

השלכות שינוי האקלים על גידולים חקלאים וצעדי היערכות אליהם



גדעון טופורוב, שה"מ, אגרואקולוגיה

סיכום עונת ירקות 2022/3 בערבה



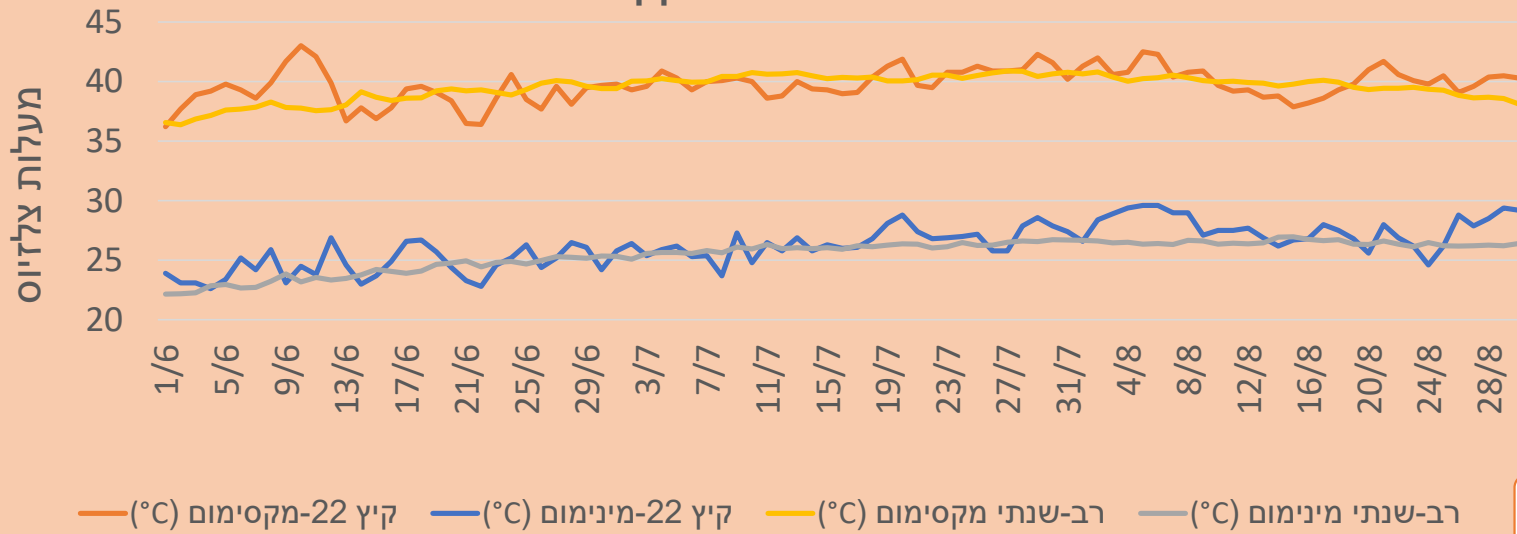
צילום: מדריכי (וגימלאי) שה"מ: ענת לוונגרט, ניצן סנש, קליף להב, אור רם, גדעון טופורוב

- סיכום עונה אקלימית 2022/3
- מגמות אקלימיות בערבה בדגש על חקלאות
- כיצד ניתן להיערך לשינוי אקלים?
- שינוי אקלים-נקודת מבט עולמית

קיץ 2022

- קיץ חם – לא חריג בטמפרטורות גבוהות
- טמפרטורות גבוהות מהממוצעים הרב-שנתיים, במיוחד טמפרטורות הלילה

חצבה – טמפרטורות קיץ יוני-אוגוסט



מקור: השירות המטאורולוגי



קִיץ 2022

טבלה 1: הטמפרטורות* באוגוסט 2022 (מ"צ) בהשוואה לממוצע

הפרש מהממוצע 2020-1991		אוגוסט 2022		תחנה	
מינימום	מקסימום	מינימום	מקסימום		
+0.7	+0.1	31.6	40.5	סדום	הערבה
+1.0	+0.4	27.7	40.2	חצבה	
+1.9	+1.0	26.4	39.9	יטבתה	
+1.2	+0.6	28.8	41.1	אילת	

- הקיץ בערבה מאופיין באקלים קיצוני והחקלאות מותאמת היטב לסביבתה
- ככל שמדובר בגידולים חד שנתיים רגישים לחום – לא מגדלים אותם בשיא החום

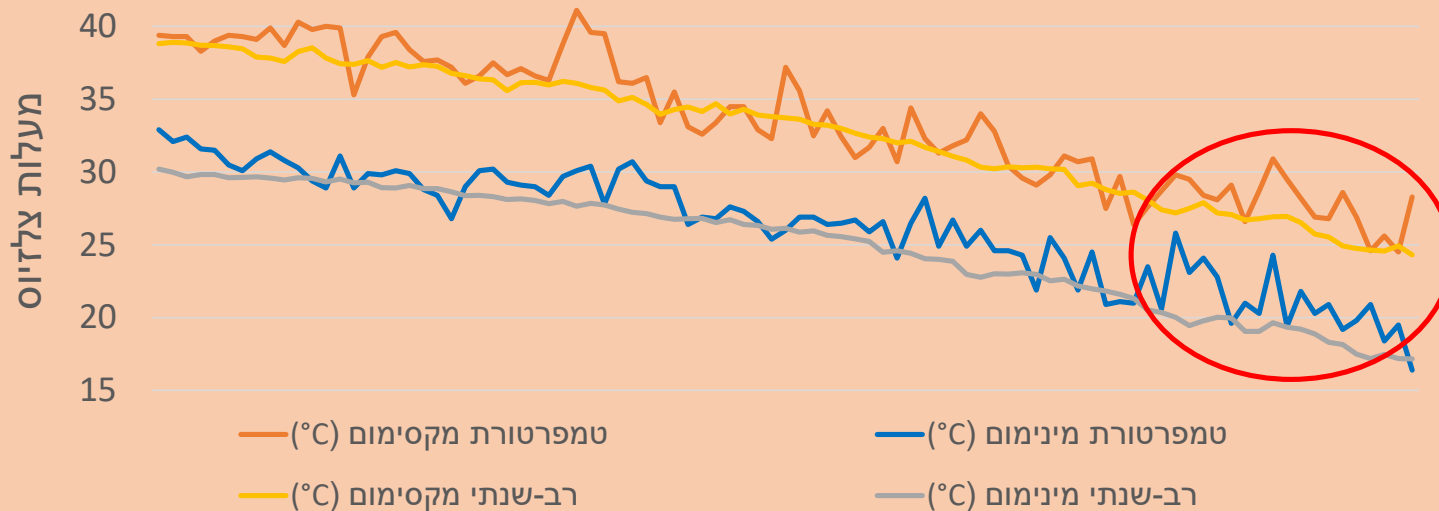
מקור: סקירת חודש אוגוסט, השירות המטאורולוגי



