

תזונה מקיימת ובטחון תזונתי בישראל

עובד מתוך המאמר תזונה מקיימת וביטחון תזונתי בחקלאות בישראל – נתונים כמותיים מגידולי הצומח, גדעון טופורוב, צפריר גרינהוט, ענת לוינגרט, חנן בזק, אורי צוק-בר ויעל קחל. אקולוגיה וסביבה, דצמבר 2018, גליון 4, (עמ' 18-27)

המאמר מופיע כפעילות באתר [אקולוגיה בסביבה מתקשבת](#)

לפני הקריאה:

חפשו ברשת מקורות מידע וענו על השאלות:

הצעה למקורות:

- הפורום הישראלי לתזונה בת קיימא <https://www.ifsan.org.il/>
- סרטון "כיצד מזון יכול לשמור על כדור הארץ" <https://eatforum.org/eat-lancet-commission/> (עם תרגום לעברית ולערבית)
- המלצות משרד הבריאות לתזונה - <https://www.health.gov.il/PublicationsFiles/dietary-guidelines.pdf>
- אבות המזון/פירמידת המזון/ צלחת המזון (ויקיפדיה)
- מצגת על אבות המזון - <https://www.youtube.com/watch?v=79GJ6iajnSc>
- דו"ח האום: שינויי אקלים מאיימים על אספקת המזון של העולם, כתבה בהארץ, 8.8.2019, <https://www.haaretz.co.il/news/world/1.7651068>

1. מהי תזונה מקיימת (בת קיימא)?

2. כיצד נפחית את ההשלכות הסביבתיות של המזון הנובעות מתהליך גידול המזון, בחירת סוג המזון אותו מגדלים הנבחר ואופן צריכתו?

3. מהו ביטחון תזונתי?

4. משימה קבוצתית – לפניכם מידע קצר על מרכיבי התזונה המומלצים לצריכה, המכונים גם אבות המזון.

חלבונים – החלבונים בנויים מ-22 חומצות אמינו, שביניהן 8 חומצות שהגוף אינו יכול לייצר בעצמו ועליו לקבלן במזון. לחלבונים תפקיד מרכזי בבניית רקמות הגוף ובתפקודן. מבחינים בין חלבון מהצומח (דגנים וקטניות) לבין חלבון מהחי (בשר, ביצים וחלב).

פחמימות – הפחמימות מהוות מקור אנרגיה לגוף. פחמימות נמצאות בטבע בצורת חד-סוכרים ודו-סוכרים (בפירות, למשל) או בצורת עמילן (בדגנים, בקטניות ובתפוחי-אדמה).

סיבים תזונתיים – הסיבים הם שרשראות ארוכות של סוכרים שאינן ניתנות לפירוק על ידי גוף האדם. הסיבים נחשבים לאחד המרכיבים החשובים ביותר בתפריט היומי – הם מזרזים את פעולת העיכול ואחראים לפינוי שאריות ופסולת עיכול. היתרון העיקרי של סיבים נובע מהפרעתם לספיגה בגוף של חומרים שונים כגון כולסטרול, סוכרים ורעלים. הסיבים נמצאים רק במזונות מהצומח.

שומנים – מבחינים בין שומנים מהצומח שרובם חומצות שומן בלתי רוויות והם אינם מכילים כולסטרול ובריאם יותר (טחינה, אבוקדו, זיתים, אגוזים, שקדים, זרעים ושומנים שונים כמו שמן זית, קנולה, חמניות, שומשום) לבין שומנים מהחי אשר מכילים חומצות שומן רוויות באחוז גבוה וכן כולסטרול וגורמים למחלות לב וכלי-דם.

מינרלים – יסודות כמו סידן, מגנזיום, אשלגן, ברזל, אבץ ונוספים חיוניים לפעילות פיזיולוגית תקינה של הגוף: הם מזרזים תהליכים ביולוגיים וביוכימיים חיוניים, משתתפים ביצירת הדם ובניית העצמות, מסייעים ביצירת ובהעברת גירויים עצביים וכן בשמירה על מאזן החומציות, המלחים והנוזלים בגוף. כמות המינרלים בגוף מושפעת מהכמות במזון (שקשורה לריכוזם במים ובקרקע), אך גם מרמת ספיגתם בגוף דרך מערכת העיכול.

ויטמינים – רכיבים אורגניים חיוניים שגופנו זקוק להם בכמויות מזעריות להתפתחותו ולתפקודו התקין, ובלעדיהם לא ייתכנו חיים. המונח נגזר מן המילה הלטינית Vita שפירושה חיים. הוויטמינים מסייעים בתהליכים ביוכימיים בגוף, כגון ייצור אנרגיה לפעולת הגוף, בניית רקמות כמו שרירים ועצמות, ויסות חילוף החומרים, ייצור הורמונים, בניית כדוריות הדם, סיוע בפעולות העיכול ועוד. מקור הויטמינים במזון שאנו אוכלים למעט ויטמין D הנוצר בעור בסיוע קרני השמש; ויטמין K הנוצר במעיין בסיוע חיידקים וגם כמה ויטמינים ממשפחת ויטמין B.

א. הכינו מצגת שתציג את אבות המזון ומרכיבי התזונה החיוניים.

ב. רשמו גידולים חקלאיים מן הצומח שלדעתכם בעלי כושר ייצור גבוה של מרכיבים תזונתיים, כלומר עשויים להיות עשירים בחלבונים, פחמימות, סיבים, שומנים, מינרלים וויטמינים.

ג. על כל קבוצה להכין הצעה למשרד הבריאות הישראלי על הרכב המומלץ לתפריט שיקלול את אבות המזון. נסו להכין איור שימחיש את מרכיבי התזונה המומלצים בצלחת. ראו איורים קיימים של פירמידת המזון הישראלית וצלחת המזון האמריקאית.



