



צינון רפתות בשיטת ערפול וסחרור בערבה הדרומית שיטת הצינון, קצב הנשימה וטמפרטורת הגוף של הפרות

**עקת החום על פרות החלב בקיץ
בכלל ובערבה בפרט פוגעת ברווחת
הפרה, בתנובת החלב ובפוריות,
למרות נקיטת משטר צינון אינטנסיבי
המבוסס על צנונים יזומים (הרטבה
ואוורור מאולץ) לפני ובין החליבות,
וצינון בפס האבסה בסככה •**

אברהם ארבל¹, מרדכי ברק¹,
חיים גסיטוע², משה קאים²,
מרק כהן³, אפרים מלץ¹, גיא
לידור¹, הילל מלכא⁴, סטיבן
רוזן⁴, אבי שמאי²



מבוא

במגמה להקטין את עומס החום, נהוגות היום בארץ מגוון של שיטות צינון הכוללות בין היתר הרטבה, אוורור ממוקד והשילובים ביניהם. שיטות אלה למרות יעילותן התרמית מעצימות את בעיית השפכים ע"י הגדלת נפח ההפרשות, ומכאן לזיהום הסביבה. בנוסף לכך, תנגודת הפרה קטנה לבעיות בריאות הקשורות להרטבתן. חסרונות נוספים הם בכך שהפרות מופרעות משגרתן לצורך הצינון, ואינן נהנות מצינון בזמן שהן רובצות בחלק היבש של הסככה לצורך מנוחה והעלאת גירה. כתוצאה מכך, עומס החום האפקטיבי עליהן עולה בשעות אלה. שיטת הצינון המוצעת בעבודה זו (ראה להלן), באה להתגבר על חסרונות אלה. צינון פרות חלב בקיץ צריך להתמודד עם תנאים שונים, החל מטמפרטורת אוויר של 40°C ו-20% לחות יחסית, וכלה בטמפרטורת אוויר של 30°C ו-60% לחות יחסית.

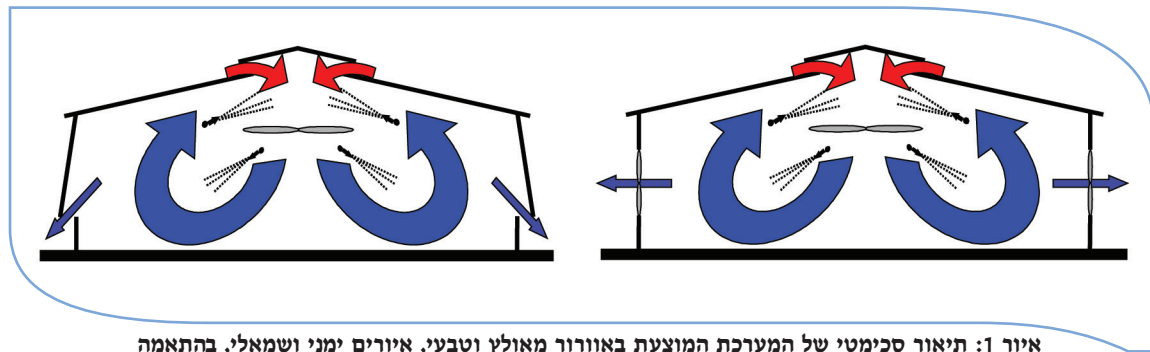
תיאור שיטת הצינון

מערכת הצינון המוצעת מבוססת על המרת חום מוחש לחום כמוס של האוויר באמצעות אידוי מים בתהליך אדיאבטי (ללא תוספת חום) וללא הרטבת הפרות. המערכת המוצעת כוללת שלושה מרכיבים עיקריים, כמתואר באופן סכימטי באיור 1: 1. הספקת מים לאידוי כערפל באמצעות פומיות ריסוס ללחץ גבוה הפזורות בחלל המבנה.

...מערכת הצינון
המוצעת מבוססת
על המרת חום מוחש
לחום כמוס של האוויר
באמצעות אידוי מים
בתהליך אדיאבטי
(ללא תוספת חום)
וללא הרטבת הפרות..

1. המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי; 2. המכון לחקר בעלי חיים, מינהל המחקר החקלאי; 3. קיבוץ יהל; 4. שה"מ, משרד החקלאות
מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, מספר 757/15





איור 1: תיאור סכימטי של המערכת המוצעת באוויר מאולץ וטבעי, איורים ימני ושמאלי, בהתאמה

הפירוט הבא:
א. ביקורת (ממשק צינור מקובל) - בסככה מותקנת מערכת צינור לאורך פס האבסה אשר הופעלה עם כניסת הפרות לעולים בין השעות 06:00 עד 18:00. ממשק הצינור כלל גם 6 צנונים יזומים בסככת ההמתנה לפי הפירוט הבא: 3 צנונים לקראת החליבות בשעות 05:00, 13:00, 20:30, ו-3 צנונים יזומים נוספים בשעות 10:30, 16:30 ו-01:30.

