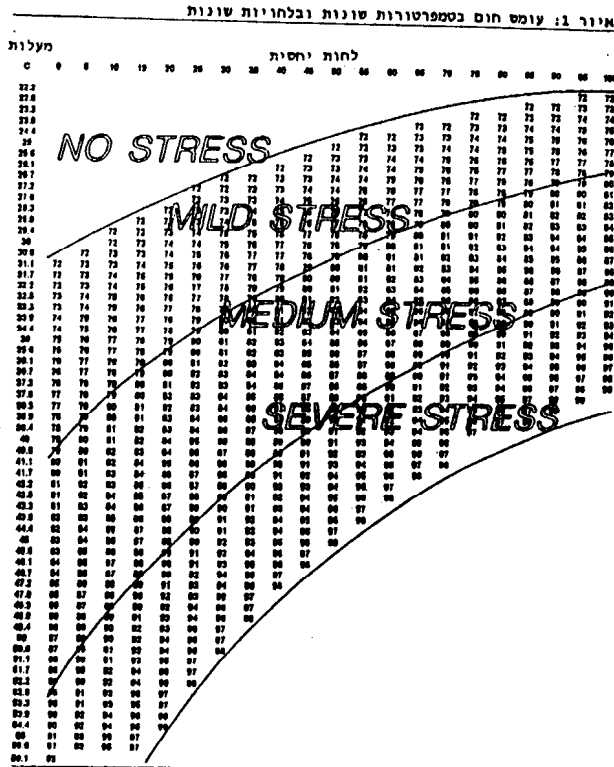


אמצעים תזונתיים להקטנת השפעת עקת חום על פרות חלב אשר בראון - תזונאי ש.ח. מהנדסים



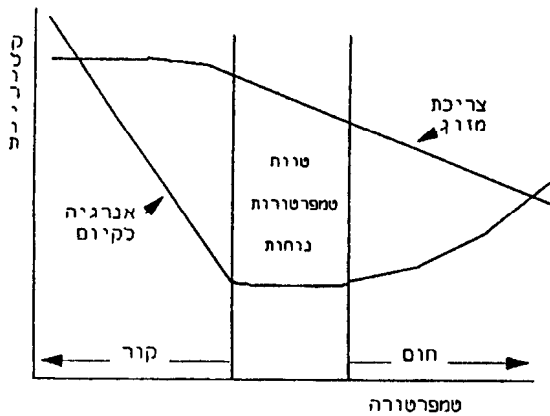
מבוא

היונקים בכלל, ומעליהגירה בפרט הם הומיאותרמים. משמעות הדבר, כי גם במקרה של תנודות חריפות בטמפרטורה הסביבתית, הם מסוגלים לשמור על חום גוף קבוע יחסית. יכולת זאת לייצב את טמפרטורת הגוף בתחום צר, חיונית לתהליכים הפיזיולוגיים של המטבוליזם הרגיל. יחד עם זאת, במצבים של עקת-חום חמורה בעל-החיים אינו מסוגל לשמור על חום גוף קבוע. טמפרטורת הגוף עולה, וכתוצאה מכך מתרחשים שורה של אירועים פיזיולוגיים, שמטרתם לחזור לטמפרטורת גוף קבועה. לצערנו, אירועים אלה פוגעים בביצועי הייצור של בעל-החיים.

תרמורגולציה וטווח הטמפרטורות הנוחות
נוירונים הרגישים לטמפרטורה מפוזרים בגוף בעל-החיים, ומעבירים מידע להיפוֹטַלְמוס. ההיפוֹטַלְמוס מקבל את המידע, מעבד אותו וגורם לשינויים פיזיולוגיים, אנטומיים והתנהגותיים. חלק מהתגובות האלה בבקר הן:

- ◀ ירידה בצריכת המזון;
- ◀ ירידה בפעילות;
- ◀ חיפוש אחרי צל ורוח;
- ◀ הגברת קצב הנשימה;
- ◀ הזרמת דם מוגברת לחלק החיצוני של הגוף והזעה.

