

A landscape photograph showing a green field with a single tree on the left and a power line tower in the distance. The sky is overcast with grey clouds. The text is overlaid on the upper half of the image.

# יישום והטמעה של חקלאות משמרת בישראל 2019

אלון מאור  
מנהל תחום תכנון פיזי וחקלאות משמרת

## התפתחות ערוצונים בשדה פלחה – קיבוץ דליה

הסיפור מתחיל למעשה כאן בקיבוץ דליה.....





יורם שטיינברג, אשר אייזנקוט, יורם טורציון, רמי זיידנברג, רפי פרץ (ז"ל)

בעיית סחף קרקע משטחי ועליה באבנוניות בחלקה



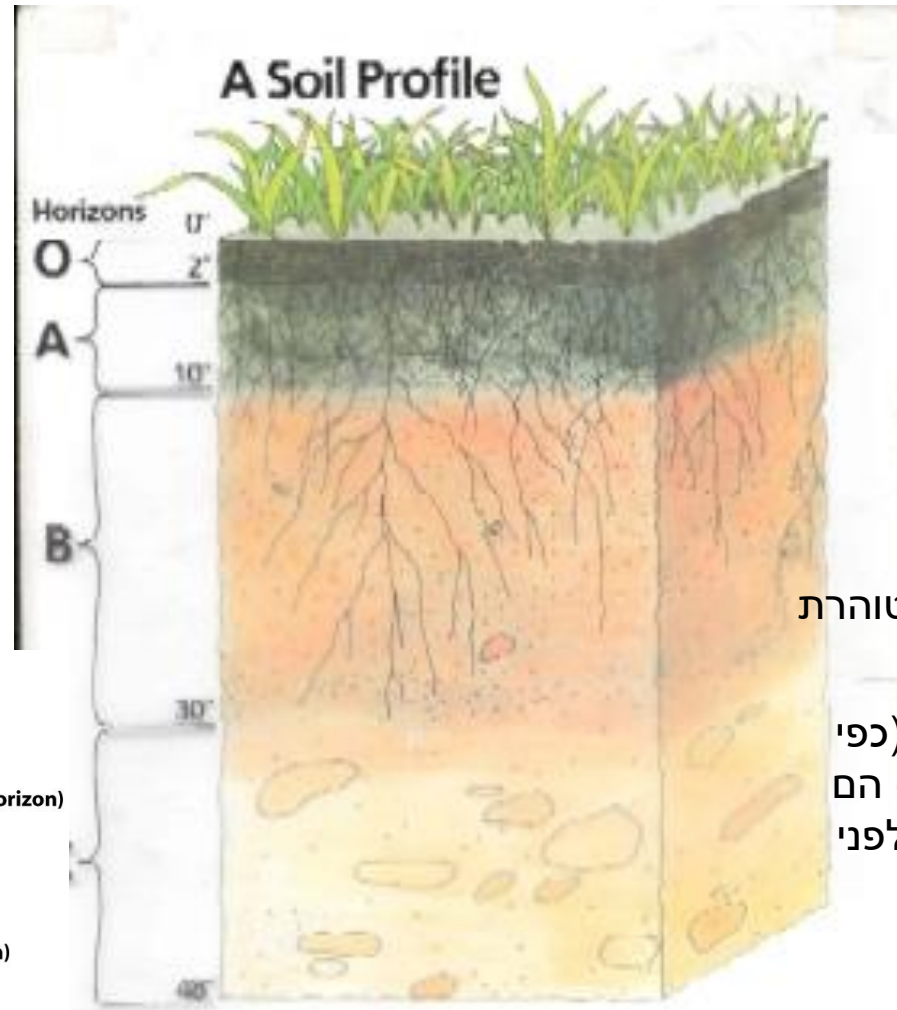
- 
- 1998 – תחילת ניסויים באי פליחה על המזרעה מהנגב המערבי.  
1999 – מזרעת אי פליחה ראשונה – Jhon Deere בקיבוץ דליה.  
2002 – הבנת חשיבות הוספת חומר אורגני בממשק עיבוד משמר, יחד עם צורך בעיבוד במהלך המחזור.  
2003 – הגדלת מגוון המזרעות הזמינות בהתאם לצרכים המקומיים- קול קורא ראשון לתמיכה בכלי מיכון עיבוד משמר.  
2006 – שני אירועי שטפון ונזקי טבע גדולים בתחום המחוז. אפריל 2006 – ואדי ערה, אוקטובר 2006 – חרוד.  
2007 – קול קורא ראשון בנושא עיבוד משמר.



הקרקה היא גוף חי ודינמי המתפתח בתהליכי טבע שונים ממצב בראשיתי של חומר האם.

גוף זה מתאים את עצמו לתנאי הסובב המשתנים ללא הרף.

בכל שלב התפתחותה משקפת הקרקע את התכונות המהוות תוצאה של כל הגורמים שפעלו בשעת תהליך ההיווצרות - הפדוגנזה.



## פרופיל קרקע אופייני

פרופיל הקרקע מתחלק לשלשה אופקים דיאגנוסטיים:

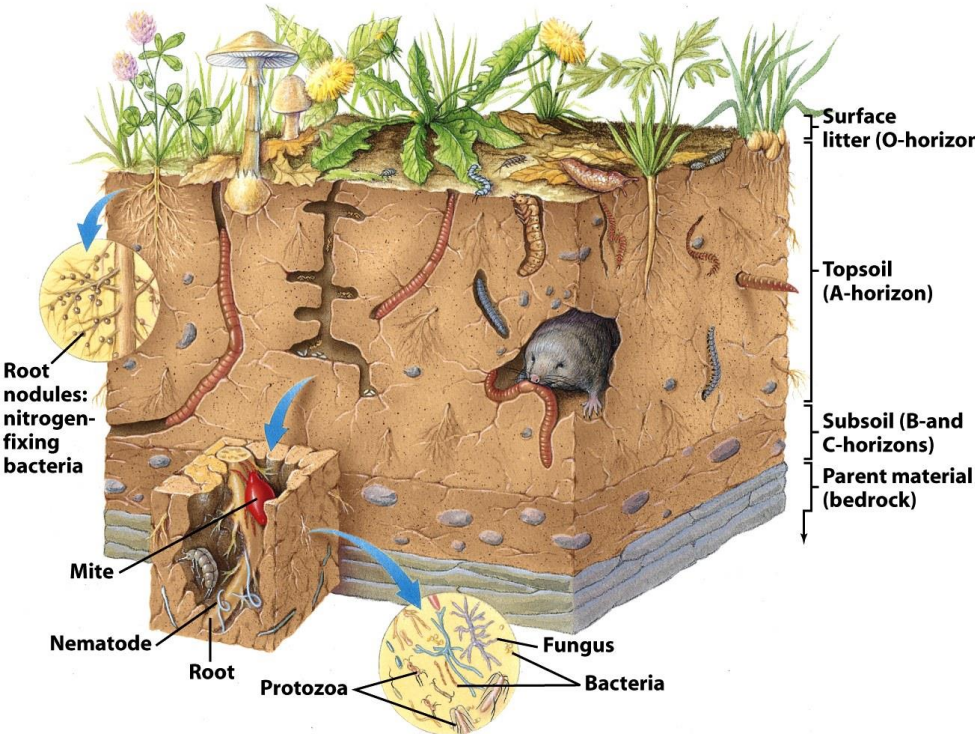
אופק A - אופק שטיפה

אופק B - אופק צבירה

אופק C - אופק מעבר לסלע אב

אופק O - לעיתים מציינים אופק שהוא על טוהרת החומר האורגני.

התכונות של האופקים השונים, וכן עובייהם (כפי שבאים לידי ביטוי במורפולוגיה של הקרקע) הם תוצר של הגומלין בין התשומות המשתנות לפני השטח והתהליכים יוצרי הקרקע.



מתוך: <http://houzi.org/horizons.html>

# שימור קרקע

שימור קרקע – גישה מרחבית המיישמת שיטות  
אגרו-טכניות והנדסיות שונות אשר מטרתן **מצמצום\מניעת**  
**דלדול הקרקע** בשטחים בהם מתקיימת פעילות אדם.

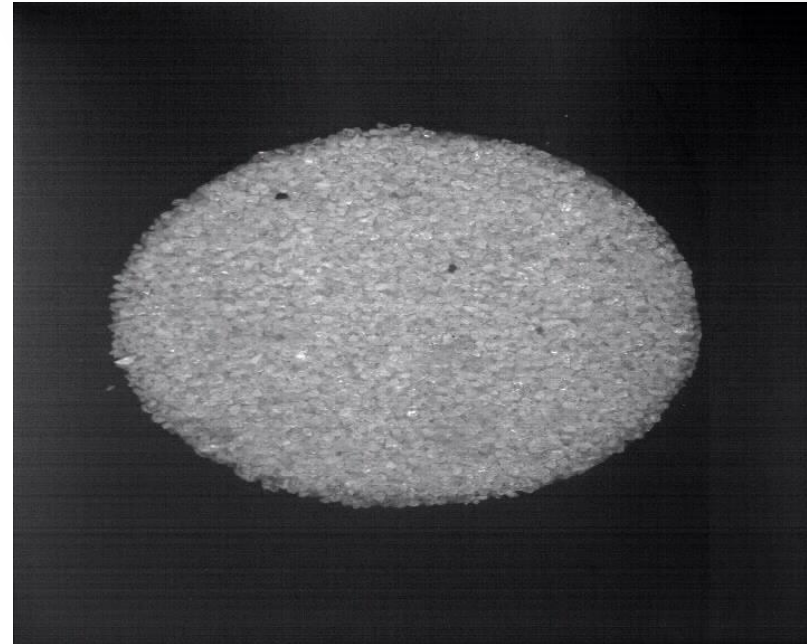
**דלדול הקרקע** - היא ירידה בפוטנציאל פוריות הקרקע כתוצאה  
מסחיפה, המלחה, זיהום, הפחתה במינרלים הזמינים  
ועודף רטיבות.

אומדנים שונים מעריכים כי בכל שנה ישנו איבוד קרקע של כ-75 מיליארד טונות היוצא  
מהמערכות האקולוגיות השונות !



