

משבר האקלים ומערכות מזון בישראל

פרופסור נגה קרונפלד-שור, מדענית ראשית, המשרד להגנת הסביבה



המשרד להגנת הסביבה



1

האתגר:

מניעת רעב, השמנה ותחלואה: גישה לתזונה בריאה ובטוחה לכל ובכל עת תוך שמירה על הסביבה:

- אופטימיזציה של השימוש במשאבי הטבע
- הגנה על הסביבה
- מניעת פגיעה ביכולת שלנו ושל הדורות הבאים ליצר מזון בריא לכל
- מערכות מזון עמידות לזעזועים ואסונות



2

מערכות מזון אחראיות למעל מ 30% מפליטות גזי החממה בעולם כ 70% מתוכם מחקלאות

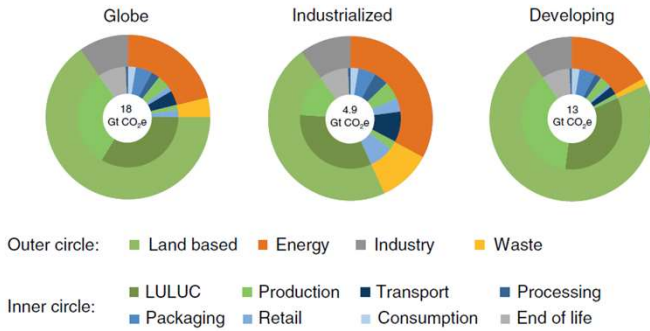
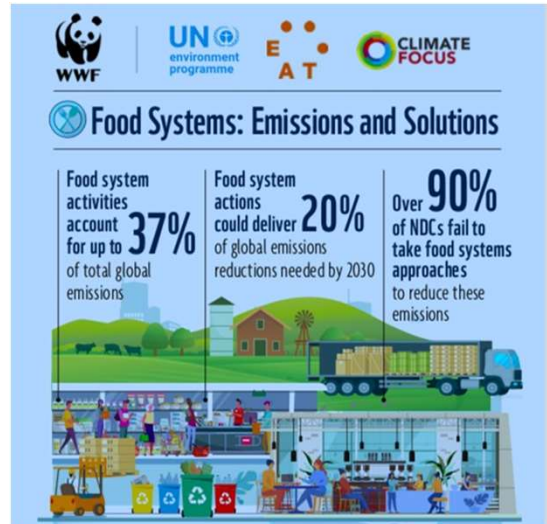


Fig. 1 | GHG emissions from the food system in different sectors in 2015. Total GHG emissions (including CO₂, CH₄, N₂O and F-gases) are expressed as CO₂e calculated using the GWPI00 values used in the IPCC AR5, with a value of 28 for CH₄ and 265 for N₂O.



Crippa et al. 2021 Nature Food

3

שינוי האקלים הוריד את הפרודוקטיביות החקלאית העולמית

מסנת 1962:

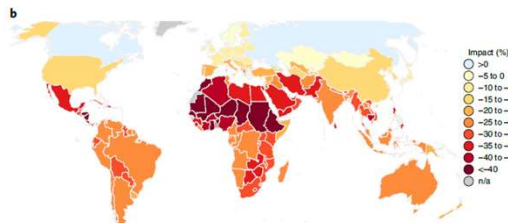
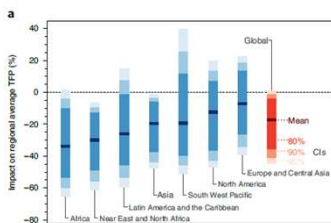


Fig. 5 | Global, regional and country-level impacts of ACC. a, Impact estimates for each region reflecting various sources of uncertainty. The coloured bands represent 95%, 90% and 80% confidence intervals (CIs) that reflect climate uncertainty (from GCMs), econometric uncertainty (from the estimation) and specification uncertainty (from the choice of the econometric model) (Methods). b, The colour in the map corresponds to the ensemble mean impact for each country based on these three sources of uncertainty.

Ortiz-Bobea et al. 2021, Nature climate change

- שינוי האקלים הביא לירידה של 21% בפרודוקטיביות החקלאית, שווה ערך ל 7 שנים של גידול בפרודוקטיביות.
- ההשפעה משמעותית יותר באקלים חם כמו אפריקה, דרום אמריקה והקריבים (ירידה של 26-34% בפרודוקטיביות).
- למרות ההתפתחות הטכנולוגית, רגישות הגידולים עולה.