ירק/פרי (100 גר')	משקל	קלוריות (קק"ל)	חלבון (גר')	פחממות (גר')	שומן (גר')	ברזל (מ"ג)	סידן (מ"ג)	ויטמין C (מ"ג)	אשלגן (מ"ג)	סיבים (גר')	ויטמין A (מק"ג)
עגבניות	100	21	1	4.25		0.4		18		1	
מלפפון	100	12		3		0.4	22	8		1.2	
קישואים	100	20	0.9	4.3		0.6	20	12	192	0.6	
כרוב	100	24	1	4			38	26		1.8	
כרובית	100	25	0	5		0.4	18	37		2	
בצל ירוק	50	12		3							
פלפל אדום	100	28	1	6	0.5	0.3		140	211	1.5	
פלפל ירוק	100	26	0.8	4.6	0.5	0.3	10	80	175		
פלפל צהוב	100	17									
חסה	100	43	1.2	3.3	0.3	1		24	247	2.1	
גזר	100	38	0.9	10	0.2			6	320	3	602
בצל לבן	100	85									
תפוח אדמה	100	90	2	19	1.5	15			400	1.5	
בטטה	100	100	1.4	20.8	0.14	0.7		19.6	475	3.3	
קיווי	96	48		12				80		3	
מנגו	220	55		13				20		1	
שזיף	48	24		6						7	
נקטרינה	111	50		12						1.5	
תפוחים	85	52		13						2	
תפוזים	147						40	60			
אגסים	93	52		13						2	
בננה	166	104		26						5	

איור 1 מקור: [מצגת](#) על בסיס מאמר באתר נענע

5. הקלוריות הן יחידת אנרגיה שאנו צורכים מהמזונות ומשתמשים לפעילויות בגוף. מומלצת צריכה של 2500 קלוריות לגברים ו-2000 קלוריות לנשים ליום.

ניתן להעמיק בנושא באמצעות הסרטון על מהי

קלוריה (בתרגום לעברית ולערבית) -

<https://youtu.be/VEQaH4LruUo>

התבוננו בטבלה ורשמו ארבעה מיני הפירות והירקות שהם העשירים ביותר בקלוריות ל-100 גרם וארבעה מינים שהם הדלים ביותר בקלוריות.

תקציר

במאמר אנו בוחנים באיזו מידה יש לחקלאות הצמחית בישראל פוטנציאל לספק את צריכת התזונתיים של האוכלוסייה. לשם כך, נבחן כושר הייצור של כל ענף צמחי בישראל ביחס לצריכה התזונתית המומלצת של מרכיבי התזונה העיקריים בשני שלבים: ראשית, נבדק כושר ייצור מרכיבי התזונה (קלוריות, חלבונים, פחמימות, סיבים, שומנים, מינרלים וויטמינים) תוך התייחסות לצריכת משאבי הטבע העיקריים (קרקע ומים). שנית, נבחן פוטנציאל הייצור של כלל הענפים יחד בהשוואה לצריכה התזונתית המומלצת לאוכלוסייה נכון לשנת 2018.

נמצא שקיים פוטנציאל לספק חלק משמעותי מצריכת הקלוריות, החלבונים, הפחמימות והסיבים התזונתיים, ואילו לגבי השומנים קיים מחסור. אם הייצור החקלאי יישאר כפי שהוא ולא יהיה גידול בכושר הייצור, יש להניח שגידול האוכלוסייה הצפוי עד שנת 2035 צפוי להביא למחסור באספקת קלוריות, חלבונים ומרכיבי תזונה נוספים.

המחקר מצא שלחקלאות בישראל יש פוטנציאל משמעותי לספק את כלל המרכיבים התזונתיים של האוכלוסייה הנוכחית, בניגוד להנחה המקובלת שנדרש יבוא נרחב. שמירה על פוטנציאל זה אל מול גידול האוכלוסייה תחייב שמירה על נכסי החקלאות, הכוללים בין היתר קרקע, מים, ידע ומחקר, כמו גם את המשך הגדלת יעילות הייצור. לאור הנתונים המוצגים כדאי לבחון כיצד לשפר את הגידול החקלאי בישראל ולקדם את העיסוק בנושא תזונה מקיימת. תוצאות המאמר מלמדות גם על תפקידה ועל חשיבותה של החקלאות ברמה האסטרטגית.

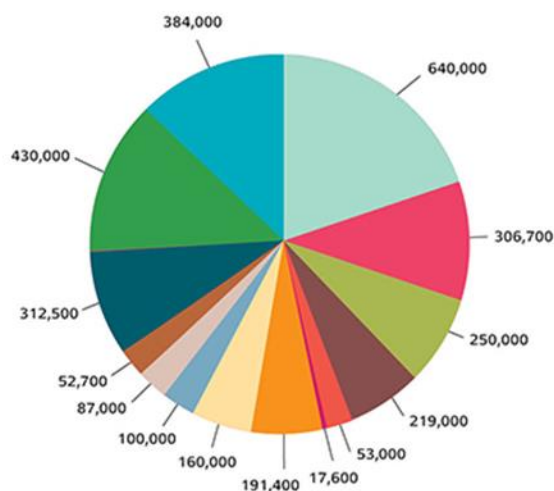
עונים לאחר הקריאה

6. עיינו בגרף משנת 2014, המתאר את ייבוא מוצרי המזון לישראל – מה ניתן ללמוד ממנו על הייבוא בישראל בהשוואה למדינות אחרות ולממוצע של ה-OECD? כיצד ניתן להסביר זאת?



מבוא

היקף השטח החקלאי הכולל בישראל מוערך בכ-4.35 מיליון דונם. חקלאות הצומח מאופיינת במגוון רחב של גידולים, ובהם גידולי שדה עם/בלי השקיה כגון חיטה או ירקות, מטעים, הדורים, זית לשמן וירקות ותבלינים בחממות. החקלאות בישראל מאופיינת במגוון של גידולים אינטנסיביים בשטח מצומצם (גידולים בהם מושקעת עבודה רבה ומשאבים ביחידת שטח קטנה, כדי לקבל תפוקה גדולה), ויש מעט שטחים גדולים של חקלאות חד-גידולית (mono culture) (בעיקר שטחי חיטה בנגב). לגידולים האינטנסיביים יעילות ייצור מזון גבוהה ליחידת שטח ולמ"ק מים. באיור 1 ניתן לראות את התפלגות סוגי הגידול העיקריים לפי שטחם.



