

יעילות ההפעלה של חצר הצינון

עמי ארנין - החקלאית, הגליל המערבי
arnin@hachaklait.co.il



נושא צינון הרפתות בקיץ עובר שינויים תמידיים ומחייב מחקר מתמשך. ד"ר עמי ארנין רופא החקלאית, נעזר בשני סטודנטים מרוכין ויצא למחקר רחב של כעשרים משקים בגליל המערבי ובדק מספר משתנים חשובים - התוצאות מעניינות!

רקע

ישראל נחשבת כיום כאחת המדינות המובילות בעולם בתחום צינון פרות לחלב להפחתת עקת החום בעונת הקיץ. העבודות הרבות שנעשו בארץ בנושא הראו, רובן ככולן, את היתרונות הכלכליים של הצינון הנובעים, בעיקר משיפור בייצור החלב ובביצועי הפוריות. על אף שבחלק מהעבודות נבדקו שיטות שונות של צינון, בהתבסס על מיקום ואופן ביצוע הצינון, מרבית העבודות התמקדו בבחינת מדדי ייצור חלב ופוריות בפרות שצוננו לעומת כאלו שלא צוננו, ורובן נעשו במשק בודד. להבנתנו, הדרך הנכונה לבדיקת יעילות הצינון בחצר הצינון היא מדידת חום גוף, מיד לפני ומיד אחרי הצינון, באותן פרות, מפני שמשנתנים כגון תנובת חלב וביצועי פוריות הם עקיפים ומושפעים מהרבה גורמים (משקיים) אחרים ולכן, לא יכולים לשמש מדד ליעילות ההפעלה של חצר הצינון. על כן, ולאחר בחינת הממצאים מעבודות קודמות, מצאנו כי מספר שאלות חשובות נותרו ללא מענה:

- עד כמה ולאיזה ערך, ניתן להוריד את טמפרטורת הגוף של הפרה בהרטבה ובאוויר מאולץ?

- האם וכיצד, מדדים כגון, צפיפות, משך הצינון, מספר המאווררים וגודלם וכמות המים להרטבת הפרה בפועל, משפיעים על יעילות הצינון בחצר הצינון?

חשיבותה של עבודה זאת בכך שביכולתה לתת תשובות לשאלות אלו אשר להן משמעות מקצועית, כלכלית ובריאותית.

שיטת הצינון שפותחה בארץ מבוססת על מספר אתרי צינון, כאשר מאמץ גדול מופנה לצינון בחצר ההמתנה לחליבה או חצר צינון ייעודית (להלן חצר הצינון). בארץ התקבעה צורה מסוימת של בניית מערכת צינון בחצר הצינון המבוססת על מאווררים מרובים, לרוב קטנים, ושימוש בכמויות מים גדולות. בכל משק נבנתה מערכת צינון לפי שיקולים ואילוצים שונים וניתן למצוא מגוון רב של מערכות כמו גם מגוון של דרכי הפעלה. שני פרמטרים שונים וחשובים עדיין לא נבדקו בצורה השוואתית:

1. מידת האפקטיביות של מערכת הצינון ויכולתה להוריד את חום הגוף של הפרות.
2. עלות ההפעלה של המערכת מבחינת כמויות מים וצריכת חשמל.



ארנין יוקר מרצה בכנס ירושלים



ד"ר שלומי לוי

פרה בעקת חום

טבלה 1. פרמטרים שונים של חצרות הצינור שנמדדו בקיץ 2011

משתנה	מינמום	מקסימום	חציון	ממוצע	סטיית תקן
טמפ' סביבה	27.2	37	31.9	31.7	3.2
לחות סביבה	32	65	52	50.4	10.1
זמן צינור כולל (דק')	30	75	45	46.8	11.7
זמן הרטבה במחזור (ש')	6	110	37.5	43.3	25.33
זמן צינור במחזור (ש')	90	330	270	249	63.6
שטח חצר (מ"ר)	111	336	200	212.9	62.4
מספר פרות בצינור	64	173	96	100	27
צפיפות פרות (מ"ר לפרה)	1.55	2.82	2.1	2.15	0.38
ספיקת אויר כוללת (מק"ש)	124,000	1,440,000	403,500	459,950	327,309
שטח מאוורר לשטח חצר (סמ"ר למ"ר)	200	1200	493.8	532.2	289.2
סך מים לפרה בצינור (ל')	3.71	61.94	19.35	23.11	16.91

טבלה 2. הקשר בין מספר גורמים לבין טמפרטורת גוף אחרי הצינור (ספיקת אוויר לשטח חצר הומרה למספר מאווררי 78 אינץ' לשטח חצר)

משתנה	אומדן (°C)	טעות תקן	ערך P
טמפרטורת גוף לפני צינור	0.52	0.032	<.0001
זמן צינור (דק')	-0.2	0.059	0.0009
	-0.25	0.052	<.0001
	0		
שטח מאוורר לשטח חצר			
מ-1.8 עד 3.3 מאווררי 78 אינץ' ל-200 מ"ר	0.01	0.053	0.8686
מ-3.3 עד 5.2 מאווררי 78 אינץ' ל-200 מ"ר	-0.07	0.056	0.2004
5.2 מאווררי 78 אינץ' ומעלה ל-200 מ"ר	-0.2	0.062	0.0016
עד 1.8 מאווררי 78 אינץ' ל-200 מ"ר	0		

