

**השפעות סביבתיות - נופיות של  
החקלאות הצמחית המכוסה -  
ניתוח מגמות ומכשירי מדיניות**

מוגש לקרן יד הנדיב- נקודת חן

יולי 2003

## תוכן העניינים

<u>עמוד</u>	<u>פרק</u>	<u>חלק</u>
3	תמצית העבודה	
8	א. מבוא	
11	ב. הכיסויים בחקלאות	חלק ראשון: היקף התופעה ומגמות
16	ג. היקף הכיסויים	
30	ד. סיכום - מגמות	
37	ה. ניתוח מגמות עולמיות בתחום הכיסוי	
41	ו. חשבון הכדאיות של החקלאי	
52	ז. השפעת הכיסוי על הסביבה – ההיבטים השונים	חלק שני: ההשפעות החיצוניות (סביבתיות) של הכיסוי בחקלאות
60	ח. הנוף החקלאי – מסגרת מתודולוגית	
68	ט. הערך הכלכלי של נוף החממות	
74	י. סיכום ביניים	
77	יא. תכנון ורגולציה	חלק שלישי: המלצות ואמצעי מדיניות
85	יב. מכשירים כלכליים	
90	יג. מו"פ טכנולוגי	
91	יד. אופן היישום של אמצעי המדיניות	
95	סיכום	
96	רשימת מקורות	
98	נספחים	

## תמצית העבודה

### א. מטרת העבודה

מטרתה של עבודה זו היא לטפל בשתי תופעות אשר עשויות להוות השפעות חיצוניות שליליות של החקלאות הצמחית. האחת- הכיסוי בחקלאות על צורותיו השונות והמפגע הנופי שהוא יוצר. השנייה- העזובה החקלאית והצטברות הפסולת. ההיבט העיקרי אשר בו אנו עומדים להתמקד הנו ההיבט הנופי. הכיסוי בחקלאות, כפי שיומחש בעבודה, עתיד להתפתח מבחינת היקפיו. בעתיד, שטחי הכיסוי יהיו נרחבים בהרבה והשפעתו על ערך המוצר הציבורי תהיה מורגשת יותר ויותר. זוהי למעשה תמצית החשיבות של העיסוק בנושא זה כיום.

### חלק ראשון- היקף התופעה ומגמות

#### ב. הכיסויים בחקלאות- היקף ומגמות לפי ענפים

הכיסוי בחקלאות (להבדיל מהחיפוי בחקלאות) מתייחס לכל מבנה/קונסטרוקציה או כיסוי אשר נמצא מעל פני הקרקע ומכסה גידול חקלאי. הכיסויים המשמשים בארץ כוללים: בתי צמיחה (חממות), בתי רשת, מנהרות עבירות ומנהרות נמוכות. שטח בתי הצמיחה הכולל כיום עומד על כ 65 אלף דונם. היקף בתי הרשת עומד על כ 15-20 אלף דונם. במנהרות ההיקף הוא כ 10-15 אלף דונם. במנהרות נמוכות, עקב אופיים הארעי, אין נתונים, אם כי הערכות מדברות על כ 20 אלף דונם. סה"כ שיעור הכיסוי עומד על כ 3 אחוזים מסך שטחי החקלאות הצמחית.

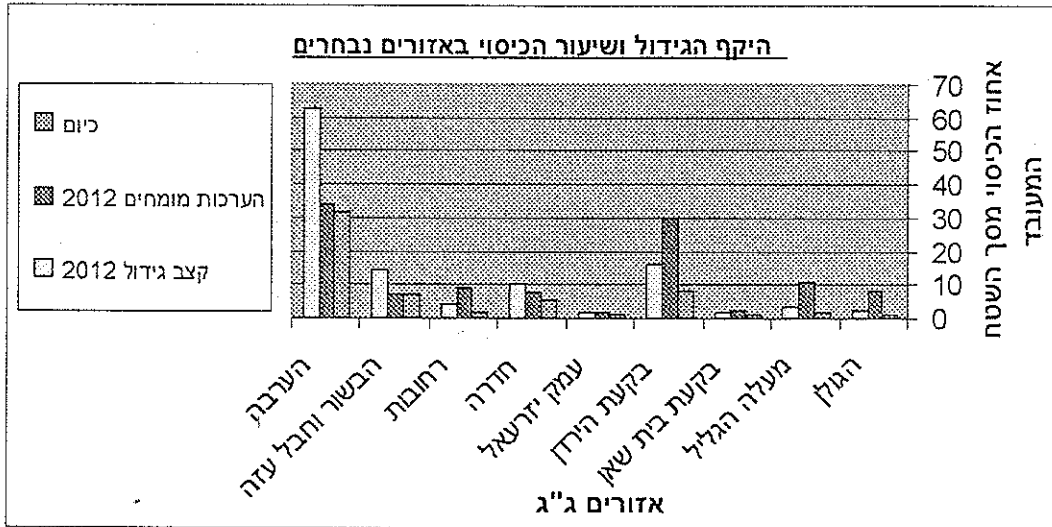
- ✓ **פרחים**: השימוש בכיסויים בענף הפרחים נפוץ זה שנים רבות. התרומה העיקרית של הכיסויים היא ביצירת מיקרו אקלים והגנה על הפרחים.
- ✓ **ירקות**: גידולי ירקות מכוסים הנם תופעה יחסית חדשה הצוברת תאוצה בעשור האחרון. קצב הגידול (הציב) עומד על כ 10-12 אחוזים בשנה. ענף הירקות נהנה ממגוון תועלות שהכיסויים מספקים.
- ✓ **מטעים**: המטעים המכוסים הנה תופעה הנמצאת בראשיתה. סוג הכיסוי הנפוץ הוא בתי רשת, כאשר התרומות העיקריות הן חסכון במים והגנה מפגעים.

#### היקפי הכיסוי לפי ענפים

ענף	סה"כ דונם	% צמיחה	% בתי רשת	% מנהרות גבוהות	מנהרות נמוכות	מגמות
פרחים	55,000	49	12	מעט	מעט	יציבות
ירקות	550,000	6	1.5	3	3.5	צמיחה
מטעים	850,000	זניח	אחוזים בודדים	אין	אין	צמיחה משמעותית

### ג. היקף ומגמות כיסוי לפי אזורים

אחד ההיבטים החשובים בבחינת מגמות והיקף הכיסוי הוא המיפוי האזורי של התופעה. על סמך הערכות מומחים בשילוב עם היקפים כיום, מוצגת בגרף הבא תחזית פריסת הכיסוי כיום ובעתיד לפי הערכות מומחים, ולפי תחזית קצב גידול נוכחי:



כפי הנראה, אנו צפויים להיות עדים תוך עשור להגדלה משמעותית של היקפי הכיסוי במרבית האזורים בארץ. בין האזורים הבולטים מבחינת היקף הכיסוי כיום ומגמות עתידיות הם בקעת הירדן, חוף הכרמל, הערבה ועוד. מגמת הגברת הכיסוי הנה מגמה כלל עולמית, כאשר היא מודגשת בעיקר באזורים בעלי מאפיינים דומים לישראל (אקלים ים תיכוני) כמו ספרד.

### ד. כדאיות החקלאי

על מנת להבין את היקף התופעה עמה יש להתמודד, ערכנו חשבון כדאיות לחקלאי, הכולל ניתוח עלות ותועלת עסקית. נערכו ניתוחים שונים לענפים שונים בהתאם לאופי התרומה של הכיסוי באותו ענף ורמת המידע הקיים. מבין התועלות שנבדקו ובחלקן כומתו ניתן למנות: עלייה בפדיון לדונם (כמות ואיכות התוצרת), אחידות ועמידה בדרישות השוק (בייחוד ליצוא), הפחתת שימוש בחומרי הדברה, הגנה מפגעי מזג אוויר, חסכון בכ"א, חסכון במים (עבור בתי רשת בלבד), אפשרויות בקרת אקלים, אפשרויות התקנת מערכות תומכות ועוד.

ניתן לומר כי נראה שלכיסוי קיימות תועלות עסקיות אשר תוך זמן קצר יוכחו כגבוהות משמעותית מהעלויות. למעט הירקות, בהם לא ניתן לקבוע באופן חד משמעי כי התועלות העיסקיות גבוהות מהעלויות העיסקיות, בכל הענפים הוכחה כדאיות הכיסוי.

## ה. מגמות - סיכום

היקף מגמת השימוש בכיסויים בחקלאות תלך ותגבר ככל הנראה וזאת מהסיבה הפשוטה הבאה: למרות המטרות השונות אותם משרת הכיסוי בגידולים שונים ובסוגי הכיסוי השונים, הכיסוי הנו בעל תרומה חיובית ברורה לייצור החקלאי. הסיבה לכך שהכיסוי עדיין אינו נפוץ היא עלותו הגבוהה. עם זאת, צפוי כי בעתיד הטכנולוגיה תשתכלל ועלויות הכיסוי ירדו. במקביל, עם הגידול באוכלוסייה ערך הקרקע יעלה. כאשר ערך הקרקע כגורם ייצור עולה, עולה גם הכדאיות לנצל כל דונם באופן מקסימלי. הלחצים הצפויים על משק המים יובילו לעלייה במחירי המים, מה שיעלה את כדאיותן של טכנולוגיות שונות המביאות לחסכון. בנוסף הדגש על איכות הסביבה יוביל לדרישה להפחית את השימוש הנרחב בחומרי הדברה וכימיקלים אחרים. **לסיכום - ירידה של עלויות הכיסוי מחד ועלייתם היחסית של מחירי התשומות האחרות (קרקע, מים והדברה) מאידך יובילו לתהליך בלתי נמנע בו הכדאיות לכיסוי הולכת ועולה.**

### חלק שני - ההשפעות החיצוניות (סביבתיות) של הכיסוי בחקלאות

בהתייחסות להיבטים השונים של השפעת הכיסוי על הסביבה, התייחסנו לשני אספקטים נפרדים: ההשפעה על הנוף והשפעות נוספות. במסגרת ההשפעות הלא נופיות ניתן להכליל את הנקז, הפסולת מיריעות פלסטיק ואת הפחתת השימוש בחומרי הדברה (השפעה חיצונית חיובית). במסגרת ההשפעות הנופיות ניתן למנות את העזובה החקלאית, ההשלכות הנופיות של הכשרת הקרקע, וההיבט הנופי של הכיסויים עצמם, שהנו היבט מרכזי במיוחד. הבסיס להבנת הפגיעה הנופית של כיסויים הנו הבנת המשמעות של ערך נוף חקלאי וערך נוף בכלל. לפיכך נושא זה נסקר (בהרחבה יתרה) במסגרת מתודולוגית נפרדת, הכוללת התייחסות מעמיקה לנושא הנוף המכוסה. המסקנה הנובעת מחלק זה היא כי לכיסוי קיימות השפעות חיצוניות משמעותיות, ובייחוד בהיבט הנופי, שכן נוף מכוסה מוריד את ערכו של המוצר הציבורי הנקרא נוף חקלאי.

מתוך ניתוח ראשוני שמטרתו להשוות בין התועלות העסקיות נטו והעלויות הסביבתיות הכרוכות בו ניתן לקבוע כי העלויות הסביבתיות מסתמנות כנמוכות מהתועלות העסקיות הברורות של הכיסוי. מכאן, שמדובר בתופעה מתרחבת שיש להשלים עמה. עם זאת, עצם קיומה של העלות הסביבתית מחייב הכנסת מנגנונים תכנוניים וכלכליים על מנת למזער נזקים נופיים וסביבתיים.

### חלק שלישי - המלצות ואמצעי מדיניות

חלק זה מכיל בתוכו מסגרת לדיון והמלצות לאמצעי מדיניות. ההמלצות כוללות כלים שונים הנחלקים לארבעה מישורים: תכנון ורגולציה, מחקר ואיסוף מידע, כלים

כלכליים ומו"פ טכנולוגי. במקביל, מוצע מכניזם שבאמצעותו ניתן ליישם את אותם אמצעים.

### 1. תכנון ורגולציה

אמצעי התכנון המוצעים כוללים: 1. הכללת הנושא בתכניות מתאר (בדרגים שונים) ע"י הכנסת הגבלות וסייגים שונים (פירוט בעבודה). האמצעים הרגולטיביים כוללים התניית מתן היתרים באישור גופים שונים (המפורטים בעבודה) וסדרת כלים הכוללים מעורבות של מינהל מקרקעי ישראל, עקב יכולתו להשפיע על היקף ואופי החקלאות בארץ.

### 2. מכשירים כלכליים

✓ תמריצים ותמיכה באמצעות מנהלת השקעות, המהווה גוף משמעותי במיוחד בהיותה גוף האחראי על מענקים לטובת השקעות בחקלאות בכלל והקמת כיסויים בפרט. הכלים כוללים הכללת שיקולים סביבתיים במסגרת קריטריונים לאישור מענקי השקעות ועוד.

✓ שימוש באמצעי מדיניות כוללים- הרפורמה במחירי המים.

✓ הסבה של כלים כלכליים לשמירה על שטחים פתוחים- כגון: הקלות במיסוי ותמרוץ של חקלאות אלטרנטיבית.

### 3. מחקר ופיתוח טכנולוגי

מטרת המו"פ הטכנולוגי היא להביא לידי הפנמה של הדרישות הסביבתיות, הווה ואומר, ייצור כיסויים ידידותיים יותר לסביבה. מימון הפיתוח וההחדרה של מוצרים אלו חייב לבוא ממקורות מחקר חיצוניים/ממשלתיים. מימון העלות הנוספת של המוצרים, יחד עם החדרתם לשוק, עשוי להינתן ע"י מנהלת השקעות, קרנות מענקים אחרות או הקלות במיסוי.

### 4. אופן היישום של אמצעי המדיניות

שני כלים בסיסיים אשר ישמשו לצורך תהליך זה הנם: מחקר סדרי עדיפויות ומסמך עקרונות או קווים מנחים.

המחקר- מחקר המתבסס על טכניקות valuation מתחום כלכלת הסביבה, שמטרתו המרכזית היא אישור וביסוס ההנחה כי לחממות וכיסויים קיים ערך נופי שלילי אשר ניתן לכימות באופן כספי (ואמידתו בפועל). במקביל ינסה מחקר זה למדוד כיצד משפיעים גורמים שונים (מיקום, פיזור, נצפות ועוד) על היקף ההשפעה הסביבתית הנ"ל.

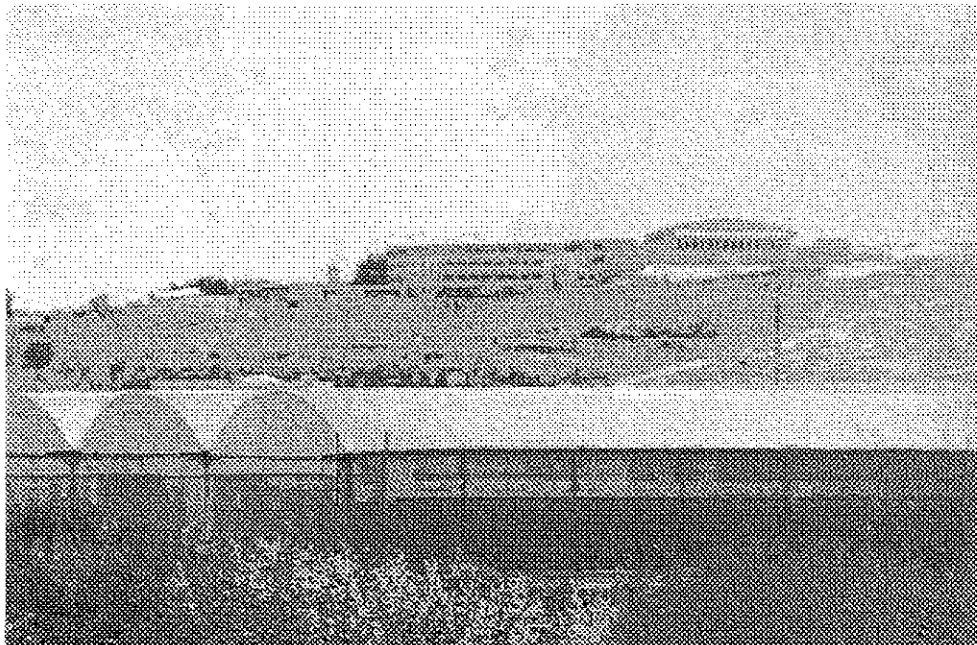
גיבוש מסמך קווים מנחים (מסמך עקרונות)- תוצאות המחקר שהוצע לעיל עשויות לשמש רקע מכין אשר ממנו ניתן לגזור את המשמעויות הרלוונטיות. עם זאת, המחקר אינו יכול לתת תשובות חד משמעיות על פיהן ניתן ליישם עקרונות פעולה. לפיכך,

מומלץ כי יוקם פורום אנשי מקצוע הכולל אנשי תכנון, נציגי המשרד לאיכות הסביבה, משרד החקלאות ונציגי חקלאים, כלכלנים ונציגי יצרני כיסויים. מטרתו של פורום זה הוא גיבוש מסמך הקובע קווים מנחים וסדרי עדיפויות להכללת אספקטים סביבתיים ונופיים בהקשר של כיסוי בחקלאות. הפורום הנ"ל יכול להתכנס ברמה הארצית או ברמה האזורית.

**התהליך המוצע-** מסמך העקרונות והמחקר ישמשו ככלים בסיסיים להנעת פיילוט אזורי של הכללת אמצעי המדיניות באותו אזור. הפיילוט האזורי ינוהל ע"י צוות היגוי בין תחומי.

במקביל לצוות ההיגוי יפעל המתכנן. המתכנן אמור להטמיע בתוך התכנית את כלל ההנחיות של צוות ההיגוי ולהפעיל, בשיתוף עם צוות ההיגוי, את הכלים שהוצגו לעיל. המתכנן יקבל משוב מהציבור על פעולותיו וכמו כן יוכל לעמוד על היתכנותם של הדרישות הסביבתיות המוצגות ויעילותם של הכלים המוצעים. המטרה היא כי ייוצר מעמד פורמאלי לכלים שיוביל ליישום.

עצם היישום יעלה לקחים ויווצר תהליך למידה אשר עשוי להוביל לעדכון המחקר ומסמך העקרונות. המטרה היא שמתוך התהליך תיווצר תפיסה תכנונית סביבתית אזורית שתכלול בתוכה שיווי משקל עסקי וסביבתי הלוקח בחשבון את צרכי הסביבה וצורכיהם של החקלאים. התהליך חייב במשוב חוזר ובתהליך רצוף של למידה ומחקר (כפי שמופיע בסכמה המוצגת בעמ' 94 בעבודה).



חממות מבט מכביש מס' 4 (עכו נהריה)

## א. מבוא

החקלאות בעידן המודרני מקיימת יחסיים דואליים עם הסביבה במספר היבטים ומישורים. החקלאות, מעצם טבעה, יוצרת שורה של תועלות חיצוניות, אשר מהן נהנית כל החברה. תועלות אלו הן מוצרים ציבוריים, אשר אינם נסחרים בשוק והחקלאים לא יכולים לתמחרם. לעומת זאת, החקלאות המודרנית, כמו כל ענף עסקי כמעט, יוצרת שורה של מפגעים סביבתיים.

מטרתה של עבודה זו היא לטפל בשתי תופעות אשר עשויות להוות השפעות חיצוניות שליליות של החקלאות הצמחית. האחת- הכיסוי בחקלאות על צורותיו השונות והמפגע הנופי שהוא יוצר. השניה- העזובה החקלאית והצטברות הפסולת. עוד בשלב מוקדם של העבודה, ניתן להבחין כי התופעה השניה קשורה באופן הדוק בתופעת הכיסוי בחקלאות (באופן שיורחב בהמשך), ולמעשה הנה בעיה רגולטורית התלויה באכיפה מוסדרת. לפיכך, בוטל הטיפול הנפרד בשתי התופעות ועיקר תשומת הלב הופנה לכיוון נושא הכיסוי. העזובה החקלאית והפסולת החקלאית טופלו כשתי בעיות נפרדות במסגרת ההשפעות החיצוניות של הכיסוי בחקלאות.

