

תפקיד תעשיית המזון בתוכנית ביטחון מזון 2050 חדשנות, טכנולוגיה, רגולציה וכלים

ד"ר גלעד פורטונה
תמר דיין
פרופ' אייל שמעוני

מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית



ביטחון מזון | 01/26





תפקיד תעשיית המזון בתוכנית ביטחון מזון 2050

חדשנות, טכנולוגיה, רגולציה וכלים

ד"ר גלעד פורטונה

תמר דיין

פרופ' אייל שמעוני

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממוסד שמואל נאמן מלבד לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.

הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחבר. ת ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן

תוכן העניינים

5	תקציר
7	1. הקדמה
9	2. תעשיית המזון בישראל – היום ומחר
9	2.1 תיאור תעשיית המזון בישראל
13	2.2 תפקיד תעשיית המזון באבטחת ביטחון המזון
15	2.3 זיהוי פערים, אתגרים ופתרונות לתעשייה ולמדינה
15	2.3.1 אתגרים מרכזיים
16	2.4 דו"ח מבקר המדינה בנושא הבטחת צורכי המזון של מדינת ישראל בחירום
18	3. ממשקי התעשייה
18	3.1 חקלאות ואגריטק
18	3.1.1 חקלאות מדייקת
19	3.1.2 חממות חכמות ומערכות גידול מבוקרות
20	3.1.3 ציוד שתילה מתקדם
20	3.1.4 אתגרים והזדמנויות בתחום חקלאות ואגריטק בתחום תעשיית המזון בישראל
21	3.2 פודטק
22	3.2.1 מגמות בתחום מוצרי המזון הארוזים
23	3.2.2 מזון ממוחזר (Upcycled Food)
24	3.2.3 בשר צמחי
24	3.2.4 אריזה אקטיבית, מבוקרת וחכמה (Active, controlled and Intelligent Packaging)
25	3.2.5 בדיקות בטיחות מזון והשפעת AI על התחום
26	3.2.6 אתגרים והזדמנויות בתחום הפודטק בתעשיית המזון בישראל
29	3.3 שרשרת אספקה
29	3.3.1 ניהול דיגיטלי של שרשרת הערך

29	3.3.2 שרשרת הקירור
30	3.3.3 מעקב המזון (Food Traceability)
31.....	3.3.4 אתגרים והזדמנויות בתחום שרשרת האספקה בתעשיית המזון בישראל
33.....	4. תעשיית המזון - סקירת מדינות להשוואה
38.....	4.1 לקחים רלוונטיים במיוחד לישראל
40.....	5. המלצות ויעדים לפיתוח וקידום תעשיית המזון 2050
40.....	5.1 רגולציה, תשתיות ותמריצים – תמיכה ממשלתית אופרטיבית
40.....	5.2 שילוב טכנולוגיות חכמות לייצור יעיל בתעשייה הקיימת
41.....	5.3 השקעה בתעשיות מבטיחות
41.....	5.3.1 השקעות בראשית שרשרת הערך
41.....	5.3.2 השקעות מומלצות בתעשיות מבטיחות
42.....	5.4 מנופי פעולה לאומיים: חיבור אקדמיה, הון פרטי והמגזר הציבורי
42.....	5.5 המלצות מבקר המדינה
43.....	5.6 סיכום
44.....	נספחים

רשימת טבלאות

- טבלה 1: טבלה מסכמת של האתגרים, ההזדמנויות ותרומה לביטחון מזון בתחום החקלאות והאגריטק.....21
- טבלה 2: טבלה מסכמת של האתגרים, ההזדמנויות ותרומה לביטחון מזון בתחום הפודטק 27
- טבלה 3: טבלה מסכמת של האתגרים, ההזדמנויות ותרומה לביטחון מזון בתחום שרשרת האספקה31
- טבלה 4: השוואה בין המדינות לפי פרמטרים..... 34

רשימת איורים

- איור 1: תעשיית המזון בישראל9
- איור 2: הישגים ואתגרים רוחביים15

הדו"ח "תפקיד תעשיית המזון בתוכנית ביטחון מזון 2050" מציג תמונת עומק רחבה של מערכת המזון בישראל ומדגיש כי תעשיית המזון היא החולייה הקריטית שמחברת בין החקלאות, חומרי גלם ומוצרים מיובאים, הרגולציה, הפיתוח הטכנולוגי והיכולת הציבורית לשמור על תזונה זמינה, בריאה ובת קיימא. התובנה המרכזית העולה ממנו היא שהאתגר העיקרי של ישראל בעשורים הקרובים אינו רק גידול וייצור מזון, אלא היכולת לייצר מערכת מזון עמידה המשלבת תעשייה חזקה ותחרותית, חדשנות טכנולוגית, תכנון ארוך טווח, הכשרת כוח אדם ושיתוף פעולה בין-מגזרי.

הדו"ח מראה כי ללא תעשיית מזון מבוססת, יצרנית וגמישה, לא ניתן יהיה להשיג את יעדי ביטחון המזון הלאומיים. תעשיית המזון מהווה את הזרוע המבצעת שבכוחה לתרגם מדיניות לתוצרים ממשיים - מהקמת מלאי חירום תקני, דרך קליטת תוצרת חקלאית וגיוון מקורות חומרי גלם, ועד שיפור ערכים תזונתיים של מוצרים ומעבר לסטנדרטים בריאותיים אחידים ופריון גבוה המאפשר תחרותיות. אחת המסקנות המרכזיות היא שהעמקת התלות ביבוא מגדילה את הפגיעות הלאומית, ולכן ישראל חייבת לחזק את הקיבולת הייצורית המקומית, בעיקר במוצרים חיוניים, במקביל להשקעה בטכנולוגיות חסכות חומרי גלם, במיחזור תוצרי לוואי ובפיתוח חלבון שאינו מהחי.

בצד ההזדמנויות, הדו"ח מזהה באקוסיסטם הישראלי יכולות טכנולוגיות יוצאות דופן - בחקלאות מדייקת, חממות חכמות, פודטק, רובוטיקה ו-AI שיכולות להזניק את התעשייה המקומית קדימה, אך הן אינן ממומשות בשל שילוב של חסמים רגולטוריים, היעדר תמריצים ותשתיות מיושנות. היעד המרכזי המוצע הוא בניית "מערכת מזון חכמה", הנשענת על נתונים, על בקרה דיגיטלית לכל אורך השרשרת, ועל תעשייה חסינה שמסוגלת להסתגל במהירות לאירועים חיצוניים ולהמשיך לספק מזון לכלל האוכלוסייה גם בתנאי חירום גיאופוליטיים או אקלימיים. בנוסף לכך, הדו"ח קורא ליצירת מערכת הכשרה והתמקצעות שתבטיח זמינות של כוח אדם איכותי, משום שמחסור מתמשך בעובדים מיומנים הוא חסם אסטרטגי שעלול לפגוע בכל מנועי הצמיחה של התעשייה.

מסקנה נוספת היא שהיבטי הבריאות צריכים להפוך לחלק מובנה מתכנון מערכת המזון. התעשייה נדרשת להוביל רפורמולציה של מוצרים, להפחית סוכר, מלח ושומן רווי, ולפתח מוצרים עם ערכים תזונתיים משופרים שתואמים תפישה רחבה של מערכת מזון מקיימת. בכך היא תומכת במדיניות לאומית של תזונה בריאה ומסייעת לעמוד ביעדים ארוכי טווח של בריאות הציבור. לצד זאת, עליה להרחיב משמעותית את השימוש בפתרונות טכנולוגיים להארכת חיי מדף, להפחתת אובדן ובזבז מזון ולהגברת יעילות הלוגיסטיקה. על הממשל לחזק את המוטיבציה של התעשייה להשגת יעדים אלה ולתמוך בצווארי הבקבוק להשגתם.

בפרק העוסק בדו"ח מבקר המדינה נחשפת תמונה ברורה: היעדר גורם מתכליל, תת-היערכות של מפעלים חיוניים, פריסת מלאי חירום לקויה ותלות גוברת ביבוא מהווים סיכון אסטרטגי. המסקנה היא שחיזוק התעשייה חייב להיות משימה לאומית, עם מדיניות ברורה, תמריצים להשקעה בתשתיות, רגולציה מתואמת, ופיתוח יכולות ייצור וקליטה מהירות לשעת חירום.

לסיכום, הדו"ח קורא לאימוץ גישה מערכתית שבה תעשיית המזון הופכת מעוסקת ב"ייצור מוצרים" לשחקן אסטרטגי בעיצוב חוסן לאומי. הוא מציע לפתח תעשייה חדשנית, רב-שכבתית ומבוססת גיאוגרפית, המסוגלת

להבטיח זמינות מזון, גיוון מקורות, ערך תזונתי גבוה ויציבות תפעולית - ולתרום באופן ישיר לביטחון הלאומי, לבריאות הציבור וליכולת של ישראל להתמודד עם האתגרים של שנת 2050.

חלקי הדו"ח כוללים:

פרק ההקדמה מציג את ההקשר הגלובלי של משברי מזון, תנודתיות סחר ושינויי אקלים, ומסביר מדוע ישראל זקוקה לאסטרטגיית ביטחון מזון מתכללת לשנת 2050. הוא מתאר את מטרות הפרויקט הלאומי ואת הדו"חות שנכתבו עד כה במסגרת התוכנית.

פרק 2 – תעשיית המזון היום ומחר מציג סקירה מקיפה של חמשת הסקטורים המרכזיים בתעשייה, מנתח את העצמאות התזונתית, מבנה הייצור, החוסן, התלות ביבוא והפערים בתשתיות, ומציג כיצד התעשייה מתפקדת כחוליית מפתח בשרשרת המזון הלאומית.

פרק 3 – ממשקים לתעשייה מתאר כיצד חדשנות בחקלאות, אגריטק, פודטק, לוגיסטיקה ושרשרת אספקה מעצבת מחדש את יכולות התעשייה ומאפשרת קפיצת מדרגה במוכנות הלאומית.

פרק 4 – סקירת מדינות להשוואה מציג דוגמאות בינלאומיות, מדגיש את חשיבות התכנון ארוך הטווח, ההשקעה בחדשנות והכשרה מקצועית, ומראה כיצד מדינות אחרות בונות חוסן תזונתי באמצעות דגש על תעשייה מתקדמת.

פרק 5 – יעדים והמלצות מאגד את תובנות הדו"ח ומתרגם אותן ליעדים אסטרטגיים ארוכי טווח: חיזוק קיבולת הייצור המקומית, השקעה בתשתיות, שדרוג בטכנולוגיות תעשייה 4.0 בדגש על שילוב בינה מלאכותית בכל קווי הייצור, צמצום תלות ביבוא, קידום חדשנות, פיתוח כוח אדם, רפורמות רגולטוריות, מעבר לתזונה בריאה וקידום אקוסיסטם של פודטק וביטחון מזון. זהו פרק המסגור האסטרטגי שמסכם את המסקנות המרכזיות.

יישום ההמלצות האסטרטגיות דלעיל יסייע להכין את תעשיית המזון הישראלית לאתגרי שנת 2050, תוך מינוף חדשנות וטכנולוגיה כגורמי מפתח. גיבוש מדיניות השקעה בתעשיות פורצות דרך, יצירת סביבה רגולטורית ותשתיתית תומכת, עידוד שיתופי פעולה משולבים ושדרוג מתמיד של יכולות טכנולוגיות – כל אלו יחד יבטיחו מערכת מזון עמידה, חדשנית ובריאה יותר. בנוסף מהלכים אלה יחזקו את ביטחון המזון הלאומי, יבססו את מעמדה של ישראל בחזית טכנולוגיות המזון הגלובליות, וישפרו את איכות חיי אזרחי המדינה בדורות הבאים

1.הקדמה

מערכת המזון העולמית מבוססת על סחר חוצה גבולות בהיקף של כשני טריליון דולרים, אך בעשור האחרון חוותה טלטלות חריפות: מלחמת הסחר בין ארה"ב לסין, שינויי אקלים שהקטינו יבולים, השפעות מגפת הקורונה, מלחמת רוסיה-אוקראינה שהעלתה את מחירי החיטה ב-28%, והגבלות ייצוא של הודו על אורז שגרמו לעליות חדות במחירים. מכסים חדשים שנכנסו תחת ממשל טראמפ, כולל איומים על וייטנאם ומדינות נוספות, העמיקו את חוסר היציבות. התוצאה היא מערכת מזון עולמית תנודתית ומקוטעת יותר, שבה מדינות מייצאות כארגנטינה וברזיל מחזקות את מעמדן, בעוד חקלאים במדינות תלויות יבוא נפגעים. מגמות אלו מחדדות את הסיכון לעליות חדות במחירים ולמחסור, ומעמידות בפני התעשייה החקלאית והמדינות התלויות ביבוא אתגר ניהול סיכונים, השקעות ארוכות טווח והתמודדות עם חוסר ודאות גיאופוליטית¹.

על רקע זה, ביטחון מזון הופך לאחד האתגרים המרכזיים של המאה ה-21, והוא חיוני ליציבותה הכלכלית, החברתית והביטחונית של ישראל. לנוכח תלותה הגבוהה של ישראל בייבוא מזון והחשיפה לשינויים אקלימיים ודמוגרפיים, במוסד נאמן הוקם פרויקט [ביטחון מזון: מדיניות לאומית לישראל 2050](#). מטרתו: מיפוי צרכים ופערים לאומיים בתחומי ייצור, לוגיסטיקה ותזונה; הגדרת יעדים כמותיים ואיכותיים להסתמכות עצמית, להפחתת אובדן מזון ולשיפור איכות התזונה; ובניית תוכנית פעולה לאומית הנשענת על חדשנות טכנולוגית, תמריצים כלכליים, רגולציה תומכת וחינוך תזונתי.

במסגרת הפרויקט נכתבו עד כה מספר דו"חות, שכל אחד מהם תורם בהיבט שונה להגשמת המטרות: [צלחת המזון הישראלית 2050](#) מציעה מודל תזונתי מותאם תרבותית ובריאותית, המבוסס על עקרונות התזונה הים-תיכונית. הצלחת משמשת בסיס למדיניות לאומית, תוך בחינת התאמת היצע המזון לצרכים דמוגרפיים, בריאותיים ותרבותיים, ושואפת ליצור מסגרת אחידה לייצור וצריכה בריאה; [תרחישים ויעדים לאומיים](#) מגדיר מצבי ייחוס (שגרה וחירום) ויעדים מרכזיים כגון הסתמכות עצמית של 50%, הפחתת בזבז ופחמן מזון, מלאי חירום אסטרטגי ופיתוח מקורות חלבון חלופיים; [הערכת תוכניות הוראה לתזונה בריאה במערכת החינוך](#) מציעה כלים חינוכיים להטמעת הרגלי צריכה נכונים בקרב הדור הצעיר – מרכיב קריטי ליישום בפועל של מדיניות לאומית; [מפת דרכים לחלבון שאינו מן החי](#) מציעה את הפוטנציאל להרחבת ייצור חלבונים צמחיים ואלטרנטיביים (בשר מתורבת, תסיסה מדויקת, אצות, חרקים), לצמצום התלות ביבוא ולחיצוק העצמאות התזונתית, תוך הפחתת טביעת הרגל האקולוגית; [דו"ח חדשנות ומו"פ](#) מדגיש את הצורך בהטמעת טכנולוגיות מתקדמות (חקלאות מדייקת, שימור חכם, בינה מלאכותית בשרשרת אספקה) להתייעלות מערכת המזון ולהתמודדות עם חסמים רגולטוריים וכלכליים; [הערכה כלכלית-סביבתית](#) בוחנת את העלות-תועלת של שיטות ייצור המזון בישראל, ומראה כי הטמעת תזונה ים-תיכונית בשילוב טכנולוגיות חדשות יכול לספק את רוב רכיבי התזונה המומלצים בעלות נמוכה יותר, תוך חיסכון במשאבי קרקע ומים והפחתת פליטות.

¹ Westerlund, M., Moino, L., Koch-Weser, J. and Haidermota, A. (JULY 24, 2025). How Tariffs Could Reshape Global Agriculture. Boston Consulting Group

מכלל הממצאים עולה כי תעשיית המזון היא שחקן מפתח בתוכנית ביטחון מזון 2050. היא מהווה את הגורם המחבר בין חקלאות ואספקת מזון למשק, בין כלכלה לחברה, ובין מדיניות ממשלתית להרגלי הצריכה היומיומיים של האזרח. תפקידה חורג מעבר לייצור מזון - היא נדרשת להוביל חדשנות טכנולוגית, לפתח וליישם תחומי חלבון אלטרנטיבי, לצמצם בזבז, לשלב אחריות סביבתית וחברתית, ולשמש מנוע מתכלל לשיתופי פעולה בין-מגזריים. בכך תעשיית המזון היא נדבך חיוני בביטחון הלאומי וביכולת להבטיח לישראל מערכת מזון עמידה, בריאה וברת-קיימא לטווח ארוך, (היעד הנוכחי ענת 2050).

2. תעשיית המזון בישראל – היום ומחר

מציאות וחזון

אספקת המוצרים הארוזים המופיעים בסל המזון יתבססו על תעשיית מזון עצמאית וחזקה שיכולה לספק בשגרה וחירום את מירב המוצרים (יעד שהוצג ע"י איגוד תעשיית המזון 75% לפחות מאותם המוצרים²)

2.1 תיאור תעשיית המזון בישראל^{4,3,2}

תעשיית המזון בישראל היא אחת מהתעשיות הגדולות והמשמעותיות במשק, עם היקף פעילות שנתי של כ- 130 מיליארד ש. מרבית הצריכה - כ-75% - נשענת על ייצור מקומי (שנשען על יבוא משמעותי של חומרי גלם), בעוד ש- 25% נוספים מבוססים על יבוא. מדובר בתעשייה החיונית לביטחון התזונתי של המדינה, שכן היא אחראית על עיבוד כ- 85% מהמזון המעובד הנצרך בישראל. בענף פועלים מעל 300 מפעלים ברחבי הארץ, המספקים תעסוקה לכ- 190 אלף עובדים ישירים ועקיפים, מתוכם רוב ניכר בפריפריה, ובכך יש לתעשייה תרומה כפולה - גם בהבטחת אספקת מזון סדירה לאוכלוסייה וגם בחיזוק הכלכלה האזורית. מעבר להיבט הכלכלי, התעשייה ממלאת תפקיד חברתי-אסטרטגי ראשון במעלה, בהיותה חוליה קריטית בשרשרת הערך שבין החקלאות המקומית לצרכן, וכגורם המסוגל להכין את המשק למצבי חירום ולהגיב במהירות לאיומי חירום, לשינויים גלובליים ולמשברים בשרשראות האספקה.

איור 1: תעשיית המזון בישראל



² איגוד תעשיות מזון (16.12.2024). חיזוק ופיתוח תעשיית המזון המקומית כחלק מקביעת ויישום תוכנית לאומית לביטחון מזון 2050. התאחדות התעשיינים

³ איגוד תעשיות מזון – צוות התעשייה (16.12.2024). תעשיית המזון בישראל. התאחדות התעשיינים

⁴ איגוד תעשיות מזון – צוות מו"פ וחדשנות (16.12.2024). תעשיית המזון בישראל. התאחדות התעשיינים

סקטור חלבונים מן החי

סקטור החלבונים מן החי בישראל מהווה עמוד שדרה מרכזי בביטחון המזון הלאומי. בצד ההישגים, ישראל מצליחה לשמור על רמות גבוהות של עצמאות תזונתית בתחומי עוף, ביצים ומוצרי חלב אם כי זו עצמאות מדומה שכן הרוב המכריע של הגרעינים להזנתם מיובאים, כאשר הייצור המקומי מהווה את עיקר הצריכה. תעשייה זו נשענת על חברות גדולות ומבוססות דוגמת תנובה, שטראוס, זוגלובק וטבעול, לצד מאות יצרנים קטנים ובינוניים, והיא מבטיחה זמינות קבועה של מקורות חלבון בסיסיים, תרומה משמעותית לתעסוקה בפריפריה ויתרון תחרותי בשוק המקומי. יחד עם זאת, הסקטור מתמודד עם אתגרים משמעותיים: תלות גבוהה ביבוא דגים ועגלים (מעל 40%) חושפת את ישראל לסיכונים בשרשראות אספקה בינלאומיות ולתנודות במחירים כפי שניכר היטב במשבר אוקראינה-רוסיה, שהוביל לעליות חדות במחירי חומרי הגלם ולפגיעות כלכלית ותפעולית⁵. לכך מתווספים מחסור אקוטי בכוח אדם מיומן, בעיות של פריון נמוך ועלויות ייצור גבוהות. חסמים רגולטוריים ובירוקרטיים מכבידים זהו כמעכבי השקעות בחדשנות, אוטומציה והרחבת תשתיות ייצור.

בנוסף, מגמות עולמיות והמלצות התזונה הלאומית לשנת 2050 מצביעות על הצורך בהפחתה הדרגתית של צריכת חלבון מן החי והסטה לחלבון חלופי וצמחי, גם מטעמי בריאות וגם לצמצום טביעת הרגל הפחמנית של המערכת⁶.

הסקטור נמצא בצומת אסטרטגי - עליו להמשיך לשמר את יתרונותיו בתחום העצמאות והחוסן הלאומי, אך במקביל להתמודד עם תלות חיצונית, מחסור בכוח אדם, חסמים רגולטוריים והיערכות למדיניות לאומית וצרכנית המקדמת מעבר הדרגתי למקורות חלבון חלופיים.

סקטור דגנים, קמח ולחם

סקטור הדגנים והקמח בישראל מהווה חוליה קריטית בשרשרת המזון, אך מתאפיין בתלות כמעט מוחלטת ביבוא חומרי גלם. למעלה מ-90% מהחיטה המיועדת לטחינה מגיעה מחו"ל, בעיקר ממדינות יצואניות מרכזיות כגון רוסיה, אוקראינה וארה"ב, מה שמציב את ישראל במצב פגיע במיוחד לשיבושים גיאופוליטיים, משבר אקלים או חסימות נתיבי סחר. מנגד, יכולות הטחינה והאפייה המקומיות מפותחות היטב: פועלת רשת רחבה של טחנות קמח ומאפיות, אשר מהוות הישג משמעותי בכך שהן מאפשרות גמישות ייצורית, ויסות מהיר של מלאי ויכולת תגובה למצבי חירום - יתרון אסטרטגי בראי ביטחון המזון.

עם זאת, האתגרים בתחום זה ניכרים: תהליך הקצאת קרקע והקמת ממגורות או מפעלים חדשים נמשך לרוב 5-7 שנים - פרק זמן ארוך המעכב פיתוח תשתיות קריטיות לאגירה ועיבוד חיטה, במיוחד נוכח הצורך בהגדלת מלאי חירום לאומי. מחסור בתכנון אסטרטגי ייעודי לאזורי תעשייה בתחום המזון מוביל לכך שהקמת מתקנים חדשים מתחרה בשימושי קרקע אחרים, ובמקביל, מגבלות תכנון עירוני והתקרבות מגורים לאזורי תעשייה מקשות על הרחבת תשתיות. איגוד המזון והתאחדות התעשיינים מדווח על חסמים רגולטוריים,

⁵ שמעוני, א. ואחרים (2024). "צלחת המזון הישראלית ב-2050" דו"ח ביניים במסגרת פרויקט ביטחון מזון ישראל 2050. מוסד שמואל נאמן.

⁶ שמעוני, א., ציפרפל, ס., וקליין, ר' (2024). מפת דרכים וצעדים מרכזיים לחלבון שאינו מן החי (חלבון מהצומח וחלבון אלטרנטיבי) לקראת ביטחון מזון בישראל 2050. מוסד שמואל נאמן.

עלויות קרקע גבוהות והיעדר תמיכה מספקת בהשקעות, המכבידים על הרחבת קיבולת הייצור ועל שימור יתרון יחסי.

דו"ח של מוסד נאמן ["צלחת המזון הישראלית ב-2050" דו"ח ביניים במסגרת פרויקט ביטחון מזון ישראל 2050](#) מצביע על כך שבשנת 2050 האוכלוסייה בישראל צפויה לגדול משמעותית, וכי התלות הקיימת ביבוא דגנים עלולה להחריף את פגיעות המערכת במצבי משבר גלובלי, אלא אם יינקטו צעדים להבטחת מלאי חירום, גיוון מקורות יבוא והשקעה בתשתיות אגירה מתקדמות. בסיכומו של דבר, סקטור הדגנים והקמח בישראל מציג שילוב של חוסן תעשייתי מקומי בתחום העיבוד והאפייה לצד תלות חיצונית עמוקה בחומרי גלם, והוא מחייב אסטרטגיה לאומית מקיפה שתבטיח יתירות, רציפות תפקודית ויכולת תגובה מהירה למשברים.

סקטור ירקות ופירות

החקלאות המקומית בישראל מהווה נכס אסטרטגי לביטחון המזון, והיא מספקת את רוב הצריכה הלאומית של ירקות ופירות – למעלה מ-80% מהתוצרת הטרייה מקורה בייצור מקומי. בתחומים מסוימים, כגון הדורים, פלפלים ועגבניות, נוצר לישראל יתרון יחסי מובהק בזכות ידע אגרונומי, חדשנות טכנולוגית ויכולת הסתגלות לתנאי אקלים ייחודיים⁷. הישגים אלה מאפשרים למדינה לשמור על עצמאות תזונתית גבוהה במוצרים טריים, להבטיח זמינות רציפה לציבור גם בעתות חירום, ולתמוך בפריפריה התעסוקתית, שכן רוב שטחי הגידול והחקלאים ממוקמים באזורי ספר.

עם זאת, הסקטור מתמודד עם אתגרים גוברים. כ-20% מהפירות נצרכים מיבוא, בעיקר פירות טרופיים, אגוזים ומוצרים שאינם מגודלים בארץ בהיקף מספק⁸. התלות הזו מחדדת את הפגיעות של ישראל לשיבושים גלובליים בשרשראות האספקה ולתנודות מחירים. נוסף על כך, שינויי האקלים מאיימים על יציבות היבולים: גלי חום, ירידה במשקעים, התפשטות מזיקים ומחלות חדשות גורמים לתנודתיות ביבולים ולפגיעה בפריון⁹.

השילוב בין חידושים טכנולוגיים, אסטרטגיות שיווק ושיפור התשתיות של שרשרת המזון המודרנית - מציב את התעשייה בעמדה טובה יותר להתמודד עם ירידות באספקת פירות וירקות טריים. שילוב של התעשייה עם מערך החקלאות יאפשר פתרונות חדשניים בשנים הבאות.

סקטור המזון המעובד (Processed Food)

סקטור המזון המעובד בישראל הוא אחד המנועים המרכזיים של תעשיית המזון המקומית ומהווה נדבך חיוני בביטחון המזון הלאומי. כ-85% מהמזון המעובד הנצרך בישראל מיוצר בארץ, נתון המעיד על עצמאות גבוהה ועל חוסן אספקה גם בתקופות משבר. הסקטור נשען על חברות גדולות ובעלות מוניטין כמו אסם-נסטלה, תנובה, שטראוס, יוניליוור, ולצידן מאות יצרנים קטנים ובינוניים הפרושים ברחבי הארץ ותורמים לתעסוקה ולכלכלה המקומית, במיוחד בפריפריה. לצד מבנה תעשייתי יציב ומבוזר, חלק גדול מהחברות

⁷ שמעוני, א. ואחרים (2024). "צלחת המזון הישראלית ב-2050" דו"ח ביניים במסגרת פרויקט ביטחון מזון ישראל 2050. מוסד שמואל נאמן.

⁸ שמעוני, א. ואחרים (2024). "צלחת המזון הישראלית ב-2050" דו"ח ביניים במסגרת פרויקט ביטחון מזון ישראל 2050. מוסד שמואל נאמן.

⁹ שמעוני, א., ציפרפל, ס', וקליין, ר' (2024). מפת דרכים וצעדים מרכזיים לחלבון שאינו מן החי (חלבון מהצומח וחלבון אלטרנטיבי) לקראת ביטחון מזון בישראל 2050. מוסד שמואל נאמן.

הגדולות כולל בעלות של חברות רב לאומיות ענקיות מהעולם המערבי ומסין ופוטנציאל חיבור לידע ותשתיות גלובליות ויש לפעול למינופו לצרכי המשק המקומי.

ישראל נחשבת מובילה עולמית בתחום הפודטק, עם חדשנות מתקדמת בחלבונים מתורבתים, תסיסה מדויקת, מזון פונקציונלי ואריזות חכמות^{7,8}. שילוב בין תעשייה ותיקה ומבוססת לבין סביבת חדשנות פורצת דרך ממקם את ישראל בחזית העולמית של פיתוח מזון חדש, ומעניק לסקטור פוטנציאל כלכלי ופעילות בינלאומית רחבה. כדי לממש פוטנציאל כלכלי זה, על הסקטור לממש את פיתוחי הפודטק הישראלי בבניית מפעלים חדשניים ליישומים אלה. הסקטור מתמודד עם חסמים משמעותיים - רגולציה מורכבת, עלויות ייצור גבוהות ומחסור בהשקעות באוטומציה ובתשתיות מתקדמות - המגבילים את כושר התחרות מול יבוא ואת יכולתן של חברות צעירות לעבור מפיתוח לייצור תעשייתי.

סקטור המשקאות

סקטור המשקאות בישראל הוא אחד מהעמודים המשמעותיים בתעשיית המזון המקומית, והוא מתאפיין ביכולת ייצור עצמאית מרשימה: כ- 89% מהמשקאות הנצרכים בישראל מיוצרים בארץ. הסקטור כולל מגוון רחב של תתי ענפים - משקאות חלב, בירה, משקאות קלים ומשקאות פונקציונליים - ומבוסס על שילוב בין מותגים מקומיים חזקים (כגון תנובה, שטראוס, יפאורה, טמפו) לבין מותגים בינלאומיים בעלי פעילות מקומית (קוקה קולה, קרלסברג ועוד). מבנה זה מעניק לו יציבות, נגישות גבוהה לצרכן הישראלי ויכולת הפצה רחבה בכל רחבי הארץ.

