



ההתחממות הגלובלית:
האמנם רק התחממות או מהפך אקלימי כולל?

מזג האוויר השתגע?



כולנו חשים זאת כאן בארץ וברחבי העולם: הקיץ חם יותר, החורף מתקצר, אך לעומת זאת סופות קשות מכות באזורים השונים | משקעים שיורדים לפתע בחוזקה בחודש יוני לעומת חורף שחון למדי ושנים של חוסר בגשמים | התחזיות מדברות על התחממות באזורים מסוימים שתקשה על החקלאים לעבד את השדות במשך חודשים | ויש גם אזור מסוים שדווקא נרשמת בו התקררות לאחרונה | **ד"ר ברוך זיו**, מהמומחים המובילים בחקר מזג האוויר, מנתח את מצב האקלים בעולם ואת התחזיות לעתיד, ומנסה לענות על השאלה שבכותרת: האם מזג האוויר בעולם השתגע?

| מאת ד"ר ברוך זיו |

לממוצע 2000 השנים האחרונות, ויותר ממעלה מזה של המאה ה-19.

בעוד המדענים מתלבטים בשאלה אם תהליך ההתחממות אמיתי, הגיעו ממצאים שניפצו את האשליות, והעידו על שינויים בקנה־מידה גלובלי. הבולט שבהם הוא הפשרת קרחוני הקוטב הצפוני, שהצטמצם כדי מחצית משטחו בתוך כ־30 שנה (ראו איור 2).

במשך מאות שנים רבות הייתה טמפרטורת האוויר בכדור הארץ יציבה, למעט תנודות בשיעור של כרבע מעלה ומטה (ראו איור 1). במאה ה-20 התרחשו שני תהליכים משמעותיים שיש קשר ביניהם. האחד הוא עלייה בריכוזם של הפחמן הדו־חמצני ושל המתאן, הידועים כגזי חממה, מושג שיוסבר בהמשך. השני הוא התחממות בשיעור של יותר מחצי מעלה ביחס

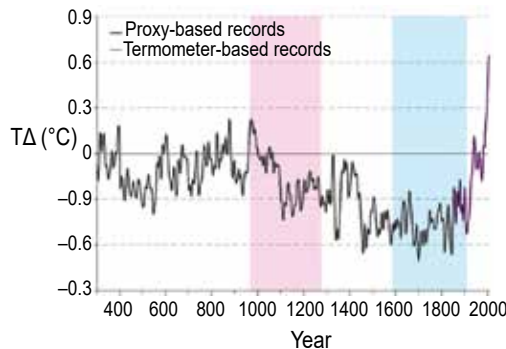
העלייה בכמות הפחמן הדו-חמצני החלה בסוף המאה ה-19, והיא הוצעה מאז ועד היום (ראו איור 3). מאז תחילת המאה ה-20 עלה ריכוזו בכ-40%, מתוכם 28% ב-60 השנים האחרונות בלבד!

מהו האפקט של גזי החממה על הטמפרטורה בפני כדור הארץ? בקירוב, ניתן לומר שהטמפרטורה נקבעת על ידי המאזן בין כמות הקרינה המגיעה מהשמש - אותו חלק ממנה המוחזר ישירות מכדור הארץ לחלל - והקרינה הנפלטת מפני כדור הארץ כלפי מעלה וממשיכה את דרכה לחלל. הקרינה שנפלטת מפני כדור הארץ ונותרת באטמוספירה היא זו הנבלעת בחלק ממרכיביה, הלא הם גזי החממה. ככל שגזים אלה בולעים יותר, קטן החלק הנפלט לחלל, וחלק גדול יותר נותר באטמוספירה והופך לחממה. העיקריים שבהם הם אדי המים, הפחמן הדו-חמצני, והמתאן. בנוסף להם ישנם גם אוזון ותרכובות חנקן, אך מאחר שתרומתם דלה, לא נדון בהם כאן.

התורמים לעלייה שחלה בשנים האחרונות בריכוז גזי החממה מוצגים באיור 4. שני הגורמים העיקריים לעלייה בריכוז הפחמן הדו-חמצני הם שריפת דלקים שמקורם בחי קדמון (דלקים פוסיליים), כגון נפט, גז טבעי ופחם, וכריתת יערות, שבעבר ספגו את הפחמן הדו-חמצני בתהליך ההטמעה (פוטוסינתזה). שריפת הדלקים מתבצעת בעיקר בתחנות כוח המפיקות חשמל, בכלי רכב ובמכונות תעשייתיות. ריכוז המתאן עולה עקב פעילות חקלאית מוגברת: דישון כימי, גידול אורז, וגידול בקר מעלה גרה. ריכוז אדי המים עולה בתגובה להתחממות, משום שככל שפני המים בימים ובאוקיינוסים חמים יותר, כך גדל שיעור ההתאדות מהם, וגם משום שאוויר חם יותר מסוגל להכיל יותר אדים. לפיכך, מרגע שחלה התחממות בגלל עלייה בריכוז גזי חממה עקב הפעילות האנושית, "מתעורר" גורם אדי המים ומגביר אותו.