אחת התופעות המשמעותיות ביותר המאפיינות את החקלאות המודרנית, היא המעבר לחקלאות תחת כיסוי מסוגים שונים. המעבר לחקלאות מסוג זה הנו אחד התהליכים אשר מסמלים יותר מהכל את הפיכתה של החקלאות ל"תעשייה" המונעת על פי צרכי השוק.

הכיסוי בחקלאות (להבדיל מהחיפוי בחקלאות) הנו מתייחס לכל מבנה/קונסטרוקציה או כיסוי אשר נמצא מעל פני הקרקע ומכסה גידול חקלאי. המטרות המרכזיות של הכיסוי הן יצירת תנאי גידול טובים יותר עבור הצמח ו/או הגנה עליו מפגעים שונים. הטיפול מבחינה סביבתית בנושא החממות עשוי להיתפס במובנים רבים כבעייתי. שכן, הכיסוי בגידולים חקלאיים הנו אמצעי המייעל ומפתח את החקלאות, אשר ביסודה הנה נתפסת כבעלת תרומה חיובית ביותר לסביבה. עם זאת, החקלאות המודרנית שונה מאד מהחקלאות המסורתית והיא לעיתים בעלת השפעה שלילית משמעותית על הסביבה. ההשפעה השלילית מתבטאת במישורים רבים, כאשר הנזקים הסביבתיים מהחממה הנו נושא, שככל הנראה, לא נחקר עד כה.

ההיבט העיקרי אשר בו אנו עומדים להתמקד הנו ההיבט הנופי. החקלאות הנה מרכיב חשוב מאד בהיבט זה. תפקידה של החקלאות כמספקת מוצרים ציבוריים (שבין החשובים בהם הוא נוף) הינו נושא אשר נחקר בצורה אינטנסיבית מאד בשנים האחרונות בעולם ואף בארץ. למעשה, ערך המוצרים הציבוריים שהחקלאות מספקת הופך להיות אחד הטיעונים המרכזיים המשמשים גופי חקלאים שונים בבואם להצדיק את הסבסוד לחקלאות.

היקף הסובסידיה לחקלאות בצורות השונות בה היא מועברת הוא עדיין גדול, והוא מותאם לאומדנים השונים עבור הערך של המוצר הציבורי אשר מספקת החקלאות.



ערכו של האחרון לעיתים עולה על ערך המוצר העסקי שהחקלאות מייצרת (התוצרת החקלאית עצמה), כפי שנמצא באומדנים רבים ואף באומדנים שנעשו בארץ. (ראה התייחסות בחלק השני של העבודה). סביר כי בעתיד, המשמעות של המוצר הציבורי הנובע מהחקלאות תלך ותתבסס כגורם משפיע על המדיניות הציבורית בהקשר לחקלאות.

הכיסוי בחקלאות, למרות היקפיו המוגבלים כיום, הנו לכל הדעות תחום אשר עשוי להתפתח מבחינה טכנולוגית ובעיקר מבחינת היקפיו. בעתיד, שטחי הכיסוי יהיו נרחבים בהרבה והשפעתו על ערך המוצר הציבורי תהיה מורגשת יותר ויותר. זוהי למעשה תמצית החשיבות של העיסוק בנושא זה כיום.

הבעיות הסביבתיות הנובעות מכיסויי הפלסטיק אינם מצטמצמות לנושא הנופי. היבט חשוב נוסף שנעסוק בו בעבודה זו הוא בעיית העזובה החקלאית אשר נגזרת בעיקר מהחפי בחקלאות וגם מגורמים נוספים. העזובה הנה נושא לוקאלי יותר, אשר מחייב אמצעים פשוטים יותר למניעתו. אנו נעסוק גם בו בהרחבה. נושאים נוספים שנעסוק בהם בתמציתיות הנם נושא הנגר העילי מחממות, חומרי הדברה, פינוי פסולת מוצקה ועוד.

העבודה תורכב משלושה חלקים עיקריים. החלק הראשון יכלול סקירה הכוללת מספר היבטים של הכיסוי בחקלאות, כגון סוגי הכיסויים עצמם היקפי הכיסוי, תפוסת לפי אזורים ועוד. כמו כן יכלול החלק הראשון את חשבון הכדאיות של החקלאי ע"י ניסיון לאמוד ולכמת את התרומה העסקית והעלויות של הכיסוי. לסכום הפרק הראשון נציג את הערכת המגמות לעתיד בהיקפי ובתפוסת הכיסויים, על סמך הראיונות וניתוחי הכדאיות העיסקית. לצורך הכנת החלק הראשון נערכו מספר רב של ראיונות עם אנשי חקלאות ואנשי סביבה, ונערכה סקירת ספרות מקיפה בתחום.

החלק השני הנו ניתוח של ההשפעות החיצוניות של הכיסוי בחקלאות. כאשר נדון הן בהשפעות החיצוניות החיוביות והן בהשפעות החיצוניות השליליות. הן בניתוח התרומה והעלויות העיסקיות והן בניתוח ההשפעות החיצוניות ידונו האפשרויות השונות לכימות העלויות והתועלות, ויוצגו גם המגבלות לכימות.

שני החלקים הראשונים מובילים למעשה לחלק השלישי הכולל את אמצעי המדיניות. המטרה בחלק זה היא לנסח את התהליך והאמצעים אשר יובילו לשיווי משקל בין התופעה לבין צרכי הסביבה.

אנו מעוניינים להודות מקרב לב לכל המומחים (בעיקר אנשי שרות ההדרכה והמקצוע במשרד החקלאות), אנשי סביבה ועוד אשר סיפקו את החלק הארי של המידע שנאסף ובכך סייעו באופן משמעותי ביותר להכנת העבודה. רשימת האנשים עימם שוחחנו ובהם נעזרנו מופיעה ברשימת המקורות בסוף העבודה.

**חלק ראשון:**  
**היקף התופעה ומגמות**

## ב. הכיסויים בחקלאות

המטרה העיקרית והחשובה ביותר של כיסויים לחקלאות היא האפשרות ליצירת מיקרו אקלים בתוך הכיסוי, עליו ניתן לשלוט ולכוון את הטמפרטורה, הלחות, האור והקרינה אליהם נחשף הצמח, ואשר יהוו עבורו סביבת גידול אופטימלית. לכיסויים יש מטרות נוספות, כגון הגנה מפני מזיקים, קרינת שמש וחסכון במים וחומרי הדברה. היקף התועלות השונות (במסגרת התרומה העסקית) וחשיבותן היחסית משתנה מענף לענף (ואף מגידול לגידול) ומסוג כיסוי אחד למשנהו. במסגרת הסקירה הבאה ננסה לעמוד על המאפיינים העיקריים של סוגי הכיסויים השונים המשמשים בארץ ועל תכונותיהם העיקריות ושימושיהם. בחלק הדרן בהיקפי הכיסוי ננסה לעמוד, בחתך של ענפים חקלאיים, על התועלות העיקריות של סוגי הכיסוי בענפים ובגידולים הספציפיים. סוגי הכיסויים העיקריים אשר משמשים בארץ ובהם נעסוק בעבודה זו הם: חממות, בתי רשת, מנהרות עבירות ומנהרות נמוכות.

## 1.ב. בתי צמיחה/חממות

קיימים סוגים רבים של חממות, השונים זה מזה בגודל, בחוזק, סוג הכיסוי ובאזור בתוך החממה. היתרונות הבולטים של גידולי בחממה הם:

- ✓ אחידות ואיכות טובה יותר של הצמח.
- ✓ חסכון בשטח גידול על ידי ניצול מרבי של השטח לגידול שתילים מרובים.
- ✓ חוסר תלות בתנאים האקלימיים החיצוניים ובכך השגת שתילים בכל עונות השנה.

✓ השגת הגנה לשתילים ובנית מערכת חיסונית חזקה ומגוננת.

סוג החממה נקבע בעיקר על פי האזור האקלימי בו נמצא הגידול וגם על פי סוג הגידול. כיסוי החממות מתחלק לשני סוגים עיקריים: כיסוי קשיח וכיסוי גמיש.

- ✓ **הכיסוי הקשיח**: עשוי מפוליקרבונט ובעל אורך חיים ממוצע העומד על בין 10-12 שנה. חממות מסוג זה הינן נדירות יחסית, רק כ 5% מסך מבני הצמיחה מכוסים בכיסוי קשיח. באזור אקלימי שבו הטמפרטורות נמוכות במיוחד עם משקעים של שלג נעשה שימוש לעיתים במבנה עם כיסוי קשיח העשוי מפוליקרבונט או כיסוי זכוכית. המבנה המחוזק עומד בכל תנאי מזג האוויר. באזור אקלימי חם עם משקעים נמוכים של שלג לרוב נעשה שימוש במבנים עם כיסוי ניילון. לגידול עצמו השפעה מכרעת על סוג המבנה הנדרש וסוג המערכות שיותקנו.

✓ **הכיסוי הגמיש**: עשוי לרוב מיריעות פוליאתילן. הן מהוות 95% מהכיסויים של בתי הצמיחה. כמו כן כל המנהרות לסוגיהן השונים מכוסות ביריעות אלו יריעות אלו מוחלפות אחת לשנה, שנתיים או שלוש בהתאם ליריעה, גידול, סוג המבנה והתנאים החיצוניים אליהם היריעה נחשפת.

✓ **מאפייני היריעות**: עובי היריעה הנו מרכיב חשוב באורך החיים של היריעה. יריעות בעובי של 0.12 מ"מ מתאימות לעונת גידול אחת. יריעות בעובי של 0.15 מתאימות לשתי עונות גידול ואילו יריעות עבות יותר מתאימות ל 3 עונות גידול.

**ייצוב ובליעה של UV** - בחלק מהיריעות קיימים תוספים מייצבים אשר מאריכים את חיי היריעה. ללא התוספים היריעה מתבלה בקצב מהיר ונקרעת. בשנים האחרונות החל השימוש ביריעות פוטוסלקטיביות (בולעות UV) אשר יעילות כנגד כניסת חרקים לתוך המבנה ושיבוש התמצאותם של החרקים כאשר הם בתוך המבנה. יריעות אלו, בשילוב עם רשתות נגד חרקים בהיקף המבנה מביאות להפחתה ניכרת בצורך בשימוש בחומרי הדברה. בין היתר נמצא כי יריעות אלו יציבות יותר לאורך זמן.

✓ פיזור גיאוגרפי- ריכוזי חממות משמעותיים ניתן למצוא כיום באזור בקעת הירדן הערבה.

✓ גודל ומאפייני המבנה- בנויים על עמודים בגודל 8X8, ומתנשאים לגובה של בין 3-7 מטר.

✓ תדירות החלפה- מבנים 15- שנים (שנות הקיים). הרשתות- תדירות החלפה של כ 5 שנים.

#### ✓ עונתיות

יועדו לשימוש בעיקר בחורף, אם כי כיום הם כבר משמשים כל השנה. הם אינם מפורקים כאשר הם אינם משמשים באופן פעיל לגידול.

## 2.ב. בתי רשת

המטרה העיקרית של בתי רשת במרבית הגידולים הנה וויסות של עוצמת הקרינה החודרת ומגיעה אל הצמח. הרשתות השונות מתוכננות לספק רמת הצללה שונה, בהתאם לסוג הגידול ורמת הקרינה.

בתי הרשת מספקים הגנה נגד פגעי אקלים שונים וביניהם גם ברד וקרה. השימוש בבתי רשת מפחית מאד את החדירה של מזיקים לתוך המבנה, כתוצאה מכך ניתן להפחית את הוצאות הריסוס בתוך החממה, ולגדל גידולים בריאים יותר, ללא שימוש מרובה בכימיקלים.

השימוש בבתי רשת הנו עדיין בהיקפים מוגבלים ביותר. עם זאת, השימוש בהם בענפי חקלאות מסוימים צובר תאוצה. מדובר בענפי חקלאות שעד כה לא היו נתונים תחת כיסוי, כמו מטעים לדוגמה.

✓ **פיזור גיאוגרפי**- קיימת דיפרנציאציה באשר לתפקוד של בתי רשת בין האזורים השונים. בדרום בתי הרשת משמשים לרוב לגידול פלפל וסוגים אחרים של ירקות, ואילו בצפון ובמרכז הם משמשים בעיקר לענפי קישוט ירוקים.

✓ **גודל ומאפייני המבנה**- בנויים על עמודים בגודל 8X8, ומתנשאים לגובה של בין 3-7 מטר. הם בנויים מכבלים לעומת צינורות ברזל.

✓ **תדירות החלפה**- מבנים 15- שנים (שנות הקיים)

הרשתות- תדירות החלפה של כ 5 שנים.

✓ **עונתיות**

משמשים בעונות המעבר ובקיץ, אולם הם אינם מפורקים כאשר הם אינם משמשים באופן פעיל לגידול.

### 3.ב מנהרות

המנהרות הנן כיסוי אשר נבנה מעל שורות השתילה של הגידול. לא מדובר במבנה אחיד ולכן יכולת השליטה על גורמים כמו טמפרטורה ולחות מוגבלים יותר. לעומת זאת, מנהרות הנם אמצעי זול יותר להגנה בפני פגעי מזג האוויר.

✓ **מנהרות נמוכות** - גובהם כחצי מטר מעל פני הקרקע, התשתית הדרושה עבורם היא מינימלית. מנהרות אלו צורכות כמות יחסית קטנה של פלסטיק והן משמשות לעונת גידול אחת. הגידול האופייני ביותר למנהרות נמוכות הוא אבטיח.

✓ **מנהרות עבירות** הינן מנהרות אשר מחייבות מבנה קונסטרוקציה ולכן עלויותיהם גבוהות בהרבה מעלויות של מנהרות נמוכות. המנהרות העבירות מתחלקות לגדלים הבאים:

0.5 צול: 2.5 מטר גובה

1 צול: 3.5 מטר גובה

2 צול: 3.5 מטר גובה

מנהרות אלו משמשות לגידולי פרחים, תות שדה וירקות אחרים

**פיזור גיאוגרפי -**

לא קיים אזור אשר מאופיין באופן מיוחד על ידי המנהרות העבירות

#### טבלה 3.1: סכום מאפייני כיסויים

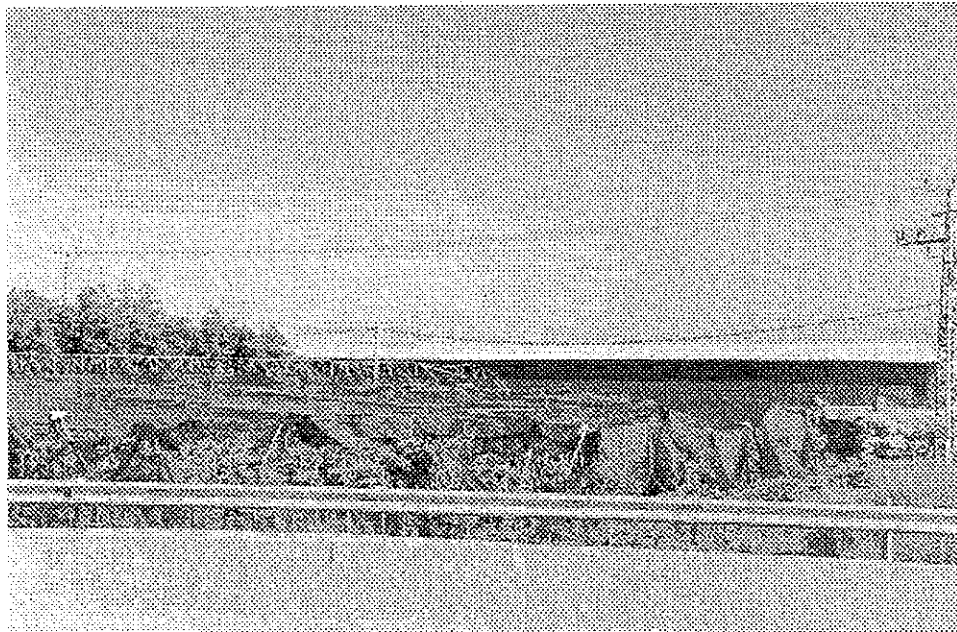
תדירות החלפה	תפקוד	עונת שימוש	גידולים עיקריים	
היריעה-בין 1 ל 3 שנים, תלוי בעובי. המבנה- שנות קיים של כ 15 שנים	יצירת מיקרו אקלים והגנה מפני מזיקים	חורף- וכל השנה	ירקות, פרחים	חממות
הרשת- כל 5-6 שנים. הקונסטרוקציה- בדומה לבתי הצמיחה	הגנה מפני השמש, הצללה באחוזים שונים, הפחתת חדירת מזיקים לתוך המבנה.	קיץ	מטעים, ירקות בקיץ, ענפי קישוט ירוקים	בתי רשת
כל שנה	יצירת מיקרו אקלים	חורף	ירקות, מקשה	מנהרות עבירות
כל שנה	יצירת מיקרו אקלים	חורף	מקשה	מנהרות נמוכות

## ג. היקף הכיסויים

יצחק סקר, ממ"ר בתי צמיחה בשירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ) במשרד החקלאות טוען כי הכיסוי בחקלאות עומד, לדבריו, לפני מהפכה. כיום נמצאים תחת כיסוי כ-50-55 אלף דונם. שיעור הצמיחה השנתי של החקלאות המכוסה הוא עצום ועומד על קצב של כ-5-7 אחוזים בשנה. בחלק זה נסקור ההתפתחויות בנושא זה לפי הענפים השונים, הגידולים המכוסים והאזורים החקלאיים השונים אשר בהם קיים ועתיד להיות שימוש נרחב בכיסוי.

בחלק זה נסקור 3 ענפים עיקריים בהם קיימת מגמת כיסוי; פרחים, ירקות ומטעים. בענף המטעים נסקור בנפרד את תת הענפים הבאים: גלעיניים, גרעיניים, סובטרופיים ובננות. הסקירה עבור כל ענף תכלול

1. רקע תמציתי לגבי היקף הגידולים בענף.
2. סוגי הכיסוי המשמשים בענף.
3. אופי התרומה העיקרי של הכיסוי לייצור החקלאי.
4. הבדלים אזוריים (סוגים והיקפי כיסוי המשתנים לפי אזורים ג"ג).
5. מגמות עתידיות בהיקף וסוגי הכיסוי.



בתי רשת – נוף מכביש 65 (ואדי ערה)



## 1.ג פרחים

1. **רקע**- ערך הייצור של ענף הפרחים בישראל עמד בשנת 2002 על כ 750 מיליון ש"ח המהווים כ 5% מסך הייצור החקלאי. 30% מגידולי הפרחים בשנים האחרונות הנו גידולי ורדים ו 30% נוספים מהווים גידולי צמחי ריבוי. היקף שטחי גידולי הפרחים עמד בשנת 2002 על כ 27 אלף דונם. התחזית לשנת 2005 הנה גידול של 5% בהיקפי השטחים.
2. **היקף הכיסוי-השימוש בחממות ובבתי רשת בפרחים הנו נפוץ זה שנים רבות.** מרבית הפרחים עקב אופיים העדין מחייבים הגנה של בית צמיחה או בית רשת. ענף הפרחים מתחלק בין גידולים מחופים וגידולים שאינם מחופים באופן כמעט שווה. הגידולים המתופים בענף הפרחים מתחלקים לבתי צמיחה ובתי רשת. בתי הצמיחה מתחלקים לבתי צמיחה מחוממים עבור ורדים גרברה וצמחי בית, ובתי צמיחה לא מחוממים עבור גבסנית, סולידגו ושאר פרחי הקיץ. בתי הרשת משמשים, בעיקר, לענפי קישוט. קיימים גם גידולים משולבים אשר בחורף נמצאים בבתי צמיחה ובקיץ בבתי רשת עם אחוזי הצללה שונים.
3. **סוגי הכיסויים המשמשים בפרחים:** בתי הצמיחה עשויים פוליאטילן לבן במרבית המקרים. הפוליאטילן המשמש לחיפוי חייב בתקן של מתי"י על מנת שלא יתפורר. מעבר לתקן הזה לא קיים שום פיקוח או התערבות באשר לאופי החומר או סטנדרטים בהם הוא חייב לעמוד. תדירות ההחלפה בענף הפרחים הנה כל שנה שנתיים. הם מייצרים בין 150-200 ק"ג של פסולת לדונם חממה.
4. **תרומת החיפויים:** התרומה העיקרית של הכיסויים בענף הפרחים מתבטאת ביצירת מיקרו אקלים הניתן לשליטה בתוך בית הצמיחה. תועלות נוספות לחיפויים עבור ענף הפרחים מתבטאות בתרומה לאחידות, אורך הגבעול וחי המדף של הפרח. ההפחתה בשימוש בחומרי הדברה בענף הפרחים היא תועלת נלווית. עקב החמרה בדרישות האירופאים באשר לסכנת המזיקים, מחויבים המגדלים להשתמש בחומרי הדברה למרות הכיסוי. מטרת בתי הרשת לעומת זאת, היא לווסת את עוצמת הקרינה בחודשי הקיץ. לפיכך בתי הרשת הם עונתיים. בענף הפרחים סוג הגידול קובע את אופי החיפוי, ואם יש או אין צורך בחיפוי. אין בענף הפרחים מצב בו החקלאי בוחר משיקולי רווחיות עסקית לגדל גידול מסוים ללא חיפוי. עבור הגידולים המדוברים, החיפוי הוא בלתי נמנע ולכן אין טעם לחשב את תרומתו לתוצרת.
5. **הבדלים בין אזורים:** בענף הפרחים לא קיימים הבדלים ברמת החיפוי בין האזורים השונים. למרות שהם עשויים לשמש למטרות שונות. בעוד שבאזור המרכז והצפון מטרותם העיקרית היא לשמש כמגינים בפני פגעי מזג האוויר, (גשם ברד, ושלג) באזור הדרום עיקר תרומתם היא בהגנה מפני סופות חול.

