



ישראל פלמנט
israflam@inter.net.il

צמצום השימוש במים בצינון הפרות בחצר ההמתנה

בקיץ האחרון בוצע ניסוי בשתי רפתות בעמק חפר לבחינת המשמעות של צמצום היקף השימוש במים לצינון פרות בחצר ההמתנה וגם במערפלים לאורך האבוס. ד"ר ישראל פלמנט שביצע את הניסוי בסיוע אליעד אוזן, סטודנט מקורס הנדסאי בע"ח ברופ"ן, הגיע למסקנה שניתן לצמצם את כמות המים בצינון בחצר ההמתנה

2. צמצום היקף השימוש במים בתהליכי הצינון בחצר ההמתנה. ברור לרפתני עמק חפר כי:
א. לא כדאי להם כלכלית, להתפשר על "איכות הצינון" עקב הנזק הכספי הניכר הצפוי לרפת.
ב. חלופת הצמצום בהיקף השימוש במים (בהנחה שלא תיפגע באיכות הצינון), עשויה להיות זולה במידה ניכרת בהשוואה להשקעה בשיטות השונות לטיפול בשפכי מכון החליבה.

הניסוי בעמק חפר

במטרה לבחון את מידת האפשרות לצמצם את היקף השימוש במים בתהליך צינון הפרות בחצר ההמתנה ללא פגיעה באיכות הצינון הניתן לפרות, נערך במהלך הקיץ האחרון ניסוי בשתי רפתות בעמק חפר. הניסוי כלל בחינה השוואתית של השפעת צינון הפרות בחצר ההמתנה באמצעות שילוב הרטבה ואוורור מאולץ לסירוגין, תוך שימוש

עומס החום בקיץ גורם לפגיעה בביצועי פרות החלב בישראל. מסקרים שערכנו לאחרונה נמצא כי החשיפה לתנאי עומס חום קיץ גורמת לפחיתה של כ-10% בתנובה השנתית של הפרות ולנזק כלכלי ניכר לענף. בגל החום האחרון, בחודש אוגוסט, פחתה התנובה ברפתות מסוימות, עד כדי 30% מהתנובה שטרם תחילתו, בעוד רפתות אחרות שכלל הנראה הפעילו את הצינון באופן מיטבי, הייתה הפחיתה מזערית. שיטת הצינון שפותחה ויושמה במרבית הרפתות בישראל מבוססת על שילוב של הרטבה ואוורור מאולץ לסירוגין של הפרות.

נכון להיום, מומלץ להרטיב את הפרות בחצר ההמתנה באמצעות ממטירים בספיקה גבוהה (300 ליטר לשעה ויותר), במחזורים של 30 שניות הרטבה בכל 5 דקות

הצינון ניתן כיום במספר אופנים:

1. בחצר ההמתנה, לפני ובין החליבות (נהוגה בעיקר במשק המשפחתי).
2. בחצר ההמתנה וגם לאורך האבוס (נהוגה בעיקר במשק השיתופי).

נכון להיום, מומלץ להרטיב את הפרות בחצר ההמתנה באמצעות ממטירים בספיקה גבוהה (300 ליטר לשעה ויותר), במחזורים של 30 שניות הרטבה בכל 5 דקות. ההמלצה להשתמש בממטירים בספיקה הנ"ל נובעת מהרצון להבטיח הרטבה מיטבית של הפרות בצפיפות הגדולה הקיימת בדרך כלל בחצר ההמתנה. שפכי חצר ההמתנה ומכון החליבה, המוזרמים במרבית הרפתות אל הביוב, לא הוו עד היום בעיה. לאחרונה, התעוררה בעיה באזור עמק חפר בכל הנוגע להזרמת שפכי מכון החליבה לביוב, זאת עקב התנגדות מערכות הביוב העירוניות בקרבת האזור לקלוט את שפכי מכוני החליבה.

בפני רפתני עמק חפר עומדות מספר חלופות:

1. השקעה בשיטות שונות של טיפול בשפכי מכון החליבה.



צינון בחצר ההמתנה ברפת התבור בעין זור

הניסוי ברפת עין החורש

הניסוי השני נערך ברפת של קיבוץ עין החורש. בניסוי זה נערכה השוואה בין הרטבת הפרות בחצר ההמתנה בשתי רמות ספיקה:

1. באמצעות ממטירים בספיקה של 300 ליטר לשעה (הרטבה למשך 20 שניות בכל 5 דקות)
 2. באמצעות ארבעה מערפלים בספיקה של 21 ליטר לשעה כל אחד (ס"ה 84 ליטר לשעה) המותקנים בקדמת כל מאוורר (מאווררים גדולים בקוטר "78 בחצר ההמתנה).
- בס"ה, הפעלת הצינור באמצעות המערפלים ה"חסכוניים" תרמה לצמצום השימוש במים לשם הרטבת הפרות לכדי מחצית מכמות המים שנהוגה בשגרת הצינור בחצר ההמתנה של הרפת.