## מכת טיפות הגשם (Splash erosion)

כתוצאה מפגיעת טיפת הגשם נוצרים שינויים במקום הפגיעה הכוללים: פירוק תלכידים; נתז חלקיקי קרקע; דחיסה והידוק של חלקיקים; והקטנת נקבוביות פני הקרקע ויצירת קרום.



# קצבי סחיפת קרקע שנמדדו בארץ

קרקע חמרה  
פרדס בני דרור  
4-7 מ"מ בשנה



קרקע גרומסול  
עמק חרוד  
3.8 מ"מ ארבע ימים



קרקע רנדזינה כהה  
רמות מנשה, 20  
ס"מ ב- 50 שנים  
4 מ"מ בשנה



# אז מה עושים ?

שומרים!

על שני עקרונות בסיסיים

1. שיפור קליטת טיפות הגשם במקום נפילתן.

ע"י פעולות אגרונומיות !

2. הובלת המים העודפים באנרגיה מופחתת דרך מוצאים

מסודרים ושמירה על כמויות סחף קטנות ככל הניתן.

ע"י פעולות הנדסיות !

# חשיבות הכיסוי הצמחי.

שבירת עוצמת הטיפה ושמירה על תלכידי האדמה.



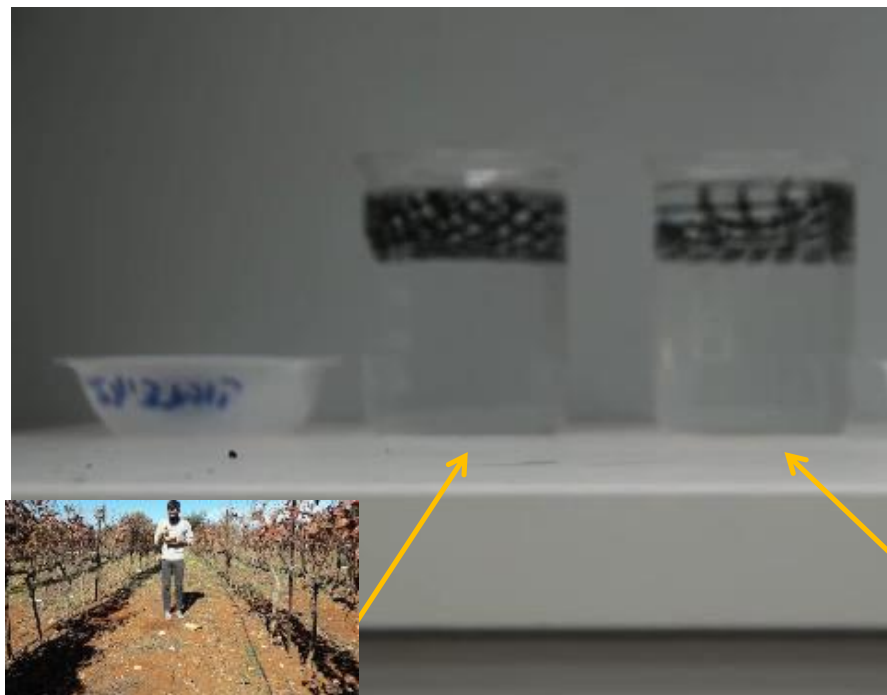
חומר אורגני

כיסוי צמחי

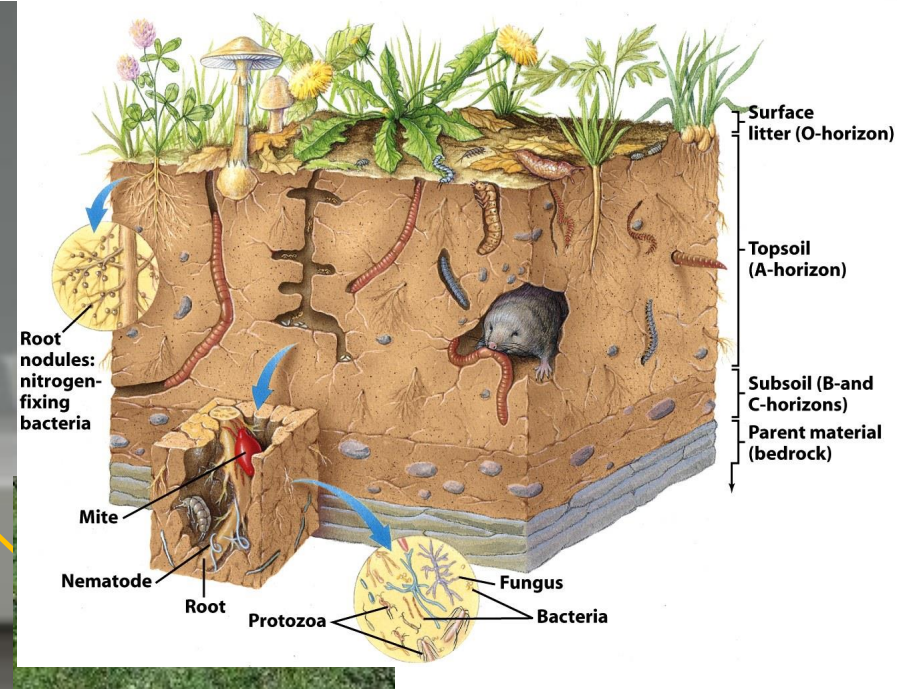
חפוס קרקע

# ניסוי התפרקות והתפוררות (slaking) בקרקע טרה רוסה

נערך ע"י ד"ר גיל אשל



תליד קרקע מכרם בספסופה  
מעובד בממשק קונבנציונאלי



תליד קרקע מכרם בצבעון  
מעובד בחיפוי צמחי מלא משנת 2006

# פעולות אגרונומיות- עיבוד משמר\חקלאות משמרת

העקרונות המנחים את הממשק הם הפחתת מספר העיבודים למינימום והגדלת השטח המחופה בצמחייה לאורך כל השנה.

## התועלות ממשק עיבוד משמר קרקע

- שיפור מבנה הקרקע
- הגדלת תכולת החומר האורגני בקרקע
- הגדלת אוגר המים בקרקע
- הקטנת אובדן מי הגשמים כנגר
- הקטנת סחיפת קרקע ע"י מים ורוח
- חסכון בהוצאות בעקבות צמצום העיבודים
- הקטנת פלטות גזי החממה

היה מקובל שחקלאי טוב הוא כזה  
שחלקתו נראית כמו בית מרקחת



חקלאי טוב הוא כזה שחלקתו  
מתפקדת כמו גינה פורחת





הפחתת עיבודים- מחזור גידולים בו שנים באי  
פליחה וכולל פליחה של פעם במחזור (כולל זיבול  
ועיבוד יסוד פעם בשלוש שנים או חריש).



עיבוד אחד (קלטור לפני זריעה) כל שנה.

להודות זכרת?

# יישום והטמעה של חקלאות משמרת בישראל 2019

# חקלאות משמרת

## Conservation Agriculture principles

Conservation Agriculture is based on three main principles adapted to reflect local conditions and needs:



**1 Minimum mechanical soil disturbance:** Minimum soil disturbance refers to low disturbance no-tillage and direct seeding. The disturbed area must be less than 15 cm wide or less than 25% of the cropped area (whichever is lower). There should be no periodic tillage that disturbs a greater area than the aforementioned limits. Strip tillage is allowed if the disturbed area is less than the set limits.



**2 Permanent soil organic cover:** Three categories are distinguished: 30-60%, >60-90% and >90% ground cover, measured immediately after the direct seeding operation. Area with less than 30% cover is not considered as CA.



**3 Species diversification:** Rotation/association should involve at least 3 different crops. However, repetitive wheat, maize, or rice cropping is not an exclusion factor for the purpose of this data collection, but rotation/association is recorded where practiced.

## עקרונות חקלאות משמרת

חקלאות משמרת מבוססת על שלושה עקרונות המותאמים על מנת לשקף תנאים וצורך מקומי:

**הפרה מכנית מינימלית של הקרקע:** זה כולל אי פליחה או מינימום עיבודים, זריעה ישירה (באפס עיבוד). האזור המופר צריך להיות פחות מרוחב של 15 ס"מ או פחות מ 25% של אזור הגידול (הנמוך ביניהם). אמור לא להיות עיבוד עיתי המפר את הקרקע מעבר למצוין מעלה. עיבוד בפסים אפשרי רק אם מפר פחות מהגבלות שצוינו.

**חיפוי קרקע צמחי (אורגני) קבוע:** הוגדרו שלוש קטגוריות: 30-60%, 60-90% ו- >90% כיסוי, אשר נמדדים מיד לאחר זריעה ישירה. **כיסוי של פחות מ 30% לא נחשב חקלאות משמרת.**

**גיוון מינים:** מחזור הגידולים צריך לכלול לפחות שלושה גידולים שונים. אך גידול חוזר של חיטה, תירס או אורז אינו סיבה לאי הכללה בחקלאות משמרת. יש לציין היכן מחזור גידולים מתקיים.

