

# בתות ושטחים עשבוניים חשיבות, טיפולוגיה ומאפיינים



ינואר 2025

ריכוז המסמך: דותן רותם

ועדת היגוי: ד"ר עמית דולב, ניר אנגרט, אלי חביב, אלון רוטשילד



תרמו הארות והערות: אסף מירוז, מירב לבל, ד"ר מרגרטה וולצ'אק, ד"ר רועי טלבי, ד"ר בועז שחם, ד"ר אפרת גביש-רגב, דובי בנימיני, ד"ר אור קומאי, ד"ר יריב מליחי, ד"ר איגור ארמיאץ' שטיינפרס ויורם צביק, יהל פורת, שני גלייטמן וד"ר אמיר פרלברג.

צילום שער: מיכל לוי ימיני

## תוכן העניינים

4.....	תקציר מנהלים.....
5.....	1. חשיבות הבתה .....
7.....	2. מיפוי וייצוג הבתות בשטחים מוגנים .....
7.....	2.1 מיפוי הבתות .....
13.....	2.2 ייצוג הבתות בשטחים מוגנים .....
14.....	3. הבתה – תצורת צומח זמנית או יציבה .....
15.....	4. המגוון הביולוגי בטיפוסי בתות וחשיבות השמירה על כולן.....
15.....	4.1 סיווג על פי טיפוסי צומח, משקעים ותשתית קרקע או מסלע .....
16.....	4.2 ייחוד קבוצות טקסונומיות לכל טיפוס בתה .....
23.....	4.3 חשיבותו של גודל הכתם .....
24.....	5. תיאור מפורט של טיפוסי בתות באזורים שונים בארץ .....
24.....	5.1 בתה כר-קוצית בחרמון – הגובה הוא מאפיין מעצב .....
24.....	5.2 בתה עשבונית ים תיכונית על סקוריה .....
25.....	5.3 בתה עשבונית על בתרונות תצורת הלשון .....
25.....	5.4 בתת בני שיח ים תיכונית על גיר .....
26.....	5.5 בתה עשבונית ים תיכונית על גיר .....
27.....	5.6 בתה עשבונית ים תיכונית על בזלת .....
28.....	5.7 בתות ספר בגב ההר ובדרום הרי יהודה .....
29.....	5.8 בתות על כורכר .....
29.....	5.9 בתות עשבוניות על קרקעות כבדות .....
30.....	6. היבטים אחרים של שימור הבתה .....
32.....	7. מקורות.....
36.....	8. נספח .....

## תקציר מנהלים

בתה היא תצורת צומח נמוכה שמיני הצמחים השולטים בה הם בני-שיח, לעתים בליווי עשבוניים. באזור הים-תיכוני, ייתכנו גם עצים ו/או שיחים בכיסוי נמוך מ-10%, לצורך מסמך זה גם שטחים עשבוניים (Grassland) תוארו כבתה עשבונית בה המרכיב השולט הוא צמחים עשבוניים.

הבתה יוצרת נוף פתוח ורציף המאפשר תצפית למרחקים, וחשיבותה רבה באפיון ובייצוג המערכות הטבעיות והמינים הייחודיים של מדינת ישראל. בנוסף לבתות גם היבטים של שימור מורשת ונוף תרבות בהקשרים היסטוריים קרובים ורחוקים.

לא כל הבתות חד הן. בישראל בתות מטיפוסים שונים הנובעים מתשתית הקרקע, האקלים ולפעמים גם הממשק הנהוג בהן לאורך שנים. הבדלים אלו מתבטאים גם במגוון הביולוגי ובהרכב המינים המאכלסים כל טיפוס של בתה. במסמך זה אפיינו כ-9 טיפוסים של בתות, מהבתה הכר קוצית של מרומי החרמון, דרך בתות על תשתית בזלת, גיר, כורכר, אדמות כבדות וחואר בחבל הים תיכוני, ועד בתות הספר המצויות על גבול המדבר. עבור כל טיפוס בתה הודגמו המאפיינים האקולוגיים המיוחדים לו.

המסמך מנתח את מידת ייצוגן של טיפוסים הבתה השונים בשטחים עם הגנה סטטוטורית (שמורות טבע, גנים לאומיים וערות), כנגד המדד שנקבע באמנת המגוון הביולוגי CBD בשנת 2022 ועומד על 30%.

הממצאים מצביעים על כך כי מרבית טיפוסים הבתה אינם מיוצגים מספיק בשטחים מוגנים. טיפוסים הבתות שנמצאו בתת ייצוג משמעותי הן בתות כורכר וחמרה, בתת בני שיחים תיכונית על גיר, ובתה עשבונית על בזלת. עבור 5 מיני עופות המוגדרים "מתמחי בתה" ומצויים בסכנת הכחדה, מרבית שטחי הבתה המהווים את בית גידולם ושטחי הקינון שלהם – אינם מוגנים כיום. בפועל קיים שטח פתוח מכל טיפוס בתה (איור 3) שקידומו יאפשר את ייצוגן של הבתות באופן סביר.

הגנה על שטחים אלו באמצעות הוספת שטחים מוגנים (שמורות טבע, גנים לאומיים וער טבעי) והימנעות עתידית מהתמרת שטחי הבתה לשטחי פיתוח, חקלאות או ייעור, יתרמו לשמירה על המגוון הביולוגי האופייני להן, הכולל מינים הנמצאים בסכנת הכחדה ובהם עופות מתמחי בתה, צבי ישראלי ומינים רבים נוספים.

מסמך זה נועד להציף את חשיבות הבתה, ואת חשיבות ההגנה הסטטוטורית על טיפוסים הבתה השונים, עבור מתכננים, מנהלי שטחים פתוחים, וקובעי מדיניות.

מטרה אחת של מסמך זה היא להציג את טיפוס הבתה המתפתחים באקלים הים תיכוני והיובשני, עד גבול המדבר, ולתאר את המאפיינים המשותפים והייחודיים לטיפוסי הבתות שהוגדרו. עוד מטרה היא לבחון את ייצוגם של טיפוסי הבתה בתחום שטחים מוגנים מבחינה סטטוטורית. ייצוג פירושו הופעתן של בתות בצורתן הטבעית, והמסמך בוחן את המקומות או התופעות שבהן ממשק יכול להרע או להיטיב את התפקוד האקולוגי של הבתות וכן מציע מפת דרכים לשיפור ייצוגן במערך השטחים הפתוחים של ישראל בתהליכי התכנון.

### 1. חשיבות הבתה

בתה היא תצורת צומח נמוכה שמיני הצמחים השולטים בה הם בני-שיח, לעתים בליווי עשבוניים. ייתכנו גם עצים ו/או שיחים בכיסוי נמוך מ-10% באזור הים-תיכוני (שמש ועמיתיו, 2021), לצורך מסמך זה גם שטחים עשבוניים (Grassland) יתוארו כבתה עשבונית בה המרכיב השולט הוא צמחים עשבוניים. הבתה יוצרת נוף פתוח ורציף המאפשר תצפית למרחקים (על היבטים שאינם בהכרח אקולוגיים של שטחי הבתה ראו פרק 6), וחשיבותה רבה באפיון ובייצוג המערכות הטבעיות והמינים הייחודיים של מדינת ישראל. חשיבותן של הבתות בסובב הים תיכוני כמערכות אקולוגיות יציבות או משתנות והצורך בעיגון סטטוטורי של שטחים אלו נידון בפירוט (אנגרט ושקדי, 2004). המחברים אף הגדירו את פעולות הממשק שיש לנקוט על מנת לשמר את הבתות במצבן הטבעי וכן קראו להימנע מנטיעה נרחבת בשטחים אלו.

בשנים האחרונות מדענים בעולם קוראים להכיר בבתות ובשטחים עשבוניים כיעד חשוב לשימור, בעיקר נוכח יוזמות ייעור למיניהן (Veldman et al. 2015; Veldman et al. 2017; Bond et al. 2019). הקריאות נשענות בחלקן על מודלים לחיזוי התפרצות שרפות באזורים ים תיכוניים, החוזים שהתופעה תתגבר בעשורים הקרובים עקב שינוי האקלים (Brown et al., 2023). לפי המודלים יער נטוע ושטחים מעוצים טבעיים הם המשתנים המסבירים החזקים ביותר, כנראה בשל עלייה בצחיחות והתייבשות צומח (Elia et al., 2020), ואילו שטחי בתה הם מסבירים משניים, כלומר מחוללי שרפות זניחים, ובכך טמונה חשיבותם. בישראל נמצא כי שטחי בתה חווים אירועי שריפה רבים, הסיבה המרכזית לכך היא חפיפתם עם שטחי אימונים באש חיה: בגולן, בשפלה, בדרום הכרמל ובגלבוע (המארג 2022). יחד עם זאת אלו שריפות בעצימות נמוכה יחסית לשריפות חורש ויער והצומח מתחדש בתוך מספר חודשים. המקור להתחדשות הוא ציצת שורשים ואברי אגירה לעשבוניים ובני שיח רב שנתיים וזרעים משטחים סמוכים. כלומר לעומת תהליכי התייבשות אזוריים כפי שנמצא במחקרים באירופה ובישראל העשויים להגביר את הסיכוי לשריפה ביערות ובחורשים, בבתות הגורם המרכזי לשריפה הוא פעילות ישירה של אימונים והנושא מטופל בשיתופי פעולה בין מערכת הביטחון לארגוני סביבה דבר שצמצם את אירועי השריפה הגדולים באופן ניכר בשטחים אלו.

שטחי הבתה הם בית גידול חשוב למיני צמחים ובעלי חיים. הבתה היא שטח עשיר באור שמש וכתמי באופיו, ובו אזורים סלעיים או עם קרקע חשופה, אזורים עם בני-שיח או צמחייה עשבונית, ולעתים גם שיחים או עצים פזורים או בודדים. השונות הרבה בתוך אזור הבתה מתקיימת בשטח קטן. היא מתבטאת במגוון של נישות, משאבים, צורות מחסה, מזון ותנאי אקלים מקומיים, ובזכותה הבתה היא בית גידול מועדף למינים רבים, בהם מינים נדירים ומינים בסכנת הכחדה, שחלקם "מתמחי בתה" ושוכנים רק בה ולא בשטחים אחרים. לפי הספר האדום של העופות בישראל (מירוז ועמיתים, 2017) 12 מ-21 מיני עופות מתמחי בתה המקננים בארץ (57%) נתונים בסכנת הכחדה: גיבתון אדום-מקור, גיבתון שחור-ראש, חמריה חלודת זנב, חנקן אדום-גב, סבכי ערבות, סלעית קיץ, פיפיון הרים, פיפיון צהוב, שיחנית גדולה, כחל, שרקרק ירוק ושרקרק מצוי. ככלל, בהשוואה לחורשים ויערות הבתות מתאפיינות בעושר מינים רב של אורגניזמים ממחלקות טקסונומיות שונות, לדוגמה הן בית הגידול העשיר ביותר במיני דבוראים באזור הים תיכוני ( Dafni and O'Toole, 1994).

## 2. מיפוי וייצוג הבתות בשטחים מוגנים

על מנת לבחון עד כמה מיוצגים טיפוס הבתה בשטחים מוגנים נגזרו שטחי המערכות האקולוגיות, שהצומח האופייני להן הוא בתה, מתוך מפה של מערכות אקולוגיות טבעיות בישראל (רותם וגוק, 2021). המיפוי נעשה לכלל שטח מדינת ישראל ומציג את פוטנציאל המערכות האקולוגיות על פי פרמטרים סביבתיים, מבלי להתחשב בתכסית אנושית כגון בניו, חקלאות, נטיעה, וכיוצא באלה (איורים 1, 2). ניתוח ייצוג השטחים המקיימים בתה מסוגים שונים וההגנה עליהם מובא באיור 3.

### 2.1 מיפוי הבתות

שטחי הבתות מופו בכמה שיטות ובהתבססות על חוות דעת מומחים (איור 1) ואלו הן:

**בתה כר-קוצית בחרמון** – מופתה על בסיס קווי גובה מעל 1800 מטרים במפות בוטניות (זהרי, 1980).

**בתה ים תיכונית על בזלת** – מופתה על בסיס שכבות בזלת במפות גיאולוגיות ובהתאמה לצומח בשטח לפי אורטופוטו. בחינה של שטחים מסוימים נעשתה על בסיס המדריך למיפוי צומח (סבר ועמיתים, 2014).

**בתה עשבונית על בתרונות תצורת הלשון** – מופתה על בסיס מפות גיאולוגיות 1:50,000.

**בתה על סקוריה** – מופתה על בסיס מפה גיאולוגית 1:50,000.

**בתת בני שיח ים תיכונית על גיר** – מופתה על בסיס גיאולוגיה, ייעוץ ומיפוי של ד"ר ניר הר ברמת מנשה והגליל העליון. באזורים מסוימים המעבר מבתה עשבונית לבתת בני שיח אינו מובהק וייתכנו הרבה מצבי ביניים. בכל מקרה במקום מתפתחת בתה.

**בתה עשבונית ים תיכונית על גיר** – מופתה על בסיס גיאולוגיה, ייעוץ ומיפוי של ד"ר ניר הר ברמת מנשה והגליל העליון. באזורים מסוימים המעבר מבתה עשבונית לבתת בני שיח אינו מובהק וייתכנו הרבה מצבי ביניים. בכל מקרה במקום מתפתחת בתה.

**בתת ספר** – מופתה על בסיס גיאולוגיה, ליתולוגיה, קו גשם 350 מ"מ ואימות באורטופוטו.

**בתה על כורכר** – מופתה על בסיס מפות גיאולוגיות 1:50,000. באיור 1 מוצגים כלל רכסי הכורכר, גם רכסים שבפועל התפתחו בהם חורש ושיחייה (גריגה), כמפורט בהמשך.