**טבלה ג.1: היקף הגידולים בפרחים לפי סוג מיסוי**

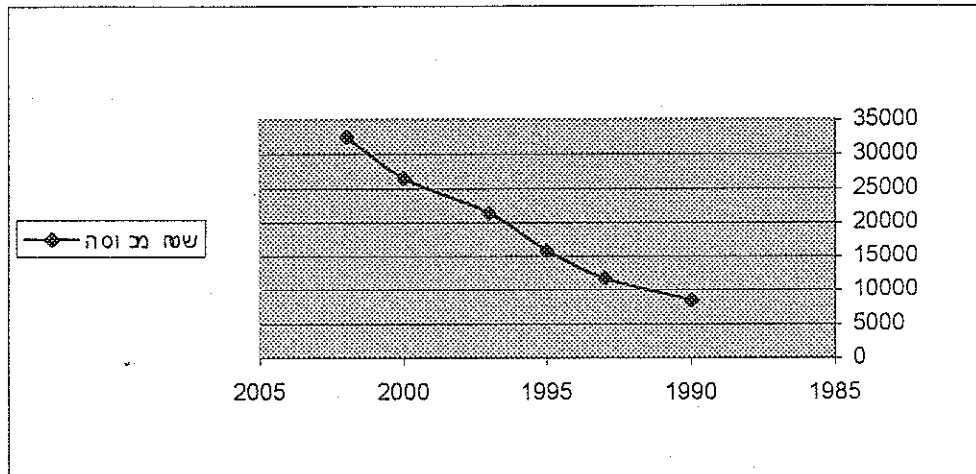
תרומה למ"ק	דוגמא לגידול	אחוזים מהכלל	שטח בדונם	בית גידול
	ורדים	13.7	3,762	חממה מחוממת
5.5	לימונים	35.9	9861	בית צמיחה
15.8	רוסקוס	12.7	3479	בית רשת
2.2	ספארי	22.3	6122	שטח פתוח
3.9	חמניות	7.4	2028	עונתיים ש"פ
6.3	כלניות לריבוי	8.1	2231	גיאופיטיים ש"פ
		100	27482	סכום כולל

מקור: צוות היגוי לענף הפרחים- דו"ח ביניים.

## 2.ג ירקות

גידולי ירקות מכוסים, בניגוד לפרחים, הנם תופעה אשר יחסית חדשה, וקיימת בין עשור לשני עשורים. לא כל גידולי הירקות מחייבים כיסוי ועבור מספר גידולים אין הכרעה חד משמעית באשר לכדאיות הכיסוי.

### גרף ג.1



בניגוד לפרחים בהם סוג הכיסוי נקבע על פי הגידול, וקיימת מעט מאד אפשרות בחירה בידי החקלאי, בירקות המצב שונה, קיימים גידולים כמו עגבניות הבאים בצורה מכוסה ובצורת ש"פ עבור אותה עונה. בנוסף, קיימת אופציה באשר לסוג הכיסוי, לדוגמה, לפלל גדל בהיקפים דומים של בתי רשת ובתי צמיחה.

### 1. תרומת הכיסויים-

לכיסוי בירקות קיימות מספר תועלות עיקריות. המופיעות בהמשך לפי סדר חשיבותן מנקודת ראותו של החקלאי. עם זאת, ייתכן שקיימים שינויים בחשיבותו של גורם בין הגידולים השונים.

✓ **יכולת לגדל לאורך כל השנה** - בתי צמיחה בירקות מאפשרים כ-10 חודשי קטיפה לעומת בערך 4 בשטח פתוח. אם כי יש לציין שיתרון העונתי (פרמיית הזמן) אינו מאד משמעותי בארץ שכן המגוון האקלימי מאפשר לגדל ירקות לאורך כל השנה

✓ **כמות היבול** - הירקות הוא הענף היחיד בו ניכר גידול משמעותי בכמות היבול לדונם כתוצאה מגידול תחת כיסוי.

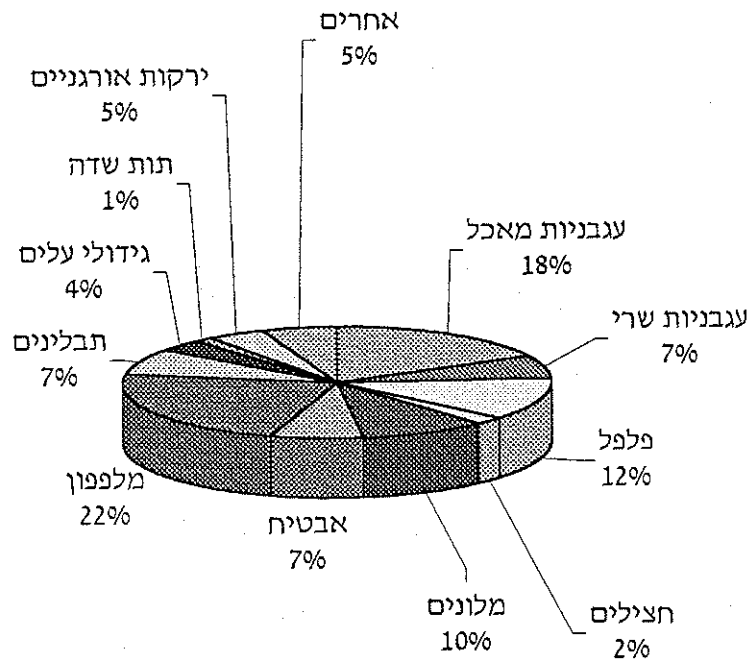
✓ **איכות היבול** - גורם משמעותי ביותר הניכר במחיר התוצרת.

- ✓ **דרישות השוק** - חלק מהמגמה של הגידול בביקוש לתוצרת איכותית בעולם מלווה בגידול פלח הרשתות והמיתוג. השוק למעשה מחייב גידולים מחופים.
- ✓ **הגנה מפגעים** - המפגעים העיקריים הרלוונטיים לירקות הינם: 1. ברד, 2. סופות חול (בעיקר באזור הדרום). התועלת ממרכיב זה נמדדת בעיקר בהפחתת הסיכון.
- ✓ **יכולת השימוש ב IPM (integrated pest management)**. אחת השיטות אשר צוברות תאוצה היא האבקה באמצעות דבורים, המכילה יתרונות רבים וחוסכת כ"א. שיטה זו מחייבת אי שימוש בחומרי הדברה ומגלמת גם יתרונות סביבתיים, שיטה זו מן הסתם, מחייבת שימוש בחלל סגור כמו חממה.
- ✓ **הפחתת השימוש בחומרי הדברה** - החיסכון בשימוש בחומרי הדברה הנו התועלת השלישית בחשיבותה מבחינת החקלאי, אם כי, קיים לחסכון זה תועלת חיצונית סביבתית. בתוך החממות נדרש החקלאי לכמות פחותה בהרבה של הדברת מזיקים. עם זאת, הצמח הופך פגיע יותר למחלות, מה שמחייב טיפול רב יותר נגד מחלות המקוּוּ את התועלת. החסכון עבור החקלאי בבתי צמיחה עומד על כ 15-20 אחוזים מסך ההוצאה על הדברה בשטח פתוח.
- מבחינת היקף החומר בו משתמשים (לחישוב התועלת הסביבתית) קשה יותר להעריך את החסכון, והוא משתנה מגידול לגידול. לפי הערכות זהירות של אנשי משרד החקלאות ההיקף הוא סביב 5-10%.
- ✓ **חסכון במים** - התרומה הרביעית בחשיבותה עבור מרבית גידולי הירקות, משתנה מגידול לגידול. עבור חממות רגילות היקף החיסכון הוא זניח ומגיע בשיאו לכ 10%. עם זאת, כאשר מותקנת על הפלטפורמה של החממה מערכת מיחזור מים, החיסכון יכול להגיע לסדר גודל של בין 50-60%. אומנם מערכת מיחזור המים היא מערכת נפרדת, אך לא ניתן היה להתקין אותה ללא חממה. לפיכך ניתן לומר כי יש לזקוף חלק מהחיסכון במים לבית הצמיחה.
- ✓ **ייעול העבודה** - החממה לעומת השטח הפתוח עשויה להביא לחיסכון בימי עבודה ע"י 1. ייעול הקטיף ע"י התקנת אמצעי איסוף (עגלות) ואמצעים נוספים להגברת נוחות העבודה 2. התקנת אמצעי השקיה וריסוס הדברה. החיסכון בימי עבודה הנו בסדר גודל של בין 10-12%.

## 2. פירוט על פי גידולים

- ✓ **עגבניות** - סוג הכיסוי העיקרי הוא בתי צמיחה, כאשר בשנים האחרונות נעשה ניסוי להכנסת חלק מהעגבניות תחת בתי רשת. היקף הגידול בבתי רשת עומד על כ 2000 דונם בשנת 2002. היקף הכיסוי הגיע במובן מסוים לרוויה. הסיבה לכך היא מיצוי הפרמיה לעונת שיווק והיעדר כדאיות כלכלית. הסיבה העיקרית לכניסתה של העגבנייה תחת כיסוי היה הפחתת השימוש בחומרי הדברה. כיום כבר לא ניתן לזהות את התועלת המשמעותית ביותר עבור הכיסוי בעגבניות.
- ✓ **מלפפונים** - סוג הכיסוי היחיד במלפפונים הוא בבתי צמיחה. היקף הכיסוי במלפפונים גם הוא הגיע לרוויה. השינוי, אם יהיה, צפוי להיות באחוזים בודדים לשנים הקרובות.
- ✓ **פלפל** - המגמה החשובה ביותר בפלפל הוא תחילת הכנסתו לכיסוי של בתי רשת. היקף הכיסוי בבתי צמיחה בשנת 2002 עמד על כ 4500 דונם בעוד שבבתי הרשת היקף גידולי הפלפל עמד על כ 6300 דונם. בניגוד למלפפונים ולעגבניות, היקף הכיסוי בפלפל עשוי עוד לגדול, בהיקפים שקשה להעריך. הסיבה לכך היא שהפלפל מופנה בחלקו ליצוא, ולפיכך קיים דגש חזק מאד על איכות היבול.
- ✓ **בצל יבש, תפוחי אדמה וגזר** - יישארו ללא כיסוי גם בעתיד הנראה לעין.
- ✓ **גידולי עלים ותבלינים** - גידולים אלו (כרוב חסה וכו') הם הגידולים אשר בהם מגמת הכיסוי תואץ בשנים הקרובות. המוטיבציה העיקרית להכנסתם תחת כיסוי הוא נושא ההדברה. קיימים הבדלים באשר לקהל היעד העיקרי של גידולי העלים מבחינת הכשרות. הדרישה של המגזר החרדי לניקיון מוחלט של העלים מכנימות ותולעים מהווה תמריץ חזק מאד להכנסת גידולים אלו תחת כיסוי. בגוש קטיף, המשווק למגזרים אלו, היקף הכיסוי הוא כמעט 100 אחוז בגידולים אלו. ההערכה היא כי ב 10 השנים הקרובות יעמוד היקף גידולי העלים המכוסים על כ 15-20 אלף דונם. גידולי העלים יוכנסו בעיקר תחת בתי רשת ואילו התבלינים יוכנסו לבתי צמיחה.
- ✓ **מקשה** - סוג הכיסוי העיקרי הוא מנהרות עבירות ונמוכות.

### התפלגות הגידול בבתי צמיחה לפי גידולים בירקות



גרף 2.ג

היקף החקלאות המכוסה בירקות מושפע מאוד מאופן היקף התמיכות הממשלתיות, ובעיקר התמיכות של מנהלת ההשקעות. ההשפעה ניכרת במיוחד בתפרוסת האזורים בהם קיימת חקלאות מכוסה. כפי שכבר צוין, קיימים הבדלים בהיקף הגידול הצפוי בכיסוי של סוגי הירקות השונים. בעגבניה ומלפפון נראה כי לא יהיה גידול משמעותי בהיקפי הייצור. לעומת זאת בפלפל יהיה גידול בכיסוי עקב פנייתו ליצוא. ה"באים בתור" מבחינת הגידולים שעומדים להיכנס תחת כיסוי בהיקפים משמעותיים הם גידולי העלים והתבלינים.

### 3.ג מטעים

במטעים מתבצע כרגע מהלך רחב היקף, של ביצוע ניסיונות כמעט בכל סוגי המטעים. כרגע נמצאים תחת כיסוי כ 3000 דונם. לפי הערכה של ממ"ר בתי צמיחה, הצפי כי המספר עשוי להגיע ל 10,000 בשנים הקרובות. במטעים כל הניסיונות הם עבור בתי רשת (כרגע היקף בתי הצמיחה במטעים נמוך עד נמוך מאד. בתי הצמיחה במטעים ניתן למצוא במושבות השומרון-גבעת עדה, נילי, עבור אפרסקים ושסק).

לא קיימים תחשיבים מסודרים לגבי התרומה של המבנים למטעים, שכן כל הניסיונות מתבצעים עכשיו. למרות שתחשיבים אלו עדיין לא פורסמו, אנשי שה"מ וגופים מוסמכים אחרים יכולים להצביע על המסקנות המתגבשות מתוך התחשיבים. המסקנות מדברות על תרומה משמעותית של הכיסוי, בבחינת הפחתת הסיכון, איכות הפרי, חסכון במים ועוד, אך עם זאת אין קביעה חד משמעית לגבי כדאיותו ביחס למחיר הגבוה הכרוך בכיסוי.

**חסכון בתשומות**- במטעים, החסכון היחיד הנרשם עבור הכיסוי הוא החסכון במים. היקף החסכון עומד על כ 25%. בתחום חומרי ההדברה, דשן וכ"ו לא נרשם שום יתרון משמעותי עבור גידולים מכוסים. במקביל לא נרשמת תוספת ליבול כתוצאה מהכיסוי.

בתחום המטעים בחרנו לסקור בנפרד את הענפים השונים: גלעיניים, גרעיניים וסובטרופיים.

#### 1. גלעיניים

הגלעיניים הנם ענף בתוך הנשירים, אשר כולל את הגידולים הבאים: אפרסקים ונקטרינות, שזיפים, משמיש, דובדבן גודגדן, שקדים.

#### טבלה ג.2: גידולי הגלעיניים לפי שטח ופיזור

פיזור	שטח דונם	
כל הארץ	40,000	אפרסקים
עמק החולה בעיקר	20,000	שזיפים
כל הארץ	10,000	משמיש
ההר הגבוה- גולן גליל וי-ם	3,000	דובדבנים
כל הארץ, בעיקר עמק יזרעאל.	20,000	שקדים
	93,000	סה"כ

✓ היקף הכיסוי במטעי הגלעיניים:

הכיסויים אשר קיימים במטעים בכלל ובגלעיניים בפרט הנם בתי רשת בעיקר, ובמקרים בודדים גם מעט בתי צמיחה.

**בתי הרשת** - בתי הרשת אשר משמשים במטעים אלו הם בגודל ממוצע, בערך כ 3 מטרים גובה, כאשר הם בעלי קונסטרוקציה מעט מסיבית יותר ממה שקיים בענפי גידול כמו ירקות או ענפי קישוט ירוקים. הרשת אשר לרוב משתמשים בה לאחרונה היא רשת קריסטל. עדיין משתמשים, בהיקפים מוגבלים מאד ברשתות בצבעים נוספים כגון שחור וירוק.

גם במסגרת הגלעיניים, לכל גידול יש משמעות אחרת לכיסוי, המהווה את התרומה העיקרית או את הסיבה העיקרית לכיסוי.

- **אפרסקים ונקטרינות** - ההיקף של המטעים המכוסים יחסית גדולים ועומד על כ 1500 דונם. הסיבה העיקרית לכיסוי היא החשש מברד, אשר עשוי להשחית יבולים שלמים. התועלת העיקרית מן הכיסוי, היא אפוא, בהפחתת הסיכון. הכיסוי, לפיכך, רלוונטי בעיקר **בגידולים המוקדמים** אשר חונטים בתקופת הסיכון לברד.

- **משמשים** - היקף הכיסוי מוגבל יותר ועומד על כ 100 דונם. הסיבה לכך היא שעונת ההבשלה מאוחרת יותר ולכן קיים פחות סיכון לברד. לפיכך הכיסוי הוא פחות הכרחי. בכיסוי/ קיימים פחות גידולים מוקדמים שנמצאים במסגרת היקף הסיכון.

- **דובדבנים** - היקף הדובדבנים המכוסים מוגבל אף הוא ועומד על כ 100 דונם. מטרת הכיסוי בדובדבנים הוא שונה בעיקרו מהמטרות בגידולים אחרים. המטרה בדובדבנים היא הגנה מפני ציפורים.

#### ✓ **מגמות לעתיד**

במסגרת המגמות לעתיד קיימים חילוקי דעות בין אנשי מקצוע שונים. לפי שמעון אנטמן, ממ"ר גלעיניים, מדובר על הערכה כי תוך 10 שנים היקף המטעים המכוסים מקרב הגלעיניים יעמוד על כ 5000 דונם. ז"א היקף של בין 10-5% מסך הגידול יהיה מכוסה גם בעתיד. תחזית זו מכירה בתרומה המשמעותית של הכיסוי, אך עם זאת מעריכה כי העלות הגבוהה של הכיסוי תישאר מכשול גם בעתיד עבור הכיסוי במטעים, אשר ימנע ממנו להתפשט להיקפים משמעותיים יותר. עבור שאר סוגי המטעים, שאר הנשירים והסובטרופיים, מדובר על הערכה דומה.

#### ✓ **שינויים אזוריים בהקשר של הכיסוי**

לא קיימים שינויים משמעותיים בהקשר זה בין האזורים. קיימים לדעתו מקומות מסוימים אשר מבחינה סטטיסטית חשופים יותר לפגעי מזג



האוויר, אך לא ניתן לאפיין אותם כאזורים שלמים. לדוגמה, ואדי מסוים באזור זכרון יעקב אשר מועד לברד מדי שנה.

**טבלה ג.3: היקף הכיסוי בגלעיניים:**

שטח דונם	כיסוי	% אחוז הכיסוי	
40,000	1500	3.7	אפרסקים
20,000	זניח	0	שזיפים
10,000	100	1	מישמש
3,000	100	3.3	דובדבנים
20,000	זניח	0	שקדים

**2. גרעיניים**

ענף הגרעיניים במטעים כולל שלושה סוגים של מטעים: תפוח אגס וחרבוש. בענף זה כמעט ולא קיימים כיסויים כיום אולם קיימת הערכה שהכיסויים בבתי רשת עומדים לקראת כניסה. עקב היקפו הזעיר של החרבוש והיעדר המידע נתמקד בסקירה בתפוח ובאגס:

**התפוח-** היקף הגידולים עומד על כ 45 אלף דונם, אשר מתוכם נושאי פרי כ 38 אלף. למעט זן אנה (זן קייצי) המגודל מחדרה ודרומה (כ 3000 דונם) כל שאר הזנים גדלים "מראש פינה וצפונה", הווה אומר בצפון (גליל וגולף).

