

"גלגולו של צינור"

להקלת חום מן הפרות בקיץ

השיטות הנהוגות כיום להקלת עומס החום על פרות החלב לא נוצרו "יש מאין". הן התפתחות טבעית של ידע שפותח במשקים ובמערכות המחקר וההדרכה, אשר הלך והצטבר לאורך השנים. המטרה: מתן מענה ל"בעיות" שיצרו המטפחים והתזונאים, אשר הביאו במשך השנים לעלייה המתמשכת בתנובת החלב של הפרות וייצור החום הבא בעקבותיה.

בקיץ הונהגה גם "עקומת מכסת העמקים" שאפשרה למשקי עמק הירדן ובית שאן לייצר את המכסה השנתית תוך ייצור שיעור גבוה יותר (בהשוואה ליתר אזורי הארץ) של החלב בחודשי החורף.

אמצע שנות השבעים מהווה ציון דרך בפיתוח האמצעים שהונהגו ברפתות ישראל לצורך הקלת עומס החום מן הפרות. במקביל לעליה החדה בייצור ובנייתן של סככות רביצה בשיטת "ריפוד עמוק", אובחן הצורך בהכנסת

חידוש היישוב בארץ ישראל והקמת חקלאות מודרנית ואינטנסיבית כלל, כבר מן השלבים הראשונים, הקמת עדר חלב המבוסס על הכלאות דחיקה עם פרים מגזע ההולשטיין – פריזי וקבלת פרות בעלות מאפיינים פנוטיפיים וגנוטיפיים של בקר אירופי. עמידות הבקר האירופי



לתנאי החום והתברואה באזורנו היתה נמוכה, מה שחיב את התאמת הטיפול הוטרינרי ותנאי הסביבה לצרכי הפרות. כבר בדורות הראשונים של המצאות הפרה ה"הולנדית" בארץ התברר למגדלים כי אחד הגורמים המגבילים את היצרנות של הפרות באזור הוא הקיץ, וכי יש צורך לשפר את התנאים הניתנים לפרות בעונה זו ע"י מתן צל ואוורור טבעי שיאפשרו להן הפגה מרבית של החום שהן מייצרות. כך התחילה בארץ בניית "רפתות סוכנותיות" ורפתות מסוג "קוראל" שהיו חיקוי מסוים של שיטות השיכון שניתנו לבקר בעדרי החלב ה"צעירים" שהוקמו באותן שנים באזורים החמים והיבשים של דרום ארה"ב.

העלייה בתנובת החלב לפרה, כפי שנרשמה במהלך שנות השישים והשבעים, יצרה מצב בו לא ניתן היה באמצעים הרגילים של שיכון מתאים, לשמור על מדדי ייצור ורבייה תקינים של הפרות בחודשי הקיץ. בעיקר נכון היה הדבר בעדרי החלב שמוקמו באזורים חמים במיוחד כמו בעמק הירדן, בית-שאן והערבה. באזורים אלה החל למעשה המחקר בכל הנוגע לייצור חלב בתנאי עומס חום. חוקרים מהפקולטה לחקלאות כמו רענן וולקני ומימי ברמן למדו שם תחילה, (ובמקביל לקבוצות דומות בדרום ארה"ב), את ההשפעות הפיסיולוגיות של עומס החום על ההתנהגות ועל ביצועי פרות חלב מהגזע האירופי. בהמשך, עסקו חוקרים אלה גם בפיתוח ובבחינת אמצעים להקלת חום (בעיקר צל ומקלחות). באותן השנים, עם הנהגת משטר המכסות ועקב חוסר היכולת לקיים רבייה תקינה



הצללה להקלה מפני קרינה ישירה של השמש הדרומית

אבני דרך במחקר וביישום של אמצעים ברפתות ישראל

י. פלמנבאום - שה"מ, המחלקה לבקר

אמצעים להגברת האוורור בתוך הסככות. תרומת האוורור המאולץ היתה כפולה. מחד, ייבוש הרפד בסככות ומאידך, הגברת הפסד בחום באמצעות הגברת האידוי מן הפרות. לבחינה של השפעת האוורור המאולץ בסככות הרביצה על ביצועי מבכירות ופרות, חברו חוקרים מהפקולטה לחקלאות (ברמן, וולפנזון ואריאלי), עם חוקרים ממנהל המחקר החקלאי (פולמן, הרץ וקאים). המחקר מומן ע"י קרן המחקר של הנהלת הענף (לעבדכם היתה הזכות לקחת בו חלק ולבצע במסגרתו את עבודת המוסמך בפקולטה לחקלאות - י.פ.). תוצאות המחקר הצביעו בבירור על תרומתו החיונית של האוורור המאולץ של סככת הרביצה על ביצועי ההנבה והרבייה של הפרות בקיץ. התגובה התקבלה בעיקר בפרות המבוגרות