<b>איזה סוג של כיסוי מבין האפשרויות המתוארות מתבצע בחלקה?</b> <b>כיסוי -</b>	<b>איזה מבין האפשרויות הבאות מתארת בצורה הטובה ביותר את שיטת העיבוד בחלקה ?</b> <b>עיבודים -</b>	<b>מהו סוג הגידול בחלקה ?</b>
1. חיפוי צמחי מלא 2. כיבוש ישיר ללא גיבוב או 30% כיסוי לפחות 3. גיבוב אחד והשארית שלפיים 4. ללא חיפוי צמחי או רעייה חיפוי צמחי = היקף החיפוי סביב פעולת הזריעה	1. אי פליחה רציף - (זריעה ללא עיבוד מקדים). 2. מינימום עיבוד- מחזור גידולים בו שנים באי פליחה וכולל פליחה של פעם במחזור (כולל זיבול ועיבוד יסוד# פעם בשלוש שנים או חריש). 3. עיבוד אחד (קלטור לפני זריעה) כל שנה. 4. עיבוד קונבנציונאלי, דיסק ללא זיבול או עיבודי יסוד#. # עיבוד יסוד= משתת, חריש, דיסק כבד עד 25 ס"מ	1. פלחה (בעל) (גידולי שדה שאינם מושקים, למעט השקיות עזר בתשתית זמנית)
1. חיפוי צמחי מלא. 2. חיפוי צמחי חלקי. או: גיבוב אחד בשנות הבעל 3. זריעה לשלפיים 4. ללא חיפוי צמחי. חיפוי צמחי = היקף החיפוי סביב פעולת הזריעה	1. אי פליחה רציף - (זריעה ללא עיבוד מקדים). 2. פתיחת ערוגות על שטח בעיבוד יסוד# ללא החלקה כולל עיבוד בפסים קבועים או: מחזור שרוב שנותיו פלחה באי פליחה ומיעוטן שלחין בעבוד מלא. 3. פתיחת ערוגות על משתת, חריש ללא החלקה (שטח עם רגבים במהלך החורף) 4. עיבוד קונבנציונאלי, עיבודי יסוד#. # עיבוד יסוד=, חריש, דיסק כבד עד 25 ס"מ ולאחריהן עיבוד משני	1. שלחין (כל סוגי הגידולים המושקים: ירקות, גידולי שדה, בתשתית קבועה)
1. חיפוי צמחי* מלא. 2. חיפוי צמחי* חלקי עם זריעה. 3. חיפוי צמחי* חלקי ללא זריעה. 4. ללא חיפוי צמחי*. *חיפוי צמחי עשבוני שגדל בקרקע המטע (אוקטובר – למרץ)	1. ניהול עשבייה מלא: בין השורות – כיסוח, בשורת העצים - שימוש קוטל עשבים או כיסוח מתחת שורת העצים לאחר עונת הגשמים. 2. ניהול עשבייה – בין השורות- כיסוח. בשורת העצים, שימוש קוטל עשבים (קוטל מגע או מונע הצצה) לפני עונת הגשמים (קרקע חשופה מתחת שורת העצים). 3. הדברה כימית מלאה בלבד. 4. ניהול עשבייה בעיבודים והדברה כימית.	1. מטעים ירוקי עד
1. חיפוי צמחי* מלא. 2. חיפוי צמחי* חלקי עם זריעה. 3. חיפוי צמחי* חלקי ללא זריעה. 4. ללא חיפוי צמחי*. *חיפוי צמחי עשבוני שגדל בקרקע המטע (אוקטובר – למרץ)	1. ניהול עשבייה מלא: בין השורות – כיסוח, בשורת העצים - שימוש קוטל עשבים או כיסוח מתחת שורת העצים לאחר עונת הגשמים. 2. ניהול עשבייה – בין השורות- כיסוח. בשורת העצים, שימוש קוטל עשבים (קוטל מגע או מונע הצצה) לפני עונת הגשמים (קרקע חשופה מתחת שורת העצים). 3. הדברה כימית מלאה בלבד. 4. ניהול עשבייה בעיבודים והדברה כימית.	4. מטעים נשירים

2. ניהול עשבייה – בין השורות- כיסוח. בשורת  
העצים, שימוש קוטל עשבים מלא.



# מטעים

1. ניהול עשבייה מלא



4. ניהול עשבייה בעיבודים והדברה כימית.



3. הדברה כימית מלאה בלבד



06.03.2017

2. ניהול עשבייה – בין השורות- כיסוח.  
בשורת העצים, שימוש קוטל עשבים מלא.

גם זה נכלל בקטגוריה כיסוי חלקי....



2. מינימום עיבוד- מחזור גידולים בו שנים באי פליחה וכולל פליחה של פעם במחזור (כולל זיבול ועיבוד יסוד פעם בשלוש שנים או חריש).

08.12.2013

1. אי פליחה רציף - (זריעה ללא עיבוד מקדים).



4. עיבוד קונבנציונאלי, עיבודי יסוד

3. עיבוד אחד (קלטור לפני זריעה) כל שנה.



# שלחין

1. אי פליחה רציף - (זריעה ללא עיבוד מקדים).

?



2. פתיחת ערוגות על שטח בעיבוד יסוד ללא החלקה כולל עיבוד בפסים קבועים או: מחזור שרוב שנותיו פלחה באי פליחה ומיעוטן שלחין בעבוד מלא.



4. עיבוד קונבנציונאלי, עיבודי יסוד



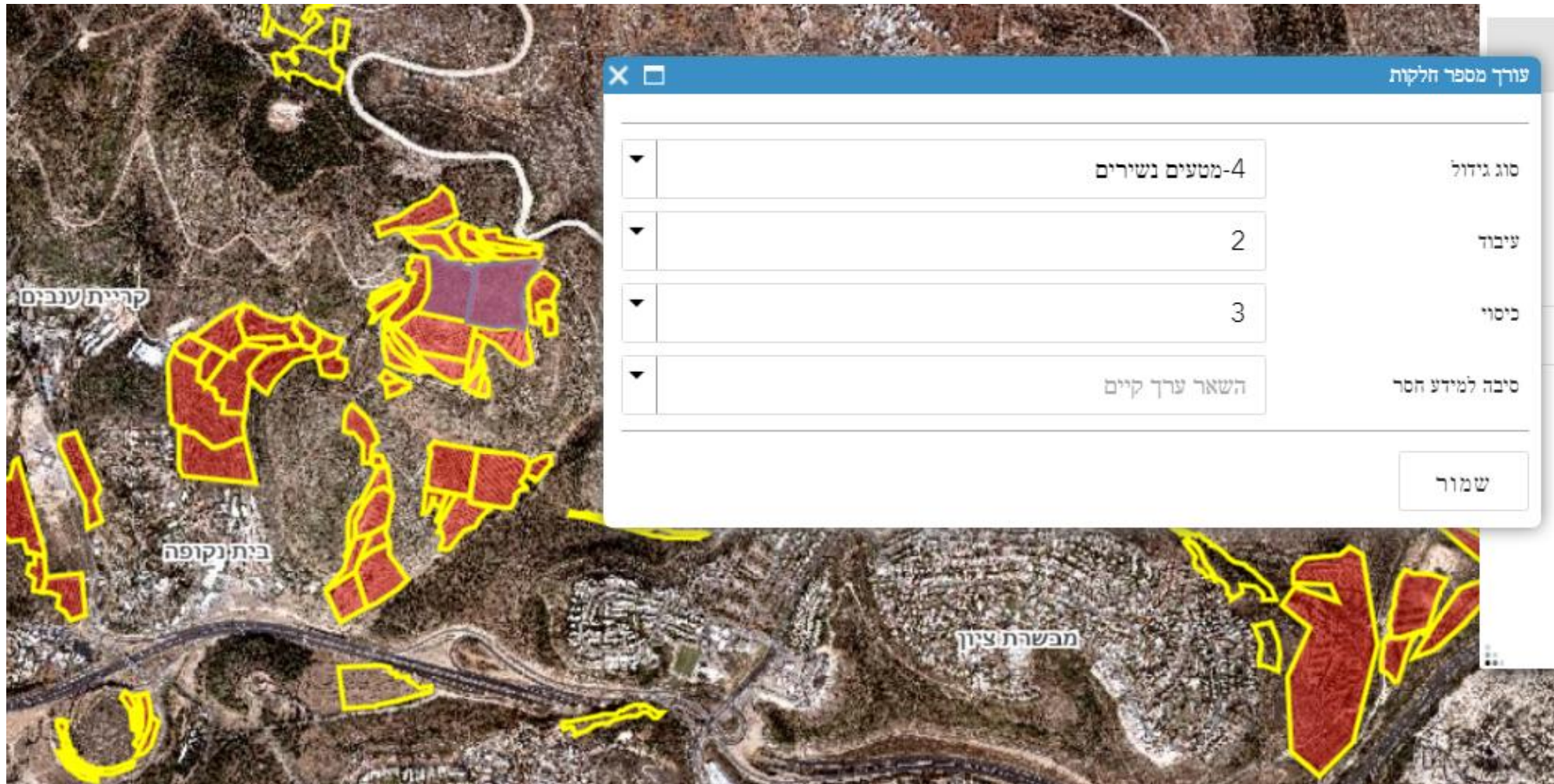
3. פתיחת ערוגות על משתת, חריש ללא החלקה (שטח עם רגבים במהלך החורף)

18.02.2009



# שיטות

2. בניית יישום אינטרנטי להקלדת נתונים



# שיטות

3. בניית בסיס מידע:



# תוצאות

## 1. תיאור כללי של השטחים שמופו

מחוז	דונם במיפוי	אחוז השטח מסך שטח המיפוי הכולל	סך השטח הארצי - החקלאי הפתוח - דונם	אחוז השטח שמופה מסך השטח החקלאי במחוז
גליל גולן	207,470	14%	583,667	35%
מרכז	129,349	9%	369,437	35%
נגב	612,483	41%	1,578,371	39%
עמקים	424,383	28%	955,730	44%
שפלה והר	128,848	9%	395,874	33%
סה"כ	1,502,533	100%	3,883,079	39%