**בתה עשבונית בעמקים אלוביים (קרקעות כבדות) באזור ים תיכוני ויובשני** – אינה מוצגת באיור 1 כי מרבית שטחה של מערכת אקולוגית זו הותמר לחקלאות, והבתות מופיעות בו כמשארי שדה, בכתמים קטנים יחסית למיפוי שנעשה ליחידות האקולוגיות האחרות. חשוב לציין כי חלק מהגידולים החקלאיים בשטחים אלו, למשל שדה חיטה או אספסת, יוצרים בית גידול דומה במבנה הצומח שלו

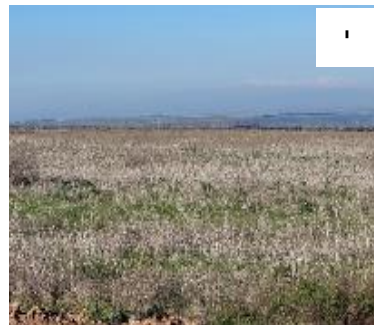
לבתה עשבונית בתקופת הגידול. יש לכך משמעות בתגובתם של אורגניזמים שונים כמו יונקים, עופות וזוחלים לסביבה זו.

### הפריסה המרחבית של בתות בארץ ורציפותן

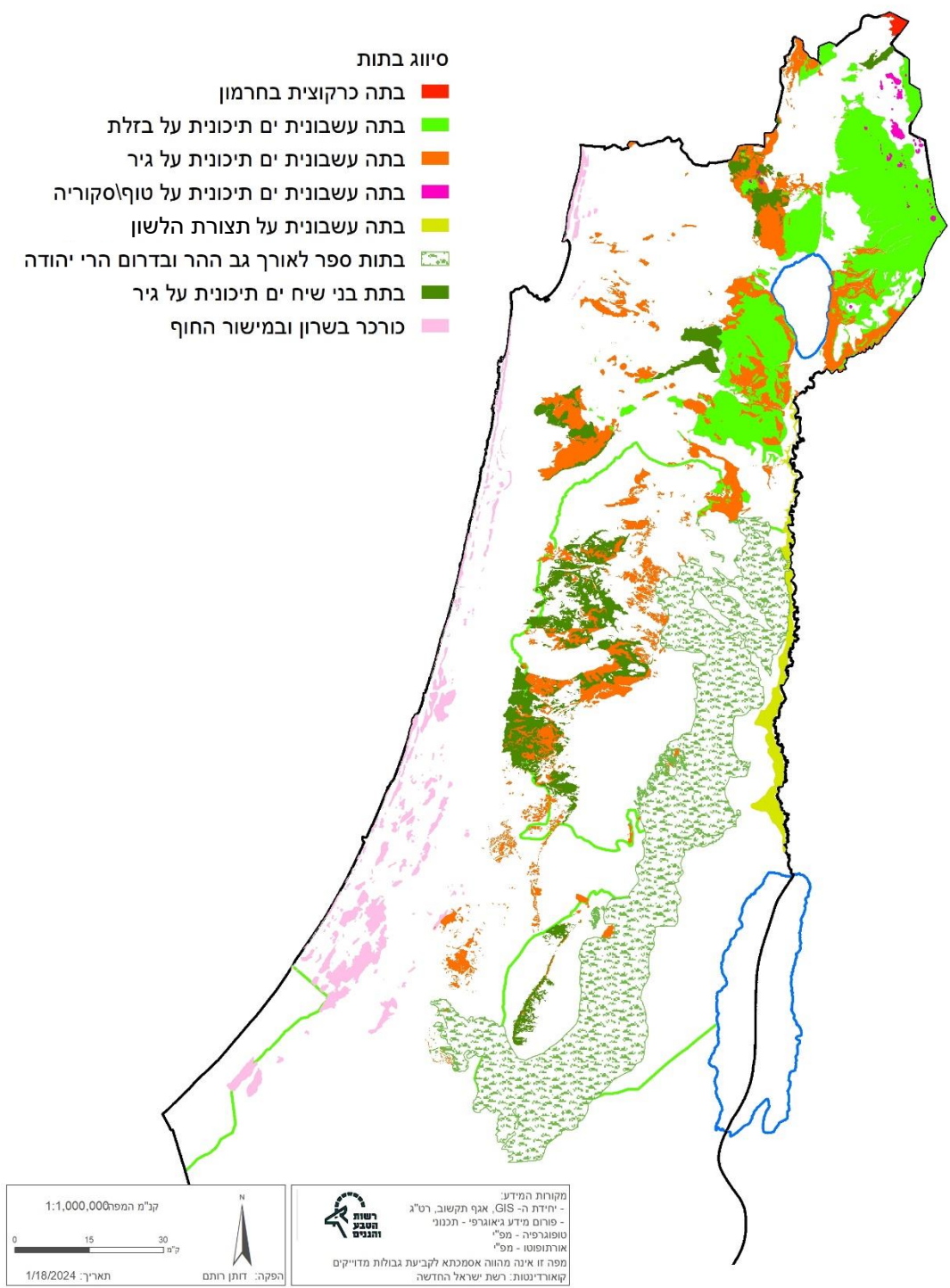
בעוד שלהלכה המערכות האקולוגיות של הבתות למיניהן משתרעות על פני שטחים גדולים (איור 1), למעשה שטחים ניכרים הותמרו לבינוי, לחקלאות ולתשתיות, ובאזורים רבים נותרו רק שטחי בתה קטנים ומקוטעים (איור 2). שטחי בתה נרחבים ורציפים נותרו בעיקר במזרח השומרון ובמרכז ודרום רמת הגולן, וכן בגליל העליון באזור שממזרח לצפת ומדרומה. שטחי רמת מנשה וכן הדום השומרון הם דוגמה לשטחי בתה ששרדו במרכז ובמערב ישראל. שטחים אלו קטנים ומקוטעים וחשופים להשפעות שוליים רבות. גם את שטחי הבתות הפוטנציאליים, הנראים רציפים באיורים 1 ו-2, קוטעים יערות נטועים. היערות מפרימים את רצף השטח הפתוח של הבתה ומהווים גורם המעכב ואף מונע תנועה של מינים (ראו שטחים מוגדלים באיור 2). אם כן, אף שהיער הוא שטח פתוח טבעי, הוא גורם העלול לגרום לקיטוע ויש לכך תוצאות מרחיקות לכת: מיני זוחלים המאפיינים בתה נמנעים מלהיכנס ליער נטוע בגלל השוני החד בין בתי הגידול המופרדים, וגריעת השטח הנגרמת מהקיטוע מצמצמת את שטחי הבתה בפועל. עבור עופות חובבי בתה זה כשלעצמו יכול להמעית את אוכלוסייתיהם עד כדי הכחדה מקומית.

מבחינה אקולוגית עצים, כמו גם עמודי חשמל, תאורה ועמודי גדר, משמשים נקודות עמידה לעופות טורפים, שאינם אופייניים לבתות, ויוצרים לחץ טריפה גדול על שטחי בתה נרחבים – מהבתה הסמוכה לעומד היער עד למרחק ניכר ממנו. לדוגמה, יערות מושכים עורבני ועורב אפור, שניהם מינים חומסי קינים (Andren, 1992), ובהמשך העונה או בשנים אחרות קיני העורבים משמשים עופות דורסים כגון בז עצים, בז מצוי, ינשוף עצים וקוקיה מצויצת (Yom-Tov et al., 2012). אלו מינים טורפים, שניזונים גם הם בשטחי הבתה סביב עומד היער. חלקות יער קטנות בלב שטחי בתה, חורשות מבודדות ויערות פארק עשויים להשפיע גם הם השפעה ניכרת על שטחי הבתה הסובבים אותם: מאחר שתצורת הבתה היא תצורת צומח נמוך, כל תוספת של רכיב גבוה, אם בפיזורו של יער פארק אם בצפיפות של יער נטע אדם, היא משמעותית מאוד. חורשות מבודדות הן גם אתרי קינון פוטנציאליים למושבות של אנפיות בקר. מחקר עדכני הראה שהן פוגעות בבעלי חיים בבתה (Talbi et al., 2023).

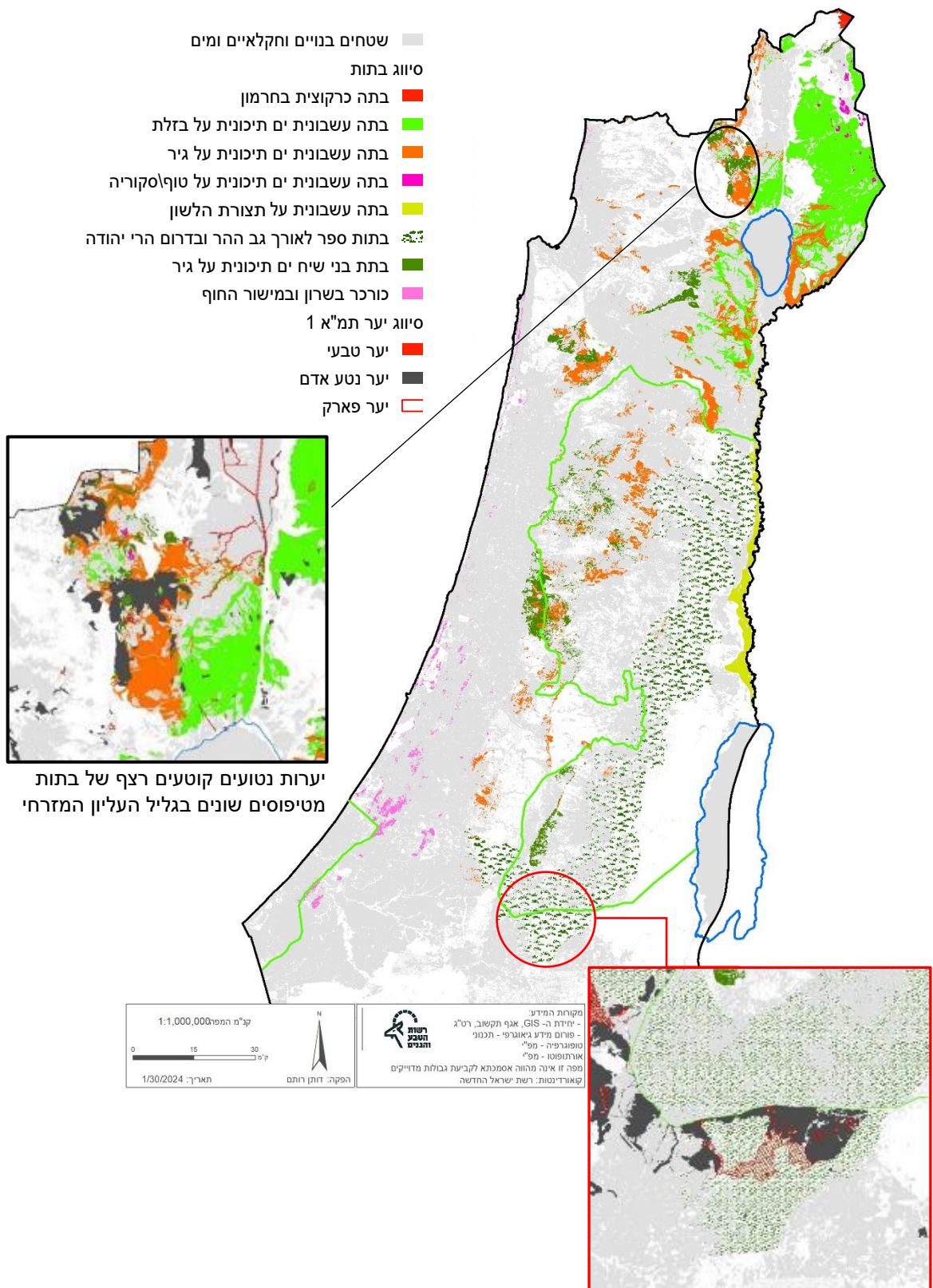




תמונה 1. מגוון טיפוסי בתה המתפתחים בקרקעות שונות ובתנאי שונים של אקלים, גיאולוגיה וליתולוגיה: א. כורכר; ב. כר-קוצי במרומי החרמון; ג. בתה עשבונית ברמת מנשה; ד. בתה עשבונית בשפלה הדרומית; ה. בתה עשבונית עם עצים פזורים על סקוריה ובזלת בגולן; ו. בתת ספר עם שיחים פזורים בהר עמשא; ז. בתת ספר במזרח השומרון; ח. בתה עשבונית על תצורת הלשון בבקעת הירדן; ט. בתת בני שיח בשפלה הגבוהה; י. בתה עשבונית "גסה" (ראה פירוט במסמך) ברמת הגולן. לכאורה הנוף דומה, למעשה מגוון המינים ייחודי ומשתנה מאזור לאזור, כמפורט במסמך. ט. בתת בני שיח בשפלה הגבוהה; י. בתה עשבונית "גסה" (ראה פירוט במסמך) ברמת הגולן. לכאורה הנוף דומה, למעשה מגוון המינים ייחודי ומשתנה מאזור לאזור, כמפורט במסמך.



**איור 1. מפת פוטנציאל שטחי בתה וסיווגם לפי טיפוסים באזור הים תיכוני והספר מדברי (ערבתי) בצפון ישראל (מתוך רותם וגוק, 2021). ביחידה האקולוגית של הכורכר יתכנו גם תצורות צומח שאינן בתות. ראה פירוט במסמך עצמו.**



איור 2. פוטנציאל השתרעות המערכות האקולוגיות של בתות מטיפוסים שונים לאחר הסרת תשתיות, שטחים מבונים ושטחי חקלאות (השטחים האפורים, מיפוי המארג, שורק ושפירא, תשתיית, שטחים הלבנים הם שטחים טבעיים של יחידות אקולוגיות שאינן בתות. באזורים המוגדלים מוצגים יערות נטועים (תמ"א 1) שניטעו על שטחי בתה. הם משנים את המבנה המרחבי שלה וקוטעים את המערכת האקולוגית.

