

43 מעלות

בבני ברק נרשמו 43 מעלות, גם בתל אביב. בירושלים קצת פחות. שיאי צריכת החשמל נשברו, וגם אנחנו קצת נשברנו.. המזגנים פעלו במלוא הקיטור, אנשים חלמו על הבריזה, ובחוץ התלקחה אש • מה באמת קרה? משיב ומנתח פרופסור פנחס אלפרט, ראש ביה"ס ללימודי הסביבה באוניברסיטת ת"א ומחשובי חוקרי המטאורולוגיה, א"ירושלימדיגער", בוגר 'עץ חיים', שבפקולטה שלו אומר שיעור ב'משנה ברורה'... שחיבר את הספר: "גשם ורוח - מטאורולוגיה ומזג האוויר לאור היהדות" • וגם על האוויר הפלאי בעל סגולות המרפא של ירושלים



פרופסור פנחס אלפרט



א.ד. גבירץ

בשבע שעבר "הרחוב בער", אבל כפשוטו, לא פוליטית. 43 מעלות הציבו שיא טמפרטורות מכובד לעידן האחרון, שיאי צריכת החשמל נשברו, וגם אנחנו קצת נשברנו..

זה נכון שתמיד "קני צפת לא זוכרים", וכל שנה מגיעה החוויה המכוננת של יום או יומיים שנתיים, שהם המקבילה הקייצית של החורף, עם "חום אימים", והכל בנוי על השכחה הקולקטיבית שלנו, שמאפשרת לנו להיות תמיד מופתעים מחדש, אבל הפעם היה באמת חמים ולא כל כך נעים.

מה באמת קורה בעונה הזאת ובכלל, על כך דיברנו עם פרופסור פנחס אלפרט, ראש ביה"ס ללימודי הסביבה באוניברסיטת ת"א ומחשובי חוקרי המטאורולוגיה ו.."ירושלימדיגער", בוגר 'עץ חיים', שבפקולטה שלו אומר שיעור ב'משנה ברורה'... שחיבר את הספר: "גשם ורוח – מטאורולוגיה ומזג האוויר לאור היהדות".

מה קרה לנו פרופסור אלפרט, מזג אוויר מדברי, אפקט החממה?

"אפקט החממה אולי תרם שזה יהיה חזק יותר בעוד מעלה או שתיים. אבל זו תופעה שהסברנו לראשונה לפני 27 שנים תיאורטית, והסברנו למה זה באפריל – מאיץ. בכל מקרה אפשר להיות רגוע, ביוני זה כבר לא יהיה".

בידידות מהסהרה...

בעצם באביב. ולמה דווקא?

"בסוף החורף יש לים את הטמפרטורות הכי נמוכות, בעיקר בפברואר – מרץ, אבל גם באפריל – מאי טמפרטורות מי הים עדיין 23־24 מעלות. המים הכי חמים ב"שלה דקייטא קשה מקייטא", ובגמרא ביומא (כ"ט ע"א), נאמר שתנורא שגורא (תנור שהוסק) מתחמם מאד. ורש"י שם מסביר: "קשה חום סוף הקיץ מחום הקיץ, לפי שכבר מתחמם האוויר ולכן מתחמם עתה ומזיק". אנחנו יודעים שאומנם כך הוא, שזה החום הצבור בקרקע, במי הים ובמבנים, והרבה מאד החום שנצבר בקירות הבתים, במיוחד בקירות הבתים הירושלמיים, כמו שאנחנו גרנו ברחוב חיי אדם, קרוב למאה שערים, מורגש מאד בסוף הקיץ, בוודאי אחרי יום שרבי. באביב, המצב הוא שהים שומר את הקור של החורף ומשנה את הטמפרטורות שלו באיטיות, ממש כמו קירות הבתים. באפריל – מאי הים עדיין קר ולעומת זאת טמפרטורות החוף הצפון אפריקאי מגיעות לגבהים של 40 – 45, שזה גובה חום האוויר מעל ה'סהרה', ולעומת זאת האוויר מעל הים קר, כך שנוצר הבדל של למעלה מעשרים מעלות בין החום של צפון אפריקה לבין האוויר השכן, שמעל הים, וזה יוצר מפגש של שני גושי אוויר שונים כל כך זה מזה, מה שמייצר סערות. הסערות של הקיץ הן רוחות ושלגים, ואילו הסערות של האביב הן שקעים רבים שמערבלים את האוויר וגורמים שלא תהיה כוז קיצוניות באטמוספרה, וכך הם מתקדמים לאורך החוף וניזונים מהאנרגיה שנוצרת מניגודי הטמפרטורות".