גם כאן, שמשו למעקב 10 פרות בתנובה של 35 ק"ג ליום ויותר (אותן הפרות בכל ימי המדידה). הפרות ברפת עין החורש קיבלו 6 "צינונים" ביממה למשך 40 דקות בכל פעם. 3 פעמים לפני החליבות ו-3 פעמים נוספות, בין חליבות בוקר וצהריים (החל משעה 08:30), בין חליבת צהריים וערב (החל משעה 15:30) ובין חליבת ערב ובוקר (החל משעה 22:00). בהמשך לצינור בחצר ההמתנה הופעל צינור לאורך האבוס, באופן רצוני וללא קשירת הפרות, עם חזרת הפרות מהצינור בחצר ההמתנה ולמשך כשעה. המדידות נערכו בכל הימים, מיד עם יציאת הפרות מחליבת הצהריים (הקבוצה נחלבה בין 13:15 ל-14:00). עם היציאה ממכון החליבה הופרדו פרות המעקב לסככה מיוחדת בסמוך למכון החליבה, ללא קבלת צינור ונקשרו לצורך ביצוע המדידות. המדידות החלו בשעה 14:00, למשך שעה, בתדירות של אחת ל-15 דקות. במחצית מימי הניסוי הופעל הצינור שבשגרת המשק ובמחצית השנייה, הטיפול ה"חסכוני".

תוצאות שני הניסויים

טמפרטורות האוויר בימי המדידה ברפת סהר נעו בין 30 ל-32 מעלות והלחות היחסית בין 58% ל-68%. בטבלה 1 מוצגים נתוני מדידות טמפרטורה רקטלית (מעלות צלסיוס) וקצב נשימה (נשימות לדקה) בין השעות 10:00 ל-12:00 ברפת סהר.

טבלה 1 - טמפרטורה רקטלית וקצב נשימה של פרות כמרחק מתום צינור, בניסוי ברפת סהר

קצב נשימה		טמפרטורה רקטלית		הטיפול
הרטבה חסכונית	הרטבה רגילה	הרטבה חסכונית	הרטבה רגילה	שעה
66	61	38.35	38.45	10:15
73	70	38.50	38.55	10:30
85	85	38.70	38.70	10:45
94	96	38.90	38.90	11:00
104	102	39.05	39.15	11:15
106	112	39.25	39.35	11:30
106	111	39.40	39.50	11:45
106	111	39.50	39.60	12:00

בהמטרה בספיקות שונות, על השתנות טמפרטורת הגוף וקצב הנשימה של הפרות כפונקציה של זמן מתום מתן הצינור.

הניסוי נערך במהלך חודש אוגוסט שאופיין בימים חמים במיוחד והמדידות נעשו בשעות החמות של היממה. ההשוואה נעשתה בין שלוש עוצמות הרטבה הנובעות משימוש באמצעי הרטבה בשלוש ספיקות מים. הספיקה הנהוגה כיום השוותה לשתי רמות הרטבה נמוכות יותר, אחת בכל רפת.

1. ממטירים בספיקה של 300 ליטר לשעה (קבוצת הביקורת, כומומלץ היום)
 2. ממטירים ספיקה של 120 ליטר לשעה.
 3. מערפלים בקדמת מאווררים ("אשכול" של ארבעה מערפלים ספיקה של 21 ליטר לשעה למערפל - 84 ליטר לשעה). יש לקחת בחשבון שבטיפול זה מגיעה לרפת חצר ההמתנה כמות פחותה של מים. המדדים שבאמצעותם נקבעה "יעילות הצינור" היו כאמור:
1. טמפרטורה רקטלית של הפרות כפונקציה של מרחק ממועד הצינור.
 2. קצב נשימה של הפרות כפונקציה של מרחק ממועד צינור.
- בשני המקרים, המדידות נערכו על 10 פרות בכל משק (אותן הפרות בכל ימי המדידה). המדידות נערכו בתדירות של אחת לכל 15 דקות, בזמן נתון מתום קבלת הצינור בחצר ההמתנה.