האגס: היקף- 15 אלף דונם, כ 13 אלף נושאי פרי. כולו באזור הצפון.

**סוג הכיסויים-** מדובר על בתי רשת בלבד, כאשר השימוש (כמו עבור מרבית גידולי המטעים) ברשתות **קריסטל** בלבד. רשת קריסטל הינה רשת שקופה יחסית. כאשר שוקע האבק ניתן לראות אותה היטב, עם זאת, יתרונה הוא בכך שהיא מתנקה בקלות, ע"י הגשמים. הרשתות האחרות ובעיקר בתי הצמיחה סופחים אליהם את גרגרי האבק הנקשרים אליהם בקשר אלקטרו-סטטי. הרשתות של הירקות כוללות סיבי אלומיניום. ההבדל נגזר מהתפקוד השונה. אחוזי ההצללה הנדרשים עבור מרבית המטעים הם נמוכים יותר- ועומדים על כ 15%. בירקות אחוזי ההצללה הם כ 30 אחוז שכן הם אמורים לשמש בעיקר לכליאת חקרינה החוזרת (שימוש נגד קרה)

**✓ היקף הכיסויים -**

**תפוח-** כיום אין כיסויים למעט ניסיונות, אשר מתבצעים בקיבוץ ברעם עבור רשתות צבעוניות.

**באגס** לא קיימים כיסויים וכרגע גם לא מתבצעים ניסיונות

✓ **המגמות:**

**תפוח** - לפי הערכה גסה, ע"י ממ"ר גרעיניים בשה"מ, היקף הכיסוי ב 5-10 שנים הקרובות בתפוח יעמוד על כ 10,000 דונם. מטרתו העיקרית של הכיסוי תהיה מניעת מכות שמש ולא הגנה מפני ברד כמו במרבית הגידולים והענפים האחרים.

**אגס** - בהתאם להיקפו ההתחלתי, היקף הכיסוי יהיה צנוע יותר ויעמוד על כ 2000 דונם. מטרתיו העיקריות יהיו הגנה מפני ברד וגודל הפרי. ( הרגישות לשמש היא פחות חשובה ) תהליך הכניסה צפוי להיות איטי יותר מאשר בתפוח.

**טבלה ג.4: גרעיניים-היקפי כיסוי**

הגידול	היקף כיום (אלפי דונם)	אזור גידול עיקריים	סוג כיסוי	היקף כיסוי בעתיד - 5-10 שנים (אלפי דונם)
תפוח	45	גליל גולן בעיקר	בתי רשת	10
אגס	15	גליל גולן בלבד	בתי רשת	2

✓ **התרומה העיקרית של הכיסוי:**

**בתפוח:**

1. מניעת מכות שמש - בעיקר בזן הגרנד-סמית, זוהי תרומה ודאית.
2. חסכון במים - החיסכון נע בין 5-30 אחוזים, תרומה וודאית.
3. גודל פרי - הפרי גדול יותר, בתפוח זוהי תרומה שאינה וודאית.
4. צבע (בזנים הצבעוניים) - צבע עז ומודגש יותר, פחות משמעותי ואינו וודאי.

**באגס:**

1. גודל הפרי - תרומה וודאית.
2. הפחתת הסיכון מברד.
3. איכות הפרי - תרומה שאינה וודאית.
4. חסכון במים - בין 5-30 אחוזים, תרומה די וודאית.

### 3. סובטרופיים

#### טבלה ג.5: היקפים כיום

היקף כיסוי	היקף כיום (אלפי דונם)	סוג הגידול
אחוזים בודדים	55	אבוקדו
אחוזים בודדים	17	מנגו
אחוזים בודדים	2.5	ליצוי
הכל מכוסה	3	שסק

#### ✓ סוג הכיסוי

בדומה לשאר סוגי המטעים, סוג הכיסוי הרלוונטי עבור הסובטרופיים הוא בתי רשת. קיימות בחלק מהמינים חממה אחת או שתיים, אך מדובר בהיקפים זעירים עד זניחים.

#### ✓ ההיקפים כיום

הגידולים הדומיננטיים בתחום הסובטרופיים הם האבוקדו והמנגו. עבור גידולים אלו נערכים ניסיונות בשלב זה עבור כיסוי. היקף הכיסוי קטן מאד.

#### השסק

אחד הגידולים הבודדים במטעים שהיקף הכיסוי בו הוא קרוב ל 100%. הסיבה לכך היא החניטה המוקדמת של הגידול. איכות הפרי של מטעי שסק שנפגעו מברד יורדת עד כדי אי יכולת לשווק את הפרי כלל. כמעט בכל שנה יש ברד, מה שמביא לוודאות את כדאיות הכיסוי. היקף השסק עומד כיום על כ 3000 דונם, אשר גדלים כמעט כולם באזורים של זכרון יעקב, גבעת עדה ובנימינה.

#### ✓ התרומה של בתי הרשת

בתחום הסובטרופיים קיימות שתי תרומות עיקריות לכיסוי של בתי רשת: שיפור איכות הפרי - לפי מיקי נוי, ממ"ר סובטרופיים בשה"מ, מדובר על שיפור משמעותי ביותר הן באיכותו של הפרי (מרקם חיצוני ושלמות) הנובע מההגנה מרוחות וברד, והן בגודלו (פירות גדולים יותר תחת כיסוי). מיקי נוי מעריך כי אין הגדלה בכמות היבול כתוצאה מהכיסוי, אולם קיים גידול ניכר בפדיון הנובע מהעלייה באיכות ובגודל של הפרי. להערכתו הגידול בפדיון עומד על סדר גודל של 50%, ולעיתים אף יותר. חסכון במים - נושא זה עדיין לא נבדק בצורה חד משמעית, אם כי ההערכה היא שהכיסוי בבתי רשת מספק חיסכון של כ 20%-30%.

## ✓ מגמות

קשה להעריך את המגמות לעתיד עבור הסובטרופיים. לפי הערכתו של ממ"ר סובטרופיים, העלות הגבוהה תישאר מכשול, למרות התרומה הברורה, ולכן הכניסה לגידולים תחת כיסוי תהיה בהיקפים קטנים ביותר. אם כי אפשרי, במידה והעלות תרד, שהכדאיות הכלכלית תהפוך למוחלטת והכיסוי ייכנס בהיקפים משמעותיים ביותר.

## 4. בננות

### ✓ רקע

ענף הבננות כולל שלושה אזורי גידול מרכזיים : עמק הירדן ( 9000 דונם) חוף הכרמל (8000 דונם) ואזור הגליל המערבי (6000 דונם).  
סך כל יבול הבננות עומד על כ 100 אלף טון בשנה. כל אשכול מייצר בערך 27-30 קילוגרם בננות.

### ✓ הכיסוי בבננות-

בענף הבננות ניתן להתייחס לשני מרכיבים עיקריים בהקשר של עבודה זו :

1. כיסוי בתי הרשת.

2. שרוולי פלסטיק.

**בתי הרשת** בענף הבננות היא תופעה חדשה. בתי הרשת בבננות שונים בהרבה מובנים מבתי רשת אחרים וזאת בהיבטים הבאים :

✓ **תפקוד-** התפקוד של בתי רשת משתנה מענף לענף. התפקוד העיקרי של בתי הרשת בבננות הוא חסכון במים. מניסויים שנערכו לאחרונה התגלה כי החסכון מגיע עד כדי 35-40 אחוז (באזור חוף הכרמל החסכון יגיע עד כדי 20 אחוז במקרה הטוב- הערכה). תפקוד נוסף הוא הגנה מפני רוח והגנה מפני ברד. בנוסף, בתי הרשת מביאים לאיכות פרי גבוהה יותר. איכות גבוהה יותר מביאה למחירים גבוהים יותר. עובדה זו אינה מתבטאת בצורה ניכרת בפדיון שכן כמות היבול מעט נמוכה יותר.

✓ **גודל-** בתי הרשת של הבננות גבוהים יותר, ומגיעים עד כדי 6-7 מטר. קיימות שתי צורות עיקריות : בתי רשת בעלי גג שטוח (6 מטר) משמש בעיקר באזור עמק הירדן, ובתי רשת עם גג משופע (7 מטר) שמטרתו העיקרית היא הגנה מפני ברד (אזור חוף הכרמל).

✓ **סוג הרשת-** רשתות קריסטל.

✓ **חסכון בתשומות-** למעט המים אין חסכון בתשומות אחרות, שכן בהקשר של חומרי הדברה, כמעט ואין שימוש בענף הבננות בישראל.

#### ✓ היקף בתי הרשת בבנויות-

כרגע מדובר באחוזים בודדים. באזור עמק הירדן קיימים כ 350 דונם של בנויות בבתי רשת, בחוף הכרמל קיימים עוד כ 100 דונם. בגליל המערבי עומדים לנטוע את הדונם הראשון בקרוב.

#### ✓ מגמות-

מבין מטעי הבנויות החדשים ואלו שעומדים להינטע, האחוז הוא גבוה הרבה יותר. ההערכה היא כי עוד כ 10 שנים יגיע היקף החיפוי בבנויות לכדי 30%, ההערכה היא כי הרוב יהיה בעמק הירדן (50%) ומעט יותר (10%-20%) באזור חוף הכרמל. הסיבה לכך היא שהכיסוי באזור עמק הירדן הרבה יותר כדאי שכן רמת האידוי גבוהה בהרבה, והחסכון במים הרבה יותר ניכר.

#### ✓ הבדלים אזוריים -

מעבר לעובדה שבאזור עמק הירדן קיימים יותר שטחים מכוסים בבנויות, הפיזור הוא שונה. בעמק הירדן ניתן למצוא יחידות מכוסות גדולות הרבה יותר. ניתן לראות קרוב ל150 דונם של מטעי בנויות בבתי רשת. באזור חוף הכרמל המצב שונה, ההיקף הנפוץ ביותר של יחידת מטעים מכוסה הוא בסדר גודל של כ 10-20 דונם והמקסימלית עומדת על כ 50-60 דונם.

#### ✓ עלות בתי הרשת בבנויות-

עלות בתי הרשת משתנה. עלות הקמה עומד על כ 10,000 ₪ לדונם, כאשר שנות הקיים של המבנה עומד על כ 12-15 שנה. תדירות החלפת הרשת עומד על כ 5-6 שנים.

#### ✓ השרוולים-

יאיר ישראלי, מדריך מחוזי ראשי לבנויות במשרד החקלאות, מעריך כי השרוולים (כיסויי פלסטיק לאשכולות) הנם בעיה סביבתית חמורה יותר מאשר הראשונה. שכן בשרוולים אלו קיים שימוש עבור כל סוגי הבנויות. השרוולים הנפוצים ביותר הם השרוולים הכחולים, למרות שהם מגיעים גם בצבעים אדום, חום, כסף ועוד. הצבע הכחול מביא לאיכות הפרי הגבוהה ביותר. אופן הסילוק של השרוולים לא מוסדר עדיין, לרוב הם מפונים לאשפה, במקרה הטוב, או נערמים בשולי השדות נשרפים וכו'. גודל השרוול הוא כ 120 X 140 ס"מ. עבור 4 מיליון אשכולות לשנה מדובר בכמות לשנה משמעותית ביותר. בחו"ל ממחזרים את השרוולים ללבנים, בארץ לא נעשה שום מאמץ בהקשר זה.

## ד. סכום - מגמות

לאור כל הנאמר לעיל, ניתן לסכם את המגמות הצפויות בכיסויי בחקלאות. את המגמות הצפויות נציג על פי שלושה מישורים: 1. מגמות לפי גידולים וענפים לטווח הקצר והבינוני 2. מגמות לפי אזורים לטווח הקצר והבינוני 3. ניתוח כלכלי איכותני לטווח ארוך באשר לעתיד הכיסוי במסגרת מגמות כלליות בחקלאות העתידית.

### 1.ד מגמות לפי גידולים/ענפים

להלן המגמות הצפויות לפי ענפים. חשוב לציין כי אלה הערכות המתבססות על הערכות מומחים ולא על ניתוח כולל.

**פרחים** - עבור ענף הפרחים צפויה יציבות שכן, כפי שכבר נזכר, אין גידולי פרחים אשר הנם פוטנציאליים לעבור תחת כיסוי. היקף הכיסוי בענף הפרחים נובע מגודלו של הענף. במידה והענף יגדל, יגדל היקף הכיסוי ביחס ישר. עם זאת יש לזכור כי ענף הפרחים משתרע על שטח של 50 אלף דונם שה"כ המהווה XXX אחוז מסך שטחי החקלאות הצמחית.

**ירקות** - בירקות צפויה צמיחה יציבה, אם כי לא דרמטית על פי הערכת המומחים. צמיחה זו נובעת מהכנסתם של תת ענפים חדשים תחת כיסוי (כמו גידולי עלים) והתבססותם של הגידולים ה"ותיקים" המכוסים כמו עגבניה מלפפון ופלפל. הירקות מהווים אחוז גדול יותר מסך שטחי החקלאות הצמחית כאשר הם משתרעים על כ 550 אלף דונם.

**מטעים** - ללא ספק המרכיב המשמעותי ביותר בו תהיה צמיחה בהיקף הכיסוי, כאשר הכיוון הוא בתי רשת. נראה כי ענף זה עומד לפני מהפכה אם כי לא ברור מתי היא תתרחש. אחוז בתי הרשת מסך הכיסויים בארץ יגדל בצורה משמעותית. בנוסף יש לזכור כי המטעים מהווים אחוז ניכר מסך שטחי החקלאות הצמחית ומשתרעים על 850 אלף דונם.

להלן סיכום של המגמות לפי ענפים. **בנספח מספר 1** מצורפת טבלה המפרטת את המגמות לפי גידולים ספציפיים.

**טבלה ד.1: מגמות לפי ענפים**

ענף	גידולים/ענפי משנה	מיסויים עיקריים	היקף כיום	מגמות לעתיד
פרחים	ורדים וכוי	חממות מחוממות	כמעט הכל	יציבות
	ענפי קישוט	בתי רשת	כמעט הכל	יציבות
	לימוניים	בתי צמיחה	כמעט הכל	יציבות
ירקות	מלפפונים, עגבניות	בתי צמיחה ונכנס לאט בתי רשת	אחוזים ניכרים	יציבות צמיחה מועטה
	גידולי עלים	בתי צמיחה	אחוזים בודדים	צמיחה משמעותית
	מקשה	מנהרות	אחוזים ניכרים	צמיחה
מטעים	גלעיניים	בתי רשת	אחוזים בודדים	צמיחה
	גרעיניים	בתי רשת	זניח	צמיחה משמעותית
	סובטרופיים	בתי רשת	זניח	לא ברור
	בגנות	בתי רשת	זניח	צמיחה

**טבלה ד.2: סך שטחי החקלאות הצמחית**

הענף	היקף השטח באלפי דונם	האחוז מסך החקלאות הצמחית
גידולי שדה	1849	56
ירקות, תפוזים	383	11
מקשה	168	5
מטעים	857	25
פרחים	53	1.6
סה"כ	3304	100

מקור: אתר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הנתונים לשנת 2000).

## 2.ד מגמות לפי אזורים

היבט חשוב בניתוח מגמות היקפי הכיסוי בעתיד הוא המיפוי האזורי של התופעה. המיפוי האזורי מאפשר לגלות מהם האזורים אשר עבורם קיימת סכנה להפיכתם לאזורי "ים פלסטיק". המיפוי האזורי חשוב ביותר לצורך תכנון אמצעי מדיניות, שכן, יש להתאים את אמצעי המדיניות לאופי הפיזור של התופעה. בטבלה 3.ד מובאת התחזית (לשנת 2012) להיקף הדונמים המכוסים כיום עבור האזורים הגיאוגרפיים השונים. הטבלה מתבססת על הערכות מומחים ומסווגת את התחזיות לפי סוגי הכיסויים השונים. **בנספח מס' 2** מופיעות טבלאות דומות המתייחסות להיקף הכיסוי כיום ולתחזית אשר מתבססת על קצב גידול נוכחי:



3.7: תחזית תפרוסת לשנת 2012 לפי הערכות מומחים (דונם)

האזור	בתי צמיחה	בתי רשת	מנהרות	סה"כ כיסוי	אחוז מסך השטח
הגולן	1163	7147	0	8310	9
עמק החולה	419	5150	0	5570	4
מרום הגליל	79	3055	0	3134	6
מעלה הגליל	186	1006	0	1192	11
מחוז גולן-גליל	1702	16358	0	18060	6
הגליל המערבי	1583	4236	469	6288	2
בקעת כנרת	13	3091	0	3104	5
בקעת בית שאן	1547	510	44	2101	2
הגליל ובקעת חרוד	714	93	0	807	1
בקעת הירדן	1043	5854	467	7364	30
הגליל התחתון	755	282	197	1234	1
עמק יזרעאל	3713	821	373	4907	2
הרי נצרת	1895	70	124	2089	2
מחוז העמקים	6784	10721	1205	18710	3
חדרה	8662	10298	1108	20067	8
רעננה	7562	6029	598	14189	0
מחוז המרכז	15962	16327	1706	33996	0
רחובות	13154	14565	157	27876	9
הרי ירושלים	1097	2122	2	3221	3
מחוז השפלה וההר	13908	16687	159	30754	7
לכיש	5986	10760	91	16837	6
הבשור וחבל עזה	10441	3622	2867	16930	7
הנגב	6948	3531	140	10619	2
הערבה	5958	3198	3812	12968	34
מחוז הדרום	28244	21111	6910	56264	5
סך כללי	69393	77441	10449	157283	5

בין האזורים הבולטים בהם אחוז הכיסוי גבוה יחסית הם:

הגולן- בעיקר בתי צמיחה

בקעת הירדן- בתי צמיחה בתי רשת ומנהרות

אזור חדרה (כולל חוף הכרמל)- בתי צמיחה ובתי רשת

הערבה- בעיקר בתי צמיחה (ההשפעה באזור הערבה אינה מורגשת כ"כ כי אחוז השטח המעובד מתוך כלל השטח אינו גבוה.

על פי הערכות המומחים, אנו צפויים להיות עדים תוך עשור להגדלה משמעותית של היקפי הכיסוי במרבית האזורים בארץ. היקף הכיסוי עומד לעבור את 5% ב 9 מתוך 20 האזורים. אזורים כמו בקעת הירדן יהפכו לאיי פלסטיק ואזורים רגישים מבחינה נופית כמו עמק החולה או אזור בקעת הנדיב וחוף הכרמל, יהפכו זרועים בכיסויים.

### גרף 1.ד



בגרף 1.ד ניתן לראות כי הערכות המומחים גבוהות לרוב מההערכות המתבססות על קצב גידול נוכחי. חריג לכך הוא באזור הערבה, כאשר קצב הגידול הנוכחי מצביע על גידול עתידי עד לרמה של כ 60 אחוז מסך השטח המעובד. אולם, סביר כי שטח החממות בערבה הגיע לידי מיצוי, והיקף החממות לא יעלה בהרבה על היקפו כיום, כפי שניתן לראות בהערכת המומחים.



בגרף 2.7 ניתן לראות כי היקף בתי הרשת עשוי להשתוות לבתי הצמיחה ובמקרים רבים אף לעלות עליו. יש לציין בייחוד את אזור בקעת הירדן. באזור זה תנאי האקלים יוצרים תמריץ לשימוש בבתי רשת עקב החיסכון במים הטמון בהם, עבור גידולים כמו בנגות ומטעים אחרים.