סתיו 2022

- נובמבר ודצמבר חמים – במיוחד טמפרטורות לילה
- היו אירועי גשם סה"כ כמות הגשם גבוהה מהממוצע
- אירועי גשם ראשונים: אוקטובר 20-21, נובמבר 1-2, נובמבר 23-25

סדום – טמפרטורות ספטמבר-נובמבר



הפרש מהממוצע		נוב' 22		תחנה
1.2	0.3	15.3	26.5	סדום
1.2	1	16.6	27.1	חצבה



סתיו 2022 – תנאים חמים לחלק מהירקות

- מבט ממוקד בלילות חמים
- ערך סף 21 מעלות לעגבניה ו 25 מעלות לפלפל

לילות מעל 25	לילות מעל 23	לילות מעל 21	נובמבר - סדום
1.2	4.8	11.7	1990-1999
1.1	4.9	11.1	2000-2009
3.1	7	13.8	2010-2017
2	10	17	2022



שחור פיטם בעגבניות (מימין) ופלפל

צילום: מתוך "שחור פיטם בעגבניות ופלפל-
האם הוא בלתי נמנע?" צביאלי יורם וסויסה עדי



סתיו 2022 – תנאים נוחים להתפתחות מחלות

- מלבד הטמפרטורות הגבוהות ירד גשם שהגדיל סיכון למחלות
- מספר רב יחסית של ימי גשם בחודשים אוקטובר-דצמבר



איור 4. עובש אפור בפרי מלפפון (ימין) ובגדם גבעול של צמח ליזיאנטוס (שמאל).

נובמבר - סדום	סדום	חצבה	פארן
סך משקעים	21.3	22.8	14.2
מספר ימי גשם	7	6	9

צילום: מתוך "השפעת שינוי אקלים על מחלות צמחים" אלעד יגאל ובלנק ליאור



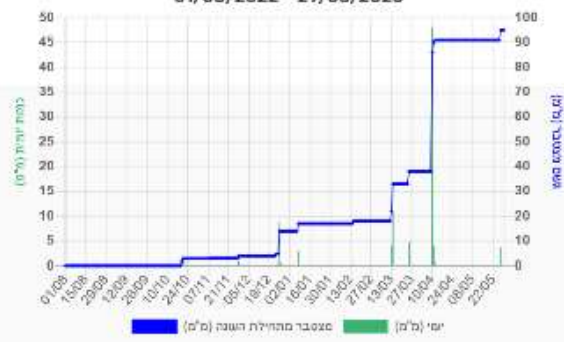
חורף 2022/3 – ריבוי אירועי קיצון אקלימיים

- בחורף אירעו מספר רב של אירועי גשם, חלקם לוו בהצפות ורוחות חזקות

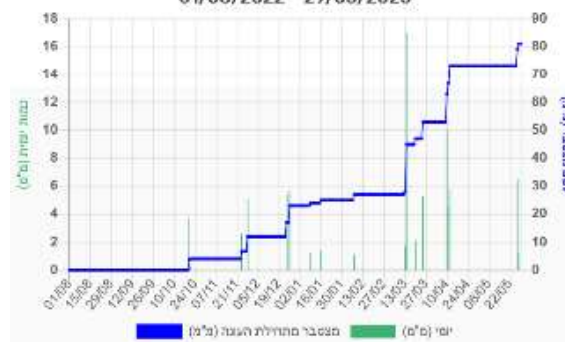


עונה (מימין) והאחד מהרב שנת (משמאל)

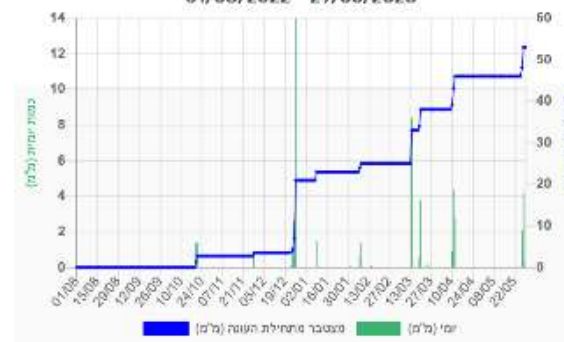
פארן: כמות יומית ומצטברת מתחילת העונה
01/08/2022 - 29/05/2023