(יש לזכור שתגובות המבכירות באותם ימים היתה נמוכה יחסית). בעקבות פרסום ממצאי המחקר, חלה, כצפוי, עלייה בהיקף ההתקנה וההפעלה של מאווררים בסככות, בעיקר במשקים בהם האוורור הטבעי נמצא לקוי. כמו כן הותקנו מאווררים בחצרות ההמתנה להקל על הפרות לפני החליבה. עליית מדרגה נוספת בפיתוח האמצעים להקלת חום מן הפרות בקיץ נרשמה בתחילת שנות השמונים. תגובת החלב לפרה וכפועל יוצא גם ייצור החום, המשיכו לעלות. האוורור המאולץ, שכבר רכש לו אחיזה במרבית הרפתות, לא הצליח למנוע את הירידה הקיצית בתגובת החלב ובכוש ההתעברות בקיץ. חוקרי הפקולטה לחקלאות בראשותו של פרופ' מימי ברמן החלו לבחון את האפשרות של הגברת הפסד החום מן הפרות בקיץ, ע"י שילוב האוורור המאולץ עם הרטבת הפרות. המחקר נערך בשיתוף עם המחלקה לבע"ח של אוניברסיטת פלורידה, במסגרת פרויקט שמומן ע"י קרן המחקר הדו-לאומית ארה"ב-ישראל (BARD), והסתייע גם בתקציבי קרן המחקר של מועצת החלב (עבודת הדוקטורט אותה בצעתי בהנחיית מימי ברמן ודודי וולפנזון נערכה במסגרת פרויקט זה - י.פ.). המחקר כלל מספר שלבים. השלב הראשון נערך ברפת בארות יצחק ובחן שילובים שונים של זמני אוורור והרטבה. כאן התגבשה ההמלצה, המוכרת כיום לרבים מאתנו, לצנן את הפרות במחזוריים של 5 דקות (חצי דקה הרטבה ו-4.5 אוורור). בשלב השני הופעל הצינון המשלב הרטבה ואוורור מאולץ על פרות יבשות (מחקרים ראשונים בצינון יבשות נערכו מוקדם יותר בעמק הירדן ע"י כתריאל תבורי מאפיקים בהנחיית מימי ברמן). הניסוי נערך ברפת קבוצת יבנה ובמסגרתו מצאנו כי צינון הפרות, בשישים הימים האחרונים של ההיריון, כאשר אלה חלים בחדשי הקיץ, משפר את ביצועי ההנבה והרבייה שלהן ב-150 הימים הראשונים של התחלובה העוקבת, גם כאשר אלה חלים

בחדשי הסתיו ובתנאים אקלימיים נוחים. גם כאן, כמו בעבר, היתה התגובה חזקה יותר בפרות המבוגרות, בעוד אצל הפרות הצעירות היתה תרומת הצינון בסוף ההיריון בקיץ מועטת ולפעמים גבולית. השלב השלישי והמרכזי של המחקר בוצע ברפת הניסיונית של מנהל המחקר החקלאי בבית דגן. במשך שנתיים רצופות, נבחנה השפעת צינון אינטנסיבי בשיטה המשלבת הרטבה ואוורור מאולץ על פרות בתחילת התחלובה. בנוסף להשפעת הצינון, נבחנה גם ההשפעה של מניפולציות במצב הגופני של הפרות לקראת ההמלטה על ביצועיהן בתחלובה העוקבת, כאשר זו חלה בקיץ. ממצאי המחקר הראו כי עיקר השיפור בביצועי הפרות בקיץ מתקבל (איך לא?) בעקבות צינון הפרות בעונה החמה. שיפור המצב הגופני של הפרות לקראת ההמלטה, כאשר זו חלה בתחילת הקיץ, עשוי לסייע להשגת ביצועי הנבה טובים יותר בעונה זו. מאידך, פרות שהמליטו בתחילת הקיץ במצב גופני ירוד ולא זכו לצינון, נפגעו בצורה הקשה ביותר והיו בעלות התגובה הנמוכה ביותר. במהלך שנות השמונים התבסס הידע המחקרי הקשור לתרומת הצינון המשלב הרטבה ואוורור מאולץ על ישראל כמו גם באזורים חמים אחרים בעולם, בעיקר במדינות דרום ארה"ב. החל מתחילת שנות התשעים ועד היום, עוסקות מערכת המחקר ובמיוחד מערכת ההדרכה בארץ, בעיקר בייעול השיטה והתאמתה לאזורי הארץ השונים, על שיטות הממשק וסוגי המבנים השונים הקיימים בשני הסקטורים, השיתופי והמשפחתי. ייעול שיטת הצינון כולל בחינת השימוש במאווררים בעלי צריכת חשמל נמוכה יותר, הפעלת מערכות בקרה וממשק המצמצמות את משך ההפעלה של הצינון במהלך היממה, כמו גם מציאת דרכים להבטחת המצאות הפרות באזור הצינון בעת הפעלתו (קשירה אוטומטית של הפרות). בנוסף, נעשה שימוש יעיל יותר במים לצורך הרטבת הפרות, תוך החלפת ממטירים

