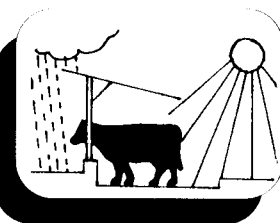


הרפת והסביבה



בוה אנו פותחים מדורנו החדש **הפרה, מבנים וסביבה**, בו אנו מתכוונים לרכז מאמרים, מחקרים ומידע אחר מגוון בכל הנוגע לתנאי חייה של הפרה וגידול השגר, ואודות האמצעים להיטיב עמה למען תשפע חלב. כמו כן, נקדיש תשומת הלב הראויה לנושאים של איכות הסביבה ופתרונות אפשריים לשכנות טובה ונעימה בין בקר לחלב וקהילה אנושית. החברים מוזמנים להביא מנסיונם המעשי להעשרת כל הציבור שלנו.

יען כי אנו נמצאים בפתח העונה החמה המעיקה בדרך כלל על פרותינו, חשבנו למועיל להביא הצגת דברים רלוונטיים לנושא האקלים ממנו נובע גם אכף החום לפרות חלב. בעקבות הכנס ה-10 למדעי מעליגירה שהתקיים בחודש פברואר השנה, קיבלנו הערות והשגות מאת פרופ' ע. ברמן בנושא עקת חום והשפעתה על פרות חלב. מאחר ולא ראיתי עד אז את העבודה השלמה שנעשתה בנושא זה בשירות המטאורולוגי, רצתי לשם כדי לבקש עותק שלם, כדי להתעמק בו וכמובן, ביקשתי מאמר מקוצר מעט כדי לשלב ב"משק הבקר והחלב" הנוכחי. נראה לי, שחשוב להכיר את בעיות החום והלחות והשפעתן על הפרות והעבודה האמורה מהווה בסיס להבנת הנושא ולדיונים המתפתחים ממנו. נראה לנו חשוב וענייני, להצמיד את ההערות/ההשגות לעבודה המקיפה לצורך השלמת התמונה ולמען קידומו של הנושא כולו, תוך ציון גורמי אכף והשפעה נוספים, כגון עוצמת אור ומשכו, רוח וחזקה ועוד.

(מ.מ.)



ציור הרפת בידי אומן אלמוני, קיבוץ רביבים.

משטר עומס החום בבקר THI באזורי הארץ השונים

צפורה גת, טליה הורוביץ, צבי זמל – השירות המטאורולוגי
ישראל פלמנבאום – משרד החקלאות, שה"מ המח' לבקר
אפרים עזרא – התאחדות מגדלי בקר

רקע

לתנאי הסביבה ולתנאים האקלימיים השפעה רבה על ביצועי הרבייה וההנבה של פרות חלב גבוהות תנובה. טמפרטורות סביבה גבוהות, במיוחד בשילוב לחות גבוהה, יוצרים אקלים סביבתי שבו הפרות אינן מסוגלות להפיג אל הסביבה את החום הרב הנוצר בגופן בתהליכי העיכול והייצור, תנאים כאלה הם תנאי "עומס חום" לבקר, המתבטאים בעליית חום הגוף, בשינויים פיזיולוגיים והתנהגותיים ובירידה בתיאבון. כתוצאה מכל אלה חלה ירידה בפירון לכדי מחצית ופחיתתה של 15% ויותר בכומר ייצור החלב.

המדד המבטא את ההשפעה האקלימית על הפרה הוא מדד עומס החום (Temperature-Humidity Index) המחושב באמצעות נוסחה המשלבת את תנאי טמפרטורת הסביבה (T) והלחות (H). הערך המתקבל הוא ערך נקודתי הבא לבטא את תחושת הפרה בכל נקודת זמן. הקשר בין עומס החום לתנובת הפרות הוצג לראשונה באוניברסיטת קולומבוס אשר במדינת מיסורי, ארה"ב (Johnson 1980). בניסויים אמפיריים ובסקרי שדה הוכח, שמדד זה מהווה כלי לניתוח ביצועי הפרות באירועים או בתקופות של עומס חום.

נמצא כי ערך הסף 22 מ"צ THI הוא הערך הקריטי לבקר לחלב (ערך זה שווה לערך הסף 72 מעלות פרנהייט בסולם מדד עומס החום המקובל בעולם). מערך זה ומעלה, כל עליה בעומס החום כרוכה בעליית חום הגוף של הפרה, בירידת כושר צריכת המזון ובירידת כושר ייצור החלב ליחידת זמן.

בשנים האחרונות הותאם אינדקס עומס החום לבקר (THI) לתנאי הארץ והשימוש בו בהדרגה הולך ומתרחב. לאחרונה פורסמו מספר

מאמרים בנושא זה (גת, זמל 1996; גת, פלמנבאום 1996). במאמר מוסברות שיטות חישוב מדד עומס החום לבקר, והיחידות היממיות של עומס החום. כן מציג המאמר תוצאות השוואתיות של יחידות עומס החום היממיות לאזורי הארץ השונים. חומר זה עשוי לסייע לממסד החקלאי שכולל את משרד החקלאות וארגון מגדלי הבקר, את החוקרים והמתכננים של הענף ברמה הארצית והאזורית ולא פחות מכך את המגדלים הבודדים.

שיטות

בעבודה זאת בשלב ראשון עובד מדד עומס החום לבקר המשלב שני אלמנטים אקלימיים הקשורים ברמת הגחות של בעלי החיים בקיץ; טמפרטורה ולחות. המדד חושב לכל אחת משעות היממה של החודשים מאי עד אוקטובר לסדרה ארוכה של שנים ל-31 תחנות בארץ. בשלב השני של העבודה, על בסיס מדד עומס החום השעתי, חושב ערך עומס החום היממית.

מדד עומס החום – THI

מדד זה מחשב ערכים נקודתיים של טמפרטורת היבש וטמפרטורת הלח המבטאת את רמת הלחות. ערך הטמפרטורה מייצג את הטמפרטורה היבשה של האוויר (Td), וערך הלחות מייצג את הטמפרטורה הלחה של האוויר (Tw) שנובע מטמפרטורת היבש והלח.