הסקטור מפגין עמידות מול תחרות מיבוא, בעיקר בזכות חדשנות במוצרים, נאמנות צרכנית ומותגים חזקים. לצד זאת, הוא מהווה בסיס לפיתוח מגמות חדשות כגון משקאות מופחתי סוכר, מוצרים פונקציונליים ומשקאות מבוססי חלבון. אנו מאמינים שבנושא זה יש מקום לחזק את החדשנות בתעשייה זו לטובת בריאות הציבור בישראל.

יחד עם זאת, הסקטור מתמודד עם אתגרים מורכבים: תלות גבוהה ביבוא חומרי גלם עיקריים (סוכר, ממתקים, חומרי טעם), לחצים סביבתיים הנוגעים לטביעת רגל פחמנית ולשימוש נרחב באריזות פלסטיק חד-פעמיות, וכן צורך בהשקעות בטכנולוגיות מתקדמות לאריזות בנות-קיימא ובתהליכי ייצור ירוקים.

2.2 תפקיד תעשיית המזון באבטחת ביטחון המזון

תעשיית המזון בישראל היא זרוע מבצעת משמעותית של ביטחון המזון: היא מחברת בין הייצור החקלאי המקומי, יבוא משלים ומלאי חירום - ה"טריאדה" שנדרשת כדי לשמור על **זמינות, גיוון ועמידות** של אספקת מזון בשגרה ובמשבר. דו"ח של מכון יסודות - ביטחון מזון לאומי בישראל - מדגיש כי שחיקה מתמשכת ביכולות הייצור המקומיות מקשה על היכולת הלאומית לספק מזון בעת חירום, ולכן יש לשמר ולחזק את הכושר התעשייתי-חקלאי כבר בזמן שגרה, ולא להסתמך על התאוששות מהירה ברגע האמת¹⁰.

¹⁰ אמדור, ל. (יולי 2020). בטחון מזון לאומי בישראל. מכון יסודות

במקביל, התוכנית הלאומית לביטחון מזון (יעד 2050) קובעת ארבעה עוגנים אסטרטגיים שממפים באופן ישיר לתפקידים תעשייתיים: הכוונת המשק לתזונה בריאה ומקיימת; שמירה על "מדפים מלאים" באמצעות רציפות אספקה; הבטחת יכולות ייצור חקלאי-תעשייתי מקומי בשילוב יבוא משלים; ושימור והמשכיות ארוכת טווח - כולם מחייבים עיבוד, אחסון, שרשרת קירור, בקרת איכות ולוגיסטיקה תעשייתיים ברמת ביצוע גבוהה¹¹.

לנוכח תלות גבוהה ביבוא של מוצרי בסיס "יבשים" (45%), התעשייה היא שמתרגמת את מדיניות גיוון המקורות והפחתת התלות לפעולות קונקרטיות של רכש, תחליפי חומרי גלם ועיצוב פורטפוליו המוצרים, לצד שדרוג יכולות אחסון והפצה כדי להבטיח זמינות מתמשכת לציבור¹².

בנוסף, ההיערכות העתידית מחייבת תפקיד פעיל בצמצום אובדן ובזבז מזון (FLW): התוכנית הלאומית מציפה חסמים לאורך השרשרת וקוראת לפתרונות תעשייתיים - מערכות מידע תומכות החלטה למגזר החקלאי, זירת מסחר דיגיטלית לעודפים עבור התעשייה, ואפליקציות לדיווח בזמן אמת - שמאפשרים קליטה, עיבוד והזרמה מחדש של עודפים ומקטינים אובדן מערכת¹³.

ולבסוף, משום שמערכת המזון חייבת להיות יציבה וערוכה לכל ארבעת התרחישים (שגרה; שינוי דפוסי תזונה; שגרה מתדרדרת עקב אקלים; חירום), תעשיית המזון ממלאת תפקיד קבוע בכל אחד מהם - מהרחבת קיבולת עיבוד ומלאי מתגלגל בשגרה, דרך רפורמולציה תזונתית והארכת חיי מדף, ועד תפעול "מצרכי חירום" וגייבי לוגיסטי בעת אירוע קיצון - כדי לוודא שמדיניות הביטחון מתורגמת למדדים ולביצועים בפס הייצור ובמדף החנות¹¹.

בהיבט הבריאות-תזונתי, תעשיית המזון בישראל ממלאת תפקיד מרכזי בקידום מדיניות תזונה לאומית בריאה ומאוזנת ומהווה מנוע משמעותי ליישום רפורמות בריאותיות רחבות. היא מובילה רפורמולציה מופחתת סוכר בכל המערכות - במזון מוצק ובמשקאות - בהתאם לרפורמת הסימון התזונתי (אדום/ירוק) ולהמלצות התוכנית הלאומית, המדגישות הפחתת צריכת שתייה מתוקה, מזון אולטרה מעובד, סוכר, נתן ושומן רווי. במקביל, תעשיית המזון נדרשת לפתח סל מוצרים "משופר בריאותית", הנשען על חדשנות תעשייתית, מחקר יישומי ושיתופי פעולה בין חברות, מוסדות מחקר וגופי רגולציה. מגמה זו משתלבת עם ממציא דו"ח רשות החדשנות לשנת 2024 בתחום הפודטק, אשר מצביע על עלייה ניכרת בהשקעות בחברות המפתחות טכנולוגיות להפחתת סוכר ולישיפור ערכים תזונתיים, דוגמת Incredo ו-Better Juice, המציעות פתרונות ייחודיים להפחתת סוכר במוצרים קיימים תוך שמירה על טעם ומרקם. הדו"ח מדגיש גם את הצמיחה המואצת של חברות המתמקדות ברכיבים פונקציונליים, חלבונים אלטרנטיביים ומוצרים המקדמים בריאות, ומראה כי יותר מ-40% מההשקעות של רשות החדשנות בתחום הפודטק הופנו בשנת 2024 לתחום החלבון האלטרנטיבי-צמחי, מתורבת ומבוסס תסיסה - כחלק ממדיניות המעודדת תזונה מקיימת ובריאה.

בנוסף, התעשייה מאריכה את חיי המדף ומשמרת טריות ואיכות תזונתית באמצעות שרשרת קירור, הקפאה ואחסון בתנאים מבוקרים - רכיבים חיוניים במיוחד לשימור ערכים תזונתיים של פירות וירקות טריים ולמניעת

¹¹ רונן, מ. (14.05.2025). מדפים מלאים, ייצור מקומי ותזונה בריאה: הוצגה התוכנית הלאומית לביטחון מזון. אתר החדשות דבר. <https://www.davar1.co.il/601127/>

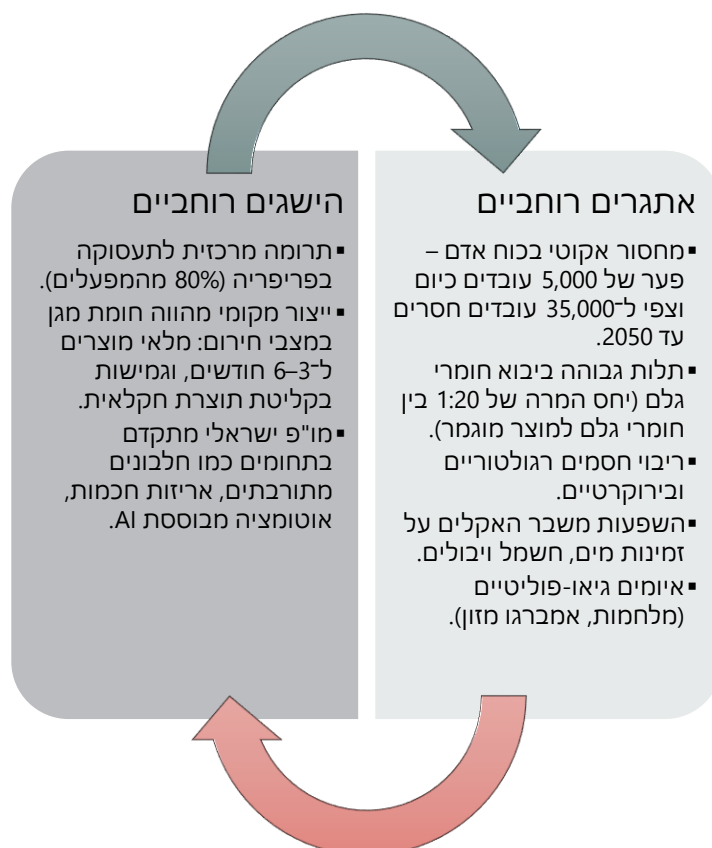
¹² שמעוני, א', ציפרפל, ס', וקליין, ר' (2024). מפת דרכים וצעדים מרכזיים לחלבון שאינו מן החי (חלבון מהצומח וחלבון אלטרנטיבי) לקראת ביטחון מזון בישראל 2050. מוסד שמואל נאמן.

¹³ אמדור, ל. (יולי 2020). בטחון מזון לאומי בישראל. מכון יסודות

הידרדרות רכיבי תזונה לאחר הקטיפ. האחסון התעשייתי, הכולל ניטור טמפרטורה ובקרת לחות בזמן אמת, מהווה "כרית ביטחון" שממתנת תנודות באספקה ומצמצמת אובדנים לאורך השרשרת, ובכך משלימה את יעד "מדפים מלאים" בתוכנית הלאומית - כלומר, רציפות אספקה וקיבולת תפעולית גם בעת משבר. לצד זאת, נדרשות תצורות אחסון לטווח ארוך ומלאי חירום (שימורים, מוצרים יבשים ומוקפאים) במתכונת מתגלגלת (Rotation) כדי לשמר כשירות, טריות ונגישות בשעת חירום - רכיב מוצהר ומעוגן במבנה ההיערכות הלאומית לביטחון מזון. לבסוף, התעשייה היא השחקן המרכזי בהשגת היעדים הלאומיים לצמצום אובדן ובזבז מזון (FLW), שהוגדרו להפחתה של 20% עד 2035 ו-50% עד 2050. מימוש היעדים נעשה באמצעות תהליכי עיבוד חכמים, טכנולוגיות הצלת עודפים, פיתוח שווקים דיגיטליים למסחר במקטעי עודפים תעשייתיים והטמעת טכנולוגיות חדשניות לשימור מזון. כל אלה מייצרים תועלת משולבת - בריאותית, חברתית וכלכלית - ותורמים לחוסנה של מערכת המזון הישראלית, המשלבת בין קיימות, יעילות ועמידות מערכתית.

2.3 זיהוי פערים, אתגרים ופתרונות לתעשייה ולמדינה

איור 2: הישגים ואתגרים רוחביים



2.3.1 אתגרים מרכזיים¹⁴

1. **פיתוח אזורי תעשייה ותשתיות** - זמני הקמה ארוכים, מחסור בקרקעות לתעשיית מזון, תכנון עירוני שמגביל את פוטנציאל אזורי התעשייה.
2. **שיפור פריון והשקעות בטכנולוגיה** - חוסר תקצוב מספק להשקעות בייצור מתקדם, חוסר תמיכה בפיתוח מוצרים תזונתיים חדשניים.
3. **מחסור בעובדים מיומנים** - חוסר של כ-5,000 עובדים כיום, צפי למחסור נוסף של עשרות אלפים עד 2050.
4. **שרשראות אספקה גלובליות** - תלות גבוהה בייבוא חומרי גלם, חשיפה לשינויים בעלויות הגלובליות ולמשברי אקלים.
5. **רגולציה וכשלים ממשלתיים** - רגולציה מכבידה, רפורמות כשרות שמעכבות פיתוח, סבסוד עקיף לחקלאות.
6. **תעשיית הפודטק** - ישראל מובילה בפיתוח אך חסרה השקעה בהקמת פעילות ייצור מקומית.
7. **מזון בריא יותר**, מזין ומקיים תוך שמירת האטרקטיביות.

הישגים רוחביים בתעשייה

- תרומה מרכזית לתעסוקה בפריפריה (80% מהמפעלים).
- ייצור מקומי מהווה חומת מגן במצבי חירום: מלאי מוצרים ל-3–6 חודשים, וגמישות בקליטת תוצרת חקלאית.
- מו"פ ישראלי מתקדם בתחומים כמו חלבונים מתורבתים, אריזות חכמות, אוטומציה מבוססת AI.

אתגרים רוחביים

- מחסור אקוטי בכוח אדם - פער של 5,000 עובדים כיום וצפי ל-35,000 עובדים חסרים עד 2050.
- תלות גבוהה בייבוא חומרי גלם (יחס המרה של 1:20 בין חומרי גלם למוצר מוגמר).
- ריבוי חסמים רגולטוריים ובירוקרטיים.
- השפעות משבר האקלים על זמינות מים, צריכת אנרגיה, ויבולים.
- איומים גיאופוליטיים (מלחמות, אמברגו מזון).

¹⁴ איגוד תעשיות מזון (16.12.2024). חיזוק ופיתוח תעשיית המזון המקומית כחלק מקביעת ויישום תוכנית לאומית לביטחון מזון 2050. התאחדות התעשיינים

2.4 דו"ח מבקר המדינה בנושא הבטחת צורכי המזון של מדינת ישראל בחירום¹⁵

דו"ח מבקר המדינה בנושא הבטחת צורכי המזון של מדינת ישראל מצביע על חולשות מערכתיות משמעותיות המשפיעות על יכולתה של תעשיית המזון לספק מזון באופן רציף בעת משבר. האחריות בתחום מפוזרת בין מספר רב של גופים (משרד הכלכלה, החקלאות, הבריאות, רח"ל ועוד), ללא גוף אחד מתכלל, וללא אסטרטגיה לאומית מוסדרת לביטחון מזון.

הדו"ח מדגיש כי רציפות התפקוד של תעשיית המזון בחירום פגיעה: חלק מהמפעלים החיוניים אינם עומדים בדרישות בסיסיות (גנרטורים, מים, ממ"דים, ציוד חיוני), הפיקוח אינו מספיק, ואין תמריצים או כלי איפה מחייבים לשיפור המוכנות. הפערים הללו עלולים להביא לשיבושים משמעותיים בייצור ובהפצה של מזון בעת חירום.

מבחינת אספקת המזון, ישראל מגדילה את התלות ביבוא - מגמה שמחלישה את עצמאותה התזונתית ומגדילה את הסיכון בתקופות של משבר. במקביל, חקלאות מקומית נחלשת, פריון הענף נמוך, התמיכות העקיפות יוצרות עיוותים, והייצור המקומי נמצא בקיפאון. חולשה זו פוגעת ישירות ביכולת תעשיית המזון להסתמך על חומרי גלם מקומיים בעת חירום.

בנוסף, קיים מחסור במלאי חירום של מוצרים חיוניים (דגנים, מספוא, מוצרי בסיס), ליקויי אחסון (למשל חיטה פגומה או מזוהמת), ופריסה גיאוגרפית לא מיטבית של מחסני החירום - הכול מעלים את הסיכון לשיבושים באספקת המזון לתעשייה ולציבור.

למרות המצב, קיימות יוזמות נקודתיות כמו פרויקט "סניפי ברזל" לשימור פעילות רשתות שיווק במלחמה, אך הן אינן תחליף למדיניות כוללת.

הדו"ח מצביע על צורך דחוף באסטרטגיה לאומית כוללת, הכוללת: תכנון מבוסס סיכונים, חיזוק החקלאות המקומית, הסדרת תפקידי הגופים, שיפור מוכנות מפעלים חיוניים, יצירת מלאי חירום תקני ופרוס היטב, וצמצום התלות ביבוא.

¹⁵ דו"ח מבקר המדינה, תשרי התשפ"ו, אוקטובר 2025

3. ממשקי התעשייה

ממשקי תעשיית המזון עם חקלאות ואגריטק, פודטק ושרשרת האספקה

פרק זה עוסק בממשקים המרכזיים שבין תעשיית המזון לבין תחומי החקלאות והאגריטק, הפודטק והחדשנות, המהווים יחד נדבך קריטי בבניית מערכת ביטחון מזון עתידית. תחומים אלו אינם עומדים בפני עצמם אלא נשזרים זה בזה - החל מהטמעת טכנולוגיות חקלאות מדייקת לייעול השימוש במשאבים, דרך פיתוח פתרונות אגריטק חכמים לניהול גידולים ותהליכי ייצור, ועד לפודטק המציע דרכים חדשות לניצול חומרי גלם, לצמצום בזבז מזון ולהארכת חיי מדף. לצד זאת, החדשנות מהווה חוט מקשר המאפשר קפיצות מדרגה - באמצעות שילוב בינה מלאכותית, מערכות IoT, בלוקצ'יין ופתרונות אריזה מתקדמים. שילוב תחומים אלה יוצר תעשייה גמישה, יעילה ובת קיימא, המסוגלת להתמודד עם אתגרי הביקוש הגדל, שינויי האקלים ותנאי השוק הגלובליים.

3.1 חקלאות ואגריטק

החקלאות מהווה את אבן היסוד של מערכת ביטחון המזון, וניצבת כיום בעיצומו של מעבר מהותי מחקלאות מסורתית הנשענת על ידע וניסיון מצטבר, לחקלאות מתקדמת ומבוססת נתונים. שילוב טכנולוגיות כגון חקלאות מדייקת, חיישנים חכמים, רחפנים ומערכות בקרה דיגיטליות מאפשר ניהול מיטבי של משאבי הקרקע, המים והדשנים, הגדלת התפוקות והפחתת בזבז לאורך מחזור הייצור. חקלאות חכמה ואפקטיבית מהווה תנאי יסוד לשרשרת אספקה יציבה ולתעשיית מזון מתקדמת, הנשענת על חומרי גלם איכותיים, בטוחים, עקיבים ובעלי ערך תזונתי גבוה. ניהול מושכל של הייצור החקלאי תורם לרציפות אספקה, להתייעלות תפעולית ולקיימות, ומאפשר תכנון תעשייתי ארוך טווח – ובכך מניח תשתית למערכת מזון חדשנית, אמינה ובת קיימא.

תחום האגריטק משלים ומאיץ תהליך זה באמצעות חיבור הדוק בין חקלאות, טכנולוגיה וחדשנות. פתרונות מתקדמים לניהול גידולים, לשיפור עמידות הצמחים ולהתמודדות עם שינויי אקלים – ובהם חממות חכמות, מערכות השקיה מתקדמות, אוטומציה ורובוטיקה – מרחיבים את גבולות הייצור החקלאי ומשפרים את רמת השליטה והוודאות בתנאי הגידול. בכך תורם האגריטק לא רק להגברת הפריור והיעילות החקלאית, אלא גם לחיזוק הממשק בין החקלאות לתעשיית המזון, תוך מענה משולב לאתגרים סביבתיים, כלכליים ולאומיים.

3.1.1 חקלאות מדייקת

חקלאות מדייקת (Precision Farming) היא שיטה מתקדמת לניהול חקלאות המבוססת על טכנולוגיות חדשניות ונתונים. היא משלבת מערכות GPS, חיישנים (לקרקע, אקלים וגידולים), רחפנים וטכנולוגיות דיג'יטל והשקיה מבוקרות, יחד עם תוכנות ניהול חווה, מערכות מידע גיאוגרפיות (GIS), חישה מרחוק וניתוח נתונים. המטרה היא לאסוף ולנתח מידע מדויק על תנאי הקרקע, מצב הצמח ומזג האוויר, כדי לאפשר קבלת החלטות מושכלות בהתאמה לכל חלקה ויבול – לשם הגדלת התפוקה, הפחתת בזבז משאבים, צמצום

השפעה סביבתית והגברת רווחיות החקלאות באופן בר קיימא. חקלאות מדויקת התפתחה כפתרון לצורך הגלובלי להגדיל את ייצור המזון (הערכת ה-FAO: גידול של ~60%-70% עד 2050) באופן בר קיימא, על רקע גידול האוכלוסייה, שינויי אקלים ומשאבים מוגבלים.¹⁶

שוק החקלאות המדויקת (Precision Farming) נמצא בצמיחה מואצת, עם שיעור צמיחה שנתי ממוצע (CAGR) של כ-12% הצפוי להימשך עד סוף העשור. שווי השוק העולמי, שעמד ב-2023 על כ-9.5 מיליארד דולר, צפוי להגיע לכ-21-22 מיליארד דולר עד 2030.¹⁷

3.1.2 חממות חכמות ומערכות גידול מבוקרות

חממות חכמות ומערכות גידול מבוקרות (Controlled Environment Agriculture – CEA) הן מערכות ייצור חקלאי מתקדמות שבהן תנאי הגידול - טמפרטורה, לחות, אור, מים, דישון ואוורור - נשלטים באופן מדויק באמצעות חיישנים, אוטומציה, בינה מלאכותית וניתוח נתונים. המערכות כוללות חממות מתקדמות, הידרופוניקה, אקוופוניקה ולעיתים גם גידול אנכי, ומאפשרות ייצור רציף ויציב של תוצרת איכותית לאורך כל השנה, ללא תלות בתנאי אקלים חיצוניים.¹⁸ ברמה הגלובלית, פתרונות אלו צוברים תאוצה כמענה לאתגרי שינויי האקלים, מחסור במשאבים וגידול אוכלוסייה - הם מאפשרים ייצור מזון מוגבר בשטח מצומצם ובתנאים קשים (כגון אזורים מדבריים או עירוניים) תוך חיסכון במים והגנה מפני מזיקים ומחלות. לפי ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (FAO) גידול יבולים בחממות מאפשר לחקלאים "לייצר יותר בפחות" - למקסם את הפריין והרווחיות תוך מזעור בזבזת התשומות וההשפעה הסביבתית.¹⁹ כך למשל, ניסוי בגידול מלפפונים בחממות חכמות באוזבקיסטן הוביל לעלייה של 232% בתפוקה ופי ארבעה בהכנסות החקלאים, הודות לרשתות נגד חרקים ואוורור משופר שהפחיתו מאוד את הצורך בהדברה כימית. מערכות מבוקרות מצטיינות גם בצריכת משאבים יעילה - הן מפחיתות את שימוש היתר בחומרי הדברה ומאפשרות ניהול מים ודשן יעיל בהשוואה לחקלאות פתוחה.²⁰ בחממות ההייטק של הולנד מופקים כ-50 טון עגבניות מדונם, לעומת 6-7 טון בלבד בחממות מיושנות בישראל; ובמלפפונים - כ-68 טון לדונם בהולנד מול כ-10 טון בישראל (2022). יתרון מרכזי נוסף הוא יכולת גידול רציף כל השנה - גידול בתנאים מבוקרים אינו כפוף עוד לעונתיות או פגעי מזג אוויר, מה שמבטיח אספקה סדירה של תוצרת טרייה לאורך השנה.

פערים אדירים אלו מדגישים את ההזדמנות של ישראל לצמצם את הפיגור הטכנולוגי בענף ולהגדיל דרמטית את הפריין ע"י אימוץ אגריטק.²¹

¹⁶ [Family Farming Knowledge Platform](#)

¹⁷ Kunal R. Nagpure. (December 2023). Global Markets for Precision Farming. BCC Research

¹⁸ BCC Publishing Staff. (May 2023). Commercial Greenhouses- Global Markets

¹⁹ FAO. (21.05.2025). [Plant Production and Protection](#)

²⁰ FAO. 2025. [Modern indoor farming and food safety – A review of hazards, controls and regulatory consideration. Rome.](#)

²¹ מערכת הפורטל לחקלאות טבע וסביבה. (01.05.2022). [משרד החקלאות יסייע לחקלאים בשדרוג והקמה של חממות חדישות](#)

3.1.3 ציוד שתילה מתקדם

ציוד שתילה מתקדם הוא מרכיב מרכזי בחקלאות המודרנית, המיועד לייעל את שלב הזריעה והשתילה - שלב קריטי הקובע את תפוקת היבול ואיכותו. התחום כולל מזרעות, זריעות שורה, מזרעות אוויר, מכונות לשתילת שתילים וציוד משלים אחר, והוא מתפתח במהירות בזכות שילוב טכנולוגיות מתקדמות כמו GPS, חיישנים, מערכות בקרה משתנה, רובוטיקה ובינה מלאכותית. לפי דו"ח BCC, השוק הוערך בכ-21.4 מיליארד דולר ב-2022 וצפוי להגיע לכ-30.1 מיליארד דולר עד 2028, בקצב צמיחה שנתי ממוצע של כ-6.1%²².

השילוב בין ציוד שתילה מתקדם של תאגידים בינלאומיים לבין טכנולוגיות דישון והשקיה מבוקרת שמפוחות בישראל יוצר כיום מערכות אינטגרטיביות של "חקלאות חכמה מקצה לקצה" - המאפשרות שליטה מדויקת בכל שלב, החל מזריעה ועד ניהול הדשן והמים, לשם הגדלת תפוקות, שמירה על איכות הסביבה והבטחת ביטחון מזון עולמי.

3.1.4 אתגרים והזדמנויות בתחום חקלאות ואגריטק בתחום תעשיית המזון בישראל

שלושת התחומים - חקלאות מדייקת, חממות חכמות וציוד שתילה חכם - מציבים אתגרים משותפים ובהם עלות התחלתית גבוהה, צורך בהתאמה רגולטורית, ומחסור בידע טכנולוגי ובכוח אדם מיומן. חקלאים קטנים במיוחד מתקשים לגשת לפתרונות מתקדמים בשל מחסומי מימון וחוסר הדרכה. עם זאת, ההזדמנויות משמעותיות - חקלאות מדייקת מאפשרת ניהול שדה חכם המבוסס על דאטה, חממות מבוקרות מציעות ייצור עקבי לאורך כל השנה גם באקלים קיצוני, וציוד שתילה חכם מייעל את השימוש בתשומות תוך הפחתת תלות בכוח אדם. אינטגרציה עם מערכות IoT, בינה מלאכותית ופיתוחים מקומיים בישראל יוצרים בסיס להאצה טכנולוגית רחבת היקף בענף.

בהיבט ביטחון המזון, שלושת התחומים תורמים ישירות להבטחת אספקת מזון סדירה, זמינה ובריאה לאוכלוסייה. הם משפרים את היכולת לייצר יותר מזון בפחות משאבים, תוך ניצול מיטבי של שטחים ומים. מערכות מדויקות וחכמות מייצבות את היבול גם בתנאי אקלים משתנים, מפחיתות תלות בייבוא ומחזקות את עמידות המשק החקלאי המקומי. בכך הן הופכות לכלים חיוניים בחיזוק הריבונות התזונתית של ישראל וביכולת להתמודד עם משברים גלובליים ושיבושים בשרשראות אספקה.

²² Nagpure, K. (August 2023). Planting Equipment: Global Markets. BCC Research

טבלה 1: טבלה מסכמת של האתגרים, ההזדמנויות ותרומה לביטחון מזון בתחום החקלאות והאגריטק

תחום	אתגרים מרכזיים	הזדמנויות עיקריות	תרומה לביטחון המזון בישראל
חקלאות מדייקת	עלות גבוהה של ציוד וטכנולוגיה מחסור בידע דיגיטלי העדר מדיניות תומכת	ייעול משאבים ופריין כלים מבוססי AI וסמארטפון הפחתת עבודה ידנית ותגובה מהירה למזיקים ואקלים משתנה	הגדלת יבול באותו שטח - הפחתת בזבז ודישון יתר עמידות לשינויי אקלים צמצום תלות ביבוא
חממות חכמות ומערכות גידול מבוקרות	עלות הקמה ותפעול גבוהה מחסור בכוח אדם מיומן חסמים רגולטוריים תנודתיות שוק	ייצור רציף כל השנה חיסכון במים תוצרת נקייה ואיכותית יתרון ייצוא טכנולוגי	אספקה יציבה לאורך השנה ייצור מקומי בכל מזג אוויר הפחתת יבוא ופגיעות לשוק עולמי
ציוד שתילה חכם	עלות ראשונית גבוהה מחסור בידע ותחזוקה רגולציה איטית והתאמה לקרקעות קטנות	אינטגרציה עם מערכות בינה מלאכותית ו-IoT פיתוח מקומי של ציוד מותאם חיבור לרשת חקלאות חכמה	זריעה מדויקת ויעילה הגדלת תפוקה והפחתת בזבז הפחתת תלות בכוח אדם יציבות אספקה ופריין גבוה

3.2 פודטק

תחום הפודטק מהווה את אחד ממנועי הצמיחה המשמעותיים של תעשיית המזון בישראל ובעולם, ומשלב טכנולוגיות מתקדמות ליצירת מזון חדשני, בריא וקיימא יותר. הפודטק מתמקד בפיתוח חלבונים חלופיים, בשר מתורבת, תחליפי חלב וביצים, מיחזור תוצרי לוואי לייצור מזון חדש (Upcycled Food), לצד פתרונות מתקדמים לאריזה חכמה ואכילה המאריכים חיי מדף ומצמצמים בזבז. שילוב טכנולוגיות כמו בינה מלאכותית, IoT, ביוטכנולוגיה והדפסה תלת ממד מאפשר מעבר ממזון תעשייתי מסורתי לפתרונות מותאמים אישית, יעילים וברי קיימא. ישראל מהווה מוקד עולמי בתחום זה, עם ריבוי חברות הזנק, מרכזי מחקר והשקעות בינלאומיות, הממקמים אותה בחזית החדשנות העולמית בתחום המזון.

3.2.1 מגמות בתחום מוצרי המזון הארוזים²³

מודעות צרכנית ובריאות הציבור

בעשור האחרון מתרחש שינוי עמוק בהרגלי הצריכה. צרכנים - בעיקר צעירים - מפחיתים את צריכת המזון האולטרה מעובד ועוברים למוצרים טבעיים, בריאים ופחות מעובדים. השינוי מואץ בזכות עלייה במודעות הציבורית לבריאות ותזונה, לצד שימוש בכלים דיגיטליים כמו אפליקציית Yuka²⁴ המעניקה שקיפות תזונתית ומעודדת צרכנים להחזיר מוצרים מהמדף. תופעה זו מחייבת יצרנים וחנויות לבצע רפורמולציה של מאות מוצרים, להסרת תוספים מזיקים ולשיפור איכותם.

