

ההתמודדות עם נזקי חום הקיץ ישראל פלמנבאום - שה"מ, המחלקה לבקר

חום הקיץ גורם לנזקים גדולים לבקר בכל האזורים החמים בעולם. ישראל, יותר מכולם, ידעה להתמודד עם ההשפעות של החום ולהמשיך להעלות את התנובה ואת ההתעברות לשיאים חדשים. ישראל פלמנבאום, "מר צינון", סוקר את התהליכים בתחום הקיץ על פני השנים

חום הקיץ בארצות הברית

מרבית אוכלוסיית העולם ובעלי החיים של המשק החקלאי, ובהם הבקר לחלב, נמצאים באזורים אשר בהם מתקיימת עונתיות, שמאופיינת במספר חודשים חמים שפוגעים ביצרנות בעלי החיים. סקר שנערך לאחרונה בארה"ב הראה כי ההפסדים שנגרמים לענף החלב, בארה"ב בלבד, מוערכים בכ- 1.5 מיליארד דולר לשנה, שהם כ- 150 דולר לפרה בממוצע. מספר השעות הממוצע בשנה שבהן מתקיימים תנאי עומס חום לבקר, עומד בכלל ארה"ב על 14%, אולם הוא מגיע ל- 50% ויותר במדינות הדרום החם כמו פלורידה, אריזונה וטקסס. ההפסדים לענף החלב בגין החום במדינות אלה עומדים על כ- 400 דולר לפרה בשנה. הם נובעים מפחיתה של כ- 2,000 ק"ג לשנה בייצור החלב בהשוואה לפוטנציאל הייצור של הפרות. עם זאת, בחינת התרומה הצפויה של מערכות צינון שונות, באזורים השונים של ארה"ב, הראתה כי הפעלה של מערכות אינטנסיביות לצינון הפרות כדאית רק במדינות החמות של ארה"ב, כאשר ביתר האזורים מומלץ ליישם רק טכנולוגיות זולות, כמו הצללה ואוורור טבעי. יישום מיטבי של אמצעים להקלת חום במדינות השונות, בהתאם לעוצמות עומס החום בהן, עשוי לפי ממצאי הסקר לצמצם ב- 40% את נזקי חום הקיץ לענף ולהורידם מ- 1,500 ל- 900 מיליון דולר בשנה.

חום הקיץ בישראל

ענף החלב בישראל הגיע להישגים ברמה בין-לאומית בגובה התנובה השנתית של הפרות. בישראל, כמו באזורים חמים אחרים בעולם, הגיעו מזמן למסקנה שהדרך להתמודדות עם תנאי האקלים החם אינה בהכלאות, שיגבירו את עמידות הפרות לחום - וזאת עקב הפסדי התנובה הגדולים שקשורים למהלך זה. הדרך היא בשיפור הממשק, ההזנה וביצירת תנאי סביבה ופיתוח טכנולוגיות צינון, שיאפשרו לפרות, גבוהות התנובה, לממש את פוטנציאל הייצור שלהן גם בקיץ. נקיטת קו זה הובילה את פיתוח ענף החלב בישראל לכוון של ייצור באינטנסיביות מרבית תוך שימוש,

כמעט מלא, בפרות מגזע ההולשטיין שידוע בתנובותיו הגבוהות (אך גם ברגישותו לתנאי אקלים חם). כמו-כן, שיטת ההזנה עתירת אנרגיה וחלבון שמסופקת בדייקנות, באמצעות מרכזי מזון גדולים, מבני רפת גדולים ומרווחים. מערכות מתקדמות לניהול ולבקרה – מעבר לכל אלה, מתבלט ענף החלב בישראל בייחודיותו בכל הנוגע להתמודדות עם נזקי חום הקיץ. ראוי לציין כי עוצמות החום באזור שבו אנו חיים, אינן מן הגבוהות ביותר בעולם. עם זאת, **היינו עדים בעבר** להשפעה חריפה של חום הקיץ ברפתות ישראל (ואשר לשמחתנו, הולכת ונעלמת), **שקשורה במידה רבה** לתנובות החלב הגבוהות שאליהן מגיעות הפרות שלנו. לאור זאת, ההישגים שאליהם הגיע הענף בתחום ההתמודדות עם נזקי חום הקיץ ואשר יוצגו במאמר זה, הם משמעותיים ביותר ויכולים להיות מקור לגאווה כל העוסקים בענף ומעל לכולם – רפתני ישראל.