היעדרו של מקור אנרגיה חלופי

המגמות המדאיגות הביאו לכריתת אמנות והסכמים בין-לאומיים שנועדו לצמצם את השימוש בדלקים פוסיליים, אך לפי שעה אין רואים לכך תוצאות של ממש, וריכוז הפחמן הדו-חמצני מוסיף לנסוק. איור 5 מציג



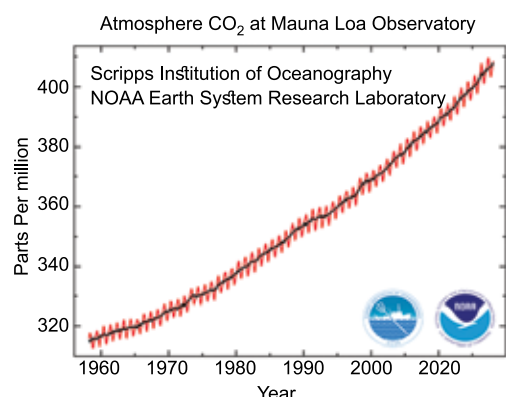
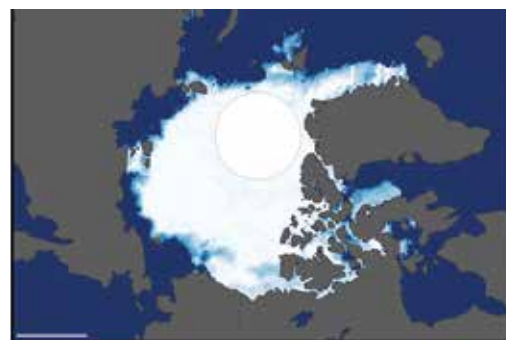
איור 1: מהלך טמפרטורת האוויר הממוצעת על פני העולם ביחס לממוצע לתקופה 1791-1990, רובו מבוסס על טבעות עצים, חתכים בקרחונים ובאלמוגים. הנתונים מאז סוף המאה ה-18 מבוססים על מדידות סדירות

Source: NOAA Climate.gov graph by Fiona Martin, adapted from Figure 34.5 in the National Climate Assessment, based on data from Mann et al. 2008



איור 2: תפרושת הקרח הימי בקוטב הצפוני בספטמבר 2012 בהשוואה לזו שבספטמבר 1984

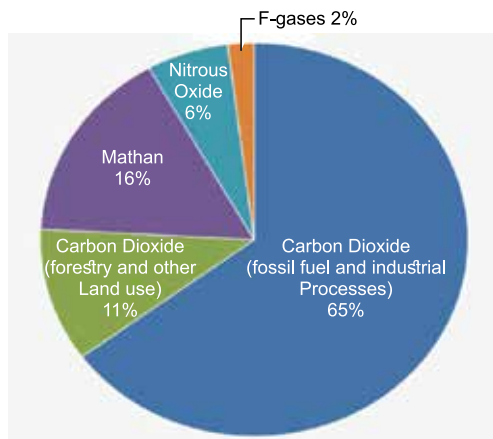
Source: NASA Earth Observatory images by Jesse Allen, using data from the Advanced Microwave Scanning Radiometer 2 AMSR-2 sensor on the Global Change Observation Mission 1st-Water (GCOM-W1) satellite. <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=79256>



איור 3: ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה כפונקציה של זמן, כפי שנמדד מאז 1957 בהר לואה באיי הוואי, ארה"ב

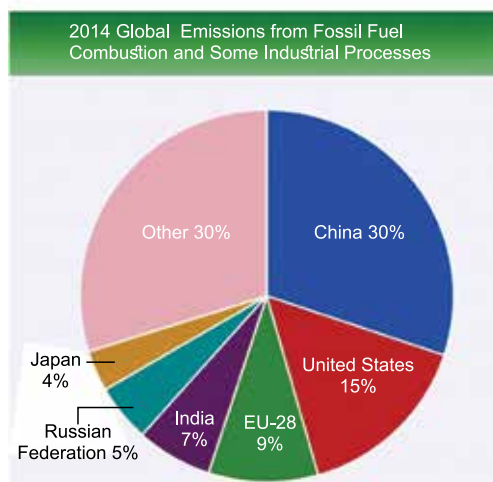


איור 4: החלקים היחסיים של גזי החממה שמקורם בפעילות האנושית מבחינת תרומתם להגברה של אפקט החממה העולמי