איור 1. התפלגות שטחי הגידולים (בדונם) בחקלאות הצמחית בישראל – נחוני שנת 2014

בישראל, חיים נכון לתחילת 2018 כ-8.5 מיליון איש, ולפי תחזיות גידול האוכלוסייה בשנת 2035 יחיו בישראל כ-12.1 מיליון איש. אספקה יציבה של מזון מזין ובריא לאוכלוסייה הגדלה בקצב מהיר היא אתגר משמעותי. כיום חלק מהמזון בישראל מיובא: דגנים, קטניות, שמנים, דגים, בשר בקר ועוד. נוסף על היבוא של מזון לאדם, מיובאים גם גרעינים ומוצרים אחרים להזנת בעלי החיים במשק. עיקר תצרוכת הירקות, הפירות והתבלינים הטריים מיוצרת

בישראל, משק החלב ומוצריו ומשק בעלי הכנף (ביצים, עוף והודו) גם הם מספקים את התצרוכת המקומית, אך גידול בעלי חיים אלה תלוי ישירות גם ביבוא של מזון עבורם. החקלאות בישראל מייצאת בעיקר תוצרת חקלאית צמחית טרייה, כגון הדורים, אבוקדו, תמר, תפוחי אדמה, גזר, פלפל, תבלינים ועוד.

במאמר זה ננסה לענות על שאלה תיאורטית: האם קיימת אפשרות לספק את תצרוכת המזון המומלצת של מדינת ישראל כיום ובעתיד בייצור חקלאי ממקור צמחי מקומי בלבד?

עונים לאחר הקריאה

7. עיינו באיור 1 – א. מהם שלושת הגידולים המרכזיים על פי שטחי הגידולים שלהם? ב. מדוע דווקא גידולים אלו תופסים את מרבית השטח של הגידולים הצמחיים בישראל?

8. מה אחוז שטחי הגידולים המיועדים למאכל אדם לעומת שטחי הגידולים שאינם למאכל אדם? מהן ההשלכות של נתונים אלו?

9. מהם היתרונות ומהם החסרונות לייצור חקלאי מקומי ללא ייבוא?

שיטות

כוסר ייצור מרכיבי התזונה – בשלב הראשון, לכל גידול חושבה תפוקת ייצור (כמות יבול ליחידת שטח) על-ידי מכפלת השטח בתפוקה הממוצעת. בשלב השני, חושב סך הייצור של כל אחד מהמרכיבים התזונתיים (קלוריות, חלבונים, פחמימות, סיבים, שומנים, מינרלים וויטמינים), על-ידי מכפלת אומדן התוצרת השנתית בריכוז כל אחד מהמרכיבים התזונתיים. סך הייצור השנתי הוא סכום של כל הענפים.

החישוב נערך פעמיים לשני תרחישים שונים – פעם בהתאם למצב כיום - חישוב ייצור מזון בכל השטח המשמש כיום לייצור מזון לאדם, ופעם שנייה בחישוב תיאורטי - אם ינצלו את כלל השטח החקלאי בישראל לייצור מזון.

השוואת הייצור לצריכת תזונה מומלצת – בשלב השלישי חושב פוטנציאל הייצור של כלל הענפים יחד, בהשוואה לצריכה התזונתית המומלצת. ההמלצות לצריכה תזונתית בישראל נלקחו מנתוני מחלקת תזונה במשרד הבריאות ומבוססות על המלצות הנהוגות בארה"ב. מבין כלל המרכיבים, התייחסו במחקר זה למרכיבי התזונה העיקריים (קלוריות, חלבונים, שומנים, פחמימות, סיבים תזונתיים), למינרלים (סידן, אשלגן, מגנזיום, זרחן, ברזל, אבץ ונחושת), ולוויטמינים. המלצות התזונה משתנות ע"פ גיל ומין, ולכן עבור כל מרכיב תזונה מסוים חושבה הצריכה המומלצת השנתית בהתאם לנתוני אוכלוסיית ישראל ע"פ גיל ומגדר. כלומר, סך הצריכה המומלצת של כל מרכיב תזונתי חושב על-ידי מכפלה של מספר האנשים בקבוצת הגיל/המגדר בהמלצת הצריכה היומית לאותו מרכיב תזונה כפול מספר הימים בשנה.

עונים בעקבות הקריאה:

10. אלו גורמים משפיעים על תפוקת הייצור של גידולים חקלאיים?

11. במחקר זה לא בוצע ניסוי. מה מקור הנתונים שבעזרתם ענו החוקרים על שאלת המחקר? האם שיטת מחקר זו היא שיטת מחקר ראויה? הסבירו את דעתכם

12. במחקר שנעשה על צמחי תירס, נבדקה השפעת תוספת דישון באשלגן על תפוקת קלחי תירס.

א. על פי התמונה המצורפת, מהי השפעת תוספת האשלגן?

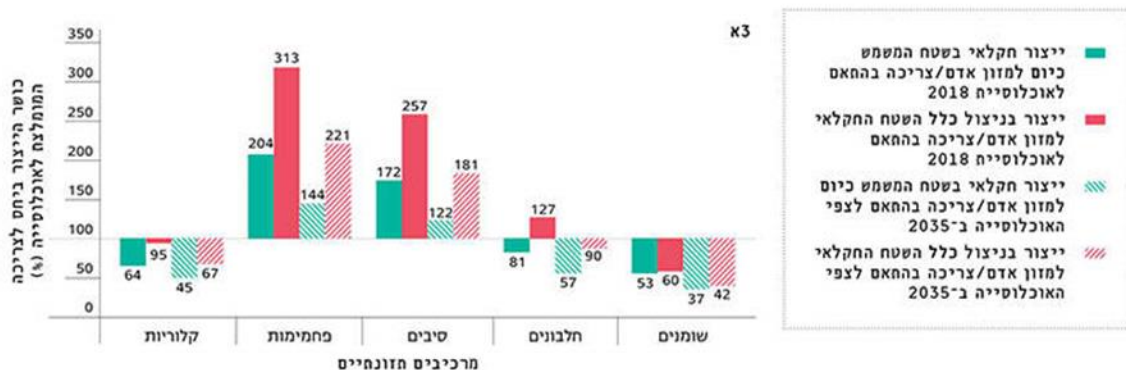
ב. הציעו ניסוי הבדק השפעת גורם אחר על תפוקת היבול. מה יהיו הגורמים התלויים ומה יהיו הגורמים הבלתי תלויים?