אבני דרך בהתמודדות עם חום הקיץ

הצורך בהתקנה ובהפעלה של אמצעים לצינון הפרות בקיץ, מלווה את ענף החלב בישראל כמעט מאז הקמתו. בתחילה הונהגו שיטות פשוטות וזולות שכללו בעיקר מתן צל וקילוח של הפרות לפני החליבות. אמצעים אלה תאמו את דרישות הפרות של אותה התקופה כשהתנובה השנתית לפרה לא עלתה על 7,000 ק"ג. בהמשך, בשנות השבעים, הוכנסו המאווררים הראשונים לרפתות, זאת בעקבות ניסוי רחב היקף שנערך ברפת מרחביה ואשר הראה את תרומת האוורור המאולץ של סככות הרביצה לשיפור ביצועי ההנבה והרבייה של הפרות בקיץ. **הפעלת אמצעי** הקלת החום על הפרות נבעה, בתקופות אלה, בעיקר מהרצון לצמצם את הירידה הקיצית בהנבה ובפוריות הפרות, אשר הובילו לפגיעה בתנובה השנתית של הפרות.

באמצע שנות ה-90 החריפה בעיית העונתיות בייצור ועוררה דאגה אצל הגופים המובילים בענף. בשנת 1997 נתקבלה במועצת החלב החלטה לבחון ולהציע דרכים לעידוד העברת חלב מהחורף לקיץ. כדי להוביל את הנושא החליטה המועצה על הקמת ועדה מיוחדת ("ועדה לעידוד ייצור חלב קיץ"), אשר בשנות עבודתה יזמה את המהלכים הבאים:

- עידוד ותקצוב פעולות מו"פ והדרכה
- הפעלת קרן תלת-שנתית לסיוע בהתקנת מערכות צינון
- גיבוש שיטות תשלום שמעודדות העברת חלב מהחורף אל הקיץ

יוזמות אלה של מועצת החלב והקשיים, שהלכו וגדלו, בהשגת ביצועים סבירים בקיץ הובילו במהלך שני העשורים האחרונים להאצת הפיתוח, הבחינה והאימוץ של טכנולוגיות צינון מתקדמות ואינטנסיביות שנסקרות בעבודה זו.

שיטת הצינון בקיץ

כבר בתחילת הדרך נעשתה בחירה של העיקרון הבסיסי לצינון הפרות - הצינון הישיר – במסגרתו מקררים את הפרה ישירות ע"י אידוי מים מעל פני גופה באמצעות שילוב של הרטבה ואוורור מאולץ. בשיטה זו אמור חום גופה של הפרה לרדת מבלי שנשפיע כלל על טמפרטורת הסביבה. פיתוח השיטה, שמשלבת הרטבה ואוורור מאולץ, התחיל באמצע שנות השמונים, כאשר אתר הצינון האופטימאלי, באותה העת, היה חצר ההמתנה למכון החליבה. ערכנו במשך קיץ שלם בחינה של שילובים שונים של משך הרטבה, צפיפות פרות בסככה ומשך הזמן הכולל של הצינון. מצאנו כי למתן שטח של כ- 2 מ"ר לפרה, הרטבה למשך 30 – 45 שניות ואוורור מאולץ לסרוגין למשך 30 עד 45 דקות בכל שלוש שעות במהלך היום, יש סיכוי לשמור על כך שחום גופן של הפרות, לא יעלה אל מעבר לסף הנורמלי בקיץ.

במשך מספר שנים מתום פיתוח השיטה ביצענו מספר ניסויים בעדרים מסחריים, כמו גם, ברפת הניסויית בבית דגן, שבהם בחנו את תרומתה לשיפור הביצועים של פרות חולבות ויבשות. במקביל, הופעלה השיטה במספר הולך וגדל של משקים מסחריים תוך לזוי צמוד שלנו.