לחץ רגולטורי ומדיניות ציבורית

ממשלות ברחבי העולם מגבירות את הלחץ על יצרני המזון באמצעות רגולציה: איסורים (כדוגמת האיסור בארה"ב על צבע Red Dye No. 3), מיסוי ייעודי, סימוני אזהרה על מוצרים אולטרה מעובדים והגבלות על מוצרים הכלולים בתוכניות סיוע ממשלתיות דוגמת SNAP. מדיניות זו נועדה לשפר את איכות המזון המגיע לציבור, ובפרט לאוכלוסיות מוחלשות, אך גם משנה את כללי המשחק בתחום המזון הארוז.

השפעות טכנולוגיות ותרופות חדשות

עליית השימוש בתרופות GLP-1 לטיפול בהשמנה ובסוכרת מביאה לירידה בצריכת קלוריות ולשינוי דפוסי תיאבון. ירידה זו פוגעת במיוחד בקטגוריות המזון המעובד, כגון חטיפים מתוקים ומלוחים, ומאיצה את הדרישה למוצרים בעלי פרופיל בריאותי גבוה יותר.

השפעה על ביטחון מזון

המעבר למזון טבעי ובריא יותר תורם לשיפור בריאות הציבור ולחיזוק ביטחון המזון התזונתי, אך בו בזמן מעלה אתגרי יציבות. ייצור מזון טבעי מסתמך על חומרי גלם רגישים לשינויי אקלים, תנודות גיאופוליטיות

²³ Navarro, A., Peters, N., Paschkewitz, J. Taylor, L. and Norihiko Sano. (MAY 13, 2025). CPG Companies Need a New Recipe as Consumers Seek Healthier Choices. Boston Consulting Group

²⁴ אפליקציית Yuka, שהושקה בצרפת בשנת 2017, הפכה לאחד הגורמים המרכזיים המשפיעים על דפוסי צריכת מזון בעולם. כיום יש לה כ-65 מיליון משתמשים ב-12 מדינות. האפליקציה סורקת ברקודים של מוצרי מזון וקוסמטיקה ומעניקה להם ציון מדי על בסיס השפעתם הבריאותית, תוך מתן מידע מפורט והצעת חלופות בריאות יותר.

השפעתה על הרגלי הצריכה ניכרת: **94% מהמשתמשים בארה"ב דיווחו שהחזירו למדף מוצרים שקיבלו ציון אדום ו-92% קונים פחות מזון אולטרה מעובד** מאז שהחלו להשתמש בה. בתוך זמן קצר נוצר לחץ על חברות וחנויות לשפר את איכות המוצרים – כך, למשל, רשת Intermarché בצרפת ביצעה רפורמולציה של כ-900 מוצרים והסירה 142 תוספים מזיקים לשם שיפור הציונים ב-Yuka.

מבחינה השוק, הנתונים מלמדים כי לאחר שנים של צמיחה עזיפת, קטגוריות מזון אולטרה מעובד החלו לדעוך. מכירות דגני בוקר מוכנים ירדו ב-1.4% וחיטיף גרנולה ודגני אנרגיה צנחו ב-7% בשנת 2024. השינוי אינו רק בין קטגוריות – אלא גם **בתוך הקטגוריות עצמן**, כאשר מותגים גדולים ומעובדים מאבדים נתח שוק לטובת יצרנים קטנים ופרטיים הנתפסים כבריאים יותר.

באופן זה, אפקט יוקה משקף **מגמה של שקיפות, אחריות וצרכנות מודעת**, שמכריחה את תעשיית המזון לבצע התאמות ברמת המוצר והפורטפוליו, ומשפיעה ישירות גם על מדדי **ביטחון מזון ובריאות הציבור**.

ומכסים, דבר המגביר את תנודתיות שרשראות האספקה. לפיכך, ביטחון מזון כיום אינו מתמצה רק באיכות ובריאות המוצרים אלא גם ביכולת להבטיח **זמינות, נגישות ויציבות** של מקורות המזון לאורך זמן.

הזדמנויות לחברות מזון

לצד האתגרים, מתגבשות הזדמנויות חדשות:

- רפורמולציה חכמה של מוצרים קיימים תוך הפחתת סוכר, מלח, שומנים וצבעי מאכל, תוך שמירה על טעם, מחיר ונגישות.
- חדשנות עמוקה בפיתוח קטגוריות חדשות, כגון משקאות פרוביוטיים, חטיפים טבעיים וארוחות מאוזנות תזונתית.
- שימוש בבינה מלאכותית להאצת פיתוח מתכונים מותאמים לצרכנים ולשיפור שרשראות אספקה.
- צמיחה בלתי אורגנית באמצעות רכישת סטרטאפים חדשניים והרחבת פורטפוליו המוצרים.

סיכום

תחום המזון הארוז עובר מהפך - ממיקוד בנוחות ובמחיר זול אל עבר דרישה גוברת לבריאות, שקיפות וקיימות. ביטחון המזון בעת הזו נבחן ביכולת החברות לאזן בין בריאות הציבור לבין עמידות ויציבות שרשראות האספקה. הצלחתן תימדד ביכולת לשלב חדשנות, ניהול סיכונים ויצירת אמון מול הצרכנים והרגולטורים.

3.2.2 מזון ממוחזר (Upcycled Food)

בזבז מזון מהווה אתגר משמעותי, כאשר כמעט 40% מייצור המזון העולמי אובד או מבזבז מדי שנה²⁵. אחד הפתרונות המבטיחים ביותר העולים במסגרת מערכות מזון בנות קיימא הוא מזון ומרכיבים ממוחזרים - מוצרים וחומרים שמקורם במזון שאחרת היה מתבזבז, אך במקום זאת משודרגים והופכים למוצרים חדשים ומזינים. מיחזור מחודש לא רק מפחית בזבז מזון, אלא גם מציע הזדמנות לשפר את הנגישות התזונתית, לתמוך בכלכלות מעגליות ולספק פתרונות בני קיימא לחוסר ביטחון תזונתי²⁶.

לפי ה-FAO²⁷ ו-Upcycled Food Association²⁸, מדובר בכלי משמעותי להתמודדות עם אובדן מזון ולהגדלת זמינות המזון תוך חיזוק הכלכלה המעגלית.

בשנים האחרונות מתפתח שוק עולמי של מזון ממוחזר, בהובלת יזמים וחברות המזון המבקשים לתת מענה לבזבז המזון העצום. היקף השוק העולמי הוערך בכ-54.3 מיליארד דולר בשנת 2023, וצפוי להגיע לכ-74.8

²⁵ [The U.S. generated 72.2 million tons of surplus food in 2023, which is 30% of total production](#)

²⁶ [Upcycling: The Future is Now](#)

²⁷ Food and Agriculture Organization (FAO) – *Food Waste Index Report 2024*

²⁸ [Upcycled Food Association – Definition and certification guidelines](#)

מיליארד דולר בשנת 2029 - צמיחה שנתית ממוצעת של כ-5.6% (CAGR). צמיחה זו מונעת על-ידי מודעות גוברת לסוגיות סביבה וקיימות.²⁹

3.2.3 בשר צמחי

בשר צמחי הוא מוצר מזון המבוסס על רכיבים מן הצומח, אשר פותח באמצעות טכנולוגיות עיבוד מזון מתקדמות במטרה לחקות את הטעם, המרקם, המראה והחווייה הקולינרית של בשר מן החי, ללא שימוש ברכיבים שמקורם בבעלי חיים. הבשר הצמחי מיוצר ממקורות צמחיים כגון קטניות (סויה, אפונה), חיטה (גלוטן), דגנים, זרעים, אגוזים וירקות, ומפותח באמצעות תהליכים כגון אקסטרוזיה ושילוב חלבונים, שומנים וחומרי טעם, לשם חיקוי המרקם הסיבי של הבשר, הטעם והארומה, ותחושת הלעיסה (mouthfeel). בדומה לבשר מן החי, מוצרים אלו מספקים חלבון, שומן, ויטמינים ומינרלים, אך לרוב מכילים פחות שומן רווי, אינם כוללים כולסטרול, ואינם מכילים אנטיביוטיקה או הורמונים.

בשנת 2022 נאמד השוק בכ-7.9 מיליארד דולר וצפוי להגיע ל-17.1 מיליארד דולר עד 2028, עם קצב צמיחה שנתי מוערך של 14.1%.³⁰

3.2.4 אריזה אקטיבית, מבוקרת וחכמה (Active, controlled and Intelligent Packaging)

אריזה אקטיבית, מבוקרת וחכמה מתייחס לטכנולוגיות אריזה שבהן חומרי האריזה עצמם אינם רק משמשים כ"קונטיינר" למוצר, אלא משתתפים באופן פעיל בשימורו ושיפורו. תחום זה מתחלק לשני סוגים עיקריים: אריזות אקטיביות - אריזות המשפיעות על המוצר מבפנים באמצעות ספיחת או שחרור חומרים לשימור טריותו (למשל סופחי חמצן למניעת קלקול) - ואריזות אינטליגנטיות - אריזות המתקשרות החוצה ומספקות מידע בזמן אמת על מצב המוצר, טריותו ובטיחותו. מטרות:

- להאריך חיי מדף.
- לשמור על איכות, צבע, טעם ומרקם.
- להגן מפני חמצון, לחות, זיהומים מיקרוביאליים ושחרור גזים מזיקים (כמו אתילן).
- לאפשר פתרונות בישול/חימום ישיר באריזה (למשל סרטים מאווררים למיקרוגל).

שוק האריזות הפעילות, המבוקרות והחכמות למזון ומשקאות הוערך ב-2022 בכ-34.7 מיליארד דולר וצפוי להגיע ל-58.8 מיליארד דולר עד 2028, עם קצב צמיחה שנתי ממוצע (CAGR) של 9.2%.³¹

²⁹ Bcc Publishing. (December 2024). Global Upcycled Food Market - Market Outlook

³⁰ BCC Research. (June 2024). Plant-based Meat: Global Markets

Arora, K. (May 30, 2024). Top Trends and Leading Brands in Plant-Based Meat Market

Lowden, O. (Dec 20, 2022). Plant-based meat products – where do the growth opportunities lie?

³¹ BCC Publishing Staff. (August 2023). Active, Controlled and Intelligent Packaging for Foods and Beverages

שימושי הקצה העיקריים במזון כוללים מגוון רחב של פתרונות ייעודיים לשימור איכות המוצר והארכת חיי המדף.

תחום זה נמצא בעיצומו של מהפכה טכנולוגית, המביאה לשילוב בין חומרים חכמים, חיישנים, ופתרונות ביוטכנולוגיים לשמירה על טריות ובטיחות המזון לאורך שרשרת האספקה. התחום תורם להפחתת פסולת מזון, לשיפור חיי המדף ולשמירה על קיימות סביבתית בכל שרשרת הערך של המזון^{32,33}.

3.2.5 בדיקות בטיחות מזון והשפעת AI על התחום³⁴

בדיקות בטיחות המזון הוא אחד התחומים המרכזיים בתעשיית המזון העולמית, ומהווה בסיס מרכזי לשמירה על בריאות הציבור ואמון הצרכנים. תחום זה מספק שירותים, טכנולוגיות ומכשור לזיהוי מזהמים ביולוגיים (חיידקים ופתוגנים), מזהמים כימיים, אלרגנים ושאריות חומרי הדברה ותוספים במזון. מטרתו העיקרית היא להבטיח שמוצרי המזון המגיעים לצרכן בטוחים לצריכה ועומדים בתקנים רגולטוריים מחמירים.

בשנת 2021 הוערך השוק בכ-18.9 מיליארד דולר וצפוי להגיע לכ-27.1 מיליארד דולר עד 2026, בקצב צמיחה שנתי ממוצע של כ-7.5%.

הצמיחה מונעת מעלייה באירועי זיהום מזון ברחבי העולם, מהחמרת רגולציה, מהתרחבות סחר בינלאומי, ומהדרישה הגוברת של הצרכנים לשקיפות ואיכות.

AI בבטיחות ובקרת איכות מזון

לצד התחום המסורתי של בדיקות בטיחות המזון, המתבסס על טכנולוגיות כימיות ומיקרוביולוגיות ותיקות, מתפתח במהירות תחום חדש AI בבטיחות ובקרת איכות מזון. בשנת 2024 הוערך שוק זה בכ-2.7 מיליארד דולר, וצפוי להגיע לכ-13.7 מיליארד דולר עד 2030, בקצב צמיחה מרשים של כ-30.9% לשנה (2025-2030), והוא צפוי לשנות את כללי המשחק בעשור הקרוב ולהפוך לעמוד שדרה מרכזי בשמירה על בטיחות המזון, יעילות תעשייתית ועמידה ברגולציה מחמירה.

היתרונות המרכזיים של שילוב בינה מלאכותית בבטיחות מזון מתבטאים בשיפור מהותי של הדיוק, המהירות והיכולת למנוע משברים: מערכות Machine Learning ו-Computer Vision מגיעות לדיוק של עד 99% בזיהוי מזהמים ופגמים, הרבה מעבר ליכולת אנושית; חיישנים חכמים ואלגוריתמים מאפשרים ניטור רציף בזמן אמת לאורך קווי הייצור, במקום להסתפק בבדיקות מדגמיות; ויכולות חיזוי מאפשרות מעבר מגישה תגובתית לניהול סיכונים פרואקטיבי. בנוסף, שילוב עם טכנולוגיות Blockchain מספק שקיפות מלאה בשרשרת הערך "מהשדה לצלחת", מגביר אמון צרכני, ומאפשר לחברות לבדל את עצמן בשוק תחרותי. מעבר לכך, הטכנולוגיות הללו מביאות גם להפחתת עלויות משמעותית - הן מקטינות את היקף ההחזרות

³² אריזות חכמות: איך טכנולוגיה דיגיטלית משתלבת בעיצוב אריזות?

³³ אריזות 2025: הכנס השנתי של המכון הישראלי לאריזה מטעם התאחדות התעשיינים בישראל

³⁴ BCC Publishing Staff. (April 2022). Global Markets and Technologies for Food Safety Testing

BCC Research. (August 2025). Market Outlook AI in Food Safety and Quality Control Market

(recall), מצמצמות פסולת ובדיקות ידניות, ואף מייצרות החזר השקעה (ROI) מהיר - עד 200% בתוך שבועות ספורים ביישומים מסוימים.

תחום בדיקות בטיחות המזון בכללותו צומח על רקע שילוב של מגמות עולמיות: העלייה במקרי מחלות וזיהומים שמקורם במזון, רגולציה מחמירה דוגמת FSMA בארה"ב ו-EU AI/Act באירופה, גלובליזציה של שרשראות אספקה ארוכות ומורכבות, עלייה במודעות הצרכנית לשקיפות ואיכות, וחדירה של טכנולוגיות חדשניות כמו PCR מתקדם, ריצוף גנומי, ביוסנסורים ובינה מלאכותית. עם זאת, התחום מתמודד עם אתגרים מהותיים - עלויות הקמה ותפעול גבוהות, במיוחד עבור מפעלים קטנים ובינוניים; פערי מיומנויות המחייבים הכשרה מתקדמת בתחומי דאטה ו-AI; רגולציה מורכבת ומשתנה היוצרת חוסר ודאות; וכן מגבלות של איכות וסטנדרטיזציה של נתונים המקשות על אינטגרציה בין מערכות שונות.

לצד האתגרים, נפתחות גם הזדמנויות אסטרטגיות: שילוב חיישנים ו-AI לניטור רציף ואוטומציה מלאה בקווי ייצור; שקיפות מלאה בשרשרת הערך באמצעות IoT ו-Blockchain כניסה לשווקים מתפתחים עם מערכות ניידות וזולות; חדשנות באריזות חכמות לניטור טריות ואיכות; שימוש בביג דאטה ובאנליטיקה חזויה לניהול סיכונים מתקדם; והפחתת בזבז מזון תוך יצירת ערך כלכלי וסביבתי. מכלול זה מציב את התחום כאחד מעמודי התווך של ביטחון תזונתי עולמי בעשור הקרוב.

טכנולוגיות חדשות ומובילות בתחום בטיחות המזון

תחום טכנולוגיות בטיחות המזון מצוי כיום בגל של חדשנות מואצת, כאשר פיתוחים מתקדמים מעצבים מחדש את כלל שרשרת הערך - מהחקלאות ועד נקודת המכירה. השילוב בין ביולוגיה מולקולרית, חיישנים חכמים ובינה מלאכותית יוצר מערך כלים חדש שמאפשר זיהוי מהיר ומדויק יותר של מזהמים, לצד שקיפות מלאה בשרשרת האספקה.

הטכנולוגיות הללו אינן רק משפרות את רמת הבטיחות של המזון, אלא גם מייצרות ערך מוסף משמעותי - הן מגבירות את אמון הצרכנים באמצעות שקיפות מלאה, מפחיתות עלויות ותביעות הודות לגילוי מוקדם של מזהמים, ומייעלות תהליכים לוגיסטיים תוך הקפדה על עמידה בתקנות בינלאומיות מחמירות. במקביל, הן מקדמות חדשנות בתחום האריזות החכמות - עם פתרונות מתכלים, אינטגרציה של חיישנים ויכולות ניטור בזמן אמת - ומשלבות דיגיטציה מקצה לקצה. כך הולכת ומתגבשת תפיסה של "**ביטחון מזון חכם**" הנשען על נתונים בזמן אמת, אוטומציה, ושיתוף פעולה בין כלל השחקנים בשרשרת האספקה.

3.2.6 אתגרים והזדמנויות בתחום הפודטק בתעשיית המזון בישראל

תחומי הליבה בפודטק בישראל - כולל מזון ממוחזר, חלבונים חלופיים (צמחיים ומתורבתים), אריזות חכמות (אקטיביות, אינטליגנטיות ואכילות) ופתרונות בדיקות מזון מבוססות בינה מלאכותית - מציעים הזדמנויות רבות לחיזוק ביטחון המזון המקומי והעולמי. טכנולוגיות מזון ממוחזר (Upcycled Food) מאפשרות להפוך עודפי חקלאות ותעשייה למוצרי מזון מזינים וכך להפחית בזבז ולהגדיל את היצע המזון הזמין. תחליפי בשר וחלב מבוססי חלבון צמחי או מתורבת מקטינים את התלות בייבוא ומגבירים ייצור חלבון מקומי בטכנולוגיה מתקדמת. אריזות חכמות ואכילות מאריכות את חיי המדף ומקטינות הפסדי מזון בשרשרת האספקה. תחום

בדיקות המזון המשולבות בבינה מלאכותית מאפשר זיהוי מהיר ודיוק גבוה של מזהמים, ומקטין את הצורך בבדיקות ידניות - ובכך מייעל את שמירת שרשרת האספקה של מזון בטוח.

יחד עם זאת, תחומים אלה מתמודדים עם אתגרים משותפים עיקריים. המסגרות הרגולטוריות בישראל אינן מספקות תמיכה מספקת: למשל אין הגדרה ברורה בחוק ל"מזון ממוחזר" ומוצרים אלו מתמודדים עם אי ודאות משפטית. תחליפי מזון חדשים מוגדרים כ"מאכלים חדשים" ודורשים אישורים מיוחדים (כולל שאלות כשרות ותיוג), מה שמעכב כניסתם לשוק. לגבי אריזות חכמות, התקינה בישראל לא מעודכנת לטכנולוגיות חדשות (למשל חומרים חכמים ומוליכי-נתונים בחומרים נוגעים במזון), וישראל טרם קבעה תקנים ברורים לחומרים מרוכבים או לחיידנים באריזה.

כמו כן, העלויות הראשוניות גבוהות והעדר תשתיות ייצור ייעודיות מקשים על ההתרחבות: הציוד לעיבוד תוצרים חדשים ויכולות הייצור הגדולות דורשות השקעות הון משמעותיות, מה שמייקר את המוצרים מול תחליפים קיימים. שינוי הרגלי צריכה והתאמת אופן הציבור גם הם קריטיים - יש צורך בחינוך והסברה לצרכן על יתרונות המוצרים החדשים, בתוויות ברורות ובבדיקות תקניות (כגון בדיקת אלרגנים), כדי להתגבר על חששות ופערי ידע. בנוסף, יצירת שרשראות אספקה מתואמות (כגון איסוף תוצרי לוואי חקלאיים, מערכות מיון אזוריות וקישור בין מפעלי מזון לחקלאות) מהווה אתגר תפעולי ולוגיסטי משמעותי.

למרות האתגרים, מערכת הפודטק הישראלית נהנית מתמיכה מחקרית ויזמות חזקה שמאפשרת ניצול ההזדמנויות הגלובליות. הממשלה וגורמי מימון יכולים להאיץ תהליך זה באמצעות תמריצים, מענקי מו"פ ושיתופי פעולה עם שווקים חיצוניים. יישום מוצלח של הטכנולוגיות יכול להוביל לשיפור משמעותי בביטחון המזון - על ידי הפחתת בזבז (מיליוני טונות שניתן להמיר למזון), גיוון והגדלת היצע חלבון מקומי, הארכת חיי מדף של מזון חיוני והשגת שרשרת אספקה יציבה יותר, וכן מניעת חריגות ופסולת תוצרת מזון באמצעות בקרה מדויקת (כגון הקטנת ההחזרים (recall) לצרכנים).

טבלה 2: טבלה מסכמת של האתגרים, ההזדמנויות ותרומה לביטחון מזון בתחום הפודטק

תחום בפודטק	אתגרים מרכזיים	הזדמנויות עיקריות	תרומה לביטחון המזון בישראל
מזון ממוחזר (Upcycled Food)	היעדר הגדרה ותקינה רגולטורית ברורה אי-ודאות בטיחותית וסימונית קושי באספקה סדירה של חומרי גלם עודפים עלויות עיבוד, איסוף וסקייל-אפ תפיסות צרכניות וסטיגמה	פיתוח טכנולוגיות עיבוד מזון שילוב בכלכלה מעגלית חקלאית תעשייתית שותפויות עם תאגידי מזון יצוא ידע וטכנולוגיה ישראלית	הגדלת היצע מזון זמין ללא הרחבת ייצור צמצום בזבז מזון בר הצלה חיזוק החוסן התזונתי והפחתת תלות בייבוא

תחום בפודטק	אתגרים מרכזיים	הזדמנויות עיקריות	תרומה לביטחון המזון בישראל
חלבון שאינו מהחי	עלויות ייצור גבוהות יחסית לבשר מסורתי רגולציה ותוויות חששות צרכניים לגבי עיבוד ובריאות תלות בחומרי גלם מיובאים	אקוסיסטם פודטק מתקדם בישראל חדשנות במרקם, טעם וערך תזונתי גידול בביקוש עולמי פיתוח ייצור מקומי מבוסס ידע	גיוון מקורות חלבון צמצום תלות בייבוא בשר יציבות אספקה ואפשרות אגירה והפצה יעילה
אריזות חכמות (אקטיביות ואינטליגנטיות)	רגולציה לא מותאמת לחומרים וחיישנים במגע עם מזון עלויות יישום אתגרי מיחזור צורך באמון והבנת הצרכן	הארכת חיי מדף ניטור טריות ובטיחות בזמן אמת יתרון ישראלי בחומרים וחיישנים ביקוש עולמי גובר	צמצום אובדן מזון לאורך השרשרת שיפור בטיחות מזון חיזוק רציפות האספקה
אריזות אכילות	היעדר תקינה והנחיות בטיחות ברורות עלויות ייצור קבלת ציבור התאמת תשתיות תעשייתיות	חדשנות בחומרים טבעיים הפחתת תלות בפלסטיק שילוב רכיבים תזונתיים באריזה מגמות רגולטוריות גלובליות	הארכת חיי מדף של תוצרת טרייה הפחתת בזבז ופסולת חיזוק פתרונות מקומיים בני קיימא
בדיקות בטיחות מזון	עלויות בדיקה גבוהות זמני תגובה ארוכים עומס רגולטורי פערי נגישות ל-SMEs	טכנולוגיות מתקדמות (ביוסנסורים, PCR) אוטומציה שילוב בדיקות בקווי ייצור	מניעת זיהומים ואירועי בטיחות שמירה על אמון הציבור יציבות אספקת מזון בטוח

תחום בפודטק	אתגרים מרכזיים	הזדמנויות עיקריות	תרומה לביטחון המזון בישראל
AI בבטיחות ובקרת איכות מזון	מחסור בכוח אדם מיומן איכות וסטנדרטיזציה של נתונים רגולציה מתפתחת	ניטור רציף בזמן אמת חיזוי סיכונים צמצום החזרים (recall) שילוב Blockchain לשקיפות	מניע מוקדמת של משברים צמצום אובדן מזון חיזוק אמינות ויציבות מערכת המזון

3.3 שרשרת אספקה

שרשרת האספקה מהווה חוליה מרכזית במערך ביטחון המזון, והיא משתרעת מן השדה ועד לצרכן. ניהול יעיל שלה הוא תנאי הכרחי להבטחת זמינות, איכות ובטיחות המזון – הן בשגרה והן בחירום. בשנים האחרונות ניכרת קפיצת מדרגה טכנולוגית בתחום, הכוללת שילוב של מערכות IoT לניטור בזמן אמת, בינה מלאכותית לחיזוי ולייעול מסלולי הפצה, ובלוקצ'יין לשיפור השקיפות והעקיבות. לצד אלה, מתפתחים פתרונות לוגיסטיים בני קיימא כמו קירור סולארי, אריזות מתמחרות ורכבים חשמליים, המשולבים בתשתיות קירור מתקדמות ובפתרונות Last-Mile. מגמות אלו מחזקות את שרשרת האספקה ומאפשרות לתעשיית המזון להתמודד עם אתגרי שינויי האקלים, משברים גלובליים והדרישה הגוברת לצמצום בזבז מזון.

3.3.1 ניהול דיגיטלי של שרשרת הערך³⁵

ניהול המזון הדיגיטלי כולל מערכות, פלטפורמות ושירותים, המבוססים על טכנולוגיות מתקדמות כגון בינה מלאכותית, למידת מכונה, IoT וענן, במטרה לייעל את תהליכי ניהול המזון ולהפוך אותם מדויקים ויעילים יותר. שילוב הכלים הדיגיטליים מאפשר לשפר את היעילות התפעולית, לצמצם בזבז מזון, לשפר את בטיחות המזון ואיכותו, להגביר את השקיפות לאורך שרשרת האספקה, ולספק חוויות מותאמות אישית ללקוחות על בסיס ניתוח נתוני צרכנים. השוק העולמי עמד על כ-1.8 מיליארד דולר בשנת 2022 וצפוי להגיע לכ-4.5 מיליארד דולר עד 2028, עם שיעור צמיחה שנתי ממוצע של 17.2%. ניהול מלאי מהווה את התחום המרכזי והגדול ביותר.

3.3.2 שרשרת הקירור

שרשרת הקירור היא מערכת לוגיסטית וטכנולוגית ששומרת על מזון בטמפרטורה מבוקרת לאורך כל שלבי השינוע והשימור, ממועד הקטיף או העיבוד ועד לצרכן הסופי. תפקידה לשמר טריות ומאפיינים תזונתיים של המזון ולהאריך את חיי המדף שלו. בהיעדר תנאי קירור הולמים נפגעת איכות המזון ותכונותיו התזונתיות, וכן

³⁵ BCC Publishing Staff. (September 2023). Market outlook: Global Digital Food Management Market. BCC Research

נוצרים בזבז ואובדן מזון נרחבים. על פי FAO מחסור בקירור באספקת המזון גורם לאובדן כ-526 מיליון טון מזון בשנה - כ-12% מהתפוקה העולמית³⁶. למעשה, אחד מכל שלושה קילו המזון המיוצר בעולם אובד או מבזבז מדי שנה, ואחד הגורמים המרכזיים לכך הוא חוסר קירור ואחסון נאות לאורך שרשרת הערך³⁷.

בישראל, שבה אקלים חם ותלות גבוהה ביבוא מזון טרי ומעובד, לשרשרת הקירור תפקיד אסטרטגי כפול - הבטחת זמינות ואיכות מזון בשגרה וחיזוק חוסן המערכת בעת משברים. דו"ח BCC Research (2025) מצביע על צמיחה מהירה בשוק שרשרת הקירור במזרח התיכון וצפון אפריקה (CAGR ~8.8% עד 2030), הנובעת מגידול בביקוש למזון טרי וקפוא, מסחר מקוון, החמרת רגולציה והשקעות בתשתיות חכמות³⁸.

3.3.3 מעקב המזון (Food Traceability)

מעקב מזון הוא תהליך המאפשר לתעד את מקור המזון והמרכיבים שלו ואת מסלול תנועתם לאורך כל שרשרת האספקה - מהייצור והעיבוד ועד ההפצה. מערכת זו קריטית במיוחד במקרי בעיות בטיחות מזון, כיוון שהיא מאפשרת זיהוי מהיר של מקור הזיהום, הסרת מוצרים מסוכנים מהמדפים ומניעת פגיעה בציבור הרחב³⁹ (FAO⁴⁰, FDA⁴¹).

הצורך במערכות מעקב מגיע משני כיוונים עיקריים: צרכנים ורגולטורים. הצרכנים דורשים לדעת מה מקור המזון שלהם ולוודא שהוא בטוח, בעוד שהרגולטורים מחייבים עמידה בתקני בטיחות. בשני המקרים המטרה המרכזית היא אחת - **בטיחות מזון**, כולל סימון נכון של אלרגנים שעלולים לסכן חיי אדם.