מה יותר פשוט מזה...

ולמה השנה יותר מתמיד?

"לא יותר מתמיד. לפני 13 או 17 שנה היו אירועים כאלה. היו מקומות ספורים שבהם הייתה שבירה של הרישום, נדמה לי שדרות, גם אצלי בבית, בבית גמליאל, אבל זה בגלל שתקופת הרישום קצרה

יחסית, לעומת זאת בתל אביב, בה נרשמו 42 מעלות, היה אירוע כזה לפני 15 שנה".

והכל בצל, בשמש זה יכול להגיע ל- 60 מעלות.

"אז זהו, שבדיקת טמפרטורה בשמש זו לא מדידה מדעית, כי השמש מכה על המד חום ואין לזה משמעות מטאורולוגית כי החום ממנו עשוי הטמפרומטר מושפע במישרין מהשמש ומזייף את מה שהמטאורולוגים רוצים למדוד, שזו טמפרטורת האוויר נטו. לכן מקימים "סוכה מטאורולוגית", שצבועה בסיד לבן ופתוחה מאד כדי שהזרימה תהיה חופשית, בלי פגיעה ובלי זיוף".

בשנה שעברה שרר בחג השבועות, שזו אותה עונה כמו החום של השנה, חום של 40 מעלות גם בלילה.
"תמיד זה קורה בעונה הזו, אבל כנראה שהשנה היה שיא תקופתי".

האקלים החבריא של ירושלים..

זה אומר שאנחנו ארץ סף מדברית?

"על סף המדבר, העיר שקרובה למדבר היא ירושלים, שהיא עיר עם אקלים מיוחד, יורד בה גשם כמו בלונדון, כמעט 600 מ"מ. ההבדל הוא שבלונדון יש שמש 4 שעות בממוצע, ובירושלים 9.5 שעות. זה האקלים המיוחד של ירושלים שאין כמוה בכל העולם, יש בה גם הרבה שמש וגם הרבה גשם. גשם כמו בלונדון ושמש כמו במדבריות. הרבינו בחיי בפרשת עקב ח' ז' על הפסוק 'ארץ חיטה ושעורה' אומר שכתוב 6 פעמים 'ארץ' ופעם שביעית 'הארץ', הוא מסביר על "פה נוף משוש כל הארץ" ואומר שהמילה 'נוף' פירושה אקלים לא כמו שחשבנו. זו פעם אחת ויחידה בתנ"ך שהמילה נוף מופיעה בו, ושם הקוד של נוף על פי רבינו בחיי זה אקלים, שמסביר ש"בכל נוף ונוף יש שינוי אקלים. מי שנולד בנוף זה ויצא לנוף אחר יחלה, אבל ירושלים הנוף שלה מזוג וטוב, וכל הנכנס לשם מהנופים האחרים יהיה חזק ובריא ולא יחלה לעולם". והכוונה כנראה שלא יחלה במחלות שנובעות משינויי אקלים, כמו אלרגיה. כשגרתי בירושלים ובאתי לבית גמליאל סבלתי מזה. ולכן היא נקראת 'משוש כל הארץ'. וכך אומר גם הרד"ק: ואוויר ארץ ישראל כל שכן אוויר ירושלים כי היו באים חולים והיו מתרפאים".

"זה הייחוד של ירושלים, שמש וגשם, שתי ברכות של הקב"ה"

ארץ ישראל כמו חלון ראווה, יש בה בכברת ארץ קטנה מכל מה שיש בעולם, שפלה וארץ חוף, ובקעה, ומדבר, והרים כמו החרמון ומעמקים כמו ים המלח, הכל בשטח שהוא בקושי עיר אמריקאית.