התפלגות שטחים ארצית בדונם

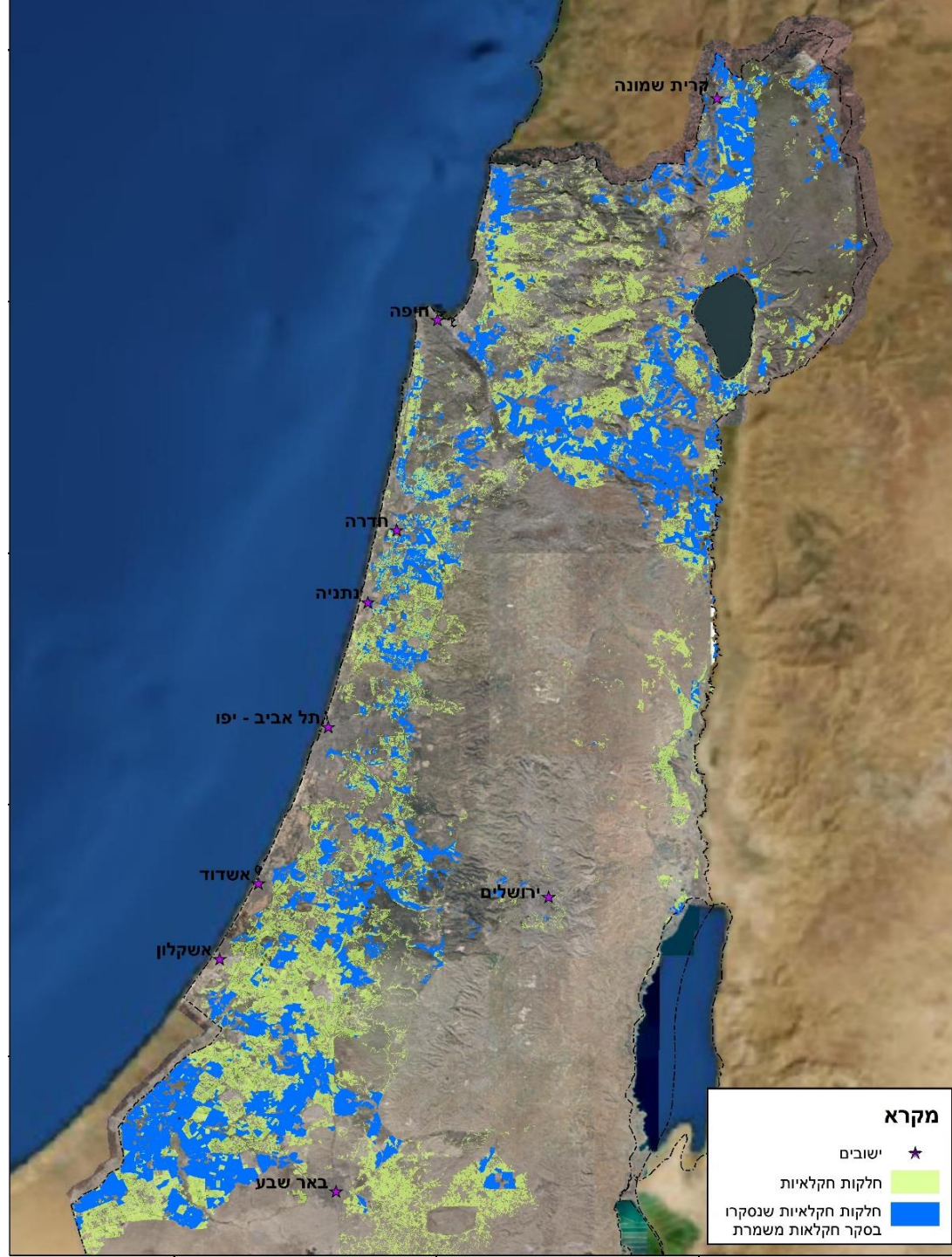
גד"ש וירקות בשטח פתוח	הדרים	מטעים	סה"כ	
213,518	20,660	349,489	583,667	גליל גולן
177,820	62,422	129,228	369,469	מרכז
1,355,125	74,599	148,648	1,578,371	נגב
699,681	22,023	234,026	955,730	עמקים
267,003	29,834	99,037	395,874	שפלה והר
2,713,147	209,537	960,428	3,883,112	סה"כ

התפלגות השטחים במיפוי בדונם

גד"ש וירקות בשטח פתוח	הדרים	מטעים	סה"כ	
78,724	6,995	107,792	193,511	גליל גולן
62,195	26,844	34,644	123,683	מרכז
548,990	10,868	35,600	595,458	נגב
340,157	8,231	64,523	412,911	עמקים
98,311	5,629	22,552	126,492	שפלה והר
1,128,378	58,567	265,111	1,452,055	סה"כ

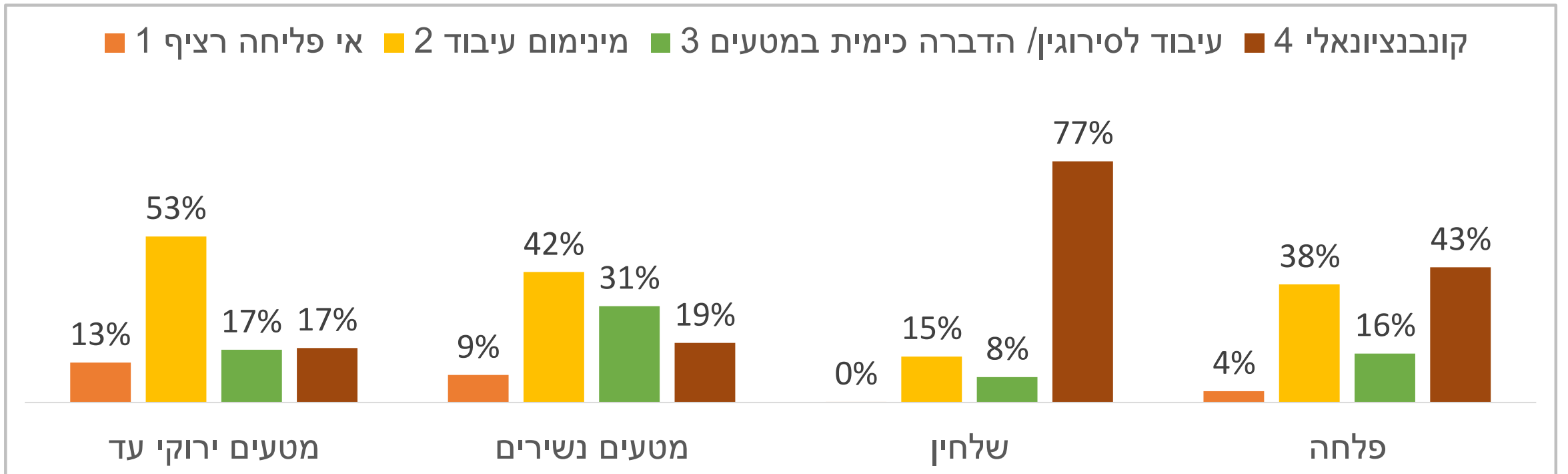
	מטעים	הדרים	גד"ש וירקות בשטח פתוח		
100%	60%	4%	37%	גליל גולן	ארצי
	56%	4%	41%		מיפוי
100%	35%	17%	48%	מרכז	ארצי
	28%	22%	50%		מיפוי
100%	9%	5%	86%	נגב	ארצי
	6%	2%	92%		מיפוי
100%	24%	2%	73%	עמקים	ארצי
	16%	2%	82%		מיפוי
100%	25%	8%	67%	שפלה והר	ארצי
	18%	4%	78%		מיפוי

# חלקות סקר חקלאות משמרת מתוך כלל חלקות החקלאות בישראל



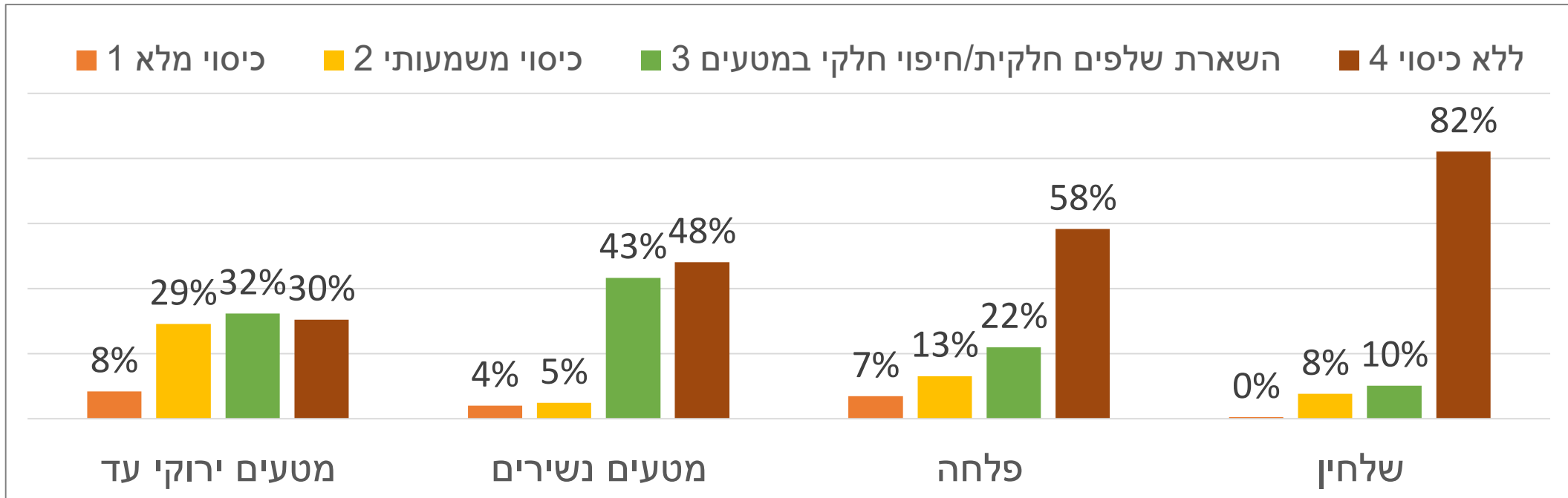
# מידת העיבוד לפי סוג הגידול

סה"כ	1. אי פליחה רציף	2. מינימום עיבוד	3. עיבוד לסירוגין	4. קונבנציונאלי	סה"כ
239,701	30,568	127,088	40,344	41,701	מטעים ירוקי עד
146,622	12,802	60,946	45,064	27,810	מטעים נשירים
833,296	1,563	122,256	67,683	641,793	שלחין
273,569	9,892	102,975	42,740	117,962	פלחה
1,493,188	54,825	413,265	195,832	829,266	סה"כ



# מידת הכיסוי לפי סוג הגידול

סה"כ	.4 ללא כיסוי	.3 השארית שלפיהם חלקית/ חיפוי חלקי במטעים	.2 כיסוי משמעותי	.1 כיסוי מלא	
239,654	72,782	77,274	69,643	19,955	מטעים ירוקי עד
146,622	70,390	63,457	7,021	5,753	מטעים נשירים
273,065	158,908	59,870	35,689	18,598	פלחה
832,986	683,117	83,955	62,685	3,229	שלחין
1,492,327	985,198	284,557	175,038	47,534	סה"כ



# ציון משולב

פלחה	1 - כיסוי מלא	2 - כיסוי משמעותי	3 - השארת שלפים חלקית	4 - ללא כיסוי
1 - אי פליחה רציף	א	ב	ג	ו
2 - מינימום עיבוד	ב	ב	ג	ד
3 - עיבוד מופחת	ו	ב	ג	ה
4 - עיבוד קונבנציונאלי	ו	ו	ו	ה
שלחין	1 - כיסוי מלא	2 - כיסוי משמעותי	3 - השארת שלפים חלקית	4 - ללא כיסוי
1 - אי פליחה רציף	א	ב	ב	ו
2 - מינימום עיבוד	ו	ב	ג	ד
3 - עיבוד מופחת	ו	ב	ג	ד
4 - עיבוד קונבנציונאלי	ו	ו	ה	ה