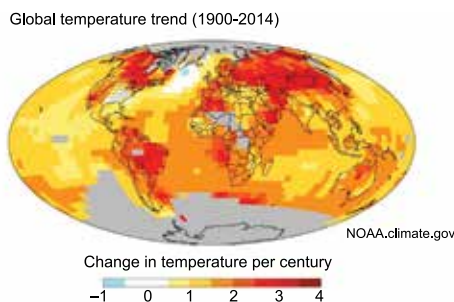
Source: IPCC (2014) based on global emissions from 2010. Details about the sources included in these estimates can be found in the Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

איור 5: חלקן היחסי של מדינות העולם בפליטת הפחמן הדר-חמצני כתוצאה משריפת דלקים פוסיליים



Source: Boden, T.A., Marland, G., and Andres, R.J. (2017). National CO₂ Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751-2014, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, doi 10.3334/CDIAC/00001_V2017

איור 6: קצב השינוי בטמפרטורה העולמית בשנים 1900-2014, ביחידות של מעלות ל-100 שנים. האזורים האפורים הם אלה שלגביהם אין תצפיות סדירות



Source: NOAA Climate.gov map, based on NOAA GlobalTemp data from NOAA's National Centers for Environmental Information

את התרומה היחסית של המדינות השונות. המובילה היא סין, האחראית ל-30% מתפוקתו של גז זה, ובמקום השני נמצאת ארה"ב. ייתכן בהחלט שמדינה כמו הודו, משעה שתעלה את רמת החיים של תושביה, תגדיל בצורה דרמטית את פליטת הפחמן הדר-חמצני. הסיבה האמיתית לכישלון בהשתלטות על פליטת גזי החממה היא היעדרו של מקור אנרגיה חלופי שיהיה בו כדי לספק את צורכי האנרגיה של האנושות הגדלה, שרמת חייה עולה. מקורות אנרגיה טבעיים רחוקים מלענות על הצורך, ונראה כי העתיד טמון בייצור חשמל בתחנות כוח גרעיניות שתהיינה בטוחות מאלה הקיימות היום, שבהן מתרחשות מעת לעת תאונות קטלניות.

מיפוי ההתחממות מראה, שלא כל העולם מתחמם במידה שווה. סביר היה לצפות שהאוויר מעל האוקיינוסים יתחמם לאט מאשר זה שמעל היבשות, עקב התגובה האיטית של המים לשינויי טמפרטורה. ואכן, מידת התחממות האוויר מעל האוקיינוסים היא כשליש מזו שמעל היבשות. עם זאת, קיימים הבדלים נוספים, וישנו אפילו אזור בצפון האוקיינוס האטלנטי שמתקרר. הדבר מעיד על קיומם של שינויים נוספים באקלים העולמי, כגון שינויים במשטר הרוחות, הגורמים לתפרוסת שונה של החום על פני כדור הארץ. בפני קהילת הקלימטולוגים ניצבות שתי שאלות מרכזיות: מה יהיה שיעור ההתחממות בעתיד, ומה יהיו השינויים האקלימיים שילוו אליה. מובן שהתשובות לשאלות אלה מציבות שאלות נוספות, הפעם בפני מדענים בתחומים אחרים ובפני מקבלי החלטות: מהי תהיינה ההשלכות הסביבתיות והכלכליות של שינויים אלה? בכל אלה עוסק הפאנל הבינ-ממשלתי לשינוי האקלים, Panel on Intergovernmental Climate Change, (IPCC). גוף זה מרכז אלפי מדענים ממוסדות מחקר ומאוניברסיטאות ברחבי העולם, ומפרסם מדי מספר שנים את תמונת האקלים המעודכנת ואת התחזית לגבי המגמות העתידיות. התחזיות מתבססות על תרחישים שונים של פליטת גזי חממה ומזהמים לאטמוספירה.

הכלי המרכזי בחיזוי האקלים הוא המודל האקלימי "מודל", או בעברית "דגם", הוא תוכנת מחשב המכילה

יש לכלול בהם גורמים המשתנים בטווח הארוך, כולל העלייה בריכוזיהם של גזי החממה. המודלים בגרסה זו הם המודלים האקלימיים. ההפרש בין הטמפרטורה הממוצעת שהמודלים האקלימיים חוזים לינואר עבור השנים 2080-2050 לבין מה שהם מחשבים עבור השנים 1990-2020 הוא שיעור ההתחממות החזוי.

