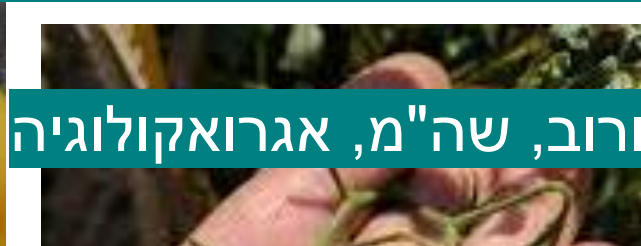




השלכות עיקריות של שינוי האקלים על החקלאות הישראלית וצעדי היערכות



גדעון טופורוב, שה"מ, אגרואקולוגיה

ועידת האקלים האזורית תמר ערד וירוחם

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



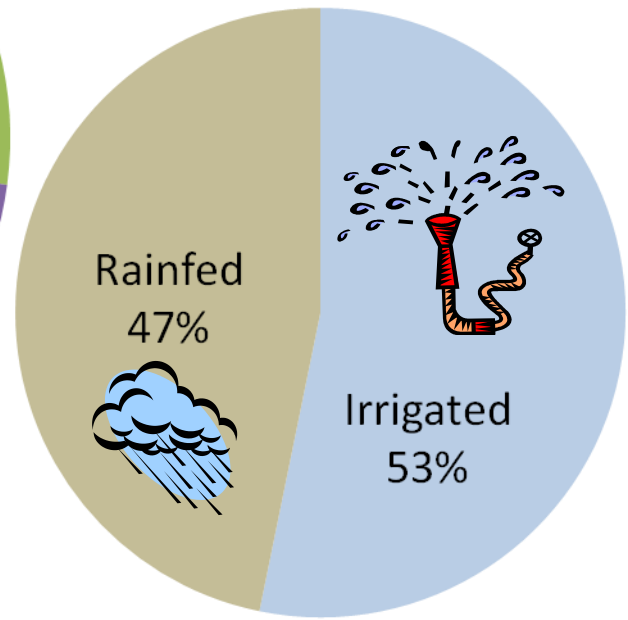
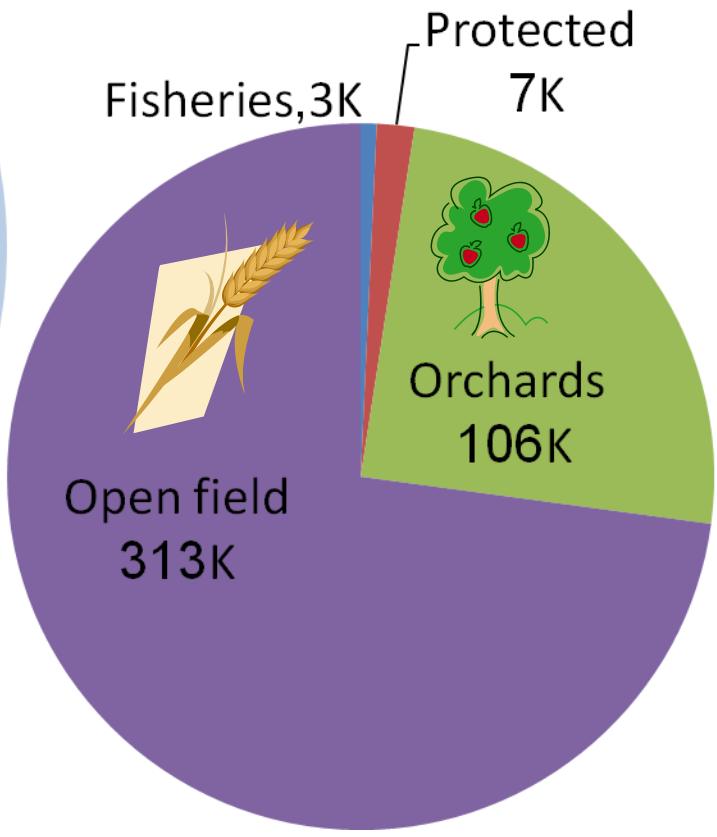
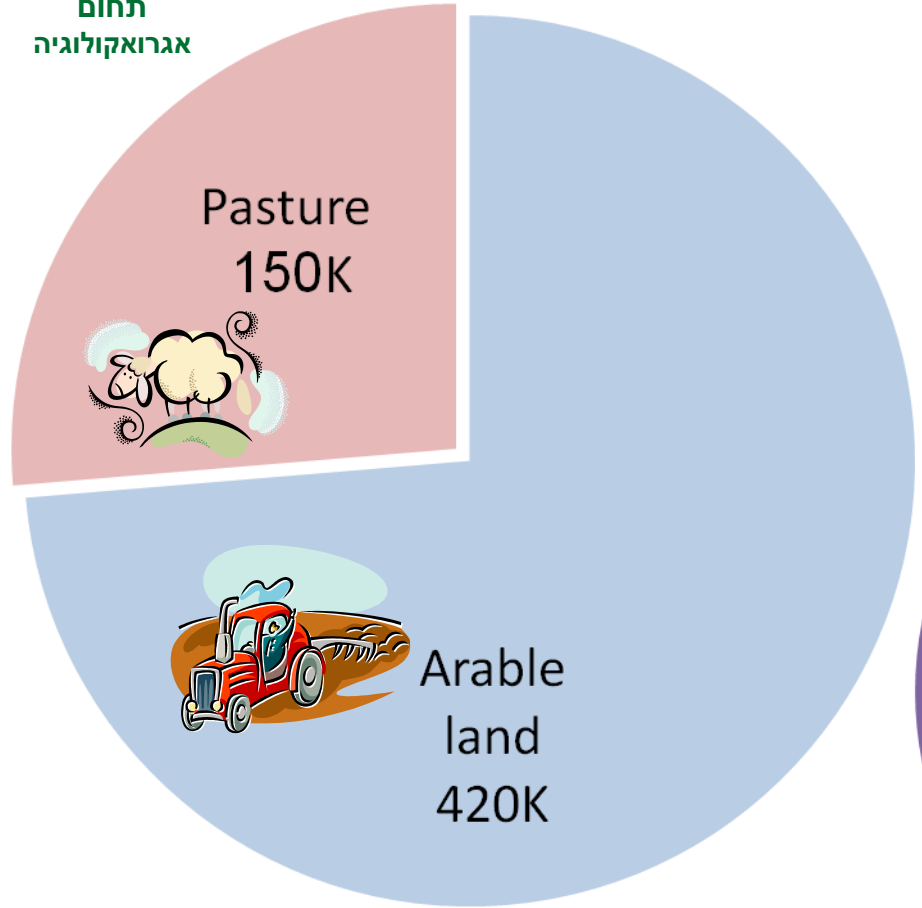
התמודדות עם שינוי אקלים



- האם החקלאות מושפעת משינוי האקלים?
- איך אנחנו יודעים את זה?
- כיצד לבסס חוסן חקלאות מותאמת-אקלים?
- כיצד יראה עתיד הספקת המזון?
- מה בנוגע לפליטות גזי חממה?