שוק מעקב המזון צפוי להמשיך ולצמוח בקצב מהיר, כאשר היקפו העולמי יגדל מכ-23.8 מיליארד דולר בשנת 2024 לכ-38.5 מיליארד דולר בשנת 2029, עם שיעור צמיחה שנתי ממוצע (CAGR) של כ-10.1%⁴². תחום מעקב המזון מתפתח לא רק לפי שלבי שרשרת האספקה, אלא גם לפי **תחומי יישום מרכזיים**:

- בטיחות מזון - מערכות מעקב המשמשות לאיתור מקורות זיהום, ניהול החזרות מהיר והגנה על בריאות הציבור. יישומים אלו מחייבים אימוץ טכנולוגיות כמו בלוקצ'יין, IoT, ומערכות ERP.
- צמצום בזבז מזון - מערכות ניטור תנאי אחסון והובלה בזמן אמת מאפשרות לצמצם אובדן מוצרים עקב קירור לא תקין, עיכובים או לוגיסטיקה כושלת.

³⁶ [Reducing food loss and waste through sustainable cold chains](#)

³⁷ אשכנזי, ע. (בנובמבר 2023). [מערכות המזון הגלובליות וביטחון המזון של ישראל](#). משרד המודיעין מנהלת מודיעין לאומי

³⁸ BCC Research. (April 2025). Cold Chain Regional Analysis Market: Middle East and North

³⁹ Charlebois, S., Latif, N., Ilahi, I., Sarker, B., Music, J., & Vezeau, J. (2024). Digital Traceability in Agri-Food Supply Chains: A Comparative Analysis of OECD Member Countries. *Foods*, 13(7), 1075. <https://doi.org/10.3390/foods13071075>

⁴⁰ [Traceability & recalls](#)

⁴¹ [Tracking and Tracing of Food](#)

⁴² BCC Research. (March 2025). Food Traceability: Technologies and Global Markets

Dhamija, D. (Mar 24, 2025). Leveraging Technology for Effective Food Traceability in the Industry

- שקיפות וחווית צרכן - שימוש בקודי QR, סימון רכיבים וניטור אלרגנים מאפשרים לצרכנים לדעת את מקור המזון, תהליכי הייצור ואופן השינוע, ובכך מגבירים אמון ומודעות.
- התייעלות תפעולית וניהול שרשרת אספקה - שילוב מערכות אוטומטיות, סורקי ברקוד ו-RFID עם ERP מסייעים לחברות לייעל את ניהול המלאי, לצמצם עלויות ולשפר את זמני האספקה.

3.3.4 אתגרים והזדמנויות בתחום שרשרת האספקה בתעשיית המזון בישראל

שרשרת האספקה של תעשיית המזון בישראל מתמודדת עם שילוב מורכב של אתגרים מבניים ותפעוליים: פיצול בין שחקנים רבים והיעדר נראות דיגיטלית מקצה לקצה מקשים על שליטה בזמן אמת במלאים, בטירות ובטיחות; פערי דיגיטציה בין שחקנים גדולים לקטנים יוצרים חוליות חלשות בשרשרת; תלות גבוהה בייבוא ופגיעות לשיבושים גיאוגרפיים מחריפות את הסיכון למחסור; עלויות גבוהות של קירור רציף באקלים חם, הטמעת מערכות מידע ואינטגרציה בין נתונים מכבידות על התעשייה; רגולציה מורכבת וסטנדרטיזציה חלקית מאטות אימוץ רחב של פתרונות מתקדמים; ולבסוף, מחסור בכוח אדם מיומן בדאטה, קירור חכם ואבטחת מידע מאיים לפגוע במימוש הפוטנציאל של התשתיות הקיימות.

מנגד, שלושת התחומים יחד - ניהול דיגיטלי, שרשרת הקירור ומעקב מזון - יוצרים הזדמנות אסטרטגית לחיזוק ביטחון המזון בישראל: מעבר לניהול דיגיטלי חזוי המבוסס על IoT ובינה מלאכותית מאפשר חיזוי ביקושים, זיהוי מוקדם של כשלים והיערכות למצבי חירום; שרשרת קירור חכמה ומנוטרת יכולה לצמצם משמעותית אובדן ובזבז מזון ולהגדיל את ההיצע הזמין ללא הגדלת ייצור; מערכות מעקב מזון מחזקות בטיחות, שקיפות ואמון צרכנים ומאפשרות תגובה מהירה לאירועי סיכון; שילוב רגולציה חכמה ואחידות תקנים עשוי להאיץ השקעות וחדשנות; והיתרון היחסי של ישראל בפודטק, אגריטק ולוגיסטיקה חכמה, לצד פוטנציאל לשיתופי פעולה אזוריים ובינלאומיים, מאפשרים להפוך את שרשרת האספקה ממוקד פגיעות למנוע חוסן, תחרותיות וביטחון מזון לאומי.

טבלה 3: טבלה מסכמת של האתגרים, ההזדמנויות ותרומה לביטחון מזון בתחום שרשרת האספקה

תחום בשרשרת האספקה	אתגרים מרכזיים	הזדמנויות עיקריות	תרומה לביטחון המזון בישראל
ניהול דיגיטלי	פיזור מערכות מידע בין ספקים רבים עלות הטמעת פתרונות במפעלים קטנים מחסור בכוח-אדם מיומן	ביג דאטה ובינה מלאכותית לחיזוי ביקושים וניהול מלאי מערכות ניטור סיכונים בזמן אמת פלטפורמות שיתוף מידע אחודות	תגובה מהירה לשיבושים ניצול אופטימלי של מלאים ולוגיסטיקה הגברת עמידות השרשרת

תחום בשרשרת האספקה	אתגרים מרכזיים	הזדמנויות עיקריות	תרומה לביטחון המזון בישראל
שרשרת הקירור	השקעה הונית גדולה בציוד קירור צריכת אנרגיה גבוהה רגולציה קפדנית על טמפרטורות	חיישני IoT לניטור טמפרטורה אוטומטי חומרים מתקדמים לבידוד מרכזי קירור חכמים וטכנולוגיות קירור ירוקות	שימור איכות מוצרי מזון טריים וקפואים הפחתת בזבז מזון בתקופות חום הרחבת חיי מדף ואמינות תזונתית
מעקב מזון (Traceability)	ריבוי שחקנים עם מערכות מידע לא אחידות עלויות הטמעה גבוהות עמידה בתקנים בינלאומיים	בלוקצ'יין וטכנולוגיות מבזרות לניהול נתונים תקן סימון אחיד (QR/RFID) פתרונות ענן לאיחוד מידע	זיהוי מיידי של בעיות בטיחות (ריקול מהיר) שקיפות לצרכן ואמון ציבורי עמידה בדרישות ייצוא ותקני בטיחות

4. תעשיית המזון - סקירת מדינות להשוואה

פרק זה מציג סקירה השוואתית של שש מדינות - בחרין, סינגפור, אירלנד, דרום קוריה, תורכיה, וטאיוואן - אשר גיבשו בעשור האחרון תוכניות לאומיות ואסטרטגיות רב-תחומיות לשיפור החוסן התזונתי, פיתוח חדשנות חקלאית תעשייתית, והבטחת קיימות מערכת המזון.

מדינות אלה נבחרו מתוך המדינות שנסקרו בדו"ח של ווי.אס. ייעוץ חדשנות ויזמות עבור משרד החקלאות "סקירה ביו-לאומית לפעולות ותוכניות ממשלתיות לביטחון מזון לאומי", והמשותף להן הוא תפיסה אסטרטגית משולבת של ביטחון מזון - לא כתחום חקלאי צר, אלא כמדיניות לאומית רב-מערכתית המחברת בין חקלאות, תעשייה, חדשנות, סחר וחוסן לאומי.

מדינות אלה משקפות קשת רחבה של דגמים ומודלים:

- בחרין - מדינה מייבאת ברובה, המפתחת בשנים האחרונות מדיניות ביטחון תזונתי לשנת 2030, המתמקדת בהגדלת ייצור מקומי של עשרה מוצרי יסוד, השקעה בתעשיות עיבוד ואריזה, גיוון מקורות יבוא ופיתוח תמריצים לשותפויות בין ממשלה ומגזר פרטי.
 - סינגפור - מדינת אי חסרת משאבי טבע, המובילה אסטרטגיית ביטחון מזון מבוססת חדשנות ויעד "30 by 30", הכוללת חקלאות אנכית, פיתוח חלבונים אלטרנטיביים וחיזוק תעשיית המזון המקומית.
 - אירלנד - כלכלה חקלאית תעשייתית המשלבת יעדים סביבתיים עם פיתוח כלכלי במסגרת Food Vision 2030, תוך הדגשת קיימות, חדשנות ושיתופי פעולה חוצי מגזרים.
 - דרום קוריה - דוגמה למדינה המשלבת ביטחון מזון כחלק ממדיניות כוללת של חקלאות חכמה, פיתוח כפרי, חדשנות תעשייתית וחיזוק רווחת החקלאים.
 - טורקיה - מיישמת גישה משולבת של פיתוח חקלאי ותעשייתי לשם הפחתת תלות בייבוא, הגדלת פריון, ושמירה על ריבונות מזון לאומית ואזורית.
 - טאיוואן - מתמקדת בחדשנות ובפיתוח טכנולוגיות מזון מתקדמות, ניהול משברים ועמידות אספקת המזון, תוך חיבור בין מדיניות ציבורית, מחקר ותעשייה.
- הסקירה מתמקדת בניית תוכנית הליכה של כל תוכנית: חזון ומטרות לאומיות, כלים רגולטוריים וכלכליים, חדשנות טכנולוגית, מו"פ ויזמות, חינוך והכשרת כוח אדם, וכן שיתופי פעולה בין ממשלה, אקדמיה ותעשייה. בנוסף, הסקירה מאפשרת לזהות דפוסים משותפים ואתגרים חוצי מדינות, בהם הצורך בהפחתת תלות בייבוא, בניית מערכות אספקה גמישות, התאמה לשינויי אקלים, טיפוח מחקר ופיתוח, והובלת שיתופי פעולה ציבוריים פרטיים. ניתוח זה מהווה תשתית להשוואה ולגיבוש מודל ישראלי ייחודי לביטחון מזון, הנשען על עקרונות של קיימות, חדשנות ומדיניות מבוססת ראיות.

להלן טבלת השוואה בין המדינות. סקירה מפורטת של כל מדינה בנספחים 1-6.

טבלה 4: השוואה בין המדינות לפי פרמטרים

נושא השוואה	בחריין	סינגפור	אירלנד	דרום קוריהא	טאיוואן	תורכיה
תוכנית אסטרטגית ואחריות	“אסטרטגיית ביטחון מזון 2020–2030”, מנוהלת בידי ועדת ביטחון מזון לאומית (Bahrain Food Wealth Committee) בשיתוף ממשלתי.	יעדי 30-30 by-30 (ייצור 30% מהמזון מקומית עד 2030), בתיאום סוכנות המזון של סינגפור (SFA) והממשלה.	Food Vision 2030 – (התכנית הלאומית למערכות מזון ברות קיימא), הובלה במשרד החקלאות האירי.	חוק מסגרת החקלאות (2007) מחייב תוכנית חקלאית לאומית כל 5 שנים; אחריות של משרד החקלאות (MAFRA)	מדיניות הכוללת חוק מלאי אסטרטגי לאורז (Agriculture and Food Agency (אחראית)	תוכניות פיתוח כפריות משותפות (IPARD-II 2014–20) משרד החקלאות הטורקי אחראי לפיתוח הכפרי.
בעלות על תעשייה מהחקלאות עד המוצר	פיתוח תעשייה משולבת - מהחקלאות ועד עיבוד מזון, בשיתוף הממשלה ויזמים פרטיים. תמריצים לייצור מקומי של מוצרי יסוד.	בעלות ציבורית - אסטרטגית באמצעות Temasek ו-SFA. שליטה אינטגרטיבית על הייצור, הלוגיסטיקה והצריכה.	שרשרת מזון מאורגנת - חקלאים פרטיים, תעשייה וממשל מחוברים דרך Bord Enterprise - ו-Bia Ireland.	תעשייה משולבת עם אשכולות מזון אזוריים; הממשלה שותפה במו"פ ובייצור.	מבנה תעשייתי משולב אך תלוי ביבוא חומרי גלם. עידוד אינטגרציה אנכית.	שליטה רחבה של הממשלה והחקלאים המקומיים בתעשיית המזון. ייצור מקומי גבוה של דגנים, ירקות, פירות ובשר; עיבוד תעשייתי מפותח.
שכירת קרקע בחו"ל	תוכנית להשקעות חקלאיות בחו"ל כחלק מאסטרטגיית ביטחון מזון.	השקעות ישירות בחו"ל (למשל-Sino, Singapore Jilin Food Zone).	אין שימוש בקרקע בחו"ל – השקעות בעיקר בידע ובטכנולוגיה.	לא דווח על שכירת קרקע; מתמקדת בפיתוח מקומי וייצוא טכנולוגיות.	אין שכירת קרקע; נשענת על סחר בינלאומי רחב.	אין שכירת קרקע בחו"ל - דגש על ניצול שטחים חקלאיים מקומיים; השקעות זרות בתעשיית עיבוד המזון בתחומי המדינה.

נושא השוואה	בחרין	סינגפור	אירלנד	דרום קוריאה	טאיוואן	תורכיה
דוגמאות הצלחה של יישום האסטרטגיה	פיתוח ייצור מקומי של מוצרים בסיסיים; השקעות בתעשיות סוכר וקפה. BAFCO: ייצוא 4,000 טון עדשים בשנה; Dallaspresso: קפסולות קפה מיוצאות למדינות אזוריות	Apollo Aquaculture: מערכת גידול דגים אנכית פרודוקטיבית פי 6 יותר GroGrace: 33 טון ירקות בשנה ממתקן 750 מ"ר	יצוא מזון של 15.4 מיליארד אירו ב-2021 השקעות חקלאיות גדלו ב-36% ל-1.39 מיליארד אירו ב-2021	אשכול המזון הלאומי באיקסאן; פיתוח מזון רפואי ובריא. מערכת מלאי אורז ציבורי (מאז 2005) - רזרבה ל-6 חודשים לאירועי חירום.	"Smart Agriculture 4.0" – חוות חכמות, שימוש ב-AI ו- IoT. חוות ניסוי משתמשות ברחפנים - חסכון 30% במים ועלייה של 15% בתנובה.	המיקוד בתהליך הפיתוח ובהישגים גלובליים: הפיכת תורכיה ליצואנית מזון מובילה (מקום 7 בעולם); דגש על עיבוד תעשייתי, חלב, בשר, פירות וירקות מיוצאים לאירופה ולמזרח התיכון.
דגש על בריאות (רגולציה, מענקים, שיפור מוצרים)	דגש בריאותי משני: רגולציית בטיחות מזון בסיסית כחלק מביטחון תזונתי; אין מדיניות ייעודית לעידוד מזון בריא או פונקציונלי	רגולציה מתקדמת למזונות חדשים, מענקים ו-Fast Track לפיתוח חלבונים אלטרנטיביים, מזון עתידי ושיפור ערך תזונתי כחלק מבריאות הציבור וחוסן לאומי.	דגש בריאותי משולב בקיימות: רגולציה, אירופית מחמירה, עידוד מזון איכותי ובר-קיימא במסגרת Food Vision 2030, ושיפור פרופיל תזונתי כחלק מאמון צרכנים ויצוא.	דגש בריאותי פונקציונלי: רגולציה וחינוך לצריכה בריאה, עידוד מזון פונקציונלי ושיפור איכות מוצרים כחלק מחיזוק בריאות הציבור ותעשיית המזון.	דגש בריאותי אסטרטגי ומשולב: לאחר משברי בטיחות מזון הוחמרה רגולציה, ובמקביל ניתנים מענקים ו-Fast Track לפודטק, מזון פונקציונלי וחלבונים אלטרנטיביים. הבריאות נתפסת כחלק מחוסן לאומי וחדשנות תעשייתית.	הבריאות נתפסת בעיקר כיעד רגולטורי-ציבורי (בטיחות, איכות, תזונה נכונה)

נושא השוואה	בחרין	סינגפור	אירלנד	דרום קוריה	טאיוואן	תורכיה
שרשרת הערך מהחקלאות לתעשייה	אינטגרציה מלאה בין חקלאות, עיבוד ויצוא.	חיבור בין חוות, עיבוד ולוגיסטיקה בערים חכמות.	מערכת שרשרת ערך משולבת מהחקלאות למוצר הסופי.	שילוב בין תעשייה, מחקר ואקדמיה.	מעבר מיצוא גולמי לתעשייה מעבדת.	שרשרת ערך מפותחת הכוללת ייצור, עיבוד, הפצה ויצוא; שילוב בין תעשיות קטנות למפעלים בינלאומיים.
הסכמים בינלאומיים	שיתופי פעולה אזוריים (GCC). שיתוף פעולה עם גופים בינלאומיים (כגון FAO) לתמיכה טכנית ומימונית.	חברות ב-APEC ASEAN (מנגנוני חירום אזוריים). הצטרפות ל-FAO ב-2013.	חברות באיחוד האירופי - שימוש בהסכמים בילטרליים במתכונת האיחוד.	22 הסכמי סחר חופשי (לדוגמה עם ארה"ב, אוסטרליה). פעילה ביוזמות אזוריות לחירום מזון (APEC).	הסכמי סחר עם יפן, ארה"ב ו-ASEAN.	שותפה באיחוד המכס עם האיחוד האירופי (EU Customs Union) הסכמי סחר עם מדינות ערב ואסיה. שחקנית מרכזית ב-FAO.
פודטק וחדשנות	מרכז חדשנות לתעשייה 4.0. חדשנות מוגבלת בתחום המזון.	חוות אנכיות, חלבונים חלופיים IoT, ואריזות חכמות. השקעה של כ-309 מיליון SGD ב-R&D מזון.	מרכזי AgTech ו-Meat Tech.	ICT, AI והדפסה תלת-ממד של מזון. 'חקלאות 4.0': שימוש ב-IoT, רחפנים ו-Big Data בשדות.	AI ו-IoT בחקלאות, ביוטכנולוגיה ופתרונות ייצור בני-קיימא.	חדשנות תהליכית מתקדמת: AI ו-IoT בניהול חוות, טכנולוגיות אריזה להפחתת בזבז מזון; פודטק עתידי (כגון הדפסת בשר) בשלב ניסיוני בלבד.

נושא השוואה	בחיין	סינגפור	אירלנד	דרום קוריה	טאיוואן	תורכיה
צלחת המזון המומלצת / מדיניות תזונה	אין "צלחת מזון" תזונתית קלאסית, אך קיימת מדיניות תזונתית אסטרטגית המבוססת על 10 מוצרי יסוד לאומיים (כגון חיטה, אורז, עופות, ביצים, חלב).	קיימת מדיניות תזונה רשמית (My Healthy Plate) המשולבת בקמפיינים ציבוריים, לצד עידוד צריכת תוצרת מקומית כחלק מחוסן מזון ובריאות.	אין צלחת ייעודית לאומית - פועלת לפי הנחיות תזונה אירופיות, עם דגש על תזונה מאוזנת, קיימות ואיכות כחלק ממדיניות Food Vision 2030.	קיימות הנחיות תזונה לאומיות וקמפיינים לחינוך לתזונה בריאה, כחלק ממדיניות בריאות הציבור וביטחון מזון.	אין צלחת מזון רשמית אחת, אך מתקיימים קמפיינים ממשלתיים רחבי היקף לעידוד תזונה מאוזנת, הפחתת סוכר ומלח, והעדפת מזון מקומי ובריא. הקמפיינים מקושרים לבטיחות מזון, חוסן לאומי והיערכות לחירום.	אין צלחת מזון רשמית. "Turkey Nutrition Guide 2022" – תזונה ים-תיכונית, צריכת דגנים מלאים, ירקות ודגים; חינוך תזונתי בבתי ספר.
חברות רב-לאומיות	Hub אזורי להשקעות ושיתופי פעולה בעיבוד ואריזה; פלטפורמת ייצור ויצוא אזורית.	נוכחות רחבה של תאגידים גלובליים ומרכזי חדשנות בפודטק.	בסיס פעילות מרכזי לתאגידי מזון גלובליים (ייצור, מו"פ ויצוא).	שיתופי פעולה גלובליים ושיתופי פעולה באשכול המזון הלאומי.	שיתופי פעולה בינלאומיים מונחי חדשנות בפודטק וחקלאות חכמה.	נוכחות בינלאומית בייצור ויצוא, בדגש על עיבוד ותקנים.

ההשוואה בין שש המדינות מצביעה על קיום אסטרטגיה מנוהלת ודפוסי מדיניות מגוונים אך משלימים בפיתוח מערכת מזון יציבה, חדשנית ובריאה. מדינות דלות משאבים כמו סינגפור ובחריין נשענות על גיוון יבוא, השקעות חוץ וחיזוק תעשיות עיבוד, בעוד מדינות עם בסיס יצרני חזק כגון אירלנד, דרום קוריאה ותורכיה מתמקדות בשיפור פריון, רגולציה, ועמידה בסטנדרטים בינלאומיים. טאיוואן וסינגפור בולטות בשילוב חדשנות פודטק, בריאות הציבור וביטחון לאומי, בעוד תורכיה ודרום קוריאה מדגישות חקלאות חכמה, יציבות אספקה וחוסן יצרני.

עולה כי אין מודל מייצג יחיד: שילוב בין אסטרטגיה לאומית ברורה, תעשייה מקומית חזקה, חדשנות ממוקדת ובריאות הציבור הוא המפתח למערכת מזון עמידה לאורך זמן.

4.1 לקחים רלוונטיים במיוחד לישראל

1. חיזוק האינטגרציה בין חקלאות לתעשייה

כמו באירלנד, דרום קוריאה וטאיוואן, יש חשיבות לבניית שרשרת ערך רציפה מהשדה ועד המדף – עם תעשייה המעבדת, מאחסנת ומפיצה מזון מקומי. בישראל כבר קיימת תעשייה חזקה (85% מהמזון המעובד מיוצר בארץ), אך יש צורך להעמיק את השילוב בין חקלאים, מו"פ ותעשייה באמצעות אזורי תעשייה ייעודיים, ותמריצים לשיתופי פעולה בין מגזרים.

2. עידוד חדשנות ופודטק מקומי

בדומה לסינגפור ודרום קוריאה, ישראל צריכה להשקיע ביכולות ייצור ולא רק במחקר ופיתוח. כיום יש חדשנות רבה (חלבון אלטרנטיבי, אריזות חכמות, בינה מלאכותית בייצור, ועוד), אך הפער הוא בהעברת טכנולוגיות ליצור תעשייתי בהיקפים משמעותיים - בדיוק כפי שסינגפור עשתה באמצעות קרנות Temasek ומתחמי ייצור לפודטק.

נדרש להקים בישראל מרכזים תעשייתיים, המאפשרים לחברות צעירות לעבור משלב פיתוח לשלב ייצור כגון המסלול שמציעה רשות החדשנות "[מהפיתוח אל הייצור](#)".

3. רגולציה מקדמת בריאות ותמריצים

כמו באירלנד ובקוריאה, נדרשת מדיניות רגולטורית וחינוכית בריאותית ברורה. ישראל כבר מובילה ברפורמת הסימון התזונתי, אך יש להרחיב זאת ל:

- מענקי השקעה לחברות המייצרות מזון בריא בהתאם ל"צלחת המזון הישראלית 2050".
- תמיכה ממשלתית ברפורמולציה של מוצרים מופחתי סוכר, מלח ושומן רווי.

- שילוב תוכניות חינוך תזונתי⁴³ בהשראת טאיוואן וקוריאה, המדגישות צריכה מקומית ובריאה.

4. עמידות מערכתית ושרשראות אספקה

בהתאם למודלים של תורכיה ודרום קוריאה, נדרשת בישראל אסטרטגיה של יתירות והיתכנות תפעולית:

- הרחבת מלאי חירום מתגלגלים (Rotation Stock).
 - גיוון מקורות יבוא דגנים ושומנים.
 - השקעה באחסון ובקרה תעשייתית (חיישנים, ניהול טמפרטורה ולחות).
- אלו נדרשים כדי להתמודד עם מצבי משבר כמו חסימות סחר, שינויי אקלים או עימותים אזוריים.

5. פיתוח תעשיית מזון תחרותית ובת-קיימא

בהשראת אירלנד ותורכיה, ישראל יכולה למנף את יתרונה היחסי בחדשנות לבניית מותג לאומי של FoodTech for Resilience – מזון חכם, מקיים ובריא.

6. תיאום בין-משרדי ואקוסיסטם לאומי

לקח רוחבי מהמדינות המובילות הוא הצורך באסטרטגיה לאומית לתחום ומנגנון אפקטיבי של הוצאה לפועל בניהול הממשלה ושיתוף המגזר הפרטי והציבורי..

סינגפור פועלת באמצעות SFA, אירלנד דרך Bord Bia ודרום קוריאה באמצעות אשכולות מזון אזוריים.

נדרשת קפיצת מדרגה מוסדית ומבנית, בדומה לסינגפור, אירלנד ודרום קוריאה: שילוב הדוק של חקלאות, תעשייה, חדשנות ובריאות ציבורית בתוך מדיניות לאומית אחת. הכיוון המוצע הוא מעבר מתעשייה מגיבה לתעשייה מתכללת ומובילה, המממשת את היעדים של “ביטחון מזון 2050” הלכה למעשה.

⁴³ שהם, א', פליגלמן, ע', טל, ט', ושיין, א' (2024). תוכניות הוראה לתזונה בריאה במערכת החינוך: דוגמאות, מאפיינים ותובנות מישראל ומהעולם. מוסד שמואל נאמן. [/https://www.neaman.org.il/teaching-programs-for-healthy-nutrition-in-the-education-system](https://www.neaman.org.il/teaching-programs-for-healthy-nutrition-in-the-education-system)

5. המלצות ויעדים לפיתוח וקידום תעשיית המזון

2050

פרק זה מציג תוכנית מסגרת מקיפה לפיתוח ושדרוג תעשיית המזון 2050, המבוססת על שילוב בין השקעה בתעשיות מבטיחות, יצירת רגולציה ותשתיות תומכות, חיזוק שיתופי הפעולה בין אקדמיה, תעשייה והממשלה, ושדרוג טכנולוגי של המפעלים הקיימים. ההמלצות המופיעות כאן מכוונות לאפשר קפיצת מדרגה בחדשנות, בבריאות הציבור, בביטחון המזון הלאומי ובחוסנה של שרשרת האספקה - ולבסס את ישראל כמעצמה מובילה בתחומי הפודטק, האגריטק והייצור החכם.

5.1 רגולציה, תשתיות ותמריצים – תמיכה ממשלתית אופרטיבית

התפתחות תעשיית המזון זקוקה לתנאים שיבטיחו את חוסנה ואת צמיחתה. תנאים אלה תלויים באופן מהותי המדיניות הממשלתית. מדיניות הממשלה חייבת לאפשר ולזרז את פיתוח התעשייה לקראת 2050 באמצעות כלים רגולטוריים, השקעה בתשתיות ותמריצים כלכליים:

- תמריצים כלכליים והשקעות מניעות צמיחה: חבילת תמריצים הכוללת הטבות מס, מענקים והלוואות מועדפות להשקעה באוטומציה, דיגיטציה והתייעלות תאפשר מודרניזציה של תעשיית המזון, תגדיל פרוץ ותחזק את התחרותיות והנגישות למזון בריא.
- תובנות מנכ"לים בכירים: צורך בתמיכה ממשלתית – נדרשת תוכנית לאומית רב שנתית עם השקעה ממשלתית יציבה, רגולציה אחידה וחיזוק חברות בינוניות, לצד פיתוח הון אנושי והקמת מנגנון מתכלל - כתנאי להפיכת התעשייה למנוע חדשנות ועצמאות אסטרטגית.
- מדיניות רגולציה תומכת: פישוט רגולציה, האצת היתרים, אימוץ תקנים בינלאומיים ויציבות רגולטורית ארוכת טווח יאפשרו השקעות, שילוב חלבונים אלטרנטיביים והגנה על הייצור המקומי.
- פיתוח תשתיות וענפים אסטרטגיים: ייעוד קרקעות, אזורי תעשייה למזון וחיזוק הקשר בין חקלאות לתעשייה יגבירו עמידות מערכת המזון, יתמכו בייצור מקומי ויחזקו עצמאות תזונתית בשגרה ובחירום.
- עידוד מו"פ וחדשנות תעשייתית: השקעה ממשלתית במו"פ יישומי, בשיתופי אקדמיה-תעשייה ובטכנולוגיות שימור מתקדמות תאפשר פיתוח מזון בריא, צמצום בזבז והיערכות טובה יותר לאתגרי 2050 ולמצבי חירום.

5.2 שילוב טכנולוגיות חכמות לייצור יעיל בתעשייה הקיימת

עד כה התייחס הסיכום בעיקר לשידרוג המוצרים והתאמתם לצלחת הנדרשת, ועמידה בדרישות סביבה של מוצרי בריאות. במקביל כדי להישאר תחרותית יעילה ובת קיימא תעשיית המזון חייבת להשתדרג ולהטמיע טכנולוגיות חכמות בייצור. לשם כך מומלצות הפעולות הבאות:

- אוטומציה ותעשייה 4.0 במפעלי מזון: הטמעת אוטומציה, רובוטיקה ובקרה חכמה במפעלי מזון תגדיל פריון, תפחית עלויות ותיתן מענה למחסור בכוח אדם, תוך צורך בפיילוטים, סבסוד והכשרות לאומיות.
- טרנספורמציה דיגיטלית ובינה מלאכותית: שילוב AI ו-IoT בשרשרת האספקה יאפשר ניטור בזמן אמת, חיזוי ביקושים וניהול מלאי חכם, ויחזק את הגמישות והחוסן של מערכת המזון מול שיבושים ואי-ודאות.
- הטמעת חדשנות בפיתוח מוצרים ותהליכים: חיבור בין פודטק לתעשייה המסורתית יאפשר שילוב חלבונים אלטרנטיביים, טכנולוגיות שימור וחומרי גלם חדשים, להפחתת תלות בייבוא ולפיתוח מזון בריא ובר קיימא, תוך מינוף היתרון הישראלי.
- בקרת איכות חכמה ובטיחות מזון: שדרוג מערכות איכות באמצעות חיישנים, בלוקצ'יין ואריזות חכמות ישפר עקיבות, בטיחות ואמון הציבור, ויתמוך בעמידה בתקנים ובפתיחת שוקי יצוא.
- פיתוח מוטה בריאות ואחריות תעשיית המזון: יש למקם את בריאות הציבור כעיקרון מוביל בפיתוח תעשיית המזון, עם השקעה במוצרים בריאים, שותפות בחינוך תזונתי ותמריצים ייעודיים לצמצום פערים בריאותיים. (ראה ברחבה בדו"ח של ד"ר ענת פליגלמן ואחרים ממוסד נאמן⁴⁴).

