

הסקר הטופואקלימי בערבה - עונת החורף 1993/94

צפורה גת, צבי זמל, דוריאן בריסלר -

השירות המטאורולוגי - הגף למטאורולוגיה חקלאית

אורי לב-עמי ועובדיה יוסף - השירות המטאורולוגי - מדידות שדה

מבוא

בחורף 1993/94 נערכה השנה החמישית של הסקר הטופואקלימי האזורי בערבה. הסקר נערך ע"י המחלקה למטאורולוגיה חקלאית של השירות המטאורולוגי. השנה השתתפו במימון: הועדות החקלאיות של המועצה האזורית ערבה דרומית, והערבה התיכונה, והאגף לשימור הקרקע של משרד החקלאות. מטרת הסקר היו:

1. ללמוד את משטר הקרה באיזור על שטחו השונים.
2. ליצור מפה טופואקלימית לאיזור הערבה מהנתונים המתקבלים מסקר זה, ומנתונים ספורדיים שנמדדו במשך השנים.
3. להפעיל מערך חזוי והתראה מקרה - שנה חמישית בערבה.
4. להשלים ולעדכן את העיבודים הסטטיסטיים והקלימטולוגיים של התפלגות והסתברות הקרה והטמפרטורות הנמוכות ע"פ נתוני תחנת הבסיס ביטבתה לסידרה ארוכה של שנים.

שיטות

בערבה פעלו בעונת החורף 1993/94 12 תחנות טופואקלימיות בגובה 50 ס"מ מעל פני הקרקע. 7 תחנות כללו מכשיר חודשי, הרחשם את המהלך היממתי של הטמפרטורה במשך החודש. ב-5 תחנות נמדדה טמפרטורת המינימום היומית על ידי תרמומטר מינימום ובאמצעות צופה.

הוחל בהצבת הסקר בסוף נובמבר 1993 ובמהלך חודש דצמבר כבר היו התחנות בשיגרת מדידה. המשקים בהם נערכו מדידות העונה הם עין חצבה, צופר, פארן, צוקים, לוטן, גרופית, יטבתה ואליפז. יטבתה ופארן שימשו כתחנות

הבסיס למיון לילות ההתקררות הקרינתית ולחישוב ההפרש הטופואקלימי. לניתוח התוצאות שימשו נתוני לילות ההתקררות הקרינתית, ע"פ תחנות הבסיס בפארן וביטבתה. הקריטריון להגדרה, הוא לילה שבו התקיים שילוב התנאים האקלימיים הבאים:

טמפרטורת מינימום של 5.0 מ"צ ומטה, בגובה 2 מטר מעל פני הקרקע. הפרש טמפרטורה בתחנת הבסיס בין גובה 2 מ' ובין גובה 5 ס"מ של 1.0 מ"צ לפחות, דבר המעיד על תנאי אינורסיה. העדר עננות בשעות הלילה והבוקר המוקדמות ולא יותר מ-3/8 כיסוי שמים. העדר רוח בשעות הלילה והבוקר המוקדמות ולא יותר מ-1.5 מטר לשניה (או 3 קשר).

תוצאות

סקר השדה

טבלות 1 ו-2 המופיעות בהמשך מציגות את ממוצעי הפרשי טמפרטורת המינימום בלילות התקררות קרינתית בין כל אחת מתחנות הסקר לבין תחנת הבסיס ביטבתה, ובין תחנות הסקר ופארן.

חורף 1993/94 לא היה קר במיוחד. המדידות החלו מוקדם בעונה ומספר לילות ההתקררות הקרינתית היה 14-18 לילות בשטחי תחנות המדידה. למעשה, כל תחנה טופואקלימית אמורה לפעול שנה אחת בלבד, ונתוניה מעונת המדידה מושווים לתחנה ותיקה בעלת סדרת מדידות ארוכה. בדרך זו זוכה כל תחנה חדשנית לנתונים רבשנתיים של מספר מקרי קרה, מספר שעות קרה, חישוב הסתברויות, התפלגויות וכו'. לכן, למרות שפארן מיצגת גיאוגרפית את הערבה התיכונה טוב יותר מכל תחנה אחרת, החומר עובד גם לפי יטבתה, שם קיימים נתונים קלימטולוגיים רבים מכל תחנה אחרת בערבה.

טבלאות 1 ו-2 מציגות את תוצאות הסקר של חורף 1993/94 ע"פ תחנת הבסיס ביטבתה והתחנה בפארן. בטבלות מוצג ההפרש הטופואקלימי שהוא ממוצע הפרשי טמפרטורת המינימום בלילות התקררות קרינתית בין כל אחת מתחנות הסקר לבין התחנות ביטבתה ובפארן, וכן את תוצאות המבחן הסטטיסטי.

במבחן חושבה סטיית התקן של הממוצע לבדיקת מהימנות התוצאות. סף של 0.5 מהווה את גבול הקבילות. לדוגמה, תחנה מספר 806 בלוטן קרה בלילות התקררות קרינתית ב-1.5 מ"צ מיטבתה, מקדם המבחן הוא 0.3, פירושו שהתחנה עברה את המבחן. הרווח בר-סמך נמוך והתוצאה מובהקת. משמע, שברוב לילות ההתקררות הקרינתית, בכל רמת טמפרטורה מ-5.0 מ"צ ומטה ביטבתה, התחנה בלוטן תהיה קרה ממנה ב-1.5 מ"צ, בתוספת סטיה לא גדולה.