להלן הנוסחה של עומס החום במ"צ THI:

$$(THI) ^{\circ}C = 0.4(Td + Tw) + 4.4$$

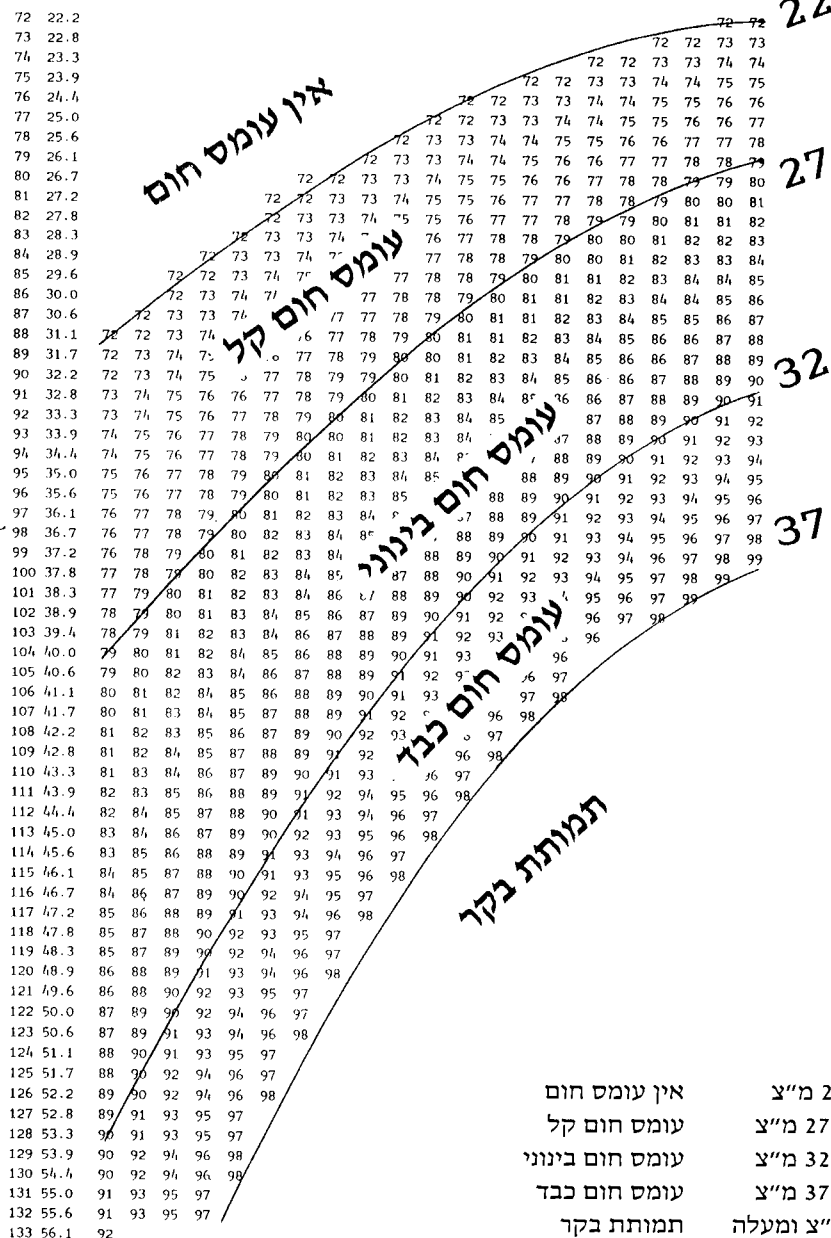
לדוגמה: בנקודת זמן שבה טמפרטורת היבש היא 35 מ"צ וטמפרטורת הלח 28 מ"צ, ערך מדד עומס החום הנקודתי המעוגל הוא כ-30

איור 1. מציג 5 דרגות של מדד עומס החום המוצגות בסדר עולה של חומרה:

טמפרטורה

לחות יחסית (%)

F* C* 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100



החום בינוני, ואילו כאשר הלחות היחסית נעה בין 50% ובין 85%, עומס החום כבד. בטמפרטורה שמעל 39 מ"צ ומעל רמת לחות של 85%, קיים סיכון לתמותת בקר.

עומס החום היממתי ביחידות THI במ"צ

בעוד מדד עומס החום השעתי מתייחס לנקודת זמן בלבד, למטרות הקשורות בתכנון ובלוגיסטיקה, חשוב לקבל את התמונה היממתית של עומס החום ולמעשה את המסה היממתית שלה, כאשר ערך הסף לחישוב עומס החום היממתי הוא 22 מ"צ (THI).

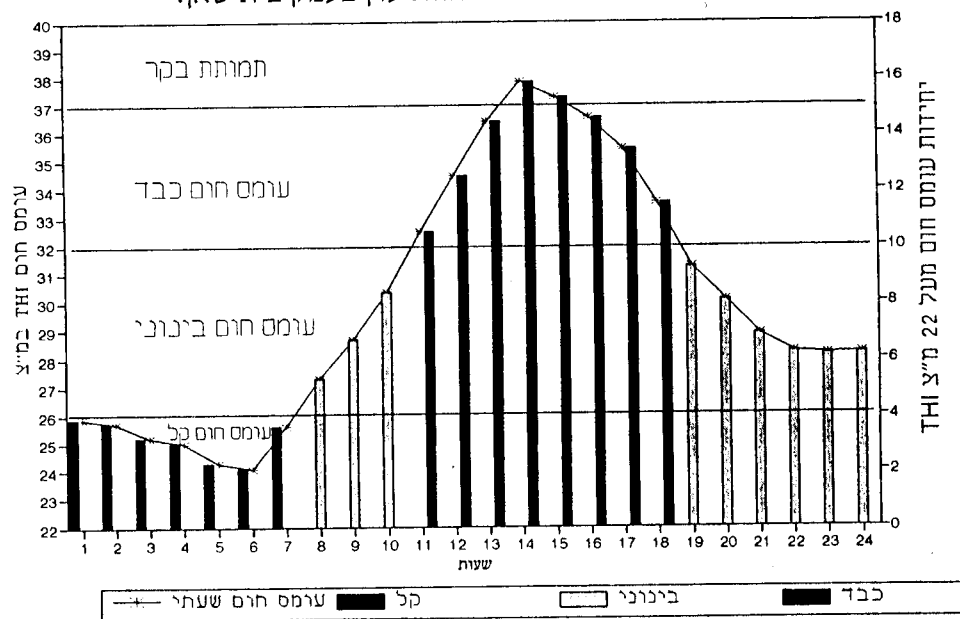
עוצמת עומס החום ביממה תלויה במספר שעות העומס ובמידת קיצוניותו. במסת עומס החום היממתי נכללים רק ערכים שמעל 22 מ"צ (THI) והם מהווים ביטוי למספר השעות מעל 22 מ"צ (THI) ולשטח המצוי בתוך תחום העקומה היממתית. ערכים אלה מבוטאים ביחידות THI ליום.