איור 7 מתאר את תחזית השינוי בטמפרטורה הצפויה במהלך המאה ה-21, בהתבסס על מודלים אקלימיים, כאשר בכל שורה מצוין מהו התרחיש שעליו מתבססת התחזית. התרחישים מגדירים את העלייה החזויה בריכוז גזי החממה בהתבסס על תחזיות כלכליות, והם נבדלים זה מזה בעיקר בצריכת הדלק במדינות השונות. ככל שהתרחיש חמור יותר, צפויה התחממות מהירה יותר. אפילו בתרחיש המקל, הטמפרטורה מעל ליבשות תעלה בכ-4 מעלות, שלא לדבר על עלייה בשיעור כמעט כפול מזה במקרה שבו יתממש הגרוע בתרחישים. כמי שחווים את ידו הכבדה של הקיץ הישראלי, וטיילו בדרום-מזרח אסיה, קל לנו להבין שבקיץ עלולה התחממות זו להיות קטלנית עבור בני אדם, בפרט עובדי אדמה החשופים למלוא עומס החום.

עליית פני הים תגיע למטר

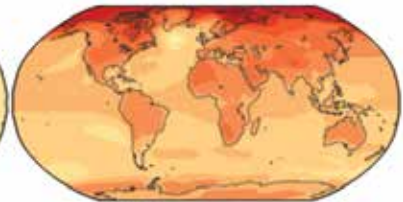
על אף שבאוקיינוסים צפויה התחממות בסדר גודל של פחות משתי מעלות, צפוי שנפח המים יגדל עקב כך, ושפני הים יעלו. סיבה נוספת לעליית פני הים היא הפשרת קרחונים המצויים על פני היבשה, למשל גרינלנד, שמימיהם יזרמו לאוקיינוסים (הפשרת קרחוני הים לא תתרום לכך). עלייה זו צפויה להגיע עד סוף המאה ה-21 למטר, והדבר עלול לפגוע בתפקודם של נמלים רבים.

אחד הנושאים המטרידים ביותר בקשר להתחממות הגלובלית הוא שינויים בתפוצת הגשם. איור 8 מציג את המגמה החזויה לסוף המאה ה-21, ואיור 9 מציג את השינוי המסתמן בפועל. השינויים מגוונים: ישנם אזורים שבהם צפויה עלייה בכמות המשקעים, ובאחרים צפויה ירידה. ניתן גם לומר, שקיימת התאמה טובה למדי בין התחזית לבין המגמה המסתמנת. בשני אזורים נראית מגמה ברורה של

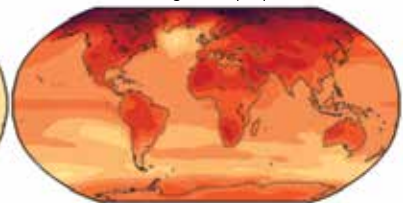
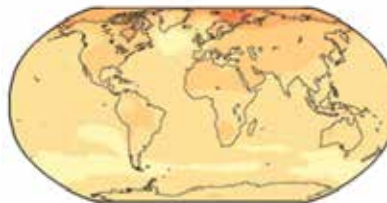
2090-2099



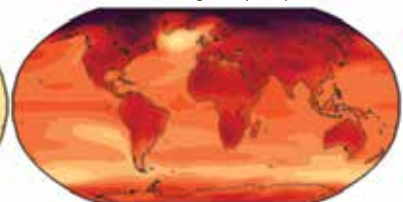
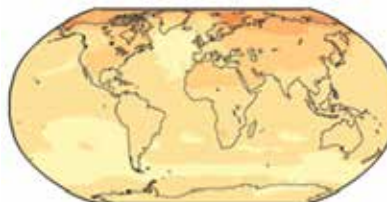
2020-2029



Low growth (B1)



Moderate growth (A1B)



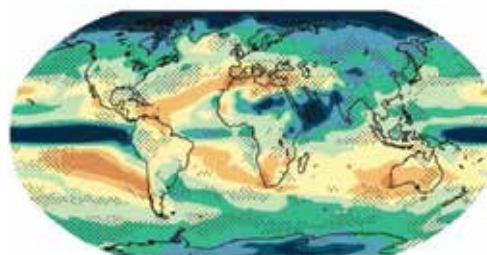
High growth (A2)