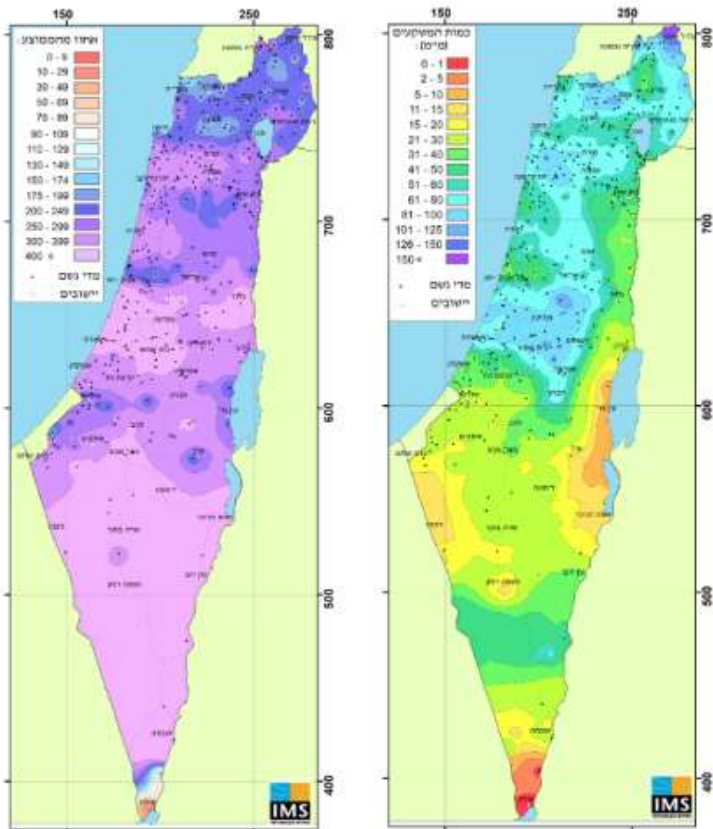
חצבה: כמות יומית ומצטברת מתחילת העונה
01/08/2022 - 29/05/2023



סדום: כמות יומית ומצטברת מתחילת העונה
01/08/2022 - 29/05/2023



אפריל 2023 – הצפות חמורות ונזק לחקלאות



טבלה 4 (המשך): כמויות הגשם מתחילת העונה עד היום בהשוואה למוצע*

תחנה	כמות מצטברת מתחילת העונה עד סוף אפריל (מ"מ)	ממוצע רב שנתי* (מ"מ)	% מהממוצע לעונה כולה
סדום	46	39	118%
חצבה	73	40	183%
פארן	91	33	276%
יטבתה	59	25	236%
אילת	44	22	200%

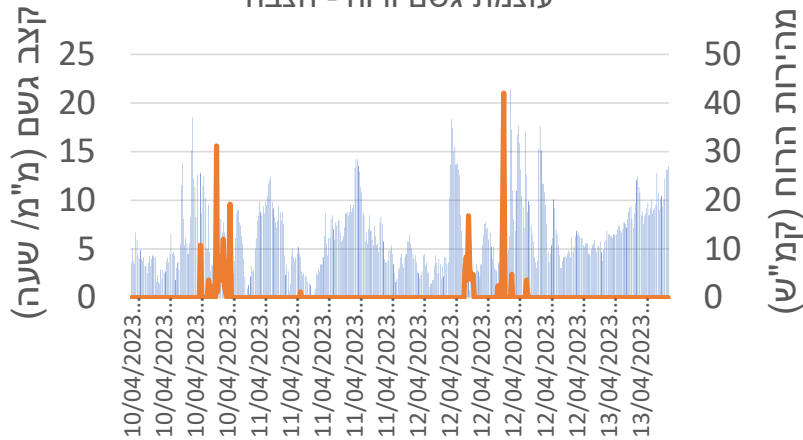
מקור: סקירת חודש אפריל, השירות המטאורולוגי



אפריל 2023 – הצפות חמורות ונזק לחקלאות

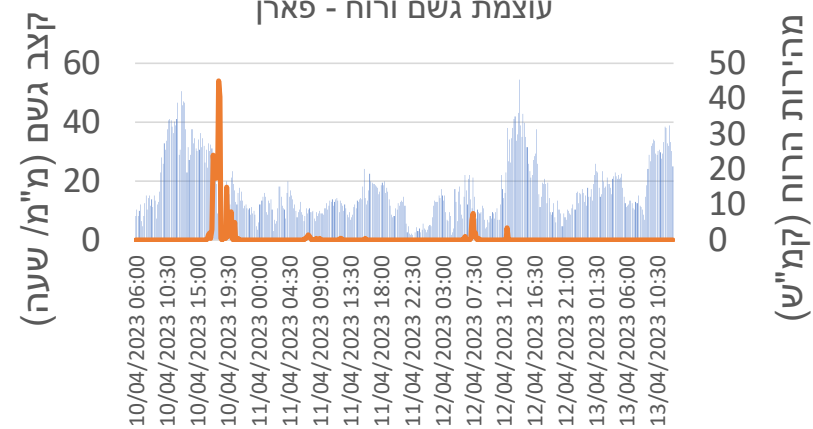
- גשם רב באגן הניקוז גרם לנחל ערבה לעלות על גדותיו ולהציף שטחים חקלאיים של עין יהב
- נפגעו 576 דונם שכללו מגוון ירקות (מלון אביב, מלפפון בייבי, חציל, עגבניה, פלפל, ארטישוק ואבטיח) ותבלינים. בנוסף נפגעו שטחי כרם ומנגו

עוצמת גשם ורוח - חצבה



קצב גשם (מ"מ/שעה) — מהירות הרוח (קמ"ש)

עוצמת גשם ורוח - פארן



קצב הגשם (מ"מ/שעה) — מהירות רוח (קמ"ש)



אפריל 2023 – נזקי סערה בעין יהב 10.4-13.4

- הרס הקרקע בגלל סחף
- קרקע חרסיתית
- הרס מבנים
- אובדן מערכות השקיה
- פגיעה בגידולים