טווח הטמפרטורות הנוח לייצור חלב על ידי בקר הינו בין 5°C ל- 25°C (איור 1). בתוך טווח זה, ניתן לצפות לרמות ייצור מירביות. כאשר הטמפרטורה הסביבתית חורגת מטווח הטמפרטורות הנוח, הפרה מגיבה על ידי שינוי בקצב חילוף החומרים הבסיסי. זאת, על מנת לשמור על טמפרטורת גוף רגילה. בגרף 1 ניתן לראות, כי האנרגיה הדרושה לקיום מינימלית בטווח הטמפרטורות הנוח, וככל שמתרחקים מתחום זה, עולה דרישת האנרגיה לקיום.



גרף 1: השפעת הטמפרטורה על צריכת המזון ודרישת האנרגיה לקיום.

נובעת בחלקה מתגובות תרמורגולטוריות הגורמות לירידה בצריכת המזון, לירידה בספיגת המזון, ולהזרמת דם לחלקי הגוף החיצוניים על חשבון האברים הפנימיים.

עקת-החום והשפעתה על הביצועים
השפעת עקת-חום על ביצועי פרות חלב

כן, כאשר צריכת המזון הוגבלה באותה מידה, ללא עקת-חום, זרימת הדם לעטין ירדה ב-16%. נראה אם כן, כי הירידה בזרימת הדם לעטין היא תוצאה עקיפה של עקת-החום, כתוצאה מהירידה בצריכת המזון.

אלקטרוליטים ומאזן חומצה:בסיס

מנגנון הקירור העיקרי של פרות חלב הוא על ידי אידוי. בטבלה 1 ניתן לראות את העליה המשמעותית באיבוד המים מגוף הפרה עם העליה בטמפרטורה.

טבלה 1. איבוד מים (ק"ג/יום) בפרות יבשות בטמפרטורות שונות.

	30°C	20°C	שינוי (%)
צואה	9.82	13.00	-24.6
שתן	14.68	11.68	25.6
רוק	2.41	0.00	---
נשימה	11.68	7.64	53.9
הזעה	29.32	10.59	176.4
סה"כ	67.91	43.14	58.3

בנוסף לאיבוד המים הגדול כתוצאה מהזעה, ישנו גם איבוד גדול של אלקטרוליטים, ובעיקר אשלגן (K). על מנת לשמר את האשלגן בגופה, הפרה מפרישה בשתן כמויות גדולות של נתרן (Na). לכן, במצב של עקת-חום, עולה הדרישה לאשלגן ונתרן במנה. לדוגמה, הפרימול הוא מקור נפוץ לאשלגן במנות מעלי-גירה, בשל תכולתן הגבוהה יחסית במינרל זה.

קצב הנשימה עולה עם העליה בטמפרטורה. כתוצאה מכך עלולה להתפתח אלקלוזיס (עליה ב-pH של הדם) עקב איבוד מהיר של CO₂. הפרה מנסה לאזן את ה-pH על ידי הפרשה מוגברת של ביקרבונט (HCO₃) בשתן. כתוצאה מכך, יורד מאגר הביקרבונט של הרוק, המשמש כבופר בכרס.

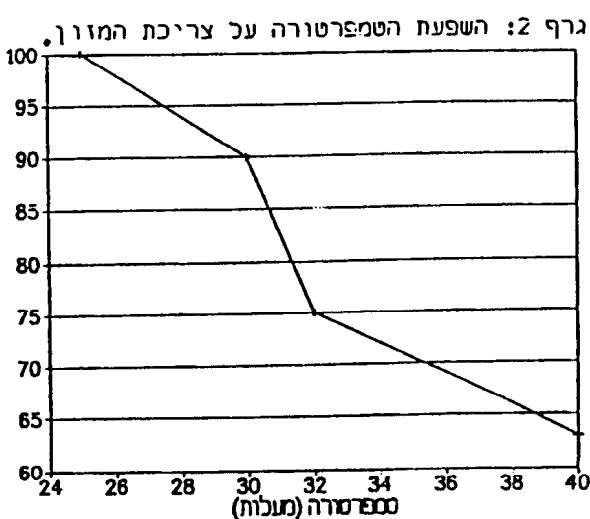
במצב של עקת-חום, ה-pH בכרס בדרך כלל יורד. ה-pH הנמוך נובע משילוב של כמה סיבות:

- ◀ ירידה בכושר הרוק לפעול כבופר.
- ◀ נטיה לרכז אתהמנה ולהפחית במזון גס.
- ◀ ירידה בתנועתיות הכרס הגורמת לירידה בקצב המעבר.