4

שינוי האקלים משנה את תמהיל הפחממות למול הויטמינים בגידולים

האריז

משבר האקלים מזמן בעיה מטרידה ולא מדוברת: הצמחים יהפכו לג'אנק פוד

צמחים זוללים את הפחמן שפלטנו לאוויר, והופכים אותו לסוכר — על חשבון ויטמינים. ככל שיהלך הזמן, המזון שלנו יהיה הרבה פחות מזין

קריאת נ | שיתוף | 31 |

רוצים לקרוא תקציר של הכתבה?

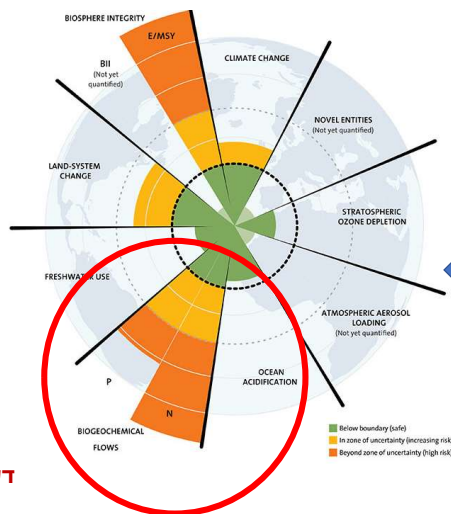
כשם שהקטנים שנחצים על פניו של אדם מספרים על עברו, כך נחצו הסופרים הקדומים של דור הארץ בחריצי סלעים ובשולי בעלי חיים. העדויות העתיקות מספרות לנו כי אם אדם בן זמננו היה חוזר 55 מיליון שנים לאחור ותבקר בקוטב הצפוני הוא היה חושב שתעה בדרך והגיע לאיים הקרביים. בתקופה היא צמחו בנירלנד יערות רחבי עלות. תנועת שני רורהחיה טיהי קהום הילז על חויוו הוורוים על חה עידחה או יוחר



אבי גרזן
החיות במיל
2023 10/25 04

- בנוכחות ריכוזי פד"ח גבוהים צמחים מייצרים עודף פחממות שמדלדלות את תכולתם של החלבונים, ויטמינים ומינרלים הנחוצים לקיום חיים.
- הירידה בערכם התזונתי של העצים והצמחים עלולה להשפיע על כל הניזונים מהם במעלה שרשרת המזון ולהניע הרעבה של מערכות אקולוגיות שלמות.
- מחקרים בהם גודלו אורז, חמוס וחיטה תחת ריכוזי הפחמן הדו-חמצני הצפויים באמצע המאה מראים ירידה של עשרות אחוזים בתכולת הויטמינים והמינרלים.

לחצי הייצור החקלאי אינם מוגבלים לפליטות גזי חממה



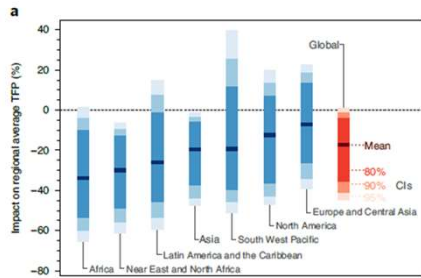
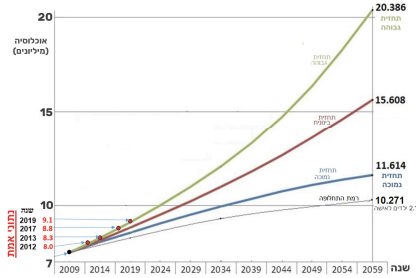
דשנים

ייצור שאינו יעיל באיכות ובכמות מביא לפגיעה גדולה עוד יותר בסביבה על מנת לספק את אותם הצרכים ("עושים פחות מיותר")

השימוש המוגבר בדשנים (P+N) לדוגמה הביא לחריגה מהגבולות הפלנטריים

גודל אוכלוסייה, שינוי אקלים ובטחון מזון

תחזית הלמ"ס לאוכלוסיית ישראל



Ortiz-Bobea et al. 2021, Nature climate change

אוכלוסיית העולם גדלה

בעקבות שינוי האקלים:

- הפרודוקטיביות החקלאית יורדת

- ירידה באיכות (תכולת חלבונים, ויטמינים ומינרלים)



אי ביטחון תזונתי

7

חמישה אפיקי פעולה



2

צריכה בת קיימה

- 2.1 לאפשר ולעודד אנשים לצרוך וליהנות ממזון בריא ובר קיימה
- 2.2 למנוע אבדן ובזבז מזון ולעודד מעבר לכלכלה מעגלית



1

מזון בריא ובטוח וזמין לכל ובכל זמן

- 1.1 קידום ביטחון מזון ומיגור הרעב
- 1.2 שיפור הגישה לתזונה בריאה
- 1.3 קידום בטיחות מזון

8

חמישה אפיקי פעולה



4

פרנסה ושוויון במערכות המזון

- 4.1 שוויון הזדמנויות במערכות המזון
- 4.2 העסקה מכבדת
- 4.3 קידום מערכות מזון מקומיות



3

ייצור בר קיימה של מזון

- 3.1 הגנה על אקוסיסטמות טבעיות
- 3.2 הפיכת מערכות המזון ליעילות ובנות קיימה
- 3.3 שיקום אקוסיסטמות פגועות

9

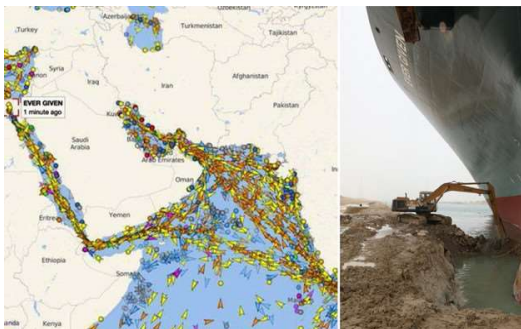
חמישה אפיקי פעולה



5

מערכות המזון חסינות ועמידות בפני אסונות וזעזועים

- 5.1 ניהול סיכונים במערכות המזון
- 5.2 מזון כמשאב ציבורי וחלק מזכויות האדם (ולא רק סחורה)
- 5.3 הסתגלות מערכות המזון לשינוי האקלים



10

ועדת הערכות מערכות מזון לשינוי אקלים



11

וועדת יישום הערכות מערכות מזון לשינוי אקלים

שבע קבוצות עבודה

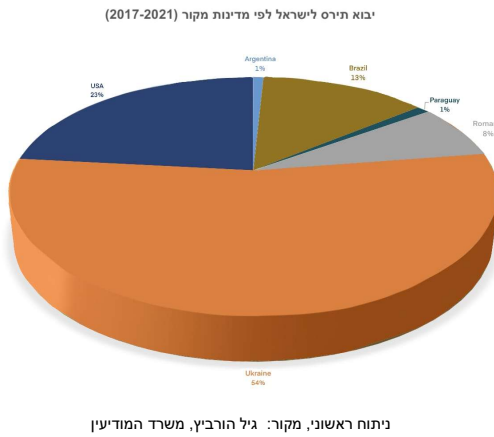


1. ייבוא מזון בראי שינוי אקלים (בהובלת משרד המודיעין)
2. ייצור מקומי (בהובלת משרד החקלאות ופיתוח הכפר)
3. צמצום אובדן ובזבוז מזון (בהובלת המשרד להגנת הסביבה)
4. בריאות וחינוך (בהובלת אגף תזונה במשרד הבריאות, משרד החינוך, ומשרד החקלאות)
5. חדשנות טכנולוגית במזון (בהובלת שירות המזון במשרד הבריאות)
6. פליטות ממערכות מזון ליצור חלבון מהחי ביבשה (בהובלת המשרד להגנת הסביבה ומשרד החקלאות, בשיתוף עם ה-UN Food and Agriculture Organization)
7. ביטחון מזון אזורי (INSS)

מסמך מדיניות ב 2023

12

ייבוא מזון בראי שינוי אקלים (בהובלת משרד המודיעין)



לפי הערכה שבוצעה במסמך המדיניות "בטחון מזון לאומי בישראל" (מכון יסודות), בשנת 2019 מקורן של כ-80% מהקלוריות באספקת המזון השוטפת של ישראל היה בייבוא מזון.