### 3.4 ניתוח מגמות לטווח הארוך

לפי כל הנאמר לעיל, היקף מגמת השימוש תלך ותגבר ככל הנראה וזאת מהסיבה הפשוטה הבאה. למרות המטרות השונות אותם משרת הכיסוי בגידולים שונים ובסוגי הכיסוי השונים, הכיסוי הנו בעל תרומה חיובית לייצור החקלאי. התרומה מתבטאת הן בהפחתת הסיכון מפגעים שונים, הן בחסכון במים וחומרי הדברה והן באיכות התוצרת. הסיבה לכך שהכיסוי עדיין אינו נפוץ היא עלותו הגבוהה. העלות הגבוהה של הכיסוי תלויה בעלויות הייצור של הכיסויים ובעלויות ההקמה של המבנים. עלויות אלו הן פונקציה של רמת הטכנולוגיה, עלויות כוח אדם ועוד. הן אינן שונות מהותית מכל מוצר אחר. גם מניתוח עלויות הכיסוי בשנים האחרונות וגם בצורה אינטואיטיבית ניתן להניח כי עלויות הייצור יירדו בעתיד עם הכנסת שיפורים טכנולוגיים, ייבוא זול ועוד. ככל שהשוק יתפתח ייכנסו עוד יצרנים לשוק ויורידו את המחירים. חלקה של עלות הכיסוי בסל העלויות של החקלאי תלך ככל הנראה ותפתח. גם אם העלויות לא תרדנה באופן משמעותי, התפתחות המחקר החקלאי יוביל לתפוקה גבוהה יותר ביחס להשקעה בטכנולוגיה ומיכון. לדוגמה, גם אם עלות ההקמה של בית צמיחה יישאר יציב, עלותה של מערכת ההשקיה (לדוגמה) תרד ויעילותה תגדל. התפתחות הטכנולוגיות הנלוות לכיסוי תגדיל את כדאיותן ובהכרח גם את כדאיותו של הכיסוי.

מבין עלויות הייצור של החקלאי, העלות שלא תרד היא עלות הקרקע. ערכה האלטרנטיבי של הקרקע ילך ויעלה ככל שתגדל האוכלוסייה. הדרישה לקרקעות לבניה וכן לשטחים פתוחים תעלה אף היא, מה שיותר פחות שטחים לחקלאות. עליית ערכה של הקרקע מגבירה את הכדאיות לנצל כל דונם באופן מקסימלי. הצטמצמות השטחים החקלאיים ויציבות הדרישה למוצרים חקלאיים תוביל לכך שכל חקלאי יעדיף להפיק מדונם הגידול שלו את המקסימום, וזאת באמצעות אינטסיפיקציה של החקלאות, ובראש ובראשונה ע"י הוספת כיסויים לגידולים החקלאיים.

תהליך נוסף העשוי להעצים את התופעה הנו העלייה הצפויה במחירי המים. כיום עוד מצליחה השדולה החקלאית להשאיר את מחירי המים נמוכים לנוכח ניסיונות תכופים והולכים מצד הממשלה להעלות את מחירי המים. אם כי נראה שלא לאורך זמן יישארו מחירי המים ברמתם הנוכחית. עלייתם של מחירי המים תיצור תמריץ חזק מאד לאמץ כל טכנולוגיה שעשויה להביא לחיסכון כלשהו במים. סביר כי לאחר עליית מחירי המים תירשם עלייה דרמטית בהיקף בתי הרשת, שכבר הוכיחו כי הם מביאים לחיסכון של עשרות אחוזים בצריכת המים.

בנוסף, דרישות שווקי היצוא של ענפים כמו ירקות ועוד עומדות כנראה, רק בסימן עליה. הדרישות הן בשני מישורים: 1. במישור הסביבתי בנושא הפחתת השימוש בחומרי הדברה. אחד האמצעים היעילים נגד מזיקים זולת חומרי הדברה הם רשתות המזיקים למיניהם, אשר מורכבות כתוספת לבתי צמיחה ובתי רשת. 2. הדרישה הגוברת לאיכות. גידול בחממה (בירקות לדוגמה) מהווה כרטיס כניסה לשווקי יצוא כיום ותוך זמן קצר הדרישות הנייל יגיעו למרכולים ולשווקים בארץ. כל התהליכים שהוצגו להלן מצביעים על כיוון ברור אחד. עלייה בהיקפי הכיסוי והחיפוי בחקלאות.

## ה. ניתוח מגמות עולמיות בתחום הכיסוי

### 1.ה. היקף הייצור העולמי החקלאי תחת חממות:

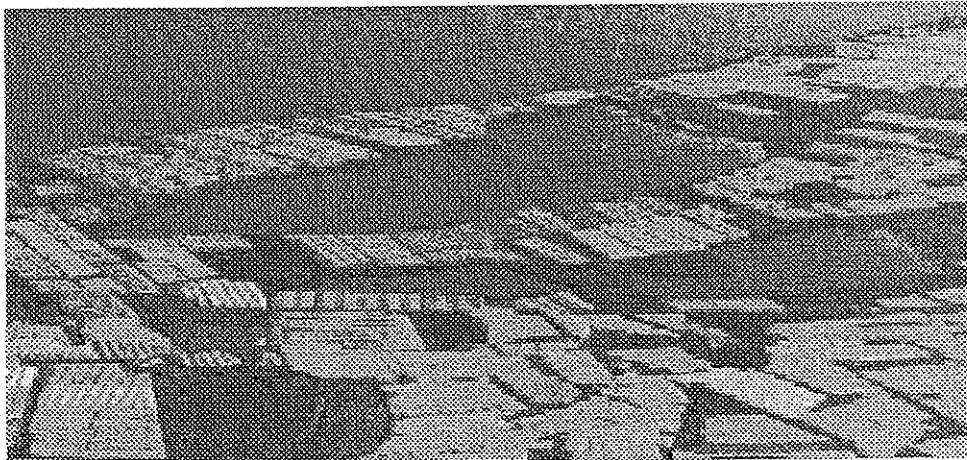
היקף הכיסוי העולמי נמצא בצמיחה מתמדת זה מספר עשורים. היקף השטח המעובד תחת כיסוי חממות (בכל העולם) נאמד בשנת 2000 בכ 2,700,000 דונם. מרבית הכיסוי בחממות מתרכז בשני גושים עיקריים:

1. ארצות הים התיכון ( בעיקר ספרד, איטליה וטורקיה), המהוות 43% משטח החממות העולמי

2. ארצות אסיה (בעיקר יפאן וקוריאה) המהוות 32% משטח החממות העולמי. יש לציין עם זאת שהיקפי הכיסוי צומחים במהירות גם באזורים כמו מזרח אירופה.

הכיסוי בחממות הנו רובו ככולו עבור שוקי הירקות והפריים. באזור דרום אירופה כ 95 אחוזים מהירקות הבסיסיים (עגבניות, מלפפונים, פלפל) מיוצרים בחממות. קיימת מגמה של מעבר לייצור ירקות נוספים רבים בחממות. בעשור האחרון היה תהליך מואץ של בניית חממות לירקות בספרד (באזור Almería). כמו כן קיים תהליך של שדרוג חממות ישנות.

שוק החממות העולמי מתחלק לפי סוגי החממות לאזורי אקלים שונים. חממות פלסטיק ומנהרות נמוכות ועבירות ניתן למצוא בעיקר באזורים החמים יחסית, ספרד איטליה ודרום צרפת. חממות זכוכית עם בקרת אקלים ו CO<sub>2</sub> ניתן למצוא בעיקר בארצות הקרות כמו הולנד, גרמניה, יפאן, קוריאה וקנדה. לאחרונה מתעצמת מגמת שידרוג החממות כאשר הדגש הוא על מעבר למבנים יציבים יותר (חממות במקום מנהרות), גובה מבנים רב יותר ואבזור.

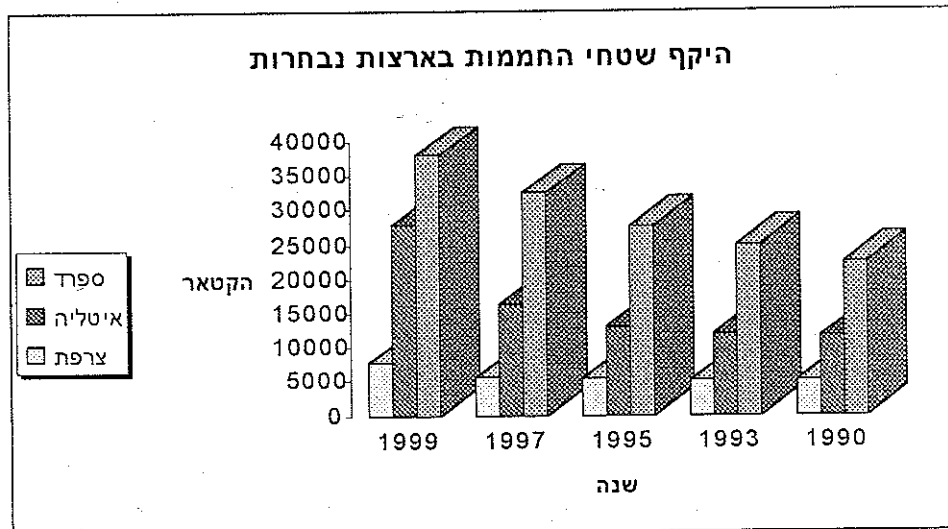


נוף באזור Campo del dalia בספרד. האזור מכונה ים הפלסטיק. מתוך: EU.

## 2.ה היקף הייצור העולמי החקלאי תחת חממות:

באירופה מגמת הכיסוי בחממות מתחלקת לפי שני השימושים העיקריים של החממות בעולם כיום: ירקות ופרחים. בתחום הירקות חלה צמיחה משמעותית בעשור האחרון בעיקר באזורי הדרומיים יותר, הכוללים מדינות כמו ספרד וצרפת. בגרף ה-1. ניתן לראות את התפתחות היקפי הכיסוי בעשור האחרון בארצות הנ"ל

גרף ה-1



מקור: שוק החממות העולמי- חברת צנובר.

ניתן לראות כי מגמת הכיסוי בארצות בעלות האקלים הים תיכוני, הדומה לישראל, נמצאת בעליה במידה רבה יותר מאשר בצרפת. הגידול השנתי הממוצע בספרד ובאיטליה הוא כ-1600 הקטאר לשנה, בעוד שבצרפת הוא עומד על 300 בלבד.

מבין המדינות האירופיות, חשובה במיוחד הולנד, שכן היא מובילה בתחומי חקלאות רבים, ובין המדינות שבה אחוז הכיסוי יחסית גבוה עקב גידולי הפרחים.

### טבלה ה-1: תחזית שטחי החממות בהולנד (הקטאר)

שנה	1996	2010
ירקות	3960	3200
פרחים	3970	4100
צמחי בית	1420	1600
סה"כ	9350	8900

מקור: שוק החממות העולמי- צנובר.

לפי התחזית, היקף החממות לגידולי ירקות בהולנד יתייצב ואף ירד. לעומת זאת, היקף שטחי החממות לגידולי פרחים עומדים להישאר במגמת יציבות

**חממות באזור אמריקה הצפונית ומקסיקו (שוק נפט"א)**

באזור שוק הנפט"א, הכולל את ארה"ב קנדה ומקסיקו, חל בשנים האחרונות גידול עצום. אמנם, עדיין מדובר על היקף זעיר, אולם צפוי כי הכיסוי באזור זה יגיע בהיקפיו לסדר גודל של הכיסוי בחממות באירופה.

להלן מדינות נבחרות ושיעורי הכיסוי (הקטאר)

**טבלה ה.2: שטח החממות בארצות נבחרות**

המדינה	שטח חממות	תוספת שנתית	ענף מוביל
ספרד	38,000	2,000	ירקות
איטליה	28,000	1,600	ירקות
צרפת	7,800	270	ירקות
טורקיה	18,000	900	ירקות
יוון	3,400	190	ירקות
מרוקו	8,300	420	ירקות
ישראל	4,000	100	ירקות
לוב	1,000	50	ירקות
מצריים	1,500	75	ירקות
תוניס	2,500	125	ירקות
אלגיריה	3,500	200	ירקות
ארה"ב	5,100		משתלות
קנדה	1,000		ירקות
הולנד	10,000	100	פרחים וירקות
אנגליה	5,000	100	משתלות
גרמניה	3,000	100	פרחים
בלגיה	5,500	60	פרחים וירקות
אירלנד	250	5	פרחים
סקנדינביה	800	40	פרחים
סה"כ אומדן עולמי	272,000		

מקור: שוק החממות העולמי- צנובר.

לסיכום, ניתן לומר כי העלייה בכיסוי היא תופעה כלל עולמית, המונעת מדרישות השוק ומדרישות איכות הסביבה ובריאות הציבור. בנוסף להעלאת שטח הכיסוי מסתמנת גם מגמת השדרוג והאבזור.



## ו. חשבון הכדאיות של החקלאי

הניתוח המובא להלן מתייחס אך ורק לעלות ולתועלת העיסקית של המוצר, הנמדדת בשוק. בחלק זה נציג את העלויות של הכיסוי, אשר הן ניתנות למדידה באופן פשוט יחסית, ולעומתן נציג אומדנים של התועלות הנגזרות לחקלאי מהכיסוי.

### 1.1 עלויות הכיסוי

עלויות הכיסוי, המוצגות להלן, כוללות שני מרכיבים עיקריים. ההשקעה הראשונית וההוצאה השוטפת השנתית. ההשקעה הראשונית כוללת את המבנה עצמו. שנות הקיים (אורך חיי המבנה) עומדים לרוב על כ-15-20 שנה, תלוי בסוג המבנה וסוג הגידול.

ההוצאה השנתית כוללת בד"כ את החלפת היריעה והוצאות קטנות אחרות. קיימים מקרים בהם היריעה מוחלפת בתדירות גבוהה יותר מאשר כל שנה (בין שנתיים לשלוש). במקרה כזה, ההוצאה השנתית מתעדכנת בהתאם. בבתי רשת העיקרון דומה. שנות הקיים של המבנה עומדים על סדר גודל בדומה לבתי צמיחה. החלפת הרשת עם זאת היא כל 5-6 שנים.

במנהרות עבירות העיקרון נשמר, אם כי במנהרות נמוכות ההוצאה היא רק הוצאה שנתית. הקונסטרוקציה אינה מחזיקה בין שנה לשנה.

נתונים אלו הם נתונים בסיסיים המתייחסים לעלויות הבסיס של הכיסויים השונים. הם משקפים נאמנה את העלויות במנהרות ולרוב בבתי הרשת. עם זאת, בבתי הצמיחה העלויות לרוב אינן מסתכמות בעלויות שלפנינו. כמות התוספים האפשריים לבתי הצמיחה, הכוללים מתקנים מסוגים שונים היא עצומה. העלויות של תוספים לבית צמיחה עשויות להגיע עד כמעט פי עשרה ממחיר הבסיס של בית צמיחה. מתקנים אלו כוללים מסכים תרמיים, מערכות חימום, מערכות השקיה מתוחכמות, מערכות הדליה, סוגים שונים של רשתות, אוטומציה לסוגיה ועוד.

### טבלה 1.1: עלויות לפי סוגי כיסוי שונים (ש"ח)

סוג הכיסוי	השקעה	החזר הון שנתי	הוצאה שוטפת שנתית	סה"כ הוצאה שנתית
בית צמיחה	34,767	3,817	1,750	5,567
בתי רשת + רשת צל	7,520	1,083	300	1,383
מנהרות עבירות	3,000	200	2,250	2,450
רשת נגד חרקים	1,300	260	-	260
מנהרות נמוכות			22+375	397

## 2.1 התרומה העיסקית של הגידול

מבחינה כלכלית, הכיסוי בחקלאות נופל לעיתים בין הגדרות שונות. הכיסוי מהווה לעיתים תשומת הון, ולעיתים תשומה משתנה.

קיים קושי רב לבדד את תרומתו העסקית של מרכיב הכיסוי בחקלאות משאר תשומות הייצור. אחת הסיבות המרכזיות היא העובדה כי הכיסוי אינו תשומה תחליפית. לדוגמא, חומר הדברה ספציפי, שבעבורו קיימים תחליפים שונים הוא תשומה תחליפית. ניתן לבדד את תרומתו ע"י השוואת דונם גידול עם שימוש בחומר ודונם וגידול בלי השימוש במרכיב זה. לעומת זאת, מרכיב הכיסוי הנו ייחודי ומשפיע על העונה בה ניתן לגדל את הגידול, ומשפיע על איכות הגידול ועל היקף התשומות הנדרשות הנוספות.

התועלות העיקריות הנובעות מהכיסוי הן:

✓ **פרמיית הזמן** - הכיסויים (בעיקר בתי הצמיחה) מאפשרים לשלוט על האקלים בתוך הכיסוי. עובדה זו מאפשרת לגדל ולשווק תוצרת חקלאית מחוץ לעונה בה היא בד"כ משווקת. מוצרים חקלאיים אשר משווקים מוקדם יותר או מאוחר יותר מעונתם הרגילה זוכים למחירים גבוהים יותר בשוק. ההפרש מכונה פרמיית הזמן, אשר עשויה להיות משמעותית ביותר (תלוי בסוג הגידול)

✓ **חסכון במים** - היקף החסכון במים, בדומה לשאר התועלות, הנו פונקציה של הגידול, סוג הכיסוי, והאזור בו מתבצע הגידול. החסכון קיים בעיקר עבור בתי רשת. בבתי צמיחה ומנהרות, גם עקב אי יכולת שימוש במי משקעים, היקף ההשקיה שווה ולרוב אף גבוה מגידולים מקבילים בשטח פתוח. עובדה זו יוצרת את בעיית הנקז שתידון בפרקים הבאים.

✓ **איכות התוצרת** - בהתאם לסוג הגידול- רגישותו וכו'. האיכות הגבוהה יותר נוצרת הודות לאי חשיפתו של הגידול (בעיקר בפירות) לפגעי מזג האוויר כמו ברד, קרינת שמש חזקה, מזיקים וציפורים. הבדלי האיכות עשויים לבוא במגוון צורות. בחלק מהגידולים מדובר על תוצר חלק יותר, גדול יותר, בעל צבע עז יותר וכו'.

✓ **הפחתת הסיכון** - יצירת מיקרו אקלים בתוך החממה יוצרת את האפשרות לשלוט על מזג האוויר אותו חווה הצמח ולהפחית למינימום את הנזקים משינויים קיצוניים.

על מנת לבצע ניסיון אומדן חלקי של התועלת מכיסויים מבחינה כספית, חולקו הגידולים לפי הענפים בסקירה בפרק הקודם ועבור כל ענף/ גידול נעשה ניסיון לבדד את תרומתו העסקית של הכיסוי עבור הענף או גידול/גידולים מסוימים בענף, בהתאם למיטב המידע שהצטבר עד כה.

## 1. פרחים -

בענף הפרחים, למעשה, לא מתעורר הצורך לגזור את הערך הכספי של תרומת הכיסויים. מרבית הגידולים אשר עבורם קיים כיסוי אינם יכולים לגדול ללא כיסוי. לפיכך התרומה של הכיסוי מתבטאת בערך המוסף של הגידול. עבור הגידולים שאינם גדלים תחת כיסוי, לא הוכח עדיין כי הכיסויים מהווים תרומה משמעותית. לפיכך בענף הפרחים לא ניתן להשוות תרומת כיסויים לעלותם.

בענף הפרחים מתקיים מצב השונה באופן יסודי משאר הענפים. עבור הגידולים המכוסים בענף זה לא קיימת האופציה של גידול ללא כיסוי. לפיכך, כאמור, הערך של הכיסויים נמדד על פי הערך המוסף של כל הכיסוי בטבלה הבאה מוצגים הערכים המוספים של גידולי פרחים מייצגים עבור סוגים שונים של כיסוי. במידה ולא נמצא גידול מייצג אחד, נערך ממוצע של מספר גידולים עבור אותו סוג כיסוי

### טבלה 2.1 : סוגי הכיסוי לפי גידולים בענף הפרחים

תרומה ג' לדונם - ערך מוסף	החזר הון שנתי לדונם	פדיון לדונם	הגידול / גידולים	סוג כיסוי
16,379	26,555	138,500	ורדים (קטנים וזני ביניים)	חממה מאובזרת (חימום+)
7,050	6,671	49,000	לימוניות, גיבסנית	בית צמיחה פשוט
9,639	2,895	40,000	רוסקוס	בית רשת
3,685	6,640	44,000	נורית	מנהרה עבירה

מקור: מסמך מדיניות של ועדת ההיגוי לפרחים - משרד החקלאות-2002.

ניתן לראות כי עבור הפרחים סדר הגודל של הערך המוסף נע בין 4,000 ל 17,000 ₪. חשוב לציין כי הנתונים מעודכנים ליולי 2002 ותלויים בגורמים רבים כגון שערי המטבע האירופי ועוד.