צילום: שגיא קליין

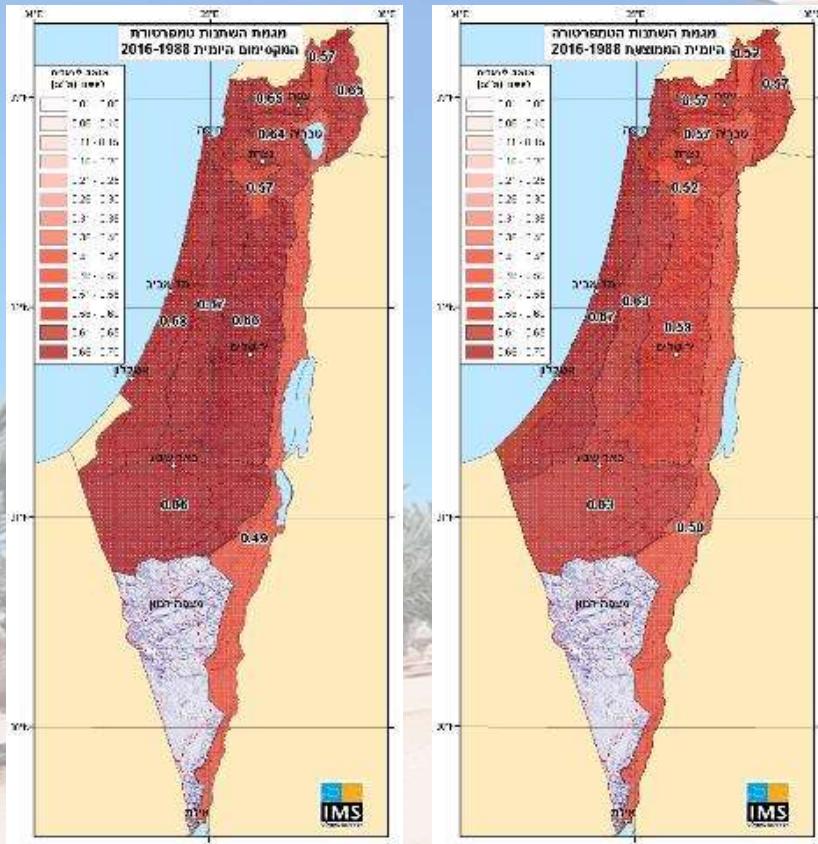
צילום: איתי גל



מגמות אקלימיות בערבה

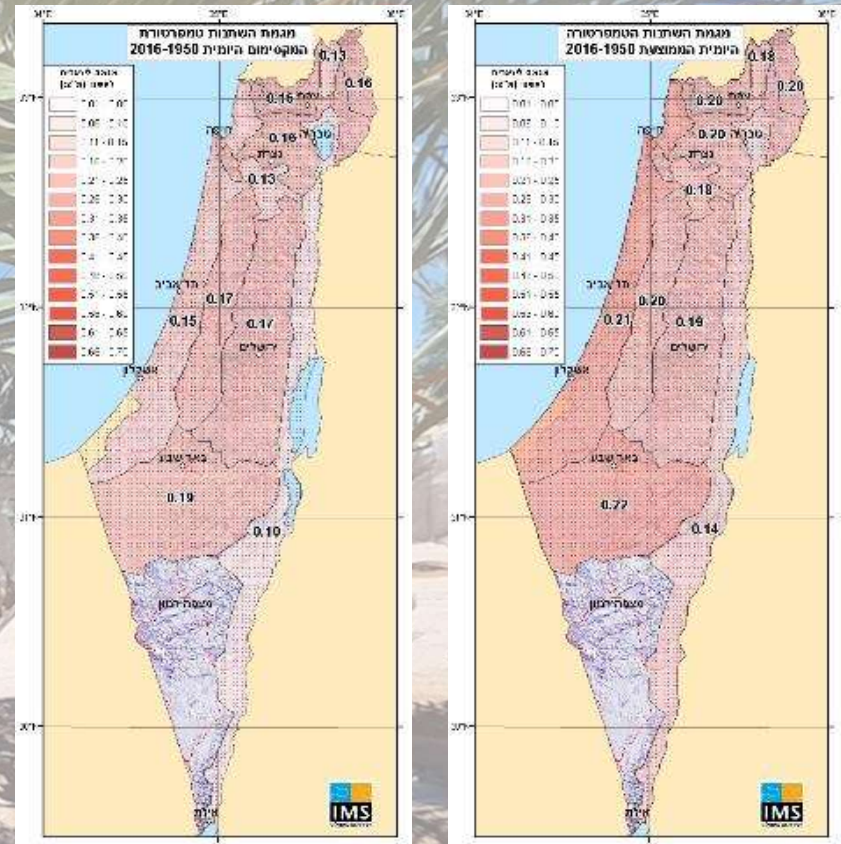
מגמות אקלים - עלית טמפרטורות

1988-2016



מגמת שינוי (מעלות / עשור)

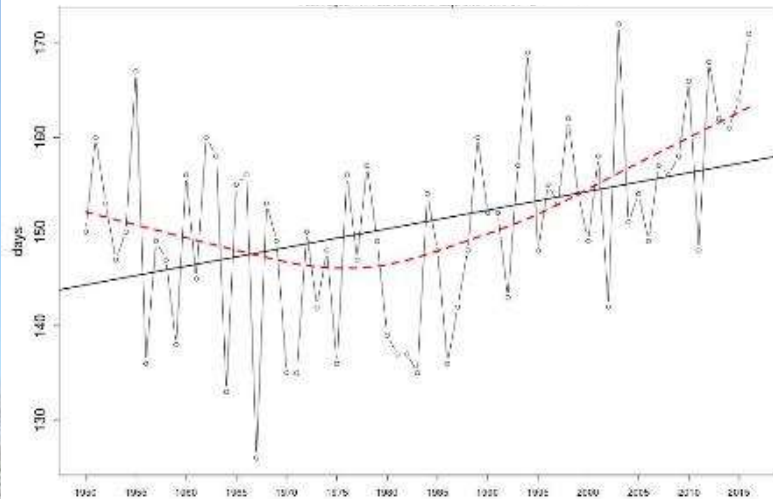
1950-2016



מגמת שינוי (מעלות / עשור)