"אני כותב על הייחוד של אקלים ירושלים, שהיא לכל הדעות אקלים מיוחד. כי באזור השפלה בתל אביב יש פחות שמש כי יש יותר עננים, וגם לא בצפת כי שם יש יותר עננים. הערכה שלי היא שחברון וירושלים דומות בדבר הזה".

ויש בירושלים גם שלג.

"זה הייחוד של ירושלים, שמש וגשם, שתי ברכות של הקדוש ברוך הוא".

ומה עם אפקט החממה, יש אומרים שזה בינוס.

"לדעתי זה אמיתי. חקרתי את זה הרבה. לי אין בזה שום ספק, כתבתי על זה מאמר בו אמרתי שאין ספק כי האדם משפיע על האקלים".

והנה להכעיס בכל העולם היה השנה חורף קר.

"אני דן בזה, התחממות כדור הארץ מלווה עם

הקצנה לכיוון קור וגם חום. יהיו לנו אירועים של קור גדול ואירועים של חום גדול".

זה ישפיע על עמידות המין האנושי?

"יש מקומות בהם העמידות הלכה לאפס. למשל איים שהוצפו באוקיינוסים, שם אתה כבר לא יכול לדבר על עמידות, כי אלה ישובים שלא קיימים יותר".

זה יכול להגיע לחופי הארץ?

"לא, כי אצלנו החוף גבוה, ברוך השם, זה נותן הגנה. אבל יש מקומות בהם החוף הוא כגובה פני הים, קח את הדלתא של הנילוס חצי מטר גובה. כך בבנגלדש כמו גם באיים או כמו הולנד. בהולנד לוקחים ברצינות את התחממות כדור הארץ, משקיעים בהגבהת החומות לקראת מה שיקרה בעוד חמישים או מאה שנים. במצרים מיליונים יאבדו את בתיהם. הבעיה של ארץ ישראל אחרת, שעליית

בדרומי לא חלה ירידה, אבל בסך הכל כמות הקרח פחתה".

זה משפיע על האקלים?

"בוודאי, מתחמם. בכלל, משפיע על הקצנה בצורות שונות. ברגע שהטמפרטורה של הקוטב עולה 3 או 4 מעלות זה משפיע על כל העולם, וההשפעה גדולה בשל תנועת הרוח".

למה נעלמו גלידי הקרח בירושלים?

בכל התקופות היו עליות ומורדות. מי אמר לך שזה בא מהאדם?

"בוודאי שהאדם משפיע. למשל, אתה נוטע עץ בחצר, לא בשנת שמיטה, הטמפרטורה סביבו משתנה.

ודשאים יהיה שינוי לטובה במזג, אם הוא עשה אספלט ובתים זה יהיה שינוי בכיוון אחר".

זה במיקרו אנחנו מדברים על המאקרו.

"העיר היא מיקרו. אבל סך כל הערים משפיע על כל העולם. עובדה, לפני המהפכה התעשייתית הפחמן הדו חמצני עמד על 280 חלקיקים מתוך מיליון מולקולות של אוויר, היום זה עומד על 400. זה כבר לא בני ברק, אלא במרכז האוקיינוסים. זה שינוי מובהק שנראה בהרבה מאד מחקרים. האדם משנה את המזג, בסקאלות הקטנות, הבינוניות, הגבוהות וגם הגלובאליות. גם על ידי חלקיקים שיש באוויר, שנקראים אירוסולים. ככלל, כל פעילות שלנו פולטת חלקיקים. מפעלי תעשייה, ארובות ומכוניות, אבל גם הגוף עצמו. אנחנו הולכים על אדמה וזה גורם לעליית חלקיקים. כל פעילות האדם מייצרת חלקיקים. בעצם



האדם עצמו הוא ענן של חלקיקים".

יצרני חלקיקים..

"גם מייצרים וגם סופגים. זו הסיבה שלאנשים שסובלים מאלרגיות העצה שלי היא להתקלח לעיתים קרובות, וגם ולהחליף לעיתים קרובות את כיסוי הכרית שסופג חלקיקים לרוב. הסטטיסטיקה אומרת שעשרה עד עשרים אחוז מתוכנו סובלים ממחלות אלרגיה. בירושלים יש את זה בכמויות פחותות מהשפלה, ועל זה הזכרנו את הרבינו בחיי על ירושלים יפה נוף".