א = מיטבי, ב = גבוהה, ג = בינונית, ד = נמוכה, ה = ללא, ו = טעות

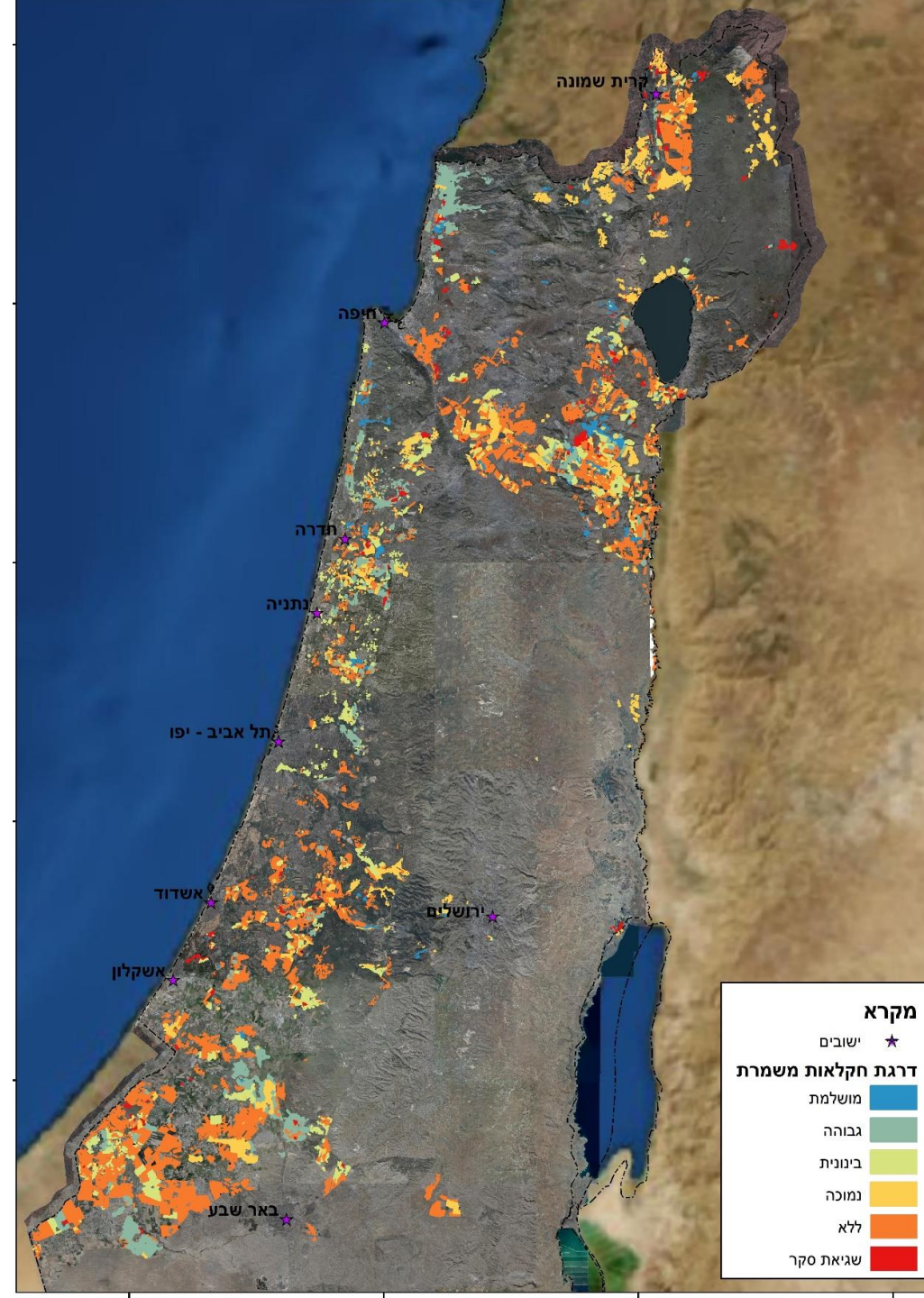
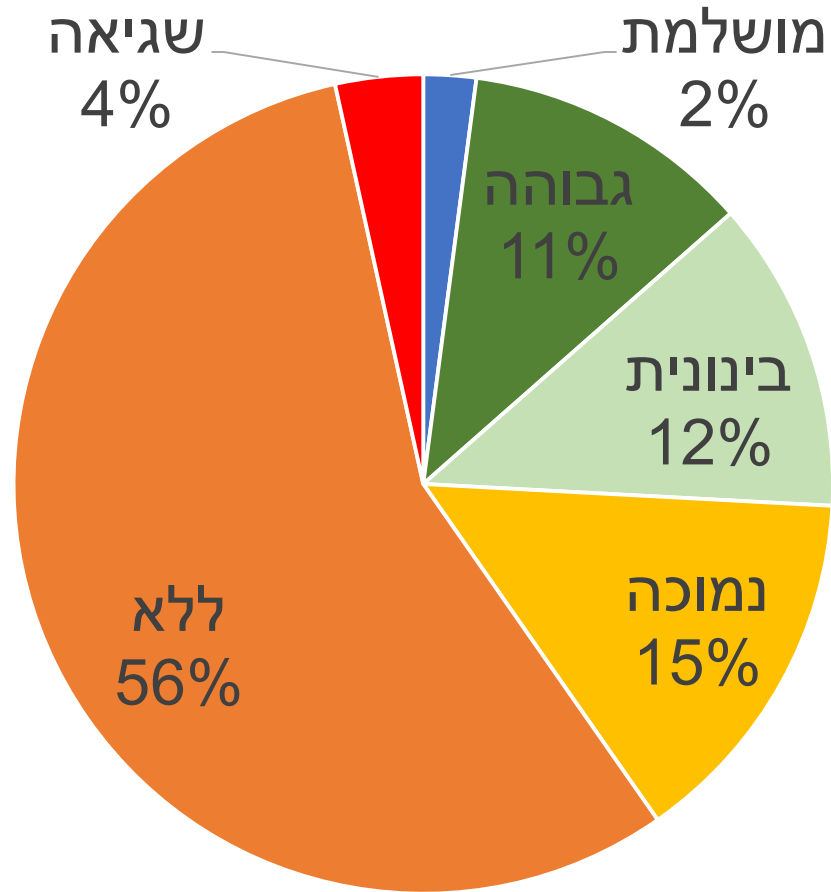


# ציון משולב - המשך

מטעים ירוקי עד	1 - כיסוי מלא	2 - כיסוי משמעותי	3 - השארת שלפים חלקית	4 - ללא כיסוי
1 - אי פליחה רציף	א	ו	ו	ו
2 - מינימום עיבוד	ו	ב	ג	ו
3 - עיבוד מופחת	ו	ו	ו	ד
4 - עיבוד קונבנציונאלי	ו	ו	ו	ה
מטעים נשירים	1 - כיסוי מלא	2 - כיסוי משמעותי	3 - השארת שלפים חלקית	4 - ללא כיסוי
1 - אי פליחה רציף	א	ו	ו	ו
2 - מינימום עיבוד	ו	ג	ד	ו
3 - עיבוד מופחת	ו	ו	ו	ד
4 - עיבוד קונבנציונאלי	ו	ו	ו	ה

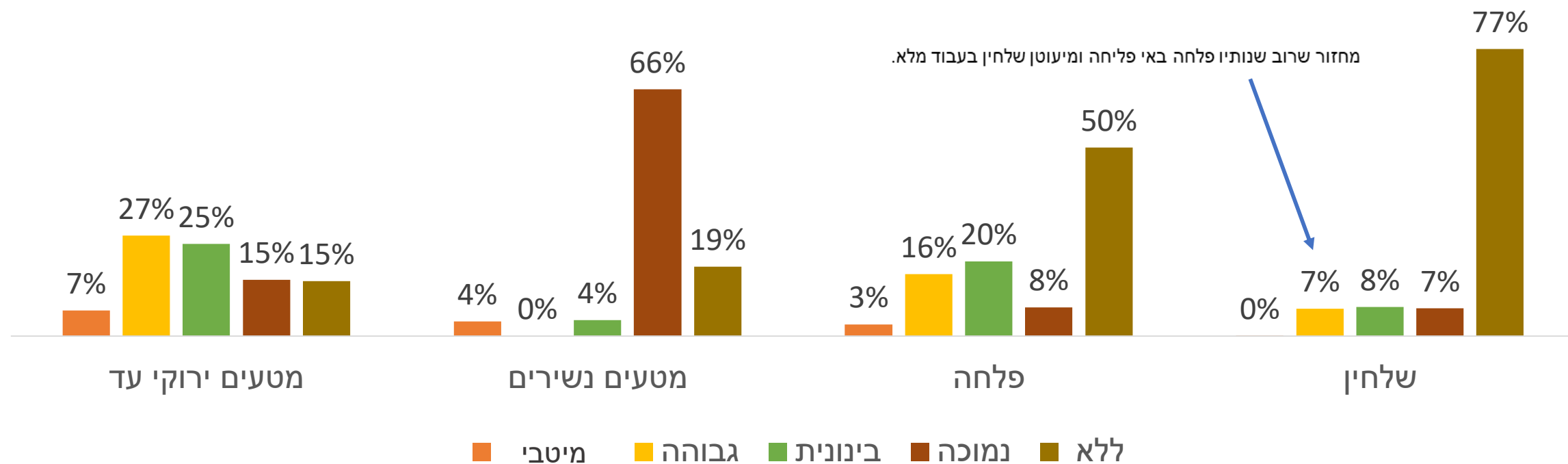
א = מיטבי, ב = גבוהה, ג = בינונית, ד = נמוכה, ה = ללא, ו = טעות