ההמלצה העיקרית של קבוצת עבודה 1:

בניית מודל ניהול סיכונים עבור שרשראות אספקת המזון לישראל

1. מיפוי זיהוי מרחבי התלות הרגישים לשיבושים
2. ניתוח האתגרים והסיכונים ברמה הלאומית לזמינות ולהיצע של מזון מיבוא מול תרחישי משבר פוטנציאליים.
3. בניית מודל לניתוח ולניהול סיכונים עפ"י פרמטרים עיקריים של הסתברות האיום ותוחלת הנזק בטווח הבינוני והארוך לבחינת נגישות ישראל לסוגי מזון חיוניים בייבוא.
4. גיבוש המלצות למדיניות מול סיכונים עם סבירות/תוחלת נזק גבוהים.

13

Drought and flood risks and societal damages are projected to increase with every degree of global warming (*medium confidence*). Over large areas of northern South America, the Mediterranean, western China and high latitudes in North America and Eurasia, extreme agricultural droughts are projected to be at least twice as likely at 1.5°C global warming, 150 to 200% more likely at 2°C warming, and over 200% at 4°C (*medium confidence*). Due to the combined effects of water and temperature changes, risks to agricultural yields could be three times higher at 3°C compared to 2°C (*medium confidence*). {ES-Ch4}

Observed and projected impacts from climate change in the water cycle for human managed systems and crop yield productivity.

Most regions have already experienced negative impacts on the water cycle and agricultural productivity.

Direction of impact
 + Positive
 - Negative
 ○ Mixed

Confidence in attribution to climate change
 Observed / Projected*
 ● Low
 ● Medium
 ● High

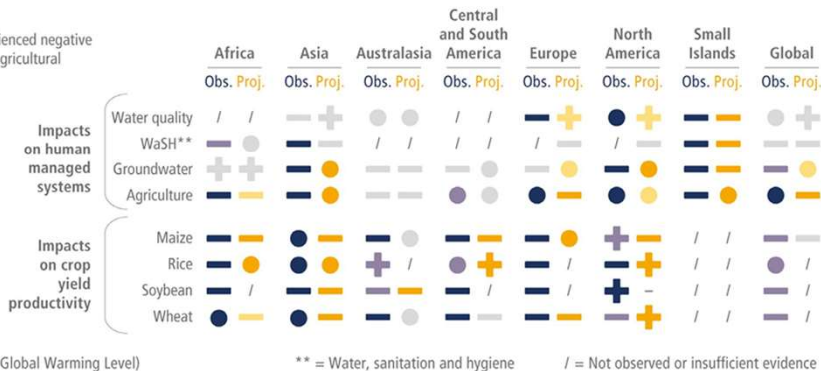
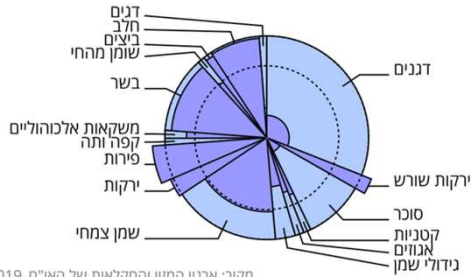


Figure 2: Projected impacts are for RCP4.5 mid 21st century, taking into account adaptation and CO₂ fertilisation for the crop yield productivity {4.3.1, 4.2.7, 4.5.1, Figure 4.2, 5.5.3, 5.4.1, Figure 5.3, Figure 9.22, 15.3.3, 15.3.4} [Figure TS.6c].

14

ייצור מקומי (בהובלת משרד החקלאות ופיתוח הכפר)

התרומה האגרנטית (קלורית) של סוגי מזון שונים לתזונה הממוצעת (פרוסות) ושיעור הייצור בישראל של אותו מוצר (החלק הכהה בכל פרוסה)