בימים חמים יותר ובצינוני הצהריים יש להקפיד על משכי זמן ארוכים יותר. ייתכן שבממשק צינור אינטנסיבי ביותר ובתנאי מזג אוויר קלים יותר, ניתן להסתפק במשכי זמן קצרים יותר, כפי שנמצא בעבודה אשר הוצגה בכנס מדעי הבקר 2012 בירושלים. (חן הניג - הקשר בין משך צינור בודד של פרות חלב בתנאי עומס חום על רווחת הפרה והאינטראקציה עם מדדי ייצור).

הדרך הנכונה לקבוע האם משך הצינור מספק בהתאם לתנאי המשק היא לדגום מספר פרות בוגרות, לאחר הצינור שבין חליבת צהריים לערב, רצוי ביום חם מהרגיל. אם הטמפרטורה הממוצעת קרובה ל-38.5 מעלות צלזיוס נדע שאכן כך הוא המצב.

כדי לבדוק את יעילות הצינור של חצר הצינור באופן מעמיק יותר מומלץ לבצע מדידות חום, לפני ואחרי הצינור, לאותן פרות, כפי שבוצע בניסוי זה. בדיקה כזאת תענה על שלוש שאלות חשובות:

1. מהי טמפרטורת הכניסה של הפרות לצינור? הדבר יושפע מתנאי מזג האוויר ותנאי האוורור בסככות.
2. מהו שיעור ירידת הטמפרטורה במהלך הצינור? נתון זה יושפע מאיכות מערכת הצינור, מטמפרטורת הכניסה לצינור וממשך הצינור.

בעבודה זאת לא מצאנו קשר בין קצב הנשימה ויעילות התפקוד של חצר הצינור. מובן שפרה, אשר קצב הנשימה שלה עולה מעל לסף מסוים, סובלת מעקת חום ויש לתת לכך את הדעת. למרות זאת, לא יכולנו להעריך את יעילות התפקוד של חצר הצינור בהתאם לקצב הנשימה.

דין

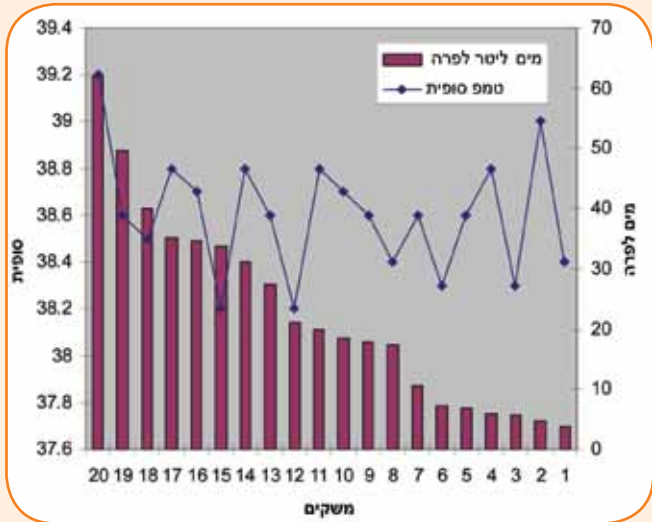
בעבודה זו נעשתה מדידה השוואתית של מערכות צינור במשקים שונים ויעילותן בהורדת חום גופן של הפרות. ניתוח תוצאות המחקר מראה שבכדי להשיג צינור אפקטיבי במונחים של טמפרטורת גוף נמוכה לאחר הצינור, יש להקפיד על זמני צינור ארוכים (מעל 50 דקות), על ספיקות אוויר גבוהות שאותן ניתן להשיג ביתר קלות עם מאווררים גדולים. לעומת זאת, לכמות המים בצינור ולצפיפות הפרות בחצר הצינור לא נמצאה השפעה על הורדת חום הגוף.

זמן הצינור

מכיוון שלטמפרטורת הכניסה לצינור הייתה השפעה מובהקת על טמפרטורת היציאה מהצינור, ניתן להבין שמשך הצינור תלוי גם בתנאי הסביבה ולכן

בגרף 1. ניתן לראות שהמשקים השיגו תוצאות טובות או פחות טובות ללא קשר לכמויות המים אשר שימשו לצינון.

גרף 1. הקשר בין כמות המים בצינון (ליטר לפרה) לטמפרטורה רקטלית לאחר הצינון



צפיפות

גורם נוסף אשר לא נמצאה לו השפעה על יעילות הצינון הוא הצפיפות. השונות בין המשקים בנתון זה הייתה קטנה יחסית, ייתכן שלערכי צפיפות קיצוניים תהיה השפעה כזאת.