העלייה בתנובות החלב ובייצור החום של הפרות הובילו לצורך בהארכת משך הצינון ובהגברת עוצמתו. במקרים רבים, במיוחד במשקים שבהם חצרות ההמתנה לא היו מספיק גדולות, סככות הרביצה רחוקות או משך החליבה ארוך במיוחד, לא התקיימה האפשרות לצנן את הפרות בחצר ההמתנה למשך זמן מספיק. עקב כך פותח אתר צינון נוסף שמשלב הרטבה ואוורור מאולץ והוא אזור האבוס. במרבית המשקים שאמצו את הצינון באתר זה, נעשה הדבר בתוספת לצינון בחצר ההמתנה, מה שאפשר הארכת משך הצינון הכולל במשך היממה.

תוצאות הצינון בקיץ

סקר השוואתי שערכנו במשך ארבע שנים (1999 – 2003) ב- 15 משקים שיתופיים הצביע בברור על תרומת הצינון שניתן לפרות בקיץ על ביצועי הרבייה (טבלה 1) וההנבה (טבלה 2).

בטבלה 1 מוצגים שיעורי ההתעברות משתי הזרעות ראשונות שניתנו בחודשי הקיץ (יולי – ספטמבר) והחורף (ינואר – מרץ) בשלוש קבוצות של משקים שיתופיים, עם חמישה משקים בכל קבוצה, שבהן ניתן צינון שמשלב הרטבה ואוורור מאולץ בחצר ההמתנה ולאורך האבוס (ס"ה כ- 7 שעות צינון מצטברות ביממה). בשנייה, צינון במתכונת דומה שניתן רק בחצר ההמתנה (ס"ה כ- 5 שעות צינון מצטברות ביממה) ובשלישית, ללא צינון כלל ואשר שמשה כקבוצת ביקורת.

בטבלה 2 מוצגות תנובות החלב הממוצעות לפרה בחודשי הקיץ והחורף ויחס הייצור בין קיץ לחורף באותם המשקים.

טבלה 1. שיעורי ההתעברות (הזרעות 1 ו-2) בחודשי הקיץ (יולי – ספטמבר) והחורף (ינואר – מרץ) במשטרי צינון שונים (5 רפתות שיתופיות בכל קבוצת צינון). בסוגריים, מספר ההזרעות

עונה	ללא צינון	צינון בחצר בלבד	צינון בחצר ואבוס
קיץ	17 ^א (222)	34 ^א (172)	34 ^א (572)
חורף	43 ^א (618)	46 ^א (267)	47 ^א (684)

האותיות (א,ב,ג) מציינות תוצאות שנבדלות ביניהן ב- $P < 0.05$

טבלה 2. תנובות החלב הממוצעות לפרה בחודשי הקיץ והחורף ויחס הייצור בין קיץ לחורף באותם המשקים

עונה	ללא צינון	צינון בחצר בלבד	צינון בחצר ובאבוס
קיץ	35.0	39.8	40.0
חורף	38.6	41.4	40.6
הפרש חורף – קיץ	3.6 ^א	1.6 ^א	0.6 ^א
יחס קיץ - חורף	90.7%	96.1%	98.5%

צינון הפרות במתכונת המוצגת, אף שהוביל לקבלת תוצאות טובות בכל הנוגע לצינון הפרות, הרי במקרים רבים גרם לבעיות חריפות של זיהום סביבה, זאת עקב השימוש הרב יחסית במים להרטבת הפרות. במטרה לצמצם את השימוש במים ובעיקר את הרטבת פס הדריכה של הפרות ליד האבוס, פיתחנו מערכת צינון אלטרנטיבית, כאשר ההרטבה נעשתה באמצעות "אשכול מערפלים" בספיקה כוללת של כ- 30 ליטר לשעה שהותקן בקדמת המאוורר וגרם להרטבה קלה של הפרות ללא הרטבת פס הדריכה. השוואת ביצועי ההנבה והרבייה בשני ממשקי צינון אלה

נבחנה על מבכירות ופרות שקיבלו צינון בקיץ, תוך השוואת ביצועיהן לאלה שהתקבלו בחורף. בשתי קבוצות של חמישה משקים שיתופיים כל אחת. ממצאי הבדיקה מוצגים בטבלה 3.