הקוטב נחם

ואתה שאתה יודע את זה עזבת את ירושלים..

"אתה דוקר אותי במחט. אבל אני מרגיש

"ירושלים היא אקלים

יוצא דופן בבריאותו,

עם גשם כמו בלונדון

ושמש כמו במדבר -

רבינו בחיי מסביר על

"יפה נוף משוש..."

ש'נוף' פירושו אקלים

לא כמו שחשבנו, ואומר

ש"בכל נוף ונוף יש

שינוי אקלים. מי שנולד

בנוף זה ויצא לנוף אחר

יחלה, אבל ירושלים

הנוף שלה מזוג, וכל

הנכנס לשם מהנופים

האחרים יהיה בריא

ולא יחלה לעולם..."

בדיקת טמפרטורה

בשמש אינה מדידה

מדעית, כי השמש מכה

על המד חום ואין לזה

משמעות מטאורולוגית

כי זה מזייף את מה

שהמטאורולוגים

רוצים למדוד, שזו

טמפרטורת האוויר נטו.

לכן מקימים "סוכה

מטאורולוגית", שצבועה

בסיד לבן ופתוחה

מאד כדי שהזרימה

תהיה חופשית"

"איים שהוצפו

באוקיינוסים, שם אתה

כבר לא יכול לדבר

על עמידות, כי אלה

יישובים שלא קיימים

יותר, לא כאן, כי אצלנו

החוף גבוה, ברוך השם,

וזה נותן הגנה. אבל

יש מקומות בהם החוף

הוא כגובה פני הים,

קח את הדלתא של

הנילוס, חצי מטר גובה.

כך בבנגלדש כמו גם

באיים או כמו הולנד"

"עם כל התחזיות אפשר

לקחת את הכל בע"מ,

כי מפתחות גשמים

הרי לא ניתנו, בוודאי

לא לפרופסורים,

ותמיד יכולה לבוא

בריזה חדשה מהים

והכל יתהפך, מהקצה

אל הקצה. אבל כשם

שאנחנו צורכים בערבי

בחירות סקרים במנת

יתר, על אף ה'דיוק'

שלהם, גם בתחום

המטאורולוגי נמשך

להזדקק לתחזיות

מזג האוויר"

סבא שהגיע מ..סלונים, לימודים בעץ

חיים, וקריירה באוניברסיטת ת"א

פרופסור פנחס אלפרט, שנולד כשנה אחרי הקמת המדינה הוא חוקר בתחום מדעי האטמוספירה באוניברסיטת תל אביב וראש ביה"ס ללימודי הסביבה באוניברסיטה.

היא "ירושלמי", נולד וגדל ברחוב חיי אדם בעיר, ואת ראשית לימודיו עשה בחיידר 'עץ חיים', שם היה דודו מלמד, כמו אבי סבו שעלה לישראל מהעיירה המפורסמת סלונים שבליטא לפני כ־ 150 שנה, ובארץ שימש למחיתו כמלמד בחיידר שהתקיים ב'חורבת יהודה החסיד' בעיר העתיקה. מאוחר יותר הועבר ללמוד בבי"ס בשכונת הבוכרים, ובגיל 16 הוכתר כ'חתן התהילים' הארצי לנוער לשנת תשכ"ה, בחידון שנערך על ידי משרד הדתות.

באוניברסיטה למד במסגרת "העתודה האקדמית" עם מלגת הצטיינות, ולמד פיסיקה. בצבא שימש כמפקד המכינה הקדם אקדמית של העתודה לבני עדות המזרח, ואחר כך כ..חזאי ביחידת המטאורולוגיה של חיל האוויר. הכל על בסיס לימודי הפיסיקה שלו, ובהמשך מונה כמפקד המטאורולוגיה בבסיס התובלה של חיל האוויר, תפקיד שמילא כשלוש שנים, כולל במלחמת יום הכיפורים, שבה הנפיק לחיל האוויר תחזיות מטאורולוגיות. ב־ 77', והוא כבר בן 28, שוחרר משירות בקבע בדרגת סרן, ואחר כך רס"ן, ופיתח בחיל האוויר ובשירות המטאורולוגי את הבסיס המדעי למערך החיזוי המודרני.