משוואות אשר מבטאות קשרים פיסיקליים בין משתנים אטמוספריים שונים, כגון השפעת הקרינה על הטמפרטורה, והשפעות גומלין בין הטמפרטורה ללחץ האוויר. מודל כזה כולל את המהלך היומי והעונתי של השמש. מודלים כאלה משמשים לחיזוי יומיומי של מזג האוויר, והם מדויקים לטווח של ארבעה ימים. לצורך חיזוי האקלים מפעילים את המודלים לטווח של מספר שנים. אף שאין להם יכולת לחזות את מזג האוויר בכל יום בצורה מדויקת, ניתוח סטטיסטי של התוצאות נותן את מאפייני אקלים העתיד. לשם כך

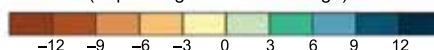
איור 7: שינוי טמפרטורה בהשוואה לשנת 2000 על פי 3 תרחישים של עלייה בריכוז הפחמן הדו-חמצני, על פי דרגת חומרתם, המבוססים על תחזיות כלכלני ה-IPCC

Source: IPCC: <http://www.21stcentech.com/climate-change-update-degree-celsius-rise-1-3-reduction-economic-growth/>

CMIP5: 2081-2100



(% per °C glocal mean change)



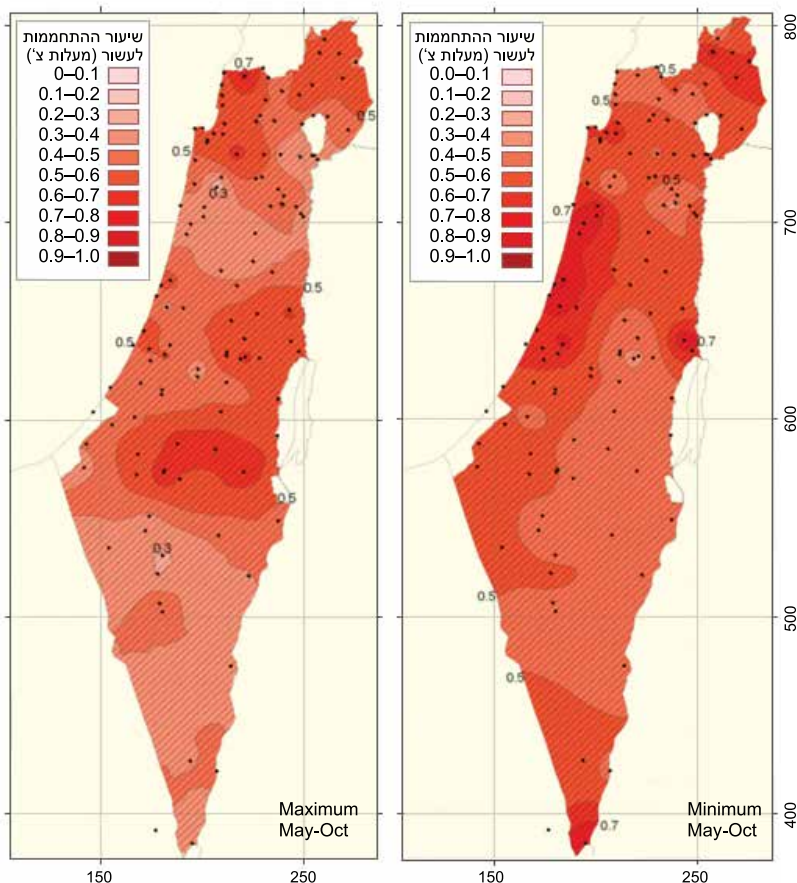
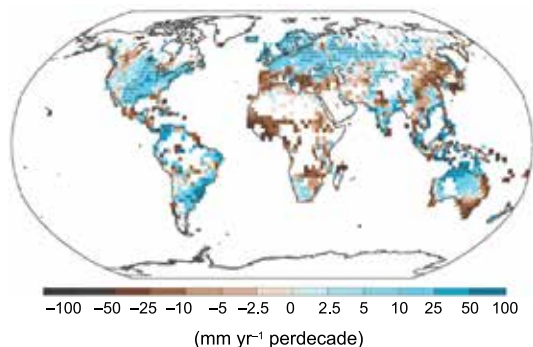
איור 8: השינוי באחוזים בכמות המשקעים השנתית החזויה לסוף המאה ה-21, על פי המודלים האקלימיים (הדור של CMIP5 מסדרת CMIP5 (הדור של סוף העשור הראשון)

Source: IPCC, AR5 summary for policymakers figure SPM.07_rev1-01; www.ipcc.ch/report/ar5/syr/



איור 9: מגמת השינוי
(במ"מ/שנה ל-10 שנים)
בכמות המשקעים
השנתית בפועל בשנים
2010-1951