## 2. ירקות ומקשה

ענף הירקות הוא בין הענפים העיקריים בהם נעשה שימוש נרחב בכיסויים, ובעיקר בחממות. ענף הירקות הוא הענף היחיד בו התפרסמו תחשיבים מסודרים הכוללים גידולים מכוסים לצד גידולים שאינם מכוסים. עבור ענף הירקות חשוב התועלת הנקייה מורכבת יותר. בענף זה קיימת אפשרות עבור מרבית הגידולים לשימוש במגוון של טכנולוגיות גידול. ניתן לגדל עגבניות הן בחממה, הן בבתי רשת והן בשטח פתוח. תחשיבי הכדאיות עבור מרבית הגידולים לכל האלטרנטיבות השונות עדיין לא נעשו. ברור כי התרומה של הכיסויים בענף זה אינה בולטת כמו בפרחים. זו הסיבה מדוע אין מעבר גורף לכיסוי בכל ענף הירקות. בחלק גדול מהתחשיבים שנערכו עבור גידולים מכוסים, נתגלה כי רווחיות הגידול (תרומה ג') היא שלילית. הווה אומר, הפדיון מהגידול המכוסה אינו מכסה את סך ההוצאות. לפיכך, לא ניתן לאפיין את התרומה הכספית של הכיסוי בירקות בשלב זה. על מנת לבדוד את התרומה העסקית של הגידול, נערכו הניתוחים הבאים:

א. השוואה של תחשיבי גידולים באותה עונה עם סוגים שונים של חיפוי, ובדיקת תרומתם של הכיסויים ביבול ובפדיון.

ב. השוואה של גידולים מעונות שונות. ההנחה מאחורי סוג אמידה זה הוא כי גידול ללא כיסוי אשר מתבצע בעונה מסוימת, אינו יכול להתבצע בעונה אחרת אלא אם כן הוא מכוסה. לפיכך, ההפרש בפדיון הוא המשמעותי ביותר בהקשר זה

להלן מספר דוגמאות:

### טבלה 3.1: אבטיח סידלס

ש"פ	מנהרות נמוכות	מנהרות עבירות	
שתילת מרץ יוני	שתילת דצמבר- פברואר	שתילת ינואר	עונה
5	5	5	יבול (טון לדונם)
3750	7000	7000	פדיון
-3015	374	-3062	תרומה ג'
400	400	400	מים

ההבדל המשמעותי בין גידולי שטח פתוח לבין גידולי המנהרות באבטיח בולטים בפדיון. אף על פי שלא ניתן להבדיל בהיקף היבול, המחיר של האבטיח

באביב גבוה בקרוב ל 100% ממחירו בקיץ. זוהי הסיבה שהגידול המכוסה משתלם באביב.

בהשוואה בין מנהרות נמוכות ומנהרות עבירות, נמצא כי המחיר והכמות זהים, לפיכך הפדיון זהה, עם זאת, ההפרש בעלויות גבוה מאד. ההוצאה המשמעותית ביותר על מנהרות עבירות הא בפלסטיק לכיסוי ובכיסוי עצמו, המהווים יחד כ 33% מסך ההוצאות השוטפות, והופכים את הגידול ללא רווחי. במנהרות נמוכות, לעומת זאת, ההוצאות על הכיסוי מסתכמות בכ 7% מסך ההוצאות השוטפות.

מבחינת תשומת מים, ניתן לראות כי אין הבדל מבחינת צריכת המים בין שלוש צורות הגידול השונות. עובדה זו מעניינת במיוחד לאור העובדה כי הגידול בחודשים החמים יותר היא דווקא בשטח הפתוח. לפיכך, נראה כי לפחות בענף המקשה, הגידולים תחת כיסוי אינם חוסכים מים.

#### טבלה ו.4: מלון גליה

מנהרות עבירות- הדליה	שטח פתוח	
נובמבר – ינואר	יולי- ספטמבר	עונה
6	3.5	יבול
16,200	8,499	פדיון
-3554	-847	תרומה ג'
650	450	מים

במלוני גליה ניתן לראות כי תרומתו של הכיסוי ( מנהרות עבירות) הינה משמעותית מבחינת היבול (אם כי קשה להפריד בין תרומת הכיסוי למערכת ההדליה), אבל אינה רווחית לאור ההוצאות הגבוהות הכרוכות במיכון ובכיסוי עצמו.

**טבלה 5.1: עגבניות שרי**

שטח פתוח	בית צמיחה	
לא צוין	לא צוין	עונה
6.5	8	יבול
34500	43500	פדיון
3107	-4370	תרומה ג
1000	1200	מים

בעגבניות שרי נתן לראות כי קיים הבדל ניכר בפדיון הנובע בעיקר מכמות גדולה יותר. עם זאת, מבחינה אחוזית, התוספת אינה דרסטית, מה שמשאיר את העלויות הגבוהות על הכיסוי והתוספים להפוך את הגידול למופסד תחת בית צמיחה.

✓ **גידול ביבול ליחידת שטח (חסכון בקרקע)**

תועלת עסקית נוספת נובעת מהשוני באינטנסיביות הגידול בין ירקות בחממה לירקות ש"פ. היקף היבול עבור דונם מכוסה גבוה בהרבה מהיקף היבול לדונם שטח פתוח בירקות. עובדה זו מצביעה על כך שלמעשה, קיים חיסכון בקרקע בצורה משמעותית.

**טבלה 6.1: תפוקה לפי סוג גידול בירקות**

סוג הכיסוי	טון לדונם לשנה - ירקות*
חממות	40
בתי רשת	20
מנהרות- ממוצע	15
שטח פתוח	10

\* הערכה

מתוך כך עולה כי כמות היבול בחממות גדול פי 4 משטח פתוח (יש לזכור בנוסף, כי איכות הגידול הטובה יותר מגדילה למעשה את הפדיון ל פי 5), מכאן, גידול בחממות חוסך 75% מהקרקע עבור אותו היקף גידול. על פי אותן הגיון נערכה הטבלה הבאה

### טבלה 7.1: חסכון בקרקע לפי סוג גידול בירקות

סוג הכיסוי	היקף קרקע (בדונם) נחסכת לדונם
חממות	3
בתי רשת	1
מנהרות- ממוצע	2/3

הכפלת העלות האלטרנטיבית של הקרקע במספר הדונמים שחוסך למעשה כל גידול מספקת למעשה את התועלת העיסקית של הגידול.

#### ✓ העלות האלטרנטיבית של הקרקע

מדידה של ערך זה היא ההיבט המורכב בהקשר זה. העלות האלטרנטיבית של הקרקע היא הערך המוסף המקסימלי הצומח מן הקרקע בשימוש אחר. עבור חלק גדול החממות, לדוגמה החממות הממוקמות באזור הערבה או אזורי ספר אחרים, הערך האלטרנטיבי של הקרקע שהחממה כביכול "חוסכת" הוא אפס, שכן אין מה לעשות איתה. לעומת זאת באזורי המרכז, העלות האלטרנטיבית היא עצומה, אולם המגבלה היא שימושי הקרקע המותרים לפי התכנון.

#### 3. מטעים גלעיניים

עבור כלל המטעים מתבצעים ניסיונות של גידול בבתי רשת. תחשיבים כלכליים, כאמור, עדיין לא פורסמו. במטעים הגלעיניים אנו מתבססים על הערכתו של ממ"ר גלעיניים בשה"מ (משרד החקלאות) מר שמעון אנטמן. שמעון אנטמן מעריך כי התרומה העיקרית עבור הגלעיניים מתמקדת בהפחתת הסיכון, בעיקר וכי תרומה זו נאמדת בכ 1500 ₪ לדונם לשנה.

#### 4. מטעים- גרעיניים

במטעים הגרעיניים הסתמכנו על נתונים מעט יותר מבוססים, אשר הובילו לאתה מסקנה (בערך). ממ"ר גרעיניים, ישראל דורון, סיפק את הנתונים הבאים:

- ✓ התפוח מתחלק לצורך החישוב לשני סוגי זנים, זן הגרנד סמית (עבורו ההשפעה מורגשת במיוחד, שכן הוא רגיש מאד למכות שמש) ושאר הזנים.
- ✓ עבור זן הגארנד סמית (20 אחוז מסך יבול התפוח), ההערכה היא כי קיים שיפור באיכות המוביל לגידול של כ 0.5 ש"ח לק"ג, כאשר הטווח נע בין 20 אג' ל 1 ש"ח.

- ✓ סך כל היבול בזן הוא כ 4.5 טון לדונם.
  - ✓ עבור שאר הזנים (80 אחוז), הרגישות לשמש פחות משמעותית, ולכן התרומה היא קטנה יותר ופחות משמעותית. עבור אותו אחוז מהכמות, הגידול באיכות הוא כ 20 אג' והטווח נע בין 5 אג ל 0.5 ש"ח.
  - ✓ היבול בשאר הזנים הוא בין 3.5 ל 4 טון לדונם.
  - ✓ באגס- נעשה אותו חישוב, כאשר השיפור באיכות הוא כ 0.1-1 ש"ח לק"ג.
  - ✓ בתי הרשת תורמים לחיסכון במים במטעי הגרעיניים בהיקפים הנעים בין 5%-30%
  - ✓ צריכת המים בתפוח ובאגס היא כ 750 מ"ק לדונם.
  - ✓ עלות מ"ק מים, לצורך החישוב היא כ 1 ש"ח למ"ק.
- מתוך הנתונים הנ"ל ניתן לומר כי התרומה לדונם של בתי הרשת במטעי הגרעיניים היא כדלקמן (טבלה ו.8):

הגידול	תרומה בשיפור איכות היבול (לדונם - ממוצע)	תרומה בחסכון במים (לדונם - ממוצע)	סה"כ תרומה (לדונם)
תפוח-גראנד סמית	2,250	131	2,381
תפוח- שאר הזנים	800	131	931
אגס	2,250	131	2,381

#### 5. סובטרופיים ובננות

עבור מטעים סובטרופיים ובננות עדיין לא קיימים נתונים מדויקים המאפשרים ניתוח כמותי. התרומה העיקרית היא איכות הפרי והחסכון במים. חוסר היכולת לאמוד את התועלת מבחינה כמותית מקשה גם על אומדן ההיקף של כיסויי בתי רשת בסובטרופיים ובננות בעתיד.

#### 6. אומדן מרכיב הפחתת הסיכון במטעים

אחד מהתועלות הכספיות הברורות של הכיסוי הוא הפחתת הסיכון מפגעי מזג האוויר שונים, ובעיקר ברד. קיים קושי לבדוד מרכיב זה שכן נדרשים נתונים מדויקים הקשורים לאקלים ולהיקף הפגיעה תחת תנאי אקלים שונים. לצורך כך נעזרנו בחישובי הביטוח של הקרן לנוקי טבע. ההנחה היא כי עבור גידולים מכוסים, שעבורם קיים סיכון נמוך יותר לפגיעה, היקף דמי הביטוח שיידרשו המגדלים לשלם יהיה נמוך יותר. ההפרש בדמי הביטוח ישקף, אפוא, את התועלת הכספית הנגזרת מהפחתת הסיכון ע"י גידול תחת כיסוי.



לפיכך, נלקחו מספר גידולי מטעים מייצגים כאשר עבור כל גידול נלקחו שני סוגים של גידולים: אחד מכוסה והשני לא. עבור שני הסוגים, סכומי השיפוי ותגמולי הביטוח (הסכום אותו יקבל המגדל במקרה של נזק) זהים. ההפרש בדמי הביטוח נובע אך ורק מרמת הסיכון הנמוכה יותר, וההפרש בש"ח לדונם המוצג בטבלה הבאה הוא למעשה התועלת הנקייה לדונם מהפחתת הסיכון.

**טבלה 9.1: הבדלים בין גידולים מכוסים ולא מכוסים בדמי הביטוח**

ההפרש בש"ח לדונם	יבול נורמטיבי טון לדונם	דמי ביטוח לגידול מקביל שאיננו מכוסה - ₪ לטון	דמי ביטוח לגידול מכוסה - ₪ לטון	סוג הגידול
463	2	68.5	300	אפרסק
153	1	305	152	דובדבן
84	2	110	68	משמש
180	2	115	25	ענבי מאכל
55.5	1.5	62	25	שזיף
262	3	100	12.5	תפוח

ניתן לראות כי קיימים הבדלים בדמי הביטוח שנדרשים לשלם מגדלים עם ומגדלים בלי כיסוי רשת. כפי שניתן לראות, ההבדלים נעים בין 55 ₪ ל 450 ₪ ועומדים על ממוצע של כ 200 ₪ לדונם. במקביל, ניתן לראות כי קיימים הבדלים ברמת הסיכון בין כיסויי בתי רשת לכיסויי בתי צמיחה:

**טבלה 10.1: הבדלים בדמי הביטוח בין סוגי הכיסוי השונים**

ההפרש בש"ח לדונם (מוערך)	יבול נורמטיבי טון לדונם	דמי ביטוח לגידול מקביל המכוסה בבתי רשת - ₪ לטון	דמי ביטוח לגידול מכוסה - בבית צמיחה ₪ לטון	סוג הגידול
24	1.5	159	143	שסק

ניתן לראות כי קיים הבדל דק לטובת בתי הצמיחה. ז"א, בתי צמיחה מפחיתים סיכון יותר מאשר בתי רשת. עם זאת, ניתן לראות כי ההפרש הוא כמעט זניח.

הערה- יש לציין כי גם עבור ירקות קיים מרכיב של הפחתת סיכון. עם זאת, שיטת החישוב של הקרן לנזקי טבע אינה מאפשרת גזירה של ההפרשים בין שתי צורות הגידול.

### 7. סיכום מטעים

המטעים הנו הענף היחיד בו ניתן להחיל מספר משוערך של תרומת הכיסוי. אחת הסיבות העיקריות לכך היא שבמטעים קיים רק סוג כיסוי רלוונטי אחד- בתי רשת. בנוסף, במטעים ניתן להתייחס לכיסוי כאל תשומה נוספת לדונם גידול. ז"א, אין הבדל משמעותי בין דונם מטעים ש"פ לדונם מטעים מכוסה מלבד הכיסוי. לעומת זאת, בבתי צמיחה בענפים אחרים, כל טכניקת הגידול, צפיפות הגידול ואופי התשומות משתנה באופן משמעותי תחת הכיסוי. לפי החישובים שנערכו בסעיפים הקודמים ניתן לגזור באופן משוערך את תרומת הכיסוי בבתי רשת במטעים למול עלותן.

### תרומה

סה"כ תרומה לדונם	1,700 ₪ שנתי (משוערך)
סה"כ עלות לדונם	1,383 ₪ שנתי
סה"כ תועלת שנתית לדונם	317 ₪

### 3.1 סכום – חשבון הכדאיות של החקלאי

נראה כי לכיסוי קיימות תועלות עסקיות אשר תוך זמן קצר יוכחו כמשמעותיות וגבוהות מהעלויות. במקביל, יש להתייחס לנקודות הבאות:

1. תהליך הכנסת החקלאות תחת כיסוי יבליט את השונות בין החקלאים. הכיסוי כדאי יותר לחקלאים מקצועיים וטובים יותר, המסוגלים להתמודד עם סיכונים, ובעייתי יותר לחקלאים בינוניים.
2. כפועל יוצא מכך, תגדל הריכוזיות בחקלאות. הווה אומר, חלקים גדולים יותר של התוצרת החקלאית ייוצרו ע"י מספר חקלאים קטן יותר. מדובר למעשה בתהליך שינוי במבנה החקלאות. לתהליך זה יש מספר השלכות בהקשר של השפעת החקלאות על הסביבה: מחד, האכיפה על מספר חקלאים קטן וממוקצע יותר היא קלה יותר. מאידך, "כוחו" של החקלאי הבודד, שהנו גדול ומקצועי יותר, עולה, ולפיכך גובר הצורך ברגולציה ובכלים נוספים.

**חלק שני: ההשפעות החיצוניות**  
**(השפעות סביבתיות של הכיסוי בחקלאות)**

## 2. השפעת הכיסוי על הסביבה - ההיבטים השונים

הניתוח המובא בחלק זה מתייחס לעלויות ולתועלות החיצוניות של המוצר, המשקפות את תרומתו או פגיעתו במוצרים ציבוריים. בחלק זה נסקור היבטים שונים של החקלאות כמוצר ציבורי, ואת המשמעות של הנוף החקלאי והנוף החקלאי המכוסה בפרט.

החקלאות כיום מייצרת מגוון רחב של מוצרים ציבוריים, מעבר לתרומה העסקית של המוצר החקלאי. בין המוצרים הנ"ל ניתן למנות: 1. קיום ערכי מורשת תרבותית, 2. שמירה על ערכי טבע ואקולוגיה, 3. הבטחת תפקודי סביבה כמו חלחול מי גשמים, קליטת מזהמים מהאוויר ובמיוחד קליטת פסולת עירונית נוזלית ומוצקה. בין המוצרים הציבוריים החשובים ביותר שמספקת החקלאות הוא הנוף החקלאי. היבט זה הוא ההיבט הרלוונטי היחיד כאשר אנו באים לנתח את השפעת הכיסוי על הסביבה. זאת עקב העובדה שהכיסויים אינם פוגעים בשאר המוצרים הסביבתיים שהחקלאות מספקת כמו: שקט, קליטת מזהמים, תעסוקה באזורי פריפריה ועוד. למעשה, ההשפעה של הכיסוי נמדדת בעיקר בהקטנת הערך של הנוף כמוצר ציבורי המסופק על ידי החקלאות. בהתייחסות להיבטים השונים של השפעת הכיסוי על הסביבה, אנו מתייחסים לשני אספקטים נפרדים: ההשפעה על הנוף והשפעות נוספות. ההשפעות הנוספות כוללות השפעות שבהשוואה לסדר גודל של בעיות סביבתיות אחרות, מדובר בהשפעות בקנה מידה יחסית קטן. אם זאת יש צורך לציין במסגרת העבודה.

### 1.2 השפעות לא נופיות

#### 1. נקז-

הנקז הנו שם כולל לכל עודפי המים והדשנים אשר אינם נקלטים ע"י בית השורשים של הצמח ומועברים לסביבה. הנקז כולל גם אחוזים מסוימים של חומרי הדברה. התופעה משמעותית במיוחד בחממות. הסיבה לכך היא שיחסית לתשתית היקרה מאד של בתי הצמיחה, עלותם של שאר התשומות כגון מים, דשנים וחומרי הדברה, יחסית נמוכה. התפוקה של החממות היא תוצרת איכותית בנישת זמן. לפיכך מתבצעת השקיה מסיבית ודישון מסיבי אשר חלקים נרחבים ממנו לא נקלט ע"י בית השורשים של הצמח. ההערכה היא כי מעל ל 50 אחוז מן המים אשר מכילים ריכוזים גבוהים של דשנים מועברים לסביבה. אותו הנקז מועבר הן לסביבה הקרובה ומזהם מאגרי מים עיליים והן מחלחל ברמות משתנות אל מאגרי מים תחתיים.

התופעה קיימת בעיקר בחממות ירקות ופרחים. כמות הנקז העילי גבוהה במיוחד כאשר הגידול בחממות מתבצע על מצעים מנותקים. הבעיה מטופלת הן ע"י המשרד לאיכות הסביבה והן ע"י משרד החקלאות. המטרה

להביא לידי ניתוב מוסדר של הנקז לבריכות אצירה, ואם ניתן, למחזר את הנקז לשימוש חוזר.

## 2. פסולת חקלאית

פסולת חקלאית נחשבת כתוצרי הלוואי ועודפי הייצור והתשומות של החקלאי. מרכיב משמעותי בתוך הפסולת הם יריעות הפלסטיק, אך הם כוללות גם גזם, עודפי תוצרת ופגרים ופסדים (בחקלאות בע"ח). מצבורי פסולת אלו עשויים לגרום למפגעי ריח או למשוך מזיקים.