תגובות אלה אינן מיועדות לשמירה על יכולת הייצור של הפרה, אלא באות להגיב על מצב של איום על החיים.

קצב הספיגה ממערכת העיכול וזרימת הדם הפורטלית קשורים קשר הדוק לצריכת המזון. ההשפעה השלילית של עקת-החום על תנובת החלב נובעת מירידה בצריכת המזון, מירידה בספיגת המזון במעיים, ומירידה בזרימת הדם הפורטלית. במצב של עקת-חום, צריכת המזון מתחילה לרדת כאשר הטמפרטורה עולה מעל ל-25°C. בגרף מספר 2 ניתן לראות כי בטמפרטורה של 30°C, צריכת המזון יורדת ב-10%, בטמפרטורה של 32°C ב-25% ובטמפרטורה של 40°C ב-37%.

במקביל נמצאה ירידה של 20% עד 35%



בספיגת מטבוליטים מסוימים, וירידה של 14% בזרימת הדם הפורטלית של פרות חלב בעקת-חום.

העטין הוא בלוטה השייכת למערכת העור. העטין משופע בכלי דם. לכן, במצב של עקת-חום, כאשר גדלה הזרמת הדם לחלק החיצוני של הגוף, היה צפוי כי זרימת הדם לעטין תגדל גם היא. ברם, נמצא כי במצב של עקת-חום וירידה בצריכת המזון, קיימת ירידה בזרימת הדם לעטין. בניסוי שבוצע על פרות חלב נמצא, כי במצב של עקת-חום, צריכת המזון ירדה ב-17% וזרימת הדם לעטין ירדה ב-12%. יתר על

עקת חום והזנה

על המידה בכמות המזון הגס.

הוספת שומן למנה מניבה תוצאות מיטביות כאשר ישנו מזון גס מעולה ובכמות מספקת במנה. הוספת שומן צריכה להעשות בזהירות. עודף שומן עלול לפגוע בתכולת החלב. הוספת שומן על חשבון פחמימות לא־מבניות (או פחמימות מסיסות) עלולה להביא למחסור באנרגיה זמינה לחידקי הכרס, ולפגוע בגדילתם והתרבותם.

3. חלבון במנה: בעדרים רבים נהוג להעלות את אחוז החלבון במנה לקראת הקיץ. מניסוי שבוצע באוניברסיטת אריזונה עולה, כי צריך לתת את הדעת לפריקות החלבון המוסף. בניסוי הואבסו 4 מנות שונות, בשתי רמות חלבון, 16.1% ו־18.5% ובשתי רמות פריקות, 65.3% ו־69.0% חלבון פריק. צריכת המזון היתה ב־6% נמוכה יותר ותנובת החלב ב־11% נמוכה יותר במנה שהכילה 18.5% חלבון בפריקות גבוה, לעומת שאר המנות. נראה אם כן, כי העלאת אחוז החלבון במנה מעל לרמות המקובלות בארץ בחודשי החורף עלולה לא להועיל, ולפעמים אף לפגוע בביצועים.

4. חידקי הכרס: חידקי הכרס הם בין הנפגעים העיקריים של עקת־החום. פגיעה זאת נובעת ממספר סיבות:

◀ עליה בטמפרטורת הכרס; העליה בטמפרטורת הגוף של הפרה, והירידה בזרימת הדם לאברים הפנימיים גורמים לעליה בטמפרטורת הכרס. עליה זאת פוגעת בחידקי הכרס ומקטינה את קצב גדילתם והתרבותם.