איור 3 תירס שגדל עם תוספת דישון של אשלגן (+K) בהשוואה לתירס ללא דישון (-K). מקור: [מגזין כיל](#)

ממצאים

איור 3. ייצור חקלאי פוטנציאלי מול צריכה מומלצת של מרכיבים חזוניתיים נבחרים
בצד הייצור החקלאי מחולק חישוב סך ייצור מרכיבי התזונה העיקריים (א), המינרלים (ב) והוויטמינים (ג) בכלל ענפי חקלאות הצומח - לשני תרחישים פוטנציאליים: ייצור מזון בסך השטח המשמש כיום לגידול מזון לאדם (בכחול) ותרחיש תיאורטי של ניצול כלל השטח החקלאי לייצור מזון (באדום). פירוט השיטות בהרחבה בנספח 1, באחר כתב העת.
בצד הצריכה החזונית מחולק חישוב הצריכה השנתית המומלצת של כל אחד ממרכיבי התזונה לכלל האוכלוסייה, גם כן לשני תרחישי צריכה: לפי האוכלוסייה לשנת 2018 (עמודות חלקות), ולפי אוכלוסייה עתידית צפויה לשנת 2035 (עמודות משובצות).
בציר Y מופיע היחס בין ייצור המזון לצריכה השנתית המומלצת. 100% משמעם שהייצור שווה בערכו לצריכה המומלצת.



איור 3 מתאר את סך הייצור הפוטנציאלי (מכלל ענפי החקלאות הצמחית בישראל) ביחס לנדרש על פי המלצות התזונה לכל אחד ממרכיבי התזונה בשני תרחישי ייצור שונים: א. ייצור חקלאי בשטח המשמש כיום למזון לאדם (ירוק); ב. ייצור חקלאי בניצול כלל השטח המשמש כיום למזון לאדם (אדום). נוסף על כך, נבחנו שני תרחישי צריכה שונים: A. בהתאם לגודל האוכלוסייה הנוכחית (לפי תחילת שנת 2018) (צבע מלא); B. בהתאם לאוכלוסייה הצפויה בשנת 2035 (מקווקו). באיור 3 מוצגים רק מרכיבי התזונה הבסיסיים (ללא המינרלים והוויטמינים). הנתונים מציגים את היחס באחוזים בין ייצור המזון להמלצות לצריכה שנתית מומלצת כאשר 100% ייצור/צריכה משמעם שהייצור שווה

בערכו לצריכה המומלצת, מעל 100% - הייצור מעל ההמלצות ומתחת ל-100% הייצור נמוך מההמלצות וישנו או צפוי מחסור.

עונים בעקבות הקריאה

13. עיינו באיור 3 א. רשמו לפחות 3 מסקנות העולות לכם מהאיור. התייחסו גם להשוואה בין התרחישים השונים.

דין ומסקנות

במחקר אחר, שבחן אם החקלאות העולמית עשויה לספק את צריכת המזון לאוכלוסייה הגלובלית של שנת 2050 הסיקו החוקרים ששינוי משמעותי בהרגלי התזונה יאפשר המשך אספקת המזון הדרוש גם לנוכח הגידול הצפוי בצריכת מזון. המחקר **המוצג פה** בחן אם ניתן לספק את תצרוכת המזון המומלצת של **ישראל** מייצור צמחי מקומי ולאורך זמן.

ממחקר זה עולה מסקנה מעודדת – לאחר שינויים קלים בסוגי הגידולים ניתן כיום לספק מייצור צמחי בלבד את רוב המרכיבים התזונתיים המומלצים עבור האוכלוסייה, פרט לשומן ולסידן. ממצא זה מנוגד להנחה המקובלת, שלא ניתן לספק את מרבית צורכי התזונה של האוכלוסייה בישראל מייצור מקומי. עם זאת, בשנת 2035 צפוי מחסור בקלוריות, בחלבון ובחלק מהוויטמינים והמינרלים. המחסור הצפוי בשומן אינו מפתיע, היות שחלק גדול מצריכת השומן מגיע משמנים מיובאים ומצריכת בשר ומוצרי חלב שלא נבדקו במסגרת מחקר זה. המחסור בקלוריות תלוי באספקה הנמוכה של שומן, שהוא עתיר קלוריות, ואין מחסור משמעותי במרכיבים אחרים כמו פחמימות וחלבונים. ניתן בנקל לייבא ולאחסן לטווח ארוך מוצרים המכילים שמנים צמחיים ומוצרים יבשים – חיטה, סוכר, קטניות ועוד.

המסקנה המתבקשת היא שאם אספקת המזון המקומי חשובה, אז חשוב לשמור על נכסיה החיוניים של החקלאות – קרקע ומים בכמות מספקת, ידע חקלאי ויתרון טכנולוגי המבוססים על מחקר מתקדם והדרכה – ואף להעצים אותם, כדי שנוכל להמשיך לספק את הצרכים התזונתיים של האוכלוסייה הגדלה בקצב מהיר. צריך לסייג ולומר שלצורך מחקר זה התייחסנו להמלצות התזונה ולא להרגלי הצריכה הקיימים כיום, שגבוהים משמעותית במרכיבים רבים.

הערכות היבול שהשתמשנו בהן לחישוב המרכיבים התזונתיים היו שמרניות, ואין משקפות את מלוא הפוטנציאל לייצור מזון בחקלאות ישראל בראייה של אספקת צורכי האוכלוסייה. נוסף על כך, לעיתים השיקולים הכלכליים מובילים את החקלאים לייצר תוצרת שערכה הכלכלי הוא הגבוה ביותר, ולא בהכרח את התוצרת בעלת היבול הגבוה ביותר או היעילה ביותר לייצור ערכים תזונתיים ספציפיים. לכן, הערכה זו היא מינימליסטית, ובפועל פוטנציאל ייצור המזון בישראל עשוי להיות גבוה יותר.