מקור: ארגון המזון והחקלאות של האו"ם, 2019
ד"ר פייטלסון דה מרקר

1. הבטחת אספקת מזון מייצור מקומי

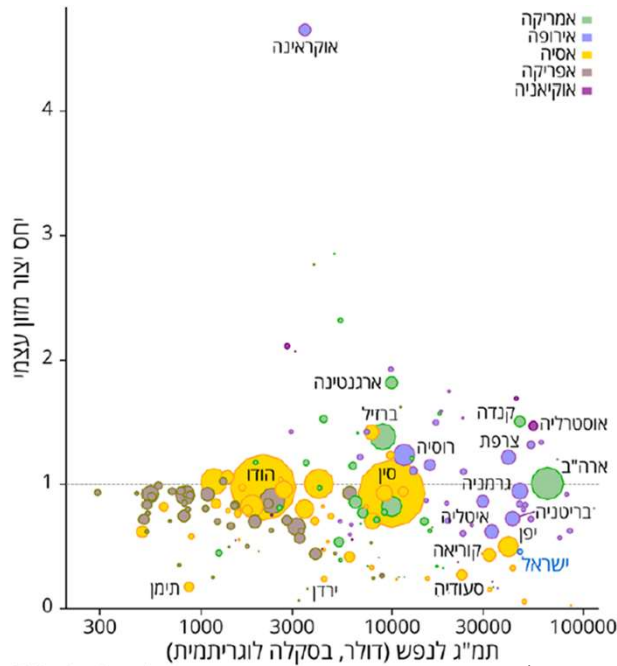
- ניתוח יכולת אספקת המזון מייצור מקומי
- הגנה על קרקעות חקלאיות
- פתרונות רגולטוריים לשימוש של עריכה גנומית בחקלאות

2. היערכות הייצור החקלאי המקומי

- מחקר תשתיתי
- פתרונות יישומיים לחקלאות מותאמת אקלים
- הערכת סיכונים וסיכויים לחקלאות ישראל כתוצאה משינויי האקלים