5.3 השקעה בתעשיות מבטיחות

5.3.1 השקעות בראשית שרשרת הערך

- חקלאות מדייקת (Precision Agriculture): שוק החקלאות המדייקת מונע על ידי הביקוש להתייעלות חקלאית וחסכון במשאבים. חקלאות מדייקת משפרת את תפוקות ומפחיתה בזבז, ומהווה בסיס חיוני לשרשרת אספקה יציבה ותעשיית מזון מתקדמת.
- חממות חכמות וחקלאות מבוקרת: שוק החממות הגלובלי מונע ע"י אימוץ חממות חכמות, חקלאות אנכית עירונית ושילוב אנרגיה מתחדשת. טכנולוגיות אלו מאפשרות הגדלת פריון, הפחתת תלות במזג אוויר והבטחת אספקה רציפה של תוצרת טרייה.
- ציוד שתילה רובוטי ומיכון חקלאי מתקדם: שוק ציוד השתילה מתפתח בהשפעת הצורך בהעלאת פריון והתמודדות עם מחסור בעובדים. פיתוח מזרעות אוטונומיות, זריעה מדייקת מבוססת נתונים ורחפנים לזריעה מצביעים על חדשנות פורצת דרך בתחום זה, התורמת לביטחון מזון עולמי באמצעות חקלאות יעילה ובת קיימא.

5.3.2 השקעות מומלצות בתעשיות מבטיחות

- חלבון שאינו מהחי: מגזר בצמיחה מהירה כפתרון לביקוש הגלובלי לחלבון בר-קיימא. ישראל היא מובילה עולמית בתחום זה עם אקוסיסטם מחקרי ותעשייתי עשיר, ויותר מ-40% מהשקעות רשות החדשנות בפודטק בשנת 2024 הופנו לחלבון אלטרנטיבי (צמחי, מתורבת ומבוסס תסיסה) במסגרת מדיניות

⁴⁴ שהם, א', פליגלמן, ע', טל, ט', ושיין, א' (2024). תוכניות הוראה לתזונה בריאה במערכת החינוך: דוגמאות, מאפיינים ותובנות מישראל ומהעולם. מוסד שמואל נאמן.

לקידום תזונה מקיימת ובריאה. השקעה אסטרטגית בחלבון אלטרנטיבי תחזק עצמאות תזונתית, תפחית טביעת רגל סביבתית ותיצור מנוע יצוא חדש למשק.

- מזון ממוחזר (Upcycled Food): תחום מבטיח המצמצם בזבז ותורם לכלכלה מעגלית. השוק הגלובלי למזון ממוחזר מונע על ידי מודעות סביבתית וחדשנות בטכנולוגיות מזון. טכנולוגיות דוגמת תסיסה מיקרוביאלית מאפשרות להפוך פסולת מזון לחלבונים וחומצות אורגניות בעלות ערך, ופתרונות כמו מיצוי אנזימטי ועיבוד בלחץ גבוה משפרים איכות ובטיחות של רכיבים ממוחזרים. השקעה בתחום זה תקטין פסולת מזון ותפתח מקורות הכנסה חדשים מחומרי גלם שהוזנחו.
- אריזות בנות קיימא: מגמות רגולטוריות להפחתת פלסטיק חד-פעמי וביקוש צרכני לאריזות ירוקות מניעות חדשנות כגון אריזות מתכלות, וחיישני טריות משולבים, ועוד. השקעה בתחום האריזה החכמה תחזק את עמידות שרשרת האספקה (באמצעות הארכת חיי מוצר והפחתת אובדן מזון) ותבסס את ישראל כחלוצה בפתרונות אריזה בני-קיימא.

5.4 מנופי פעולה לאומיים: חיבור אקדמיה, הון פרטי והמגזר הציבורי

- כדי להאיץ את החדשנות ולהטמיע טכנולוגיות במהירות, יש לרתום את כוחם המשולב של המגזר הציבורי, התעשייה והאקדמיה. מספר מהלכים מומלצים:
- קונסורציומים ופרויקטי חדשנות משותפים: קונסורציומים רב מגזריים המשלבים אקדמיה, תעשייה, סטארטאפים וממשלה מאיצים פיתוח ויישום פתרונות לאתגרים לאומיים במזון, תוך חיבור יעיל בין מחקר, מו"פ ומסחר.
 - תוכניות חונכות והעברת ידע: מודלי חניכה ושיתוף ידע בין שחקנים מובילים למפעלים קטנים ובינוניים, לצד הקמת מאגרי נתונים לאומיים, יחזקו אימוץ טכנולוגיות מתקדמות וקבלת החלטות מבוססת נתונים בכל שרשרת הערך.
 - שיתוף פעולה עם גורמים בינלאומיים: שיתופי פעולה בינלאומיים יאפשרו זרימת ידע, הון וטכנולוגיות לישראל, חיבור לרשתות ערך גלובליות והרחבת מקורות מימון באמצעות יוזמות מחקר משותפות בתחום ביטחון המזון.
 - פיתוח הון אנושי ותרבות חדשנות: השקעה בהכשרות מתקדמות, בתחרויות חדשנות ובשילוב לימודי טכנולוגיות מזון באקדמיה תחזק את כוח האדם, תטפח יזמות ותבסס תרבות חדשנות ארוכת טווח בתעשיית המזון.

5.5 המלצות מבקר המדינה

ממצאי דו"ח מבקר המדינה בנושא ביטחון המזון והיערכות תעשיית המזון לשעת חירום מהווים נדבך מרכזי בעיצוב המדיניות המוצעת. הדו"ח מצביע על פערים מהותיים במוכנות המדינה – היעדר גוף מתכליל לביטחון מזון, היעדר אסטרטגיה ארוכת טווח, תלות גבוהה ביבוא מוצרים חיוניים, חולשת החקלאות המקומית, מחסור וליקויים במלאי החירום, ורציפות תפקודית חלקית בלבד של מפעלים חיוניים. יישום המלצות בפרק זה יתמוך בפועל במימוש יעדיו המרכזיים של דו"ח מבקר המדינה, דהיינו יצירת מערכת מזון עמידה ויעילה, בעלת כושר

ייצור מקומי משופר, ניהול מלאי חירום תקין ואיכותי, תעשייה המסוגלת לפעול גם בעת חירום, ותיאום מלא בין החקלאות, התעשייה והממשלה. בכך מתבססת תעשיית המזון כנדבך אסטרטגי בביטחון הלאומי של ישראל עד 2050.

5.6 סיכום

יישום ההמלצות האסטרטגיות דלעיל יסייע להכין את תעשיית המזון הישראלית לאתגרי שנת 2050, תוך מינוף חדשנות וטכנולוגיה כגורמי מפתח. גיבוש מדיניות השקעה בתעשיות פורצות דרך, יצירת סביבה רגולטורית ותשתיתית תומכת, עידוד שיתופי פעולה משולבים ושדרוג מתמיד של יכולות טכנולוגיות – כל אלו יחד יבטיחו מערכת מזון עמידה, חדשנית ובריאה יותר. בנוסף מהלכים אלה יחזקו את ביטחון המזון הלאומי, יבססו את מעמדה של ישראל בחזית טכנולוגיות המזון הגלובליות, וישפרו את איכות חיי אזרחי המדינה בדורות הבאים

נספח 1: בחריין

תוכנית מדיניות תעשייתית

תוכנית ההבראה הכלכלית של בחריין כוללת אסטרטגיה למגזר התעשייתי (2022-2026) ופיתוח מגזרי הייצור. המגזר התעשייתי ממשיך לקבל תמיכה מהממשלה, כחלק מהחזון הכלכלי הכולל של בחריין 2030.

היעדים האסטרטגיים מתמקדים בהגדלת התרומה של המגזר לתמ"ג הכולל, הגדלת היצוא, כמו גם יצירת מקומות עבודה נוספים, הנתמכות על ידי התאמת "המהפכה התעשייתית הרביעית", יישום "כלכלת פחמן מעגלית", עידוד השקעות בדיגיטליזציה ושיפור שרשראות אספקה אזוריות.

התעשיות שהתוכנית מתמקדת בהן כוללות את תעשיות downstream באלומיניום ופטרוכימיה, כמו גם מגזרי אנרגיה מתחדשת כולל "מימן כחול וירוק", אשר יתרמו למחויבותה של בחריין להגיע לפליטת פחמן אפס עד 2060. התוכנית האסטרטגית מתמקדת גם במזון, תרופות ומיקרו-אלקטרוניקה.

האסטרטגיה מבוססת על חמישה נדבכים עיקריים:

1. קידום התעשיות המקומיות - כולל מספר יוזמות במסגרת התוכנית האסטרטגית, כגון עידוד מפעלים גדולים לרכוש מוצרים ושירותים ממפעלים קטנים ובינוניים (SME) מקומיים, חממות ומאיצים לעסקים קטנים ובינוניים, שיפור יבוא ויצוא אזוריים ושיפור שרשראות אספקה, פיתוח הסימן המסחרי "תוצרת בחריין", והשקת פרס המצוינות התעשייתית לעידוד תחרות בין המפעלים.
2. השקעה בתשתיות - הקדשת שטחים לתעשיות מבטיחות, שיפור השירותים והתשתיות לאזורי התעשייה, הגברת הפיקוח על אזורי התעשייה, עידוד שימוש באנרגיה מתחדשת והקמת "מרכז חדשנות לתעשייה" לקידום ואימוץ טכנולוגיות תעשייה 4.0.
3. שיפור חוויית המשקיעים - בחינת תהליכים קיימים והשקת פלטפורמה שתשרת את המשקיעים בתחום, לצד הקלה בהליכי רכישת רישיונות ומתן שירותים באמצעות ניהול קשרים, לפתרונות מותאמים לבעיות שונות.
4. הכוונה בקריירה ועדכון חקיקה - הכוונה מקצועית של אזרחים באמצעות הנגשה לחינוך והכשרה מקצועית בתחום. בנוסף, השקת תוכניות שיעודדו גיוס אזרחים במגזר, ועידוד מפעלים להקים תוכניות התמחות לבוגרי חינוך טכני ומקצועי.
5. קידום התעשיות המקומיות - תיקון חוקים מקומיים לשילוב תעשיות מדויקות והגדרת סיווגים ספציפיים לתכנון עירוני המוקדש לאזורי תעשייה.

אסטרטגיה הלאומית לביטחון תזונתי ומדיניות תעשייתית

בחרין שואפת להשיג עצמאות ב-10 מוצרי מזון מרכזיים, כולל חיטה, אורז, עופות, ביצים ומוצרי חלב ולמגזר הפרטי יש תפקיד מפתח. ע"פ יו"ר ועדת עושר המזון של לשכת בחרין (food wealth Bahrain Chamber committee chairman) על ידי השקעה בייצור חקלאי ופיתוח תעשיות עיבוד מזון ואריזה, עסקים יכולים לשתף פעולה עם הממשלה במאמצי אבטחת מזון לאומיים.

מלבד מיקוד ב-10 מוצרי מזון מרכזיים, האסטרטגיה הלאומית לביטחון תזונתי של בחרין 2020-2030 (Bahrain's National Food Security Strategy 2020-2030) כוללת גם צעדים לשיפור היעילות של ייצור המזון, גיוון יבוא המזון ובניית עתודות מזון אסטרטגיות.

דוגמאות מוצלחות של עבודת הוועדה בקידום ייצור מזון מקומי ושיפור היעילות של שרשרת אספקת המזון:

- Bafco – Bahrain Agriculture Foods (Bafco) ייצאה 4,000 טונות של עדשים תוך פחות משנה לשווקים כמו ערב הסעודית, ג'יבוטי, סודן, גרמניה, דובאי, כווית, קטאר, דרום אפריקה, עומאן ורואנדה, ומצפה לשווקים אחרים בקרוב.
 - coffee capsule specialist Dallaspresso - דאלאספרסו החלה לייצא קפסולות קפה לערב הסעודית, עומאן וכווית.
 - shrimp breeder Gulf Farming Company – רק הושק.
 - Bahrain Sugar Refinery - צפוי להתחיל לפעול בקרוב עם כושר ייצור של כ-600,000 טון בשנה לסוכר, 7,600 טון לשנה עבור מולסה, ו-10,000 טון לשנה לשמרים.
- העבודה של הוועדה נעשית בצמוד ל- Tamkeen, Economic Development Board (EDB) והממשלה כדי להבטיח מזון לבחרין וליצוא. לאחרונה הוועדה פועלת למשך עוד שחקנים גדולים כדי להקים מפעלי ייצור בבחרין. יו"ר הוועדה פנה למשקיעים מקומיים וזרים לנצל את היתרונות של הסביבה הידידותית לעסקים של בחרין ופיתוח מתקני אחסון ועיבוד של אורז, שמן בישול, סוכר ומלח.

המלצות נוספות מתוך מסמך המדיניות לאבטחת מזון

- המלצה על קריטריונים מאוחדים לרישיונות במשרד העבודה, לענייני עיריות ובינוי ערים ומשרד התעשייה והמסחר (Works Ministry, Municipalities Affairs and Urban Planning Ministry and the Industry and Commerce Ministry) עד שתוקם רשות, ולהקצות קרן מיוחדת לביטחון תזונתי במסגרת התקציב הלאומי.
- הגבלות על יבוא מופרז המתחרה במוצרים מקומיים
- עידוד בנקים להיכנס כשותפים או מימון פרויקטים של אבטחת מזון
- בקשה לתמיכה כספית מארגונים בינלאומיים שבחרין משתייכת אליהם
- גיבוש עסקאות מאוחדות עם מדינות אחרות החברות ב-GCC בנושא ביטחון תזונתי
- הבטחת מגרשים במדינות אחרות שבהם יזמים מקומיים יוכלו להשקיע בהן לחקלאות.

פעולות לגיוון יבוא המזון והבטחת המזון

- ממשלת בחריין גיוונה את יבוא המזון שלה ממספר רחב יותר של מדינות, והפחיתה את ההסתמכות של המדינה על ספק אחד וכך מונעת שיבוש בשרשרת אספקת המזון העולמית.
- פרויקטים של חקלאות מים, בעלי חיים וחקלאות והגדלת ייצור העופות בשווי של 400 מיליון BD מתנהלים להקמת חוות הידרופוניות ו-356 חממות המשתרעות על 260,000 מ"ר של אדמה במטרה ליצר 3,600 טונות של מזון מדי שנה.
- פרסי מצוינות במזון של בחריין - יוזמה שמטרתה להציג ולציין את ההישגים של תעשיית המזון והמשקאות המקומית, הם עוזרים למשך השקעות ולעורר השראה לעסקים אחרים לשאוף למצוינות. הפרסים השנתיים פתוחים לכל חברות המזון והמשקאות בבחריין. הקטגוריות למצוינות הן:
 - ארגונים: חברות מבוססות שעמדו בעקביות בסטנדרטים גבוהים בבטיחות מזון, איכות, חדשנות וקיימות;
 - מפעלים: חברות קטנות ובינוניות שהראו צמיחה מהירה ובעלות פוטנציאל להפוך לשחקנים מרכזיים בתעשייה
 - משפחות יצרניות: משפחות שעוסקות בתעשיית המזון והמשקאות לפחות שלושה דורות

מקורות

[Private sector 'has key role to play in achieving food self-sufficiency': Bahrain.](#) (August 24, 2023)

[Bahrain Launches Industrial Sector Strategy \(2022-2026\), as part of Economic Recovery Plan.](#) (30 Dec 2021).

נספח 2: סינגפור

סינגפור פיתחה מפת דרכים לאבטחת מזון הכוללים את הדברים הבאים:

- אסטרטגיות ליבה: גיוון מקורות היבוא (השקעה בחו"ל וחיזוק הפיתוח התעשייתי); פיתוח אסטרטגיות לקיצוז מגבלות בגיוון (ייצור מקומי ואגירה).
- אסטרטגיות תומכות: מחקר ופיתוח; הפחתת בזבז מזון; חיזוק תשתיות; פיתוח מכשירים פיננסיים; התמקדות ברווחה.
- אסטרטגיות מאפשרות: תיאום בין-ממשלתי; תכנון חירום; תקשורת; מדדי שוק וביצועים; ניטור; חיזוק מסגרות פסקאליות, משפטיות ורגולטוריות.

גיוון

מדיניות המזון בסינגפור כוללת מאמצי גיוון, לרבות השקעות חקלאות ומזון בחו"ל, אסטרטגיות ביטחון תזונתי, חידושים ויוזמות בינלאומיות.

דוגמאות

- סינגפור מייבאת למעלה מ-90% מהמזון שלה, מדינות המקור העיקריות הן מלזיה, סין, ארצות הברית, ברזיל, דרום אפריקה, הפיליפינים, הודו, תאילנד, וייטנאם, אינדונזיה, אוסטרליה וניו זילנד.
- כדי להתגבר על מגבלות האדמה והמשאבים, החקלאים נעזרים בטכנולוגיה ודרכים חדשניות להגדלת הייצור. למשל, חלק מהחוות משתמשות בתאורת LED מרובת קומות מקורה ומערכות מחזור מים כדי לייצר פי 10 עד 15 יותר מחוות מסורתיות!
- סינגפור הפכה לאחת המשקיעות המובילות במגזרי חקלאות זרים, רוכשת או מחכירה קרקעות במדינות בדרום מזרח אסיה ומחוצה לה.
- בין מספר היוזמות להקל על גיוון המקורות הוא אזור המזון Sino-Singapore Jilin Food Zone בג'ילין, סין. בשנת 2010 הוקמה חברת ניהול משותף בבעלות 40% של סינגפור. אזור המזון, במרחב של 1450 קמ"ר, פותח כמיזם משותף (Jilin city government and Singapore's Ascendas-Singbridge,) which is majority-owned by Temasek Holdings) ובו מספר פרויקטים כגון חוות חזירים בבעלות משולבת של סינגפור תעשיות מזון וקבוצת Charoen Pokphand של תאילנד; פרויקט חלבון לתינוקות; וייצור משקאות צמחיים. בשנת 2012, האזור הוכר על ידי משרד החקלאות הסיני כאזור נטול מחלות. בדצמבר 2015, המוצר הראשון של אזור המזון החדש, אורז 43_N japonica Fragrance, נמכר ברשת הסופרמרקטים NTUC FairPrice של סינגפור.

חידושים ויוזמות מקומיות

קיימות יוזמות רבות בנושא ביטחון תזונתי. ההתמקדות בחידושים בפיתוח טכנולוגי (למשל, ייצור יעיל יותר של שתילים; חיסכון במים; העצמת מערכות חקלאות; וחקלאות אקוופונית ואנכית) ובחינוך הציבורי.

דוגמאות

- עידוד צריכה של תוצרת מקומית וצמצום הפסדים ופסולת (למשל מיחזור של תוצרי לוואי).
- חקלאות אנכית ופרויקטים של גג ירוק וקירות ירוקים⁴⁵. אחד מפרויקטי הדיור הציבורי הגדולים ביותר שנבנה על ידי המועצה לפיתוח הדיור של סינגפור כולל גינת גג בגודל 7460 מ"ר.
- עסקים לטיפול מזון - יצירת נופים של עשבי תיבול, ירקות ופירות⁴⁶.
- מחקר - תחומי המחקרים של תוכנית המדע והטכנולוגיה של המזון של האוניברסיטה הלאומית של סינגפור מתמקדים בייצור של מזון בטוח על ידי מזעור הסיכון למחלות הנישאות במזון.
- מחקר - תוכנית למדע וטכנולוגיה של המזון של האוניברסיטה הטכנולוגית של נאניאנג מתמקד בפיתוח בטכנולוגיה מודרנית לחקלאות עירונית (חקלאות וחקלאות ימית), הפיכת המזון לעמיד יותר, ובטוח לצריכה, בהמרת פסולת מזון למרכיב מזון בעל ערך גבוה (לדוגמה, פסולת פולי סויה כתשתית לגידול שמרים) ובשימוש בנטכנולוגיה לאריזת מזון ידידותית לסביבה. המרכז לטכנולוגיית מזון של NTU מפתח פתרונות מבוססי מדע בטכנולוגיית מזון לייצור יעיל יותר, בטוח יותר ובר-קיימא.
- תעשייה - International Enterprise (IE) של סינגפור ו- Singapore Food Manufacturers' Association's production center בעיר האקולוגית של סין-סינגפור טיאנג'ין; SG Food Makers שבתמיכתם יצרנים עובדים בשיתוף פעולה עם תלמידים על רעיונות, אבי טיפוס, בדיקות ואימות שיווקי; מפת טרנספורמציה של תעשיית שירותי המזון - מפת דרכים לאימוץ פורמטים עסקיים וטכנולוגיה.

חידושים ויוזמות בינלאומיות

- מדינה כמו סינגפור, ש-90% מהמזון מיובא, משקיעה מאמץ בתמיכה אזורית כדי לשפר את בטחון המזון שלה.
- סינגפור היא חלק מיוזמת שיתוף הפעולה הכלכלי של אסיה-האוקיינוס השקט (APEC): מנגנון תגובת החירום למזון של APEC המוצע ומנגנון שמירת האורז לשעת חירום ASEAN Plus Three.
- בשנת 2013, סינגפור הצטרפה ל-FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) כדי לשפר את הביטחון התזונתי שלה.
- סינגפור נחשבת גם כמרכז אידיאלי ליצואנים אזוריים בגלל מיקומה.
- בהתחשב ברגישותה לגורמים חיצוניים העלולים לשבש את מחירי המזון, את הייצור במדינות המקור, או את התחבורה במדינות או בין מדינות, ייתכן שסינגפור תצטרך לחזק עוד יותר את מדיניות הביטחון התזונתי שלה כדי שתוכל להתמודד בפני הפרעות אפשריות.

⁴⁵ <http://www.greenroofs.com/>

⁴⁶ <http://www.ediblegardencity.com>

תעשייה וחדשנות

אסטרטגיה של Singapore Food Agency (SFA) לתמיכה בתעשייה והפיכתה לפרודוקטיבית יותר, עמידה באקלים ובת קיימא, כוללת את היעדים הבאים:

- פיתוח פתרונות מזון עירוניים מתקדמים להתגברות על מגבלות קרקע ומשאבים - כגון חקלאות אנכית, חיישנים משולבים ותאורה מבוקרת מאפשרים לחוות עירוניות להשתמש בחלקות אדמה קטנות יחסית כדי לגדל יבולים (גם כאלה שאינם אפשריים באקלים אסיאתי) מהר יותר ועם פחות משאבים. חקלאות עירונית וחקלאות ימית משפרת את הביטחון התזונתי של הערים על ידי הגדלת אספקת המזון לאוכלוסיות גדלות והורדת עלויות עקב צמצום התחבורה והאחסון.

דוגמאות

Apollo Aquaculture Group פיתחה מערכת גידול דגים מבוססי קרקע אנכית, המייצרת פי שישה יותר מחקלאות ימית מסורתית, באמצעות שליטה מרחוק על הפעולות וניהול קפדני, כולל הזנת הדגים מבוקרת.

בחוות טכנולוגיות המים של סינגפור (Singapore Aquaculture Technologies) farm ((SAT) - שימוש במערכת חקלאות ימית סגורה שבה הדגים מופרדים ממי הים, מה שמאפשר עמידות בפני תנודות בתנאי סביבה חיצוניים.

ל-Sustenir מערך אנכי מקורה המייצר קייל ותותים כל השנה באיכות קבועה. יש מספר גדל והולך של חוות אנכיות בשלוש השנים האחרונות - 12 חוות ב-2016, 29 חוות ב-2017 ו-34 חוות ב-2018.

GroGrace - חווה שהוקמה משותפות ציבורית-פרטית בין סינגפור להולנד. החווה משתמשת במערכת הידרופוניקה יבשה, שבה שותלים צמחים מעל המים. התוצאה היא התפתחות שורשים חזקה יותר, מיקרו אקלים יבש יותר סביב העלים וצמיחה ללא לחץ עבור הצמחים. זה גם מאפשר לחווה לגדל מגוון רחב של תוצרת טרייה בכל ימות השנה. על ידי שימוש במערכות אוטומציה של IoT ואיסוף מי גשמים להשקיה ודישון החווה, יכול לייצר 33 טונות של תוצרת טרייה מדי שנה, בתוך מתקן קומפקטי של 750 מ"ר.

Genesis One Tech Farm (GoFarm) - החווה האנכית הזו מפעילה מדפי גידול בגובה 6.8 מטרים, 14 קומות, שיכולות לייצר חמש עד שש מאות ק"ג של ירקות טריים מדי יום בשטח קטן מ-1,000 מטרים רבועים. באמצעות אימוץ טכנולוגיית פסי הזנה (nutrient film technology) ומערכת השקיה הכוללת re-circulation של חומרים מזינים על בסיס מים דרך המערכת, החווה מסוגלת להשתמש ב-95 אחוז פחות מים מאשר חקלאות הידרופונית רגילה על בסיס מים עמוקים.

- מינוף מגזרי תעשייה קיימים כגון ייצור ירקות, ביצים ודגים - עידוד חוות מקומיות לפתח פעילות מעבר לים עם תוצרת מיוצאת חזרה לסינגפור.
- פיתוח מחדש של אזור Lim Chu Kang, שבו ממוקמות כיום רבות מהחוות של סינגפור. המטרה להפוך אותו לאשכול מזון חקלאי תוסס, היי-טק. הוקם צוות רב תחומי לפיתוח תוכנית האב עבור Lim Chu Kang. בתוכנית ישולבו מרכיבי קיימות. למען יעילות משאבים, ימוקמו מתקנים משותפים לייצור חקלאי, כגון ניהול שפכים ופסולת, הפצה ולוגיסטיקה. המעגליות תהיה חלק ממסגרת התכנון,
- תמיכה במגזר המזון החקלאי להפוך למגזר בעל פרודוקטיביות גבוהה, עמיד באקלים וחסכוני במשאבים באמצעות קרן Agri-Cluster Transformation (ACT).
- קרן ACT תומכת בצרכים של חוות בהיבטים שונים, כגון שדרוג יכולות, חדשנות ו-test-bedding, כמו גם שיפור קנה המידה הטכנולוגי.
- מתן תמיכה במימון פרויקטי מחקר חדשניים בייצור מזון עירוני בר-קיימא, מזון עתידי, ומדע וחדשנות של בטיחות מזון, באמצעות תוכנית המחקר והפיתוח של המזון בסינגפור בתקציב של למעלה מ-309 מיליון דולר.
- סוכנות המזון של סינגפור (SFA) ו-Temasek יצאו בתחרות בנושא תמיכה בחקלאות עירונית מעגלית ופתרונות חקלאות ימית משבשים, כמו גם בחידושי חלבון אלטרנטיביים. הפתרון המנצח יקבל מענק של מיליון דולר סינגפורי לניסוי הטכנולוגיה שלו ולקראת מסחור בסינגפור.
- גיוס אזרחים למלא תפקיד באמצעות מיתוג וקידום תוצרת מקומית, המאפשרים לחוות מקומיות לגדל את עסקיהם באופן בר-קיימא.
- עבודה עם מכונים להשכלה גבוהה כדי להציע קורסים לפיתוח כוח עבודה מיומן בתחום המזון החקלאי ולספק משרות טובות לאזרחים וכדי לבנות מאגר של. ההתמקדות במיומנויות במדעי החקלאות וחקלאות ימית, הנדסה וטכנולוגיית מידע. לדוגמה, הרפובליקה הפוליטכנית מציעה תואר במדעי הסביבה והים. התוכנית כוללת פיתוח פתרונות סביבתיים וחקלאות ימית ברי קיימא כדי להתמודד עם אתגרים שמציבים שינויי האקלים.

תוכנית SINGAPORE'S '30 BY 30' FOOD SECURITY (2020)⁴⁷

בניית היכולת והקיבולת של תעשיית המזון החקלאי בסינגפור לייצר באופן בר-קיימא 30% מהצרכים התזונתיים עד 2030.

הפעילות מחולקת לארבעה תחומים עיקריים:

- פיתוח מרחבים ותשתיות - כדי להבטיח ששטחי יבשה וים יהיו זמינים לחוות להרחיב ולהגדיל את ייצור המזון, SFA עובדת עם סוכנויות כמו הרשות לבנייה מחדש של העיר, רשות הקרקעות של סינגפור ותאגיד JTC כדי לפתח חללים ותשתיות. לדוגמה, פארק החדשנות (AFIP) Agri-Food - עידוד חדשנות וריכוז

⁴⁷ <https://www.ourfoodfuture.gov.sg/30by30/#:~:text=That%20is%20why%20we're,a%20more%20resilient%20food%20future>

חקלאות עירונית, חקלאות ימית ומזון חדשני. תכנון ברמת מחוז מעודד יעילות בשימוש במשאבים וקיימות מתוך שאיפה להשיג תפיסה של 'אפס וואט, אפס מים, אפס בזבז'.