עונים בעקבות הקריאה

14. ממצאי המחקר מעלים שייצור צמחי לבדו יכול לספק את רוב המרכיבים התזונתיים המומלצים עבור האוכלוסייה בישראל, למעט שומן, וכי צפוי בישראל מחסור בקלוריות, בחלבון ובחלק מהוויטמינים והמינרלים בשנת 2035. כיצד תציעו למנוע מחסור זה?

15. א. מהן מגבלות המחקר המפורטת במאמר? ב. מה ניתן לעשות על מנת להתגבר על מגבלות אלו?

16. לפי דברי החוקרים, החקלאים מחליטים מה לגדל לפי כדאיות כלכלית ואינם מתחשבים בתוצרת בעלת היבול הגבוה ביותר או היעילה ביותר לייצור ערכים תזונתיים ספציפיים. א. האם לדעתכם מדינת ישראל (משרד החקלאות) צריכים להתערב ולקבוע לחקלאים מה וכמה לגדל? ב. תנו נימוקים בעד ונגד התערבות שכזו. ג. כיצד יכולה מדינת ישראל לשלוט בבחירת הגידולים החקלאיים? הציעו דרכים שונות לממש זאת.

משבר מזון עולמי וביטחון תזונתי

ריבוי האוכלוסייה המהיר, שינוי האקלים והפגיעה במערכות אקולוגיות מעמידים את כל העולם בסיכון גבוה למשבר מזון עתידי. על כן מדינות רבות עוסקות במדיניות להבטחת אספקת המזון המקומית (בטחון תזונתי). דוגמאות ישירות לחוסר היציבות בהקשר החקלאי ניתן לראות בעליית מחירי החיטה בשנת 2010, שנבעה מהשפעות אקלימיות והביאה בעקבותיה עצירה של יצוא החיטה מרוסיה. בקליפורניה הוביל רצף חסר תקדים של שנות בצורת בעשור הנוכחי לנטישה רחבה של שטחים חקלאיים באחד המרכזים החקלאיים המתקדמים בעולם בגלל מחסור במים, והביא לעלייה עולמית במחיר השקדים.

הצפי העתידי לגידול האוכלוסייה בעולם הוביל את ארגון המזון והחקלאות העולמי (FAO) להעריך כי בשנת 2050 יהיה צורך להגדיל את כמות המזון המיוצרת בעולם בלפחות 70% מכמות המזון שיוצרה בשנת 2006. בשנת 2019, הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי אקלים של האו"ם (IPCC) המורכב ממדענים מ-52 מדינות, פרסם דוח דרמטי שלפיו האנושות כבר נמצאת בעיצומו של משבר מזון הולך ומחריף. ייתכן שכלל שיגבר הצורך באספקת מזון, יתרחשו שינויים שישפיעו גם על החקלאות בישראל.

תוצאות מאמר זה והגישה לחישוב הנתונים עשויות להיות אחד הכלים לקידום תזונה מקיימת בישראל ולחשיבותה ברמה האסטרטגית. הנתונים המוצגים יכולים לשמש למיטוב התזונה וייצור המזון בישראל, באמצעות בחינה של שלל תרחישים עתידיים אפשריים. מחקר זה מאפשר לקדם דיון מעמיק על תשתית ייצור המזון המקומי בישראל.

עונים לאחר הקריאה

17. לאור החשש ממשבר מזון עולמי – אלו דרכי פעולה ופתרונות תציעו לארגון המזון והחקלאות העולמי?

18. על פי מחקרים, שינוי משמעותי בהרגלי התזונה ומעבר לתזונה המבוססת על צומח במקום על בשר, יאפשר המשך אספקת המזון הדרוש גם לנוכח הגידול הצפוי באוכלוסיית העולם והגידול בצריכת מזון. גידול של מזון צמחי מקומי יחסוך את ההשפעות הסביבתיות של ייבוא מזון. האם לאור זאת, תשקלו לעבור לתזונה צמחונית? הסבירו את עמדתכם.



פעילות העשרה 1 – קמפיין לעידוד תזונה ים תיכונית

בשנים האחרונות מתגברות הראיות המצביעות על התזונה הים תיכונית כתזונה יעילה במניעת מחלות לב וכלי דם, במניעת סוכרת, בשמירה על משקל תקין ובהקטנת הסיכון למוות מוקדם. תזונה זו עשירה במזון מן הצומח, ובייחוד בתוצרת שנצרכת טרייה או לאחר עיבוד מינימלי, בתוספת מעט מרכיבים מן החי, בדגש על דגים ועל בשר דל בשומן. הרכב המזון בחקלאות הישראלית מתאים מאוד לעקרונות התזונה הים תיכונית, וישנה הזדמנות לתזונה בריאה יותר במעבר לתוצרת ישראלית.

משרד הבריאות מעוניין להכין קמפיין (מסע פרסום) עבור הציבור הישראלי שיעודד תזונה ים תיכונית ובפרט תזונה המבוססת על גידולי צומח מקומיים. לשם כך, פרסם משרד הבריאות מכרז לבחירת קמפיין מנצח. על הכיתה להתחלק לקבוצות עבודה. כל קבוצה תייצג משרד פרסום המעוניין לזכות במכרז. עליכם להגיש הצעה לקמפיין (שתכלול אחד או יותר מהמרכיבים הבאים: פרסומות בטלוויזיה או בתקשורת האינטרנטית, פרסום בתקשורת הכתובה (עיתונים), פרסום בשלטי חוצות ופרסומות ברדיו. אפשר גם באמצעי מדיה אחרים). על משרד הפרסום להגיש הצעה המתייחסת למטרות הפרסום, תקציב הפרסום, בחירת אמצעי התקשורת לפרסום, חומר הפרסום עצמו, הערכת הקמפיין.

על כל קבוצה לכתוב הצעה לקמפיין פרסומי ולהציגה בפי שאר המשרדים. לאחר ההצגה, כל קבוצה תיתן ציון למשרדים האחרים לפי הקריטריונים שבטבלה להלן. הציונים הם מ 1 (נמוך) ל 10 (גבוה) לכל קריטריון בנפרד. חישוב סה"כ הנקודות של כל הקבוצות יגלה מי הקבוצה שתזכה במכרז.