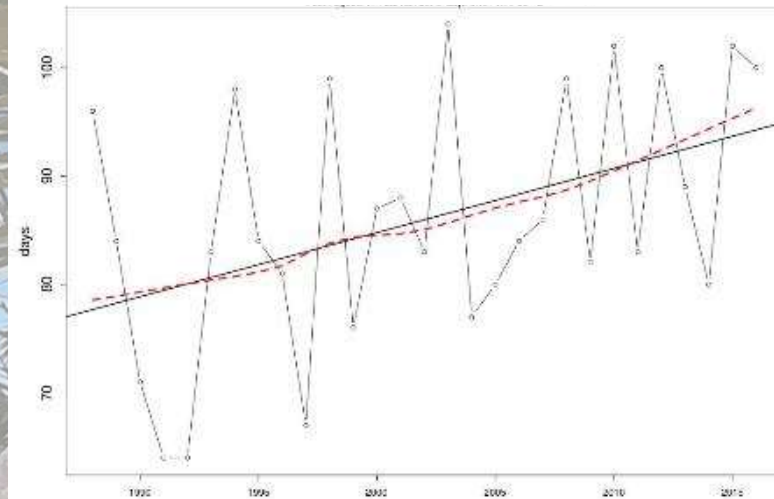
מגמות אקלים - עליה בשכיחות ימים חמים מאוד בערבה

1950-2016 סדום



מס' ימים < 34

1988-2016 חצבה



מס' ימים < 38

בהתחשב באופי גידול ירקות בערבה, המפתח עשוי להיות מגמות לילות חמים, ושכיחות הצפות ואירועי קיצון אקלימיים



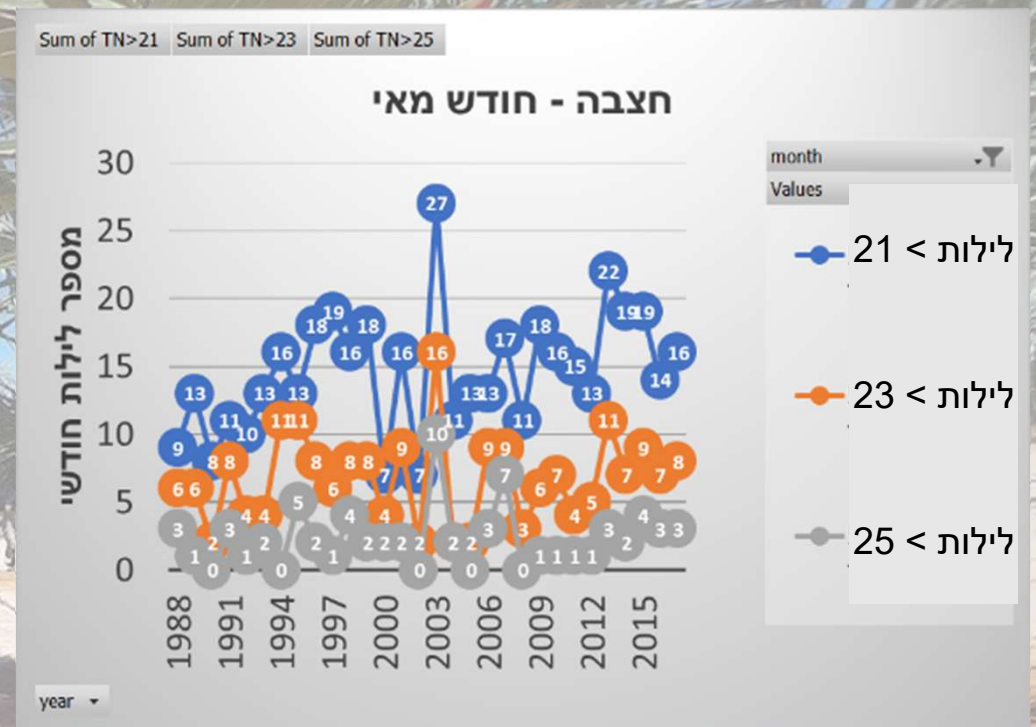
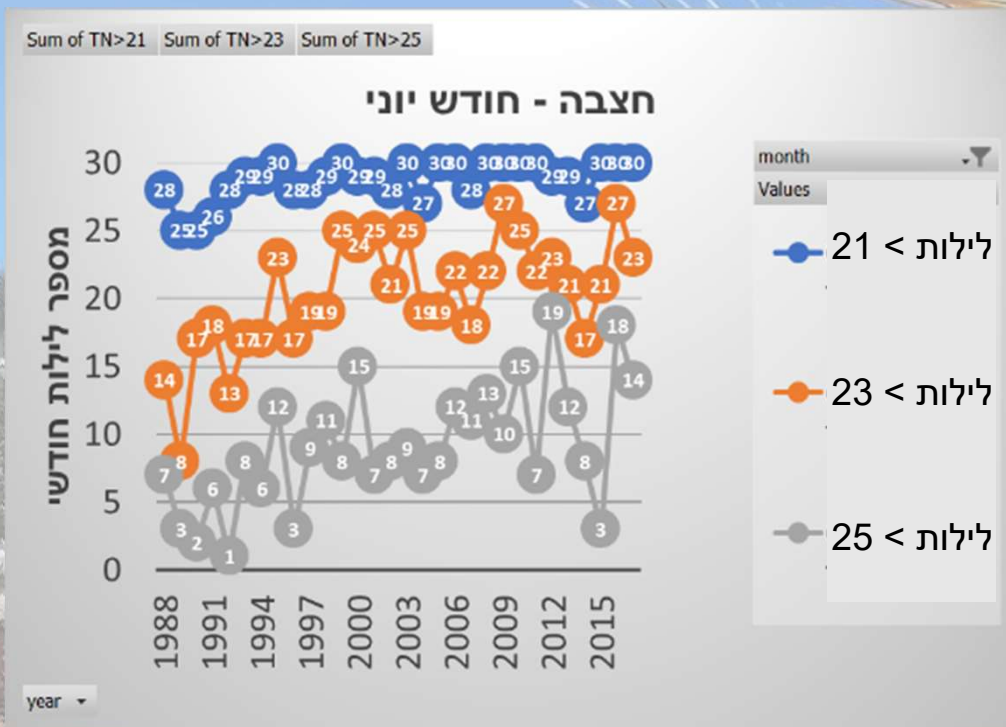
שחור פיטם בעגבניות (מימין) ופלפל