לאחרונה, התעוררה בעיה באזור עמק חפר בכל הנוגע להזרמת שפכי מכון החליבה לביוב, זאת עקב התנגדות מערכות הביוב העירוניות בקרבת האזור לקלוט את שפכי מכוני החליבה

הניסוי ברפת סהר במושב אומץ

הניסוי הראשון נערך ברפת סהר במושב אומץ. בניסוי זה נערכה השוואה בין הרטבת הפרות בחצר ההמתנה בשתי רמות ספיקה:

1. ממטירים בספיקה של 300 ליטר לשעה (הרטבה למשך 20 שניות בכל 5 דקות)
2. ממטירים בספיקה של 100 ליטר לשעה (הרטבה למשך 30 שניות בכל 5 דקות)

בס"ה, הפעלת הצינור באמצעות הממטירים ה"חסכוניים" תרמה לצמצום השימוש במים לשם הרטבת הפרות לכדי מחצית מכמות המים שנהוגה בשגרת הצינור בחצר ההמתנה של הרפת.

למעקב שימשו 10 פרות בתנובה של 35 ק"ג ליום ויותר. הפרות ברפת סהר קיבלו 5 "צינונים" ביממה למשך שעה בכל פעם. 3 פעמים לפני החליבות ופעמיים נוספות, בין חליבות בוקר וצהריים (התחלה בשעה 09:00) ובין חליבת צהריים וערב (התחלה בשעה 16:00).

המדידות נערכו בכל הימים, מיד עם חזרת הפרות מן הצינור בשעה 11:00, למשך שעתיים בתדירות של אחת ל-15 דקות. במחצית מימי הניסוי הופעל הצינור שבשגרת המשק ובמחצית השנייה, הטיפול ה"חסכוני".

הרגילה למשך כשעה וחצי מתום צינון ולהערכת, בתנאי חום רגילים לעונה, עשוי הטיפול הרגיל להיות מספיק כדי לקיים בפרות מצב של נוחות תרמית עד מועד הצינון הבא.

במהלך ביצוע הניסוי ברפת עין החורש ערכתי מעקב אחר "איכות ההרטבה" של הפרות, זאת ע"י כניסה לחצר ונגיעה בפרות. בשונה מהמצב ברפת סהר, שבה נצפתה רמת הרטבה טובה ודומה בשני טיפולי ההרטבה, הרי שבניסוי בעין החורש נצפתה הרטבה טובה בעת מתן הטיפול הרגיל והרטבה מועטת ביותר בעת מתן הטיפול החסכוני. בחלק מהפרות, לא נצפתה הרטבה כלל ופרוותן הייתה יבשה לחלוטין. קיימת האפשרות שהדבר נובע במידה מסוימת מהעובדה שהמערפלים הותקנו בחלקה האחורי של החצר על מאווררים בקוטר גדול ונמנע מיקוד ההרטבה, כמו שזה קורה עם מאווררים בקוטר קטן יותר. עם זאת, גם כשנבדקו פרות שעמדו מול מאווררים בקוטר קטן, לא התקבלה הרטבה באיכות דומה לזו שבהרטבה הרגילה. מאחר ובחלק ניכר מהפרות נעשה לאחרונה ובצדק, מעבר לשימוש במאווררים בקוטר גדול, הרי שבדיקת איכות ההרטבה עם מאווררים אלה עשויה לייצג את המציאות במרבית חצרות ההמתנה ברפתות. מגמת העלייה בקצב הנשימה בשני הניסויים ובשני הטיפולים הייתה דומה. קצב הנשימה החל לעלות מיד עם תום הטיפול מעצם היותו מנגנון להפגת חום. מאחר וכך ולאור עוצמת החום הגבוהה מהרגיל בימי הניסוי, קשה יהיה להתייחס למדד זה כמבטא את יעילות הצינון ויש הכרח להתבסס על הטמפרטורה הרקטלית כמדד הקובע.

מסקנות

על בסיס ממצאי המחקר ועל המגבלות האובייקטיביות שבביצועו, ניתן להגיע בסבירות גבוהה של ביטחון כי ניתן לצמצם את היקף השימוש במים להרטבת הפרות בחצר ההמתנה בתנאי האקלים הקיצי של עמק חפר בממטירים בספיקה של כ-100 ליטר שעה, המוציאים טיפות גדולות החודרות את פרוות הפרה, במיוחד אם מאריכים בכ-30% את משך ההרטבה בכל מחזור (כפי שזה נעשה בניסוי זה). מאידך, ניתן לקבוע בבירור כי הרטבת הפרות באמצעות מערפלים בקדמת מאווררים בקוטר גדול, אינה מאפשרת לקיים פרות במצב של נוחות תרמית, אף לזמן קצר לאחר הצינון ולכן, לא ניתן להמליץ על שימוש בהרטבה במתכונת זו כאמצעי לצמצום את השימוש במים בעת צינון הפרות בחצר ההמתנה.