3. מהי טמפרטורת היציאה של הפרות מהצינון? נתון זה הוא החשוב ביותר מכיוון שהוא סיכום של כל הפרמטרים הקודמים ומהווה מדד לאיכות הצינון.

מאווררים

תוצאות המחקר מראות שלשטח המאווררים הכולל בחצר הצינון יש השפעה מובהקת על איכות הצינון. הנתונים הגולמיים של הניסוי הראו מובהקות סטטיסטית של כל נתוני האוורור: ספיקת אוויר כללית, ספיקת אוויר לפרה, שטח מאווררים כללי ושטח מאווררים למ"ר חצר. בחרנו להמיר נתונים אלו לנתון יישומי יותר שהוא כמות המאווררים בגודל 78 אינץ' אשר יש להתקין בחצר של 200 מ"ר. תוצאות המחקר מראות שבחצר סטנדרטית של 200 מ"ר יש להתקין 6 מאווררי 78" בכדי להגיע לתוצאות מיטביות. משקים עם חצרות קטנות או גדולות יותר יכולים לשנות את מספר המאווררים בהתאם. ראוי לציין ששטחו של מאוורר 78" היינו פי עשרה משטחו של מאוורר 24" ולכן על מנת להגיע לכיסוי מתאים עם מאווררי 24" יש לכפול את מספר המאווררים המומלץ פי עשר.

מים

לכמות המים בצינון לא נמצאה השפעה על הורדת חום הגוף. בטבלה מספר 1 ניתן לראות כי הפערים שנמצאו בין המשקים היו גדולים מאוד ולמרות זאת, לא נמצא יתרון לשימוש מוגבר במים. שימוש מופחת במים והפחתת הרטיבות בסביבת הפרה יכולים, מעבר לחיסכון הכספי, לתרום לבריאות הטלף, העור והעטין.

עולם של פתרונות איכות לרפת

כי לרפת שלך מגיע הטוב ביותר

שנה טובה לכל ציבור הרפתנים



ציוד מתקדם למכוני חליבה



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



חצר צינון ברפת גבולות

חיסכון

שימוש במעט מאווררים גדולים במקום בהרבה מאווררים קטנים והפחתת כמויות המים בצינון יכולים להביא לחיסכון ניכר בעלויות החשמל והמים. חשמל: שישה מאווררים גדולים שווים בשטחם וביעילותם לשישים מאווררים קטנים, עלותם כחמישית וצריכת החשמל שלהם פחות ממחצית. מים: משק אשר מצנן את הפרות בכמויות מים גדולות מוציא ביום כמות של כ-300 ליטר לפרה, כמות זאת היא כפולה ויותר מצריכת המים של הפרות לשתייה. הקטנת כמות המים המשמשים לצינון בחצר הצינון תביא לחיסכון ניכר בעלויות המים, עלויות הפינוי, ותתרום לבריאות הפרות. ההשקעה הדרושה בהתקנת מערכת חדשה של מתזים בספיקה נמוכה או מערפלים, תחזיר את עצמה תוך זמן קצר דרך החיסכון במים.

יישום

כחלק ממסקנות המחקר הותקנה ברפת קיבוץ אושה חצר צינון אשר תואמת את ההמלצות. בחצר זאת, שגודלה כ-200 מ"ר הותקנו שישה מאווררי 78", לכל אחד מהם הוצמדו בחזית 16 מערפלי לחץ נמוך של 7 ליטר לשעה. שיטת ההפעלה שונתה ובמקום הרטבה ואוורור לסירוגין המאווררים והמערפלים עובדים ברציפות במשך כל זמן השהות של הפרות בחצר הצינון. כמות המים בצורת הפעלת החצר בדרך זאת עומדת על כ-6 ליטר לפרה בצינון. מספר בדיקות חום אשר ביצענו לאחרונה במשק הראו תוצאות מעודדות.

סיכום

בעבודה זאת ניסינו להעריך את הגורמים בחצר הצינון אשר משפיעים על יעילות הצינון, כפי שהיא מתבטאת בטמפרטורה רקטלית ביציאה מהצינון. תוצאות העבודה מכוונות אותנו לבנייה ולהפעלה נכונה יותר של חצר צינון אשר תיתן לנו תוצאות טובות יותר ובעלות נמוכה יותר. המחקר התבצע בקיץ 2011 בצפון הארץ ואת תוצאותיו יש לפרש בהתאם. בחודשים הקרובים מתוכנן ניסוי במתכונת דומה באזור הנגב המערבי, כדי לבדוק האם חצרות הצינון מתפקדות באופן דומה גם במזג אוויר חם ויבש האופייני לאזור זה. למשקים המעוניינים לשנות את חצר הצינון שלהם בהתאם לתוצאות המחקר, מומלץ לעשות זאת תוך כדי בקרה על ביצועי החצר כמתואר למעלה.

תודות

לארנון יוקר וניר מור על ביצוע המדידות.
 לד"ר מיכאל ואן סטרטן על לוי הניסוי והניתוחים הסטטיסטיים.
 העבודה בוצעה בעזרת קרן המחקר של מועצת החלב. ■



חצר הצינון החדשה באושה