Source: IPCC, 2013



איור 10: מגמת השינוי
בטמפרטורה (במעלות
ל-10 שנים) בשנים
2010-1975 (בוצע על ידי
השירות המטאורולוגי,
מתוך זיו וחוב' 2011)

למספר שנים. במקביל לכך, יש סימנים להתקצרות
עונת הגשם (איור 12). במהלך 35 שנות מחקר,
במוצא ארצי, העונה מתחילה 3.5 ימים מאוחר יותר,
ומסתיימת 8 ימים מוקדם יותר; כלומר, היא התקצרה
בלא פחות מ-12 יום! יש להדגיש, שמאז תום המחקר

הפחתה בכמות המשקעים: באזור הים התיכון, כולל
ישראל, ובדרום אפריקה. מבלי להיכנס לתיאוריות,
ניתן להבין זאת כהתפשטות של המדבריות העולמיים
לעבר קווי הרוחב הבינוניים. עבור אזורנו פירוש הדבר
הוא הגברת השפעתם של תנאי המדבר השוררים
מדרום לנו, בסהרה.

בשנת 2011 פרסם המשרד להגנת הסביבה
את השינויים האקלימיים המסתמנים בארץ. שני
הממצאים הבולטים הם התחממות, בפרט בקיץ,
ונסיגת החורף, המתבטאת בהתקצרותו ובהפחתה
בכמות המשקעים.

נמצא, שבכל אחת מעונות השנה קיימת מגמת
התחממות, אך שיעורה בקיץ גדול יותר מאשר בחורף,
והוא כחצי מעלה לעשור (איור 10). המשמעות היא
הכבדה בעומס החום, הגבוה ממילא בעונה זו, כך
שבמהלך 35 שנות מחקר עלה עומס החום בקיץ
בדרגה שלמה (בתל אביב, מ"בינוני" ל"כבד"). שיעור
גבוה זה נגרם גם עקב החלשה בעוצמת הרוחות
הנושבות בקביעות מצפון-מערב במזרח הים התיכון
(הרוחות האטזיות), הממתנות את חום הקיץ. לא ברור
אם החלשה זו היא תוצר של השינוי האקלימי הגלובלי
או מגמה אזורית טבעית, העשויה להתהפך ולגרם
התמתנות בהתחממות הקיץ בעתיד. בעת כתיבת
מאמר זה, המודלים האקלימיים עדיין אינם מדויקים
דיים כדי לענות על כך.

מגמת ההתחממות מתבטאת גם בעלייה
במספר הימים שבהם הטמפרטורה חוצה את גבול
השרב. טבלה 1 מציגה פרטים רלוונטיים עבור השנים
2011-1975. החלק החשוב בטבלה מתייחס למגמת
השינוי, המבטאת עלייה בכל האזורים. שיעורם היחסי
של הימים שבהם נחצה גבול השרב (33°C) עלה ב-5%
לעשור ברוב האזורים.

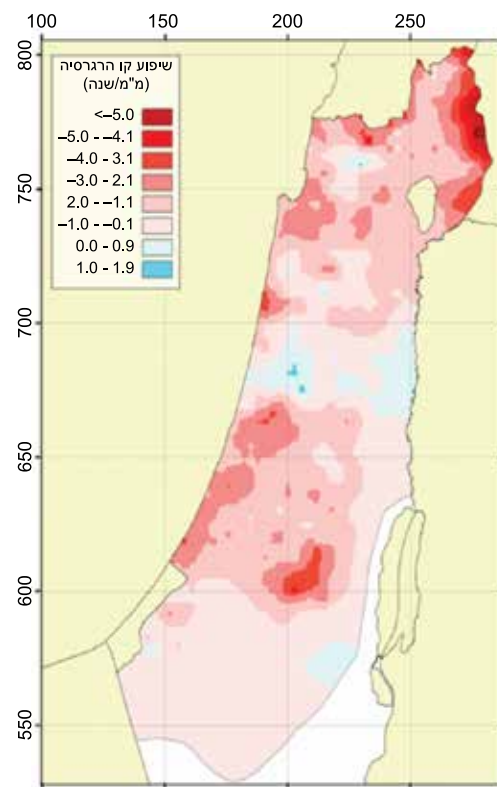
אשר לכמות המשקעים השנתית, מסתמנת
ירידה ברוב אזורי הארץ (איור 11), כפי שמשקף
מהגוונים הוורודים השולטים באיור. עם זאת, יש לציין
שמגמת ההפחתה במשקעים אינה מובהקת מבחינה
סטטיסטית, עקב ההשתנות הבין-שנתית ("הקפיצות")
בין שנה לשנה) הגדולה האופיינית לאזורנו. כדי לבסס
את הממצאים יש לשוב ולערך את המחקר אחת

