקשר בין עליית מדד עומס החום לבקר לטמפרטורה הרקטלית של הפרות ולתנובת החלב שלהן.

ציור 1 – העלייה בטמפרטורה הרקטלית עם העלייה בממוצע היומי של דרגות עומס החום לבקר



ציור 2 – הירידה בתנובת החלב עם העלייה בממוצע היומי של מדד עומס החום לבקר

הירידה בתנובה יומית עם העלייה במדד עומס החום



אחת המסקנות החשובות ממחקר זה היא כי הפעלת אמצעים להפגת חום מן הפרות בקיץ, נדרשת כבר, כאשר מדד עומס החום המזערי לבקר במהלך היממה עולה על הערך 65 או הערך הממוצע היממתי עולה על הערך 68 (בין 5 ל-7 יחידות עומס חום, נמוך יותר מערך הסף שבו אנו משתמשים היום). המשמעות המעשית מכך היא שקיים צורך בהפעלת אמצעים להפגת חום מן הפרות כבר בתנאים "קרירים" יותר ומשמעות הדבר, הצורך בהפעלת הצינון יותר שעות ביממה (לפעמים יממות שלמות ברציפות) ויותר חודשים בשנה, בכל אחד מאזורי הארץ והעולם.

החוקרים בחנו גם את מרווח הזמן בין ההגעה לתנאי עומס חום לבקר בערך 68 או יותר, למועד בו מתחילה ירידה מובהקת בייצור החלב. ממצאי בחינה זו הראו כי פרק הזמן שבין הגעת תנאי הסביבה לערך זה ועד לעלייה בחום גופן ולפגיעה בביצועי הפרות עומד על 17 שעות. משמעות הדבר היא כי, זמן קצר ביותר מתחילת החשיפה של הפרה לתנאי עומס חום מעל לערך הסף של 68, ניתן לצפות לירידה משמעותית בביצועיה. ממצאי מחקר זה מלמדים כי פרות המייצרות 35 ק"ג חלב ליום או יותר (בישראל, מדובר כמעט בכל הפרות), זקוקות לצינון במשך כל שעות היממה, בחלק ניכר מחודשי השנה.

המשמעות לרפת הישראלית

לממצאי עבודתם של החוקרים מאריזונה חשיבות רבה, בכך שהיא מאששת ובמידה רבה תומכת בהתנהלות שלנו בנושא ממשק הקיץ. התנהלות זו היא בעלת תרומה חשובה להישגים שאליהם הגיע הענף שלנו בכל הקשור להתמודדות עם הירידה הקיצית בביצועי הפרות.

הממצאים החדשים שהובאו במאמר זה עולים בקנה אחד עם מסקנות דומות שאליהן הגענו בעבר, על בסיס הניסיון האמפירי, ההתבוננות בהתנהגות הפרות ומעקב אחרי ביצועיהן בחודשי השנה השונים, לרוב באמצעות נתוני ספר העדר. תובנות אלה היו הבסיס להמלצתנו לרפתני ישראל, כבר לפני מספר שנים (לעתים, בניגוד לדעות של עמיתים לתחום), להתחיל את צינון הפרות, כבר כשטמפרטורת הסביבה עולה על 18 מעלות (בתנאי הלחות של מרבית רפתות ישראל מדובר על מדד עומס חום לבקר של סביב הערך 65). באופן מעשי, מדובר על התחלה הדרגתית של הפעלת הצינון במרבית אזורי הארץ, כבר בסביבות סוף חודש מרץ והפסקתו ההדרגתית, לקראת סוף אוקטובר – תחילת נובמבר (באזורים החמים תוספת של כחודש לכל צד), כלומר, הפעלת הצינון בתנאי ישראל למשך תקופה של 5 עד 7 חודשים בכל שנה ובאזורים החמים חודשיים נוספים.