מ"צ (THI), שהוא על פי ההגדרה עומס חום בינוני.

$$(THI)^{\circ}C = 0.4(35+28) + 4.4 = 29.6$$

במונחים של תגובת הבקר לעומס החום, מדד זה רלבנטי החל מסף של 22 מ"צ (THI). איור 1 מציג את סולם עומס החום לבקר על פי שילובים שונים של טמפרטורת היבש (במ"צ) ושל הלחות היחסית (ב%). מהאיור ניתן לראות, כי ברמה שווה של טמפרטורה משתנה דרגת עומס החום בהתאם ללחות היחסית. לדוגמה, בתנאי טמפרטורה של 30 מ"צ ולחות יחסית של עד 5%, אין כלל עומס חום; באותה הטמפרטורה כאשר הלחות היחסית נעה בין 6% ועד 60%, עומס החום קל, ואילו כאשר הלחות עולה על 60%, עומס החום בינוני. בתנאי טמפרטורה של 39 מ"צ ולחות יחסית של עד 5%, עומס החום קל, אך כאשר הלחות היחסית נעה בין 6% ועד 50% עומס

איור 2. ערכים שעתיים של עומס חום במ"צ (THI) ושל יחידות עומס חום מעל סף של 22 מ"צ (THI) לרמותיהם, בגל חום ב-15.8.94 בחוות עדן בעמק בית שאן.



מהקל לבינוני ולכבד.

התקופה בה שורר עומס חום נמשכת ממאי עד אוקטובר, הערך הממוצע לחודש של עומס החום עולה באופן קבוע ממאי, עד לשיא באוגוסט ומשם יורד לקראת הסתיו בשתי מדרגות – מדרגה אחת בספטמבר והמדרגה התלולה ביותר היא מספטמבר לאוקטובר. אוקטובר ומאי מהווים את שולי העונה. בשקע הירדן ובמישור החוף מספר היחידות באוקטובר גבוה מעט ממאי ובאזור ההר הערכים באוקטובר גבוהים ממאי או דומים להם.

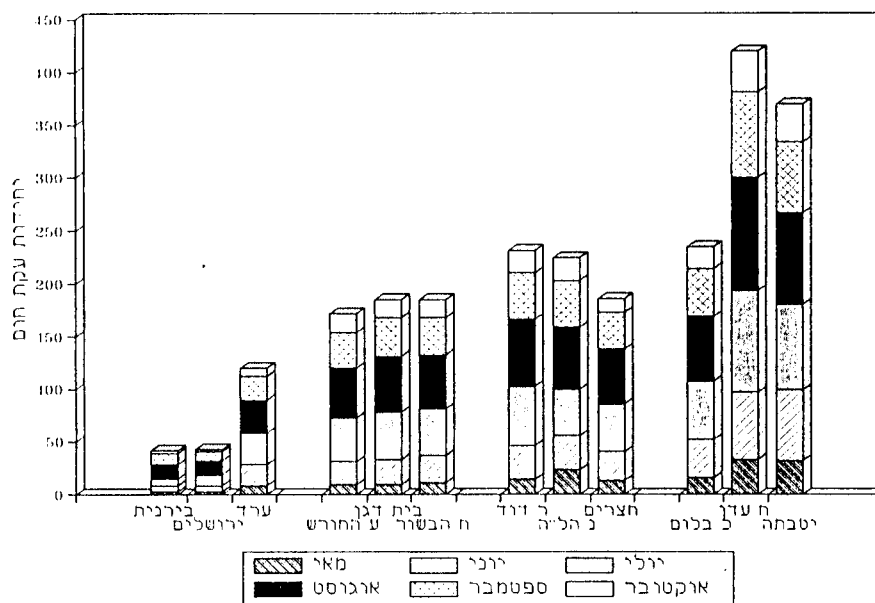
הערכים הרביעניים המצטברים של עומס החום מעל 22 מ"צ (THI) לתקופה מאי עד אוקטובר (וכן בתקופה יולי עד אוקטובר) משתנים באזורים הגיאוגרפיים השונים. בשקע הירדן הערכים העונתיים הם פי 2 עד פי 2.5 ויותר מאשר באזור החוף, ופי 5 ויותר מאזור ההר. באזור החוף הערכים בממוצע גבוהים פי 3.5 ומעלה בהשוואה לאזור ההר. הבדל זה גדול יותר בחודשי השוליים – מאי, יוני ואוקטובר (איור 3).

איור 2 מציג דוגמה של עומס החום היממתי בבית שאן ב-15 באוגוסט 1994. יום זה נבחר משום תנאי עומס החום הקשיים ששררו בו. מהאיור ניתן לראות את עומס החום (THI) במ"צ בכל אחת משעות היממה. במשך כל שעות יממה זאת שרר עומס חום ברמות שונות. על מנת לחשב את סך עומס החום היממתי מעל 22 מ"צ ביחידות THI סוכמים רק את הערכים שמעל לסף 22 מ"צ THI (בעמודות). ניתן לומר, כי ביממה המוצגת באיור הצטברו כ-8 יחידות THI יממיות.

תוצאות

ישראל בעלת אקלים ים תיכוני שהטמפרטורות בה גבוהות בשני שלישים מחודשי השנה. במישור החוף הטמפרטורות הגבוהות מלוות אף בלחות גבוהה. דרגות עומס החום לבקר (THI) השכיחות הן הקלה והבינונית, בעוד שעומס חום כבד נדיר למדי. השפעת עומס החום על ביצועי הבקר גדלה

איור 3. ממוצעים רב שנתיים חודשיים ומצטברים לעונה של יחידות עומס חום מעל 22 מ"צ (THI).