ב. טיפול (שיטת צינור בערפול) - הפרות שוכנו בסככה שהוסבה לסככה מותאמת לשיטת הערפול. מערכת הערפול הופעלה בין השעות 09:00 עד 22:00 בקירוב (בשנה השלישית בין השעות עד השעה 24:00 בקירוב). עם חזרת הפרות מחליבת ערב הן שהו מחוץ למבנה בדומה לפרות קבוצת הביקורת. פרות קבוצת הטיפול צוננו בחצר המתנה לקראת שלושת החליבות בשעות 06:00, 14:00, 21:30. הפרות הובאו לצינור יזום נוסף בלילה בשעה 02:00. המבנה ומערכות השליטה השונות תופעלו באמצעות מערכת בקרה (AGROEXPERT 2D) שהינה פיתוח משותף של מינהל המחקר החקלאי וחברת "שגב אמיטק" (הסכם מספר 166/10).

השתנות טמפרטורת תוך נרתיק של הפרות (טמפרטורת הגוף) במשך היממה, נבדקה באמצעות אוגרי נתוני טמפרטורה שהוחדר לנרתיק הפרה באמצעות התקן וגניאלי (CIDR).

תוצאות: אקלים בסככות הניסוי

באיורים 1 ו-2 מוצג מהלך יומי אופייני בחודש אוגוסט של טמפרטורת האוויר והלחות יחסית של הסביבה, ובסככות הביקורת והטיפול. על פי התוצאות ניתן להצביע על כך שבשעות ההפעלה של מערכת הערפול (09:00 - 22:00)

2. החלפה מבוקרת של אוויר המבנה באמצעות אוורור טבעי (פתחים בגג ובדפנות) או באמצעות אוורור מאולץ (פתחים בגג ומאווררים המותקנים בדפנות).
3. סחרור האוויר שבמבנה באמצעות מסחררים (High Volume Low Speed) על מנת להקנות מהירות אוויר רצויה, בנוסף לטמפרטורה ולחות.

הפומיות ללחץ גבוה מייצרות טיפות בתחום הערפל המתאפיינות בשטח פנים גדול יחסית לנפח, ובמהירות נפילה נמוכה מאוד (בהשוואה לפומיות המשמשות להתזה והיוצרות טיפות גדולות יחסית). תהליכי מעבר חום ומסה גדלים ככול שהטיפה יותר קטנה. מוצע להתקין את פומיות הריסוס בלחץ גבוה, גבוה ככל האפשר במבנה, ובהתאם למשטר הזרימה של האוויר בו. זאת, על מנת להבטיח אידי מלא של טיפות המים ולמנוע הרטבת הפרות והרפד. בכך, כל טיפת מים מנוצלת במלואה לצינור בלבד. משטר הזרימה במבנה מושפע מקצב החלפת האוויר ובעיקר ממערכת סחרור האוויר בתוך המבנה. מערכת זו נוסתה ונבחנה בניסוי מבוקר בקיבוץ יהל שבערבה במשך 3 שנים. לצורכי הניסוי, הוקצו שתי סככות קורל סמוכות הדומות בגודלן. סככה האחת (תמונה 1) שימשה כסככת ביקורת. הסככה השנייה הוסבה ע"י צוות מקומי (תמונה 2), למבנה סגור למחצה בו הותקנו מערכות ערפול ואוויר מתאימות לשיטת ערפול - קבוצת טיפול.

במאמר זה מתוארת שיטת הצינור בערפול, קצב הנשימה וטמפרטורת הגוף של הפרות. מאמר נוסף יעסוק בהתנהגות הפרות ובביצועי ההנבה והפוריות.