◀ ירידה בפינוי מטבוליטים מהכרס: הירידה בזרימת הדם לאברים הפנימיים גורמת לירידה בספיגה דרך דפנות הכרס. ריכוז חומצות השומן הנדיפות, הנספגות רובן ככולן דרך דפנות הכרס, עולה במיץ הכרס וגורם לירידה נוספת ב־pH.

◀ ירידה בתנועתיות הכרס ומערכת העיכול: כתוצאה מהירידה בקצב המעבר של המזון בכרס המביאה לירידה בצריכת המזון, חידקי הכרס אינם מקבלים כמות מספקת של מזון

1. צריכת מזון: כפי שראינו לעיל, אחד הגורמים העיקריים לירידה בביצועי פרות חלב במצב של עקת־חום הוא צריכת המזון. בגרף 2 הראינו את הירידה המשמעותית בצריכת המזון עם העליה בטמפרטורה. כאשר מאפשרים לפרה לבחור בין מזון גס למזון מרוכז, צריכת המזון הגס תרד מהר יותר מצריכת המזון המרוכז. זאת כנראה תגובה מותנית של הפרה ה"יודעת" כי מזון גס מפיק יותר חום ממזון מרוכז בזמן עיכולו.

בניסוי שנערך בארה"ב נמצא, כי צריכת המזון ירדה פחות כאשר האביסו מנות שהכילו 14% או 17% ADF לעומת מנות שהכילו 20% ADF. תנובת החלב נשארה גבוהה יותר כאשר המנה הכילה 17% ADF. עם זאת ראוי לציין, כי ערכי ADF אלה נכונים למנות שאינן מכילות מזונות חצי־מרוכזים (כגון DDG, קליפות סויה, סחיט סלק, קליפות הדר, ועוד...) העשירים ב־ADF הנעכל בקלות יחסית.

אחד הגורמים לירידה בצריכת המזון הוא מילוי מערכת העיכול כתוצאה מתנועתיות נמוכה של הכרס ומערכת העיכול. התנועתיות הנמוכה מאטה את קצב מעבר המזון, ומערכת העיכול אינה מתפנה לקליטת מזון חדש. הגברת פירוק המזון בכרס על ידי הגדלת מספר החידקים בכרס, יכולה לסייע בהגדלת צריכת המזון.

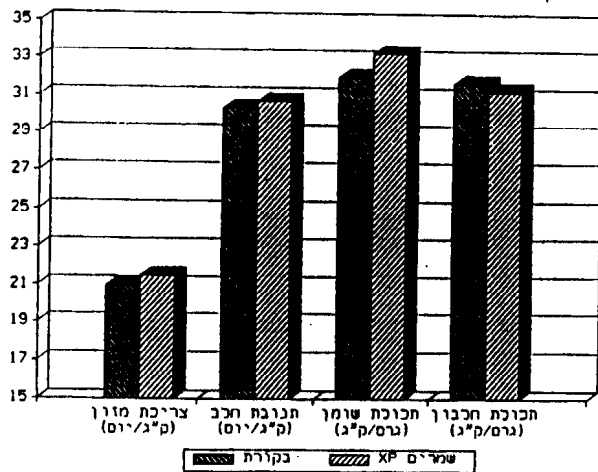
2. אנרגיה במנה: על מנת לשמור על רמת ייצור נאותה, עלינו להמשיך לספק לפרה את האנרגיה הדרושה לייצור. הקושי בהספקת כמות האנרגיה הדרושה לייצור נובע הן מהירידה בצריכת המזון והן בעליה בכמות האנרגיה הנדרשת לקיום. לכן, ראוי להעלות במקצת את ריכוזיות המנה בחודשי הקיץ החמים. הוספת שומן למנה היא אמצעי נפוץ להעלאת ריכוזיות המנה בחודשי הקיץ. היתרון של השומן על פני מקורות אנרגיה אחרים נובע מכמה סיבות:

- החום המופק מעיכול השומן נמוך ביותר.
- ניתן להעלות את האנרגיה מבלי לרדת יתר

ניסויים אחרים הוכיחו, כי הוספת תרבית שמרים XP למנה ייצבה את ה-pH בכרס והקטינה את ריכוז האמוניה בכרס. כפי שנסקר לעיל, חלה ירידה ב-pH בכרס במהלך עקת-חום. כן נמצא, כי כאשר מאביסים מנות עתירות חלבון פריק, הגורמות לריכוזי אמוניה גבוהים בכרס, צריכת המזון יורדת בצורה חריפה יותר ותנובת החלב נפגעת. הוספת השמרים למנה תייצב את ה-pH בכרס ובכך תקטין את הפגיעה בחידיקי הכרס. ריבוי החידיקים המושג מהוספת תרבית השמרים XP למנה יביא לניצול טוב יותר של האמוניה בכרס, על ידי הפיכתו לחלבון מיקרוביאלי, ובכך יימנע ביזבוז חלבון יקר וירידה בביצועים.

בניסוי שבוצע בחודשים החמים של הקיץ בפלורידה נמצא, כי הוספת תרבית שמרים XP למנת פרות חלב באמצע התחלובה הגדילה את צריכת המזון, ושיפרה את תנובת החלב ואחוז השומן בחלב. תוצאות הניסוי מובאות בגרף 4: השפעת הכללת תרבית שמרים XP במנת פרות חולבות על צריכת המזון ותנובת החלב והרכבו.

גרף 4: השפעת XP על ביצועי פרות חלב.



בניסוי נוסף שבוצע גם הוא בפלורידה, הוסיפו תרבית שמרים XP למנת פרות חולבות גבוהות תנובה בתחילת התחלובה. הפרות שהואבסו במנה שהכילה תרבית שמרים XP הניבו יותר חלב ותכולות חלבן היו יותר גבוהות מפרות קבוצת הביקורת. תוצאות הניסוי מובאות בגרף 5: השפעת הכללת תרבית שמרים XP במנת פרות חולבות על צריכת המזון ותנובת החלב והרכבו.

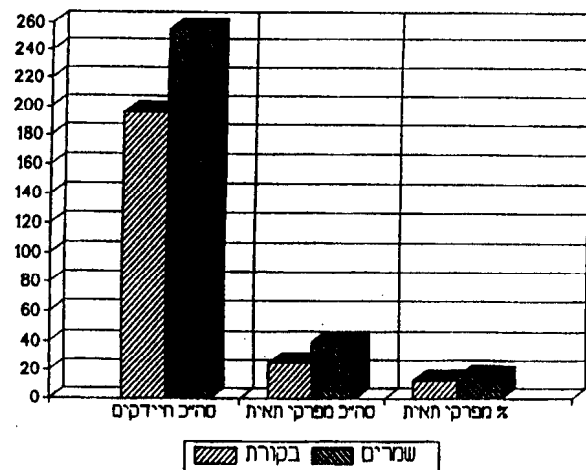
"קל" לפירוק, ונאלצים להמשיך לפרק מזון ששהה זמן ממושך בכרס. הירידה בהספקת האנרגיה לחידיקים פוגעת בגדילתם ובהתרבותם.

ירידה ברמת הביקרבוט ברוק: הירידה בריכוז הביקרבוט ברוק מקטינה את ההשפעה של הרוק על ה-pH בכרס; כתוצאה מכך רמת ה-pH בכרס עלולה לרדת וחידיקי הכרס, ובעיקר מפרקי התאית, ייפגעו.

הפגיעה בחידיקי הכרס בעקת-חום גורמת לירידה בקצב ובהיקף פירוק המזון בכרס. זה גורם נוסף לירידה בצריכת המזון ולפגיעה בנצילות המזון.