עם כל האמור לעיל, לאור העובדה שהתנאים המיוחדים של הקיץ האחרון אפשרו מעקב רק לימים בודדים אחר תוצאות שיטות הצינון השונות, ראוי שרפתות שיאמצו את ממצאי העבודה ברפת סהר ויקטינו בשנה הבאה את ספיקת הממטירים בחצרות ההמתנה שלהם, יעשו זאת תוך מעקב קפדני אחר איכות ההרטבה ותגובת הפרות, כדי למנוע כשלים אפשריים ולשם קבלת תוצאות צינון מיטביות תוך חיסכון בשימוש במים.

תודות - ברצוני להודות ליוזם סהר מרפת סהר במושב אומץ וליובל וצוות הרפת בקיבוץ עין החורש על שאפשרו לבצע המחקר אצלם ועל הסיוע בעת ביצועו. אני מקווה שדבר זה יתרום להם ובאמצעותם לכלל הרפתנים באזור עמק חפר. ■

טמפרטורת האוויר בימי המדידה ברפת עין החורש נעו בין 31 ל-32 מעלות והלחות היחסית בין 65% ל-70%. בטבלה 2 מוצגים נתוני מדידות טמפרטורה רקטלית (מעלות צלסיוס) וקצב נשימה (נשימות לדקה) בין השעות 14:00 ל-15:00 ברפת עין החורש, זאת במדידה שלאחר החליבה, כאשר הצינון ניתן למשך כשעה בין 12:45 ל-13:45.

טבלה 2 - טמפרטורה רקטלית וקצב נשימה של פרות כמרחק מתום צינון, בניסוי שנערך ברפת עין החורש

הטיפול	טמפרטורה רקטלית		קצב נשימה	
	הרטבה רגילה	הרטבה חסכונית	הרטבה רגילה	הרטבה חסכונית
14:00	38.80	39.30	76	89
14:15	39.00	39.50	89	98
14:30	39.10	39.65	96	99
14:45	39.30	39.80	98	101
15:00	39.30	39.95	105	108

מהמדידות ברפת סהר ניתן לראות כי הרמה האבסולוטית וקצב העלייה של הטמפרטורה הרקטלית אצל פרות שקיבלו צינון בחצר ההמתנה באמצעות ממטירים בספיקה של 100 ליטר לשעה לא היו שונים מאלה שנמדדו, לאחר הפעלת צינון באמצעות ממטירים בספיקה הרגילה של 300 ליטר לשעה. בשני הטיפולים, ועקב החום הרב, הצליחו הפרות לשמור על טמפרטורה הנמוכה מ-39 מעלות רק בשעה הראשונה לאחר הצינון. לא היה הבדל גם ברמה האבסולוטית ובעלייה של קצב הנשימה בין שני הטיפולים. קצב הנשימה היה ברמה נורמלית רק במחצית השעה הראשונה שאחרי הצינון והחל עולה בהדרגה ובעקביות עם ההתרחקות מהצינון. קצב הנשימה היה גבוה מהנורמלי כבר אחרי 45 דקות מתום הצינון. קיימת סבירות רבה שבתנאי אקלים מתונים יותר, הרגילים לעונה באזור, יאפשר צינון הפרות ברמת הספיקה החסכונית לקיים מצב שבו הפרות ימצאו במצב של "נוחות תרמית" למשך כשעתיים, מרווח הזמן הנהוג ברפת סהר בממשק הקיץ הרגיל שלה.

ניתן לצמצם את היקף השימוש במים להרטבת הפרות בחצר ההמתנה בתנאי האקלים הקיצי של עמק חפר בממטירים בספיקה של כ-100 ליטר שעה, המוציאים טיפות גדולות החודרות את פרוות הפרה, במיוחד אם מאריכים בכ-30% את משך ההרטבה בכל מחזור

מהמדידות ברפת עין החורש, ניתן לראות הבדל ניכר בין הטמפרטורה הרקטלית של הפרות בשני הטיפולים, כבר מן המדידה הראשונה. הפער בטמפרטורה בין הטיפול החסכוני (המבוסס על מערפלים בקדמת מאווררים) והרגיל (המבוסס על ממטירים בספיקה של 300 ליטר לשעה) עמד אחרי פחות משעה מתום הצינון על כחצי מעלה צלסיוס (39.30 ו-38.80 מעלות בהתאמה). למעשה, הצינון החסכוני בשיטת המערפלים בקדמת המאווררים לא אפשר לפרות המצוננות לקיים מצב של נוחות תרמית, אף לפרק זמן קצר לאחר טיפול הצינון, בעוד הצינון במתכונת