קצת על חקלאות ישראל



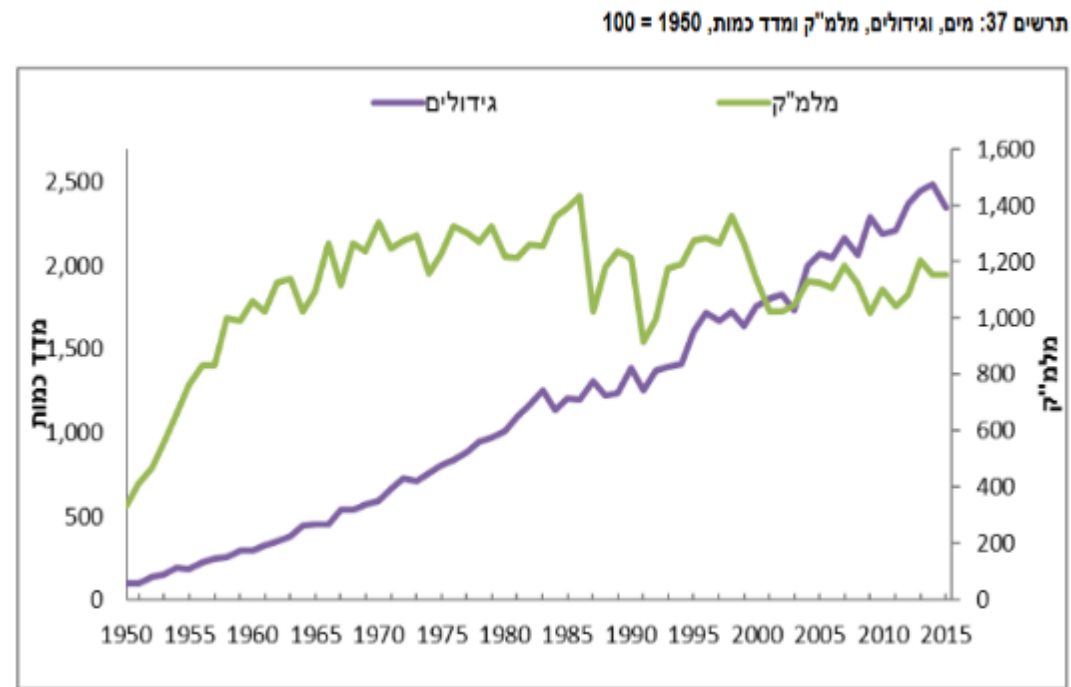
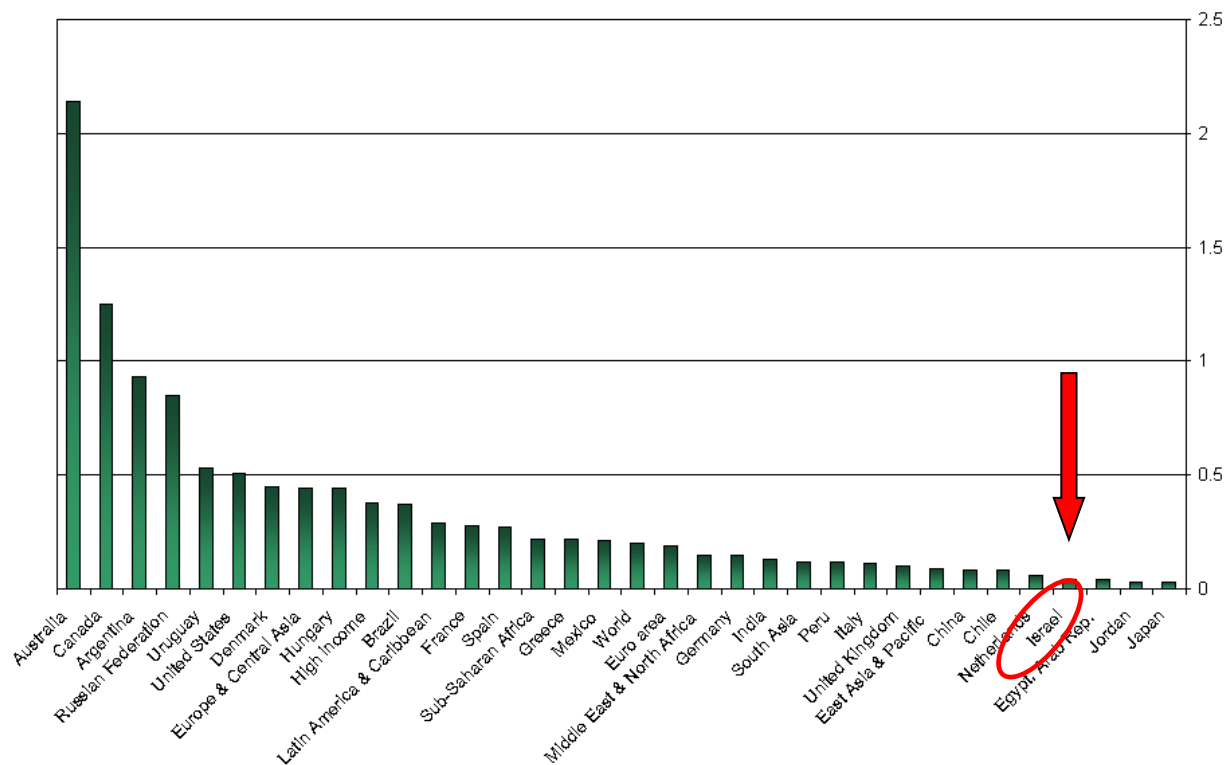
רק כ 20% מהשטח הקרקעי