שמשקל חודשים אלה נמוך באזורי ההר. על מנת לבחון את השתנות מספר יחידות עומס החום בחודשים השונים ובעונות השונות על פני סדרה ארוכה של שנים, מוצגים איורים 5 א'ב'ג' המייצגים 3 אזורים גיאוגרפיים שונים, כדלקמן: עין החורש מייצגת את מישור החוף, עטרות את אזור ההרים ויריחו את שקע הירדן. כללית נראה, כי קיימת השתנות משנה לשנה בכל אחד מהאזורים. ההשתנות הגדולה ביותר

טבלה 1 מציגה את הממוצעים הרב-שנתיים של יחידות מצטברות של עומס החום לבקר מעל סף 22 מ"צ (THI) לתקופות יולי עד אוקטובר (א), מאי עד אוקטובר (ב). מטבלה זאת ניתן לראות, שהתקופה העיקרית לעומס החום היא יולי עד אוקטובר ומשקלה באחוזים מהסך הכל העונתי מגיע ל-80%–85% באזורי החוף וההר. בעמקים הפנימיים ובמיוחד בשקע הירדן משקל חודשי האביב הוא גדול יותר

ואחוז חודשי הקיץ מהסך הכל לעונה כולה הוא נמוך יותר ובדרך כלל נע בין 74%–79%. בדרך כלל, מספר יחידות עומס החום המצטברות בחודש אוגוסט בלבד מהוות כרבע עד שליש מסך הכל העונתי.

מן הראוי להדגיש שלא כפי שמקובל לחשוב, בעיית עומס החום קיימת בהחלט בחודשים מאי ויוני אשר בהם מספר יחידות החום מהסך הכל העונתי הוא 15%–20% במישור החוף וההרים ו-21%–26% בעמקים הפנימיים ובשקע הירדן. למטרות שונות של תכנון רפת, כדאי לקחת עובדה זאת בחשבון.

איור 4 מציג מסדר עולה של מספר יחידות עומס החום לבקר מעל סף 22 מ"צ (THI) המצטברות ל-2 יחידות הזמן יולי–אוקטובר, מאי–אוקטובר לאזורים הגיאוגרפיים השונים. קל לראות, כי לשתי התקופות מספר יחידות עומס החום הקטן ביותר הוא בהרים והגבוה ביותר הוא בשקע הירדן. כמו כן, בולט המשקל הרב יחסית של החודשים מאי–יוני בתחנות שקע הירדן, שמגיע ל-80–120 יחידות עומס חום לעונה, ואת המשקל המשמעותי של חודשים אלה באזור החוף ובעמקים הפנימיים. יש לציין,

טבלה 1. מספר יחידות עומס חום רב-שנתיים מצטברות לתקופה.

תחנה	מצטבר מיולי (אוקטובר א)	מצטבר ממאי (אוקטובר ב)
מישור החוף		
עין כרמל	153	180
עין החורש	142	173
בית דגן	153	186
עקרון	162	201
נגבה	147	182
דורות	155	194
חוות הבשור	150	187
הרים ועמקים פנימיים		
אילון	108	130
בירנית	34	42
רמת דוד	188	235
תבור	206	265
יבנאל	306	394
גלעד	162	201
שכם	69	85
ירושלים	37	45
נתיב הל"ה	171	227
חברון	21	26
ערד	94	122
חצרים	147	188
שדה בוקר	95	124
שדה חיל	142	188
מצפה רמון	34	44
שקע הירדן ומזרחה לו		
כפר בלום	184	236
צומת השריון	66	81
אילת השחר	180	234
אבני איתן	121	162
דגניה	319	385
חוות עדן	325	423
יריחו	347	465
יטבתה	321	420
אילת	344	467

ישראל

אזורים גיאוגרפיים

קנה מידה 1:650,000

במפה זו מחולקת ישראל לאזורים לפי המשטר האקלימי. החלוקה מתחשבת במכלול הנתונים האקלימיים כמו: טמפרטורה, לחות יחסית, גשם, רוח ועוד.
כל איזור מאופיין על-ידי משטר מקרואקלימי אחיד, אך בתחומיו אפשריים שינויים בפרמטרים מסוימים כתוצאה מקשרי גומלין בין האלמנטים האקלימיים השונים והתנאים הגיאוגרפיים והטופוגרפיים המקומיים.

מערכת: ש. רובין, ע. ישראלי, צ. גת, ל. קלבאנר,
י. משאלי, א. לב עמי.

מקרא

אזורי החוף

	רצועת החוף
	רצועת חוף הגליל וחוף הכרמל
	רצועת חוף המרכז
	רצועת חוף הדרום
	מישור החוף
	מישור חוף הגליל
	מישור חוף המרכז
	מישור חוף הדרום