שיטת הביצוע

הפרות הוקצו מבעוד מועד על פי מספר התחלובה וימים מהמלטה לאחת משתי סככות הניסוי. הסככות תופעלו על פי

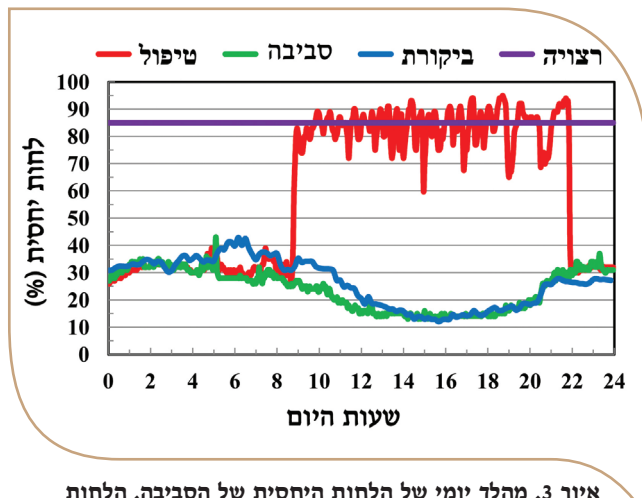


תמונה 2: סככת קורל סגורה מוסבת למצוננת - טיפול

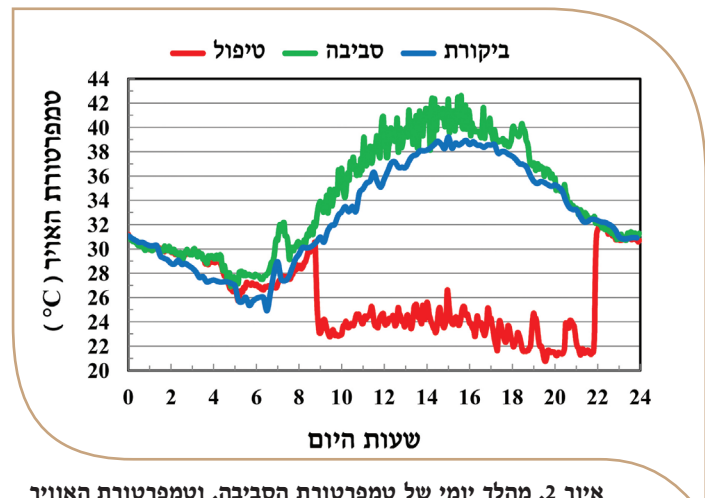


תמונה 1: סככת קורל מקורית - ביקורת

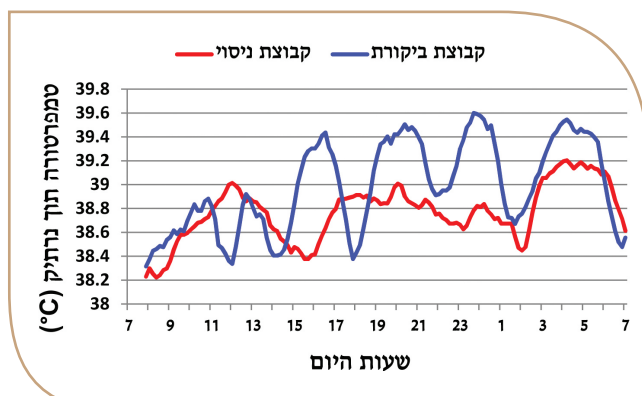




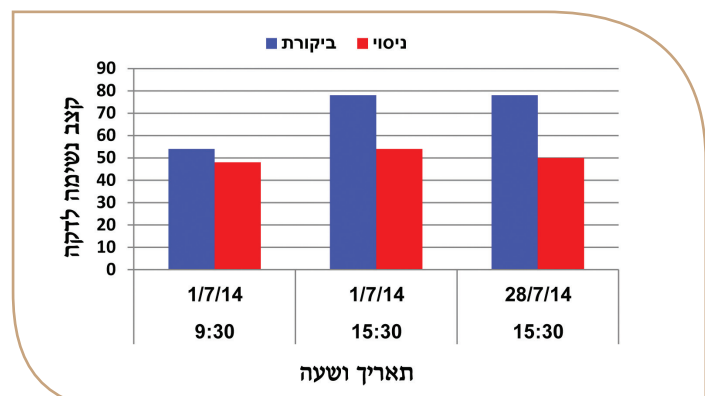
איור 3. מהלך יומי של הלחות היחסית של הסביבה, הלחות יחסית בסככות הביקורת והטיפול בחודש אוגוסט, והלחות היחסית הרצויה בסככת הטיפול



איור 2. מהלך יומי של טמפרטורת הסביבה, וטמפרטורת האוויר בסככות הביקורת והטיפול בחודש אוגוסט



איור 5. השתנות טמפרטורת תוך נרתיק של הפרות במשך היממה בקבוצות הביקורת והטיפול בחודש יולי



איור 4. ממוצעי קצב הנשימה (מספר נשימות לדקה) של הפרות בשעות הבוקר ואחר הצהריים בקבוצות הביקורת והטיפול בחודש יולי