■ עידוד חדשנות ומחקר - מימון של עד 144 מיליון דולר סינגפורי לתוכנית המחקר והפיתוח ומתמקד בשלושה נושאים:

□ ייצור מזון עירוני בר קיימא: המטרה לחזק את ביטחון המזון של סינגפור על ידי פיתוח פתרונות טכנולוגיים לחקלאות ימית טרופית וחקלאות עירונית בסינגפור. חלק מתחומי מחקר כוללים שיפור גנטי של מינים מרכזיים של חקלאות ימית טרופית וזני ירקות עם תכונות המותאמות לחקלאות מקורה ופיתוח פתרונות לשיפור ניהול מחלות ובריאות.

□ מזונות עתידיים: ייצור חלבון מתקדם מבוסס ביוטכנולוגיה. המטרה למצב את סינגפור כמרכז מו"פ מקיף לחלבונים חלופיים, תוך התמקדות בחלבונים מהצומח, חלבונים מיקרוביאליים ובשר מתורבת. זה יכול לכלול א) גילוי של מקורות חלבון חדשים ולא מנוצלים ופונקציות חלבון חדשות ליישומי מזון; ב) פיתוח שיטות מבוססות ביוטכנולוגיה לייצור חלבון בעל ערך גבוה, בר קיימא ומזין; ו-ג) גיוון והגדלת טכנולוגיות כדי לאפשר כלכלה ביולוגית מעגלית של חומרים ולשפר את קיימות משאבי הטבע.

□ מדע וחדשנות בנושא בטיחות מזון - במטרה להגביר את בטיחות המזון של סינגפור באמצעות מדע מבוסס ראיות ע"י א) בירור סיכונים בטיחות העולים ממזונות חדשים וחידושי מזון חדשים; ב) פיתוח מערכות אזהרה מוקדמת ומודלים הצופים פתוגנים מתעוררים, הונאות מזון וסיכונים אחרים לבטיחות מזון; ו-ג) הבנת תפיסת הצרכן ושיקולים חברתיים של חידושי מזון כדי לשפר את קבלתם.

■ הצמחת התעשייה והמערכת האקולוגית - קידום סביבה רגולטורית וכלכלית מאפשרת שתקל על התפתחותם של צ'מפיונים מקומיים ותצמיח את התעשייה והאקוסיסטם. כולל ביצוע הערכות בטיחות מזון עבור מזונות חדשים כגון חלבונים חלופיים לפני שהם מורשים למכירה בסינגפור, כמו גם ייעול ואימוץ גישה מבוססת תוצאות לתקנות ולהפחתת עלויות לחוות. ותמיכה במערכות חקלאיות לפריון גבוה באמצעות שדרוג יכולת, הגדלת כושר הייצור והגדלת קרקעות.

ישנם גם קורסים קיימים במכוני למידה גבוהה כדי לבנות מאגר של כישרונות לתעשייה צומחת זו. לדוגמה, Republic Polytechnic מציע קורס דיפלומה במשרה חלקית בטכנולוגיה חקלאית עירונית. הקורס מכסה תחומים כמו טכנולוגיות חקלאיות לייצור מזון, תהליכי חקלאות וניהול וכן טכנולוגיות ומערכות חקלאות עירונית וחקלאות בת קיימא. משיכת עסקים זרים יכולה לספק אמצעי נוסף להגדלת מאגר הכישרונות.

■ הפעלה וגיוס של הציבור - תמיכה בשחקנים המקומיים על ידי חינוך וקידום תוצרת חקלאית מקומית לציבור. דוגמה ליוזמות של ה-SFA: ארגון ירידי תוצרת מקומית. יוזמה פיתוח של לוגו כדי להקל על זיהוי התוצרת המקומית עבור הצרכנים.

רגולציה

בטיחות מזון היא מרכיב חיוני. המערכות הרגולטוריות של המזון צריכות לעמוד בקצב החידושים ולשם כך סינגפור אירחה את הפסגה העולמית בנושא מדעי הרגולציה, כנס שנתי שאורגן על ידי הקואליציה העולמית לחקר מדעי הרגולציה. משתתפים מחמש יבשות התכנסו כדי לדון כיצד מדע הרגולציה יכול לתת מענה לדאגות של בטיחות מזון הקשורות להתקדמות בנטכנולוגיה, כמו גם ביישומיה בייצור מזון.

מקורות

Food-for-Thought. (11 Nov 2022). A sustainable food system for Singapore and beyond <https://www.sfa.gov.sg/food-for-thought/article/detail/a-sustainable-food-system-for-singapore-and-beyond>

Tortajada, C., & Zhang, H. (2016). Food policy in Singapore. *Food sciences. Elsevier*, 1(2016), 1-7.

WHAT SINGAPORE'S '30 BY 30' FOOD SECURITY GOAL MEANS FOR BUSINESSES (January 2020). https://accesspartnership.com/wp-content/uploads/2023/03/what-singapores-30-by-30-food-security-goal-means-for-businesses_jan2020.pdf

נספח 3: אירלנד

החקלאות היא המגזר המקומי הוותיק והגדול ביותר באירלנד, שגדל בכ- 50% בעשר השנים האחרונות, עם יצוא מזון ב-15.4 מיליארד יורו ב-2021.

בשנת 2021, מגזר המזון החקלאי באירלנד העסיק 170,400 עובדים, המהווים 7.1% מכלל כוח האדם, ועלייה של 36% בהשקעות מעל 1.39 מיליארד אירו, מגזר המזון כולל 135,000 חוות, 2,000 ספינות דיג ואתרי חקלאות ימית, ו-2,000 מפעלי ייצור מזון ומשקאות⁴⁸.

לפי הסוכנות האירית להגנת הסביבה, אחוז התרומה של החקלאות באירלנד מסך גזי החממה הנפלטת כ-38%. זה כמעט פי שלושה מהממוצע באירופה ומעיד על משמעות החקלאות בכלכלה האירית. פליטת גזי חממה מגיעות בעיקר ממתאן הנפלט על ידי בקר וצאן, שימוש בדשן, צואת בעלי חיים ודלק דיזל.

ההערכות האחרונות מראות כי סך הפליטות במגזר החקלאות עלו ב-15% מ-1990 עד 2021, בעיקר כתוצאה מגידול של 17.7% בפליטת מתאן ועלייה של 29.6% בפליטות מניהול זבל.

ממשלת אירלנד קבעה יעדים למגזר המזון והחקלאות באמצעות Climate Action Plan ו-Food Vision 2030: הפחתת פליטות ב-25% עד 2030 והשגת ניטרליות אקלים עד 2050.

Food Vision 2030

מטרת התוכנית שאירלנד תהפוך למובילה בינלאומית במערכות מזון בר קיימא (SFSs).

ארבע משימות שבבסיסן שורה של מטרות ופעולות מפתח:

1. מגזר מזון חקלאי חכם אקלימי, בר-קיימא מבחינה סביבתית;
 2. יצרנים ברי קיימא וגמישים עם רווחה משופרת;
 3. מזון אמין ומוערך בבית ומחוצה לה;
 4. מגזר מזון חקלאי חדשני, תחרותי ועמיד, המונע על ידי טכנולוגיה ומומחיות.
- מגזר המזון החקלאי של אירלנד הוא דינמי ומכוון לייצוא ולצרכן המקומי.

⁴⁸ <https://www.climate-kic.org/sustainablefoodireland/transforming-irelands-agri-food-system/>

משימה 4 – חדשנות, תחרותיות וטכנולוגיה ומומחיות, מתוך Food Vision 2030

שבעה יעדים במשימה זו :

1. מעבר למערכת חדשנות ממוקדת אתגרים - מיקוד בטיפול באתגרים חברתיים ספציפיים הדורשים אינטראקציה של מגזרים ושחקנים רבים ושונים (כולל רגולטורים) כדי למצוא פתרונות. ביצירת סביבה תומכת, צריכה להיות מערכת אקולוגית חדשנית מתפקדת היטב העוסקת ב:
 - מיקוד באתגרים המרכזיים, כולל בריאות וקיימות.
 - מעורבות עם בעלי עניין מרכזיים כדי לשפר את שיתוף הפעולה, הרשתות והממשל; יצרנים ראשיים הם מרכיב מרכזי בכך ויכולים לפעול כשותפים בפיתוח ובדיקת חידושים והגדלת הזדמנויות ברות קיימא.
 - מיקוד לא רק בפיתוח מדעי וטכנולוגי של מוצרים ותהליכים חדשים, אלא גם בשינויי מדיניות, ארגוניים, התנהגותיים ורגולטוריים כדי לתמוך בהטמעה מהירה יותר של ידע וחדשנות; אטרקטיבי להגדלת ההשקעות הפרטיות.
 - לאפשר פיזור מהיר ושוויוני של מדע, טכנולוגיות וחדשנות לא טכנולוגית; לטפל במהירות ובאי הוודאות הקשורים לשינוי מדעי, טכנולוגי וחברתי.
 - מקצה לקצה בהיקף; קישור בין יצרנים ראשיים, מתווכים ויצרני מותגים כדי לתת מענה לצרכים האמיתיים של הצרכנים וכדי להניע צמיחה בת קיימא.

דו"ח של צוות החדשנות

לצורך סקירת יכולת החדשנות וניצולו הוקם צוות חדשנות של אנשים בכירים בתעשייה (פול פינרטי, לשעבר מנכ"ל ABP Food Group ויו"ר הצוות, פרנק רוש, מנהל בית הספר לעסקים מייקל סמורפיט ומלה פרוון, DG Food Drink Europe). הדו"ח של צוות החדשנות מציין כי המגזר הציבורי, על פני ריבוי ארגונים, מספק תמיכה ממשלתית משמעותית למגזר, גדולה מזו המושקעת על ידי המגזר הפרטי וכי הדבר יוצא דופן בסטנדרטים בינלאומיים. עוד נמצא כי המערכת מורכבת וצריכה לעבור רפורמה באמצעות הגברת התיאום ושיפור הכיוון והניהול. הדו"ח ציין כי בעוד שרמת יצירת הידע משמעותית, רמת שיתוף הפעולה אינה מספקת (הן בתוך המגזר הציבורי והן בין המגזר הפרטי); ושיש מעט מדי התמקדות במשתמש הקצה או בצרכן, ולא התמקדות מספקת בתפוקות הניתנות למדידה. הצוות הדגיש כי מעבר לחדשנות במוצרים ובתהליכים, יש צורך בגישה חדשה המבוססת על תפוקה ומכוונת מטרה. לבסוף, הוועדה המליצה על חזון לפיו אירלנד צריכה "להיות מובילה עולמית של חדשנות למערכות מזון וחקלאות ברי קיימא" וזה יושג על ידי:

1. פיתוח אסטרטגיית חדשנות חקלאית-מזון מבוססת-תפוקה ומשימתית.
2. מינוי נקודת פיקוח יחידה באחריות להנעת אסטרטגיית החדשנות של אגרי-פוד והבטחת גישה מגובשת ושיתופית;

3. הנעת שיתוף פעולה רב יותר במגזר AgriFood.

צוות החדשנות הציע גם את האתגרים הבאים כסדר עדיפויות עבור מערכת חדשנות מתוקנת:

א. מערכות מזון בר קיימא.

ב. תזונה (כולל התמקדות במערכות ותזונה מבוססות מרעה) ובריאות.

ג. ייצור מתקדם;

ד. דיגיטליזציה לאורך שרשרת הערך.

2. גישה אסטרטגית למימון מו"פ - המגזר הציבורי והמגזר הפרטי מושקעים במחקר, פיתוח וחדשנות.

ההשקעה במגזר הציבורי במחקר, פיתוח וחדשנות בתחום המזון החקלאי עמדה על למעלה מ-157 מיליון אירו ב-2018 ומגיעה ממגוון מקורות. בנוסף, המגזר מקבל תמיכה ומימון נוספים (כולל תמריצי מימון ותמריצי מס) ממגוון סוכנויות מדינה וקרנות ייעודיות לחדשנות כפרית, אקלים וטכנולוגית וקרן הים והדיג האירופית (EMFF). יש גם תמיכה משמעותית בחדשנות של האיחוד האירופי, ועד היום, חוקרים אירים השיגו מימון של 91 מיליון אירו מתוכנית המחקר Horizon 2020 של האיחוד האירופי.

במגזר הפרטי, עיבוד המזון והמשקאות הוציא 124 מיליון אירו על מו"פ ב-2018, שווה ערך ל-0.6% מהמחזור. כמעט שני שלישים מחברות המזון והמשקאות שנסקרו הוציאו פחות מ-100,000 אירו על מו"פ. למעשה, מו"פ וחדשנות אינם אחידים והמרווחים הנמוכים הרווחים בחלק גדול מהמגזר עלולים להוביל למחסור במימון להשקעה בפרויקטים. חברות מזון ומשקאות שנעזרו בתמיכה בחדשנות בתוך החברה הראו גידול משמעותי במכירות, בהשוואה לאלו שלא השתתפו.

שיתוף הפעולה הבין-מוסדי והשותפויות עם התעשייה התחזקו משמעותית בשנים האחרונות. שותפויות בחדשנות בין מוסדות ותעשייה הובילו למספר רב יותר של מרכזי מחקר וטכנולוגיה מוכרים בינלאומיים ואשכולות אזוריים יחד עם שיפור גדול ואיכותי במומחיות. יש לשמר ולשפר את התמקדות בפתרונות שוק, ובתשתית השיתופית.

מגזר מזון חקלאי בר-קיימא זקוק למימון מהמגזר הפרטי⁴⁹.

הקמה ותחזוקה של שותפויות ורשתות שיתופיות לטווח ארוך במגזר המזון החקלאי

השקעה משמעותית של DAFM, Teagasc, Bord Iascaigh Mhara, Science Enterprise Ireland ו-Foundation Ireland בפיתוח מרכזי מחקר בהובלת מדע, מרכזי טכנולוגיה מובילים בתעשייה, אשכולות אזוריים, מתקני פיילוט והדגמה לתמיכה בתעשיית המזון האירית.

⁴⁹ <https://www.farmersjournal.ie/sustainable-agri-food-sector-needs-private-sector-funding-nuffield-conference-661021>

עבור ממשלת אירלנד, השקעה משמעותית זו בשותפויות ציבוריות-פרטיות, מתקני פיילוט והדגמה, אשכולות אזוריים וטכנולוגיים במדע, טכנולוגיה וחדשנות (STI) עוזרות להפוך את מדיניות המזון החקלאית והביו-כלכלה למחקר וחדשנות להגיב יותר לשינויים של חדשנות ושל אתגרים חברתיים, תעשייתיים וגלובליים. לעסקים, שותפות עם מחקר ציבורי מהווה הזדמנויות לחדשנות כדי לסייע בפתרון בעיות, לפתח שווקים חדשים ולייצר ערך באמצעות שיתוף פעולה וייצור משותף מעבר לאג'נדות החדשנות הפנימיות שלהם. עבור ממשלות, שותפויות ציבוריות-פרטיות הן כלי אטרקטיבי להתמודדות עם כשלי שוק ותיאום בפעילויות מחקר וחדשנות ולסייע למינוף השקעות פרטיות בפעילויות מדע, טכנולוגיה וחדשנות. שותפויות פרטיות ציבוריות יהוו גם כלי מפתח בטיפול בחדשנות מגזרית לתעשיות החלב, פירות הים, ה-PCF והבשר בעתיד, וגם כלי להתמודדות עם אתגרים חברתיים כגון איכות מים, פיתוח בר קיימא, צמיחה ירוקה ועוד כולל חקלאים, יערנים ודייגים.

3. פיתוח שיטות חילופי ידע דינמיות - לשירותי ידע יש תפקיד מפתח בהסבר תפוקות המחקר ליצרנים ולקהילות כפריות, ולעזור להם למצוא יישומים מעשיים. אם תפוקות המחקר אינן מאומצות על ידי משתמש הקצה, מדובר בבזבוז משאבים, בין אם ציבוריים או פרטיים.

משימות לביצוע:

- פיתוח מערכת ידע וחדשנות חקלאית בהתאם לתוכנית האסטרטגית.
- הטמעת עקרונות של חילופי ידע ולכלול מרכיב חילופי ידע במחקר במימון ציבורי.
- חיזוק של שירותי היעוץ וליצרנים כך שיכלול ביצועים סביבתיים ואקלימיים, חדשנות ודיגיטליזציה, כמו גם ביצועים אגרונומים, בריאות ורווחת בעלי חיים והיבטים טכניים ופיננסיים.
- לפתח, לבדוק ולשתף ידע והתנסויות באמצעות קבוצות מיקוד, מעבדות בעלי חיים, חממות ופעילויות שיתופיות אחרות. יש לתת עדיפות למעורבות החקלאים, למידת עמיתים וייעוץ המותאם ליצרנים הראשיים באזור המקומי שלהם

4. שיפור השימוש בטכנולוגיה ובנתונים - קשור קשר הדוק לתחומי המחקר, הפיתוח, החדשנות וחילופי הידע בתפקיד של הטכנולוגיה, הנתונים, הדיגיטליזציה ופתרונות מבוססי טבע וביולוגיה. שיפורים בביצועים ובעלות של חיישנים, מחשוב, אחסון ורוחב פס מובילים כולם להתקדמות משמעותית בתחומים רבים של ייצור, עיבוד והפצה של מזון.

קיימים מרכזי טכנולוגיה, כגון המרכז הטכנולוגי לעיבוד חלב ו-Meat Technology Ireland, התומכים בפרויקטים של מו"פ הבודקים כיצד ניתן ליישם את הטכנולוגיות הללו בסביבה של עיבוד מזון. עם זאת הקליטה והיישום של הטכנולוגיה למגזר איטיים ולא השפיעו על החדשנות, הפריון והקיימות.

יש מגוון רחב של חידושים דיגיטליים לניהול שטחי חקלאות, ייצור, עיבוד והפצה של מזון ותוצרי הלוואי, ושיפור השקיפות לאורך שרשרת המזון. לחלקם יש פוטנציאל רב אך דורשים אישור רגולטורי.

היכולת לעשות שימוש יעיל בנתונים ויישומים דיגיטליים דורשת השתתפות ושיתוף פעולה של בעלי עניין רבים ושונים. לדוגמה, יש צורך לשתף נתונים עם אנשים ומכונות המסוגלים לנתח אותם, כלומר נחוצים מערכות ופרוטוקולים כדי לשלוט, לשתף ולהחליף נתונים תוך שמירה על שלמותם ושמירה על פרטיות הפרטים או מידע רגיש מסחרית. בנוסף, כדי שיתרחש מעבר דיגיטלי במגזר המזון החקלאי ובאזורים הכפריים, יש לאפשר ליצרנים גישה לשירותי ייעוץ ונתונים חסרי פניות כדי לעזור למזער "פער דיגיטלי".

AGTECH HUB – דוגמאות

Enterprise Ireland (EI) מימנה באמצעות הקרן לפיתוח כלכלי אזורי מספר מרכזים הקשורים לאגרי-טק. לדוגמה, מרכז המצוינות של AgriTech (ACE) הוא שיתוף פעולה בין IT Tralee, DairyMaster, McHale, Abbey Machinery ומועצת מחוז קרי.

בנוסף, NovaUCD זכתה במימון של 3 מיליון אירו כדי לעזור להפוך את חוות UCD Lyons למרכז ראשי של מחקר אג-טק באירלנד ולפתח מרכז חדשנות מקשר של AgTech בחוות קאונטי קילדר. המרכז נועד להפגיש את קהילת AgTech הרחבה יותר של אירלנד ולעזור בהשקעה והגדלה של חברות AgTech על ידי מתן גישה לשיתוף פעולה במחקר ומקום לבדיקה וניסוי של מוצרים ושירותים בסביבה אמיתית. המרכז יספק גם גישה לתוכניות האצה ייעודיות ומתקני חממה. ה-AgTech Hub בהובלת NovaUCD, יפותח בשיתוף עם AIB, Kildare County Council ו-Kildare LEO וכמה חברות חקלאיות ומשקיעים כולל, Glanbia, Devenish, DairyMaster, Finistere, Atlantic Bridge ו-The Yield Lab.

שימוש בטכנולוגיה מבוססת שדה בתוכנית HEN Harrier

לפרויקט ה-Hen Harrier יש כמעט 1,600 משתתפים המנהלים 37,610 דונם של קרקע. שימוש באפליקציה החל בקיץ 2019 וזה הקל על איסוף נתונים על כמעט 19,000 שדות.

בהתבסס על הלקחים שנלמדו בשנים הראשונות של הפרויקט, תוכנית HEN Harrier פיתחה אפליקציה ליועצים להזנת נתונים מהערכות בשטח למסד הנתונים שלהם. הנתונים כללו כמותיים ואיכותיים (נתוני שטח/ניטור הקובעים תשלומים).

פיתוחים נוספים כוללים מערכת סינון אוטומטית חלקית כדי לשפר את היכולת של הצוות להעריך פעולות תומכות מוצעות, מערכת לניהול הגנת קן כדי לאסוף רשומות של עבודות הגנת קן ולספק תכנון משופר והקצאת משאבים למשימה זו בעתיד.

מגזר המזון החקלאי כולל חברות רב-לאומיות בבעלות זרה ואירית, כמו גם חברות בינוניות ומספר רב של חברות קטנות ובינוניות. השקעה במחקר, פיתוח וחדשנות חיוני כדי לאפשר למעבדי מזון חקלאיים להתחרות בשווקים הגלובליים ולהגדיל את הערך המוסף. בנוסף לכך, גורמים המאיצים את הפריון, התחרותיות והחוסן כוללים עבודה והון אנושי, מכירות ויצוא, גישה למימון והשקעות והסביבה העסקית הכוללת תחרותיות בעלויות. שני האחרונים נחשבים ביעד זה. לכן גישה למימון היא דרישה קריטית לשמירה על תחרותיות. זה מאתגר במיוחד עבור חברות קטנות ובינוניות. לכן חשוב שתתקיים בדיקה מתמדת של אפשרויות המימון כדי להבטיח שמקבלים מענה הן בתזרים המזומנים היומיומי והן בצרכי השקעה לטווח ארוך יותר, כמו גם גישה לסיוע ממשלתי דרך Enterprise Ireland ואחרות להשקעות בחדשנות, בגיוון השוק, העלאת המיומנות וצידוד.

תכנית הלוואות לצמיחה עתידית (FGLS) פותחה על ידי משרד החקלאות, המזון והים ומחלקת הארגונים, המסחר והתעסוקה, בשיתוף עם משרד האוצר, התאגיד האסטרטגי הבנקאי של אירלנד (SBCI) והאירופי קרן השקעות (EIF). הוא תומך בהשקעות הון אסטרטגיות לטווח ארוך על ידי חברות קטנות ובינוניות כולל חקלאים, דייגים ועסקי מזון.

המימון מועבר דרך ספקי מימון וקרן הלוואות בסך 800 מיליון אירו. ההלוואות מתומחרות באופן תחרותי עם ריבית מקסימלית ראשונית של 4.5% להלוואות הנמוכות מ-250,000 אירו, לטווחים של 7-10 שנים ותומכות בהשקעה אסטרטגית לטווח ארוך.

מדובר במוצר פיננסי שלא היה זמין בעבר באירלנד. הלוואות עד 500,000 אירו אינן מובטחות, מה שהופך אותה למקור מימון בר-קיימא עבור חקלאים צעירים וחדשים, במיוחד לקבוצה שאין להם רמות גבוהות של ביטחון. הוא משרת גם חקלאים בקנה מידה קטן יותר, שלעתים קרובות אין להם את המנוף לנהל משא ומתן על תנאים נוחים יותר עם המוסד הבנקאי שלהם. חברות מזון זיהו גם מימון להשקעות לטווח ארוך של עד עשר שנים כצורך קריטי שאינו זמין כרגע באירלנד.

התמיכה בחקלאים, דייגים ועסקי מזון בקבלת החלטות השקעה מותאמות למפעל שלהם, מקדמת תחרותיות וחוסן ובמגזר המזון החקלאי לאורך כל שרשרת ייצור המזון מיצרן ראשוני ועד למעבד.

6. משיכת וטיפול מומחים מתחומים שונים ומכילים - מעסיקים ברחבי מגזר המזון החקלאי תלויים בעובדים בעלי מיומנויות, מקצועיות, טכניים, מדעיים וכלליים הרלוונטיים לאופי העבודה. עמידה בביקוש לרמה ותמהיל של מיומנויות, כישרונות וכוח עבודה במגזר הוא נושא הולך וגדל ומהווה סיכון לתחרותיות ולחדשנות הכוללת שלו.

במעגל הראשון קיימים מספר אתגרים, ביניהם אטרקטיביות והתחדשות דורית, זמינות כוח אדם והשכלה והכשרה.

במעגל השני (עיבוד מזון), קיימים אתגרים דומים. לדוגמה, מעסיקים בחלקים מתעשיית המזון מתמודדים עם בעיות משמעותיות בהשגת כוח אדם תפעולי מתאים, במיוחד בעיבוד וייצור מזון. ישנם גם

אתגרים במשיכת כישרונות וכישורים חדשים ומגוונים, במיוחד עבור תפקידים שבהם יש תחרות ממגזרים אחרים במשק, כגון מו"פ, טכנולוגיה/תקשוב ומיתוג/שיווק. ישנן גם בעיות ביחס למתן מסלולי התקדמות אטרקטיביים בקריירה.

7. שיפור קוהרנטיות במדיניות מערכות מזון בר קיימא במדיניות הפנים של אירלנד בפיתוח שיתוף הפעולה ובמדיניות החוץ.

אירלנד שואפת להפוך למובילה בינלאומית במערכות מזון בר קיימא (SFSS). הניסיון האירי בטרנספורמציה חקלאית וכפרית רלוונטית למדינות בשלבים שונים בתהליך השינוי שלהן, במיוחד לאותן מדינות מתפתחות, בעיקר באפריקה.

מקורות

Baker, L. (March 2023). Irish Land-Agri Food Funding & Financing Landscape. Eit <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2023/04/EIT-Climate-KIC-Ireland-Land-Agri-Food-Funding-Financing-Landscape.pdf>

Department of Agriculture, Food and the Marine. Food Vision 2030. <https://www.gov.ie/pdf/?file=https://assets.gov.ie/179717/910771f6-05ed-43f1-b8ce-52ef7c602710.pdf#page=145>

Koetz, T et al (March 2023). Insights from national policy measures relevant to the land-agri-food system in Ireland. Eit <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2023/04/EIT-Climate-KIC-Insights-from-national-policy-measures-relevant-to-the-land-agri-food-system-in-Ireland.pdf>

<https://www.climate-kic.org/sustainablefoodireland/transforming-irelands-agri-food-system/>

Visser, S. (March 2023). Dealing with Climate Change and Sustainability Targets. The innovation potential for the Irish Agri-Food Sector. Eit https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2023/03/EIT-Climate-KIC_Report_Dealing-with-climate-change-and-sustainability-targets.pdf

נספח 4: דרום קוריא

המדיניות לאורך השנים בנושא ביטחון מזון

המגזר החקלאי של קוריאה עבר שינוי מבני מהיר, בעקבות התיעוש המהיר והצמיחה הכלכלית של המדינה. לאחר מלחמת קוריאה, החקלאות הייתה חיונית כדי להאכיל את האוכלוסייה. משנות ה-50 ועד שנות ה-70, ההתמקדות הייתה בהגדלת פרודוקטיביות היבול והשגת עמידה עצמית בגידולי יסוד, במיוחד אורז. במהלך תהליך התיעוש גם המגזר החקלאי סיפק כוח עבודה זול ואיכותי למגזר היצרני והניח בסיס לצמיחה כלכלית יציבה.

לאורך שנות ה-80 המאוחרות וה-90 של המאה ה-20 עברו יעדי המדיניות העיקריים לשינוי מבנה המגזר החקלאי ושיפור התחרותיות שלו. הממשלה אימצה מסגרות מדיניות יותר מוכוונות שוק, ותקופה זו התאפיינה בליברליזציה מתקדמת של שוקי החקלאות והמזון באמצעות הסכמי סחר חופשי. בסוף שנות ה-90, יעדי המדיניות התרחבו לתחומים כמו שיפור הפריון, שיפור קיימות חקלאית ארוכת טווח והגדלת אספקת מוצרים ציבוריים.

במהלך שנות ה-90 המאוחרות וה-2000, אמצעים שאינם מכסים על מוצרים חקלאיים הומרו בהדרגה למכסים ומכסות תעריפים (tariff rate quotas (TRQs)), למעט אורז כפי שהוסכם בהסכם החקלאות עם אורוגוואי. בינואר 2015 הוחלף גם הצעד הלא-מכסי על אורז ב-TRQ.

האטה בצמיחה הכלכלית ושינויים דמוגרפיים העבירו את היעדים בשנות ה-2000 ליעדי מדיניות ציבורית רחבים יותר. יעדים אלו כללו החייאת הכלכלה הכפרית, הרחבת שווקי היצוא, שיפור הביצועים הסביבתיים של החקלאות וקידום תעשיית המזון. החלה להתגבש מדיניות מזון הוליסטית שהביאה בחשבון ייצור, צריכה, בטיחות, תזונה, רווחה ואיכות הסביבה וכן זמינות מזון לקבוצות בעלות הכנסה נמוכה. המשמעות מעבר ממנהיגות ממשלתית מרכזית לממשל רוחבי לצורך השתתפות ושיתוף פעולה עם תפקיד גדול יותר עבור הרשויות המקומיות והציבור.

שינויים במדיניות

משרד החקלאות, המזון וענייני הכפר (MAFRA) אורגן מחדש בדצמבר 2022 כדי לפעול לביצוע היעדים שהציבה הממשלה החדשה, לרבות צמיחה בת קיימא, ניטרליות פחמן, אבטחת מזון, רשת ביטחון לחוות, שיפור מרחבים כפריים ושיפור רווחת בעלי חיים. כחלק מהארגון מחדש, MAFRA הקימה את המשרד למדיניות חדשנות חקלאית והקימה את המנהלת לרווחת בעלי חיים ומדיניות סביבה כדי לקדם חדשנות, רווחת בעלי חיים וניטרליות פחמן.