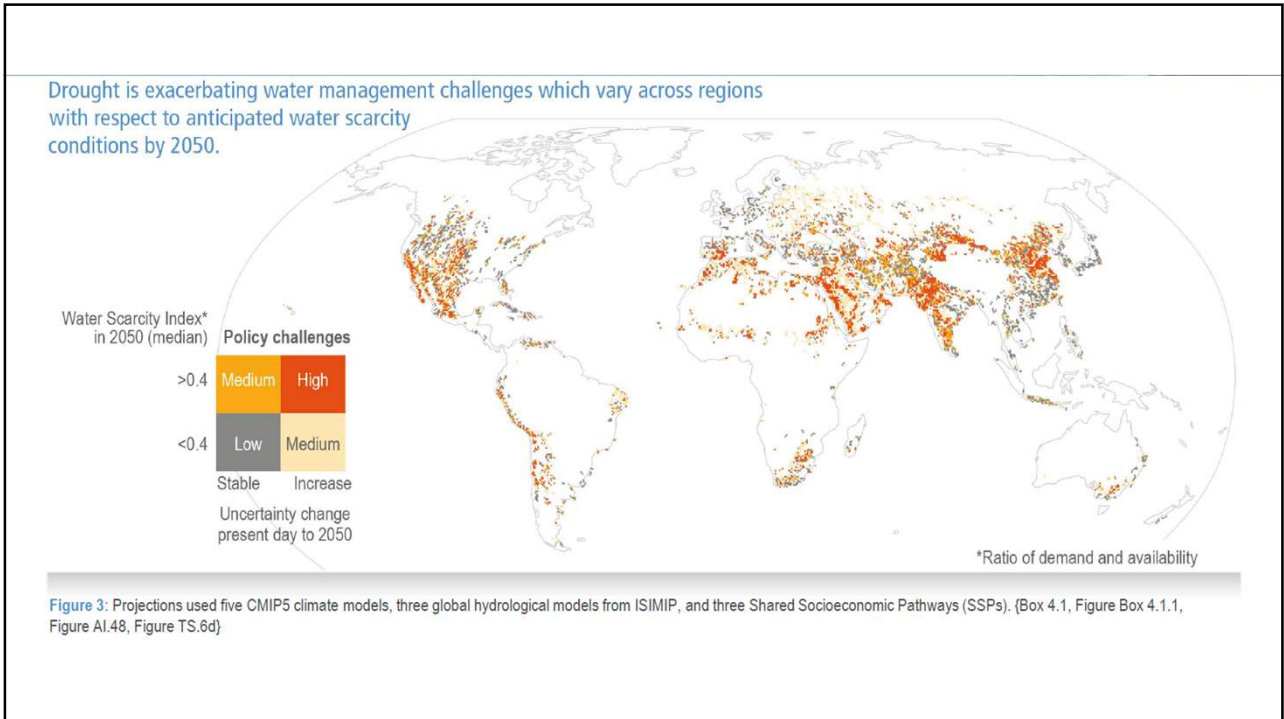
15

שיעור ייצור המזון העצמי והתמ"ג



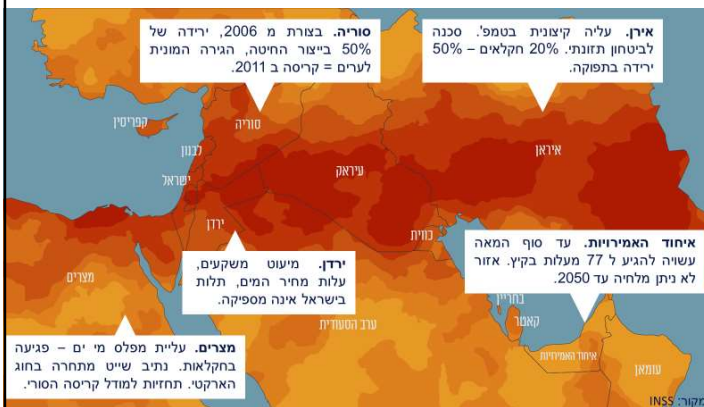
מקור: ארגון המזון והחקלאות של האו"ם, 2019
ד"ר פייטלסון דה מרקר

16



17

ביטחון מזון אזורי (INSS)



- האזור מאופיין בשכיחות גבוהה יחסית של אי ביטחון תזונתי.
- מתבסס במידה רבה על יבוא מתמודד עם אתגרי אקלים דומים עלייה מהירה בגודל האוכלוסייה.
- לישראל יש אינטרס לשפר את הביטחון התזונתי של מדינות האזור, על ידי שיפור בתפקוד כל מדינה ויצירת שיתוף פעולה אזורי
- הצעות לפעולות לשיפור ביטחון מזון אזורי ויצירת מוקדים לשיתוף פעולה

דר. שירה עפרון

18

חדשנות טכנולוגית במזון (בהובלת שירות המזון במשרד הבריאות)

תחום מתפתח וחדשנות ישראלית

- עלייה חדה בהשקעות בחברות-הזנק ישראליות המפתחות מגוון טכנולוגיות חדשות במזון
- בשנת 2021, הושקעו למעלה מ-620 מיליון דולר בחברות-הזנק ישראליות, אשר מפתחות מקורות חלבון אלטרנטיביים (מבחינת היקף ההשקעות בתחום זה, ישראל שניה רק לארה"ב)

חומים עיקריים וכיווני הפעולה

(1) חומים רגולטורים:

- העלייה המשמעותית במספרן של חברות ישראליות, המפתחות מנעד רחב ומגוון של טכנולוגיות עבור רכיבים חדשניים לשימוש בתעשיית המזון, מציב אתגרים בפני הרגולטורים המבקשים להגן על בריאות הצרכנים
- הפער בקצב ההתקדמות של התעשייה והטכנולוגיה לבין התגובה של הרגולציה בנושא קיים בכל העולם
- יש צורך לקדם מדיניות מתאימה לאומית בין השאר באמצעות הנחיות ותקנות המקדמות את פיתוח התעשייה החדשנית על מגוון המוצרים הטרוגני שלה.

(2) חומי תשתיות וטכנולוגיה - הקצאת תקציבים לתשתיות והכשרות

(3) אתגרים צרכניים וחברתיים – הנגשת מידע לציבור

19

בריאות וחינוך (בהובלת אגף תזונה במשרד הבריאות, בשיתוף משרדי החינוך, החקלאות והגנ"ס, אקדמיה והפורום הישראלי לתזונה בת קיימה)

- הטמעה של ההמלצות תזונה בריאה באמצעות מסגרות החינוך השונות (פורמלי, א-פורמלי, תנועות הנוער) תוך חיבור לנושאי קיימות, תזונה בריאה ומשבר אקלים.
- היערכות מנהלית/מוסדית להטמעת עקרונות הסתגלות (אדפטציה) והפחתה (מיטיגציה) בהקשרי תזונה מקיימת וביטחון תזונתי
- הטמעת שינויי האקלים בתחומי הדעת הנלמדים במערכות החינוך השונות, העברת ידע, חינוך לקיימות, חינוך חברתי וחינוך בתנועות הנוער בראייה מערכתית רחבה.
- שלוש קבוצות עבודה: הגיל הרך; גילאי בית ספר; מבוגרים.