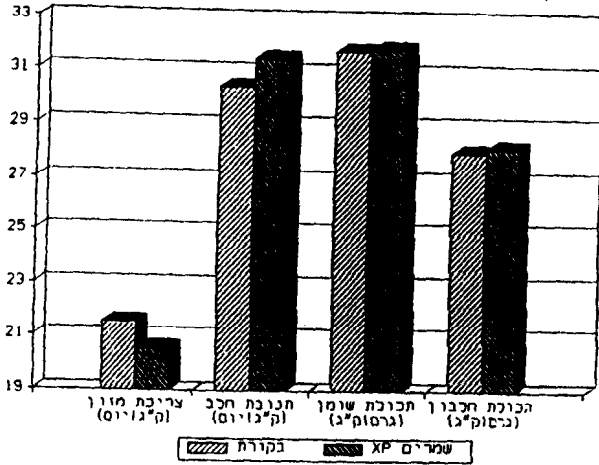
5. תרבית שמרים XP כאמצעי לשיפור הביצועים בעקת-חום: כפי שראינו עד כאן, עיקר הפגיעה בביצועי פרות חלב במהלך עקת-חום נובע מהפגיעה בצריכת המזון. צריכת המזון יורדת כתוצאה מהשינויים האנטומיים, הפיזיולוגיים וההתנהגותיים של הפרה, מחד - ומהפגיעה בחידיקי הכרס, מאידך. הוספת תרבית שמרים XP למנת פרות חולבות, עשויה להקטין עד למינימום את הפגיעה בחידיקי הכרס. בניסויים רבים נמצא כי הכללת תרבית שמרים XP במנת פרות מגדילה משמעותית את מספר החידיקים בכרס (גרף 3).

גרף 3: השפעת שמרים XP על חידיקי הכרס.

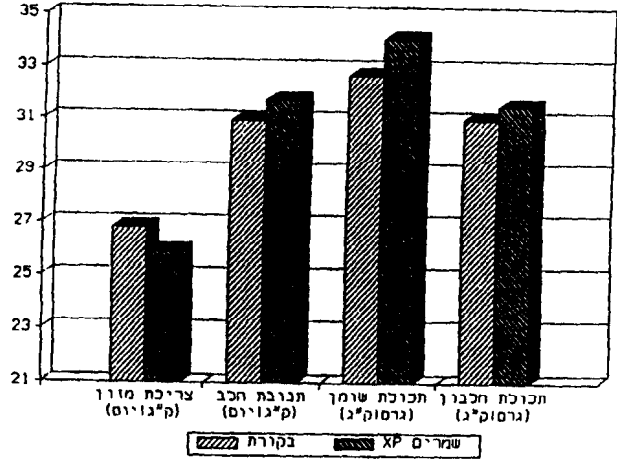


גרף 3: הגדלת מספר החידיקים בכרס על ידי הוספת תרבית שמרים למנה.

גרף 6: השפעת XP על ביצועי פרות חלב.



גרף 5: השפעת XP על ביצועי פרות חלב.



סיכום

הפגיעה בביצועי פרות חלב במהלך עקת-חום נובעת ממכלול שינויים אנטומיים, פיזיולוגיים והתנהגותיים המתרחשים בפרה. במקביל נפגעים גם חידקי הכרם. הפגיעה העיקרית בביצועים היא תולדה של הקטנת צריכת המזון הנובעת, בחלקה, מהפגיעה בחידקי הכרם. הוספת תרבית שמרים XP נמצאה יעילה לייצוב התנאים בכרם, ולהגדלת מספר חידקי הכרם. מניסויים שונים עולה, כי הוספת תרבית שמרים XP למנת פרות חולבות משפרת בצורה מובהקת את ביצועי הפרות ונצילות המזון במצב של עקת-חום.

בארץ בוצע ניסוי שבחן את השפעת תרבית השמרים במצב של עקת-חום, הניסוי בוצע בקיבוץ דורות, במהלך חודשי הקיץ, מיוני עד אוגוסט. בניסוי זה נמצאה עליה מובהקת בתנובת החלב של הפרות שקיבלו מנה שהכילה תרבית שמרים XP לעומת פרות קבוצת הביקורת. תכולות החלב היו דומות בשתי הקבוצות. תוצאות הניסוי מובאות בגרף 6: השפעת הכללת תרבית שמרים XP במנת פרות חולבות על צריכת המזון ותנובת החלב והרכבו, ניסוי קיבוץ דורות.