יריעות הפלסטיק טופלו במשך שנים ע"י שריפה. השריפה של הפלסטיק שחררה תרכובות רעילות במיוחד אשר יצרו מפגע תברואתי חמור. החוק האוסר על שריפת יריעות פלסטיק נחקק... והאכיפה במוגברת בנושא הובילו לצבירת היריעות בתחומי החלקה, בשלב ראשון, ולאחר שאלו הצטברו, נוצרו מצבורי יריעות פלסטיק באזורים כמו ואדיות ומקומות נמוכים. זאת גם בעקבות השלכה מכוונת וגם הגעה טבעית ע"י התעופפות ברוח. הבעיה קיימת בכל אזור בו קיימות חממות אך בולטת במיוחד באזורים הבאים: המועצה האזורית מנשה- יריעות פלסטיק. מ"א חוף הכרמל- שרוולי הפלסטיק מגידולי הבנות, מ"א עמק יזרעאל- יריעות הפלסטיק. גוש קטיף- יריעות פלסטיק וגזם והערבה התיכונה- פלסטיק וגזם.

בעבר נערכו ניסיונות שונים להפחית את כמות הפסולת הנוצרת מיריעות הפלסטיק. ניסיון אחד כלל פיתוח של יריעות פלסטיק אשר מתכלות כעבור זמן. פתרון זה נתגלה כלא יעיל שכן ה"התכלות" גרמה לכך שהיריעות בשלב ראשון התפוררו, ועד שנעלמו מהשטח הם יצרו מפגע פסולת עצום בכך שהם התעופפו בכל השטח ולא ניתן היה לרכז אותן באזור מסוים.

### טבלה 1.1: פסולת פלסטיק בגידולים חקלאיים

סוג	כמות לדונם (ק"ג)
בתי צמיחה	250-150
מנהרות	80-40
חיפוי	40-20
טפטפות	לא ידוע
אריזות חומרי הדברה	0.14

מקור: פרימן (2001), לוח 4.8 (מצוטט ב"חרובי וחוב", 2001).

האחריות לפינוי הפסולת של יריעות הפלסטיק נחה על החקלאי, עם זאת, זה נעשה בשיתוף המועצה האזורית שגם היא מחויבת בפינוי הפסולת. במרבית המועצות קיימים הסדרים לפינוי הפסולת באופן מרוכז. אכיפה בנושא מתבצעת ע"י המשרד לאיכות הסביבה והן ע"י המועצות המקומיות לפי חוקי עזר מקומיים.

#### הבעיות העיקריות המונעות מיחזור יריעות פלסטיק חקלאיות הן:

✓ יריעות הפלסטיק לרוב מכילות כמות גדולה מאד של חול, אדמה ולכלוך.

תהליך הניקוי שלהן הוא יקר והופך את התהליך לעיתים ללא כדאי.

✓ עלויות ההובלה ובעיקר עלויות האיסוף הן גבוהות מאד. אין ריכוז של

פסולת פלסטיק באזור אחד כמו הפלסטיק המתקבל מהמגזר העירוני.

עם זאת, לפני מספר שנים הוקם באזור הערבה מפעל (פ.א.ל) אשר עוסק

במחזור פלסטיק מיריעות חקלאיות. המפעל, לפי עדות הבעלים, נמצא

בקשיים עקב עלויות גבוהות במיוחד. העלויות קשורות להיקף הפסולת

העודפת כמו חול ואבן (50%) ומתכות (3%) אשר יוצרות קשיים מיוחדים.

עם זאת, יש לציין, המפעל אינו נהנה מכל סובסידיה או תמיכה של הרשות

המקומית או המשרד לאיכות הסביבה. התמיכה שהמשרד לאיכות הסביבה

מעניק מועברת באמצעות המועצה האזורית שאינה מעבירה את הכסף

למפעל.

המפעל, שהוקם באזור של ריכוז החממות הגדול בארץ (בערבה) אוסף כ

2000 טון פלסטיק מחממות, מנהרות וחיפוי קרקע מהיישובים עידן, חצבה,

עין יהב, צופר ופארן. תוצרי המפעל מועברים למפעלים העוסקים בשיחול.

המפעל אוסף את פסולת היריעות בנקודות איסוף שהוקצו ע"י הרשות

המקומית בשולי היישובים.

נראה כי למעט הערבה, בו יש ריכוז חממות גבוה במיוחד, לא ניתן להקים

מפעל מיחזור פלסטיק מסוג זה ללא תמיכה מסיבית מהרשויות או מהמשרד

לאיכות הסביבה. דבר נוסף שיכול לתרום להורדת העלויות של המפעל הוא

הפרדה במקור של פסולת החממות.

### 3. הפחתת השימוש בחומרי הדברה (השפעה חיובית)

השימוש בחומרי הדברה הנו בעל השלכות שליליות מרחיקות לכת. "השימוש

בחומרי הדברה יצר מצב בו בני האדם, בעלי החיים וגידולים חקלאיים

חשופים לחומרים רעילים המצויים באוויר, באדמה, בנחלים במי השתייה

ובמוזון, עקב כך עלולים להתפתח מחלות בדרכי הנשימה, מחלות בעור

ובעיניים, שיתוק בקבוצות שרירים שונות, סוגי סרטן שונים באזורים שונים

בגוף". (ד"ר דוד שדה-נטורולוג)

מחקרים רבים אמדו את ההשפעות השליליות של שימוש בחומרי הדברה, אופן צבירתם והנוזקים לאדם ולסביבה. קשה עם זאת לתת ערך מספרי מדויק להשפעות אלו.

ברור כי השימוש בכיסויים מפחית את הצורך בחומרי הדברה. עם כי קשה לקבוע באופן מדויק את היקף ההפחתה בשימוש בחומרי הדברה עבור בתי צמיחה וגידולים מכוסים. קיימים גידולים בהם לא מתבצעת בפועל כל הפחתה בשימוש בחומרי הדברה בבתי צמיחה (כמו בחלק גדול מן הירקות וכמעט כל המטעים) ולעומתם גידולים בהם ההפחתה בשימוש בחומרי הדברה כתוצאה מכיסוי הנה משמעותית.

#### ✓ ירקות:

כפי שכבר נזכר, ההפחתה בשימוש בחומרי הדברה הייתה המניע העיקרי להכנסת גידולי הירקות (עגבניות בעיקר) תחת כיסוי. כיום לא ניתן לאפיין זאת כתרומה העיקרית של הכיסוי. מתוך התחשיבים לגבי הירקות לא ניכר הבדל בשימוש בחומרי הדברה בין הגידולים המכוסים לגידולים שאינם מכוסים. עם זאת, ממ"ר ירקות בשה"מ טוען כי קיימת הפחתה משמעותית. מדריכים מחוזיים מעריכים את היקף ההפחתה בשימוש בחומרי הדברה בכ 5%-10% עבור חממות. לעומת זאת ההוצאה של חומרי הדברה יורדת באחוז משמעותי יותר, בהיקף של כ 15%-20%.

#### ✓ פרחים:

עבור מגדלי הפרחים, ההפחתה בחומרי הדברה היא תועלת שולית יחסית. הפרחים המיועדים ליצוא נדרשים בשנים האחרונות לעמוד בסטנדרטים גבוהים במיוחד של ניקיון מכנימות ומזיקים אחרים. לפיכך, למרות הגידול בבתי צמיחה וכו', נאלצים המגדלים להשתמש בחומרי הדברה על מנת לעמוד בדרשות האירופיות.

#### ✓ מטעים:

השימוש בחומרי הדברה במטעים הנו נמוך יחסית מלכתחילה, כך שאין תועלת לכיסוי במובן זה היא, בהתאם, נמוכה.

## 2.2 השפעות נופיות

את ההיבטים הנופיים ניתן לחלק להיבטים העיקריים הבאים:

1. המפגע הנופי של הכיסויים עצמם.
2. הפגיעה הנופית בקרקע לצורך הקמת הכיסויים.
3. העזובה החקלאית הנוצרת לאחר נטישת שדה שעובד בחקלאות אינטנסיבית.

## 1. עזובה חקלאית

נוצרת כאשר חקלאי מפסיק להשתמש בקרקע למטרות חקלאיות, ולמעשה השטח ננטש. במידה והשטח היה שטח פתוח לא נגרם שום היבט נופי ראוי לציון. לפי ד"ר קפוא, אין הבדל מבחינה נופית בין שטח שעובד בעבר כגידול שטח פתוח לבין שטחים פתוחים אשר לא שימשו לחקלאות. עם הזמן השטחים החקלאיים לשעבר מפתחים כיסוי צמחי בדומה לשטחים הפתוחים הטבעיים.

לעומת זאת כאשר מדובר בשטח המעובד בחקלאות אינטנסיבית, הכוללת כיסוי ומיכון, העזובה בולטת יותר. בין הפריטים הבולטים ביותר בנוף הם שאריות הקונסטרוקציה של מבני הכיסוי השונים. כאשר מדובר בבתי צמיחה נוצר נוף, לחלוטין לא נעים, של קרעי יריעות פלסטיק המחוברות עדיין לשלד המתכת.

חוץ משאריות מבני הכיסוי, שטח חקלאות אינטנסיבית נטוש כולל בשטח שאריות של המתקנים אשר שימשו את בתי הצמיחה. שאריות אלו כוללות את צנרת ההשקיה, מערכות ההדליה, שאריות אסבסט ופריטי מיכון ישנים.

האכיפה בנושא זה אינה מוגדרת לחלוטין. על פי ד"ר קפוא, המשרד לאיכות הסביבה דורש שחקלאי המסיים את פעילותו בשטח חקלאי, יעשה זאת בצורה מסודרת. אם זאת הוא אינו יכול ואינו מעוניין להגדיר עבור החקלאי כיצד ישאיר בדיוק את השטח ואת ערמות הציוד שישארו. במקרים רבים החקלאי הנוטש את השטח פועל מיוזמתו לקיפול מסודר ודואג לשימור חזות אסתטית של השטח, גם מסיבות של שימור חלק מהציוד עבור אפשרות שימוש מחודש בעתיד. אולם לעיתים, החקלאי אינו עושה דבר לאחר עזיבתו את השטח, והעזובה ניכרת היטב. המשרד לאיכות הסביבה מתערב כאשר נערמות בשטח שננטש ערמות פסולת.

### ✓ התנאים להיווצרות עזובה:

התנאי הראשוני ליצירת עזובה היא, מן הסתם, עצם עזיבתו של החקלאי את השטח הנובעת, לרוב, מסיבות כלכליות. מצב של עזיבת השטח נוצרת בעקבות מצב של חוסר יציבות כלכלית. מצב מסוג זה נוצר כאשר קיימת תנודתיות מחירים גבוהה, הן של התפוקה והן של גו"י.

### ✓ החוק לעידוד השקעות הון החקלאות

אחת הסיבות לכך טמונה לא רק בהתנהגות השוק גרידא אלא במדיניות הממשלתית. לפי החוק לעידוד השקעות הון בחקלאות המדינה תומכת במענקים ובהטבות שונות בהשקעה בחקלאות כאשר ההשקעה הנפוצה ביותר היא בתשתית ובעיקר בבתי צמיחה ובכיסויים אחרים. במסגרת



הפרק הדן בהמלצות ואמצעי המדיניות יורחב על נושא החוק לעידוד השקעות הון ומינהלת ההשקעות.  
המענקים להשקעות ניתנים באופן חד פעמי לחקלאים באזורים המוגדרים כבעייתיים מסיבות שונות. לעיתים, עשוי להיווצר מצב בו התמיכה יצרה תמריץ עבור החקלאים לבצע השקעה למרות שלא היו בידיהם מלכתחילה את מלוא התנאים להצלחה. ז"א, מתרחש התהליך הבא: החקלאים מקבלים מענק, מקימים בית צמיחה, אך אין בידיהם את היכולת, הכלים, המיומנות או האיתנות הפיננסית להחזיק מעמד לאורך זמן. במקרה כזה החקלאים מפסיקים את העיבוד החקלאי ובשטח נוצרת עזובה.

## 2. הכשרת הקרקע-

היבט נוסף בהקשר הנופי הוא נושא הכשרת הקרקע. בית צמיחה הנו מבנה לכל דבר, אשר מחייב תכנון הנדסי מפורט. זאת בייחוד כאשר הוא כולל תוספות שונות של מתקנים מסוגים שונים כמו מסכים תרמיים, מערכות השקיה וחימום וכו'. לפיכך, לעיתים על מנת לבנות את בית הצמיחה, יש להכשיר לפני כן את אזור ההקמה. פעולות אלו כוללות יישור השטח, ייצוב השטח ולעיתים אף חציבה ישירה בנוף על מנת להרחיב ולייצב את שטחי החממות. למוותר לציין כי פעולות אלו גורמות לפגיעה נופית. פגיעה זו ניכרת גם (ולעיתים בעיקר) לאחר שבית הצמיחה מפורק או מפסיק להיות פעיל.

## 3. פגיעה בשטחי מזרע חקלאיים-

חממות הוא המאפיין העיקרי של חקלאות אינטנסיבית, שכשמה כן היא, זוהי חקלאות צפופה. היקף היבול לדונם חממת ירקות גדול פי 4 מדונם ירקות שטח פתוח. המסקנה המתבקשת מתוך כך היא, שבהנחה והביקוש לירקות נותר יציב, כטבעו של כל ביקוש למוצרים חקלאיים, שטחי גידול הירקות יצטמצמו לרבע מגודלם. התוצאה המיידית היא ש75% משטחי גידולי הירקות יפסיקו לשמש כשטחים חקלאיים.

ניתן לסייג קביעה זו בכך ש:

- א. מכיוון שישראל מייצאת מוצרים חקלאיים, לא בהכרח הביקוש יוותר יציב, והתוצאה שישראל תגדיל את נפח השוק שלה באירופה.
  - ב. השטחים שיתפנו לא בהכרח יאבדו את אופיים החקלאי. אם כי הלחצים לשנות את ייעודם עשויים לשאת יותר פרי.
- על אף ההסתייגויות, זהו עדיין תהליך אשר במידה ואפילו רק חלקו יתממש, הוא יהווה פגיעה משמעותית בנוף החקלאי בישראל.

#### 4. ההיבט הנופי של הכיסויים עצמם-

ההיבט הנופי של הימצאותם הפיזית של הכיסויים (לא כעזובה) בנוף, בכלל ההשפעות של הכיסוי בחקלאות על הסביבה, מהווה, מחד, את ההיבט החשוב ביותר במכלול ההשפעות, ומאידך, את הבעייתי ביותר לאפיון והבנה, ועל אחת כמה וכמה לאומדן.

ניתן, באופן גס, לאפיין את המשמעות של השפעת הכיסויים על הנוף באופן הבא:

א. קיום מבנים בנוף חקלאי.

ב. פגיעה ברציפות הנוף החקלאי.

ג. הכנסת אלמנטים היוצרים הפרעה למרחקים גדולים (לדוגמה בוחק מסנוור של חממות פלסטיק)

ד. יצירת תחושת הזנחה וחוסר נעימות

כל אחד ממאפיינים אלו בא בצורות שונות ובמינונים שונים עבור סוגי הכיסוי השונים והאזורים בהם הכיסויים מוצבים.

#### **ניתוח לפי סוגי כיסוי**

✓ תממות- מהוות ככל הנראה את המפגע הנופי המשמעותי ביותר. הן מבחינת היותן מבנה הבולט בשטח, והן עקב היותן עשוי מחומרים אשר בולטים מאד ולא משתלבים בסביבה. (פלסטיק וזכוכית). אחת הבעיות המרכזיות היא העובדה שכיסויי הזכוכית יוצרים בוחק מסנוור. לדעתו של די"ר שלמה קפוא, ראש ענף אגרו אקולוגיה במשרד לאיכות הסביבה, הבוחק הנו המפגע הנופי העיקרי בכיסויים.

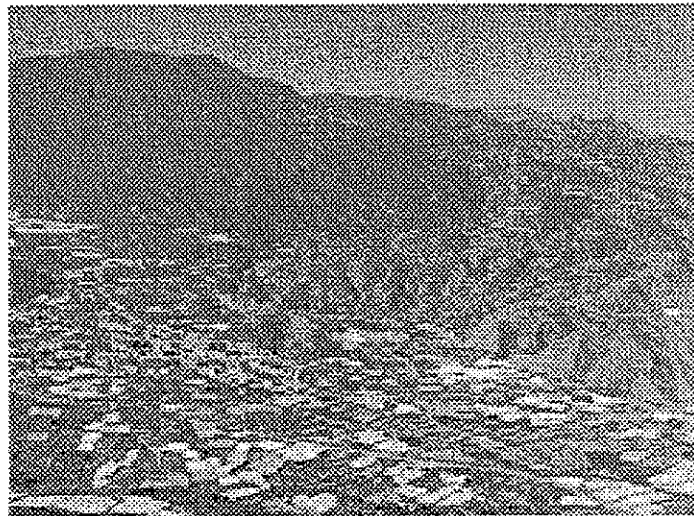
✓ מנהרות-מהוות מפגע נופי בדומה לחממות (עשויות מאותם חומרים), אולם הן בנויות שורות שורות וניתן לראות לעיתים את הגידולים בתוך המנהרות. התחושה היא שלא מדובר במבנה, ולכן תחושת הנוף החקלאי נפגעת פחות.

✓ מנהרות נמוכות - כני"ל, רק שמעצם טבעם, יש הטוענים כי גובהן הנמוך יוצר השתלבות טובה יותר בנוף, והן אינן מסתירות גידולים חקלאיים הנמצאים מאחוריהן מנקודת ראותו של הצופה. מסיבה זו יש להניח כי הן פחות פוגעות בנוף ממנהרות גבוהות.

✓ בתי רשת- סוג הכיסוי אשר ככל הנראה מהווה את הפגיעה הנופית הנמוכה ביותר. הרשתות לא מסתירות תמיד את הגידולים ועשויות חומר אשר אינו בולט בשטח.

חשוב לציין כי קיימת בעיה קשה של הערכה סובייקטיבית בנושא זה. לפיכך, תחילה קיים צורך ליצור מסגרת מושגית של משמעות המושג נוף והאופן בו הוא מוערך, שכן, לצורך הבנת הנזק של פגיעה בנוף יש להבין את הערך של נוף חקלאי. הפרק הבא יוקדש ברובו לנושא זה.

לאחר הסקירה המושגית נציג את המשמעות של נוף חקלאי ונסקור את המחקרים אשר ניסו לספק אומדן עבור ערכי הנוף ואף לסווג את הנוף לפי שיטות ודיסציפלינות שונות. אך בתחילה נציג ניתוח מתודולוגי קצר אשר מטרתו להציג את משמעות הנוף החקלאי כמוצר ציבורי.



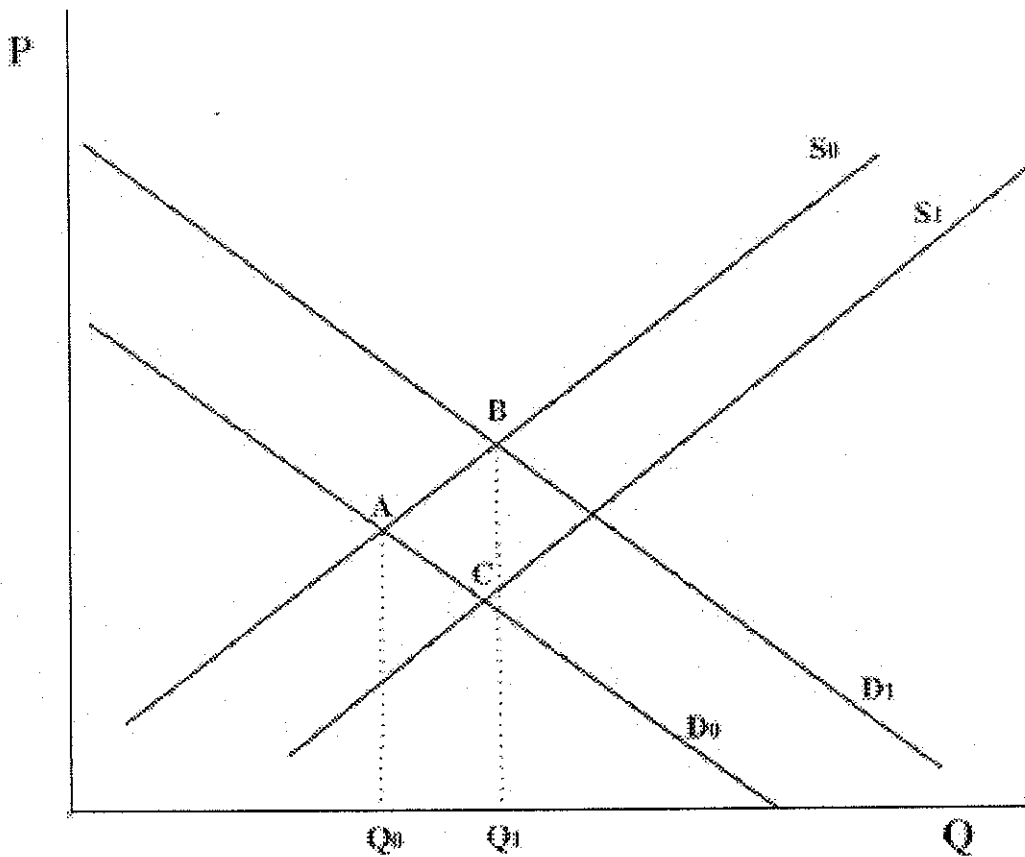
נוף חקלאי באזור Almeria בספרד. מקור: EU

## ח. הנוף החקלאי - מסגרת מתודולוגית

### 1. ח. נוף חקלאי כמוצר ציבורי

כפי שכבר נזכר, הערך של הנוף החקלאי כמוצר ציבורי הנו משמעותי ביותר, וההכרה בחשיבותו הולכת ועולה. עם זאת, החקלאות עשויה לספק הן ערכים חיצוניים חיוביים והן ערכים חיצוניים שליליים.