צילום: מתוך "שחור פיטם בעגבניות ופלפל-
האם הוא בלתי נמנע? צביאלי י, סויסה ע

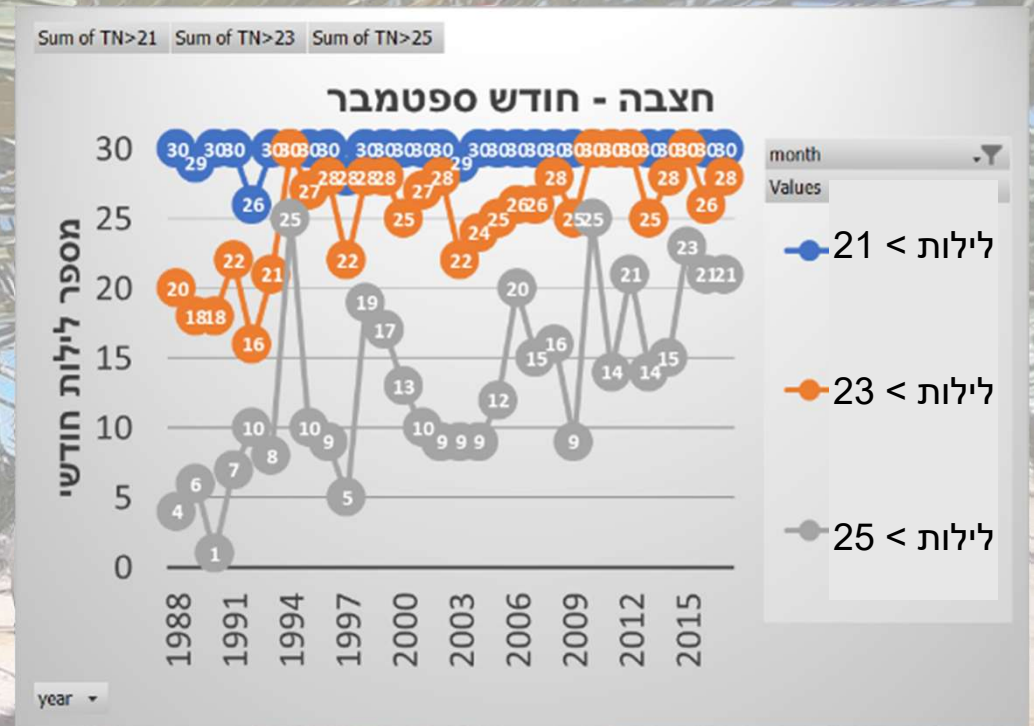
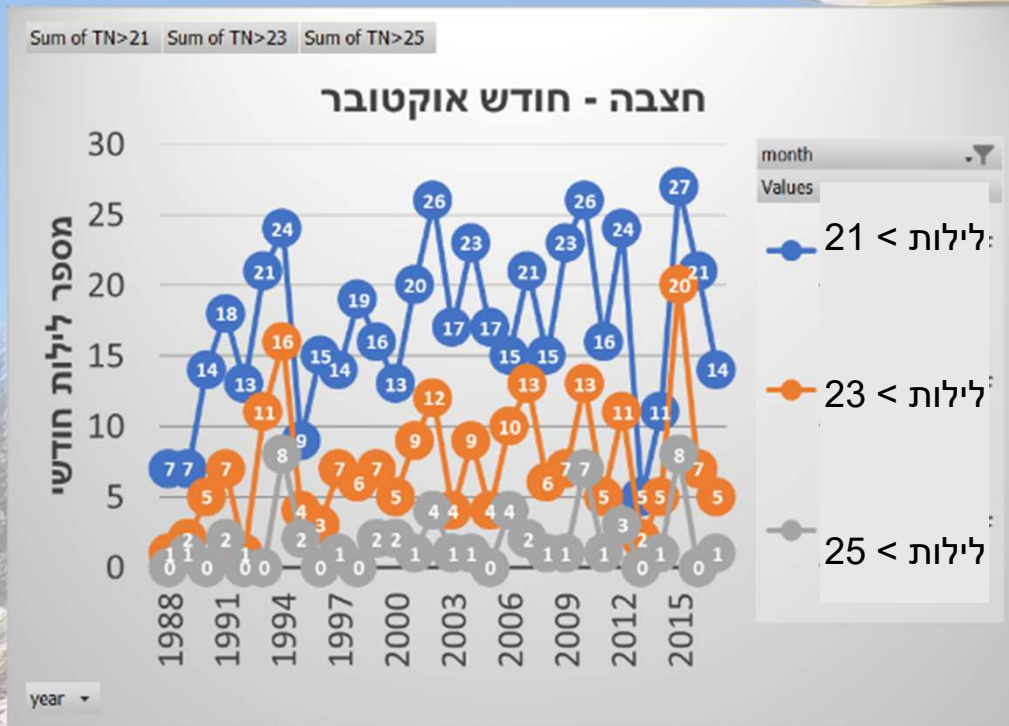