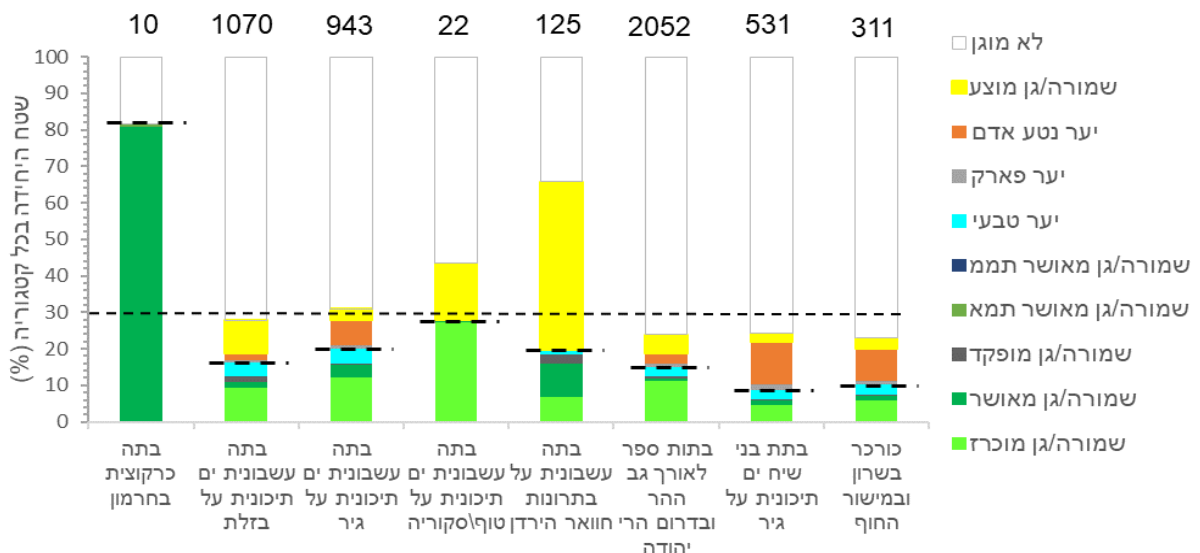


**תמונה 2. התפשטות של אורנים מהיער הנטוע הסמוך אל בתת בני שיח ים תיכונית בשפלה. השינוי שמחולל היער הנטוע – אם בהוספת אלמנט גבוה אם בשינוי משטר ההצללה והמים – הוא שינוי מהותי של בית הגידול: מינים מתמחי בתה ייעלמו ממנה, ומינים אחרים יתקשו לעבור את היער אף שהוא שטח פתוח טבעי. ממשק נכון כמו דילול עצים היוצר מרחב פתוח רציף יכול לשפר את הקישוריות האקולוגית. צילום: דותן רותם.**

## 2.2 ייצוג הבתות בשטחים מוגנים

ניתוח ייצוגם של השטחים המקיימים בתה מסוגים שונים וההגנה עליהם (איור 3) מראה את אחוז השטחים המוגנים ושאינם מוגנים לפי חלוקה לרמות הגנה סטטוטוריות. לכאורה יש לא מעט שטחי בתה בקטגוריות של שטח מוגן, אך כפי שכבר צוין המיפוי הבסיסי מסרטט את פוטנציאל השטח על פי פרמטרים פיזיים בלי להביא בחשבון את התכסית, ולכן אף על פי שחלק מהשטח מוגן מבחינה סטטוטורית, למעשה הוא אינו מייצג בתה. הקטגוריות "יער נטע אדם" ו"יער פארק" (נטוע), הם שטחים פתוחים עם הגנה הסטטוטורית, אך בפועל המצב אחר לגמרי: כאמור, נטיעת עצים מוסיפה ממד משמעותי של גובה, ובכך מפירה את שטחי הבתה הטבעיים שהתפתחו טרם נטיעת היער, שכן הגובה משנה את משטר המים, ההצללה, הטמפרטורה והרוח, ואחראי גם לשינויים אקולוגיים-ביולוגיים כגון זמינות משאבים ויצירת נקודות עמידה לעופות טורפים.

יש לציין שגם חלק משטחי "יער טבעי" בתמ"א 1 לא מונעים נטיעה מפני שלתמ"א 1 קדמו תוכניות מפורטות שכן אפשרו נטיעה, למשל ביער אמנון בכורזים, ביער לביא בקרני חיטים, במלכיה וביער מחניים, יחד עם זאת הם סומנו כמוגנים ומיצגים באיור 3. השטחים "לא מוגן", "שמורה מוצעת" הם שטחים נטולי הגנה סטטוטורית שבהם יש שטחי בתה טבעיים. קידום מעמד סטטוטורי של שטחים אלו יעניק יותר ייצוג לבתות. תחת הקטגוריה "לא מוגן" יש שטחים בנויים ושטחי חקלאות שמכסים שטחים ניכרים, כך שחלק ניכר מהם לא ניתן למימוש כשטח טבעי מוגן. על מנת להבליט את שטחי הבתה שמייצגים הן שטחים מוגנים סטטוטורית והן שטחי בתות בפועל סומנו באיור קווי רוחב בין הקטגוריות הסטטוטוריות.



איור 3. אחוז השטחים המוגנים ושאינם מוגנים לפי חלוקה לרמות הגנה סטטוטוריות. המספרים מעל העמודות הם שטח כלל היחידה האקולוגית בקמ"ר. הקו המקווקו בא להדגיש את השטח שהוא גם מוגן וגם מקיים מערכת אקולוגית של בתה ללא שינוי מלאכותי באופייה. קו ה-30%, מצוין את מינימום ההגנה הנדרשת לייצוג של יחידה אקולוגית על פי אמנת המגוון הביולוגי (CBD 2022), ראו טקסט להשלמת המידע על הקטגוריות השונות.

### 3. הבתה – תצורת צומח זמנית או יציבה

בתות מסוימות בחבל הים תיכוני הן שלב בסוקצסיה (מעקובת) בתהליך התבססות חורש או השיחיה באזורים שהופרו על ידי אדם, דוגמת רעייה שהופסקה, חקלאות שננטשה, שרפה או כריתה. למערכת עיתית זו יש פוטנציאל לחזור לתצורת שיא של המערכת האקולוגית בתצורת החורש או השיחיה, אך היא תלויה בגורמים שונים, בעיקר בכמות המשקעים ובפיזורם במשך השנה (Danin, 1988; פרבולוצקי ושקדי, 2013). לעומת מערכת "וקטורית" זו בתות רבות הן המערכת האקולוגית בשיאה, אך גם מצבה זה תלוי בגורמי סביבה והם שמכתיבים את הישארותה של המערכת האקולוגית בתצורת בתה יציבה לאורך זמן.

משקעים הם גורמים מרכזיים בהתפתחות תצורת צומח של בתה. בצפון מזרח ובמזרח ישראל בתות מתפתחות באזורים שבהם ממוצע המשקעים השנתי נמוך מ-350 מ"מ (Danin, 1988). רוח עשויה להיות גורם משמעותי, למשל במרומי החרמון רבות עוצמה מונעות התפתחות של עצים גבוהים ומכתיבות התפתחות של בתה כר-קוצית, ואילו באזורים הסמוכים לחוף הים, בעיקר במפנה מערבי, הרוח נושאת כמויות גדולות של מלח. המלח צורב את קצות הענפים ובשילוב קרקע חולית מחלחלת או סלעי כורכר מתפתחת תצורת צומח של בתה גם באזורים שבהם כמות המשקעים גדולה מ-400 מ"מ בממוצע שנתי. סוג מסלע ומידת הנקבוביות של הסלע יכול להכתיב בתה יציבה לאורך זמן: באזורי מסלע קשה ברמות מנשה או באזור אלון הגליל לא התפתחו חורש או יער פארק כי אם חברות שיחיות או עשבוניות בגלל תנאים מקומיים של מסלע וקרקע (הר ועמיתים, 2015); ברמת מנשה יש עדויות היסטוריות שמרכז הרמה היה חשוף מעצים מקדמת דנא (פז, 2018); בחלקים של מזרח הגליל העליון, בגולן, בגלבוע ובבקעת הירדן (תצורות בר כוכב ותמרת – גיר קשה מתקופת האיאוקן), ובאזורי הרמות הבזלתיות בגולן ובגליל המזרחי (על קרקעות בזלת ועל חוואר וגבס מתצורת גשר) לא התפתח חורש ים תיכוני טיפוסי בשל השפעת הסלע, הקרקע והטופוגרפיה. באזורים אלו מתקיימות תצורות צומח עשיר בעשבוניים, בבתה ולעיתים ביער פארק דליל מאוד, כנראה בשל חוסר מינרלים מסוימים בקרקע (רבינוביץ-וין, 1986). ברלינר (1971), מצאה כי הקרקעות הבזלתיות בגליל התחתון והעליון מתייבשות מהר יותר מהקרקעות שמוצאן מסלעי משקע, לכן על מסלע גירני מתפתח חורש ים תיכוני, ועל קרקעות בזלתיות באותו אזור מתפתחת בתה. עוד סיבה להתפתחות הבתה היא שסלעי הבזלת נוטים להיסדק פחות מסלעי המשקע, ולכן התבססות עצים מעמיקי שורש בקרקע נדירה וקשה יותר.

#### 4. המגוון הביולוגי בטיפוסי בתות וחשיבות השמירה על כולן

לכאורה בתה היא מונח שמתאר נוף פתוח ובו טיפוס צומח נמוך ואחיד בפריסתו המרחבית, אך הוא עלול להטעות מפני שבתות מופיעות בשלל צורות. אפשר לחלק את הבתה לטיפוסים בעלי תכונות מאפיינות שונות: גובה הצומח, הרכב מינים, פיזור מרחבי של הצומח וכן גיאולוגיה-ליתולוגיה-פדולוגיה, טופוגרפיה, אקלים וגיאוגרפיה. כל תכונה בפני עצמה וכן שילוב של כמה תכונות יוצרים מערכות אקולוגיות של בתה – חלקן שונות מאוד אלו מאלו וחלקן חולקות תכונות ומינים משותפים.

מינים מגיבים לתצורת הבתה הכללית. למשל מיני דורסים, בהם בז אדום ומיני זרון, צדים מעל כלל הבתות, שלא כמו קבוצות אחרות, המחשיבות גם את אופי הבתה; במחקר על עכבישים ממשפחת הזאבניים נמצא כי באותו אתר יש חלוקה עונתית בשימוש בטיפוסי בתה ים תיכונית בין פרטים צעירים לבוגרים ובין מינים בעלי גודל גוף שונה (Armiach et al., 2016). לאפיון זה נודעת חשיבות רבה משום שמטרת העל של ההגנה על מערכות אקולוגיות ובתי גידול היא להבטיח לכל בית גידול בשטח מוגן ייצוג והגנה מספקים – לפחות 30% על פי אמנת המגוון הביולוגי (CBD, 2022). שטח מוגן הוא שטח השומר על בית הגידול בתצורתו הטבעית ומנוהל באופן יעיל לשם הגנה עליו. המצב האידיאלי הוא שכל טיפוס של בתה זוכה בהגנה מספקת באופן שהמגוון הביולוגי בו והמופע הייחודי והאופייני לו מוגנים.

##### 4.1 סיווג על פי טיפוסי צומח, משקעים ותשתית קרקע או מסלע

אפשר לסווג את הבתות על פי טיפוסי הצומח השולטים בהן והצורה הכללית של הנוף, הנגזרת מכמות המשקעים ומן הקרקע או המסלע, כדלקמן:

**בתות עשבוניות:** כשמן כן הן – שולטים בהן מינים עשבוניים, רובם דגניים חד-שנתיים ורב-שנתיים. גובה הצומח בבתות מסוג זה תלוי במידה רבה בכמות המשקעים בכל שנה.

**בתות עשבוניות המתפתחות לאורך בקעת הירדן:** שולטים בהן דגניים נמוכים מהסוג מלעניאל ומלענן ועשבוניים בני חלוף אחרים (פרלברג ועמיתים, 2018). בשנים שחונות הם מתפתחים עד גובה סנטימטרים ספורים עם קרחות רבות, ובשנים ברוכות גשמים כיסוי הצומח נרחב יותר וגובה הצומח מגיע לכ-10 סנטימטרים ויותר.

**בתות עשבוניות באזור הים תיכוני:** מופען גבוה – 1.5 מטרים ויותר. המינים השולטים בהן הם שעורת התבור, שעורת הבולבוסין ושיבולת שועל נפוצה, ובמפנים הדרומיים מינים רב-שנתיים כמו זקן שער. מיני דגניים מלווים הם ציבורת ההרים, זקניים כפולי שיבולים, הסוג נשרן ומינים עשבוניים אחרים. בתות המתפתחות על קרקעות כבדות בצפון ישראל מורכבות מעשבוניים חד-שנתיים "גסים" יותר בהשוואה לדגניים, בהם חוח עקוד, חוחן הקנרס, עולש מצוי ומיני סוככים: נירית הקמה, הסוג אמיתה, הסוג גזר, ועוד. בתות אלו הן כנראה תגובה לרעיה מתמשכת כך

שצמחים שלא נאכלים על ידי הבקר או הצאן הופך שליט ומחליף את הבתה העשבונית הטיפוסית למקום. יחד עם זאת אלו שטחים אטרקטיביים למגוון ציפורי שיר כאתרי שיחור ולחלקן אף לקינון.

**בתה של בני שיח:** מורכבת ממיני צומח מעוצים רב-שנתיים נמוכים וביניהם מתפתחים עשבוניים חד-שנתיים ומגוון מיני גיאופיטים. את מיני הצמחים בבתה מסוג זה מכתיבים בעיקר סוג הקרקע והמסלע.

**בתות המתפתחות על מסלע קירטוני וגירי:** אלו בתות שונות בהרכב המינים מהבתות המתפתחות על **מסלע בזלתי**. למשל מיני שפתניים כמו אזוב מצוי, געדה מצויה, צתרה ורודה וקורנית מקורקפת דומיננטיים על קרקעות קירטוניות וגיריות ונדירים בבתות המתפתחות על קרקעות בזלתיות או לא צומחים בהן כלל.