חוקים ותקנות למערכת תשלומים ישירים נחקקו באוקטובר 2022 כדי להקל על הדרישה בנושאי חקלאות, ולאפשר למשקי בית חקלאיים נוספים לקבל תשלומים ישירים. מטרת המערכת להגדיל את הייצור של גידולי דגן עיקריים ולשפר את ביטחון המזון על ידי מתן תשלומים ישירים נוספים לחוות המגדלות חלק מהיבולים, כגון פולי סויה ומספוא גס.

חוק התמיכה בכפר לשיקום והתחדשות נחקק במרץ 2023 כדי למסד תכנון אזורי כפריים ומטרתו להקל על שימוש שיטתי ויעיל במרחבים כפריים. החוק גם מגדיר שעל השלטון המרכזי לקבוע חזון ארוך טווח לפיתוח

המרחבים הכפריים כל עשר שנים ולבחון אותו כל חמש שנים. הרשויות המקומיות משתמשות בכך כדי לגבש את התוכניות הבסיסיות שלהן ותוכניות היישום המקיפות שלהן.

בינואר 2023 הכריזה MAFRA על צעדים לשיפור הפצת מוצרים חקלאיים. אלה מרחיבים את היקף ההפצה, מקלים על הדיגיטליזציה של הסחר במוצרים חקלאיים ויוצרים מערכת הפצה תחרותית. הממשלה מתכננת להקים 100 מרכזי עיבוד מוצרים חקלאיים חכמים (APCs) באזורי ייצור מרכזיים עד 2027. שוק סיטונאי מקוון למוצרים חקלאיים יושק ב-2023, החל מירקות ופירות.

מגמות

התמיכה הכוללת לחקלאים כחלק מתקבולי המשק הגולמיים ירדה במידה ניכרת בשנות ה-90 ותחילת שנות ה-2000, אך יציבה יחסית בעשר השנים האחרונות, ונעה סביב 45%.

ה-PSE (Producer Support Estimate) של קוריאה עדיין גבוה בהרבה מהמוצע ב-OECD. תמיכת מחירי שוק היא מרכיב דומיננטי בתמיכה הכוללת לחקלאות. חלק ה-MPS (Market Price Support) בתמיכה הכוללת הראה רק ירידה מתונה בשלושת העשורים האחרונים.

כלי מדיניות עיקריים

חוק המסגרת על חקלאות, קהילה כפרית ותעשיית מזון, שנחקק ב-2007, קובע את מסגרת המדיניות החקלאית של קוריאה. היא מחייבת את הממשלה לקבוע תוכנית מדיניות לאומית כל חמש שנים במטרה לתת כיוון למדיניות הלאומית להמשך פיתוח בר-קיימא של חקלאות וקהילות כפריות, להבטיח אספקה יציבה של מוצרים חקלאיים בטוחים ומזון איכותי, ולהגביר את רמת ההכנסה ואיכות החיים של החקלאים. התוכנית הלאומית השלישית לפיתוח חקלאות, קהילות כפריות ותעשיית המזון (2023-27) משקפת את יעדי המדיניות החקלאית של הממשלה. התוכנית האחרונה כוללת חמישה יעדים:

1. הבטחת ריבונות מזון - תכנית החזקת המלאי הציבורית של אורז, המכונה מערכת האחסון הציבורי למקרי חירום, הוקמה בשנת 2005. אחת ממטרותיה היא להבטיח ביטחון תזונתי בזמנים של אסון טבע או מחסור זמני המונע מחוסר ההתאמה בין היצע וביקוש. במסגרת התוכנית, הממשלה רוכשת אורז מחקלאים במחיר שוק בעונת הקטיף ומשחררת את האורז הנאגר במחיר שוק בעת הצורך. לממשלה יש תוכנית רכישה דומה לפולי סויה.

2. טיפוח תעשיית המזון החקלאי כמנוע צמיחה חדש

3. חיזוק רשת הביטחון למשקי בית במשק - מערכת התשלומים הישירים החדשה, בתוקף מאז מאי 2020, משלבת ומחליפה את התשלומים הישירים החקלאיים הקודמים לשימור נופ, חקלאות ידידותית לסביבה, מוצרי בעלי חיים, חקלאות שדה אורז (בצורת תשלומים ישירים סלקטיביים) ותכנית פיצויי הכנסה עבור אורז. המערכת שמה לה למטרה לייצב את ההכנסות של משקים קטנים עד בינוניים ולשפר את העמידה בחובות הרגולטוריות במטרה לקדם את טובת הציבור בחקלאות ובקהילות הכפריות. בסך הכל, על החקלאים לעמוד ב-17 חובות רגולטוריות המכסות שמירה על איכות הסביבה, בטיחות מזון ותקני ניהול חוות כגון תקנים ליישום חומרי הדברה. יש גם תשלום ישיר עבור העברת זכויות הניהול במשק כדי לאפשר

לחקלאים בדימוס למכור או להחכיר את אדמותיהם החקלאיות תוך שמירה על הכנסתם, וליצור הזדמנויות רבות יותר לחקלאים צעירים.

ביטוח אסונות חקלאי, ביטוח הכנסות וביטוח בטיחות בעבודה ניתנים על ידי חברות פרטיות עם סובסידיות ממשלתיות המכסות 50% מדמי הביטוח. התוכנית לביטוח אסונות חקלאיים, מכסה 67 יבולים ו-16 מוצרי משק חי, ומגינה על החקלאים מפני אובדן יבולים ובעלי חיים. ביטוח הכנסות מחקלאות מכסה שבעה יבולים: ענבים, בצל, פולי סויה, שום, תפוחי אדמה, בטטה, וכרוב. ביטוח בטיחות בעבודה מכסה פציעות, מחלות ותאונות, או מוות של עובדי משק המתרחשים במהלך עבודה במשק ותורם לייצוב ההכנסה.

4. הגברת בטיחות המזון בשרשרת האספקה – מכסים ומכסות תעריפים (TRQs) ממשיכים להיות אמצעי מדיניות הסחר העיקריים בחקלאות. מגבלות הסחר על כל המוצרים החקלאיים הומרו למכסים ו-TRQs. בסך הכל 63 מוצרים חקלאיים כפופים ל-TRQs, כולל אורז, תירס ופולי סויה. שיעורי המכס נעים בין 0% ל-50%, כאשר שיעורי המכס מחוץ למכסה נעים בין 9% ל-887%.

קוריאה עוסקת ב-22 הסכמי סחר חופשי בילטרליים ואזוריים (FTA). חלק מההסכמים הללו כוללים הפחתות מכסים משמעותיות עבור בעלי חיים ומוצרי פירות, אך אורז אינו נכלל בהקלות מכס.

5. יצירת מרחב כפרי נוח ואטרקטיבי - צמיחה כלכלית מהירה החריפה את הפער העירוני-כפרי במונחים של תנאי חיים ושירותים קהילתיים וכתוצאה מכך להגירה. התוכנית המרחבית לקהילות כפריות שואפת לטפל בפער הזה באמצעות שיפור מערכות שימוש בקרקע, מבנה מחדש של אזורי כפריים והחייאת תפקודם של האזורים כפריים. ל-MAFRA יש גם תפקיד לעזור לשפר אזורי מגורים כפריים, להעביר מתקנים לא רצויים מקומיים ולספק שירותים חברתיים נחוצים.

טיפוח תעשיית המזון החקלאי כמנוע צמיחה חדש

תוכנית העבודה לשנת 2017⁵⁰ של משרד החקלאות, המזון והכפר של דרום קוריאה (MAFRA) הגדירה אסטרטגיות לקידום מגזרי החקלאות והמזון כמנועי צמיחה מרכזיים. התוכנית כוללת טיפול בנושאים כמו שפעת העופות ואספקת אורז, הגדלת היצוא ל-6.5 מיליארד דולר, הרחבת "חוות חכמות" מבוססות ICT וקידום הרגלי תזונה בריאים.

סעיף 3 בתוכנית העבודה מתמקד בקידום תעשיות חקלאות ומזון. האסטרטגיות המרכזיות כוללות:

- שילוב טכנולוגיה חדשנית: קידום השימוש בטכנולוגיות מתקדמות כגון ICT וטכנולוגיות חקלאות חכמות להגברת הפריון והיעילות בחקלאות.
- גיוון והתמקצעות: עידוד פיתוח מוצרים מיוחדים וגיוון תפוקות חקלאיות כדי לתת מענה לשווקים המקומיים והבינלאומיים כאחד.
- חיזוק שרשרת האספקה: שיפור ניהול שרשרת האספקה כדי להבטיח איכות, בטיחות ועקיבות של מוצרים חקלאיים, דבר חיוני לבניית אמון הצרכנים ולהרחבת שווקי היצוא.

⁵⁰ <https://ap.fttc.org.tw/article/1171>

- תמיכה בחברות הזנק בתחום המזון החקלאי: מתן משאבים ותמריצים לחברות הזנק במגזר המזון החקלאי לטיפול חדשנות ויזמות.
 - הרחבת השוק הגלובלי: שיפור התחרותיות הבינלאומית על ידי הגדלת היצוא, פיתוח רשתות גלובליות וקידום מוצרי מזון חקלאי קוריאניים בחו"ל.
- תכנית האב הרביעית לקידום תעשיית המזון שעליה הכריז משרד החקלאות, המזון והכפר⁵¹ נועדה לשפר את תעשיית המזון של קוריאה על ידי השקעה בחדשנות, תמיכה בעסקים קטנים, פיתוח שווקים, שמירה על בטיחות המזון, וקידום קיימות סביבתית. המטרה היא לחזק את מעמדה של קוריאה כמעצמה בתחום המזון ולשפר את בריאות הציבור.

המטרות והיעדים שהוגדרו בתוכנית

1. חדשנות טכנולוגית ופיתוח מוצרים
 - השקעה בטכנולוגיות מתקדמות לשיפור הייצור והפצת מוצרים חדשניים.
 - פיתוח מוצרים בעלי ערך מוסף גבוה, כגון מזון בריא ומזון פונקציונלי.
2. תמיכה בעסקים קטנים ובינוניים
 - מתן סיוע ותמריצים לעסקים קטנים ובינוניים במגזר המזון.
 - חיזוק היכולת התחרותית של עסקים קטנים בשוק המקומי והבינלאומי.
3. קידום יצוא ופיתוח שווקים חדשים
 - הגברת המאמצים לחדור לשווקים חדשים בחו"ל.
 - תמיכה ביצואנים בפיתוח תשתיות והגברת החשיפה לשווקים גלובליים.
4. ביטחון מזון ובריאות הציבור
 - חיזוק מערכות הפיקוח והבטחת איכות המזון.
 - פיתוח מזון בריא ובטוח יותר לציבור.
5. קיימות וידידות לסביבה
 - עידוד פרקטיקות ייצור ידידותיות לסביבה.
 - הפחתת פסולת ושימוש יעיל במשאבים בתעשיית המזון.
6. חינוך והכשרה מקצועית
 - פיתוח תכניות הכשרה מקצועית לעובדים בתחום המזון.

⁵¹ <https://ap.ffc.org.tw/article/3579>

- חינוך הצרכנים בנוגע לחשיבות של תזונה בריאה ובטוחה.

החדשנות הטכנולוגית ופיתוח המוצרים בתעשיית המזון של קוריאה צפויים לשפר את התחרותיות של המדינה בשווקים הגלובליים, לספק לצרכנים מוצרים בריאים ואיכותיים יותר, ולהבטיח את בטיחות המזון לטווח הארוך. השילוב בין טכנולוגיה, מחקר, והבנת הצרכים של הצרכנים, מהווה את הבסיס להצלחת התוכנית הרביעית.

חדשנות טכנולוגית

1. פיתוח טכנולוגיות ייצור מתקדמות

- אוטומציה ורובוטיקה: שילוב מערכות אוטומטיות ורובוטים לשיפור היעילות בקווי הייצור ולהפחתת עלויות.
- בינה מלאכותית (AI) ונתונים גדולים (Big Data): שימוש ב-AI לניתוח נתונים ולניבוי מגמות בשוק המזון. נתונים גדולים מאפשרים להתאים את המוצרים לצרכי הצרכנים.

2. טכנולוגיות מזון חדשניות

- מזון מודפס בתלת-ממד: פיתוח מוצרים באמצעות טכנולוגיות הדפסה תלת-ממדית ליצירת מזון מותאם אישית.
- פיתוח מזון חלופי: השקעה בטכנולוגיות ליצירת בשר חלופי ממקורות צמחיים או מעבדתיים, כמו גם חלבונים אלטרנטיביים.

3. שיפור תהליכי אריזה ושימור

- אריזות חכמות: שימוש באריזות שיכולות לנטר את מצב המזון ולהתריע על שינויים באיכות.
- שימור באמצעות טכנולוגיות חדשניות: שיטות שימור מתקדמות לשמירה על טריות המזון לאורך זמן רב יותר.

פיתוח מוצרים

1. מזון בריא ופונקציונלי

- פיתוח מוצרים עשירים בערכים תזונתיים, כמו סיבים תזונתיים, ויטמינים ומינרלים.
- מזון פונקציונלי שמספק יתרונות בריאותיים נוספים, כמו שיפור מערכת החיסון או עידוד תהליכי עיכול.

2. התאמה לצרכי צרכנים שונים

- פיתוח מוצרים שמתאימים לצרכים תזונתיים ספציפיים, כמו מזון ללא גלוקן או מוצרים דלי קלוריות.
- מזון מותאם לקהלים שונים, כגון ילדים, קשישים, או אנשים עם צרכים תזונתיים מיוחדים.

3. שיפור חוויית הצרכן

- פיתוח מוצרים עם טעמים ומרקמים חדשים ומרתקים.
- התאמה אישית של מוצרים לפי העדפות הצרכנים ושימוש באריזות שמספקות חוויית שימוש נוחה.

4. חדשנות במוצרים מסורתיים

- שדרוג של מוצרים מסורתיים קוריאניים והבאתם לשווקים בינלאומיים.
- שילוב של טעמים קוריאניים במוצרים מודרניים.

תשתיות ותמיכה בחדשנות

1. תמיכה במרכזי מחקר ופיתוח

- השקעה במרכזי מחקר שמקדמים פיתוח טכנולוגיות ומוצרים חדשים.
- שיתוף פעולה בין האקדמיה, התעשייה והממשלה לקידום מחקר ופיתוח.

2. תמריצים לחדשנות

- מתן תמריצים כלכליים לחברות שמפתחות טכנולוגיות ומוצרים חדשניים.
- הקלות רגולטוריות לחברות שמקדמות חדשנות בתחום המזון.

3. שיתופי פעולה בינלאומיים

- יצירת שיתופי פעולה עם מדינות וחברות בינלאומיות לקידום החדשנות.
- השתתפות בתערוכות ובכנסים בינלאומיים להצגת הפיתוחים החדשים.

תמיכה במרכזי מחקר ופיתוח

בשלב 1 הוקם מתחם תעשייתי לאומי של אשכול המזון כדי לטפח את תעשיית המזון כמנוע צמיחה חדש של המאה ה-21 וכדי להפוך את קוריאה למרכז של שוק המזון בצפון מזרח אסיה. ייצור מזון ועסקים קשורים יכולים לפעול במתחם, ו-190 חברות עברו לגור בו נכון לרבעון הראשון של 2023. עם 116,000 מ² בתוך המתחם המיועד למשקיעים זרים, למתחם יש את התנאים להתרומם כמתחם תעשייתי עולמי המתמחה במזון.

שלב 2 - הפיכת אשכול המזון הלאומי למתחם רב תכליתי למזון ותרבות באמצעות הוספת פונקציות תרבותיות כגון כמו יצירת מתקני חווית תרבות מזון לפונקציות הייצור הקיימות שלה. השינוי צפוי לשפר את הקיימות של תעשיית המזון ולחזק את התחרותיות הגלובלית שלה. יתרה מכך, הממשלה מתכננת למנף את מתקני התמיכה הארגוניים (12 מקומות) של אשכול המזון הלאומי במתן שירותים מקוונים ואופליין לחברות מזון הפועלות במתחמי תעשייה ברחבי הארץ כדי שיוכלו לתפקד כבסיס לתמיכה בתעשיית המזון.

במרץ 2023, המתחם התעשייתי של אשכול המזון הלאומי איקסאן נבחר כאתר למתחם תעשייתי היי-טק לאומי. שלב 2 ייבנה בשטח של 2,070,000 מ² עד שנת 2028. המתחם יתמקד בטיפוח תעשיות מבטיחות כמו מזון אלטרנטיבי ומזון רפואי בשילוב ICT עם הייצור, תהליכי עיבוד, הפצה ושירות של תעשיית המזון המסורתית. בנוסף, התוכנית היא ליצור מערכת אקולוגית של מחזור מלא לתעשיית המזון עם שנים עשר מתקני

המו"פ הקיימים התומכים בעסקי מזון. לאחר שלב 2 יפעל במלואו, הוא צפוי ליצור סינרגיות שונות עם שלב 1 הקיים.

השקעה בחינוך והכשרה מקצועית בתחום המזון מבטיחה כי העובדים יוכלו להתמודד עם השינויים הטכנולוגיים והדרישות החדשות של התעשייה. זה תורם לשיפור היעילות והחדשנות, תומך בבריאות הציבור ומגביר את התחרותיות של תעשיית המזון הקוריאנית בשוק הגלובלי. עם עובדים מיומנים ומודעות ציבורית גבוהה, תעשיית המזון יכולה להמשיך לצמוח ולהתפתח.

חינוך והכשרה מקצועית לעובדים

1. תוכניות הכשרה מקצועית

- פיתוח כישורים טכנולוגיים**: תוכניות שמכשירות עובדים בשימוש בטכנולוגיות מתקדמות כמו בינה מלאכותית, אוטומציה ורובוטיקה.
- ניהול תהליכי ייצור**: קורסים שמתמקדים בשיטות מתקדמות לניהול ותפעול קווי ייצור בתעשיית המזון.

2. הסמכות מקצועיות

- יצירת תוכניות הסמכה בתחומים שונים של תעשיית המזון, כמו בטיחות מזון, ניהול איכות, ופיתוח מוצרים.
- הכרה מקצועית שמאפשרת לעובדים להתקדם במקצועם ולשפר את יכולותיהם.

3. תוכניות התמחות ושיתוף פעולה עם התעשייה

- תוכניות התמחות בשיתוף עם חברות מובילות בתעשייה שמספקות הזדמנויות להתנסות מעשית.
- שיתוף פעולה עם התעשייה ליצירת מסלולי הכשרה שמתאימים לצרכים האמיתיים של השוק.

4. תמיכה בעסקים קטנים ובינוניים

- מתן הכשרות מותאמות לבעלי עסקים קטנים ובינוניים בתחום המזון, כולל ניהול עסקי ושיווק.
- סיוע בפיתוח יכולות עסקיות ואסטרטגיות צמיחה.

חינוך לציבור הרחב

1. חינוך לתזונה בריאה

- תוכניות חינוך לציבור הרחב שמדגישות את החשיבות של תזונה בריאה ומאוזנת.
- פעילויות חינוך בבתי ספר וקהילות לקידום אורח חיים בריא.

2. הגברת מודעות לצריכת מזון בטוח

- חינוך הצרכנים בנוגע לבטיחות מזון ואיך להימנע מסיכונים בריאותיים.

- פרסום מידע על תוויות מזון והבנת המידע התזונתי המופיע עליהן.
- 3. תוכניות לקידום קיימות סביבתית
- חינוך הציבור בנוגע לחשיבות הקיימות בתעשיית המזון וכיצד לבחור מוצרים ידידותיים לסביבה.
- עידוד לצריכה מודעת והפחתת פסולת מזון.

תמיכה ממשלתית וחינוך אקדמי

1. הקמת מוסדות חינוך ייעודיים
 - פיתוח מוסדות אקדמיים שמתמקדים בתעשיית המזון ומספקים הכשרה מקצועית מתקדמת.
 - הקמת מרכזי מחקר שמובילים את תחום המזון בקוריאא ומשמשים כמוקדי ידע.
2. תמיכה ממשלתית בתוכניות חינוך
 - מענקים ותמריצים ממשלתיים למוסדות חינוך ולחברות שמשקיעות בהכשרה מקצועית.
 - יצירת תשתיות תומכות להכשרת עובדים חדשים ולשיפור יכולות העובדים הקיימים.
3. שיתוף פעולה בינלאומי
 - חילופי ידע וסטודנטים עם מוסדות אקדמיים בינלאומיים.
 - יצירת שיתופי פעולה בינלאומיים להרחבת אופקים וחדשנות בתחום החינוך וההכשרה.

מקורות

Food Security In South Korea (II): The Challenge Of Developing Effective Policies Under Constraints (12 Jun, 2024). BMI https://www.fitchsolutions.com/bmi/agribusiness/food-security-south-korea-ii-challenge-developing-effective-policies-under-constraints-12-06-2024?fSWebArticleValidation=true&mkt_tok=NzMyLUNLSC03NjcAAAGUyA2idaKZfepRhiYATvA14AYwKxr5S70dRKQAxB3v6F3rraJ8KSxqnSFSdun6F2DAE-rQWCuMi9AWYGWXkuwtDoISm8EZB13RJ4H818zSq1f8IYk4FQ

OECD (2023), "Korea", in Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2023: Adapting Agriculture to Climate Change, OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/d72f027d-en.pdf?expires=1722971032&id=id&accname=guest&checksum=1929B148BD99F4F0B99FF7BD172B1D87>

National Food Cluster Industrial Complex to Emerge as the New Center of the Global Food Market (04.08.2023). https://www.investkorea.org/ik-en/bbs/i-2486/detail.do?ntt_sn=490787

Shin, K. (September 30, 2023). "The 4th basic plan to promote the food industry" to strengthen the global competitiveness of the food industry. *Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.23093/FST.2023.56.3.229>

נספח 5: תורכיה

המדיניות לאורך השנים בנושא ביטחון מזון

לפני 1980, הייתה בטורקיה מדיניות תחליפי יבוא והחקלאות הייתה בפיקוח הדוק כדי לעמוד ביעדי המדיניות, שכללו שמירה על מחירי תבואה יציבים, הגדלת התפוקה והייצור ופיתוח היצוא. חלק מהמוצרים החקלאיים חויבו במס בעוד שאחרים קיבלו סובסידיות.

משנות ה-80 ועד שנת 2000, המגזר נהנה מתמיכה במוצרי חקלאות שמתחרים ביבוא. כלי המדיניות החקלאיים העיקריים היו תמיכת מחירים למוצרי גידול וסבסוד תשומות. התוכניות סיפקו אשראי בעלות נמוכה, כימיקלים חקלאיים, זרעים, השקיה ודשן. ייצור בעלי חיים נתמכה בעיקר באמצעות מכסות. מפעלי מדינה (State Economic Enterprises (SEEs)) ניהלו רכישת התערבות כקונים בלעדיים של דגנים, קטניות, סוכר, טבק ותה; ואיגודי מכירות שיתופיות (ASCUs) על גידולי חוות קטנות, כותנה, זרעי שמן, אגוזים ושמן זית. מחירי התמיכה הוכרזו לאחר השתילה, והחקלאים קיבלו תשלום שנה או יותר לאחר הקטיף והמסירה. גופים אלה גם ניהלו מלאים, ביצעו יצוא, הנפיקו רישיונות יצוא וחילקו סובסידיות תשומות.

לאחר שנת 2000, המדינה החלה ברפורמה מבנית כתנאי לקבלת סיוע מקרן המטבע הבינלאומית ומהבנק העולמי. רפורמות אלו בוצעו בין השנים 2001-2008 באמצעות פרויקט יישום הרפורמה החקלאית ARIP. ARIP נועד לשפר את היעילות במגזר המזון החקלאי על ידי הסרת עיוותי שוק, ולתרום לקונסולידציה פיסקלית. במסגרת ARIP, מדיניות החקלאות הטורקית כוונה לקשר הדוק יותר עם המדיניות החקלאית המשותפת של האיחוד האירופי. הרפורמות לאחר 2001 צמצמו את תפקידה של המדינה בקביעת מחירים, שיווק וסחר של מוצרי מזון חקלאי. SEEs וקואופרטיבים של יצרנים נעשו עצמאיים בדרגות שונות ובמהירויות שונות, והפכו חשופים יותר לתנאי השוק. ההתאמה המבנית בחקלאות קודמה באמצעות סיוע להמרת קרקע לייצור חלופי, או איחוד קרקעות, ועם תמיכה במעבר וסיוע לפיתוח כפרי. בתקופה זו גם הסבסוד, תפוקה ותשומות לתשלומים ישירים להבטחת הכנסה ירדו.

האסטרטגיה הלאומית לפיתוח הכפר לשנים 2014-2020 (IPARD-II Instrument for Pre-Accession Assistance Rural Development) אומצה בשנת 2014 בתורכיה והשיקה את היישום של IPARD-II בתקציב של 1.04 מיליארד אירו (1.27 מיליארד דולר).

מאז 2010, חודשו תשלומים צמודי ייצור למוצרים רבים. המדיניות החקלאית הקיימת כוללת גם תעריפי יבוא, מחירי קנייה קבועים, תשלומי מחסור (תשלומי הבטחת הכנסה), תמיכת ביטוח, תשלומים לפי שטח והנחות ריבית. בנוסף, יש דגש על תשתיות, בעיקר להשקיה, הקשורות גם ביעדי פיתוח הכפר. בהתאם להחלטת השרים בניירובי בנושא תחרות יצוא, טורקיה ביטלה את הזכאות לסבסוד היצוא עבור מוצרי חקלאות או קבוצות מוצרים החל מסוף 2022.

כלי מדיניות עיקריים

רוב התמיכה מגיעה באמצעות תמיכת מחירי שוק, המורכבת בעיקר ממכסים על מוצרים מיובאים, אם כי פיתוח הלירה הטורקית הפחיתה את התמיכה הזו. תמיכה תקציבית מגיעה באמצעות תשלומים מייצבי מחיר (מחסור) ותשלומים מבוססי שטח הקשורים למאפייני הייצור. רכישות של תשומות ושיווק של סחורות עיקריות מתבצעות

באמצעות ACSUs ו-SEEs, שיש להם הסמכות לקבוע מחירים. בשל תנאי השוק, לא היו רכישות של תשומות על ידי SEEs בשנת 2022. תשתית השקיה היא היעד העיקרי של תמיכה כללית למגזר.

עד סוף 2022, סובסידיות יצוא חלו על 14 קבוצות סחורות הכוללים פירות וירקות מעובדים, בשר עופות וביצים. סובסידיות לייצוא ניתנו בצורה של הפחתת חובות היצואנים לתאגידים ציבוריים (למשל, עבור מיסים, ועלויות טלקומוניקציה או אנרגיה). על פי הסכם ניירובי, סובסידיות יצוא אלו בוטלו בהדרגה בסוף 2022. מכסות ייצור חלות ברמת החווה עבור סלק סוכר.

מודל התמיכה מבוסס האגן (The Basin-Based Support Model) (Havza Bazlı Destekleme Modeli) מתמקד ייצור עצמי של מוצרים חקלאיים אסטרטגיים וייצור חקלאי מתוכנן. שטחים חקלאיים מחולקים ל-945 אגנים, כל אחד מזוהה עם מערך מוצרים אסטרטגי המקבל תמיכה באותו אגן. תשלומי מחסור אמורים להעלות את מחירים של סחורות ספציפיות כדי לעודד דפוס מסוים של ייצור על פי הערכת הממשלה לגבי קיימות סביבתית והתאמה כלכלית. מו"פ נועד להגדיל את התפוקה והאיכות של זנים מקומיים. קיימים מדריכי דישון מבוססי אגן ומוצרים והדברה כימית ומדריכי צריכת מים מהצומח.

חלק מהתשלומים מגיעים ישירות לתמיכה בסחורות ספציפיות, כפי שקורה למשל במטעי אגוזי לוז. חלק מהתשלומים האחרים מכוונים יותר לשיטות חקלאות כמו שימוש בזרעים תקינים או גידול גידולי מספוא. חקלאים יכולים גם לקבל תשלומים עבור שימוש בשתילים תקינים, חקלאות אורגנית, שימוש בשיטות חקלאות טובות ושיקום מטעי זיתים.

ביטוח חקלאי הנתמך על ידי המדינה (TARSIİM) מגיע באמצעות שותפות ציבורית-פרטית שבה חברות ביטוח פרטיות מספקות פוליסות אחידות לחקלאים. המדינה משלמת בין 50% ל-67% מסך פרמיית הביטוח בשם החקלאים.

התפתחויות במדיניות הפנים בשנים 2022-23

תכנון ייצור, ביטוח וסיוע

תכנון הייצור נתפס יותר ויותר על ידי ממשלת טורקיה ככלי לטיפול בבעיות כמו שינויי אקלים, ניהול תהליך מגיפה והגידול בביקוש למזון. סדרי העדיפויות העיקריים הם שימוש במשאבי טבע בצורה יעילה, ובר קיימא, להגברת הייצור, האיכות והמסחר, להבטחת בטחון האספקה, לייצוב הכנסת היצרנים, להגן על בריאות הציבור ואינטרסים של הצרכנים, להגברת התחרותיות של מגזר החקלאות, המזון והיערות, ולנקיטה בצעדים הדרושים נגד שינויי האקלים והשפעותיו.

לצורך כך הוקמה בשנת 2022 המחלקה לאבטחת אספקה על מנת לעקוב אחר התפתחויות לאומיות ובינלאומיות, לניתוח תהליך הלימות הייצור ולפתח אמצעים לאבטחת אספקה במוצרים חקלאיים אסטרטגיים. עם מערכת ניטור אבטחת האספקה שתוקם ישופרו שירותי איסוף, ניתוח, ניטור ותמיכת החלטות בסביבה הדיגיטלית.

מאמצים נוספים נעשו בשנת 2022 על ידי המשרד לקידום הטרנספורמציה הדיגיטלית של העברת התוכניות. האפליקציה הסלולרית "Tarim Cebimde" נפרסה, וליצרנים ניתנה גישה ליישומי מערכת רישום החקלאים (CKS) ולהתראות על מוצרים דרך פורטל ממשלתי החל מאוקטובר 2022.