קריטריון	קבוצה 1:	קבוצה 2:	קבוצה 3:	קבוצה 4:	קבוצה 5:
הגשת הצעה מפורטת לפי ההנחיות					
מסר ברור בעד תזונה ים תיכונית המתבסס על טיעונים משמעותיים					
יצירתיות הפרסום והמקוריות					
התאמה לקהלי יעד מגוונים					
סה"כ ניקוד לקבוצה					



פעילות העשרה 2 – האם ישראל תוכל להאכיל את עצמה?

עיינו ב**כתבה ובסרטון שבאתר זווית** העוסקים בחקלאות העתידית בישראל. בכתבה מתואר תהליך צמצום שטחי החקלאות, בעיקר במרכז הארץ, לטובת פיתוח שטחי מגורים ותשתיות.

בכתבה נטען שבמקביל לצמצום השטחים החקלאיים לטובת מגורים ותשתיות, יש מגמה של פתיחת השוק המקומי לייבוא של גידולים חקלאיים מחוץ לישראל ללא הגבלה, מתוך מטרה להורדת נטל המחירים מהצרכן.

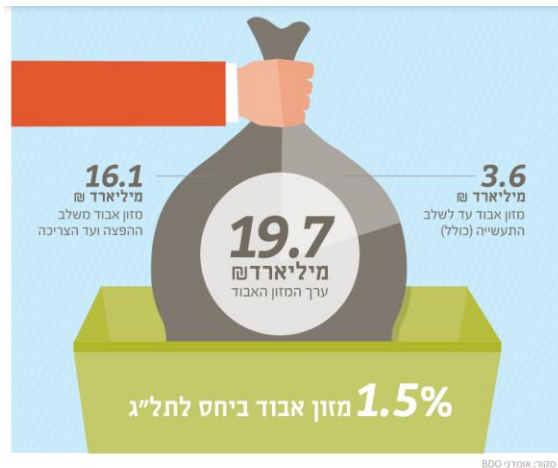
א. לפי דעתכם, מי מרוויח ומי מפסיד כתוצאה משתי מגמות אלו?

ב. הביאו טיעון בעד וטיעון נגד לכל אחת מהמגמות הללו (צמצום שטחי חקלאות, ייבוא גידולים חקלאיים).

ג. אילו פתרונות מציעים כותבי המאמר לעתיד?

ד. מה דעתכם האישית בנוגע לדילמה העולה מן הכתבה? האם תתמכו בצמצום שטחי החקלאות לטובת בניית מגורים ותשתיות? האם תתמכו בפתיחת ייבוא של גידולים חקלאיים? נמקו.

פעילות העשרה 3 – אובדן מזון בישראל



על פי הנתונים של לקט ישראל, אובדן המזון בישראל בשנת 2018, נאמד בכ-2.5 מיליון טון, ששווים 19.7 מיליארד ₪ (1.5% מהתל"ג – תוצר לאומי גולמי)

כ-18% מערך האובדן, ששוויו כ-3.6 מיליארד ש"ח הינם בשלבי הייצור וכ-82% מערך האובדן, כ-16.1 מיליארד ₪, הינם בשלבי הקמעונאות ההפצה והצריכה.

לצורך בחינת אומדן אובדן המזון ופוטנציאל הצלת המזון, נבנה מודל מקיף הבוחן את אבדן המזון בהתבסס על ניתוח נתוני ייצור חקלאי, טיפול ואחסנה, תעשייה, יבוא ויצוא, הפצה וצריכה של מדגם של כ-50 סוגי מזון שונים.

התבוננו בטבלה (בעמוד הבא) המתארת את שיעור אובדן המזון בכל שלב בשרשרת הערך ורשמו:

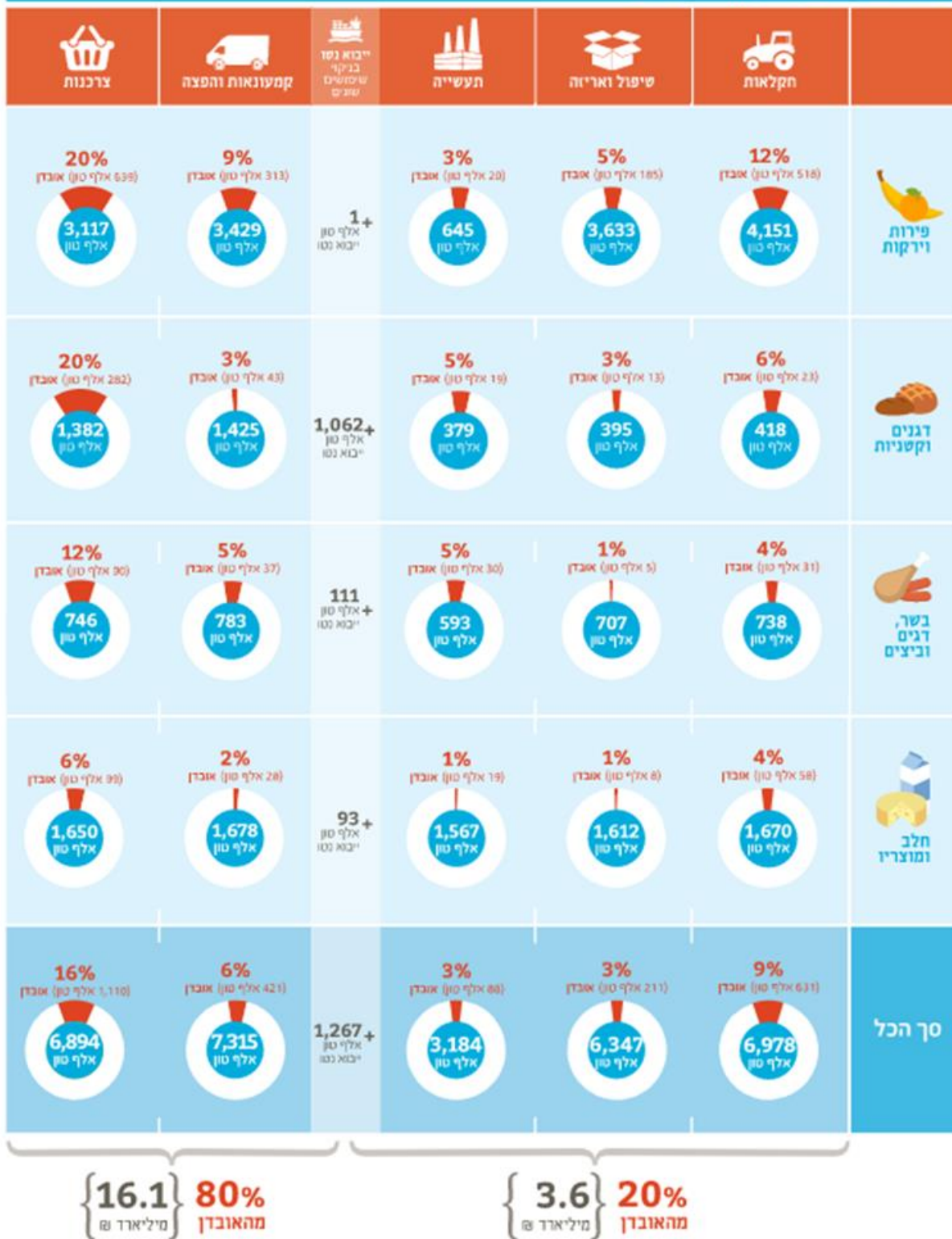
בשלב החקלאות – מהו סוג המזון בעל האבדן הגדול ביותר?