# ציון משולב של מידת היישום של החקלאות המשמרת



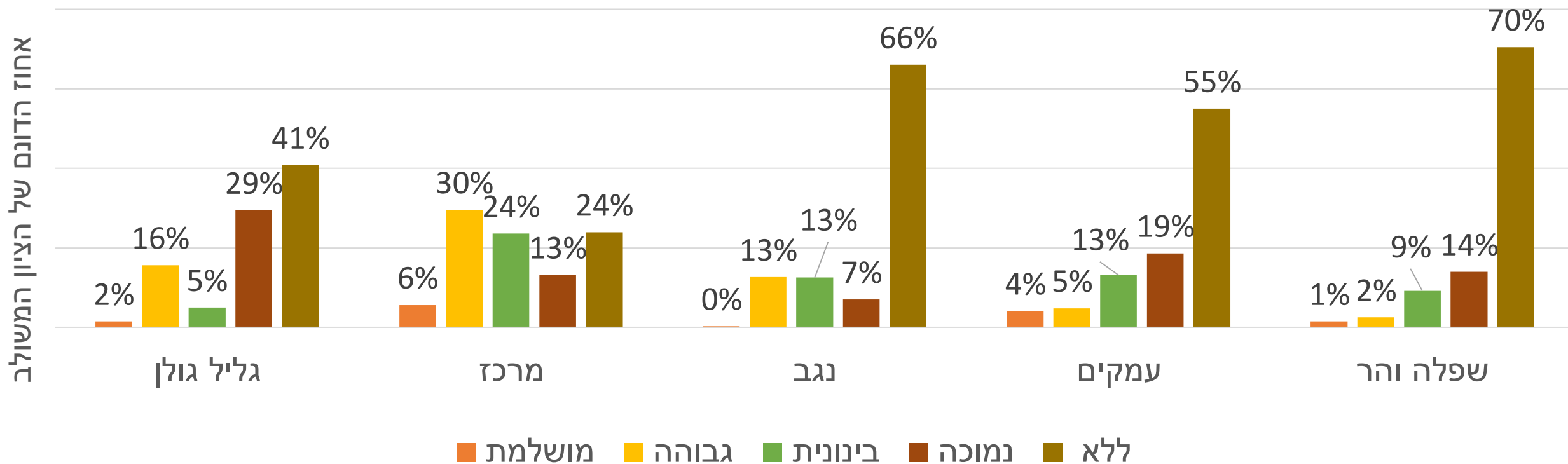
# ציון משולב של מידת היישום של החקלאות המשמרת – לפי סוג גידול

סה"כ	שגיאה	ללא	נמוכה	בינונית	גבוהה	מיטבי	
239,654	28,836	35,295	35,950	58,872	64,337	16,363	מטעים ירוקי עד
146,622	10,887	27,249	96,590	6,168		5,728	מטעים נשירים
273,065	6,361	137,603	21,037	54,445	45,049	8,570	פלחה
832,986	5,524	639,141	62,109	64,616	61,239	357	שלחין
1,492,327	51,608	839,288	215,687	184,101	170,625	31,018	סה"כ



# ציון משולב של מידת היישום של החקלאות המשמרת – לפי מחוז

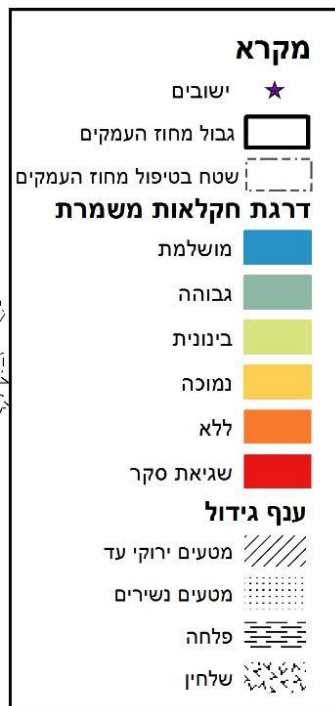
סה"כ	שגיאה	ללא	נמוכה	בינונית	גבוהה	מושלמת	
203,064	15,551	82,839	59,769	10,097	31,756	3,051	גליל גולן
129,340	5,346	30,957	17,054	30,488	38,217	7,278	מרכז
611,979	9,463	404,081	42,880	76,644	77,356	1,556	נגב
419,096	18,137	230,614	78,012	55,032	20,094	17,205	עמקים
128,848	3,110	90,797	17,972	11,840	3,202	1,927	שפלה והר
1,492,327	51,608	839,288	215,687	184,101	170,625	31,018	סה"כ