עולם של פתרונות איכות לרפת

כי לרפת שלך מגיע הטוב ביותר

ציוד מתקדם למכוני חליבה BOUMATIC

מערכת צינון CowKool

מאווררי 50"/36" לסככות וחצרות המתנה

למעלה מ-40 שנות ניסיון והתמחות בצינון רפתות ◀ שירות התקנות בפריסה ארצית

✉ info@polak.co.il | ☎ 03-9191048

אחים פולק





מדידת טמפרטורות תוך נרתיק של הפרה (טמפרטורת הגוף) במשך היממה, וחישוב של ממוצע מספר השעות המצטברות במשך היממה, בהן טמפרטורת הגוף הייתה נמוכה מהסף של 39°C (הפרות נמצאות במצב של נורמוטרמיה). לצורך זה, נמדדה טמפרטורת תוך נרתיק של הפרות, במשך 2-3 ימים ברציפות, בשלושה מועדים לאורך הקיץ. תוצאות אחת המדידות שנערכה בחודש יולי, מוצגת באיור 5.

תבנית השתנות טמפרטורת הגוף במהלך היממה של פרות הניסוי, שונה מזו של פרות הביקורת (איור 5), והיא משקפת את יעילות ממשק הצינון בסככות הניסוי. במשך רוב שעות היממה טמפרטורת הגוף של פרות הטיפול הייתה נמוכה מ- 39°C (איור 5). זאת בהשוואה לפרות הביקורת אשר חוו תנודתיות רבה בטמפרטורת הגוף מעל הסף של 39°C למשך פרקי זמן שונים במשך היממה. מספר השעות המצטברות במשך היממה, בהן טמפרטורת הגוף של הפרות הייתה נמוכה מ- 39°C היו: 22 שעות בקבוצת הטיפול ו-15 שעות בלבד בקבוצת הביקורת. ערכי השיא של טמפרטורת הגוף היו: 39.2°C ו- 39.6°C בפרות הטיפול והביקורת, בהתאמה.

סיכום

שיטת הצינון בערפול שנבדקה בתנאי הערבה הדרומית, הורידה את טמפרטורת האוויר בסככה ב- $14-12^{\circ}\text{C}$. תנאי סביבה בסככת הטיפול אפשרו לפרות לשמור על קצב נשימה וטמפרטורת גוף בתחום הנורמוטרמיה במשך רוב שעות היממה.

טמפרטורת האוויר בסככת הטיפול הייתה סביב 24°C כאשר טמפרטורת הסביבה עלתה לכדי 42°C . תוצאה זו התקבלה עקב הפעלת מערכת הערפול תוך כדי שליטה בלחות האוויר, ברמה הרצויה של 85% וברמת דיוק משביעת רצון. לעומת זאת, טמפרטורת האוויר בסככת הביקורת הייתה נמוכה ב- 2°C בלבד, מזו של הסביבה.

קצב נשימה וטמפרטורת הגוף של הפרות

את תגובת הפרות לתנאי הסביבה שנוצרו בסככות הניסוי הערכנו באמצעות ערכי קצב הנשימה והשתנות טמפרטורת הגוף במשך היממה.

קצב הנשימה של הפרות נמדד בשתי קבוצות הניסוי (30 פרות ויותר בכל קבוצה), במועדים שונים לאורך היממה. בשעות הבוקר, קצב הנשימה של הפרות בשתי הקבוצות היה דומה (איור 4). במדידה שנערכה בשעות אחר הצהריים, קצב הנשימה של פרות הטיפול היו נמוכות יותר (דקה/48) באופן משמעותי ($p < 0.05$), בהשוואה לקצב הנשימה של פרות הביקורת (דקה/78).

פרות מגבירות את קצב הנשימה שלהן כשהן נמצאות בעקת חום, לצורך הפגת חום מהגוף באמצעות אידוי נשימתי. פרה המתנשמת בכבדות רובצת ומעלה גירה פחות זמן. לכן, קצב נשימה של 78 נשימות לדקה בפרות הביקורת, מעיד על כך שהפרות היו בעקת חום, כפי שבא גם לידי ביטוי בערכי טמפרטורת הגוף שלהן (אזור 5).

היעילות של ממשקי הצינון בקבוצות הניסוי, נבדקה על ידי

בניהולו של
בוס'י רהב

אטורים

שרותי ביטוח לכל ענפי הביטוח



אנו מציעים מקצועיות וניסיון רב שנים
בביטוחי בעלי חיים, ביטוחי משק, ביטוחי פרט וכד'
כתובתנו: רחוב בעלי המלאכה 26, ת.ד. 923 חיפה
טל. 04-8553338 פקס. 04-8512201