ב־2015). בסתיו 2013 אירעו סופות טיפון (המקבילה האסיאתית להוריקן) קטלניות באסיה. החמורה שבהן גבתה בפיליפינים אלפי הרוגים, והותירה עשרות אלפים חסרי בית. בעקבות סופת הוריקן נהרגו מאות בני אדם בהאיטי ב־2016, וסופה אחרת גרמה הרס נרחב באיי הבתולה ב־2017. מסתמנת גם החמרה בעוצמתם של שיטפונות (מיסיסיפי 2010). נרשמים שיאים בנזקי רוח, למשל, מותם של 300 בני אדם ויותר בסופות טורנדו בארה"ב באפריל 2011. המדהימים מכולם הם גלי הקור שפקדו בחורף 2013-2014 את מזרח סיביר ואת מזרח ארה"ב, חרף מגמת ההתחממות, וגל קור ששב ושבר שיאים בחורף 2017-2018.

גלי חום יכולים להיות תוצאה טבעית של ההתחממות, אך ישנה תמיכה מדעית בכך שאכן מתרחשת מגמת החמרה של שלוש תופעות נוספות. האחת היא הסופות הטורפיות, השואבות את האנרגיה שלהן ישירות מהחום האצור במי האוקיינוסים הטורפיים, ומאחר שהם מתחממים, תדירותן ועוצמתן אמורה להתגבר. איור 13 מבטא הפחתה של מספר הסופות הכולל, אך מגמת עלייה במספר הסופות החמורות. ייתכן שההפחתה במספר הכולל של הסופות קשורה לגורמים אחרים המשפיעים על התפתחות סופות אלה, גורמים המשתנים במגמה הפוכה, אך משנוצרת סופה כזו, התחממות פני המים מגדילה את הסיכוי שלה להפוך לחמורה.

התופעה השנייה היא גלי הקור. מעבר למה שנאמר לגבי גלי החום, ישנו הסבר להקצנה כללית בטמפרטורות. התנודות בטמפרטורה קשורות בגלים בזרימה האטמוספירית. איור 14 מדגים זאת סכימטית. הרוח השולטת היא מערבית, וגלים גורמים לתנועת אוויר מצפון לדרום ולהיפך, דבר שגורם לשינויים בטמפרטורה. אם ישראל ממוקמת היכן שמסומן דגל המדינה (ראו איור 14), היא נתונה תחת זרימה קרירה מצפון-מערב. תוך יום יגיע אלינו אוויר מטורקיה, ויגרום להתקררות יחסית. במצב רגיל, הגל ינוע בשלמותו מזרחה, ולמחרת יגיע אלינו אוויר מאיי יוון, קריר באופן דומה, ולאחר מכן אולי תחוג הרוח ותהיה לדרום-מערבית, והטמפרטורה תעלה. אולם, אם, לעומת זאת, הגלים ישאר סטטיים, לטורקיה יגיע

מסדה	הר כנען	ירושלים	בית דגן	עין החורש	שדה בוקר	אילת	
145.1	11.9	11.3	16.0	13.7	50.6	172.8	מספר הימים החמים ממוצע מעל ספים שונים
> 33							
90.6	1.5	1.5	4.5	4.3	9.9	130.0	
> 36							
23.1	0.0	0.0	1.1	1.0	1.1	69.5	
> 39							
2.6						68.0	
> 42							
3.4	+2.6	+2.8	+3.2	+2.0	+7.6	+2.4	מגמת השינוי (מס' ימים בעשור)
> 33							
9.7	+0.2	-0.1	+0.5	+0.7	+1.0	+5.0	
> 36							
5.6	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.1	+8.2	
> 39							
0.6						+8.9	
> 42							



טבלה 1: מספר הימים הממוצע (לחודשים מרץ-נובמבר) בהם הטמפרטורה עוברת ספי חום משמעותיים ושיעור מגמת השינוי (בימים לעשור). מגמות מובהקות ב־95% מודגשות (מתוך זיו וחוב' 2011)

איור 11: מגמת השינוי בכמות המשקעים השנתית (במ"מ לשנה) בשנים 1975-2010 (בוצע על ידי השירות המטאורולוגי, מתוך זיו וחוב' 2011)