תחום
אגרוקולוגיה

משאבי הטבע – משאבים במחסור



חקלאות משגשגת למרות מחסור במשאבי טבע – קרקע ומים



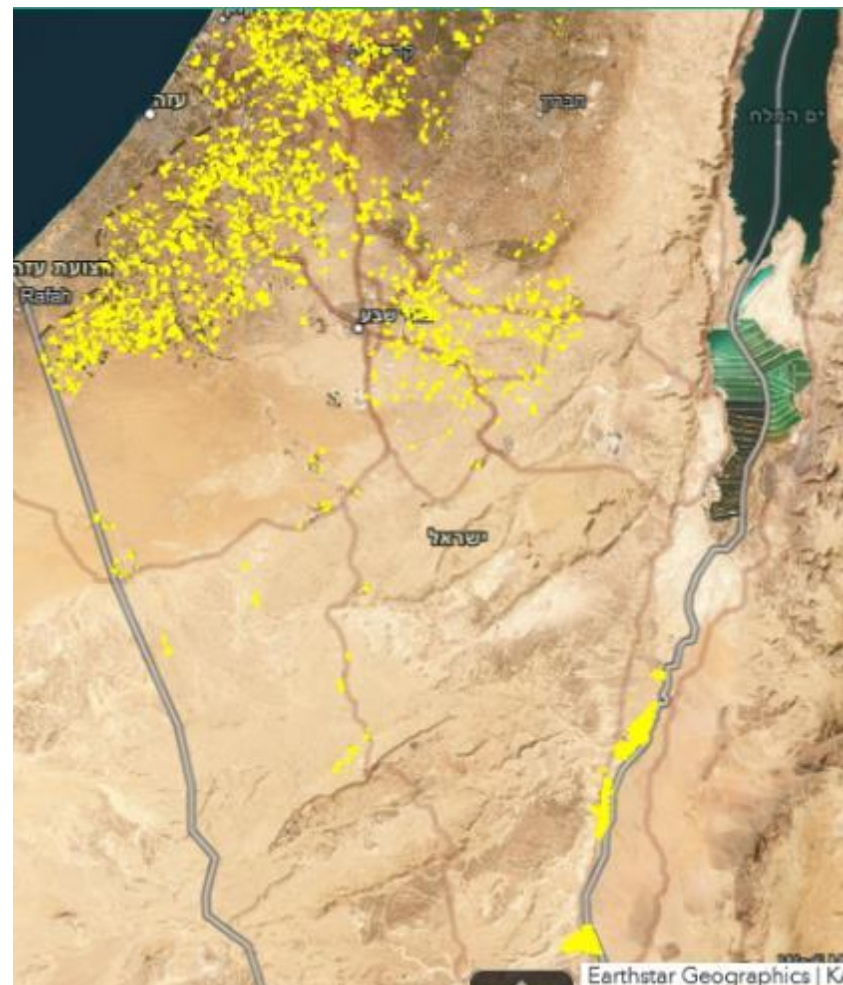
הנגב מרכז החקלאות הישראלית



גדיד תמרים – בקעת הירדן



פירות יער ותות שדה-שני ליבנה



מקור: אתר המפות של משרד החקלאות



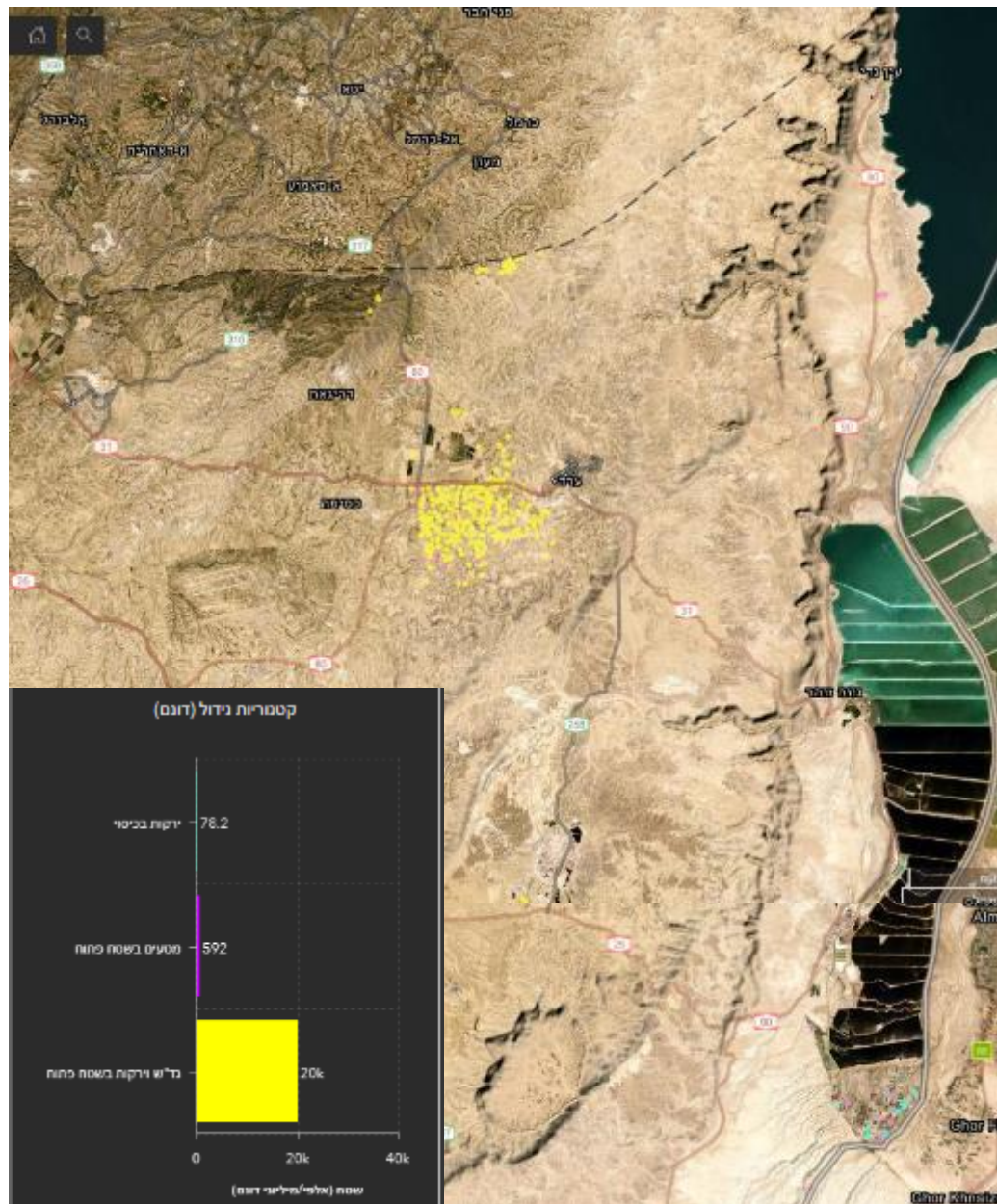


שקד - תל ערד / יתיר



20.6 אלף דונם:

- גידולי שדה
- מטעים
- ירקות
- תבלינים



מקור: אתר המפות של משרד החקלאות





השלכות עיקריות על החקלאות

חורף חם פגיעה בגידולי נשירים, שינוי דפוסי התפשטות ויכול

התבססות עבור מזיקים ומחוללי מחלות

גלי חום ואירועי שרב פגיעה ביבולים, פגיעה בפריחה, עודף קרינה.

אירועי קיצון נשירת חנטים ופרחים, התגברות נזקי ברד וקרה, הצפות

שינוי פריסת גשמים פגיעה בגידולי בעל (ללא השקיה), עליה בצריכת

מים, נזקי הצפות

תודה לדר' מריקה לינסקי (עמיתת תכנית ממשק לשעבר) על ארגון המידע



הערכת סיכונים (פיתוח ידע)

אתגרים וצרכים:

- מיפוי השלכות מורחב בעזרת סקר וראיונות (מכון שריד)
- מודלים חקלאיים-אקלימיים (ניהול משאבי סביבה, קרנפילד)
- מודלים כלכליים (ניהול משאבי סביבה)
- ניתוח עלות תועלת והמלצות מדיניות
- סקירת ספרות: חוסן מקורות היבוא באקלים משתנה



קידום מחקר תשתיתי

אתגרים וצרכים:

- השקעה בתשתיות מחקר
- תקציבי מחקר
- בנק הגנים- שיפור נגישות למאגרי חומרים גנטיים עולמיים
- השקעה בפיתוח הון אנושי למחקר חקלאי.