באיזה שלב משרשרת הערך שיעור האבדן הגדול ביותר של כלל מוצרי המזון?

מה לדעתכם הגורמים לאבדן המזון בשלב הצריכה וכיצד ניתן למנוע אותו?

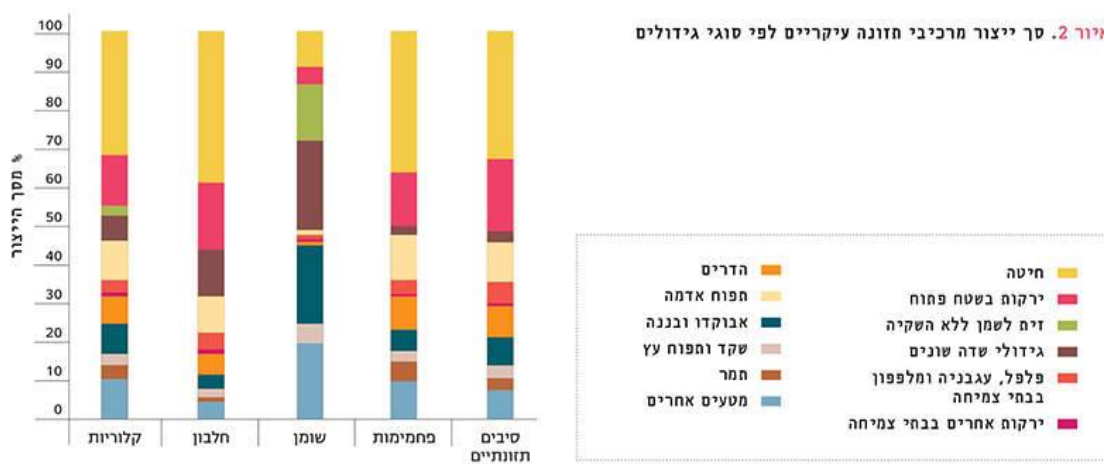
שיעור אובדן המזון בכל שלב בשרשרת הערך

* אחוז האובדן עולה לאחוזן הקרוב ביותר למידת האובדן



נספח - ממצאים נוספים (לתלמידים מתקדמים)

איור 2 מפרט את מרכיבי התזונה העיקריים המיוצרים בסוגי הגידולים השונים.



1. עיינו באיור 2.

א. בסך ייצור הקלוריות בישראל – מיהו הגידול העיקרי שמייצר קלוריות וכמה אחוז מסך הייצור הוא מספק?

ב. בסך ייצור החלבון בישראל – מיהו הגידול העיקרי שמייצר חלבון וכמה אחוז מסך הייצור הוא מספק?

ג. עיינו בנתונים של גידול אבוקדו ובננה (בצבע טורקיז) כמה אחוז מסך הייצור של קלוריות בישראל הם מספקים? מהו מרכיב תזונה העיקרי שהגידולים הללו מייצרים?

בטבלה 1 שבהמשך, מוצגים מדדי יעילות של מרכיבים תזונתיים עיקריים (קלוריות, חלבון, שומן, פחמימות וסיבים) בענפי גידול נבחרים וכן ניצול של משאבי טבע עיקריים (קרקע לגידול ומי השקיה) בענפים אלו. כצפוי, קיימים הבדלים בין הענפים השונים בתכולת מרכיבי התזונה וביעילות הייצור שלהם. לעיתים המזון העשיר במרכיב תזונתי הוא לא זה שמתאים ביותר לגידול, בגלל מגבלת שטח גידול. לדוגמה, חומוס ושקדים הם מזונות עשירים בחלבונים לק"ג תוצרת, אבל בחישוב לפי דונם בתנאי הגידול בישראל, גידול מלפפון ועגבניה יניב יותר חלבון לדונם מאשר גידול חומוס ושקדים. מבחינת יעילות ייצור חשוב לשים לב גם לצריכת המים להשקיה בכל ענף, למשל בזיתים הגדלים בהשקיה מול ללא השקיה.

טבלה 1. יעילות ייצור מרכיבי תזונה עיקריים בישראל על פי גידול

מיפוי גידולים נבחרים בחקלאות הצמחית (שמן זית נבחן בממשק מושקה ובממשק מי גשמים בלבד). ערכים חזונתיים לק"ג חוצרת - צפיפות של כל אחד ממרכיבי התזונה ל-1 ק"ג חוצרת. ערכים חזונתיים לדונם - נגזר מהיבול לדונם. הגידולים הבולטים בייצור מרכיבים חזונתיים לק"ג ולדונם סומנו בורוד ובירוק בהתאמה. פירוט מינרלים וויטמינים ניתן למצוא בנספח 2, באחר כתב העת.