**בתות המתפתחות על כורכר:** על כורכר מתפתחים כמה טיפוסים בתה – מבתת בני שיח עד בתה עשבונית – לפי הסידוק, עומק הקרקע ומידת התרככות הסלע הכורכרי. את תצורת הצומח המתפתחת על כורכר ניתן לבחון גם על ציר צפון-דרום. בעוד שבאזור מישור החוף הצפוני והשרון מתפתחים על חלק מרכזי הכורכר שיחיה וחורש לפי הליתולוגיה המקומית והקרבה לים, בדרום מישור החוף ובשפלה מתפתחים על רכסי הכורכר בתות של בני שיח בליווי חד-שנתיים.

4.2 ייחוד קבוצות טקסונומיות לכל טיפוס בתה

#### **צמחים ייחודיים**

בשל תצורת הצומח הנמוכה בשטחי הבתה מתפתחים בהם כמה סוגי צמחים ייחודיים. הבולט בהם הוא הסוג איריס ובתוכו קבוצת איריסי ההיכל (*Oncocyclus*). בישראל מינים אלו מתפתחים בעיקר בשטחי בתה (Cohen and Avishai, 2000; Sapir et al., 2002), אך בחרמון ובלבנון הם מתפתחים גם בשולי חורש ובמצוקים בתחומי יער ספר הררי. בהיותם נושאים פרחים גדולים וצבעוניים המושכים את העין, הם עשויים לשמש אינדיקטורים למצב המערכת האקולוגית סביבם ולפיכך הם מיני דגל של שטחים פתוחים. האיריס משמש אתר לינה לדבורים ארוכות מחוש (Watts et al., 2013), הניזונות ממגוון גדול של פרחים חד-שנתיים שמלווים את בית הגידול שלו, לכן שמירה על אוכלוסייה חיונית של איריס מחייבת שמירה גם על שטח המאפשר את קיומם של אורגניזמים אחרים. קבוצת איריסי ההיכל היא בעלת אנדמיזם גבוה על גרדיאנט גיאוגרפי קצר – למעשה גרדיאנט צחיחות המתמשך באזורנו מהרי הלבנון עד צפון הנגב (Abdel Samad et al., 2016). עשרות מינים מאזור זה הוגדרו, לדוגמה מצפון לדרום: איריס ווסט, איריס הדור, איריס נצרתי איריס הגלבוע, איריס שומרוני ואיריס שחום (אבישי, 1986). כולם מתפתחים בשטחי בתה. איריס הארגמן מתפתח בבתות החופיות על רכסי הכורכר.

הרכב המינים החד-שנתיים והרב-שנתיים משתנה מטיפוס לטיפוס של בתות גם לפי תכונות הקרקע. לדוגמה הרכב חברת הצומח המאפיין את הבתה המתפתחת על קרקעות בזלת בגליל



התחתון שונה מהרכב החברות המתפתחות בגליל העליון. התופעה קשורה למשטר המשקעים, אך גם לעומק הקרקע וליחסים בין סוגי החרסית המרכיבות אותה (ברלינר, 1971).



תמונה 3. אירוס הגלבוע בבתה עשבונית על גיר ולידו עושר מיני צומח חד-שנתי. צילום: דותן רותם.

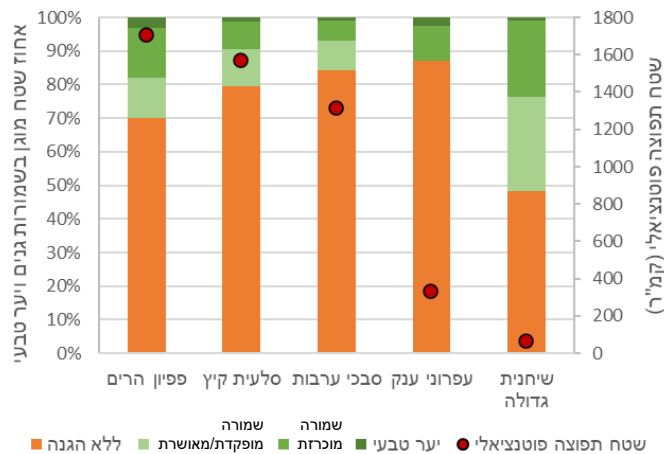
### **בעלי חיים**

הצומח, גובהו ופיזורו המרחבי מתייבשים במידה רבה גם את מיני בעלי החיים המשתמשים בשטח, ולכן ייתכן מאוד שבבתות מטיפוסים שונים, אך בעלי דגם פיזור צומח דומה, יימצאו מיני בעלי חיים דומים ואף אותם מינים. גם סוג הקרקע והמסלע משפיעים על הופעת מינים.

### **עופות**

במחלקת העופות אפשר לסווג קבוצת "מינים חובבי בתה" ולחלקה למינים המאפיינים בתות עשבוניות, כגון עפרוני ענק, תפר ושלו נודד (חביב ובר-מסדה, 2022), ולמינים המאפיינים בתות של בני-שיח או בתות עם עצים פזורים, כגון סבכי קוצים, שיחנית גדולה, חנקן אדום-ראש וסלעית קיץ (הרן, 2017; חביב, 2018; חביב ומירוז, 2018; חביב, 2019; חביב ועמיתים, 2020). מינים מאפייני בתות אחרים שוכנים בטופוגרפיה מסוימת, כמו פיפיון הרים המאכלס מדרונות תלולים בעלי תכסית בתה, או סלעית קיץ, שהעדפתה נקבעת לפי מידת הסלעיות והטרשיות של השטח (חביב ובר-מסדה, 2022).

יש מינים כוללניים (ג'נרליסטיים) יותר, שאינם מעדיפים סוג מסוים של בתה או פני שטח, למשל עפרוני מצויץ. מינים אחרים, למשל שרקרק מצוי, כחל ובז אדום מוצאים את מזונם בבתות, אך מקננים בשטחים סמוכים או בנישות מתאימות כגון קירות חשופים ומצוקים בתחומי הבתה. איור 4 מציג מפה וניתוח ממוקד של מידת ההגנה על שטחי התפוצה של מינים נבחרים של מתמחי בתה. מהנתונים עולה כי 77% מהשטח המתאים אלו אינו מוגן (ראו הרחבה בנספח).



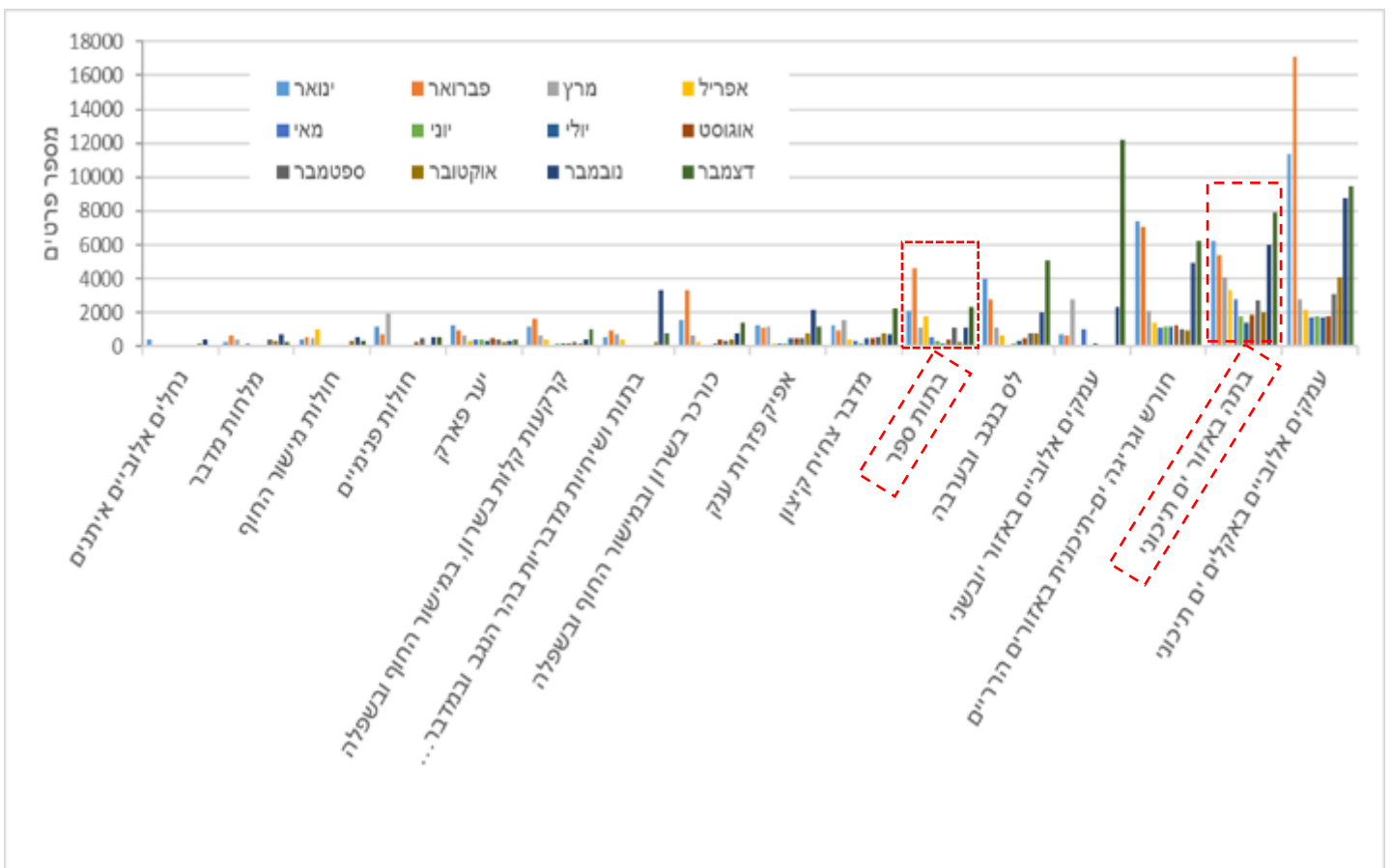
איור 4. שטחים חשובים לשימור מיני עופות מתמחי בתה בסכנת הכחדה. באיור נראית הפריסה המרחבית של השטחים המאוכלסים לפחות במין אחד מחמישה מינים אלו: פפיון הרים, סלעית קיץ, סבכי ערבות, עפרוני ענק ושיחנית גדולה. השטחים מייצגים כ-65% מכלל שטחי הבתה בישראל שגודלם יותר מ-1 קמ"ר. הגרף מציג את שטח התפוצה הפוטנציאלי של כל מין ואת מידת ההגנה עליו. שטח התפוצה הפוטנציאלי מתבסס על מודל תפוצה Maxent.



תמונה 4. פרנקולין זכר בקריאות טריטוריאליות. זהו מין דוגר קרקע, המאפיין את הבתות העשבוניות על תצורת הלשון בבקעת הירדן וחי גם בשטחי חקלאות פתוחה המדמים בתה עשבונית. צילום: לירון שפירא.

מיני עופות אוכלי זרעים מתלהקים בעונות הנדידה ובעונת החורף. הם מתלכדים בלהקות חד-מיניות ורב-מיניות (Dean, 2004) ופוקדים מוקדי מזון – ריכוזי זרעים על פני הקרקע ועל צמחייה עשבונית יבשה מהקיץ שעבר, או נבטים צעירים לאחר הגשמים הראשונים. בתקופה זו היוממות היא משטחי שיחור המזון, בדרך כלל בבתות ובשטחי חקלאות, לאזורי הלינה בחורשים, ביערות ובחורשות. מינים אלו מותאמים מבחינה מורפולוגית לאיסוף, להוצאה ולפיצוח זרעים, ולכן הם אוגדו בקבוצה פונקציונאלית בשם גילדת אוכלי הזרעים (Granivorous guild).

איור 5 מציג את התפלגות סך כל המינים בקבוצת אוכלי הזרעים שבמאגר המידע של רט"ג לפי יחידות אקולוגיות טבעיות (רותם וגוק, 2021, בחלוקה ליחידה ראשית) וחודשי השנה. המינים שאוגדו הם חוחית, דרור ספרדי, ירקון, תפוחית מצויה, בזבז אירופי, גבתון עירוני, פרוש הרים, פרוש מצוי, זרעית השדה, עירוני מצוי, חוגת עצים, עירוני ענק ועפרונן קצר-אצבעות (Tsurim et al., 2009). חשיבותן של הבתות הים תיכוניות בולטת בהיותן מוקד של תפוצת מינים אלו בכל ימות השנה ובעיקר בעונת החורף – מנובמבר עד פברואר.



איור 5. התפלגות סך כל המינים שנצפו בגילדת אוכלי הזרעים שבמאגר המידע של רט"ג לפי יחידות אקולוגיות טבעיות וחודשי השנה (רותם וגוק, 2021 בחלוקה ליחידה ראשית). עיקר מקור המספרים הגבוהים בעמקים האלוביים משני הטיפוסים הוא להקות של אלפי פרטי זרעית השדה. חשיבותן של הבתות הים תיכוניות ובתות הספר (מודגשות באיור) ניכרת בהיותן בית גידול למינים אלו בכל עונות השנה ובייחוד בחורף.



תמונה 6. כרוון בבתה המתפתחת על כורכר בחוף הים. הכרוון הוא עוף דוגר קרקע. צילום: דותן רותם.

הבתות הן אזור שיחור מזון גם למינים רבים של עופות דורסים, חלקם רק חורפים בישראל וחוזרים לשטחי הבתה באסיה לקינון ולגידול גוזלים. מינים אלו הם מהסוג זרון: זרון שדות, זרון פס וזרון תכול, המתמחים בציד בשטחים עשבוניים בזכות מבנה הגולגולת שלהם ורגליהם הארוכות והחשופות. עוד מינים הם עיטים ניציים בשלב ההתבגרות, שאותרו בתצפיות ובעזרת משדרים בשטחי בתה שונים; חיוויאי, המאתר את טרפו בעיקר בשטחי בתה ולעיתים עף מרחקים גדולים בין אתרי הקינון לאזורי השיחור (Friedemann et al., 2016); ובז אדום, שצד בעיקר מעל בתות שונות ומאתר בהן פרוקי רגליים (Liven-Schulman et al., 2003).