במהלך שירותו קצצן מטאורולוגיה בחיל האוויר נחשף לקושי בחיזוי שיטפונות, שמפציעים במפתיע, ומותירים אחריהם הרס וחורבן ופגיעות בחיי אדם, וכדי להתמודד עם קושי החיזוי פיתח שיטות חדשניות לחיזוי גשם וממילא גם שיטפונות.

כאן החלה הקריירה האקדמית של 'חתן התהילים', בארץ ובחו"ל, בהארוורד, שם פעל לצד טובי המטאורולוגים בעולם.

משם לתל אביב, שם שימש כראש החוג לגיאופיזיקה ומאוחר יותר כראש בית הספר ללימודי הסביבה, תפקיד בו נחל הצלחה.

לפני שנה פרסם את הספר "יומנו של מוכתר בירושלים", על דודו ר' משה אלפרט, שהיה המוכתר של שכונת בית ישראל בימי המלחמה בתש"ח, כאשר הפגזים שרקו מעל הראשים, ועל כך סיפר בשעתו בהרחבה ב'שעה טובה'.

ירושלמי. אני עולה לירושלים כל שבוע, בלי זה אני לא יכול. אבל מה לעשות ואני פרופסור באוניברסיטת תל אביב, שבה אני עובד, ואני גם לומד שם שיעור במשנה ברורה. אבל נשארתי מחובר לירושלים, שאי אפשר להתנתק ממנה. אני נזכר תמיד באבא ודודי, שהיה המוכתר של ירושלים, מובילים אותי לחיידר".

אתה צופה ששדות הקרח הנצחיים יתפוגגו?

"אתה יכול לראות דבר נורא שקורה בכיפת הקרח

הצפונית שהצטמצמה בצורה ניכרת. היום אפשר לנסוע באוניות ישירות מארצות הברית לרוסיה דרך הקוטב. בחלק גדול של השנה כבר יש דרך הקוטב תנועה של אוניות מסחר שחוסכת הון תועפות. הן מחכות לתחזיות מתי כיפת הקרח מאפשרת את התנועה".

היום אנחנו מקבלים תחזיות לעשרה ימים, זה רציני?

"תלוי על איזה נושא. על טמפרטורות התחזית די טובה, על גשם המצב פחות טוב רק יומיים – שלושה. אבל יש ערך לתחזית".

הבריזה נכנסת לחיפה ב־9 ומגיעה לכנרת ב־2

מה יודעים היום שלא ידעו בעבר כדי לייצר תחזיות ארוכות?

"ואוהו שינויים.. בדוקטורט בניתי לעצמי מודל עם הרבה פיסיקה ומתמטיקה, אני מראה איך אני מכניס את הרוח שבים בכנרת, שבין שעה אחת לשעה שתיים עוברת להיות סוערת. הסברתי שזה מגיע מהבריזה של הים התיכון, שנכנסת בחיפה בתשע, מתקדמת מזרחה, ונופלת בעוצמה גדולה בצהריים לכנרת, ולים המלח היא מגיעה בערב. זה פשוט בריזת הים וזו

"אכן, זה החידוש המרכזי. אלה מסתמכים על המודל הבריטי ואלה על האמריקאי, ויש 25 מרכזים גדולים בעולם שמריצים מודלים עולמיים של מזג אוויר. אנחנו לא מסוגלים לזה כי זה לוקח זמן מחשב עצום שאין לנו. זה גם דורש קבוצה גדולה של חוקרים שאין לנו, וזה עולה כסף רב. אבל במודל אזורי יש לנו את הכוח ואת היכולת, גם בחישובים וגם מדעית. אנחנו היחידים שמריצים מודל לצרכים של חלקיקי אבק. רשות המים מריצה כל יום את הגשם והזרימה בנהרות, ישנה התפתחות עצומה בעשור האחרון במודלים האזוריים שנותנים אינפורמציה מאד מדויקת".

ולמה בני ברק חמה מת"א ביום וקרה בלילה?

מגדלי הערבות בבית גמליאל משתמשים במודלים שמרץ השכן שלהם שיושב באוניברסיטת תל אביב? "אברהם גוטמן, שהוא המגדל העיקרי של הערבות בבית גמליאל – בה יש שניים שלושה מגדלים – ממדבר איתי כל פעם". ואיך הבריזה בכפר?