השפלה ורגלי ההר

	שפלת שומרון ויהודה
	צפון הנגב

אזורי ההרים

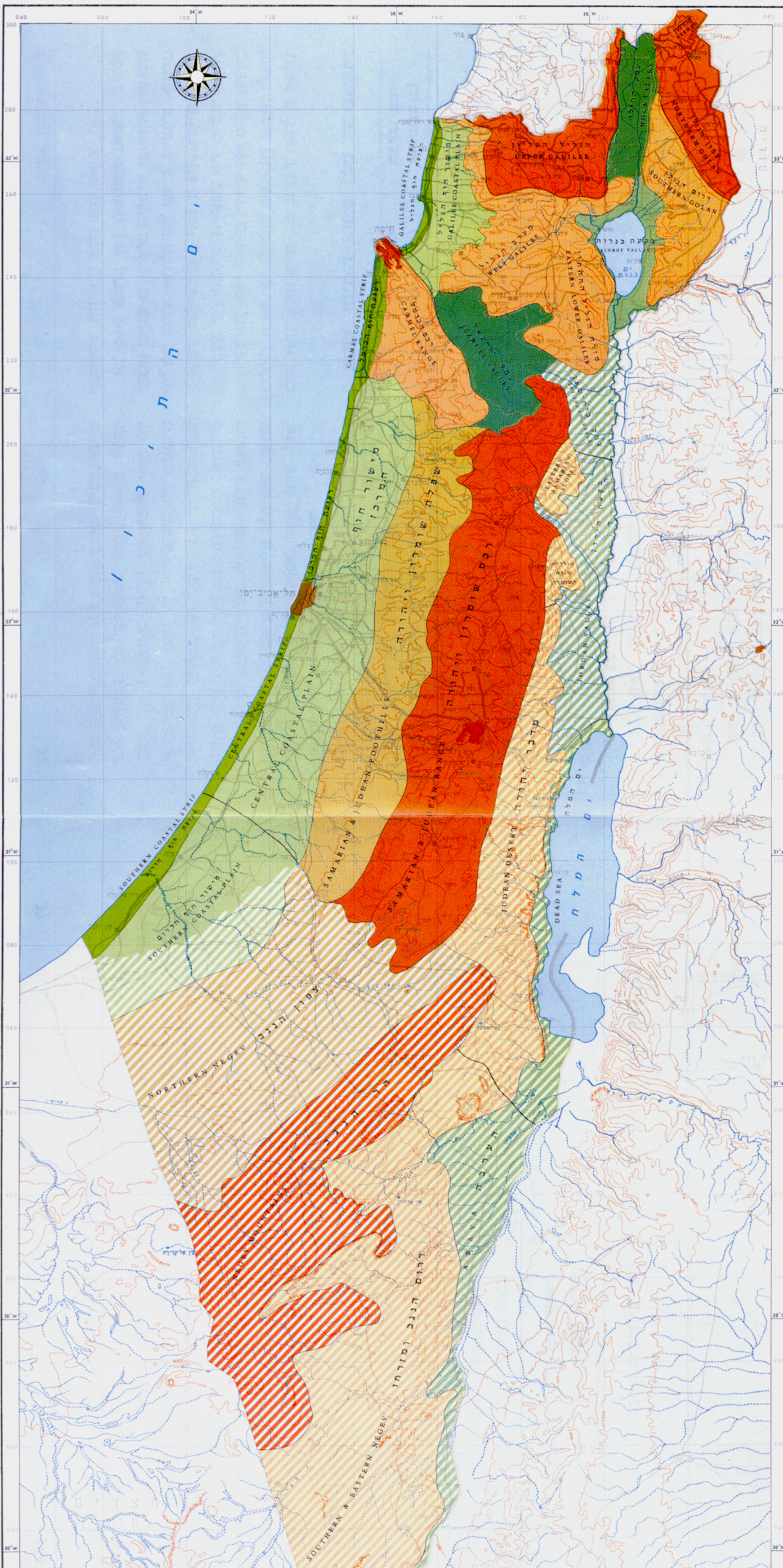
	ההרים הגבוהים
	החרמון
	צפון הגולן והגליל העליון
	רכס שומרון ויהודה
	הר הנגב והרי אילת
	ההרים הנמוכים
	דרום הגולן ומערב הגליל
	מזרח הגליל התחתון
	רכס הכרמל

מדבריות המדרונות המזרחיים

	מורדות מזרח השומרון
	מדבר יהודה
	דרום הנגב ומזרחו

העמקים ובקע הירדן

	העמקים הצפוניים
	עמק החולה
	עמק יזרעאל





אקלים ים-תיכוני
אקלים צחיח וצחיח למחצה

LONG-TERM CLIMATOLOGICAL AVERAGES

ממוצעים אקלימיים רב-שנתיים

Region	שנתי Annual	יולי July				ינואר January				אזור
	גשם (מ"מ) Rain(mm)	לחות יחסית (%) Relative Humidity		טמפ' (מ"צ) Temp. (°C)		לחות יחסית (%) Relative Humidity		טמפ' (מ"צ) Temp. (°C)		
		מיני Min.	מקסי Max.	מיני Min.	מקסי Max.	מיני Min.	מקסי Max.	מיני Min.	מקסי Max.	
Coastal Strip	250-650	60-65	80-85	20-22	28-30	55-60	80-85	8-10	17-18	רצועת החוף
Coastal Plain	250-700	50-55	85-90	19-21	30-32	50-55	80-90	7-10	17-18	מישור החוף
Plains-Foothill Regions Mediterranean climate	500-600	40-45	80-85	18-20	30-32	50-55	80-85	7- 9	16-18	השפלה ורגלי ההר אקלים ים-תיכוני
Plains-Foothill Regions Arid & semi-arid	400-500	25-35	75-80	19-20	32-33	40-50	80-85	6- 8	15-17	השפלה ורגלי ההר צחיח וצחיח למחצה
High Mountains Mediterranean climate	500-1300	40-45	70-80	15-19	26-30	60-70	80-90	2- 6	8-14	ההרים הגבוהים אקלים ים-תיכוני
High Mountains Arid climate	50-300	20-30	65-85	17-20	30-34	40-45	80-85	3- 6	13-16	ההרים הגבוהים אקלים צחיח
Low Mountains	550-750	40-55	85-90	18-21	28-34	55-60	80-90	5- 8	12-16	ההרים הנמוכים
Eastern Slopes Deserts	50-350	20-40	65-75	19-22	32-36	40-50	75-80	6- 8	14-18	מדבריות המדברנות המזרחיים
Northern Valleys	450-650	35-40	85-90	18-21	32-35	50-55	85-90	6- 7	16-17	העמקים הצפוניים
Central Jordan Rift Valley Mediterranean climate	250-500	30-40	80-85	22-24	36-38	55-60	85-90	7-10	18-20	מרכז בקע הירדן אקלים ים-תיכוני
Central Jordan Rift Valley Arid & semi-arid	100-250	20-25	60-80	22-24	37-38	45-50	75-85	8-10	18-20	מרכז בקע הירדן צחיח וצחיח למחצה
Dead Sea and 'Arava	50-100	15-25	45-55	24-28	38-40	30-45	65-80	8-13	19-20	ים-המלח והערבה