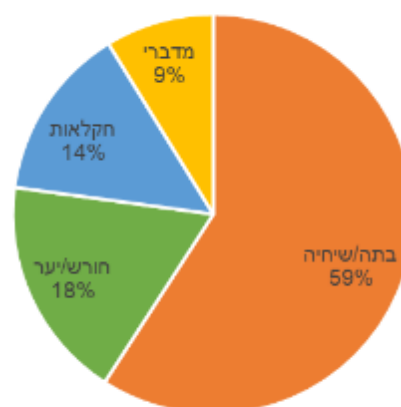


תמונה 7. חסידה לבנה בבתה בעת עצירת "תדלוק" בנדידה. עושר מיני הזוחלים ופרוקי הרגליים מספק מזון זמין לחסידות ולמינים נודדים אחרים. צילום: מחמוד נסאר.

## יונקים

במחלקת היונקים כמעט אין מינים מאפייני בתות שלא נמצאים גם בבתי גידול אחרים, אך הצבי הישראלי הוא מין דגל שהבתות הן בית גידולו העיקרי, ובהן נמצאות האוכלוסיות הגדולות ביותר שלו (איור 6). ביערות ובחורשים צפופים מספר הצבאים קטן יותר ועדריהם מונים פרטים ספורים, ומחורשים צפופים מאוד הצבי נעדר לחלוטין. אף שבבתות השונות ניתן למצוא עדרים של עשרות פרטים, ועל פני מרחב גדול מונות אוכלוסיותיהם מאות פרטים לתא שטח (לידר ועמיתים, 2022; דולב ועמיתים, 2022), הצבי הישראלי מוגדר מין בסכנת הכחדה לאחר בחינה מחודשת של אוכלוסייתו, ולו רק מהסיבה שהיום הוא נותר כמעט רק בתחומי מדינת ישראל (IUCN SSC Antelope Specialist Group, 2017).

שניים מן המינים האחרים שהיום ניתן לאתר בעיקר בבתות הם הסמור המשוש וגירית הדבש הנדירה, שהתצפיות האחרונות בה מחוץ לנגב הן באזורי הבתה של אזור עדולם (אתר מוזיאון הטבע ואוניברסיטת תל אביב ומאגר המידע רט"ג).



איור 6. התפלגות תצפיות בצבי ישראלי בבתי גידול שונים, מתוך נתוני רט"ג. סיווג תצורות הצומח מבוסס על מיפוי המארג, 2022. נותחו תצפיות של 1 עד 100 פרטים. (להרחבה ראו נספח). צילום: מחמוד נסאר.

## זוחלים

הבתה ידועה בעושר מיני הזוחלים שבה (מזה, 2008; ד"ר רועי טלבי וד"ר בועז שחם, מידע בע"פ) יחסית לבתי גידול אחרים, ומזה (שם) מצא כי בשטחי הבתה עושר ומגוון הזוחלים רב בהשוואה ליער נטוע ולחורש טבעי. כמו ביונקים כך במחלקת הזוחלים אי-אפשר לשייך מינים לטיפוס מסוים של בתה, אך בהסתכלות גיאוגרפית יש מינים שתפוצתם מצומצמת והם מאפיינים בתות המתפתחות על מסלע מסוים, לכן חשוב לשמור על הבתה באזור מעין זה. נמצא כי המינים חומט פסים, נחושית נחשונית, נחושית עינונית, חומט מנומר, חומט נקוד ובמידה רבה גם צב יבשה מצוי

הם זוחלים המאפיינים את הבתות הים תיכוניות ושכיחים בהן יותר מבחורש באופן מובהק. בחורש הם נראים בשטחים שנותרו פתוחים, כמו קרחות או שטחים שלא נסגרים כלל על ידי צומח מעוצה (Talbi et al., 2023).



תמונה 8. שני מיני זוחלים המאפיינים בתות: מימין לטאת עינחש ומשמאל נחושית עיבונית. צילום: בועז שחם.

### חסרי חוליות

מחסרי החוליות ראוי לציין שהרכיכות בעלות המעטה הגירני, קרי שבלולים, הן מחלקה כמעט נעדרת לחלוטין מאזורים בזלתיים בשל קושי להפיק מהמסלע קלציום, החיוני לבניית הקונכייה (Heller and Arad, 2009). יחד עם זאת לא צוין קשר ישיר לתפוצתם של מיני חלזונות לתצורת הצומח של בתה או חורש באזור הים תיכוני. בבתות המתפתחות על כורכר שלושה מינים הם ייחודיים לבית הגידול של הכורכר: שבלולית הכורכר, שבלולית פיקארד ולבנונית אהרוני (איגור ארמיאץ, מידע בע"פ). יש לציין גם את דר-חול השיח המקייט על ראשי בני שיח שיחים ועצמים דוממים בבתות המתפתחות לאורך מישור החוף על חולות וכורכרים.

בסדרת פרפרי היום יש מינים שהפונדקאים שלהם גדלים אך ורק בבתות, לדוגמה כחליל הבקיה – מין המתבסס על בקיה צרת עלים שגדלה על בתות של טוף בצפון מזרח הגולן. בבתות של בני שיח ובבתות ספר נמצא את כתמית הדרדר (בעבר נמפית הקוציץ) על הפונדקאי דרדר גלדני – מין נדיר המוכר כיום מהבתות בגליל העליון המזרחי וממורדות הר כביר בשומרון. המין צמרי הקדד משגשג בבתות, אך ניתן למצוא אוכלוסיות קטנות שלו גם בשטחי חורש ויער, כנראה בכתמים עתירי שמש המאפשרים את התפתחות הפונדקאי קדד גדול פרי. במקומות רבים אוכלוסיות המין מצטמצמות עם הצטופפות החורש ויער הפארק סביבם, למשל במרום הכרמל, באזור בית לחם הגלילית ובדרום הכרמל. מינים רבים אחרים נמצאים בפסגת החרמון בבתה הכר-קוצית המתפתחת שם, ומתבססים על צמחים פונדקאים מקומיים כמו כתמית הסגל (סגל צנוע), שלגן חרמוני (דובדבן שרוע), ואחרים.

ממחלקת העכבישנים (*Arachnida*) נמצא מינים ייחודיים לבתות: מינים רבים של עכבישים ממשפחת הזאבניים (*Lycosidae*) והמין הנדיר בישראל זאבן מלקוחני (*Geolycosa vultuosa*)

(Koch, 1838) ((Armiach et al., 2022). אחרים, מיני זאבניים כגון הזאבן הגדול (*Lycosa*), זאבונית חורפית (*piochardi* Simon, 1876), זאבונית מצויה (*Pardosa subsordidatula* (Strand, 1915)) וההוגנה המצויה (*Hogna graeca*) מאפיינים בתות ים תיכוניות אף על פי שהם נמצאים גם בבתי גידול אחרים (Armiach et al., 2016). עכבישים ממשפחות הגלגלניים (*Araneidae*), המשפכניים (*Agelenidae*) והערסלניים (*Linyphiidae*) נפוצים מאוד בבתות בני שיח, בעיקר הגלגלן מהסוג כסופי (*Argiope*). עכבישינים אחרים שמאפיינים בתות עשבוניות ובתות בני שיח הם הרגלבישאים (*Opiliones*), שבאביב נראים במאות ואלפים.

ממחלקת העקרבים מינים רבים נפוצים בבתות ונדירים בבתי גידול אחרים, לדוגמה עקרב-נמלים נמצא רק בבתות העשבוניות לאורך בקעת הירדן. חד-צלע מגובשש ושיאון שחור-קו מאכלסים את הבתות המתפתחות בדולינות בחרמון, ובבתות הבזלתיות ברמת הגולן יש אוכלוסיות גדולות של המינים שחרן יהודה, עקצן צהוב, קטלן עב-צבתות והסוג עב-יד (מידע בע"פ ובהתכתבות עם אפרת גביש-רגב, איגור ארמיאץ' ויורם צביק).

#### 4.3 חשיבותו של גודל הכתם

גורם עיקרי באקולוגיה הוא גודל שטח המערכת האקולוגית או בית הגידול ויכולתו לאכלס עושר רב של מינים או אוכלוסיות גדולות ומגוונות מבחינה גנטית. בישראל נעשו כמה מחקרים על בתות ספר בצפון הנגב ונבחנו בהם השפעתו של גודל כתם הבתה על אכלוסו במיני עופות חובבי בתה לעומת כתמי יער ויערות נטועים באזור זה. המחקרים הראו שבבתה המדד החשוב ביותר לעושר ומגוון המינים המאכלסים אותה הוא גודל שטחה, ואילו ביער גיל העומד והרכב המינים בו הם שמשפיעים על הרכב החברה (Shochat et al., 2001). שוחט ועמיתים הראו במחקר זה ובמחקר המשך שגודל השטח הדרוש לקיום אוכלוסיית מיני עופות חובבי בתה הוא לפחות 500 דונם (Shochat et al., 2001; Shochat and Tsurim, 2004). כמה מהמינים היציבים שנחקרו הם פיפיון הרים, סבכי ערבות ועפרוני מצויץ, וכן מינים חורפים כמו חכלילית סלעים, סלעית חורף ודוחל שחור גרון (Shochat and Tsurim, 2004). חשוב לציין כי לקיום אוכלוסיות בנות קיימא צריך שטח נרחב הרבה יותר כדי לאפשר אינטראקציות בין-מיניות ותוך-מיניות.

## 5. תיאור מפורט של טיפוסים בתות באזורים שונים בארץ

טיפוסי הבתה מתפתחים בישראל כפי שתואר עד כה מסיבות מגוונות של תנאי אקלים טופוגרפיה וכיוב'. להלן יתוארו הטיפוסים השונים על מכלול התנאים הפיזיים והמרכיבים הביזטים המאפיינים אותם. הדברים המובאים כאן נכתבו בקיצור נמרץ על מנת להבליט את המאפיינים הייחודיים. למתעניינים ניתן להרחיב על כל טיפוס בתה בספרות המצוטטת אך גם במקורות רבים אחרים.

### 5.1 בתה כר-קוצית בחרמון – הגובה מאפייין מעצב

תצורת הצומח הכר-קוצי אופיינית לאזורים מוכי רוח ובחרמון גם לאזורים מושלגים. בחורף בחרמון עוצמת הרוח וכמויות השלג מעל גובה 1800 מטרים מונעות התפתחות של עצים, למעט במקומות מוגנים מפני רוח. בשל כך תצורת נוף הצומח המתקבלת היא תצורת שיחים ובני שיח נמוכים וצמודים לקרקע, ולחלקם צורה כדורית אופיינית. חלק מהמינים קוצניים, כנראה להגנה מפני רעיייה. מלבד בני השיח מורכבת הבתה גם ממינים רב-שנתיים בעלי שורש מעובה – המיקריפטופיטים – אותם מינים או מינים דומים להם מופיעים כחד-שנתיים במקומות נמוכים יותר. הבתה מתפתחת על גיר קשה מתור היורא, ובכל זאת התנאים הקובעים את תצורת הצומח בחרמון הם תנאי רוח ושלג. המערכת האקולוגית של הבתה הכר-קוצית מקיימת מינים שמותאמים לתנאי הרוח החזקה. פרוקי רגליים איבדו את כושר התעופה, שלא כמו מינים דומים להם בחלקים נמוכים יותר בהר דוגמת מיני גמלי שלמה וחגבים. עופות שמקננים בגבהים אלו רובם דוגרי קרקע – סלעית אירופית מקננת בסדקי סלעים וצחיחנית החרמון בתחתית בני שיח. מבחינת מיני יונקים זהו המקום היחיד בארץ שבו נברני שלג ויערון חרמוני אופייניים וייחודיים לגבהים אלו. כמו כן זהו המקום היחיד בארץ שבו נמצא העכביש מהסוג סרבולן (*Eresus*) – מין מהחרמון חדש למדע, שמתואר בימים אלו.

### 5.2 בתה עשבונית ים תיכונית על סקוריה

בתה זו מתפתחת בעיקר ברמת הגולן על מדרונות של תילים געשיים המורכבים מסקוריה, אך גם בגליל התחתון, שבו מקור הסקוריה בתקופת התרחשות וולקנית קדומה מברמת הגולן ולכן היא בלויה יותר. סקוריה היא סלע געשי נקבובי. היערמותו על מדרונות התילים הגעשיים יוצרת מבנה קרקע נקבובי מאוד שדרכו מחלחלים מים במהירות, ולכן זמינותם לשורשי צמחים בתת הקרקע מוגבלת. אלו שטחים מצומצמים בעיקר במרכז הגולן ובצפון, שבהם הסלע טרם נשחק בתהליך בליה והוא נקבובי. בנקודות מסוימות יש הצטברות של טוף (במקרה זה הכוונה לאפר געשי דק גרגר) או קרקע, האוצרים מים ומאפשרים התפתחות של צומח מעוצה.

תצורת הצומח היא תצורת בתה עשבונית, ובמקומות מתאימים גם בתת בני-שיח של סירה קוצנית. כמעט אין מיני צמחים האופייניים לטיפוס זה של בתה בלבד. ברלינר (1971) מזכירה את הבקיה הטופחנית וכן מיני כרכום וקחון, המופיעים בעיקר על קרקעות אלו. בשל מקומם הגיאוגרפי של התילים בצפון מזרח הגולן וגובהם הטופוגרפי חלק מהמינים המרכיבים את חברת הצומח נדירים.



מיני תלתן, שיפון ההרים ומינים ערבתיים אחרים מופיעים בישראל בעיקר באזורים אלו, ועל המדרונות גדלה גם בקיה צרת עלים, שהיא מין פונדקאי לכחליל הבקיה – מין של פרפר נדיר.