"ככפר האקלים טוב יותר, אין לנו את אפקט החוף מהפעילות העירונית אורבנית. מצד שני אנחנו יותר פנימה רחוקים יותר מהים, וזה משפיע על שינויים חדים יותר במזג האוויר. כי הים ממזג ומונע ערכים קיצוניים של טמפרטורות".

זו הסיבה שבני ברק שונה מתל אביב, והטמפרטורות בה דומות לאלה של לוד?

"מדויק. זה נובע מהמרחק מהים. לכן מאידך בלילה יותר קריר בבני ברק לעומת תל אביב. כי הים

ממזג ולא מאפשר התחממות וגם לא התקררות. הים מוריד ביום ומעלה בלילה".

העצים בולעים את הפחמן

בירוא היערות משפיע?

"ליערות יש תפקיד חשוב מאד, קליטה של פחמן דו חמצני, וטבעי שבירוא היערות הוא אחת הבעיות הגדולות. כי בלי לשתות את הפחמן העצים לא יכולים לגדול. כל זה כי התהליך של הפוטו סינתזה שמביא לצמיחת העצים, דורש מים ופחמן דו חמצני, שהשילוב ביניהם מייצר סוכרים שמהם העץ גדל, בקיצור דרוש חיבור בין פחמן למים. העצים חוסכים את הפחמן הדו חמצני מהאנשים בסביבה, לכן החשיבות של איי ירק. כאשר כדי להתפתח במהירות העץ שותה יותר פחמן, ועל ידי כך הוא מעלים אותו מהסביבה". קושרים את הוויכוח על אפקט החממה לוויכוח ימין ושמאל בעולם. אומרים שהשמאל ממציא את הסיפור. "אני לא שמאלני ואני חושב שיש לנו בעיה עם אפקט החממה, ומעריך שלא נעשה בו מספיק".

בכלל, על מזג האוויר בלונדון אומרים שכולם מדברים ואף אחד לא עושה דבר בנידון..

"ניתן לעשות הרבה כדי להפחית פליטות של פחמן דו חמצני. יש גם כמה החלטות ממשלה בארץ, זה בוודאי יעזור. השאלה אם יקחו את זה מספיק חזק".

העולם הוא לא כפר כך גדול

ומה יעשה פיצוץ גרעיני למזג האוויר?

"פיצוץ גרעיני זה בעיה מסוג אחר, שיכול להביא

אסונות כבדים מעבר לנזק המיידי".

בקיצור, העולם הוא כפר לא כל כך גדול כמו שחשבנו.

זו לא הנחה אלא מציאות. פריצה וולקאנית במרחקים השפיעה על האידוי בים המלח".

לרעה?

"לא, לטובה. תוך עשרה ימים מהפיצוץ האידוי נעשה יותר קטן. החלקיקים שפולטת הפריצה הוולקאנית מורידים את השפעת השמש, וזה רק ממחיש כיצד פעילות במרחקים משפיעה במישרין עלינו ולהיפך".

אתה בעד תעלת הימים?

עשיתי עבודה בתחום הזה אבל זה לא פשוט, זה יכול להיות מסוכן, למשל רעידת אדמה באזור הבקעה שתזהם את המים הטובים כי המים יחלחלו למי התהום בערבה".

ועדיין מפתחות מטר לא ניתנו לפרופסורים

עם כל התחזיות זו לא תהיה עבירה ענקית אם נמליץ לקחת את הכל בערבון מעט מוגבל. כי מפתחות גשמים הרי לא ניתנו, בוודאי לא לפרופסורים, ותמיד יכולה לבוא בריזה חדשה מהים והכל יתהפך, מהקצה אל הקצה. אבל מה לעשות שכשם שאנחנו ניזונים בערבי בחירות מסקרים וכנראה נמשיך לצרוך אותם במנת יתר, על אף שעל מידת הדיוק שלהם למדנו משהו לאחרונה, גם בתחום המטאורולוגי נמשיך להזדקק לתחזיות מזג האוויר, ומעניין לשמוע מה אומרים מי שעומדים מאחורי התחזית, שמפתחים את המודלים, ומחשבים את החישובים.