הפגמתו של הנוף החקלאי כמוצר ציבורי הינה עובדה קיימת במרבית מדינות המערב. רוב המדינות, כולל ישראל, מסבסדות את החקלאות באופן ישיר ובאופן עקיף. הסבסוד מהווה, מבחינה כלכלית, תגמול על אספקת המוצר ציבורי. מטרת התגמול היא להביא לידי שיווי משקל בנקודה האופטימלית מבחינה חברתית. התרשים הבא מתאר באופן סכמטי את התהליך:



$S_0$  היא עקומת ההיצע של מוצרים חקלאיים,  $D_0$  היא עקומת הביקוש לתוצרת חקלאית. נקודת שוויי המתקבלת היא נקודה A. אולם נקודה A אינה מביאה לשיא את הרווחה החברתית. הסיבה לכך היא שעקומת הביקוש האמיתית של הצרכנים היא  $D_1$ .  $D_1$  היא עקומת הביקוש אשר מפנימה את הערך אשר מייחס הציבור למוצר הציבורי אותו מספקת החקלאות. במילים אחרות, אם  $D_0$

משקפת את הביקוש של הציבור לפירות שהוא קונה בשוק, הרי ש  $D_1$  משקפת את הערך הנ"ל בתוספת התועלת הנוצרת לו מקיומו של נוף מטעים, בו מגדלים את אותם הפירות.

בנקודת שיווי משקל של  $D_0$  ו  $S_0$  הכמות היא  $Q_0$ . זוהי אינה הכמות של מוצרים חקלאיים ומוצרים ציבוריים אופטימלית לשוק. הכמות האופטימלית היא  $Q_1$  המתקבלת מנקודת שיווי המשקל  $B$ . כמות זו משקפת את נקודת שיווי משקל האמיתית בשוק לאחר הפנמת התועלת החיצונית.

מכיוון שהציבור יכול לשלם עבור המוצר החקלאי ( המוגדר כמוצר שוק או מוצר פרטי) אך אינו יכול או אינו נדרש לשלם עבור הנוף (המוצר הציבורי, ללא שוק), רק עקומת הביקוש הפרטית  $D_0$  באה לידי ביטוי בשוק.

לפיכך אפוא, על מנת להביא את השוק לנקודת שיווי משקל האמיתית, אשר משיאה את הרווח (כמות  $Q_0$ ) על הממשלה לסבסד את החקלאות כך שעלות הייצור השולית (עקומת ההיצע שלה) תרד. לאחר שעקומת ההיצע תרד יתקבל שיווי משקל חדש בנקודה  $C$ , ובכמות  $Q_1$  אשר משקפת את שיווי המשקל האופטימלי מבחינת רווחת השוק כולו.

גידול מסיבי בנוף חממות על חשבון נוף חקלאי פתוח הנו פגיעה במוצר הציבורי, והמשמעות של כך היא ירידת עקומת הביקוש החברתית ( $D_1$ ). ירידת עקומת הביקוש החברתית (במקביל לגידול בהיצע, עקב השיפור הטכנולוגי של הכיסוי) מרחיקים את נקודת המפגש של עקומות הביקוש וההיצע מנקודת האופטימום החברתי, ומהווים למעשה סבסוד יתר.

## 2.ח. הערכה של נוף חקלאי

בבואנו לפתח מדיניות או כלים אשר יסייעו בעקרונות של הפנמת העלויות והתועלות החיצוניות הכרוכות בחקלאות, יש להתייחס למרכיב המרכזי אשר יוצר את אותן תועלות ועלויות חיצוניות והוא הנוף.

הטענה כי לחלקים של הנוף קיים ערך כספי, למרות שכלל הערך של הנוף אינו ניתן לכימות כספי, נגזרת מכל החלטה אשר כרוכה בהעדפה כלשהי של איכות נוף על פני משאבים. מתוך כך ניתן לראות באופן מוחלט שערך הנוף גבוה או שווה לאותם משאבים.

הבעיה האמיתית, אם כן, היא לא ההחלטה האם לייחס או לא לייחס ערך כספי לאותם משאבים, אלא אילו ערכים לייחס. קיימות (לפחות) שלוש דרכים שבאמצעותן ניתן לענות על שאלה זו:

א. להשאיר את ההחלטה באופן מלא בידי מקבלי ההחלטות.

ב. לבצע את אומדן הערך על סמך ההערכות של מומחים.

ג. לבצע את אומדן הערך על סמך הערכה של הערך אותו מייחס הציבור הכללי לאותו נוף.

#### 1. מקבלי ההחלטות

כאשר מקבלי ההחלטות נדרשים לסוגיות הקשורות לנוף, הם מכניסים שיקולים סובייקטיביים שונים באשר לערכו של הנוף. לעיתים תהיה התייחסות נרחבת לנוף וערכיו ולעיתים תהיה התעלמות מוחלטת מערך הנוף. כך או כך, אנו נקבל ערך כספי לנוף הנובע מעצם ההחלטה לשמר או לא לשמר נוף והעלויות הכרוכות בכך.

לעיתים קרובות מועלית ההצעה להעריך את הנוף באמצעות הערך אשר נגזר מהחלטות בסוגיות נוף (שימור או אי שימור וכו') בעבר. הבעיה העיקרית בהקשר זה היא שקיים חוסר עקביות מושרש באופן קבלת ההחלטות באשר לשימור או אי שימור נוף. תכניות לשימור נוף או החלטות אחרות הנוגעות לגבי הנוף בד"כ באות בצורה של "כיבוי שריפות", בתגובה לאיומים מתגברים על הסביבה. העובדה כי החלטות מדיניות מתקבלות על בסיס נקודתי משמטות את היכולת להסתמך עליהן כמשקף נאמן של הערך של נוף.

#### 2. שיפוט מומחים

בקרוב אנשי תכנון התפתחו תחומי מחקר אשר במסגרתם פיתחו מדדים וסולמות להערכה של איכות נוף. היתרון בהתפתחות הנ"ל הוא הפיכתן של שיטות הערכת הנוף לסיסטמטיות ומפורשות יותר. תחומים אלו יצרו אפשרות לביקורת ושיפור של המדדים לאיכות נוף, כאשר כל זאת במסגרת הקהילה המקצועית של אנשי תכנון וארכיטקטורת נוף.

עם זאת, קיימות מספר בעיות עם סוג זה של שיפוט. הטענה היא כי ניתן דגש רב מדי לקריטריון האסתטי ע"י אותם אנשי תכנון. יתרה מכך, השיפוט האסתטי של אותם אנשי מקצוע עשוי להיות שונה (גם עקב היותם בתחום) מהשיפוט האסתטי של מרבית הציבור, אשר אינו מקצועי.

לינטון (Linton, 1968) היה הראשון שהחל לנתח את האלמנטים של הנוף הקובעים את התגובה של הציבור. הוא חילק את האלמנטים לשתי קבוצות עיקריות; צורת הנוף והשימושים בנוף. עבור כל קבוצה ניתנו מספר קטגוריות, כך שעבור כל אחת ניתן ציון מספרי. לדוגמה, בקבוצה של צורת נוף, הרים קיבלו 8 נקודות, גבעות חשופות 6 נקודות 3 לשפלה גבוהה, 0 לשפלה נמוכה וכו'. בנוסף, המדרוג נקבע כך שניתן יהיה לתת ציון שונה למורכבויות שונות של צורות נוף או שימושי קרקע. לדוגמה, יער אשר נפרש לאורך שפלה נמוכה מבטל את הערך החיובי שבו, ולפיכך הוא מקבל ציון נמוך יותר ממה שהיה

מקבל באזור אחר. בסופו של חשבון מסוכמות כל הנקודות לפי הכללים השונים וציון כולל ניתן לנוף כולו.

פיינס (Fines, 1968) נקט לצורך אותה מטרה בשיטה שונה. הוא הכיר במוגבלות של מתן ערך יחידני לכל מרכיב בנוף וסכימת כלל הערכים, ללא התייחסות מספקת לתמונה הכוללת. לפיכך, הוא הציג בפני קבוצות אנשים שונות, הכוללות אנשי תכנון ונוף ביחד עם אנשים ללא זיקה מוגדרת לנושא, תמונות המציגות נופים שונים, וביקש מהם לדרג את תצורות הנוף. בסופו של דבר, הוא השתמש רק בדירוג של אנשי המקצוע על מנת ליצור סולם של איכויות נוף. מתוך התוצאות הומרו תכונות נוף לאיכויות נוף שונות, לפי המרכיבים שיצרו את הנופים.

למרות רמת העקיבות הפנימית הגבוהה של שיטה זו, היא דרשה זמן רב ועבודת שדה מאומצת. לפיכך החל שימוש בשיטות סטטיסטיות על מנת להחיל תוצאות של אזור מסוים על אזורים נרחבים יותר. השימוש בשיטות סטטיסטיות חסך זמן רב וסיפק יכולת וכלים מסוימים עבור קובעי מדיניות ואנשי תכנון. בין המפתחים של שיטות מסוג זה היו רובינסון (Robinson, 1976) ודירדן (Dearden, 1980).

שיטות שונות של הערכת הנוף ע"י מומחים כפי שנוכרו כאן, ועוד שיטות כמו השיטה של טאנדי (Tandy, 1971), היו פופולריות למדי בשנות ה-70. עם זאת, החל בשנות ה-80 ויכוח מקצועי וציבורי נוקב לגבי יישומם של שיטות אלו. הטענות נגד שיטות אלו, בנוסף לאלו שנוכרו, הציגו את הבעייתיות בטכניקות הקיימות במסגרת היבטים שונים:

היבט משמעותי עיקרי הוא הקושי להגדיר איכות נוף. לא היה ברור האם יש להכליל ערכים המתבססים על הכרה של הנוף, או תחושת שייכות וכו'. היבט נוסף הוא המורכבות וה"רב מימדיות" של הנוף. או במילים אחרות "חוסר היכולת להבין את האופן בו מאפיינים מסוימים של הרכב נוף משתלבים על מנת ליצור את התמונה הכוללת, וכיצד נוצר הרושם שנוף זה משאיר". היבט שלישי התייחס להבדלים השונים מבחינה תרבותית בתפיסת הנוף. באיזו מידה קיימים הבדלים כאלו ועד כמה הם משמעותיים.

כל אלו הביאו לגישה חדשנית יותר ע"י פנינג-רוזוול (Penning-Rowell, 1981). בגישה זו הוחלף המושג הנחקר של **איכות נוף** במושג של **ערכי נוף**. שלא כמו איכות נוף, האמור להיות מושג אובייקטיבי, נסמך על קונסנזוס ואינו תלוי בהקשר בו הוא נמצא. ערך הנוף נובע לא רק ממראה הנוף, אלא ממכלול ההקשרים החברתיים-תרבותיים, השימושים והאסוציאציות שהנוף מייצר. למעשה גישה זו הטילה ספק במשמעותו ובחשיבותו של המושג שיפוט אסתטי טהור.

הגישה של פנינג- רוזוול למדידת ערכי נוף היא ע"י חלוקה של המושג ערך נוף למרכיביו הבסיסיים. מרכיביו אלו קובצו לשלושה מימדים עיקריים: ערך נראות (appearance) ערכים היסטוריים (הכולל הקשרים היסטוריים ותפיסת נדירות) וערכי שימוש (הכוללים נגישות, הכרה של האזור ע"י הציבור ומספר המבקרים).

אחת הבעיות בשיטות המדידה שנסקרו עד כה היא שהן מייצגים מדרג בלבד, הווה אומר, ערך אורדינלי. ניתן לומר איזה נוף עדיף על איזה נוף אבל לא בכמה הוא עדיף. העובדה כי שיטות אלו אינן מספקות ערך קרדינלי לנוף מונעות מהן לשמש בפעולות אלגבריות פשוטות כמו סכימה, חלוקה ופעולות אחרות הנדרשות עבור ניתוח עלות תועלת. יתרה מזאת, הן אינן מאפשרות לסכום תכונות שונות של הנוף לצורך ביצוע החלטות.

לדוגמה, לא ניתן לקבוע, בהסתמך על ניתוח איכות נוף, האם כדאי להשקיע בשימור או תחזוקה של נוף "יפהפה" (המדורג כבעל 23 נקודות) אך נמצא באזור יחסית מרוחק לריכוזי אוכלוסייה (כמות המבקרים בו עומדת על כ 5000 איש בשנה) או נוף "נאה" המדורג כבעל ניקוד של 10 אשר נמצא סמוך לריכוזי אוכלוסייה ומבוקר ע"י כ 100 אלף איש בשנה (Price, 1978).

במהלך שנות ה 80 הוסט הדגש המחקרי מהערכת נוף לסיווג נוף. השינוי היה תוצאה, בין היתר, של הבעייתיות שהתעוררה בניסיון ליישם שיטות הערכת נוף. אך יותר מכך, סיווג הנוף נבע מהצורך להגדיר את המאפיינים של האזורים השונים ולא דווקא את איכותם, כבסיס למדיניות תכנון ושימור. זאת אומרת, המאפיינים הייחודיים של הנוף הכפרי הם המעניקים להם את חשיבותם.

המעבר מהערכת נוף לסיווג נוף הובילה למצב שבו מתכננים ואנשי מקצוע בתחום זה של הערכת נוף, פסקו מלהתייחס באופן ישיר לתחלופה שבין התועלות מפיתוח לבין איכות נוף. יציאתם של אנשי המקצוע מהתחום יצרה ריק מסוים, שכן, החלטות מסוג זה נדרשות כל העת. חלל זה למעשה התמלא ע"י היישום של כלכלת סביבה.

### 3. הערך הכלכלי של שינוי בנוף-

הרעיון העומד מאחורי הערך הכלכלי מתייחס למוכנות לשלם (WTP), עבור העלאה בכמות המוצר הציבורי או הפחתה במחיר סחורה אשר קיים עבורה שוק. באותו אופן ניתן להתייחס למושג של מוכנות לקבל (WTA) עבור הפחתה במוצר ציבורי או עלייה במחיר סחורת שוק.

קיימים שני הבדלים בסיסיים בין איכות נוף, כפי שנסקרה בחלק הקודם, לבין הערך הכלכלי של הנוף. ההבדל הראשון הוא שאיכות הנוף מתייחסת



לאטרקטיביות היחסית של נוף בהשוואה לנופים אחרים, מכאן שבהכרח היא מתארת מדרג אורדינלי של הנוף. ערך כלכלי של נוף, לעומת זאת, מתייחס לכמות הסחורות והשירותים שהפרט או קבוצת פרטים מוכנה לתת או לקבל תמורת שינוי בנוף. מכאן שהוא מתאר ערך קרדינלי. ההבדל השני הוא שאיכות נוף מתייחסת למצב סטטי או נתון של הנוף, בעוד שהערך הכלכלי של נוף מתייחס תמיד למצב של שינוי בנוף.

קיימות סיבות רבות לאמוד את ערך הנוף (היקף שימוש, היכרות עם הנוף, קשר ומשמעות רגשיים, אסטטיקה, אסוציאציות היסטוריות וכו'). עם זאת, בבואו להעריך את הנוף, הכלכלן הסביבתי אינו נדרש להתייחס לכל אחד מהמרכיבים שזכרו באופן נפרד. התקפות של הערך הכלכלי כפי שהוא נמדד ע"י הטכניקות של כלכלת סביבה נעוצה בכך שהוא מכמת את הערך הכולל של הנוף על מרכיביו השונים.

### 3. ת. מחקרי ערך נוף חקלאי

התפתחות המחקר בתחום הערכת הנוף החקלאי הואצה מאד בעשור האחרון. בדומה למרבית המחקרים העוסקים בהערכת נוף, גם מחקרי הערכת נוף חקלאי מתבססים על שיטות אומדן כלכליות הנהוגות בכלכלת סביבה, הכוללות בעיקר שיטת הערכה מותנית. כל אחד מן המחקרים המצוינים בטבלה נערך בשיטת ההערכה המותנית לאומדן נוף חקלאי. הערכים המוצגים בטבלה הם טווחי המוכנות לשלם ליחיד עבור שימור או אי פגיעה בנוף החקלאי (במונחי יורו 1996). הבעיה העיקרית בהתייחסות למחקרים אלו היא שנוצר טווח אדיר של הערכות בין המחקרים השונים. הטווח נוצר משתי סיבות עיקריות: 1. המחקרים מתארים משתנים מוסברים ומשתמשים במשתנים מסבירים שונים בתכלית. לדוגמה, היקף השטח של הנוף החקלאי, סוג הנוף החקלאי ואופי השינוי בנוף שונים בין המחקרים. סוג הנחקרים שונה ממחקר למחקר, כאשר בחלקם הם תושבי האזור ובחלקם הם מבקרים. בנוסף אופי התשלום משתנה ( ליחיד או למשק בית, על בסיס חד פעמי או תשלום תקופתי וכו') ועוד משתנים רבים אחרים.

טבלה ח.1: ריכוז ערכי מוכנות לשלם עבור שימור נוף חקלאי מחקרים שונים

שם המקור	השנה	המחקר	טווח WTP
Pruckner	1995	שימור כלל ארצי של הנוף החקלאי באוסטריה- תיירים	2.67-4.47
Drake	1992	שימור כלל ארצי של הנוף החקלאי בשוודיה- תושבים מקומיים	77.42
Stenger & Colson	1996	שימור כלל ארצי של הנוף החקלאי בצרפת- תושבים מקומיים	4.99-77.65
Halstead	1984	מניעת פיתוח עירוני סמוך למגורי הנבדקים- מסצ'וסטס ארה"ב	45.8-233.72
Bergstrom et al.	1985	מניעת פיתוח עירוני- דרום קרולינה ארה"ב- תושבים מקומיים	9.32
Baetman et al.	1992	מניעת הצפה של אזורי חקלאות בבריטניה- מבקרים, מקומיים ותושבי בריטניה	23-160
Willis et al.	1991	שימור של אזורי כפר בבריטניה- תושבים ומבקרים	29
Willis et al.	1993	שימור אזורים המוגדרים רגישים מבחינה סביבתית- בריטניה- מקומיים ומבקרים	2-103
Santos	1997	שימור הנוף החקלאי העכשווי- בריטניה ופורטוגל, מבקרים	47-115
Hanley et al.	1991	שימור נוף חקלאי טיפוסי- בריטניה- מבקרים	11
Campos et al.	1996	שימור צורות עיבוד חקלאי עתיקות- ספרד- מבקרים	37
Hanley et al.	1996	שימור אזורים המוגדרים רגישים מבחינה סביבתית- בריטניה- מקומיים ומבקרים	9-100
Gourlay et al.	1995	שימור אזורים המוגדרים רגישים מבחינה סביבתית- בריטניה- מקומיים	13-21
Bullock et al.	1996	שיפור הנוף ע"י הפחתת האינטנסיביות של העיבוד החקלאי- סקוטלנד- מקומיים ומבקרים	70-84
Beasley et al.	1986	שימור נוף מקומי טיפוסי- אלסקה- מקומיים	76-145