צילום: איתי גל

מגמות אקלים - עליה בשכיחות לילות חמים באביב בחצבה



מגמות אקלים - עליה בשכיחות לילות חמים בסתיו בחצבה



תחזיות לעתיד – סדום*

מדד	יחידה	ערך סף	תקופת עבר	תקופת עתיד	הפרש ('יח')	הפרש (%)
תקופה			1961-2005	2031-2050		
טמפרטורה ממוצעת	מעלות צלזיוס	---	26.4	28.1	1.8	---
מספר ימים חמים	מס' ימים	30°C <	197.5	214.8	17	9%
מספר ימים חמים מאוד	מס' ימים	38°C <	79.5	115.5	36	45%
מספר לילות חמים	מס' ימים	20°C <	219	241.5	22.5	10%
מספר ימים קרים	מס' ימים	12°C >	20	9	-11	-56%
סך משקעים	מ"מ	---	41	40.7	0.3-	

* כרגע לא קיבלנו תחזיות עבור ערבה תיכונה ככל הנראה יושלם בקרוב פליטות גזי חממה במודל לפי תרחיש עסקים כרגיל (RCP8.5)

תחזיות לעתיד – סדום* לילות חמים בחלוקה חודשית

חודש	תקופת עבר	תקופת עתיד	הפרש (יח')	הפרש (%)
	1961-2005	2031-2050		
מרץ	5	9.9	4.9	100%
אפריל	18.2	24.8	6.6	36%
אוקטובר	13	19.4	6.4	49%
נובמבר	0.5	2.6	2.2	פי 4.5

* כרגע לא קיבלנו תחזיות עבור ערבה תיכונה ככל הנראה יושלם בקרוב פליטות גזי חממה במודל לפי תרחיש עסקים כרגיל (RCP8.5)

ניתוח סיכונים וסיכויים והיערכות לשינוי אקלים

סקר עמדות חקלאים על רגישות אקלימית וחסמי פתרונות

גודל המדגם בערבה - 24 משיבים (מתוך 733 בכל הארץ)
 15 חקלאים, חוקרים, אגרונומים ועוסקים בחקלאות



דשבורד להצגת תוצאות הסקר: https://sarid.shinyapps.io/agriculture_survey



השלכות אקלימיות צפויות על גידולי ירקות

חסמי מימוש	פתרונות פוטנציאליים	השלכות עיקריות	הזדמנויות	סיכונים	אירוע אקלימי
		פגיעה בתשתיות ובכל הגידולים		XXX	רוחות בעוצמה גבוהה
אין פתרונות, חסר מחקר	לשים דגש על הדברה משולבת	נזק לבזיל, פלפל		XXX	אקלים נוח לפגעי הצומח
	פיתוח זנים	נזק לעגבניה, פלפל, פרחי קטיף		XXX	טמפרטורת גבוהות בחנטה
חוסר תקציבי מחקר	תוספת השקיה, מבנים עם שליטה בהצללה	נזק לעגבניה, הקדמת הבשלה בפרחי קטיף, ועוד מגוון גידולים		XX	גלי חום
יקר מאוד	מערבלי אוויר	פגיעה בפלפל, בזיל, חמנית		XX	גלי קור
		הזדמנות לפלפל ועגבניות	XXX		עצירת גשמים
		הזדמנות לאבטיח, בזיל, פלפל ועגבניה	XX		מיעוט שעות קור
אבדן יתרון יחסי של הערבה בגידול בזיל – עוד אזורים בארץ יגדלו					אחר

מינוי ועדת היגוי התמודדות עם שינוי אקלים בחקלאות (2020)

צוותי עבודה

הערכת סיכונים וסיכויים
לחקלאות בהובלת מרק פרל
וגדעון טופורוב

פתרונות יישומיים לחקלאות
מותאמת אקלים בהובלת ענת
זיסוביץ-חריט

מחקר תשתיתי ופערי ידע
בהובלת רואי בן דוד

קבוצת עבודה נגעים, טפילים
ומזיקים בהובלת דניאלה כפרי

ניתוח כלכלי של נזקי חקלאות
מנתוני ביטוח בהובלת מועמר
חאג' יחיא

מדיניות ואסטרטגיה בהובלת יעל
קחל

תחומי פעילות

הערכת סיכונים
לענפים חקלאיים

חקלאות-מותאמת
אקלים

התמודדות עם נגעי
חקלאות

מדיניות אקלים

דוגמאות לפעולות להסתגלות לשינוי אקלים

- פיתוח ממשק השקיה קייצי להתמודדות עם פוזריום בכוסברה
- התמודדות עם הפחתת יעילות הדברת עשבים באקלים חם
- הדברה משולבת של כנימות עלה בפלפל
- התמודדות עם עקות קור וחום באבוקדו
- קול קורא מו"פים אזוריים

מחקר יישומי

- עמידות למחלות בצמחי עגבניות תחת אקלים קיצוני
- שיפור יצור ואיכות הפלפל בתנאי חום
- ועוד

מחקר תשתיתי

- הגדלת ההשקעה הממשלתית בביטוח חקלאי

ביטוח חקלאי

לא רק אצלנו חם....

נקודת מבט עולמית

Climate Change in Morocco Leads to Fruit, Vegetables Shortage in UK

The UK depends on Morocco for around 25% of its tomato supplies:

Sara Zouiten Feb. 23, 2023 9:10 p.m.