היקף הביטוח החקלאי הורחב בשנת 2022 עם כניסת ביטוח הגנת ההכנסה. יצרנים שנפגעו מאסונות טבע זכאים לתמיכה ומענקים נוספים. ביטוח הגנת הכנסה מכסה 70% מהכנסות החקלאי המבוטח כנגד הפסדי תשואה ושונות במחיר. בשנת 2022, 3 מיליון פוליסות ביטוח הונפקו ו-4.8 מיליארד TRY (289 מיליון דולר) של תמיכת פרמיית ביטוח ממלכתית.

תוכנית הפעולה הלאומית למניעה, צמצום ומעקב אחר אובדן מזון ובזבז, שהוקמה בשנת 2020, ממשיכה להתקדם ביישום שלה, כאשר 70% מהפעולות המתוכננות הושלמו ו-881,000 התחייבויות של צרכנים לצמצום בזבז מזון. פורסמו חמישה קווים מנחים בנושאי לוגיסטיקה, מגזר שירותי מזון, מגזר קמעונאות מזון, קומפוסט וצרכנים. מכיוון שפעילויות העלאת המודעות עדיין נמשכות, ההתמקדות בילדים נמשכת בעזרת החומרים החינוכיים של FAO - "Do Good Save Food" המתורגמים לטורקית.

אינפלציית המחירים לצרכן המקומית בטורקיה הגיעה ל-80% בשנת 2022, ומדיניות החקלאות התאימה לכך במובנים מסוימים. לדוגמה, מחירי הרכישה המוכרזים עבור סלק סוכר, הנחשב לסחורה אסטרטגית, הוגדלו ב-245% ל-1,450 TRY (88 דולר) לטון.

סכום התמיכה שישולם לחקלאים הרשומים במערכת רישום החקלאים (CKS) וממוקמים באזורים שבהם השתילה אסורה עקב מחלת "יבלת תפוחי אדמה" הוגדל ל-1,250 TRY (75 דולר) לדונם מ-1,100 TRY (124 דולר ארה"ב בשערי חליפין של 2021) בעבר. חקלאים זכאים לתשלום אם הם מגדלים גידולים חלופיים או משאירים שדות מיותרים באזורים שבהם קיימת המחלה.

החל משנת 2022 אספקת סולר ודשן מתבצעת באמצעות כרטיס שהונפק המותר להשתמש בו רק לרכישת סולר ודשן. זה מחליף את המערכת הקודמת המבוססת מזומנים. כמו כן שונו זיכויים חקלאיים מופחתיים באמצעות בנק Ziraat וקואופרטיב האשראי החקלאי. חקלאים יכולים לקבל הלוואות אשראי בריבית אפסית מבנק זירת עבור ייצור יבולים נפוצים עד 200,000 TRY (12,077 דולר ארה"ב), אך אם חקלאי לווה יותר מ-100,000 TRY (6,038 דולר) הם חייבים להשתמש בתוספת הנוספת רק לרכישת סולר או דשן.

ניהול מים והשקיה

פרויקט פיילוט לשימוש באנרגיה סולארית להשקיה במחוז סמסט שבמחוז עדיאמן הושק. תחנת כוח סולארית נבנתה כדי להפעיל את תשתית ההשקיה השאובה באותו מחוז. זאת בהתאם לאסטרטגיה של טורקיה של "הפחתת התלות הזרה באנרגיה והגדלת היחס בין מקורות אנרגיה מתחדשים בהפצת אנרגיה". כמו כן, איגודי השקיה ויצרנים חקלאיים קיבלו הזדמנות להשתמש בהלוואות עד 7.5 מיליון TRY (453,000 דולר ארה"ב) להשקעות באנרגיה סולארית עם הנחה בריבית של עד 100%.

בשנת 2022 הושק מחקר בשימוש במים שוליים (Marginal Water) בהשקיה חקלאית וקביעת תרומתם לכלכלה המעגלית (MARSUDE) בחמישה מחוזות שונים. מטרת תוכנית זו היא לתרום לשימוש במים באיכות נמוכה בהשקיה על ידי חקירת האפשרויות ותנאים של שימוש במים מוחזרים (reclaimed water) בחקלאות.

פיתוח כפרי

פרויקטים של פיתוח כפרי במימון חיצוני באזורים מוחלשים כפריים הואצו והוגדלו התמיכה במפעלים משפחתיים קטנים ופעילויות מניבות הכנסה. התמיכה בהשקעות כלכליות המכוונות לחקלאות במסגרת התמיכה בפיתוח כפרי והשקעות בתשתיות כלכליות כפריות הוגדלו בשנת 2022. עבור תמיכה ב"השקעות

כלכליות בחקלאות", הסכום הוגדל ל-7 מיליון TRY (\$ 423,000) עבור יישומים חדשים, ל-5 מיליון TRY (\$ 302,000) עבור בקשות לפרויקטים קיימים, ל-4 מיליון TRY (\$ 241,000) עבור יישומים הקשורים לקיבולת, חידוש טכנולוגיה או מודרניזציה.

בנוסף, תוקנו "עקרונות היישום של תוכנית התמיכה בהשקעות לפיתוח כפר לתקופת היישום 2022-2023" כך שיכללו עסקים משפחתיים קטנים העוסקים בבעלי חיים. הם יהיו זכאים לתמיכה במענק של 50% לרכישת מכונות הכנת מזון, מגרדי זבל, מכונות חליבה, מיכלי קירור חלב, שתייה, מערכות מיזוג ואורור ועוד.

על פי הנתונים 2,306,305 חקלאים רשומים במערכת של משרד החקלאות והיערנות של טורקיה. מתוכם, חקלאים קטנים – המפעילים משקים בשטח של עד 100 דונם – מהווים 82.6% מכלל החקלאים, בעוד שחקלאים גדולים (בעלי יותר מ-200 דונם) מהווים רק 6.4%. החקלאים הקטנים הם גורם מרכזי במערכות המזון בטורקיה בזכות תרומתם המשמעותית לייצור המזון, וכי המדינה מפעילה מנגנוני תמיכה שונים שנועדו לחזק את החקלאים ומשפחותיהם.

הסכם השותפות במסגרת הפיננסית עם האיחוד האירופי (IPA III), נכנס לתוקף ב-14 בדצמבר 2022. כספי ה-IPARD של האיחוד האירופי הוקצו לפיתוח יכולת היישום של מדיניות האיחוד האירופי בתורכיה ויצירת היכולות ללכידות כלכלית וחברתית⁵².

מערכת חדשנות חקלאית בתורכיה

המדיניות החקלאית של טורקיה מתמקדת בהגדלת הייצור החקלאי לשווקים המקומיים והחיצוניים. לשם כך, הממשלה מסתמכת בעיקר על הגנת מחירים, פרמיות מחירים וסבסוד תשומות משתנות. המבנה של תמיכת יצרנים חקלאיים מעוות את תנאי השוק ואינו מעודד את היצרנים ליצר בצורה יעילה יותר. כתוצאה מכך, גידול הפריין בחקלאות מוגבל בטווח הארוך. תמיכות המכוונות לשיפור בפריין ארוך טווח – כגון מערכות ידע חקלאיות, מערכות בריאות צמחים ובעלי חיים ובטיחות מזון – מהוות נתח קטן מאוד מסך התמיכה הניתנת למגזר.

איחוד קרקעות של חוות בקנה מידה גדול הפך לאחרונה למפעל מדיניות מרכזי. זה אמור לשפר את השימוש בקרקע, עם יתרונות פוטנציאליים לפריין ולניהול משאבי טבע, כולל משאבי מים.

קיימות סביבתית שולבה בהדרגה במדיניות החקלאית, ונוספה תמיכה ספציפית ליצרנים כדי לעודד שימוש בשיטות ידידותיות לסביבה. המיקוד בפיתוח הכפר גדל. ועם זאת צעדי קיימות סביבתית וגיוון כפרי מהווים נתח קטן יחסית מההוצאות הממשלתיות לפיתוח חקלאי.

מאמצים משמעותיים נעשו מאז תחילת שנות ה-2000 לבנות יכולות לאומיות של מדע, טכנולוגיה וחדשנות (STI). הקלות מס וסיוע באמצעות שותפויות ציבוריות-פרטיות ניתנות על מנת לעודד מו"פ עסקי. חקלאות ומזון הם בסדרי עדיפויות לאומיים של STI, ולכן נהנים מתוכניות מימון ציבורי מיוחדות לאזורי עדיפות. תפוקות המו"פ בתחום האגרו-מזון גדלו במהירות, בשילוב פעיל של מחקר לאומי במסגרות שיתוף פעולה בינלאומיות של מו"פ. עם זאת, יש מקום לשיפור בביצועי STI, במיוחד כאשר מדובר ב"איכות" ו"השפעות" של STI.

⁵² [TOWARDS SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS NATIONAL PATHWAY OF TÜRKİYE](#)

בתורכיה, יש 26 סוכנויות פיתוח אזוריות ברמת NUTS 2⁵³. יותר ממחצית מהסוכנויות הללו (14 סוכנויות) הכינו אסטרטגיות חדשנות אזוריות משלהן. היעדר ממשל תקין מהווה נקודת תורפה באסטרטגיות שהוכנו על ידי אותן סוכנויות. התוכניות גם כמעט לא עוסקות בבעיות בקהילה. 24 מהסוכנויות ציינו את מגזר המזון החקלאי בין תחומי העדיפות.

בתקופת התכנון הראשונה של חמש שנים בטורקיה (2016)⁵⁴, קואופרטיבים קיבלו התייחסות מיוחדת אך לא ניתן לומר שהמאמצים לשיפור המערכות השיתופיות בתורכיה השתפרו. נמצא כי ישנם שלושה חסמים עיקריים של שותפות בקרב קואופרטיבים חקלאיים בתורכיה; יחסים לקויים בין המנהלים ושותפים, התערבות המדינה ומיעוט שותפים. אחד המוסדות הקריטיים ביותר במערכות חדשנות חקלאית הוא שירותי הרחבה חקלאית.

האתגרים העיקריים במגזר המזון החקלאי בתורכיה: שימוש בתוצרי לוואי ובשאריות פסולת מתעשיית המזון החקלאי לצמצום ההשפעה הסביבתית השלילית והוספת ערך, שיפור הפריון של חקלאים קטנים ובינוניים באמצעות שדרוג הטכנולוגיה החקלאית ושיפור גידול בעלי חיים וצמחים. התשואה הממוצעת למגזר החקלאות ולגידול בעלי חיים נמוכה בהרבה מאשר במדינות המערב.

אחת הנקודות החשובות ביותר לטיפול היא סבסוד השקעות בטכנולוגיה/דיגיטציה להגדלת הערך המוסף והפריון החקלאי והשנייה היא תמריץ להשתתפות של עובדים מיומנים בפעילויות ייצור חקלאי.

יעדים שהוגדרו ל-2023

יעדי טורקיה בתחום החקלאות לשנת 2023 בהשוואה למצב בשנת 2018, בהתאם לתוכנית הפיתוח ה-11 של המדינה.

הנתונים משקפים שיפור מתוכנן בתחומי ניהול קרקע, השקיה, ייצור, תמיכה ממשלתית וקיימות סביבתית.

- בשנת 2023, שטח **איחוד הקרקעות** צפוי לגדול מ-8.2 ל-8.5 מיליון דונם, ושטח הקרקעות שאוחדו ונרשמו יעלה מ-3.6 ל-6.2 מיליון דונם. **שטח ההשקיה החקלאית נטו** יגדל מ-3.34 ל-5.34 מיליון דונם, **ושטח מערכות ההשקיה בלחץ יזנק** מ-40 ל-200 אלף דונם בשנה. שיעור ההשקיה הכולל יעלה מ-64% ל-68%.
- **שיעור התמיכה הממשלתית לחקלאות מתוך הערך המוסף החקלאי** צפוי לעלות מ-6.8% ל-7.2%. **הייצור של זרעי שמן** יגדל מ-4.02 ל-5.4 מיליון טון, **ושל צמחי מרפא וארומטיים** מ-700 ל-1,200 אלף טון. כמו כן, **חלקם של גזעי בקר מתורבתים** יעלה מ-49% ל-56%, וייצור **בשר אדום** יגדל מ-1.12 ל-1.7 מיליון טון.
- בנוסף, **תחום שיקום וניהול מרעה** יגדל משמעותית – מ-68 אלף ל-518 אלף דונם, **ויחס שטחי היער משטח המדינה** יעלה מ-29% ל-30%. בסך הכול, הנתונים מצביעים על מגמה של **ייעול, הרחבת ייצור, שיפור תשתיות והשקעה בקיימות** במגזר החקלאי של טורקיה.

⁵³ באזורי NUTS-2 יש בדרך כלל בין 800,000 ל-3 מיליון תושבים.

⁵⁴ <https://www.gov.uk/government/news/agri-food-innovation-in-turkey-apply-for-business-funding>

OECD (2023), "Türkiye", in Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2023: Adapting Agriculture to Climate Change, OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/33779a56-en>

OECD (2016), "Agricultural innovation system in Turkey", in Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Turkey, OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264261198-9-en>

Şerefoğlu, C. (2024). A New Model Trial in Turkish Agri-Food Sector, Coğrafi Bilimler Dergisi/ Turkish Journal of Geographical Sciences, 22 (1), 157-172, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3595153>

Taking a look at the Turkish food & drink industry <https://worldfood-istanbul.com/en/market-insights/taking-a-look-at-the-turkish-food--drink-industry>

The Eleventh Development Plan (2019-2023) https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Eleventh_Development_Plan_2019-2023.pdf

Republic of Türkiye. (2021) TOWARDS SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS NATIONAL PATHWAY OF TÜRKİYE. https://www.unfoodsystemshub.org/docs/unfoodsystemslibraries/national-pathways/turkey/2021-12-22-en-designed-edition-booklet-national-pathway-of-turkiye.pdf?sfvrsn=d7706371_1 \

נספח 6: טאיוואן

המדיניות לאורך השנים בנושא ביטחון מזון

מאמצע המאה ה-20 ועד שנות ה-80 טאיוואן עברה מהיותה יצואנית מזון למדינה תלויה בייבוא. עם המעבר מתיעוש חקלאי לכלכלת הייטק, שטחי החקלאות צומצמו, שיעור העצמאות התזונתית ירד מ-47.7% (1985) ל-30.2% (2005), וב-2023 לכ-30.3% בלבד – אחד הנמוכים בעולם המפותח. לאורך השנים המדיניות התבססה על שמירת מלאי אסטרטגי של אורז (גידול יסוד וביטחון לאומי) לצד פתיחת שוק המזון לתחרות עולמית. ההצטרפות ל-WTO ב-2002 הביאה להפחתת מכסים ולביטול חלק מהסובסידיות, וכתוצאה מכך – עלייה בייבוא וירידה בייצור המקומי.

מדיניות האורז של טאיוואן מהווה אחד מעמודי התווך ההיסטוריים של ביטחון המזון הלאומי שלה, והיא נשענת על תפיסה של אורז כ"גידול אסטרטגי" – לא רק כמזון בסיסי, אלא כסמל לעצמאות תזונתית וליציבות חברתית. כבר משנות ה-60 הנהיגה הממשלה מנגנון של "קניית עודפי אורז", שבמסגרתו המדינה מתחייבת לרכוש את תוצרת האורז מהחקלאים במחיר מינימום קבוע מראש. מדיניות זו נועדה להבטיח לחקלאים הכנסה יציבה גם בשנים של עודף תוצרת או ירידת מחירים בשוק הבינלאומי, ולמנוע נטישת ענף האורז. מערכת הרכש הממשלתית מנוהלת על-ידי סוכנות המזון והחקלאות (AFA), והיא כוללת גם אחסון עודפים בממגורות ממשלתיות כחלק ממערך הרזרבות הלאומיות. במקביל, מאז שנות ה-90, המדינה מקדמת איזון בין שמירה על האורז כגידול ביטחוני לבין עידוד גידולים עתירי ערך לייצוא – כמו ירקות, פירות, תה ופרחים – כדי להגביר רווחיות ולשפר את כושר התחרות של החקלאים בשוק הגלובלי. עם זאת, היעדים התזונתיים והביטחוניים ממשיכים להציב את האורז בראש סדר העדיפויות. בהתאם לכך, נחקק חוק ניהול מלאי אורז לאומי, המחייב את הממשלה להחזיק ברזרבות אורז בהיקף של לפחות שלושה חודשי צריכה לאומית, אך בפועל נשמר מלאי גדול בהרבה – המספיק ל-6–7 חודשים של אספקה לכלל האוכלוסייה. מלאי זה מהווה "קו הגנה" קריטי מפני זעזועים חיצוניים, והוא מתוחזק ברוטציה קבועה לשמירה על טריות ואיכות. מעבר לתפקידו הכלכלי, מנגנון זה מגלם גם ערך אסטרטגי וביטחוני – הוא מאפשר לממשלה לייצב את מחירי המזון, להבטיח אספקה רציפה בעת חירום או מצור, ולחזק את אמון הציבור ביכולתה של המדינה להתמודד עם משברים תזונתיים או גיאופוליטיים.

כלי מדיניות עיקריים

מדיניות ביטחון המזון בטאיוואן כוללת שילוב של כלים כלכליים, רגולטוריים, חקלאיים ותעשייתיים:

1. תמיכה וסובסידיות חקלאיות – לאורך עשרות שנים המדינה סבסדה מחירי דגנים ודשנים, במיוחד בתקופות משבר (כמו משבר הדשן העולמי ב־2022).

מדיניות הסובסידיות והסיוע הישיר לחקלאים משמשת מנוף כפול - גם לייצוב שוק המזון המקומי וגם להבטחת פרנסה חקלאית בת-קיימא. כך למשל, במהלך משבר הדשנים העולמי בשנת 2022, הממשלה סבסדה עד 50% מעלות הייבוא של דשנים, כדי למנוע עלייה חדה במחירי הייצור המקומיים. בנוסף, הופעלו תוכניות הלוואות ורשת ביטחון פיננסית לחקלאים קטנים שנפגעו מתנודות מחירים או מאירועי אקלים, לצד מענקים לעידוד גידול מספוא מקומי להפחתת התלות בייבוא תירס וסויה. המדיניות כללה גם הפחתת מכסים זמנית על מוצרי יסוד בזמן משברים עולמיים – צעד שאיפשר ייצוב מחירים לצרכן מבלי לפגוע בייצור המקומי. גישה גמישה זו, המשלבת בין התערבות כלכלית ממוקדת לבין רגולציה חכמה, הוכיחה את עצמה ככלי יעיל לשמירה על רציפות ייצור המזון ולחיזוק החוסן החקלאי הלאומי של טאיוואן.

2. מדיניות סחר פתוחה – הפחתת מכסים, ביטול מכסות ייבוא וחתימת הסכמים דו-צדדיים עם ספקיות עיקריות (ארה"ב, ברזיל, אוסטרליה).
3. ניהול מלאי אסטרטגי – החזקה של מלאי חירום לאורז, ובשנים האחרונות הרחבתו גם לתירס, סויה וחיטה.
4. תכנון קרקע ומים – תוכניות לעיבוד מחדש של קרקעות במנוחה בעת חירום, מיחזור מים והשקיה חכמה בעקבות הבצורת ב-2021.
5. חדשנות חקלאית ("חקלאות 4.0") – השקעות ב-IoT, בינה מלאכותית, ורחפנים לניטור שדות וחיזוי סיכונים.

חוות ניסוי בצפון טאיוואן מפעילות רחפנים שממפים את מצב העלווה ומספקים התרעות מדויקות על מחסור בחנקן או על עודף השקיה, מה שמוביל לחיסכון של עד 30% במים ולעלייה של 15% בתנובה.

6. שיתופי פעולה בינלאומיים - מזכר הבנות עם ארה"ב (2024) להבטחת אספקת דגנים ולחילופי ידע טכנולוגי.

הסכם שיתוף הפעולה בין טאיוואן לארצות הברית שנחתם ביוני 2024, נועד לחזק את עמידותה של טאיוואן בפני שיבושי אספקה גלובליים ולגוון את מקורות הייבוא שלה. במסגרת מזכר ההבנות (MoU) שנחתם בין משרד החקלאות הטאיוואני לבין ה-USDA, הוקמה פלטפורמה משותפת לניטור ולחילופי מידע בזמן אמת על ייצור, צריכה ומלאי דגנים, לצד תיאום אסטרטגיות לאספקה רציפה בעתות משבר. ההסכם כולל גם סיוע

טכנולוגי אמריקני בפיתוח זנים עמידים לאקלים, שיתוף ידע בניהול לוגיסטי של שרשראות אספקה, ותמיכה בהפניית משלוחים חלופיים במקרה של חסימות ימית או סכסוך אזורי. נוסף לכך, טאיוואן הרחיבה את שיתופי הפעולה עם מדינות באוקיאניה (Oceania) ודרום אמריקה (כגון ברזיל ואוסטרליה) כדי להבטיח מקורות ייבוא חלופיים ולהפחית את התלות היחסית בארה"ב. מהלך זה נתפס לא רק כהישג כלכלי, אלא גם כמהלך אסטרטגי-מדיני, המחזק את ביטחונה התזונתי של טאיוואן ואת קשריה הדיפלומטיים עם בעלות בריתה במערב.

שינויים במדיניות

- בעשור האחרון חלו תמורות משמעותיות בעקבות מגפת הקורונה, שינויי האקלים והמתיחות עם סין:
- גיוון גידולים והפחתת התלות באורז - עידוד מעבר לחיטה, סויה וקטניות; תמריצים כספיים לגיוון.
 - יעד לאומי לשיפור העצמאות התזונתית - ניסיון להעלות את ה־SSR 55 ל־40% (לא הושג אך סימן שינוי מדיניות).
 - היערכות לשעת חירום - תוכנית אב לאספקת מזון בעת מלחמה, הכוללת מיפוי מחסנים, רזרבות דגנים וקיצוב אורז.
 - חיזוק שרשראות אספקה - בניית ממגורות חדשות, חיישני GPS לניהול לוגיסטי בזמן אמת, שדרוג נמלים.
 - בלימת אינפלציית מזון - הפחתת מכסים זמניים, פיקוח מחירים על מוצרים רגישים (שמן, ביצים) ותיאום רכש מוקדם עם יבואנים בעת משברים.

מדיניות תעשייתית

- מדיניות תעשיית המזון של טאיוואן מתואמת עם מדיניות ביטחון המזון הלאומית, והיא נשענת על ארבעה עקרונות מנחים:**
1. חיזוק היכולת לייצר ולעבד מזון מקומי – עיבוד חקלאי, הארכת חיי מדף וייצור חלבונים חלופיים מקומיים כדי לצמצם את התלות בייבוא.
 2. קידום חדשנות טכנולוגית בתעשייה – השקעה במו"פ בתחומי פודטק, חקלאות 4.0, חקלאות אנכית, ביו־טכנולוגיה ו-AI לניהול מזון.
 3. בניית "אקוסיסטם תעשייתי חקלאי" משולב – יצירת שיתופי פעולה בין הממשלה, האקדמיה והתעשייה לקידום מחקר יישומי ויזמות.
 4. מיצוב בינלאומי ויצוא – הפיכת תעשיית המזון לזרוע כלכלית תחרותית באמצעות חדשנות ועמידה בתקני איכות בינלאומיים.

מדיניות הממשלה מתורגמת למנגנוני פעולה אופרטיביים ופרויקטים ישומיים רחבי היקף:

1. תוכניות מו"פ וחדשנות

- הקמת מסגרות לאומיות כגון "Agriculture 4.0 Plan" (מ-2020) המשלבת טכנולוגיות IoT, חיישנים, רחפנים ו-AI לניהול גידולים, תחזית תשואות והתרעה על מזיקים.
- מכון המחקר לתעשיית המזון (FIRDI) פועל כזרוע מו"פ לאומית: הוא מקיים מעבדות משותפות עם תעשייה לפיתוח מוצרים עתירי ערך – משקאות פונקציונליים, חלבונים חלופיים, ופתרונות שימור מזון חכמים.
- ITRI (Industrial Technology Research Institute) מוביל שיתופי פעולה עם חברות בינלאומיות ליישום טכנולוגיות בתעשיית המזון המקומית, דוגמת הדפסה תלת-ממד של מזון, או פיתוח סנסורים לניטור איכות מזון.

תמריצים כלכליים והשקעות

- סובסידיות והקלות מס ניתנות לחברות שמיישמות ייצור בר-קיימא, מחזור מים, והפחתת פליטות.
- הקמת קרנות השקעה משותפות למימון סטארט-אפים בתחום הפודטק כולל מענקי מדינה עד 50% מההשקעה הראשונית.
- הלוואות מדינה בריבית מסובסדת (Agricultural Finance Program) עבור חקלאים ותעשיינים המאמצים טכנולוגיות מתקדמות.

רגולציה מעודדת חדשנות

לאחר פרשיות בטיחות מזון בעשור הקודם, הממשלה שינתה גישה: במקום רגולציה מגבילה בלבד – פיתוח תקני איכות ומעקב שמאפשרים גם גמישות ניסיונית. כך נוצרו מסלולים ל"Fast Track" לאישור מוצרי פודטק חדשים – לדוגמה, אישור מהיר למוצרים מבוססי חלבון אלטרנטיבי תוך שמירה על שקיפות והסברה לציבור.

מקרי יישום והצלחה מרכזיים

- מקרי היישום וההצלחה המרכזיים בתעשיית המזון של טאיוואן משקפים את המעבר ממדיניות שמרנית למדיניות חדשנית ומשולבת טכנולוגיה, התומכת ישירות בביטחון המזון הלאומי.
- [חוות YesHealth iFarm](#) מהווה דוגמה פורצת דרך לחקלאות אנכית וחכמה. החווה כוללת מתקן של 12,000 מ"ר ו-14 קומות גידול, המספק מעל טון ירקות טריים ביום ופועל באמצעות מערכות LED חסכוניות, בינה מלאכותית ומחזור מים סגור. מקיימת שיתופי פעולה עם רשתות Costco ו-Carrefour ומקיימת סיורים מודרכים בחווה.
- קבוצת DaChan Great Wall הקימה את [Neo Foods](#), חברת פודטק המפתחת חלבונים אלטרנטיביים ותחליפי בשר מהצומח, תוך הפחתת תלות בייבוא מספוא ועידוד תזונה צמחית, מהלך הנתמך במענקי תוכנית "Smart Food Industry".

- שיתוף הפעולה בין מכון FIRDI לחברת AGV הניב חלב צמחי חדשני המבוסס על שיבולת שועל ושומשום, שכבר משווק ברשתות מקומיות ומשפר את הידע המקומי בפיתוח מזון פונקציונלי.
- קבוצת Anyo הציגה חדשנות בתעשייה מעגלית כשהצליחה להעלות את ניצול חומרי הגלם מדגים מ-41% ל-82%.
- Sunright Foods שילבה מערכות למחזור מים ואנרגיה ירוקה במפעלי ייצור מזון. החברה פועלת בתמיכת מענקי Green Industry מהממשלה, כחלק ממדיניות "Food Manufacturing Circular Economy".
- היוזמה הלאומית Food Taipei Mega Shows חיזקה את האקוסיסטם התעשייתי באמצעות הצגת טכנולוגיות עתידיות, חיבורים בין מחקר לתעשייה, והרחבת שווקי הייצוא באסיה.

סיכום מגמות והשלכות

- מדיניות התעשייה הטאיוואנית בתחום המזון מייצגת מעבר ברור מ"מדיניות הגנה" ל"מדיניות חדשנות":
- הדגש עבר מייצוב מחירים ותמיכה מסורתית – ליצירת ערך, ידע ויתרון טכנולוגי.
 - הממשלה רואה בחדשנות במזון לא רק כלי כלכלי, אלא מרכיב ביטחון לאומי – כחלק ממערכת עמידה בפני זעזועים גיאופוליטיים.
 - שילוב גישות של קיימות, טכנולוגיה ושותפויות רב-מגזריות יצר בסיס לתעשייה מודרנית המקדמת גם יציבות תזונתית וגם צמיחה כלכלית.

מקורות

- Agriculture and Food Agency, Ministry of Agriculture. (n.d.). Agriculture and Food Agency, Ministry of Agriculture [Official website]. Retrieved November 23, 2025, from <https://www.afa.gov.tw/eng/>
- Chen, Y.-C. (2023, November 13). The recent global food supply situation and Taiwan's food security policy. *FFTC Agricultural Policy Platform*. <https://ap.ffc.org.tw/article/3466>
- Ferreira, G. F., & Critelli, J. A. (2023). Taiwan's food resiliency—or not—in a conflict with China. *Parameters*, 53(2). <https://press.armywarcollege.edu/parameters/vol53/iss2/10>
- Foreign Agricultural Service, U.S. Department of Agriculture. (2024). Taiwan food security situation overview (GAIN Report No. TW2024-0030). <https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Taiwan%20Food%20Security%20Situation%20Overview%20Overview%20Taipei%20Taiwan%20TW2024-0030.pdf>
- Lin, C. (2023, November 15). Food security — a soft spot in Taiwan's silicon shield? NATO Defense College Foundation. <https://www.natofoundation.org/food/food-security-a-soft-spot-in-taiwans-silicon-shield/>
- Resham. (2024, October 22). Taiwan reveals wartime food strategy if China blockades island. *StratNews Global*. <https://stratnewsglobal.com/world-news/taiwan-reveals-wartime-food-strategy-if-china-blockades-island/>
- Yeh, C.-Y., Liao, P.-S., Liu, C.-Y., Liu, J.-F., & Chang, H.-Y. (2010). An empirical study of Taiwan's food security index. *Public Health Nutrition*, 13(7), 1056–1063. <https://doi.org/10.1017/S1368980009991686>



neaman.org.il

מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית | קרית הטכניון,
חיפה 3200003 | טל. 04-8292329 | info@neaman.org.il

ביטחון מזון