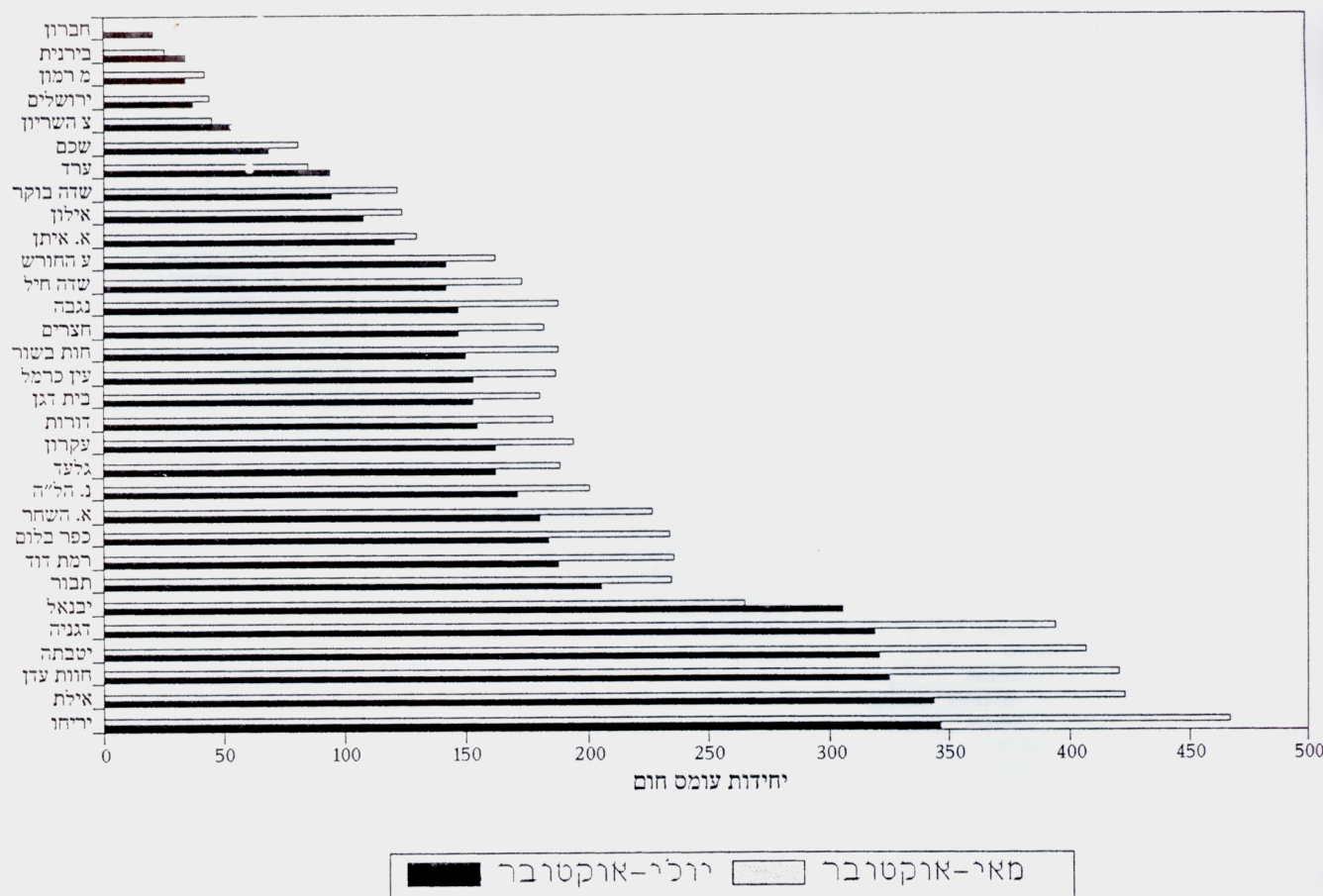
Averages based on the period 1964—79 (temperature and humidity) and 1961—1990 (precipitation).

תקופת המיצע: טמפרטורה ולחות יחסית - 1964—1979; משקעים - 1961—1990.