טבלה 3. תנובת חלב ושיעור התעברות (בסוגריים, מספר ההזרעות) אצל מבכירות ופרות בשני ממשקי צינון, בקיץ ובחורף

בוגרות		מבכירות		
"המטרה"	"ערפול"	"המטרה"	"ערפול"	
תנובת חלב, ק"ג				
41.9	40.5	33.4	34.1	קיץ
43.0	42.3	33.7	35.3	חורף
1.1	1.8	0.3	1.2	הפרש חורף - קיץ
97%	96%	99%	97%	יחס קיץ - חורף
שיעור התעברות, אחוז				
(366) 36	(206) 36	(294) 46	(173) 40	קיץ
(479) 46	(361) 43	(154) 45	(148) 55	חורף

ממצאי שתי העבודות שמוצגים בטבלאות 1, 2 ו- 3 מראים בבירור כי צינון הפרות בחצר ההמתנה, כמו גם באזור האבוס והרטבת הפרות באמצעות ממטירים או מערפלים בקדמת המאווררים, מאפשרים השגת ביצועי הנבה בקיץ, שקרובים מאוד לאלה שמושגים בחורף. בכל הנוגע להתעברות, צינון הפרות אפשר בכל המשקים השגת שיעורי התעברות בקיץ שנעו סביב 35% בכל המשקים שמצננים, שיעור כפול מזה שהושג במשקים שלא הפעילו צינון כלל.

פיתוח מערכות בקרה ומעקב

לאחרונה פיתחנו, בשיתוף עם מערכת ספר העדר של המ"ב, דוח ממוחשב שבוחן את כושר ההתמודדות של הרפת הבודדת, האזור, המגזר ורמת הייצור עם חום הקיץ. בחינה זו מבוססת על היחס בין הקיץ (יולי-ספטמבר) לחורף (ינואר-מרץ), של "ממוצעים מתוקנים" של תנובות החלב, החמ"מ, ריכוזי השומן, החלבון והתאים הסומטיים בחלב, כמו גם ההתעברות משתי ההזרעות הראשונות, שניתנו בחודשי הקיץ והחורף והצגת הפער ביניהם.

ככל שיחס הייצור בין קיץ לחורף קרוב ל- 100%, משמעות הדבר, יכולת התמודדות טובה של המשק עם חום הקיץ. יחס ייצור בין קיץ לחורף שעומד על פחות מ- 90% משמעותו התמודדות לקויה של המשק עם חום הקיץ.

לשם בחינת ההשפעה של הצינון על ביצועי הפרות, אופיינו ארבע קבוצות של 5 משקים בכל אחת. שתי קבוצות כללו פרות שאצלן היה יחס ייצור החלב בין קיץ לחורף קרוב ל- 100%. המחצית השנייה הייתה של המשקים שיחס הייצור בין קיץ לחורף אצלן עמד על 90% או פחות. מחצית הרפתות בכל קבוצה הייתה ברמת תנובה שנתית גבוהה והאחרת ברמת תנובה שנתית נמוכה. ביצועי הנבה ורבייה של הפרות בחורף ובקיץ במשקי הקבוצות השונות מוצגים בטבלה 4.