פתרונות יישומיים

אתגרים וצרכים:

- חיזוק הקרן לנזקי טבע
- סקר למידת פתרונות יישומיים מהשטח
- דגש על התמודדות אקלימית בהדרכה
- תיקצוב מחקר תשתיתי
- תמיכה בהשקעות אמצעים לחקלאות מותאמת-אקלים



מדיניות

אתגרים וצרכים:

- שמירה על קרקעות חקלאיות כתשתית מזון
- פיתוח תשתיות מים לחקלאות
- פיתוח היתרון האיכותי והמשאב האנושי
- חיזוק הייצור המקומי לאור הצפי למשבר עולמי

מיפוי מנופי הפחתת פליטות*



מתקנים פוטו-
וולטאיים: דו שימוש
בחקלאות

הפחתה בייצור חקלאי מקומי
ואצירת פחמן בחקלאות

הקטנת טביעת רגל פחמנית במערכות מזון מקומיות

ממשקי
חקלאות
משמרת

מערכות
בעלי חיים

דישון
(קרקעות
חקלאיות)

אובדן ובזבז מזון

שינויים בהרגלי
צריכה

טיפול
בפסולת

בחינת
אצירה
בגיזולים

פסולת
בעלי חיים

ייעול
אנרגטי
במיכון

צרכנות

חקלאות

שרשרת
הייצור

מקורות
חלבון
חלופיים
מהצומח

צריכת
מוצרים
מהחי

* שיפור המאזן בין קליטה ופליטה של גזי חממה



מיפוי מנופי הפחתה: יישום לטווח הקצר

מתקנים פוטו-וולטאים: דו שימוש בחקלאות



השבת חומר אורגני לקרקע (יישום זבל בע"ח)



מעבר לממשקי חקלאות משמרת



ייעול דישון חנקני





בקצרה

צעדי היערכות לשינויי האקלים

נגעים, מזיקים
ומחוללי מחלות

ביטוח חקלאי

הערכת סיכונים
וסיכויים לחקלאות

מחקר תשתיתי

פתרונות יישומיים
לחקלאות מותאמת

צעדים להפחתת פליטות גזי חממה

טיפול בזבל בע"ח

ממשק הזנה של מעלי
גירה

אצירת פחמן בחקלאות

ייעול דישון חנקני

הבטחת אספקת מזון

גיבוש יעדי אספקה
לייצור מקומי

פיתוח תשתיות מים
לחקלאות

שמירה על הקרקע
החקלאית

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



החקלאות רגישה מאוד לשינוי האקלים

הערכת סיכונים (וסיכויים) – תשתית ידע נחוצה לחקלאי ולרשויות

סל של כלים עבור החקלאות חיוני להבטחת ייצור חקלאי מזין ואיכותי

הסתגלות למצבי קיצון ולמחסור במים: יתרון החקלאות הישראלית

חלק מאמצעי ההיערכות תורמים גם למאזן פליטות גזי החממה

סיכום



צוות להתמודדות החקלאות עם שינויי האקלים

לכבוד,
 חני שניר, מנהל שה"מ
 ערן אטינגר, סמנכ"ל ניהול משאבי הסיכונים
 ד"ר גדעון טומורוב, מנכ"ל חקלאות מקיימת והערכת לשינוי אקלים, שה"מ
 ד"ר מיטל בלאיש, אחראי נושא (אמידמולוגיה) וסגן מנהל המכון, שירותים וטרינרים
 טר מרק טרל, מנהל תחום אגרומטאורולוגיה, אגף שימור קרקע וניקוז
 גבי דניאלה כפרי, מנהלת תחום (הרבולונ), הגנת הצומח
 ד"ר אורית שמואלי, מנהלת תחום בקרת מחקר, מדען ראשי
 ד"ר רואי בן דוד, חוקר במכון למדעי הצמח, מכון וולקני
 ד"ר מועמר חאגי יחיא - מנהל תחום ביטוח בחקלאות, השקעות ומימון
 ד"ר יעל קחל, מנהלת תחום בכירה מחקר, כלכלה ואסטרטגיה

א.ג.א

שלום רב,

הנדון: מינוי צוות להתמודדות החקלאות עם שינוי אקלים

בשנים האחרונות אנו עדים להשפעתם הנרחבת של שינויי האקלים על החקלאות בישראל ובעולם, וכדוגמה לכך השיאים האקלימיים השונים הנשברים פעם אחר פעם. השפעות אלו צפויות אלו להתגבר בשנים הקרובות. השינויים הנפשיים כוללים לא רק עליה בטמפרטורת יום ולילה, אלא גם פחיתה במשקעים (ירידה בסך המשקעים יחד עם עליה בשכיחות תקופות יובש ארוכות מחד, ופריק גשם עזים מאידך), תזוזת משך העונות ובעליה בשכיחות אירועי קיצון כגון גלי חום, אירועי ברד, רוחות סער ועוד.

חקלאות חשובה מאוד לשינוי האקלים, ומעטים רבות החקלאים עובדים מול איתני הטבע עם סל כלים חסר ומגובל. בעקבות כך עלול להיווצר חססור זמני או מתמשך בהספקת הוצרת חקלאית ובקיימות הכלכלית של הגידולים החקלאים. בנוסף, תתכן החמרה של מצבי קיצון כגון שיטפונות, סחף קרקע, ונגעים שונים המגעים בצומח ובמשיקי החי, בעצים ובמיעור שעמידו את החקלאי הישראלי במני אתגרים חדשים ומשמעותיים לאור הצורך בבחינה מקיפה של השפעות שינויי האקלים על החקלאות ויצירת כלים להתמודדות עימם, אני ממנה אתכם כצוות היגוי משרדי שתפקידו יהיה כדלקמן:

- א. מיפוי הנושאים והתחומים שבהם קיימים ממשקים רוחביים בנושא שינוי אקלים בין יחידות בתוך ומחוץ למשרד.
- ב. פיתוח מודל להערכת כמותית וכלכלית של השלכות שינוי אקלים (סיכונים וסיכויים) ושל צעדי היערכות אליהם, על סמך המידע הקיים על הנישות אקלימיות ענפית, ועל סמך הידע האקלימי המצטבר.
- ג. גיבוש סל של כלים לעידוד מעבר לחקלאות מותאמת אקלים והפעילה מתואמת שלהם.
- ד. סנכרון ותיאום הפעילות המשרדית בנושא.
- ה. ייצוג המשרד בכל הקשור לנושא שינוי אקלים מול גופים נוספים ובהתאם להחלטות הממשלה השונות הקשורות לנושא.