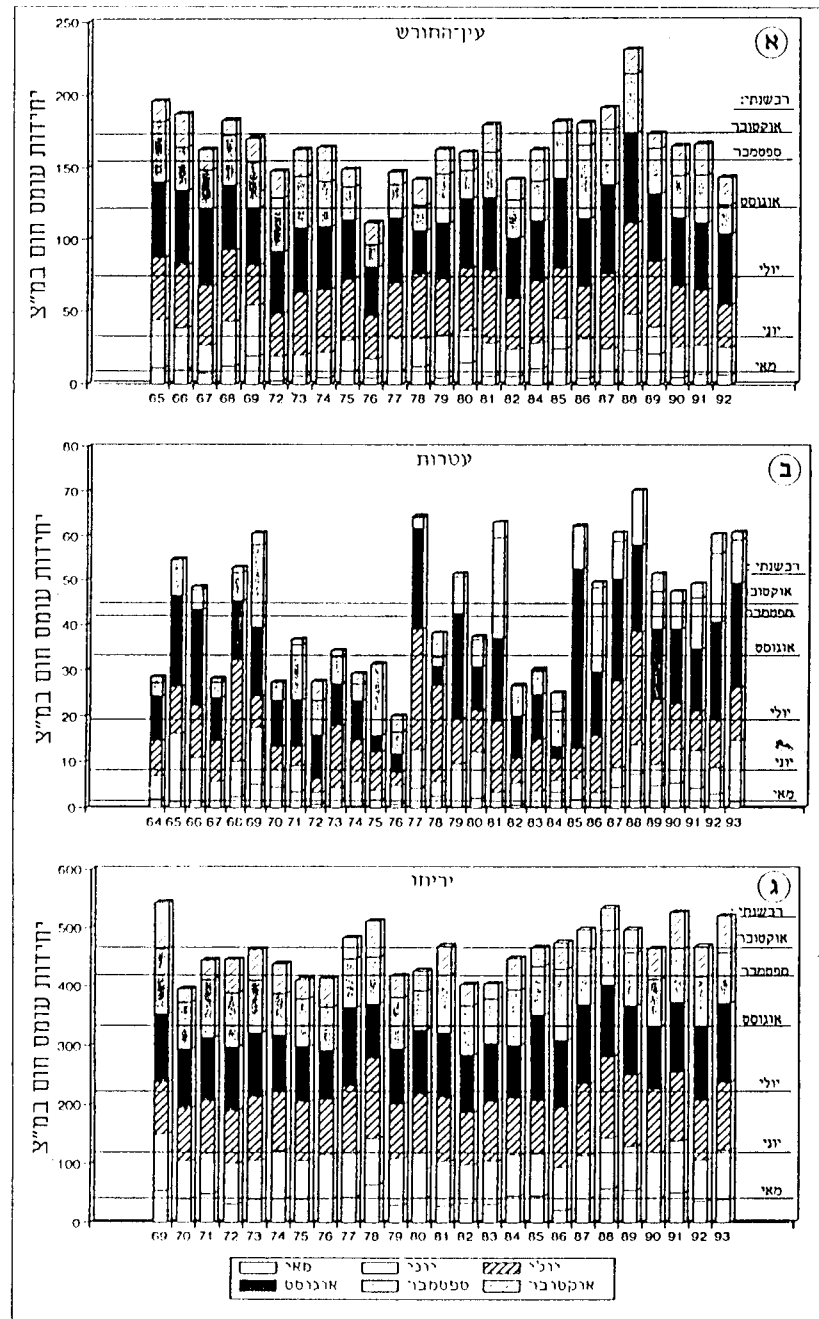


הודפס ע"י המרכז למיפוי ישראל, 1992

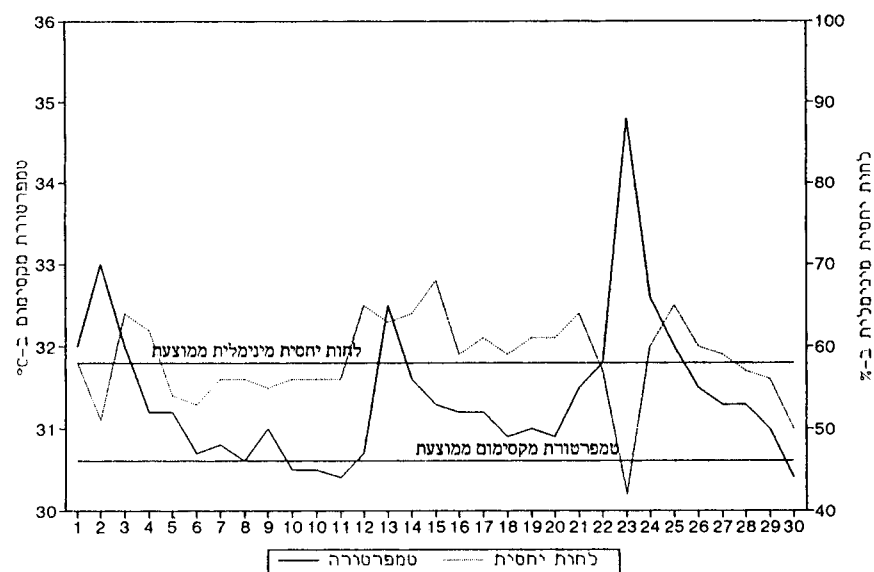
איור 4. מסדר עולה של 31 תחנות בארץ, על פי מספר יחידות עומס החום לבקר מעג (T_{HI}) לתקופת יולי-אוקטובר ומאי-אוקטובר.



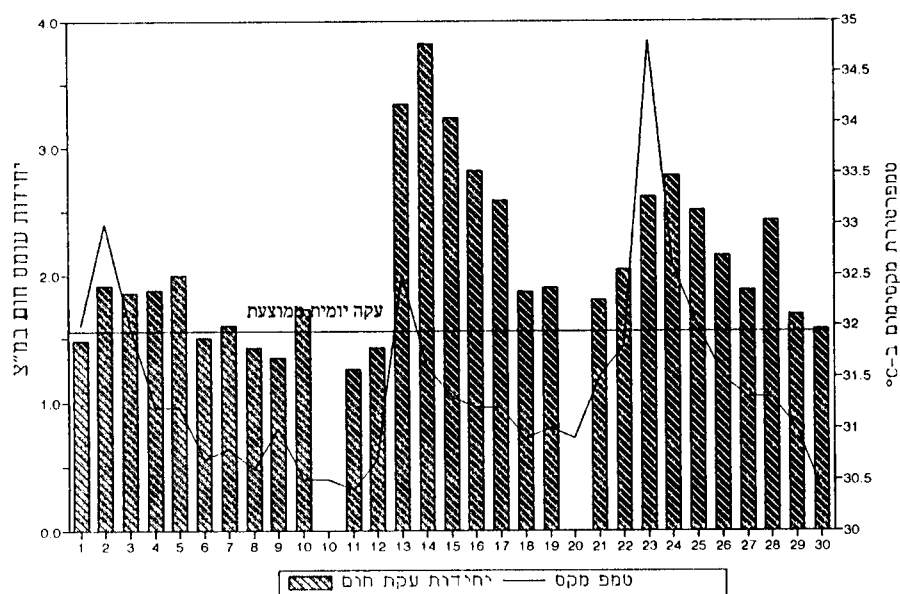
איורים 5 א'ב'ג'. תצוגה רב-שנתית של ערכי עומס חום לחודשים מאי-אוקטובר וערכים מצטברים לסדרה ארוכה של שנים (בתחנות עין החורש, עטרות ויריחו).



איור 6. מהלך הטמפרטורה המקסימלית והלחות המינימלית בחודש אוגוסט 1985 בעין החורש.



איור 7. מהלך יחידות עומס החום וטמפרטורות המקסימום באוגוסט 1985 בעין החורש.



סיכום

משטר עומס החום המוצג בעבודה מדגים את התנאים האקלימיים של הקיץ המשמעותיים לפרה, באזורי הארץ השונים. מספר יחידות עומס החום הקטן ביותר הוא בהרים והגבוה ביותר הוא בשקע הירדן. באזור החוף ובעמקים הפנימיים הערכים הם ערכי ביניים.

בישראל דרגות עומס החום השכיחות הן בדרגה הקלה והבינונית. עומס חום כבד נדיר למדי. לכל אחת מדרגות עומס חום אלה השפעה הולכת וגדלה על ביצועי הבקר.

בעבודה נמצא, כי הערכים היומיים הממוצעים לחודש של עומס החום עולים באופן שיטתי ממאי, עד לשיא באוגוסט ומשם יורדים לקראת הסתיו בשתי מדרגות – האחת עד ספטמבר והמדרגה התלולה ביותר היא מספטמבר לאוקטובר. עומס החום בחודשים יולי עד ספטמבר באזורים השונים מהווה כ-65%–82% מהסה"כ העונתי וחודש אוגוסט עצמו מהווה כרבע עד שליש ממנו. בחודשים יולי ואוגוסט במשותף כמות יחידות עומס החום היא גדולה ממחצית הכמות העונתית כולה.