20

תוכניות יישום היערכות מערכות חינוך והשכלה

חלק ממהלך רחב יותר בתחום החינוך ושינוי האקלים

מטרה: חינוך והנגשת ידע ומומחיות בנושא משבר האקלים בכלליות והצעדים שיש לנהוג כדי להתמודד עם המשבר. נבשו והטמעת מערך חינוך בנושא משבר האקלים במערכת החינוך הפורמלית והבלתי פורמלית ובקרב הציבור הרחב.

תחום	פעולה מרכזית
מערכת החינוך הפורמלית	נכונות חוכמת שיעורים רב-תחומיים, כולל דיגיטליים, בנושא משבר האקלים, במסגרת תוכניות הלימודים במערכת החינוך
	הכשרות בתחום האקלים במסגרת מנגנוני ההתפתחות המקצועית של עובדי הוראה
	הפעלת תוכניות להסמכת נציגים, בחי ספר וקמפוסים ירוקים ויצירת מערכי שיעור מקוונים
מערכת חינוך הבלתי פורמלית	תמיכה ברשויות המקומיות להפעלת תוכניות בכלכל התבוננות במערכת החינוך
	תמיכה ברשויות המקומיות להפעלת קבוצות פעילים להפחתת סביבת רב אקולוגיות ופחמנית
תנועות וארגוני נוער	תמיכה בהכשרות בדרג הנחלת, מדריכים וחניכים, מיפוי צרכים המשאבים בהנהלת ובסניפים ונקיטת פעולות להפחתת פעולות הסברה מוכ הקהילה ומוזל מקבלי החלטות, הקטרפות למעמד האקלים ופעילות ציבורית מתמשכת בנושא
השכלה הגבוהה	הכנת קורסים בנושא משבר האקלים בכלכל הפקולטות
	תמיכה במשבר לקמפוסים כדי פתח
כללי	תמיכה במנהיגות סביבתית-אקלימית ושינוי התנהגות של מורים, תלמידים וסטודנטים

תהליך בהובלת משרד החינוך ובשיתוף המשרד להגנת הסביבה

21

צמצום אבדן ובזבוז מזון (בהובלת המשרד להגנת הסביבה)

3.42 מיליארד \$ העלות הסביבתית של אובדן מזון בישראל, מתוכה:

1.4 מיליארד \$ אובדן משאבי טבע*	1.4 מיליארד \$ פליטות גזי חממה ומוזהמי אוויר	0.8 מיליארד \$ טיפול בפסולת
---	--	---------------------------------------

* עלות אובדן משאבי טבע מונמנת בעלות השוק של כ-20.3 מיליארד \$ מאובדן מזון.

- כאשר מזון מיוצר ואינו נצרך, חלות מלוא ההשפעות הסביבתיות השליליות הכרוכות בגידול וייצור המזון, וכן בהשלכתו והטיפול בו כפסולת, מבלי שאיש נהנה מההשפעות החיוביות של צריכתו. מכאן שאובדן מזון מהווה נטו פגיעה בסביבה.
- קידום תכנית לאומית לצמצום אבדן ובזבוז מזון.
- אסטרטגיית הפסולת של המשרד להגנת הסביבה כוללת התייחסות בין היתר להפחתה במקור של פסולת, לרבות פסולת מזון

אובדן מזון והצלת מזון בישראל

הדו"ח הלאומי 2021

המשרד להגנת הסביבה

الوزارة لحماية البيئة
Local Ministry of Environmental Protection

לקט ישראל

בזק המזון הלאומי

22

וועדת יישום הערכות מערכות מזון לשינוי אקלים

מסמך מדיניות ב 2023



1. **ייבוא מזון בראי שינוי אקלים** (בהובלת משרד המודיעין)
2. **ייצור מקומי** (בהובלת משרד החקלאות ופיתוח הכפר)
3. **צמצום אובדן ובזבז מזון** (בהובלת המשרד להגנת הסביבה)
4. **בריאות וחינוך** (בהובלת אגף תזונה במשרד הבריאות, משרד החינוך, ומשרד החקלאות)
5. **חדשנות טכנולוגית במזון** (בהובלת שירות המזון במשרד הבריאות)
6. **פליטות ממערכות מזון ליצור חלבון מהחי ביבשה**
(בהובלת המשרד להגנת הסביבה ומשרד החקלאות, בשיתוף עם ה UN Food and Agriculture Organization)
7. **ביטחון מזון אזורי** (INSS)