בראש הצוות יעמדו ערן אטינגר - סמנכ"ל ניהול משאבי סיכונים וחני שניר-מנהל שה"מ. עבודת הצוות תרכיז על ידי מרק טרל מנהל תחום אגרומטאורולוגיה וד"ר גדעון טומורוב מנכ"ל חקלאות מקיימת והערכת לשינוי אקלים בשיתוף הצוות יתפקד בניגוי יחידות נוספות במשרד לפי הצורך.

בברכה,

ד"ר נחום איצקוביץ'
 מנהל הכללי
 משרד החקלאות ומיתוח הכפר

תחומי פעילות

הערכת סיכונים
 לענפים חקלאיים

חקלאות-מותאמת
 אקלים

התמודדות עם נגעי
 חקלאות

מדיניות אקלים

צוותי עבודה

הערכת סיכונים וסיכויים
 לחקלאות בהובלת מרק
 פרל וגדעון טופורוב

מחקר תשתיתי ופערי
 ידע בהובלת רואי בן דוד

קבוצת עבודה נגעים,
 טפילים ומזיקים בהובלת
 דניאלה כפרי

מדיניות ואסטרטגיה
 בהובלת יעל קחל

פתרונות יישומיים
 לחקלאות מותאמת אקלים
 בהובלת ענת זיסוביץ-חריט

ניתוח כלכלי של נזקי
 חקלאות מנתוני ביטוח
 בהובלת מועמר חאגי יחיא

ועדת היגוי התמודדות עם שינוי אקלים בחקלאות

פגעים ומזיקים

מדיניות

פתרונות לחקלאות
מותאמת אקלים

הערכת סיכונים

קבוצת עבודה פגעים,
טפילים ומזיקים בהובלת
דניאלה כפרי

מדיניות ואסטרטגיה
בהובלת יעל קחל

מחקר תשתיתי ופערי ידע
בהובלת רואי בן דוד

הערכת סיכונים וסיכויים
לחקלאות בהובלת מרק
פרל וגדעון טופורוב

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

פתרונות יישומיים
לחקלאות מותאמת אקלים
בהובלת ענת זיסוביץ-חריט

שלב א'

שלב ב'

כלי ניהולי

במקביל

מיפוי ראשוני השלכות
אקלימיות בגידולים
בישראל

הגדרת מדדים
אקלימיים משמעותיים
בחקלאות

ניתוח מגמות
ותחזיות אקלימיות

הערכת סיכונים (וסיכויים)

- מיפוי השלכות- סקר מורחב וראיונות
- בחירת ענפים
- מודלי אקלים-יבול
- מודלי צריכת מים
- מדדים נוספים
- מודלים כלכליים
- ניתוח עלות-תועלת
- המלצות מדיניות

כלי להדרכת חקלאים

כלי למקבלי החלטות לתכנון מדיניות

הפצת ידע

תמיכה בחקלאים באמצעי
הסתגלות וביטוח

שיפור תשתיות מחקר
והשלמת פערי ידע

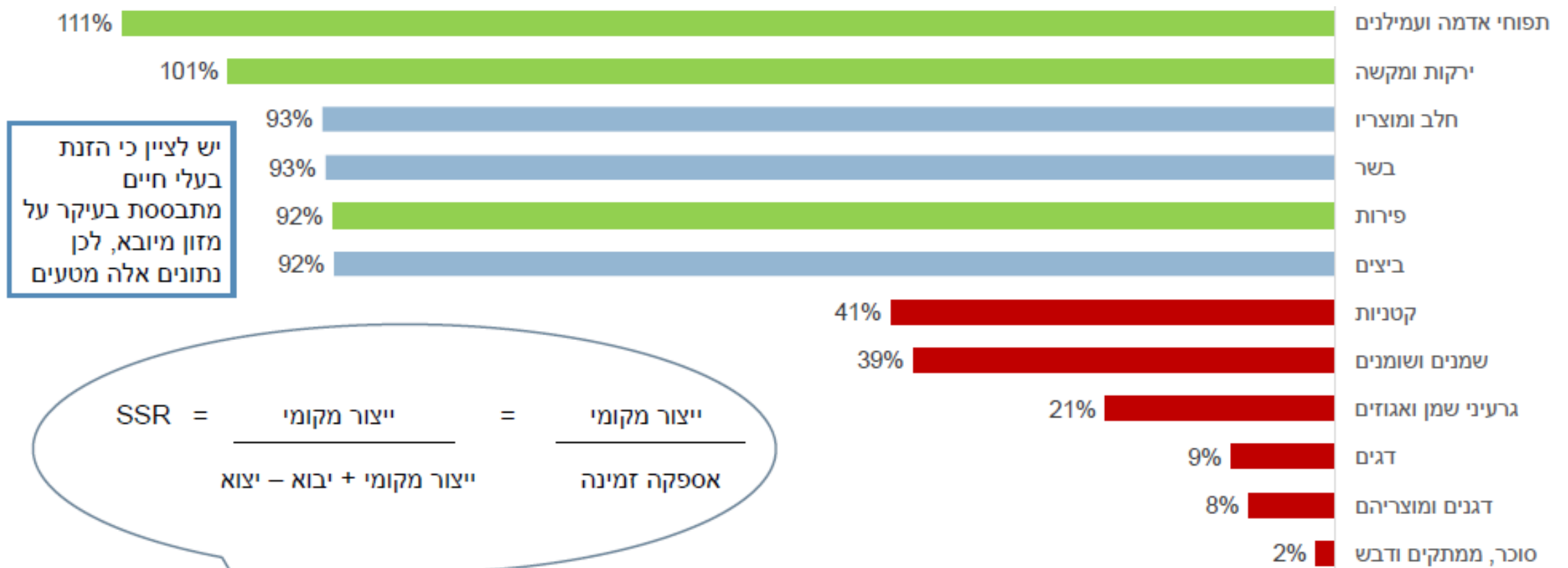
קידום מחקר קצר-טווח
מוכוון פתרונות

התאמת מערך ניטור
וביעור נגעים לאתגרים

ביטחון מזון

שיעור עצמאות מזון בישראל, 2020

Self Sufficiency Ratio*



*מדד זה מתייחס לאחוז היצור המקומי מתוך האספקה הזמינה מקור הנתונים: למ"ס; עיבוד: משרד החקלאות ופיתוח הכפר
 משרד החקלאות ופיתוח הכפר - החטיבה למחקר, כלכלה ואסטרטגיה