טבלה 4. נתוני ייצור (ק"ג חמ"מ) ופוריות בחורף ובקיץ בקבוצות השונות של רמת תנובה (גבוהה ונמוכה), ולפי יחסים שונים של יחס ייצור קיץ-חורף (גבוה ונמוך)

קיץ			חורף			רמת תנובה
יחס ייצור קיץ-חורף			יחס ייצור קיץ-חורף			
פרש	נמוך	גבוה	פרש	נמוך	גבוה	
-6	32	38	-2	40	42	תנובת חמ"מ, ק"ג ליום
	20%	26%		45%	41%	אחוז התעברות
-6	30	36	-1	35	36	תנובת חמ"מ, ק"ג ליום
	4%	23%		41%	43%	אחוז התעברות

מהנתונים שמוצגים בטבלה 4 ניתן לאפיין את היקף הפגיעה הקיצית בביצועי הפרות. תנובת החמ"מ במשקים שבהם יחס ייצור נמוך בין קיץ לחורף, הייתה נמוכה בחודשי הקיץ ב- 6 ק"ג לפרה ליום בהשוואה לזו שנרשמה במשקים עם יחס ייצור גבוה, אשר ככל הנראה מצננים טוב. כל זאת, לעומת פער זניח בין המשקים בתנובות שנרשמו בחודשי החורף. באופן מעט מפתיע, לא נמצא הבדל בהיקף הפחיתה בתנובת החלב בקיץ בין משקים בתנובת חלב שנתית גבוהה ונמוכה. באופן יחסי, היה שיעור הירידה הקיצית בייצור מעט גבוה יותר במשקים עם התנובה הנמוכה. שיעור ההתעברות הקיצי דומה בכל משקי הסקר בחודשי החורף ונע בין 40% ל-45%. בחודשי הקיץ, נטה שיעור ההתעברות במשקים ברמת ייצור גבוהה ועם צינון טוב, להיות מעט גבוה מזה שבמשקים ללא צינון (26% ו-20% בהתאמה), בעוד שבמשקי רמת ייצור נמוכה הפער היה גדול במיוחד ונע בין 23% למצננים היטב ל- 4% בלבד ללא מצננים.

במטרה לבחון את השפעת הנהגת ממשק הקיץ במשקים, ערכנו השוואה של מדד יחס הייצור ושל ההתעברות בשתי העונות בשנים 1994 ו- 2004. בחינה זו יוצאת מתוך ההנחה שהשינוי, אם יתקבל, יבטא בעיקר את תרומת האימוץ של טכנולוגיות צינון מתקדמות במשקים. טבלה 5 מתארת את השינוי שחל ביחס הייצור בין הקיץ לחורף במשקים שיתופיים ומשפחתיים שנמצאים בביקורת החלב של המ"ב. טבלה

6 מתארת את ביצועי הרבייה (שעור ההתעברות משתי ההזרעות הראשונות) באותה אוכלוסיית משקים ובאותן השנים.

טבלה 5. שינוי ביחס הייצור בין הקיץ לחורף ברפתות שיתופיות (184 עדרים) ומשפחתיות (488 עדרים), ב- 1994 וב- 2004.

	מושב		קיבוץ		
	פרות	מבכירות	פרות	מבכירות	
1994	86%	94%	82%	90%	
2004	90%	98%	92%	98%	

טבלה 6. שיעור ההתעברות מהזרעות 1 ו- 2, ברפתות שיתופיות (184 עדרים) ומשפחתיות (488 עדרים), ב- 1994 וב- 2004. בסוגריים, מספר ההזרעות

	מושב		קיבוץ		
	חורף	קיץ	חורף	קיץ	
1994	(5,365) 45%	(2,403) 18%	(14,257) 42%	(5,435) 18%	
2004	(7,541) 41%	(3,410) 21%	(12,595) 42%	(7,552) 28%	

מטבלאות 5 ו- 6 ניתן ללמוד על שיפור משמעותי ביחס הייצור בין הקיץ לחורף ובשיעורי ההתעברות בהזרעות הקיץ בהשוואה לחורף, זאת במקביל לעלייה שהתקיימה בתנובת החלב של הפרות והעלייה בתכולת רכיביו.

התמדה ואף המשך שיפור בתוצאות יסייעו להביא את ענף החלב הישראלי, בהקדם, להתאמת עקומת הייצור השנתי לביקוש - הגשמת יעד מרכזי של הענף ומה שעשוי לסייע לחיזוק חוסנו וכושרו התחרותי.