מן הראוי להדגיש, שבעיית עומס החום קיימת בהחלט בחודשי מאי ויוני, אשר בהם מספר יחידות עומס החום מהסך הכל העונתי הוא 15%–20% במישור החוף וההרים ו-21%–26% בעמקים הפנימיים ובשקע הירדן. למטרות שונות של תכנון רפת, כדאי לקחת עובדה זאת בחשבון.

עבודה זאת ועיבודים נוספים של עומס החום המתוכננים להמשך המחקר יעסקו בקשרי הגומלין שבין משטר עומס החום וביצועי הבקר, כפי שזה בא לידי ביטוי בתנובת החלב ובמספר ההריונות. עשויים לתת בידי החקלאי, המדריך, המתכנן והחוקר כלים טובים יותר לעבודתם. נתונים מסוג זה עשויים לשפר את הניתוח וההבנה של תהליכים שונים שאירעו ברפת בעבר. על בסיס נתונים שנתיים משתנים של עומס החום לכל אזור, במקביל לנתוני ייצור חלב, ניתן יהיה בעתיד לצפות במהלך העונה את רמת ייצור החלב הצפויה לעונה. בשימוש

היא באזור ההר. ההשתנות בחוף גבוהה מזאת של שקע הירדן. באזורים הפנימיים מסתמן ריבוי של עונות קיץ קשות מבחינת עומס החום, החל מהמחצית השנייה של שנות השמונים.

העבודה ברובה דנה בערכים רב-שנתיים של עומס החום באזורי הארץ השונים. להבהרת הנושא ולהמחשתו מובאת דוגמה של חודש ייחודי מבחינת הערכים הגבוהים של עומס החום ששררו במהלכו – אוגוסט 1985. חודש זה היה מכביד ביותר מבחינת עומס החום במישור החוף כתוצאה מערכים גבוהים קיצוניים של טמפרטורה ולחות. במטרה לבחון באירוע זה את המשקל של כל אחד משני מרכיבי נוסחת עומס החום (טמפרטורה ולחות), מובאים אירורים 6 ו-7.

מאיר 6 ניתן לראות, כי במהלך החודש טמפרטורת המקסימום היומית הממוצעת היתה גבוהה ברוב רובם של ימי החודש מהערכים הרב-שנתיים ב-0.5 מ"צ ועד 3.0 מ"צ. הלחות היחסית היתה גבוהה בימים רבים בחודש ב-1% עד 7%. בחודש זה, היום החם ביותר היה יבש למדי. לעומת זאת, בימים בהם הטמפרטורה היתה יותר נמוכה, הלחות היתה גבוהה. ב-23 לחודש נרשמה טמפרטורת המקסימום הגבוהה ביותר, 34.8 מ"צ, והלחות היחסית ביום זה היתה נמוכה יחסית ובכ-16% פחות מהרב-שנתית.

מאיר 7 ניתן לראות תמונה מקבילה של טמפרטורות המקסימום היומיות ויחידות עומס החום היומיות מעל סף של 22 מ"צ (THI). עומס החום היממתי הגבוה ביותר בחודש חל בעשרת השניה שלו, שבה אמנם הטמפרטורה לא הגיעה לערכים הגבוהים ביותר, אך ללחות היחסית הגבוהה היה משקל רב. יש לציין, כי ב-3 מימי החודש עומס החום היממתי היה בסביבות 3.5–4 יחידות מ"צ (THI). בחודש מעיק זה, ב-75% מימי החודש שרר עומס חום גבוה מהרב-שנתי. מתחילת העשרת השניה החלה עליה בולטת ברמת עומס החום שהתבטאה במיוחד בשני גלים – בין ה-13 ל-17 בחודש ובין ה-23 ל-28 לחודש.

הקשר שלהם עם ביצועי פרות חלב. דו"ח מחקר לשנת 1997, מוגש ליחידה לתוכניות מחקר של משרד החקלאות, מרץ 1998, עמ' 25.

Johnson, H.D. 1980. Environmental Management of Cattle to Minimize the Stress of Climatic Change. *Biometeorology* 7, part 2, 65-78.

Linville, D.E. & Pardue, F.E. 1992. Heat Stress and Milk Production in the South Carolina Coastal Plains. *Journal of Dairy Science*, Vol. 75 no. 9. pp. 2598-2604.

Scott I.M., Johnson H.D. & Hann G.L., 1983; Effect of programmed Diurnal Temperature Cycle on Plasma Thyroxin Level, Body Temperature, and Feed Intake of Holstein Dairy Cows", *International Journal of Biometeorology*, 27:h.



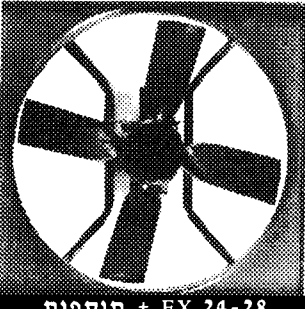
בנתונים רבי-שנתיים של עומס חום ניתן יהיה בעתיד לתכנן טוב יותר את ענף הרפת בישראל, כולל מיקום רפתות, תיפקודן ופעילותן.

ספרות מומלצת

גת צ., פלמנבאום י., זמל צ., הורוביץ ט., 1995. התאמת אינדקס עומס חום לבקר (THI) לתנאי הארץ. "משק הבקר והחלב" – חקר ומעש 18, 1996.

גת צ., פלמנבאום י., זמל צ., הורוביץ ט., 1997. עומס החום לפרות חולבות באזורי שומרון ויהודה. מחקרי יהודה ושומרון, דברי הכנס השישי – 1996, מכון מחקר, המכללה האקדמית יהודה ושומרון, קדומים – אריאל, עמ' 309–319.

פלמנבאום י., גת צ., זמל צ., הורוביץ ט., עזרא א. איפיון תנאי עומס חום באזורי הארץ השונים ובחינת



פנה אלינו ואנו נשמח לעמוד לרשותכם בייעוץ ותכנון באספקה ובהתקנה של מכשירי האוורור הדרושים לצרכים שלכם.

גל-און

מכשירי אוורור

במאות רפתות פועלים אלפי מכשירי אוורור של גל-און ותורמים לבריאות העדר, לשיפור טיב החלב ולחסכון בהוצאות הריפוד.



גל-און יותר ואוורור

יצור • ייעוץ • התקנה • שרות

קיבוץ גל-און, 79555, טל: 6872510, 6872701, פקס: 07-6872411