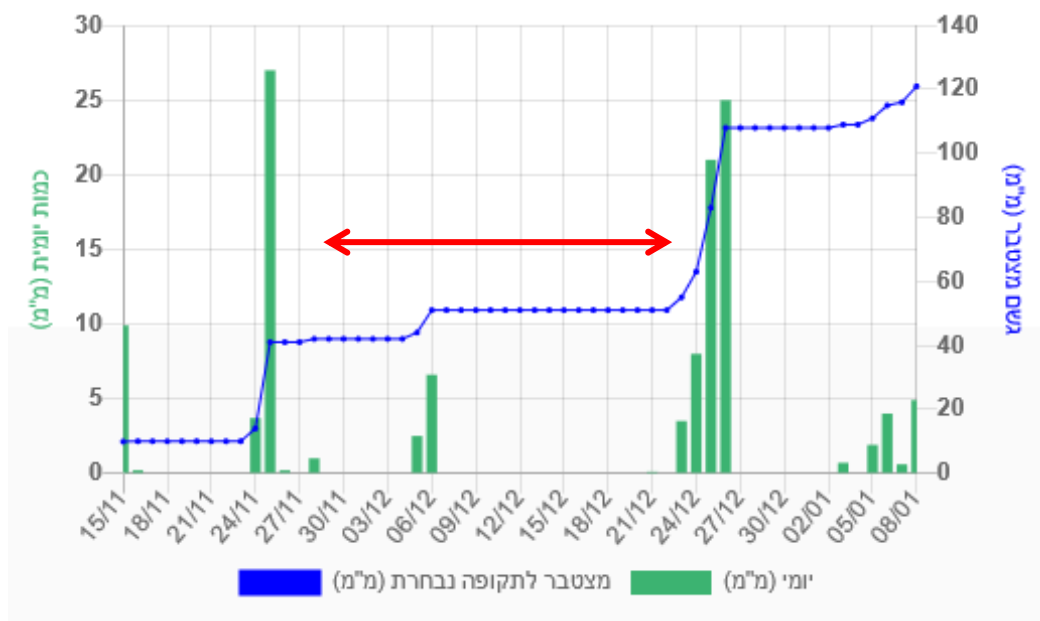




עמק האלה- התייבשות חיטה

נתיב הל"ה: כמות יומית ומצטברת לתקופה

15/11/2022 מצטבר החל מ:
 8/1/2023 עד:



מקור:
 השירות המטאורולוגי

71%

135 מ"מ

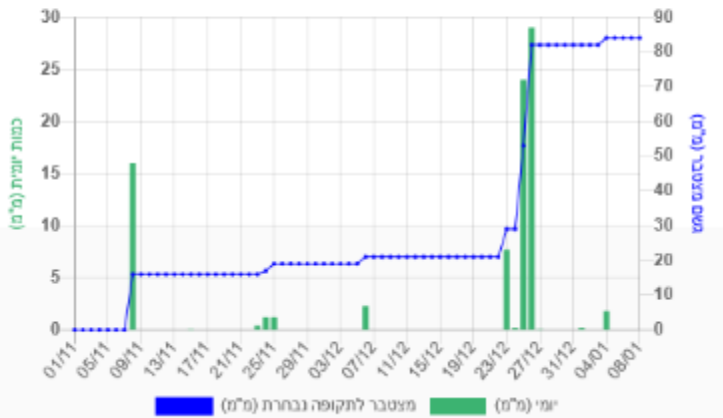
סך משקעים
 ביחס לממוצע



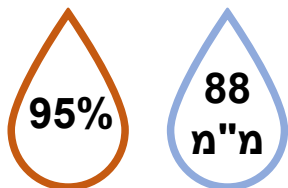
מקור: השירות המטאורולוגי

חוות הבשור: כמות יומית ומצטברת לתקופה

מצטבר החל מ: 1/11/2022
עד: 8/1/2023



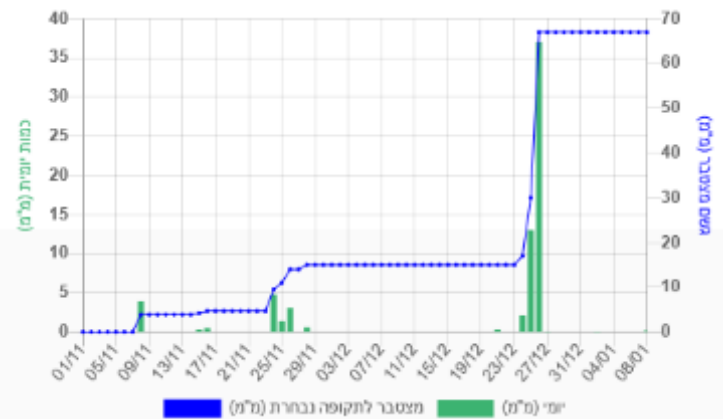
עד לפני שבוע:



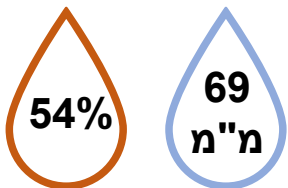
נגב מערבי - קושי בהצצת חיטה

להב: כמות יומית ומצטברת לתקופה

מצטבר החל מ: 1/11/2022
עד: 8/1/2023



עד לפני שבוע:

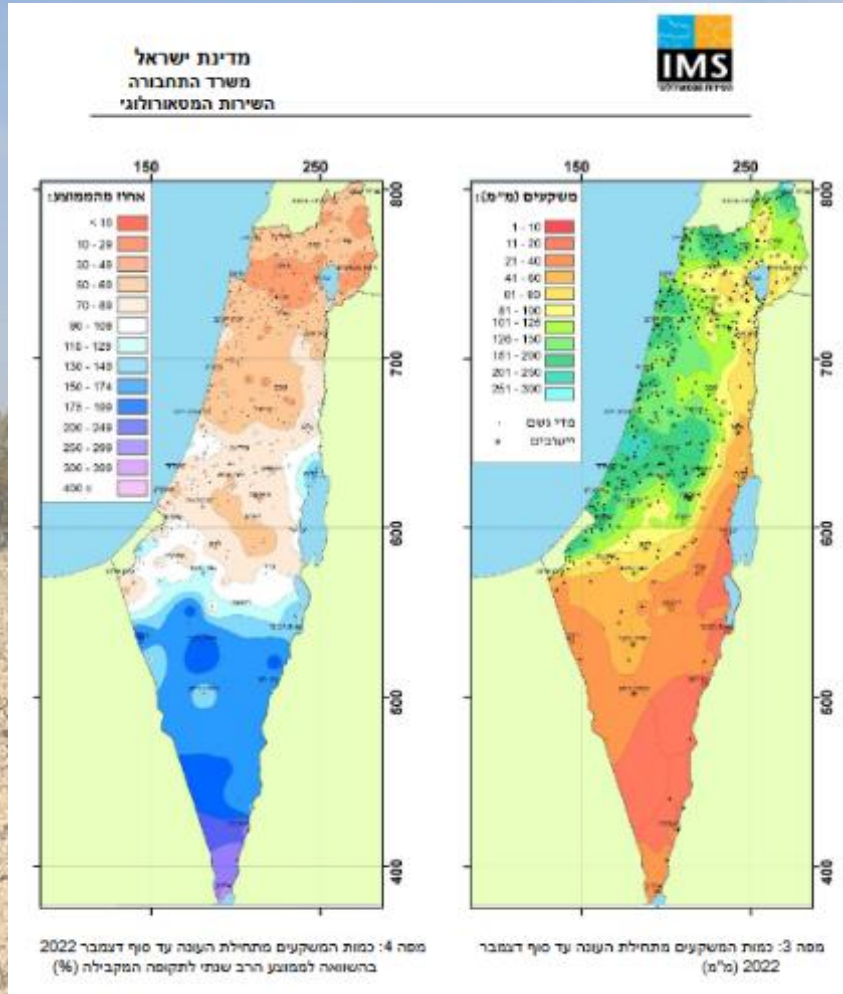


נגב מזרחי - התייבשות חיטה





חורף 2022/3 – סיכום ביניים



מדינת ישראל
משרד התחבורה
השירות המטאורולוגי

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

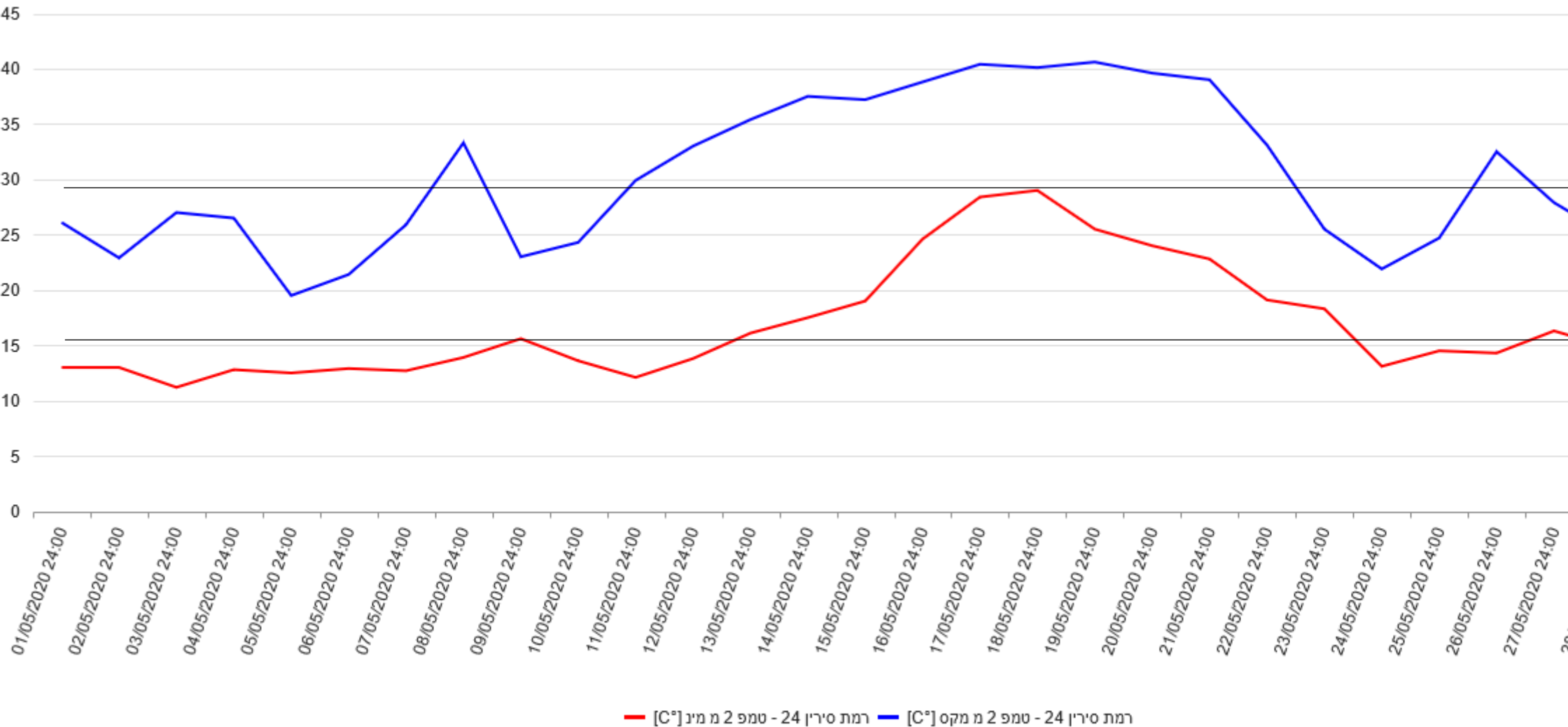
| הפרש מהממוצע 2020-1991 | נובמבר 2022 | | תחנה | |
|---------------------------|-------------|------|------|-------|
| | | | | |
| +1.3 | +1.9 | 11.1 | 21.7 | הנגב |
| +1.8 | +1.8 | 10.8 | 18.3 | |
| +1.8 | +2.2 | 10.5 | 21.7 | |
| +1.3 | +1.9 | 6.9 | 19.2 | |
| +2.1 | +1.4 | 17.0 | 23.8 | הערבה |
| +1.3 | +1.3 | 12.2 | 22.4 | |
| +2.6 | +1.5 | 11.8 | 22.6 | |
| +2.1 | +1.7 | 14.2 | 24.9 | |

מקור: השירות המטאורולוגי



אי 2020 – שרב קיצוני פוגע בענפי החקלאות

שם תחנה: רמת סירין 24, סוג: ממוצע, זמן מיצוע: 24 שעות, תקופה: 00:01 01/05/2020 - 00:00 31/05/2020





מאי 2020 – שרב קיצוני פוגע בענפי החקלאות

מדינת ישראל
משרד התחבורה
השירות המטאורולוגי



נתוני טמפרטורה בגל החום 14 עד 21 במאי 2020

| תחנה | טווח טמפרטורות בגל החום (מ"צ) | ערך שיא בגל החום (מ"צ) | רצף ימים מעל ערך סף (מ"צ) בגל החום |
|------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| עכו | 36 עד 40 | 39.9 | 7 ימים מעל 35 |
| חיפה (שדה תעופה) | 35 עד 40 | 40.0 | 6 ימים מעל 35 |
| עין החורש | 40 עד 42 | 42.6 | 6 ימים מעל 40 |
| תל אביב חוף | 32 עד 41 | 41.3 | 6 ימים מעל 32 |
| הכפר הירוק | 41 עד 43 | 43.5 | 5 ימים מעל 41 |
| בית דגן | 41 עד 43 | 42.7 | 5 ימים מעל 40; 6 ימים מעל 38 |
| נגבה | 38 עד 42 | 42.4 | 5 ימים מעל 40; 6 ימים מעל 38 |
| צפת הר כנען | 33 עד 35 | 35.2 | 6 ימים מעל 33 |
| תבור | 38 עד 42 | 42.0 | 8 ימים מעל 38; 6 ימים מעל 40 |
| אבני איתן | 38 עד 41 | 40.9 | 7 ימים מעל 38 |
| ירושלים | 35 עד 38 | 38.1 | 8 ימים מעל 35 |
| מעלה אדומים | 38 עד 40 | 40.0 | 8 ימים מעל 38 |
| בית ג'מל | 40 עד 42 | 41.5 | 6 ימים מעל 40 |
| עפולה ניר העמק | 40 עד 43 | 42.8 | 7 ימים מעל 40 |
| כפר בלום | 39 עד 43 | 43.0 | 8 ימים מעל 39 |
| צמח | 40 עד 44 | 44.2 | 7 ימים מעל 40 |
| בשור | 39 עד 43 | 42.6 | 6 ימים מעל 39 |
| דורות | 40 עד 43 | 43.0 | 6 ימים מעל 40 |
| ערד | 38 עד 40 | 39.7 | 6 ימים מעל 38 |
| באר שבע | 41 עד 43 | 43.5 | 6 ימים מעל 41 |
| שדה בוקר | 38 עד 40 | 40.3 | 7 ימים מעל 38 |