### 5.3 בתה עשבונית על בתרונות תצורת הלשון

בתה זו מתפתחת על רצועה צרה בין נהר הירדן למדרונות הגירניים המזרחיים של השומרון. אזור זה מתאפיין בסביבה מעוטת משקעים ובקרקה מליחה, והבתה בו מתפתחת על גבעות רכות של תצורת הלשון ושל תצורות אחרות טיפוסיות לבקעת הירדן (פרלברג ועמיתים, 2018). בבקעה יש גרדיאנט משקעים מצפון לדרום, והוא מכתוב מופע משתנה של בתה לפי כמות המשקעים ועיתוים: בשנים שחונות חלקים מהשטח באזורים הדרומיים נעדרים כליל כיסוי צמחי ובחלקים הצפוניים הכיסוי דליל וחלקי; ובשנים גשומות יש כיסוי רציף של צומח עשבוני שעיקרו סוגי מלעניאל ושעורה ושיבולת שועל. באזורים מליחים יותר נמצא גם אהל מצוי בכתמים גדולים ורציפים (פרלברג ועמיתים, 2018).

על ציר צפון-דרום נראה גרדיאנט גם בגובה העשבוניים בהתאמה לצחיחות, ובתות אלו הן בית גידול שבו נפגשים מיני בעלי חיים מדבריים העולים צפונה ומינים צפוניים היורדים דרומה. עם העופות החודרים מדרום נמנים חובארה מדברית וקטה גדולה בהופעה נדירה, וכן קורא ושחור זנב, המגיע עד רמת כורזים. מינים מקומיים הם פרנקולין, שרקרק מצוי, כחל ועפרוני מצוי. מיני זוחלים כמו אפעה מגוון ושרף עין גדי מאפיינים גם הם את אזורי הבתה באזור זה ומגיעים צפונה עד הגלבוע. מבין היונקים נציין את המפגש בין קיפוד המדבר לקיפוד המצוי המגיעים מדרום ומצפון בהתאמה. לאורך הציר ראוי לציין את כחליל הבלקן וכחליל השיזף, שהפונדקאים שלהם הם שיזף מצוי ושיזף השיח, הגדלים באופן מפוזר ודליל באזור זה, וכן את עקרב הנמלים, שהוגדר לא מכבר ומאכלס בעיקר את הבתה באזור זה.

### 5.4 בתת בני שיח ים תיכונית על גיר

בתות מסוג זה מתפתחות על מסלע גירני קשה ורך והן מאופיינות על פי המינים השלטניים המרכיבים אותן, שהם בני שיח נמוכים. בני השיח העיקריים הם סירה קוצנית, והיא המין השליט כמעט בכל הבתות האלה. בכתמים קטנים יותר יש גם מקבצים של קורנית מקורקפת, געדה מצויה ומינים אחרים המגיבים לשינויים מקומיים בהרכב הקרקע. את פיזור הצמחים בבתות מסוג זה מכתיבים השתנות פני הקרקע ומאפיינים טופוגרפיים אחרים. יחד הם יוצרים מכלול גדול של נישות ונראה שבתות אלו הן העשירות ביותר במינים. הסיבה היא שהפיזור המרחבי של הצמחים המעוצה לעומת אחידות מסוימת בבתה עשבונית מפחית עד מאוד את השליטה של הדגניים הגבוהים, ובכך מאפשר ליותר מיני צומח להתבסס בין בני השיח, בשוליהם ואף בתוכם. ברלינר (1971) מציינת את עבודתו של ליטב (1961). שתיאר את פיזור בני השיח בהשוואה לדגניים בבתות בקרקעות רדודות, שבהן עומק הקרקע הוא מרכיב מכריע ביכולת הדגניים להתבסס. ככל שכיס הקרקע רדוד

יותר, כך פוחתת השלטנות של הדגניים, ובני שיח יכולים להתבסס. גיוון של מיני הצומח מגדיל את מגוון פרוקי הרגליים, ובמעלה שרשרת המזון גדל מגוון הזוחלים, העופות, וייתכן שאף היונקים.



**תמונה 9. בתת בני שיח ים תיכונית על מסלע גירני בשפלה. מימין מראה כללי ומשמאל מבט מקרוב. צילום: דותן רותם.**

#### 5.5 בתה עשבונית ים תיכונית על גיר

בתות אלו מתפתחות בטיפוסים של מסלע גירני מסיבות אקלימיות וליתולוגיות שונות. ברמת מנשה קושרים את הבתה העשבונית המתפתחת על קירטון איאוקני לחוסר הנקבוביות ולהיעדר הסידוק של חלקים שונים בקער הגיאולוגי – תופעה הגורמת לזמינות מים נמוכה שאינה מאפשרת התבססות של מיני צומח מעוצה (הר ועמיתים, 2015) במזרח הגליל התחתון, בגללובע ובמזרח הגליל העליון הבתות מתפתחות על גיר מתצורת בר כוכבא, הלוקה במינרלים חיוניים (רבינוביץ, 1986) ובמיעוט משקעים. בדרום רמת הגולן התפתחות הבתות על תצורת הורדוס וגיר איאוקני היא תוצר של מיעוט משקעים. אם כן, צפיפות הצומח העשבוני בבתות אלו עומדת בזיקה לכמות המשקעים השנתית ועיתוים, ונוצר גרדיאנט צחיחות על ציר מערב-מזרח: החלקים המערביים, כמו רמת מנשה, זוכים במנת משקעים גבוהה ממנת המשקעים שממזרח להם, ותצורת הבתה העשבונית הגבוהה תיראה בהם כמעט כל שנה. ככל שנעים מזרחה גובה העשבוניים ישקף את זמינות המשקעים באותה שנה.

המינים המאפיינים בתות עשבוניות הם מיני דגניים גבוהים כמו שעורת הבולבוסין, שיבולת שועל למיניה ושעורת התבור; מינים רב-שנתיים כמו ציבורת ההרים, זקנן שעיר והסוג נשרן; ובחלקים המזרחיים סוגים נמוכים יותר כמו מלעניאל ומלענן. בתות אלו גם עשירות מאוד במיני צומח עשבוני חד-שנתי ורב-שנתי. מיני עופות מעטים מאפיינים את הבתות העשבוניות. המין השכיח והמצוי הוא התפר, והנדיר יותר הוא עפרוני ענק (חביב ובר-מסדה, 2022).



תמונה 10. בתה עשבונית ים תיכונית על גיר בדרום רמת הגולן. צילום דותן רותם.

#### 5.6 בתה עשבונית ים תיכונית על בזלת

בתות אלו מתפתחות על קרקעות בזלתיות ברמת הגולן ובגליל התחתון המזרחי. הן מתאפיינות במיעוט שיחים רב-שנתיים או בהיעדרם (ברלינר, 1971), ומבחינת הרכבי הצומח הדגני הן דומות לבתות המתפתחות על גיר. ההבדל בין שני טיפוסים הבתות הוא תכונות הקרקע: קרקעות בזלתיות מתייבשות מהר יותר מקרקעות גירניות. הן מתפתחות על סלעים סדוקים פחות מהסלעים הגירניים וקיבול השדה שלהן, שהוא המדד לתכולת המים בקרקע, נמוך מקיבול קרקעות רנדזינה וסלע קירטון. תכונות אלו לא מאפשרות התבססות של בני שיח ושיחים, ודאי לא של עצים (ברלינר, 1971).

ייתכן שבהיעדר בני שיח אופייניים לבתות המתפתחות על גיר, מרביתם ממשפחת השפתניים, בבתות על בזלת הדגניים הם המינים השליטים. בגולן בתות אלו עדיין משתרעות על פני שטחים גדולים ומשמשות בית גידול מועדף לעפרוני הענק (ראו נספח). באזורים שבהם התנאים המקומיים שונים, כמו במדרונות של הקניונים הבזלתיים בגולן או במקומות שבהם הסידוק המקומי גבוה, תיתכן התבססות של עצים. בעולם נמצא שיש סלעים מגמתיים שחוסר מינרל מסוים בהם הוא שמכתיב את התפתחות הבתה, אך בישראל לא נמצאה לכך עדות מכרעת עד כה. כאן מרבית הבתות על בזלת הן תוצר של תנאים אדפיים (תכונות הקרקע), ולא של תנאים כימיים במרכיבי הקרקע.

מאפיין אחר של הבתות באזורי הבזלת הוא שקעים לחים. מישורי הבזלת הם תוצר של קילוחי לבה שאינה מתקשה במרחב באופן אחיד, ולפיכך נוצרים בה שקעים רבים ללא מוצא לניקוז אזורי גם

אחרי שמתפתח ניקוז. הם משמשים מוקד חם (Hot-spot) למיני צמחים המיוחדים למקווי מים עונתיים, ומתייבשים זמן רב אחרי השטחים העשבוניים שסביבם. השקעים עשויים להשתרע על פני דונמים רבים ומקיימים מיני צמחים ששורדים גם בתקופת הצפה ארוכה. מיני הצומח הבולטים בהם הם נרקיס הביצה, אירוס הביצה ומינים רבים מוכרים פחות או נדירים, כמו זנב עכבר פעוט, חרחבינה טובענית והסוג עטיינית.

#### 5.7 בתות ספר בגב ההר ובדרום הרי יהודה

עיקר ההבדל בין בתות הספר לבתות אחרות הוא גרדיאנט האקלים והתפתחות במשטר משקעים בטווח 250–350 מ"מ בשנה (Danin, 1988). בתות הספר מורכבות בעיקר מבני שיח נמוכים ובהם סירה קוצנית, שלהבית קצרת שיניים, מתנן שעיר, חלבולב מגובשש וקורנית מקורקפת, שמוצאם מכמה אזורים פיטו-גיאוגרפיים, וביניהם עשבוניים רבים (שם). הן נבדלות מהבתות הים תיכוניות של בני השיח בעיקר בגודל בני השיח ובצפיפותם, אם כי בתנאים מקומיים כמו מפנה צפוני וגובה טופוגרפי ייתכן שהן די דומות אלו לאלו. ההבדל המהותי בין שני סוגי הבתות נעוץ בפריסה המרחבית ובגודל השטח שבתות הספר מכסות. בתות בני השיח באזור הים תיכוני קטנות בשטחן וחלקן ניטעו (בגליל העליון המזרחי ובגליל התחתון סביב נצרת, ומשנת 2022 גם בשטחים נרחבים במערב הרי יהודה), ואילו בתות הספר משתרעות על פני שטחים נרחבים למדיי ומאכלסות באוכלוסיות גדולות של מינים מאפייני בתה, למשל העופות סבכי ערבות, פיפיון הרים, סלעית קיץ ואחרים (חביב ומירוז, 2018) ובמגוון גדול של זוחלים ויונקים.

מבחינה ביוגיאוגרפית בתות הספר מהוות אזור מעבר בין החבל הים תיכוני מצפון להן לאזור המדברי מדרום או ממזרח להן. שטחי מעבר בין מערכות אקולוגיות ואקלימיות נקראים Ecotone, ובהם חברות אקולוגיות בעלות מגוון גנטי ומורפולוגי ייחודי (Kark et al., 2002; Kark, 2012). קבוצת עכבישים אופיינית לבתות אלו הם הסרבלוניים (*Eresidae*), ובהכללה זהו בית גידול עשיר במיני עכבישים.



תמונה 11. בתת ספר באזור להב. צילום: אלון רוטשילד.

## 5.8 בתות על כורכר

מופע סלעי הכורכר הוא של רכסים צרים וארוכים לאורך מישור החוף של ישראל בשרון ובחלק מהשפלה, ולמעשה הם דיונות חול שהתאבנו בתהליכים גיאוכימיים. על רכסים אלו מתפתחות תצורות צומח במנעד שבין חורש לבתה לפי קשיות הסלע, קרבתו לים ומקומו הגיאוגרפי על ציר צפון-דרום. בצפון ישראל באזורים שבהם כמות המשקעים גדולה מ-500 מ"מ בממוצע שנתי מגיעה חברת השיא לשיחיה או לחורש נמוך. ייתכן הבדל בין המפנים: מפנה מערבי של רכס כורכר סמוך לים מתאפיין בבתה של בני שיח מוכי רוח ומלח, ואילו מפנה מזרחי מפתח שיחיה נמוכה שמוגנת מצלילת הרוח והמלח. רכסי הכורכר בדרום פלשת ובדרום מישור החוף מתאפיינים בבתת בני שיח וביניהם עשבוניים רבים.

## 5.9 בתות עשבוניות על קרקעות כבדות

בתות אלו מתפתחות במגוון מופעים, המוכתבים על ידי מיני הצומח העשבוני השליטים המרכיבים אותן. הסבר אחד להתפתחותן של בתות עשבוניות ולאי-התפתחות הצומח לחורש לשיחיה או ליער דליל הוא התייבשותה המהירה של הקרקע. תופעה זו גורמת לקריעת שורשים, ולכן מינים מעוצים מעמיקי שורש, ששורשיהם נפגעים, אינם שורדים בתום עונת היובש הארוכה. בשפלה הדרומית-מזרחית בתות אלו מתאפיינות במיני צומח ממשפחת הדגניים, והם משווים לבתה מופע דומה למופע הבתה העשבונית המתפתחת על גיר או על בזלת. באזורים צפוניים יותר שטחים שמוגדרים בתה על קרקעות כבדות (אלוביות) מורכבים מצמחים חד-שנתיים במופע גס יותר, והמינים השליטים העיקריים בו הם מיני סוככיים כגון הסוג אמיתה, נירית ומיני גזר, וכן מיני מורכבים כגון חוח עקוד, חוחן הקנרס, תולענית דוקרנית ועולש מצוי. בנישות לחות מתפתחים גם לוענית יריחו, סחלב הביצות ומינים מיוחדים האופייניים לקרקעות מוצפות. שטחים אלו מושכים אליהם את גילדת אוכלי הזרעים שהוזכרו לעיל, והבתות שבהם יכולות להופיע גם ככתמים בתוך בתות עשבוניות – תלוי בניקוז המקומי ובעומק הקרקע. הרכב המינים הוא כנראה תולדה של ממשק רעיה ממושך הגורם לשלטון של צמחים שאינם נאכלים על ידי הבקר והצאן.