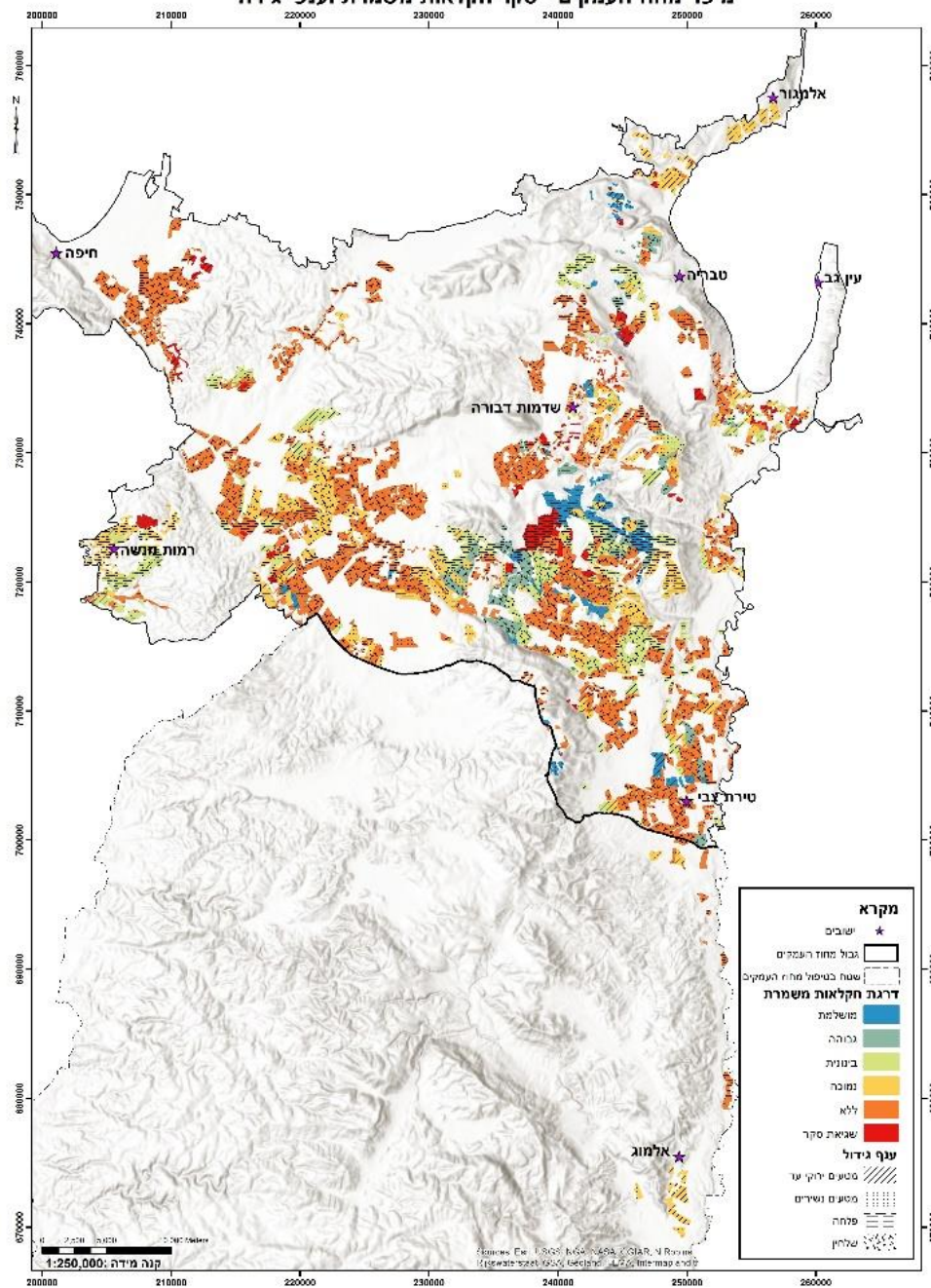
# מחוז העמקים

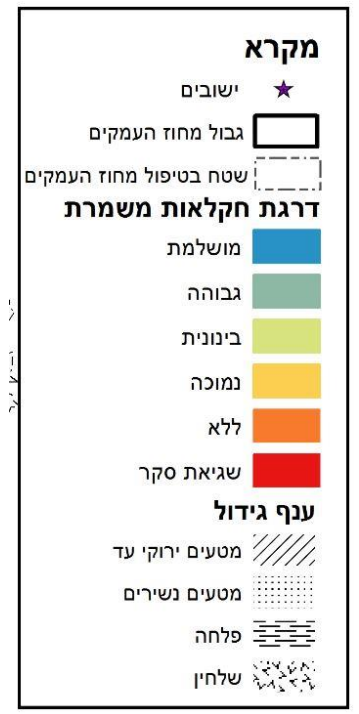
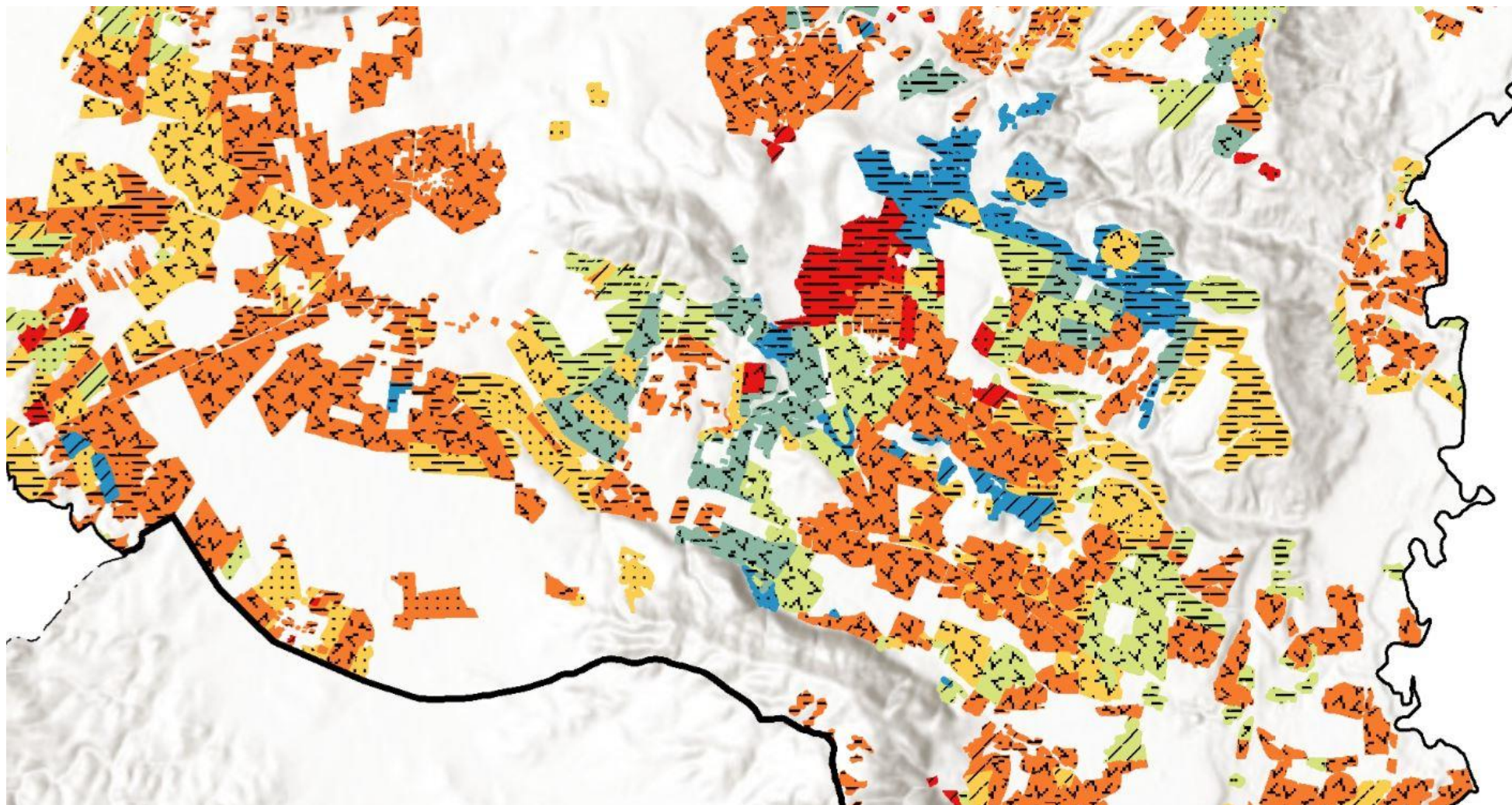
Grand Total	5 ללא	4 נמוך	3 בינוני	2 גבוה	1 מיטבי	Row Labels
48,382	10,085	18,842	13,504	504	5,447	מטעים ירוקי עד
23,184	5,530	12,091	2,382		3,181	מטעים נשירים
103,385	44,422	20,619	23,775	14,169	400	פלחה
226,008	170,577	26,460	15,372	13,591	7	שלחין
400,959	230,614	78,012	55,032	20,094	17,205	Grand Total

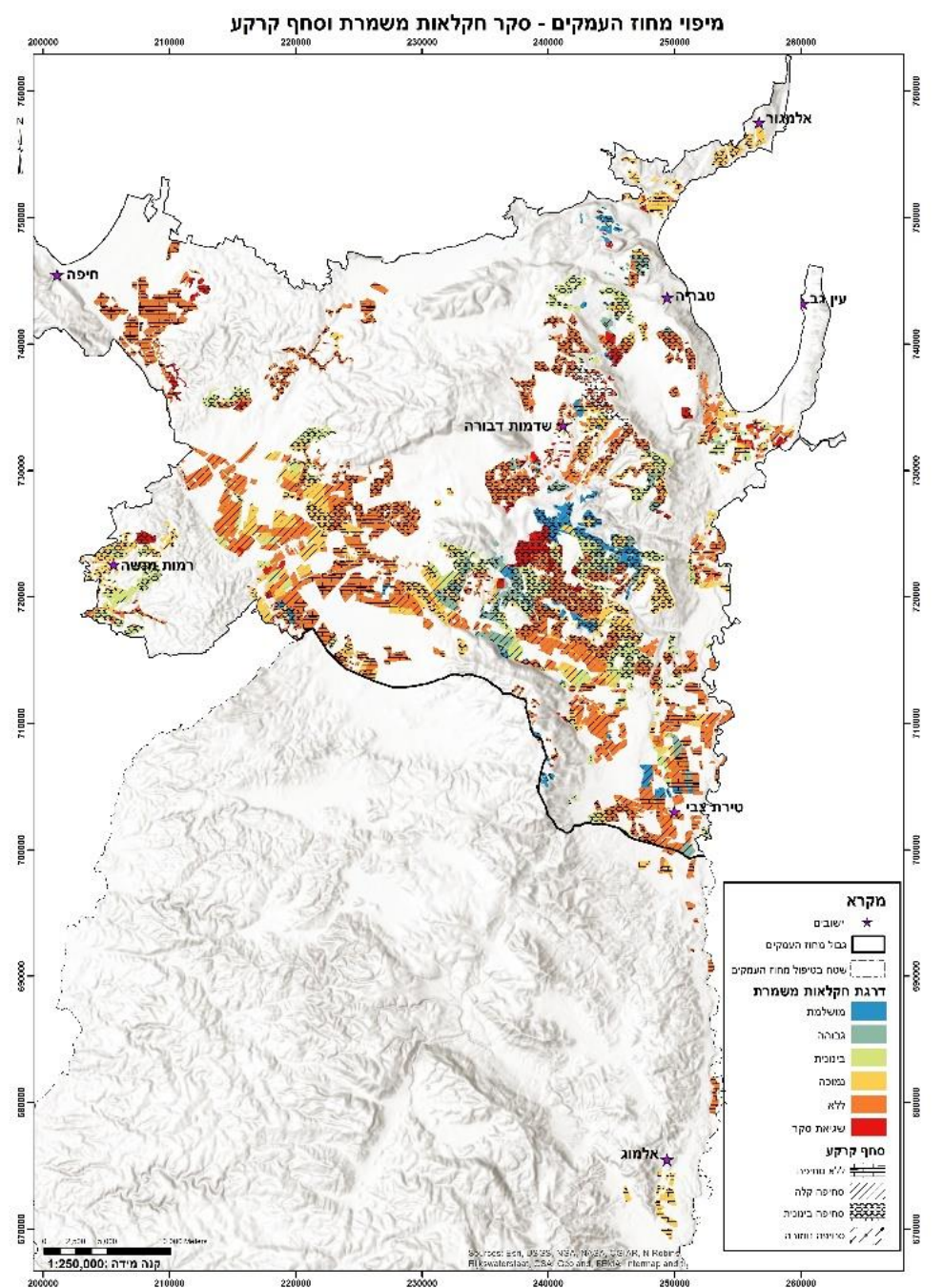
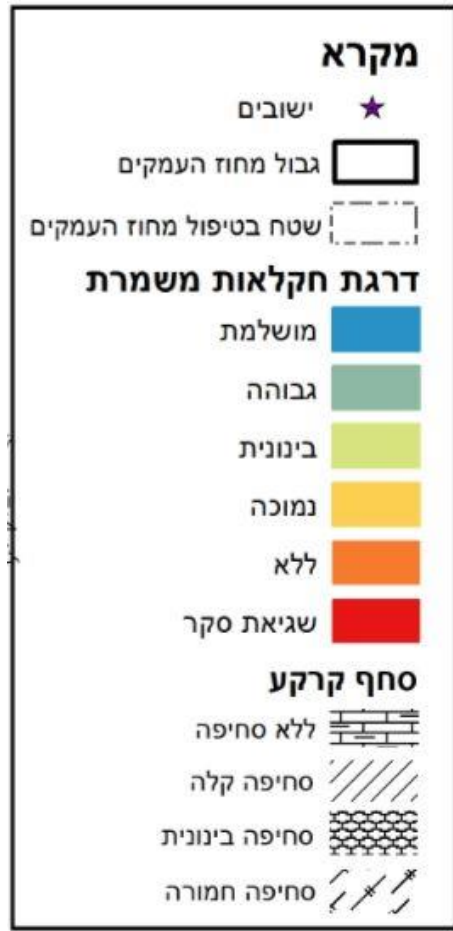
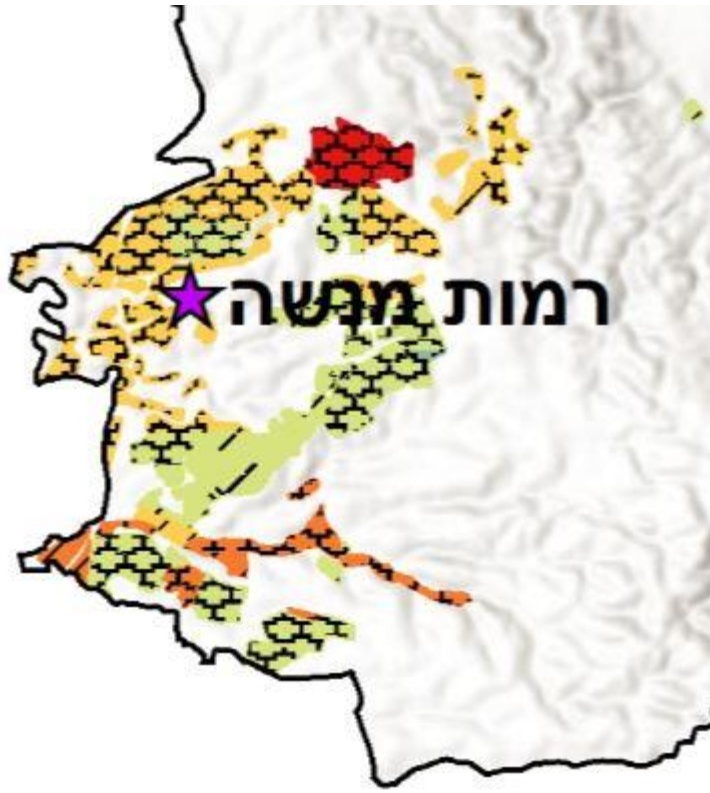
Grand Total	5 ללא	4 נמוך	3 בינוני	2 גבוה	1 מיטבי	Row Labels
100.00%	20.84%	38.94%	27.91%	1.04%	11.26%	מטעים ירוקי עד
100.00%	23.85%	52.15%	10.27%	0.00%	13.72%	מטעים נשירים
100.00%	42.97%	19.94%	23.00%	13.7%	0.00%	פלחה
100.00%	75.47%	11.71%	6.80%	6.01%	0.00%	שלחין
100.00%	57.52%	19.46%	13.73%	5.01%	4.29%	Grand Total