צילום: ניצן סנש



התייבשות שתילי אבוקדו



גליל מערבי- התייבשות חנטי אבוקדו בשרב

נזקי חום בלימון, מנגו ובצל

צילום: מדריכי שה"מ בהווה ובעבר: עמירם לוי-שקד, שמשון עומר קליף להב ניצן סנש מדריך סוב-טרופיים (לשעבר בשה"מ)

עליה בסיכון לחורף יבש בתחילתו

| מה המצב בנוב' ודצמ' 2022 | | מיעוט משקעים בחודשי דצמבר בעבר | | תקופת יובש ארוכה בחודשי נוב' ודצמ' בעבר | | מדד |
|--------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------|---|-----------|------------|
| משקעים (מ"מ) | ימי יובש רצופים | פחות מ 50 מ"מ | | יותר מ 25 יום | | ערך |
| 2022-3 | | 1990-2017 | 1950-1989 | 1990-2017 | 1950-1989 | |
| 76 | 25 | 25% | 12.5% | 17% | 7% | נאות מרדכי |
| 121 | 14 | 18% | 15% | 17% | 7% | מעין ברוך |
| | | 39% | 28% | 24% | 7% | אשדות יעקב |
| | | 21% | 5% | 14% | 7% | יראון |
| 77 | 18 | 36% | 25% | 21% | 7% | איילת השחר |

ירידה במספר ימים קרים (מתחת ל 18°C) ב 30 השנים האחרונות*

אילון: 11 ימים

דפנה: 6 ימים

צפת: 5 ימים

אבני איתן: 2.4 ימים

תבור: 11 ימים

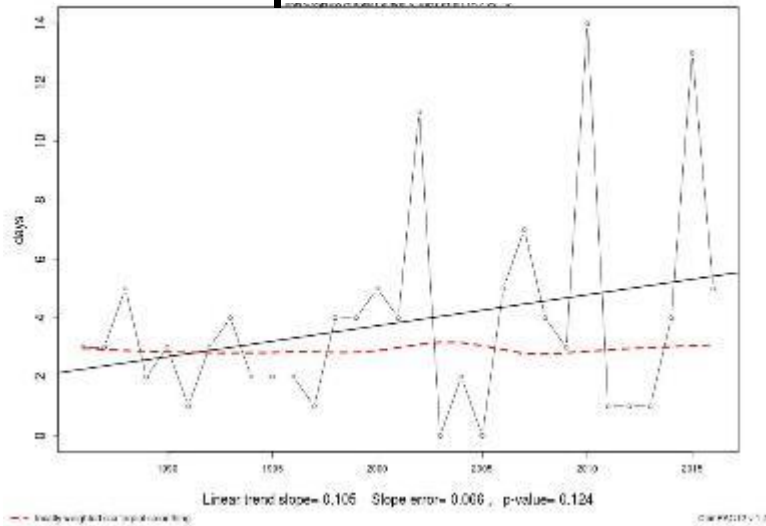
בית ציידא: 6 ימים

ירידה גם במספר הימים מתחת ל 12°C

*לא תמיד מדובר במגמות מובהקות

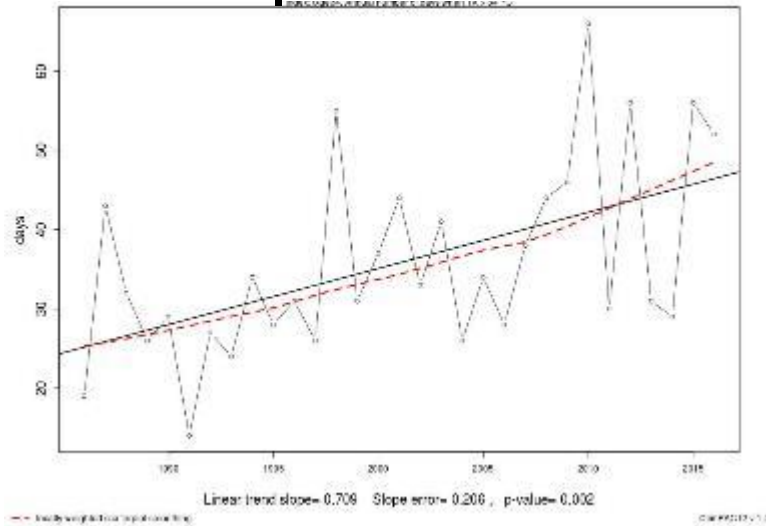
עליה חדה בשכיחות גלי חום ב 30 השנים האחרונות

אבני איתן



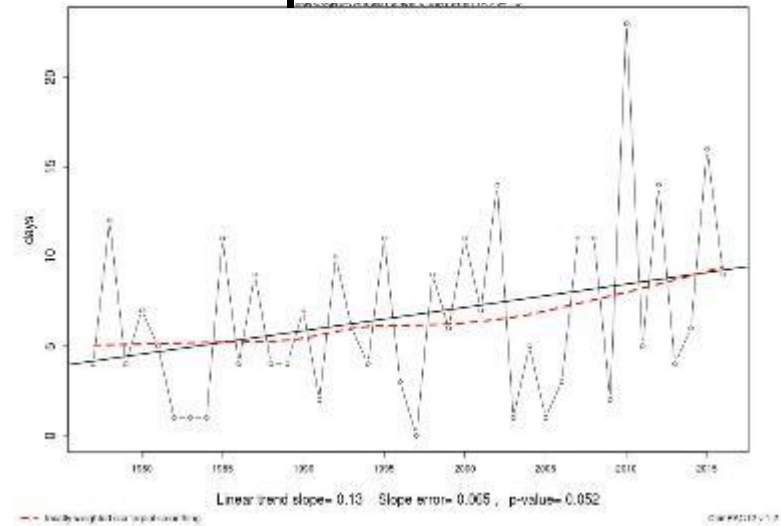
מס' ימים < 38

אבני איתן



מס' ימים < 34

מרום גולן



מס' ימים < 34