**תמונה 12.** בתה מתפתחת על מסלע בזלתי בגולן. זוהי בתה עשבונית המורכבת ממיני עשבוניים שאינם דגניים בהכרח. בתות כאלו מושכות אליהן עופות אוכלי זרעים. צילום: דותן רותם.

## 6. היבטים אחרים של שימור הבתה

המסמך מתמקד בהיבטים אקולוגיים של הבתה ובמגוון המופעים אותם ניתן למצוא באזור הים תיכוני והיבשני בישראל. על מנת להדגיש כי לבתות גם שירותי מערכת אקולוגית אחרים ובהם ערכים תרבותיים היסטוריים נופיים בריאותיים וכאלו הקשורים לטיילות ונופש בחיק הטבע (לדוגמא: Zhao et al., 2020) בחרנו להציג בקצרה חלק מהיבטים אלו בפני הקורא. להרחבה על כל מרכיב שאינו אקולוגי בהכרח ניתן לקרוא בספרות המצוטטת.

### טיילות

לציבור המטיילים, אזורי הבתה אטרקטיביים בעיקר בעונת החורף והאביב אז הן מוריקות והמגוון הביולוגי העשיר המתבטא במגוון גדול של צמחים פורחים ובעלי החיים המלווים אותם בא לידי ביטוי. יחד עם זאת הגיוון הגדול של הבתות כפי שהוצג לעיל והשילוב של מעיינות ובתי גידול אחרים מושכים אליהם מטיילים בכל עונות השנה.

### אבות צמחי תרבות

בתות ים תיכוניות מהוות מוקדה (Hot-spot) של אבות צמחי תרבות בהם מינים רבים להם חשיבות כלכלית גדולה כמו אם החיטה, הסוג שעורה, הסוג עדשה ומינים רבים אחרים המשמשים ברפואה העממית והכללית (Sala and Paruelo, 1997).

### היבט הנוף

בסקרים עולמיים קיבלו שטחי בתה ציונים נמוכים בהשוואה לשטחים פתוחים אחרים (Ulrich, 1986; Cary and Williams, 2001). בישראל התקבלו ציונים דומים (Misgav, 2000), אך היו שדירגו את נופה הפתוח של הבתה ואת הפרחים שבה במקום גבוה מחורש ויער נטוע (Koniak et al., 2011). כך או כך יש כמה סייגים לדעה הרווחת: אולריך (שם) ציין גם את חשיבותו של ההקשר התרבותי-ערכי של הנשאלים; המחקרים על הבתות ספורים וברובם משווים אותן לשטחים אורבניים, לעומת ספרות ענפה הבוחנת את היבט הנוף של יערות למיניהם; בישראל יש הבדל מהותי בין עונת החורף-אביב הגשומה, שבה הנוף ירוק ופרחוני, לבין עונת הקיץ-סתיו היבשה, שבה הנוף צחיח, ולפיכך נודעת חשיבות רבה למקום ולעונה שבהם נעשה סקר על נושא זה; וגם יש לשאול אם סקר נעשה על פי מראה עיניים או על פי תמונות. להרחבה בנושא זה ראו גם (Lindemann-Matthies et al., 2009; Cary and Williams, 2001) והספרות המצוטטת (שם).

### היסטוריה ומורשת

שטחי בתה במופע של השטח הפתוח ו"נטול העצים" הם אתרי מורשת מיוחדים המשמרים את הנוף שאפיין אירועים היסטוריים כך שהצופה בימינו יכול להבין את ההקשר ההיסטורי של האירוע

עם הנוף האופייני, לדוגמא: שטחי הבתה של אזור קרני חיטין בגליל התחתון מאפשרים להבין את הקרב ההיסטורי בין צלאח א-דין לצלבנים. שטחי הבתה הנרחבים בעמק הבכא בגולן ושטחים נרחבים בדרום רמת הגולן מאפשרים להבין את קרבות השריון של מלחמת יום הכיפורים. לנושא חשיבות הבתה או "האזור נטול העצים" בהיבטים של מורשת, כר נרחב גם בספרות המדעית של צפון אמריקה (לדוגמא: Nowacki et al., 2012).

## 7. מקורות

- אבישי, מ. (1986). משפחת האיריסיים. החי והצומח של ארץ ישראל, אנציקלופדיה שימושית מאוירת, כרך ב': צמחים בעלי פרחים (עורכים: עזריה אלון, מכה לבנה ודוד הלר). 249–235. הוצאת משרד הביטחון והחברה להגנת הטבע. ברלינר ר., (1971), הצומח של הסלעים הוולקניים הפוסט איאוקניים בגליל, חיבור לקבלת תואר מוסמך במדעי הטבע, המחלקה לבוטניקה האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- אנגרט נ. ושקדי י. (2004) בתות בסובב הים תיכוני היבטים בתכנון, רשות הטבע והגנים.
- בן-משה נ, רנן א (עורכים). 2022. דו"ח מצב הטבע 2022. המארג – התכנית הלאומית להערכת מצב הטבע, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב.
- דולב, ע., סיני, י., פדרמן, ר., גולדשטיין, ח., ושפירא, א. (2022). אוכלוסיות של צבי ישראלי בצפון ישראל וסיכום ספירות במחוז צפון בשנת 2022. מחוז צפון רשות הטבע והגנים.
- הר, נ., ריוב, י., ושני א. (2015). מערך הצומח באזור אלונים-מנשה בהתאמה למבנה המרחבי של מערכת הסלע-קרקע ותכונות בתי הגידול. אקולוגיה וסביבה 6 (1): 40-52.
- הרן, ר. (2017). סקר ציפורים חובבות בתה בשמורות כפירה, סנסן ודולב. רשות הטבע והגנים.
- זהרי מ 1980 נופי הצומח של הארץ. עם עובד.
- חביב, א., ומירוז, א. (2018). סקר עופות חורפים ומקננים – שמורת נחל פרת סיכום לשנת 2017. רשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע, חובארה יעוץ אקולוגי ותשתיות.
- חביב, א. (2018). סקר עופות מקננים – מורדות הגולן סיכום אביב 2018. רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע.
- חביב, א. (2019). סקר עופות מקננים – גן לאומי רוג'ום אל-הירי – גלגל רפאים סיכום אביב 2019. רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע.
- חביב, א., מירוז, א., פרלמן, י., כהן, י., רינות, א., בנימיני, א., נפתלי, א., כפיר, ש., מינץ, מ., וסבח, ע. (2020). סקר עופות מקננים – מזרח השומרון סיכום אביב 2019. רשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע, חובארה יעוץ אקולוגי ותשתיות.
- חביב, א. (2021). סקר עופות מקננים – שמורת בתות עמיעד סיכום עונת דיגום אביב 2021. רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע.
- חביב, א., ובר-מסדה, א. (2022). סקר עופות מקננים במרחב רמת הגולן וחרמון. סיכום עונת אביב 2021 – 2022. החברה להגנת הטבע ומכללת אורנים אוניברסיטת חיפה, סקר זה מומן על ידי הקרן לשטחים פתוחים.
- לידר, נ., ארצי, י., גולדשטיין, ח., דולב, ע., הצופה, א., ידוב, ש., לוי, י., מילשטיין, ד., מירוז, א., מליחי, י., נתן, מ., סבח, ע., סיגל, ז., סיני, י., פדרמן, ר., פולק, ט., פסטרנק, א., צוער, א., קולומבוס, א., וקרן-רותם, ת. (2022). מצב חיות הבר בישראל: אומדן גודל אוכלוסיות נבחרות של מיני חולייתנים והערכת מגמותיהן, דוח העשור 2020 דוחות שמירת הטבע. הוצאת רשות הטבע והגנים.
- מזה, א. (2008). מגוון מיני הזוחלים ביערות נטועים בהשוואה לחורש טבעי ובתה ים-תיכונית בגוש הרי מירון. עבודת מוסמך, אוניברסיטת תל אביב.
- מירוז א, וין ג, לבינגר ז, שטייניץ ע, הצופה א, חביב א, פרלמן י, אלון ד, לידר נ. 2017. הספר האדום של העופות בישראל. החברה להגנת הטבע ורשות הטבע והגנים <https://redlist.parks.org.il/aves/>. אוחרז: 22/05/2024

סבר, נ., לשנר, ה., ורמון, א. (2014). מדריך למיפוי צומח בישראל, חלק הצומח הים תיכוני. מכון דש"א, רשות הטבע והגנים, קרן קיימת לישראל, המארג, רמת הנדיב, המשרד להגנת הסביבה.



רבינוביץ-וין, א. (1986). סלע-קרקה-צומח בגליל. הקיבוץ המאוחד ורשות שמורות הטבע.  
 פז, ע. (2018). על יערות אלון התבור ברמת מנשה ובשרון. כלנית 5.  
 פרבולוצקי, א., ושקדי, י. (2013). עקרונות בשמירת טבע בסובב הים-תיכוני, בתוך פרבולוצקי א. (עורך),  
 ממשק ושימור האקוסיסטמה הים תיכונית: רמת הנדיב כמשל. הוצאת רמת הנדיב זכרון יעקב.  
 פרלברג, א., מנדלסון, ע., רון, מ., שמש, ב., אלרון, א., שחם, ב., חביב, א., ידוב, ש., שחל, ר., כגן, ג.,  
 ברגמן, נ., ואורי, רמון. (2018). הירדן הדרומי מנחל בזק עד ים המלח סקר, ניתוח והערכה של טבע, נוף  
 ומורשת האדם. מכון דש"א.  
 רותם, ד., וגוק, ע. (2021). מידת ייצוגן של יחידות אקולוגיות גדולות, טבעיות בשטחים מוגנים בישראל,  
 ניתוח מחודש, מסמך מקוצר. חטיבת המדע ויחידת GIS, רשות הטבע והגנים.  
 שורק מ, שפירא ע (עורכים). 2018. דו"ח מצב הטבע 2018, המארג – התכנית הלאומית להערכת מצב  
 הטבע. מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב.  
 שמש ב, רון מ, בן נתן ד. ופרלברג א. (2021) מדריך למיפוי הצומח בישראל מהדורה מעודכנת ומאוחדת  
 לצומח הים-תיכוני ולצומח המדברי. מכון דש"א.

Abdel Samad, N., Bou Dagher-Kharrat, M., Hidalgo, O., El Zein, R., Douaihy, B., Siljak-Yakovlev, S. (2016). Unlocking the Karyological and Cytogenetic Diversity of Iris from Lebanon: Oncocyclus Section Shows a Distinctive Profile and Relative Stasis during Its Continental Radiation. *PLoS ONE* 11(8), e0160816.

Andren, H. (1992). Corvid Density and Nest Predation in Relation to Forest Fragmentation: A Landscape Perspective. *Ecology*, 73(3), 794-804. <https://doi.org/10.2307/1940158>

Armiach, I., Bernstein, I., Tang, Y., Dayan, Tamar., Gavish-Regev, E. (2016). Activity-density data reveal community structure of Lycosidae at a Mediterranean shrubland. *Arachnology Letters* 52, 16-24. <https://doi.10.5431/aramit5204>.

Armiach, I., Steinpress, I., Cohen, M., Pétilion, J., Chipman, A. D., Gavish-Regev, E. (2022). *Lycosa Latreille, 1804 (Araneae, Lycosidae) of Israel, with a note on Geolycosa Montgomery, 1904. European Journal of Taxonomy*, 832(1), 1-54. <https://doi.org/10.5852/ejt.2022.832.1877>

Bond, W. J., Stevens, N., Midgley, G. F., & Lehmann, C. E. (2019). The Trouble with Trees: Afforestation Plans for Africa. *Trends in Ecology & Evolution*, 34(11), 963-965. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.08.003>

Brown, P. T., Hanley, H., Mahesh, A., Reed, C., Strenfel, S. J., Davis, S. J., Kochanski, A. K., Clements, C. B. (2023). Climate warming increases extreme daily wildfire growth risk in California. *Nature*, 1-7. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06444-3>

CBD (2022). The Convention on Biological Diversity, (2022), CBD <https://www.cbd.int/convention>

Cary, J. and Williams, K. (2001). Perception of native grasslands in south-eastern Australia: some implications for landscape aesthetics and other landscape values. *Ecological Management and Restoration*, 2 (2). pp. 139- 144. ISSN 14427001.

Cohen, O., Avisha, M. (2000). The irises still exist: The conservation status of species Iris section *Oncocyclus* in Israel, a century after their description. *Annali di Botanica*, 58.

Dafni, A., O'Toole, C. (1994). Pollination syndromes in the Mediterranean: generalizations and peculiarities. In: Arianoutsou, M., Groves, R.H. (eds) *Plant-animal interactions in Mediterranean-type ecosystems. Tasks for vegetation science*, vol 31. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-0908-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-94-011-0908-6_12) Ulrich, R. S. (1985).