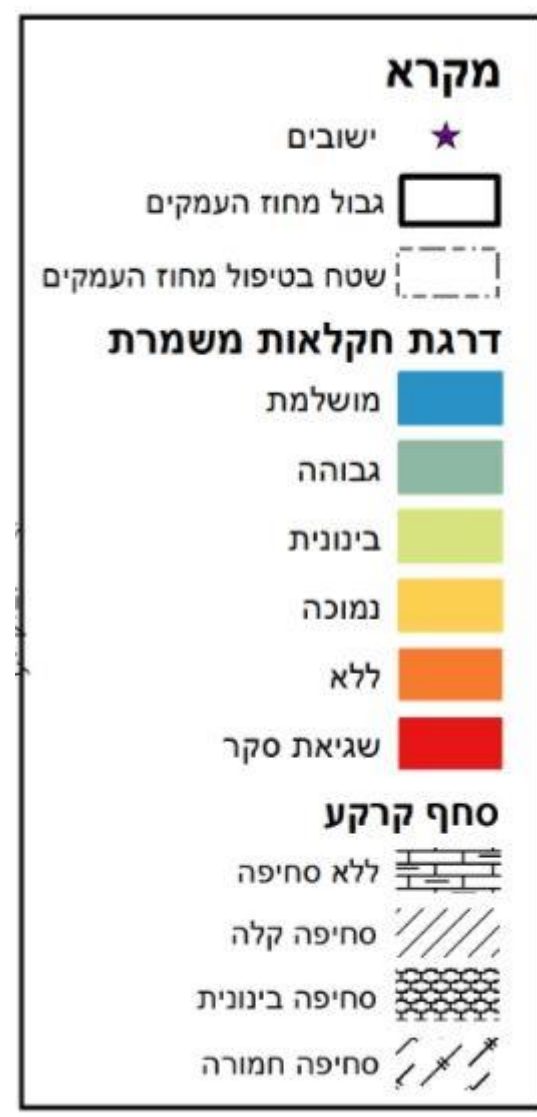
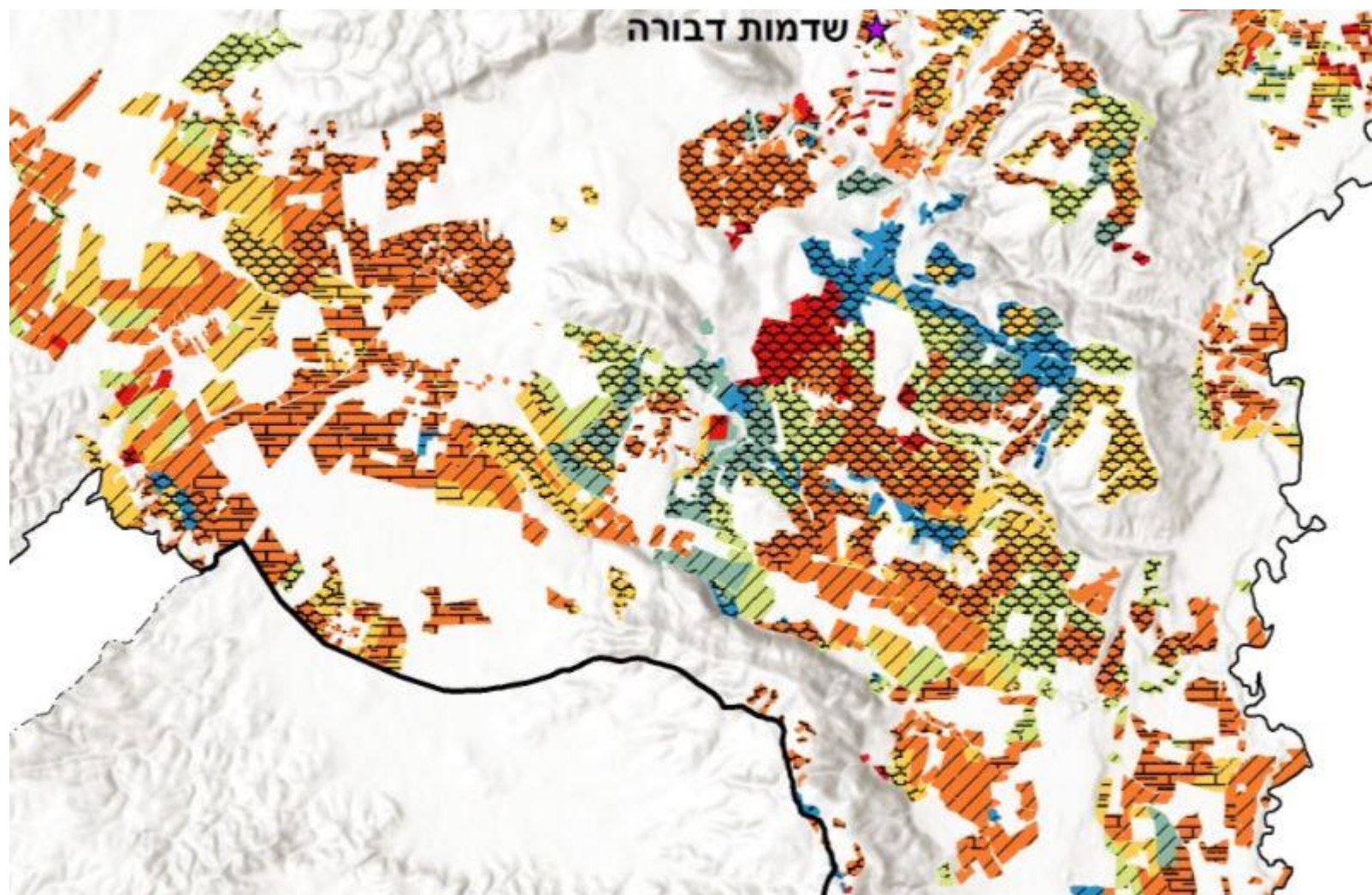
מיפוי מחוז העמקים - סקר חקלאות משמרת וענפי גידול



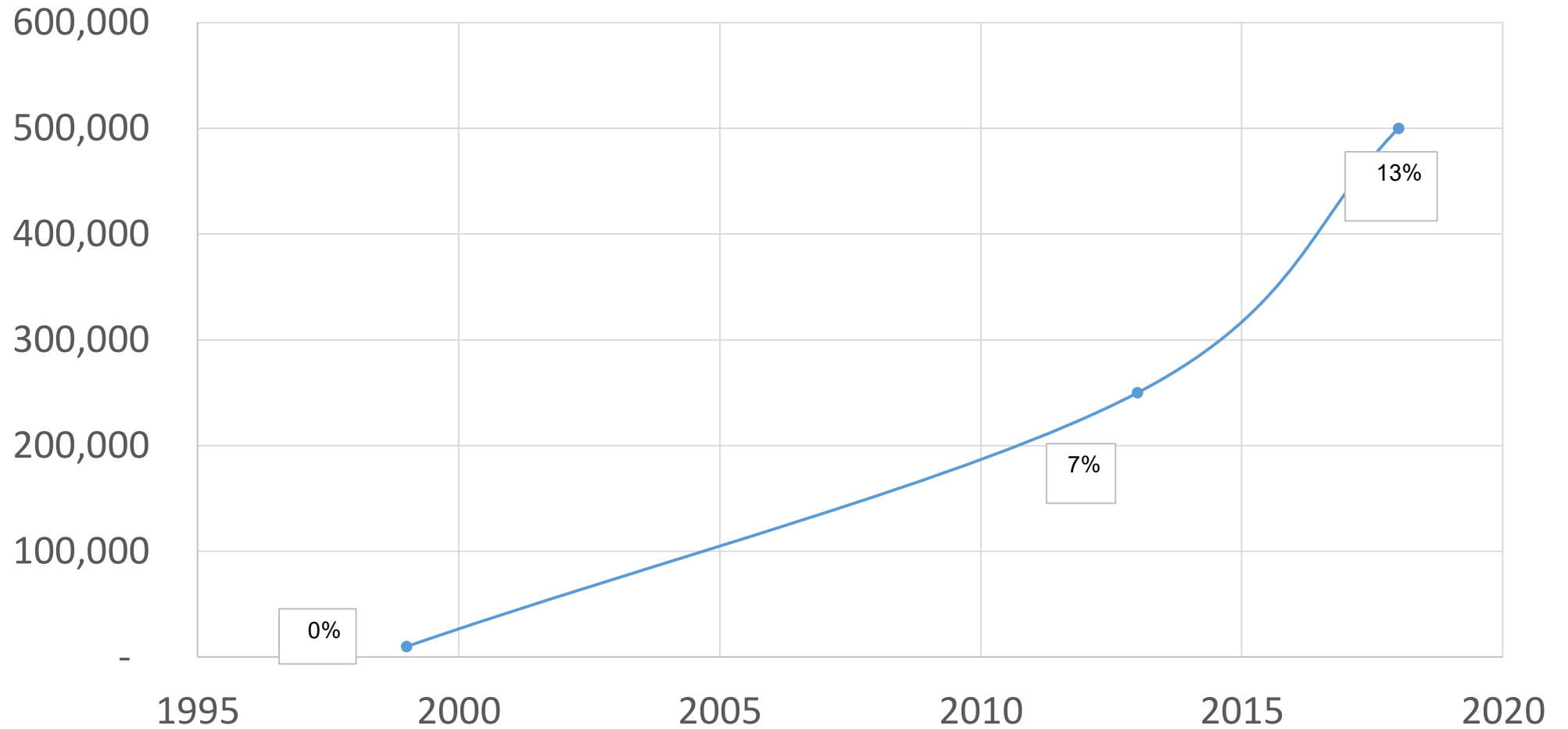








## אימוץ ממשקי עיבוד משמר בישראל





**תודה!**

**נשמח לעמוד  
לרשותכם בכל  
שאלה...**