Empty fruit and vegetables shelves in UK markets. Credit: PA Media

משבר האקלים תוקף גם את המתחרות שלנו בשוק העולמי

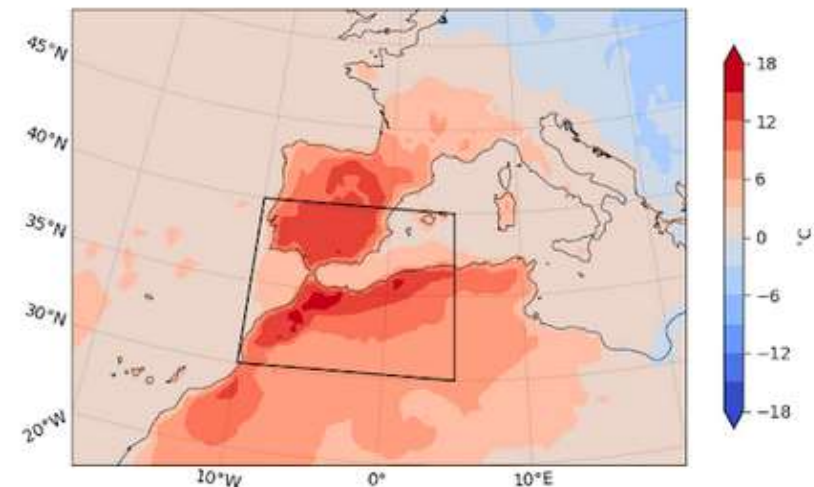
Extreme April heat in Spain, Portugal, Morocco & Algeria almost impossible without climate change

05 May, 2023

HEATWAVE
AFRICA, EUROPE

A large area of South Western Europe and Northern Africa experienced extremely high temperatures usually only seen in July and August, at the end of April 2023.

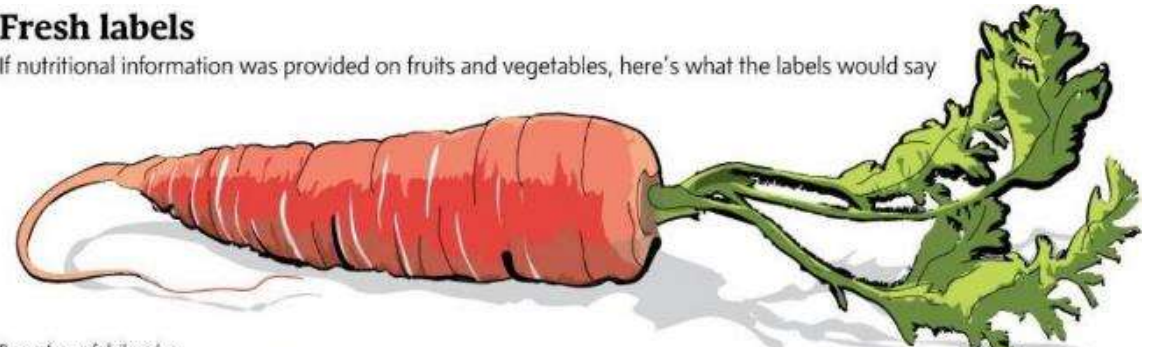
Using [published peer-reviewed methods](#), we analysed how human-induced climate change altered the likelihood and intensity of the 3-day heatwave event that occurred on 26-28 of April 2023, in the most affected region (see Figure 1, black outline).



ולפני סיום... דקה על מרכיבים תזונתיים בירקות וגידולי עלים

Fresh labels

If nutritional information was provided on fruits and vegetables, here's what the labels would say



Percentage of daily value

Food (serving size, raw)	Fat	Sat. fat + trans. fat	Cholesterol	Sodium	Potassium	Carbohydrate	Fibre	Vitamin A	Vitamin C	Calcium	Iron
Apple, 1 med	0%	0%	0%	0%	6%	8%	18%	10%	14%	1%	2%
Banana, 1 med	0	0	0	1	13	9	12	0	17	0	2
Orange, 1 med	0	0	0	0	7	6	14	2	113	6	1
Blueberries, ½ cup	0	0	0	1	2	4	7	0	12	0	2
Strawberries, ½ cup	0	0	0	1	5	2	6	0	70	1	2
Mango, ½ med	0	0	0	2	8	8	11	0	102	2	2
Asparagus, 6 spears	0	0	0	2	7	2	10	5	11	3	19
Broccoli, ½ cup	0	0	0	0	4	1	5	1	66	2	2
Carrots, 1 large	0	0	0	2	7	2	2	8	60	7	2
Cauliflower, ½ cup	0	0	0	0	5	0	4	0	43	1	2
Kale, 1 cup	0	0	0	1	9	2	10	33	133	9	7
Red pepper, ½ med	0	0	0	0	4	1	5	9	127	0	2
Sweet potato, ½ cup	0	0	0	1	6	4	8	47	2	2	4

TABLE 1. Nutritional information for various fruits and vegetables.

ממשקי דישון	תאריכי קטיף	תאריכי שתילה	מבנים שונים	סוגי קרקע	זנים שונים	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	חסה
✓					✓	פלפל
	✓	✓		✓	✓	תפוז

גדעון טופורוב 052-3115271
gidont@shaham.moag.gov.il

שינוי אקלים כבר כאן – בעיקר בחורף ובעונות המעבר

נדרשת הסתגלות לעלייה בשכיחות אירועי קיצון (הצפות, רוחות, גלי קור)

נדרשת תמיכה של כל המערכות למעבר לחקלאות מותאמת-אקלים

הסתגלות דורשת התאמת גידולים ותקופות, קידום מחקר ועבודה משותפת

סיכום

הבטחת אספקת מזון מייצור מקומי

יעדי אספקה
לייצור מקומי



פיתוח תשתיות
מים לחקלאות



שמירה על
קרקע חקלאיות



סקירת תכניות לביטחון מזון
לאומי בחו"ל

ניתוח תלות מיבוא

הערכת סיכונים ייצור ויבוא

הגדרת יעדי אספקה מייצור
מקומי

גיבוש כלי מדיניות

הגדרת צורכי המים לענף
החקלאות*, כבסיס לפיתוח
משק המים,
(על בסיס יעדי האספקה
מייצור מקומי,
וניתוח השפעות שינויי
אקלים)

*עדכון תכנית טווח ארוך מים לחקלאות

הגנה על "מרחבים חקלאיים
מוגנים"

הכנת תשתית תכנונית
לקירוי צמחי ומבנים מבוקרי
אקלים

שילוב מבוקר של אנרגיית
שמש בחקלאות צמחית