- Danin, A. (1988). Flora and vegetation of Israel and adjacent areas. *The zoogeography of Israel*, 30, 251-276.
- Dean, W. R. J. (2004). Habitats and Densities of Nomadic Birds. *Nomadic Desert Birds*, 81-100.
- Elia, M., D'Este, M., Ascoli, D., Giannico, V., Spano, G., Ganga, A., Colangelo, G., Laforteza, R., Sanesi, G. (2020). Estimating the probability of wildfire occurrence in Mediterranean landscapes using Artificial Neural Networks. *Environmental Impact Assessment Review*, 85, 106474. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106474>
- Friedemann, G., Leshem, Y., Kerem, L., Shacham, B., McClain, K. M., Bohrer, G., Izhaki, I. (2016). Multidimensional differentiation in foraging resource use during breeding of two sympatric top predators. *Scientific Reports*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.1038/srep35031>
- Heller, J., Arad, Z. (2009). Land snails of the land of Israel: natural history and a field guide. Pensoft. ISBN 10: [9546425109](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106474)
- Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 13: 29-44. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(86\)90005-8](https://doi.org/10.1016/0169-2046(86)90005-8)
- IUCN SSC Antelope Specialist Group. (2017). Gazella gazella. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T8989A50186574. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T8989A50186574.en>
- Kark, S. (2012). Ecotones and ecological gradients. In Robert A. Meyers (ed) *Ecological systems: selected entries from the encyclopedia of sustainability science and technology*, 147-160. New York, NY: Springer New York, <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3>
- Kark, S., Mukerji, T., Safriel, U. N., Noy-Meir, I., Nissani, R., Darvasi, A. (2002). Peak morphological diversity in an ecotone unveiled in the chukar partridge by a novel Estimator in a Dependent Sample (eds). *Journal of Animal Ecology*, 71(6), 1015-1029. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2002.00665.x>
- Koniak, G., Sheffer, E., Noy-Meir, I. (2011). Recreation as an ecosystem service in open landscapes in the Mediterranean region in Israel: Public preferences. *Israel Journal of Ecology & Evolution*, 57:1-2, 151-171, DOI: [10.1560/IJEE.57.1-2.151](https://doi.org/10.1560/IJEE.57.1-2.151)
- Lindemann-Matthies, P., Junge, X., & Matthies, D. (2009). The influence of plant diversity on people's perception and aesthetic appreciation of grassland vegetation. *Biological Conservation*, 143(1), 195-202. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.10.003>.
- Liven-Schulman, I., Leshem, Y., Alon, D., Yom-Tov, Y. (2003). Causes of population declines of the Lesser Kestrel *Falco naumanni* in Israel. *Ibis*, 146(1), 145-152. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2004.00245.x>
- Misgav, A. (2000). Visual preference of the public for vegetation groups in Israel. *Landscape and Urban Planning*, 48(3-4), 143-159. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00038-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00038-4)
- Nowacki, G. J., MacCleery, D. W., & Lake, F. K. (2012). Native Americans, ecosystem development, and historical range of variation. *Historical environmental variation in conservation and natural resource management*, 76-91.
- Sala OE, Paruelo JM (1997) Ecosystem services in grasslands. In: Daily GC (ed) *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, DC, pp 237–251.
- Sapir, Y., Shmida, A., Fragman, O., Comes, H. P. (2002). Morphological variation of the *Oncocycclus irises* (Iris: Iridaceae) in the southern Levant. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 139(4), 369-382. <https://doi.org/10.1046/j.1095-8339.2002.00067.x>

- Shochat, E., Abramsky, Z., Pinshow, B. (2001). Breeding bird species diversity in the Negev: Effects of scrub fragmentation by planted forests. *Journal of Applied Ecology*, 38(5), 1135-1147. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00667.x>
- Shochat, E., Tsurim, I. (2004). Winter bird communities in the northern Negev: species dispersal patterns, habitat use and implications for habitat conservation. *Biodiversity and Conservation* 13, 1571–1590. <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000021329.66339.1e>
- Talbi, R., Gavish, Y., Izhaki, I., Bar-Massada, A. (2023). When a pest-control species becomes a pest: A shift in the foraging habitat of cattle egret (*Bubulcus ibis*) and the threat to grazed natural ecosystems. *Biological Conservation*, 282, 110067. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110067>
- Tsurim, I., Abramsky, Z., Kotler, B. P. (2009). The structure of winter bird communities in the northern Negev shrub-steppes: relating species composition to habitat structure. *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 55(1), 41-61.
- Ulrich, R. S. (1985). Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 13, 29-44. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(86\)90005-8](https://doi.org/10.1016/0169-2046(86)90005-8).
- Velarde, M., Fry, G., Tveit, M. (2007). Health effects of viewing landscapes – Landscape types in environmental psychology. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6(4), 199-212. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.07.001>
- Veldman, J. W., Buisson, E., Durigan, G., Fernandes, G. W., Stradic, S. L., Mahy, G., Negreiros, D., Overbeck, G. E., Veldman, R. G., Zaloumis, N. P., Putz, F. E., & Bond, W. J. (2015). Toward an old-growth concept for grasslands, savannas, and woodlands. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 13(3), 154-162. <https://doi.org/10.1890/140270>
- Veldman, J. W., Silveira, F. A. O., Fleischman, F. D., Ascarrunz, N. L., & Durigan, G. (2017). Grassy biomes: An inconvenient reality for large-scale forest restoration? A comment on the essay by Chazdon and Laestadius. *American Journal of Botany*, 104(5), 649–651. <https://www.jstor.org/stable/26410969>
- Watts, S., Sapir, Y., Segal, B., Dafni, A. (2013). The endangered *Iris atropurpurea* (Iridaceae) in Israel: Honey-bees, night-sheltering male bees and female solitary bees as pollinators. *Annals of Botany*, 111(3), 395-407. <https://doi.org/10.1093/aob/mcs292>
- Yom-Tov, Y., Hatzofe, O., Geffen, E. (2012). Israel's breeding avifauna: A century of dramatic change. *Biological Conservation*, 147(1), 13-21. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.01.005>
- Zhao, Y., Liu, Z. & Wu, J. Grassland ecosystem services: a systematic review of research advances and future directions. *Landscape Ecol* 35, 793–814 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10980-020-00980-3>.

## מיפוי שטחים לשימור עופות חובבי בתה נבחרים וצבי ישראלי, וניתוחם

### מיפוי שטחים חשובים לשימור מיני עופות מתמחי בתה בסכנת הכחדה

בשל התנאים האקולוגיים הייחודיים שנחוצים למינים מתמחי בתה ובשל ערכיות השטחים הטבעיים שהם מייצגים, מיפוי תחומי תפוצתם יכול לאפשר איתור של שטחי מפתח חשובים לשימור. מטרת המיפוי וניתוחו היא אפוא לסרטט את שטחי הבתה החיוניים לשימור מיני עופות מתמחי בתה בסכנת הכחדה (איור 7), ולבחון את הייצוגיות של מינים אלו בשמורות טבע ובגנים לאומיים (איור 8). המיפוי התבסס על חיזוי תפוצה של חמישה מיני עופות מתמחי בתה לפי קריטריונים אלו:

- מינים שיש להם קשר בלעדי לשטחי בתה או לשיחייה בצפיפות נמוכה.
- מינים שלקיומם זקוקים לשטחים פתוחים, גדולים ורצופים.
- מינים שכחים או נפוצים בשטחי התפוצה שלהם.
- מינים המוגדרים בסכנת הכחדה בישראל מדרגת סיכון VU.

חמשת המינים שנבחרו הם פפיון הרים, סבכי ערבות, סלעית קיץ, שיחנית גדולה ועפרוני ענק. מעפרוני ענק, שמקנן גם בשטחי חקלאות אקסטנסיביים, הוסרו שטחי התפוצה בשטחי החקלאות בשל קושי במיפויים וגם כדי להדגיש את האזורים שבהם הוא מקנן.

עבור כל מין נבנתה מפת חיזוי תפוצה פוטנציאלית. חיזוי שטח התפוצה הפוטנציאלי נעשה באמצעות מודל MaxEnt – Maximum Entropy Modeling (איורים 9–13). במודל זה מזינים רק תצפיות נוכחות, משמע אין מביאים בחשבון תצפיות היעדר נוכחות, ומשלבים בו משתנים מרחביים מסבירים העשויים להסביר את תפוצת המין, כגון צומח וטופוגרפיה. תוצר המודל הוא מפה שמציגה את ההסתברות היחסית לנוכחות המין בערכים שבין 0 ל-1 (טבלה 1). מכיוון שתוצאות המודל מוצגות בטווח ערכים רציף לכל תא במפה, היה צורך לקבוע ערך סף לנוכחות המין, כלומר להפוך את המפה לבינארית – נוכחות או היעדרות. ערך זה חושב עבור כל מין בנפרד על פי הערך המינימלי שהתקבל ב-85% מהאתרים שבהם הוא נצפה ושבהם נרשמו ערכי המודל הגבוהים ביותר. נקבע שערך הסף לאזור חשוב הוא תא שטח גדול מ-1 קמ"ר ומאכלס לפחות מין אחד מן המינים שנבחרו.

יש לציין שהסיבה העיקרית לשימוש במודל היא שאין אפשרות מעשית לדגום את כלל השטח ולקבל מפות תפוצה רציפות. עם זאת, חשוב להכיר במגבלותיו ולבחון בזהירות את התוצאות המתקבלות לפיו, שכן המודל מציג את השטחים שבהם מתקיימים התנאים המתאימים לאכלוס המין בהתאם לשכבות המרחביות ולתצפיות שהזינו לתוכו, אולם בפועל יש עוד משתנים שעשויים להשפיע על נוכחות המין, למשל אינטראקציה בין מינים, לחץ רעייה, ותנאי סביבה מקומיים שלא ניתן לחזות או למפות בקנה המידה המרחבי שבו נעשה הסקר. כל אלו עשויים ליצור דגם תפוצה אמיתי שונה מהדגם שהמודל חזה.

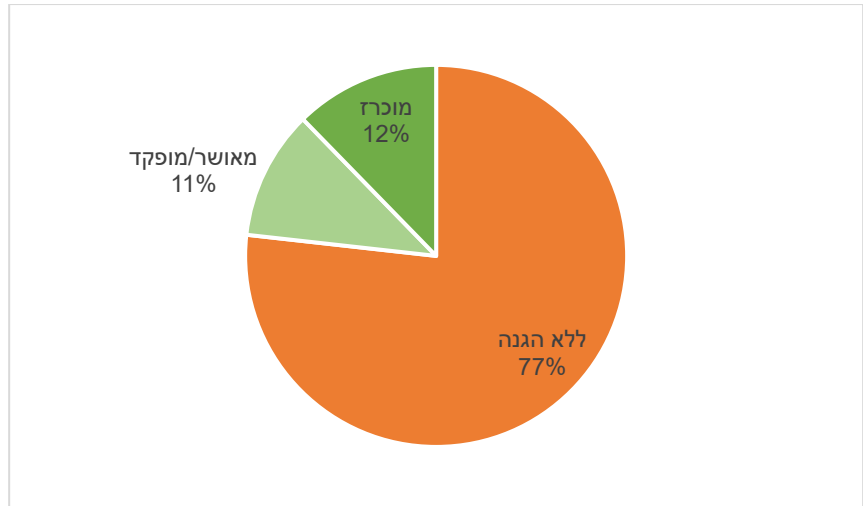
טבלה 1. שכבות מרחביות ששימשו לבניית מודל התפוצה.

מקור	דיוק מרחבי*	תיאור שכבה
WorldClim	250 מ'	ממוצע משקעים שנתי
WorldClim	250 מ'	ממוצע טמפי' שנתי
WorldClim	250 מ'	ממוצע טמפי' ברבעון היבש ביותר
WorldClim	250 מ'	ממוצע טמפי' ברבעון הגשום ביותר
WorldClim	250 מ'	סטיית תקן טמפי' שנתית
SRTM	30 מ'	גובה מעל פני הים
SRTM	30 מ'	שיפוע טופוגרפי
World (Sentinel-2) Dynamic	10 מ'	שימושי קרקע
VIIRS	500 מ'	זיהום אור
Sentinel	10 מ'	מדד NDVI בעונת הקיץ
Sentinel	10 מ'	הפרש מדד NDVI בין עונת הקיץ לחורף
World (Sentinel-2) Dynamic	10 מ'	שטח בנוי
משרד החקלאות	פוליגון	שטח חקלאי

\*כלל המשתנים הסביבתיים הומרו לדיוק מרחבי של 100 מטרים כדי ליצור מכנה משותף.



איור 7. שטחים חשובים לשימור מיני עופות מתמחי בתה בסכנת הכחדה. הפריסה היא פריסה מרחבית של השטחים המאכלסים לפחות מין אחד מחמישה: פפיון הרים, סבכי ערבות, סלעית קיץ, שיחנית גדולה ועפרוני ענק. שטחים אלו מייצגים כ-65% מכלל שטחי התנה בישראל שגודלם יותר מ-1 קמ"ר.



**איור 8.** ניתוח השטחים החשובים למיני עופות מתמחי בתה בסכנת הכחדה בחלוקה לפי מעמדם התכנוני בשמורות טבע ובגנים לאומיים. מפילוח השטחים עולה כי 12% מהשטחים החשובים למינים בסכנת הכחדה זוכים בהגנה סטטוטורית בתחומי שמורות טבע מוכרזות; 11% מהשטחים הם בתחומי שמורות מופקדות או מאושרות, שטרם הוכרזו; ו-77% מהשטחים אינם מוגנים סטטוטורית בשמורות טבע או בגנים לאומיים.





איורים 9-13. פוטנציאל התפוצה של חמשת מיני מתמחי הבתה שנבחרו.

## צבי ארץ ישראלי

### ניתוח תצפיות צבי ארץ ישראלי בסיווג לפי תצורת צומח מוכללת – התוצאות מוצגות באיור 6 במסמך למעלה.

לצורך הניתוח נעשה שימוש בכ-170,000 פרטים מכ-51,000 תצפיות במאגר המידע של רטי"ג החל משנת 2018, בתנאים אלו:

- הוסרו תצפיות משטחים בנויים או מופרים וכן תצפיות על 0 פרטים או על יותר מ-100 פרטים.
  - תצורות הצומח המוכללות סווגו על בסיס שכבת כיסוי הקרקע של המארג (בן משה ורנן, 2022).
  - בגלל הטיה בנתונים בשל איסוף לא סטנדרטי בזמן ובמרחב נעשו כמה בדיקות כדי לבחון אם אופן איסוף התצפיות גורם להטיה משמעותית בהתפלגות התצפיות בתצורות הצומח. אלו הבדיקות:
    - עם או בלי חודש ינואר ופברואר – חודשי ספירת הצבאים השנתית ברטי"ג.
    - התפלגות מספר פרטים או מספר תצפיות.
    - עם או בלי סינון מספר הפרטים, כלומר תצפיות על 0 פרטים או על יותר מ-100 פרטים.
- בכל הבדיקות נמצא שהתפלגות הפרטים לא השתנתה באופן מהותי.