טבלה 1. תרומת צינון המשלב הרטבה ואוורור מאולץ באזור האבוס, על ביצועי ההנבה (תנובת חלב יומית) והרבייה (שעור ההתעברות בשתי ההזרעות הראשונות), במבכירות ופרות, בחודשי הקיץ והחורף.

מבכירות		בוגרות	
ממד נבדק/טיפול	"ערפול"	"המטרה"	"ערפול"
תנובת חלב (ק"ג)			
קיץ	34.1	33.4	40.5
חורף	35.3	33.7	42.3
הפרש חורף-קיץ	1.2	0.3	1.8
יחס קיץ: חורף	97%	99%	96%
% התעברות (בסוגריים מס' הזרעות)			
קיץ	(173) 40%	(294) 46%	(206) 36%
חורף	(148) 55%	(154) 45%	(361) 43%
			(366) 36%
			(479) 36%

של המערכות שפותחו במהלך השנים, באה לאפשר הפגת היקפי חום ההולכים ועולים, פועל יוצא מעליית רמת היצור של הפרות בקיץ. כיום כבר ברור לכל, כי לא ניתן היה להגיע אל ההישגים אליהם הגיע ענף החלב בישראל, ולא ניתן היה לקיים את רמת הייצור הנוכחית בקיץ ובכלל, ללא מערכות הצינון שהוצגו במאמר זה. במשקים בהם הותקן והופעל הצינון בהצלחה, נרשמה בעשר השנים האחרונות עליה ניכרת בתנובות השיא של הפרות ובשיעורי ההתעברות בהזרעות שניתנו בקיץ. משקים אלה יהיו הראשונים "ליישר" את עקומת היצור השנתית, יעד חשוב שהציב הענף לעצמו לשנים הקרובות. ■

הטיפולים ניתנו בתוספת לצינון בחצר ההמתנה, ובהיקף כולל ומצטבר של כ-8 שעות ביממה.

לסיכום

במשך חמשת העשורים האחרונים עוסקות מערכות המחקר וההדרכה בישראל בהתמודדות עם ההשפעות השליליות של עומס החום הקיצי על ייצור החלב בקיץ. פעילות החוקרים והמדריכים בתחום זה, באה לתת מענה ל"בעיות" שיצרו המטפחים והתזונאים, אשר הביאו במשך השנים לעלייה המתמשכת בתנובת החלב של הפרות וייצור החום הבא בעקבותיה. הגברת עוצמות הצינון

בספיקות של 100 ליטר/שעה ויותר ב"מערפלים" המותקנים בקדמת המאוררים והמופעלים בלחץ נמוך ובספיקה של כ-25 ליטר/שעה למאורר. במסגרת הכנס ה-16 למדעי הבקר בירושלים, אנו מציגים סקר רחב-היקף המביא לידי ביטוי את תרומתה של מערכת הצינון המשלבת הרטבה ואוורור מאולץ, כאשר זו ניתנת בחצרות ההמתנה, לפני החליבות וביניהן ובנוסף לכך, גם לאורך האבוס, באמצעות ממטירים המותקנים מעל גב הפרות או מערפלים המותקנים בקדמת המאוררים. ממצאי סקר זה המוצגים בטבלה 1, כמו גם בחוברת הכנס, מצביעים על שיפור ניכר בביצועי ההנבה והרבייה של פרות חלב גבוהות תנובה בקיץ. שימוש במערפלים בקדמת המאוררים איפשר, בנוסף לשיפור בביצועי הפרות, גם צמצום בהיקף הרטבת המדריכים והזיהום הסביבתי הנגרם בגין הרטבת הפרות לאורך האבוס.

טבלה 1 מציגה את תרומת הצינון המשלב הרטבה ואוורור מאולץ באזור האבוס על ביצועי ההנבה (תנובת חלב יומית) והרבייה (שעור ההתעברות בשתי ההזרעות הראשונות), במבכירות ופרות בחודשי הקיץ והחורף, ההפרש והיחס ביניהן. שני הטיפולים כוללים: "ערפול" (ארבעה "מערפלים" בקדמת כל מאורר) או "המטרה" (ממטירי-גינה המותקנים בקו מעל גב הפרות). שני