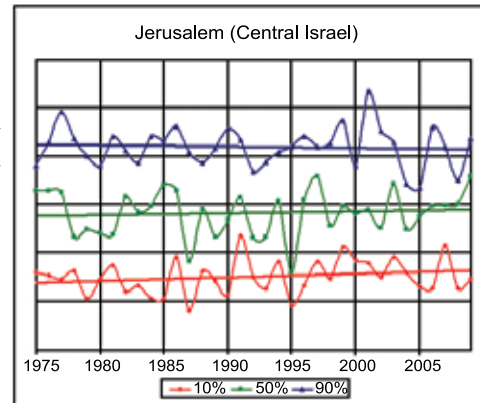
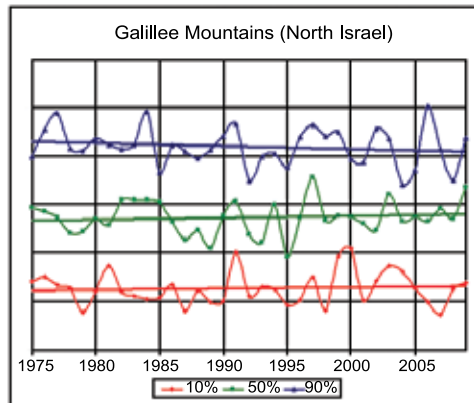
היו רוב עונות הגשם יבשות וקצרות, מה שמצביע על המשך שתי המגמות המדאיגות.

סופות טיפון קטלניות באסיה

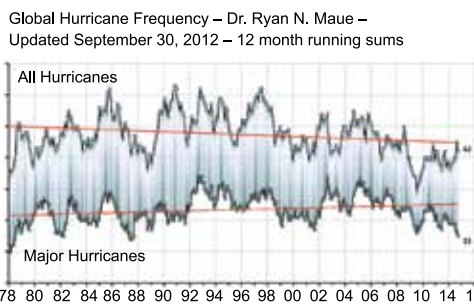
בשנים האחרונות אירעו תופעות קיצוניות, שפירסומן לווה בכותרות בסגנון "מזג האוויר השתגע", "אנו הורסים את האקלים כמו ידו" וכדומה. לדוגמה, נרשמו גלי חום קיציים קשים שגבו אלפי קורבנות (במערב אירופה ב־2003, ברוסיה ב־2010, בהודו



איור 12: מהלך השינוי באורך עונת המשקעים בירושלים ובהר כנען בשנים 1974/5-2008/9. תחילת העונה וסיומה נקבעים על פי המועד בו מצטברים 10% ו-90% מהכמות של אותה העונה, בהתאמה (מתוך זיו וחוב' 2011)



איור 13: מהלך השינוי במספר הסופות (טרופיות קו עליון) ובמספר הסופות (החמורות קו תחתון) בכל האוקיינוסים בשנים 1978-2014



Courtesy of Dr. Ryan Maue and The Cato Institute

ביום השני אוויר מפולין, וביום השלישי יגיע אוויר זה לארץ ויחולל גל קור קיצוני. מדענים מצפים שהרוחות המערביות השולטות ברום ייחלשו, והגלים ייעשו איטיים יותר, מה שיחריף את גלי הקור והחום ויארך את משכם.

התופעה השלישית היא השיטפונות. כאמור, אוויר חם מכיל כמות גדולה יותר של אדי מים, וכשהוא פולט אותן כגשם, גם כמות הגשם גדלה בהתאם. התוצאה היא, שבפרקי זמן קצרים יורדות כמויות גשם גדולות יותר מבעבר, ומגבירות את סכנת השיטפונות.

לסיכום, על-פי הנתונים הנצפים ולפי התחזיות של הקלימטולוגים, הן התיאורטיות והן אלה המתקבלות מהמודלים האקלימיים, צפויים שינויים משמעותיים באקלים העולם. הם יבואו לידי ביטוי בעיקר בהחרפת גלי חום, בשינוי במשטר הגשמים, בשיטפונות, ובוודאות פחותה - התגברות של סופות טרופיות וגלי קור. עבורנו,

בישראל, מעבר למגמת ההתחממות, סביר לצפות להתקצרות עונת הגשם ולהפחתה במשקעים. יש לציין, שההתחממות מגבירה את ההתאדות מן הקרקע ומן הצמחייה, וכדי לשמור על מאזן המים נדרש להשקיה מוגברת, ולכן התפלת המים היא מעשה בעיתו. אירועי השלג הכבד שהתרחשו בשנים האחרונות עלולים לשקף את תופעת גלי הקור באזורנו, והם מחייבים היערכות מתאימה באזורים ההרריים.

איור 14: מפת רוח של השכבות הבינוניות (כחמישה ק"מ) המראה את המבנה הגלי של הזרימה. דגלי ישראל, טורקיה ופולין מציינים סכמתית את מיקומן היחסי