בעונת הסקר 1993/94 עברו את המבחן הסטטיסטי היטב ביחס לפארן 9 תחנות, וביחס ליטבתה כל התחנות. בתחנות אלו ניתן לראות את ההפרש הממוצע המופיע בטבלה כמייצג באופן אמין את הפרש טמפרטורת המינימום בכל תחנה מתחנת הבסיס, בליל התקררות קרינתית.

הפרש הגובה בין התחנה הגבוהה ביותר והנמוכה ביותר של הסקר בערבה השנה היה 269 מ'. התחנה הגבוהה ביותר היתה אליפז (812) - פלוס 124 מ', והנמוכה ביותר עין חצבה (813) מינוס 145 מ'.

מעיון בתוצאות נראה כי התחנה הגבוהה ביותר אבסולוטית (אליפז, פלוס 124 מ'), אינה החמה ביותר. דבר המעיד כי הקשרים בין הרגישות לקרה, הטופוגרפיה המקומית והגובה היחסי, ואפשרויות הניקוז של האויר הקר מהשטחים, הדוקים אף מהקשר שבין הרגישות לקרה והגובה המוחלט. ככל שהשטח גבוה מהסביבה, הוא מנוקז טוב יותר, האויר יכול לנוע בחופשיות כלפי מטה ומספר המקרים של קרה יהיה נמוך יותר בהשוואה לשטח שאיננו מנוקז כמו תחתית בקעה או עמק סגור שאליהם מתנקז האויר הקר. יש לזכור כי במבנה טופואקלימי קלאסי, לדוגמא, פני שטח אגניים, או בעמק, המקומות הקרים ביותר הם הנמוכים ביותר מסביבתם ואינם בהכרח קשורים לגובה המוחלט.

טבלה מס' 1

תחנת בסיס: יטבתה		עונת מדידות: 1993/94					ערבה	סיכום סקר טופוגרפיה:	
רווח בר סמך מובהקות 95% (מ'צ)	מקדם מבחן (מ'צ)	הפרש כמפוי (מ'צ)	גודל מדגם	רום מעפה'י (מ')	נקודות ציון ברשת ישראל	שם הצרפה	שם התחנה	מס' תחנה	
0.8	0.4	2.5	16	-131	17280	02070	גבריאכה	חצבה תחנה מט'	801
1.0	0.5	-0.9	18	-52	16900	00295		מנחת עין יהב	802 *
0.9	0.4	-0.9	18	-18	16825	99665		צופר ציפוי צפון	803 *
					97	16575	97630	יעקב סיגור	804
0.6	0.3	-1.5	18		15954	93461		כושן	806 *
0.8	0.4	-0.9	18	98	15640	92750		גרופית	807 *
0.8	0.4	-1.7	18	30	16675	98830		צוקים	808 *
0.8	0.4	-1.3	14	89	16510	97710		פארן	809 *
0.2	0.1	-0.5	15	75	15670	92220	עידית	יוטבתה תחנה מט'	810
0.6	0.3	-1.4	18	78	15625	92360		יוטבתה ערדום	811 *
0.7	0.3	1.5	18	124	15060	91205	גלעד פינקלשטיין	אליפז	812
0.8	0.4	1.8	18	-145	17380	02325	יאיר אסקירה	עין חצבה	813
								תחנה רושמת	*

טבלה מס' 2

תחנת בסיס: פארן		עונת מדידות: 1993/94					ערבה	סיכום סקר טופוגרפיה:	
רווח בר סמך מובהקות 95% (מ'צ)	מקדם מבחן (מ'צ)	הפרש כמפוי (מ'צ)	גודל מדגם	רום מעפה (מ')	נקודות ציון ברשת ישראל	שם הצופה	שם התחנה	מס' תחנה	
1.0	0.5	3.5	16	-131	17280	02070	גבריאכה	חצבה תחנה מט'	801
0.4	0.2	-0.7	18	-52	16900	00295		מנחת עין יהב	802 *
0.3	0.1	-0.6	18	-18	16825	99665		צופר ציפוי צפון	803 *
				97	16575	97630	יעקב סיגבר	פארן בית	804
0.9	0.4	0.2	18		15954	93461		לוטן	806 *
1.3	0.6	1.2	18	98	15640	92750		גרופית	807 *
0.3	0.1	-1.3	18	30	16675	98830		צוקים	808 *
0.4	0.2	-1.1	14	89	16510	97710		פארן	809 *
1.1	0.5	1.7	14	75	15670	92220	עידית	יוטבתה תחנה מט'	810
1.3	0.6	0.5	18	78	15625	92360		יוטבתה ערדום	811 *
0.9	0.4	2.8	18	124	15060	91205	גבעד פינקלשטיין	אליפז	812
0.6	0.3	2.2	18	-145	17380	02325	יאיר אסקירה	עין חצבה	813
								תחנה רושמת	*