הגידול החקלאי	שטח ב-2014 (דונם)	יבול (טונות לדונם)	השקיה (אלף מ"ק לדונם)	ערכים חזונתיים לפי ק"ג חוצרת					ערכים חזונתיים לפי דונם				
				אנרגיה ק"ל (לק"ג)	חלבון (לק"ג)	גרם (לק"ג)	פחמימות (לק"ג)	סיבים (גרם לק"ג)	אנרגיה ק"ל (לק"ג)	חלבון (לק"ג)	שומן (גרם לק"ג)	פחמימות (גרם לק"ג)	סיבים (גרם לק"ג)
חיטה	1,070,000	0.4	0.0	3.4	107	20	754	127	1.3	48	9	0.3	57
חמצה (חומוט)	45,000	0.3	0.2	3.8	205	60	630	122	1.2	68	20	0.2	40
בוטנים	28,000	0.6	0.6	5.7	258	492	161	85	3.1	142	271	0.1	47
חמניות לפיצוח	45,000	0.3	0.2	5.8	208	515	200	86	1.5	54	134	0.1	22
תירס קלחים	68,000	2.0	0.5	0.9	33	14	187	20	1.7	65	27	0.4	40
תפוח אדמה	160,000	4.0	0.5	0.7	17	1	157	24	2.8	67	4	0.6	96
בטטות	10,000	4.5	0.7	0.9	16	1	201	30	3.9	71	2	0.9	135
בצל יבש	17,000	5.5	0.7	0.3	8	1	68	18	1.6	43	6	0.4	99
גזר	30,000	6.5	0.7	0.4	9	2	96	28	2.7	60	16	0.6	182
חסה	10,000	3.3	0.2	0.1	9	1	30	12	0.5	29	5	0.1	39
חציל	1,000	11.0	1.2	0.3	10	2	59	30	2.8	108	20	0.6	330
כרוב לבן	25,000	7.0	0.5	0.3	13	1	58	25	1.8	90	7	0.4	175
מלפפון	6,000	21.0	1.2	0.2	7	1	36	5	3.2	137	23	0.8	105
עגבניות	15,000	15.0	1.1	0.2	9	2	39	12	2.7	132	30	0.6	180
פלפל	30,000	8.0	1.4	0.2	9	2	46	17	1.6	69	14	0.4	136
אבוקדו	75,000	1.4	1.0	1.6	20	147	85	67	2.3	29	211	0.1	96
אפרסמון	16,000	2.3	0.9	1.3	8	4	335	0	2.9	18	9	0.8	0
אפרסק	36,000	2.4	0.8	0.4	9	3	95	15	0.9	22	6	0.2	36
בנונות	25,000	6.0	1.0	0.9	11	3	228	26	5.4	66	20	1.4	157
מנדרינה	60,000	2.8	0.7	0.5	9	2	120	17	1.3	24	4	0.3	48
תפוז	43,000	3.2	0.8	0.5	9	1	118	24	1.5	30	4	0.4	77
זית לשמן*	250,000	0.0	0.0	8.8	0	0	1,000	0	0.4	0	48	0.0	0
זית לשמן**	60,000	0.2	0.5	8.8	0	0	1,000	0	1.6	0	182	0.0	0
כרם מאכל	28,000	2.1	0.5	0.6	8	5	139	39	1.2	17	10	0.3	82
פקאן	2,000	0.3	0.9	6.9	92	720	139	96	2.1	27	214	0.0	29
רימון	28,000	2.6	0.8	0.8	17	12	187	40	2.1	43	30	0.5	102
שקדים	45,000	0.2	0.7	5.8	212	499	216	125	1.0	35	83	0.0	21
תמר	53,000	1.1	1.2	2.8	18	2	750	67	2.9	19	2	0.8	71
תפוח עץ	42,000	3.4	0.9	0.6	4	2	136	28	1.9	15	6	0.5	94

* (ללא השקיה) ** (מושקה)

2. אתם חקלאים המתלבטים איזה גידול כדאי לכם לגדל (מבחינת יעילות תזונתית) על השטח שלכם – זיתים (ללא השקיה) או שקדים. כלומר, מה עדיף לגדל מבחינת תפוקת קלוריות – כמה קלוריות ניתן להפיק בגידול זיתים מול כמות קלוריות בגידול שקדים. א. האם כדאי לבחון כמה קלוריות ניתן להפיק במשקל התוצרת (למשל בקילוגרם זיתים/שקדים) או בגודל שטח הגידול (למשל בדונם שטח של זיתים/שקדים)? ב. על פי הנתונים בטבלה 1 – מה כדאי יותר?
 3. מבין שתי שיטות החישוב של יעילות תזונתית, באיזו שיטה כדאי להשתמש יותר בישראל - לפי תוצרת או לפי שטח?
 4. עיינו בטבלה 1. מהו הגידול היעיל ביותר מבחינת ייצור אנרגיה (קלוריות) לק"ג תוצרת? ומהו הגידול היעיל ביותר מבחינת כמות קלוריות לדונם?
 5. עיינו בטבלה 1. מהו ההבדל בערך הקלורי בין גידול שמן בהשקיה לגידול ללא השקיה? מה יעיל יותר?
 6. על פי איורים 1 ו 2 – החיטה היא גידול מרכזי בישראל (מעל מיליון דונם בשנה) ויש לה תרומה נרחבת מסך הייצור של מרכיבי התזונה (חיטה יכולה לספק מעל ל-30% מהתצרוכת המומלצת של קלוריות, חלבונים, פחמימות וסיבים). עם זאת, במצב הקיים כיום, כשליש משטח החיטה הגדל בישראל מיועד לתזונת בעלי חיים ולא לאדם.
- א. בדקו את החיטה בטבלה 1 – האם החיטה גידול יעיל לפי תוצרת או לפי שטח?
 - ב. מהם היתרונות של גידול חיטה?
 - ג. מבחינת יעילות ייצור לשטח מה עדיף לגדל - חיטה או תפוחי אדמה?
 - ד. מה דעתכם? האם נכון ששליש מגידול החיטה בישראל ישמש לתזונת בעלי חיים ולא **את** האדם? נמקו.