

## השפעת מצב חברתי- כלכלי על מגוון מינים עירוני של ציפורים

### תקציר

מעל 50% של כדור הארץ מאוכלסים ע"י בני אדם הגרים בערים (נכון ל2007). ככל שהאוכלוסייה העירונית גדלה כך גדלים ומתרחבים האזורים העירוניים. על כן, עלינו להבין נכון וטוב יותר את המערכות האקולוגיות העירוניות להן רב האנשים קוראים "בית". לרוב, כאשר מדברים על מגוון מינים עירוני ההתייחסות היא להשפעת העיר ותהליכי העיור על מגוון המינים באזור הטבעי הסמוך. למרות זאת, את אותם מונחים, שאלות ואף חלק מן המסקנות, ניתן בקלות להשליך על מגוון מינים עירוני כחלק מהמערכת העירונית עצמה. באזורים העירוניים הקונפליקט בין בני האדם לטבע הוא מרכיב אינטגרלי בניהול המערכת ועל כן, חייב לקבל התייחסות. שיפור בניהול ושמירה על מגוון המינים העירוני הוא בעל השלכה חיובית על איכות החיים בעיר. שטח טבע עירוני הוא כל שטח פתוח או בנוי בו קיימות מערכות טבעיות ניתן להגדיר שני סוגים של מופעי טבע בעיר: 1. ברמת השטח 2. ברמת הפרט/מין. מחקרים אקולוגיים באזורים עירוניים מתחלקים לשלוש גישות עיקריות: 1. השוואה בין גורמים בתוך המערכת העירונית 2. השוואה בין אזור עירוני לעומת אזור טבעי 3. מחקרים לאורך גראדיאנט:עירוני-כפרי (Urban-to-Rural).

ציפורים מהוות סמן ביולוגי (ביו-אינדיקטור) חשוב במערכות אקולוגיות עירוניות וניתן ללמוד באמצעותן רבות על ההשפעה של המרכיב האנושי במערכת העירונית וזאת כיון שהן ניידות בין בתי גידול עירוניים וטבעיים ובנוסף הן רגישות מאוד לכל שינוי בבית הגידול. נושאים שונים במגוון מינים יכולים להתייחס לסקאלות שונות בזמן ובמרחב מחד ולהיות קשורות זו בזו מאידך, לדוגמא: מגוון מינים של ציפורים בעיר משתנה בשעות שונות של היום, עונתית ואף שנתית. מצב חברתי- כלכלי יכול להשפיע על מגוון מיני הציפורים בעיר בשני אופנים: 1. עקיף- סוג כיסוי הצומח 2. ישיר- התנהגות הדיירים.

עבודה זו תעסוק בהשפעת המצב החברתי- כלכלי על מגוון מינים עירוני של ציפורים ע"י גורמים ישירים ועקיפים. מתוצאות עבודה זו עולה תמונה המראה שיש השפעה של מצב חברתי- כלכלי על מגוון המינים העירוני של ציפורים ואף של צמחים ויש מקום לבדוק זאת על מינים נוספים. באזורים של "טבע עירוני" כמו פינות טבעיות, גינות ציבוריות או פרטיות ופארקים נראה כי קיים מגוון מיני ציפורים גבוה יותר ויש להתחשב בכך בתכנון ערים, כשהנחת הבסיס היא שיש רצון לשמר את מגוון המינים הקיים. בשכונות בהן המצב החברתי-כלכלי גבוה יותר קיים עושר מיני ציפורים גבוה יותר. בשכונות אלו צפיפות המגורים נמוכה יותר, יש יותר צמחייה ועצים מצד אחד ופחות סכנות טריפה מאידך וזה עשוי להסביר את ההבדל במגוון הציפורים מאזורים עניים בהם מגוון מיני הציפורים נמוך יותר.

בכדי להשתמש במידע זה לצורך החלטות ניהוליות במערכות אקולוגיות עירוניות, יש צורך במחקר מעמיק יותר ובפיתוח מודלים מורחבים לדגם מגוון המינים העירוני שיכללו בתוכם גם את השפעת המרכיב האנושי, הן על מינים מקומיים והן על מינים פולשים כיון שאלו הם מאפיינים המתווכים בין יחסי האדם לסביבתו ומשפיעים על מכלול התנאים האקולוגיים ברמת הרחוב, השכונה והעיר.

## **מבוא**

מעל 50% משטח כדור הארץ מאוכלסים ע"י בני אדם הגרים בערים (נכון ל2007). ככל שהאוכלוסייה העירונית גדלה כך גדלים ומתרחבים האזורים העירוניים (Dearborn and Kark, 2010). מכך שהקשר העיקרי של רב האנשים עם הטבע יהיה בגינות, ברחובות ובפארקים ציבוריים. על כן, עלינו להבין נכון וטוב יותר את האקוסיסטמות העירוניות להן רב האנשים קוראים "בית" (Kinzig et al., 2005).

יצירת אזורי מטרופולין היא אחת התופעות הגיאוגרפיות הבולטות בעולם המודרני. אחת מהתופעות המרחביות המשמעותיות ביותר של הגידול העירוני המואץ היא תופעת הפרבור. זוהי צורה של פיתוח עירוני, המאופיינת בצפיפויות נמוכות ובהתפשטות נרחבת ובלתי רציפה במרחב, בעיקר בשוליים של אזורים מטרופוליניים, בשטחים פתוחים או חקלאיים (בראון 2008).

המונח מגוון ביולוגי, Biodiversity, מתאר את שונות החיים הגדולה על פני האדמה. מונח זה חובה בתוכו את המגוון הביולוגי בכל הרמות, מרמת המערכת האקולוגית ועד לרמת המגוון הגנטי בתוך אוכלוסייה (בלבן 2009).

לרוב, כאשר מדברים על מגוון מינים ותהליכי עיור ההתייחסות היא להשפעת העיר ותהליכי העיור על מגוון מינים טבעי בשטחים הסמוכים לעיר. למרות זאת, את אותם מונחים שאלות ואף חלק מן המסקנות, ניתן בקלות להשליך על מגוון מינים עירוני כחלק מהמערכת העירונית עצמה. שימוש במושגים ונושאים כמו: מגוון מינים, אוכלוסייה, קיטוע בתי גידול, היררכיה ועוד, יכולים לעזור בניהול נכון יותר של מגוון המינים העירוני (Savard et al., 2000).

ניתן להגדיר שני סוגים של מופעי טבע בעיר: 1. במימד השטח: שטח שניתן לקיים בו מערכת דמוי טבעית (שטח טבעי בעיר). 2. ברמת הפרט/מין: אתר או מקום במערכת העירונית שמאפשר קיום ערך טבע בעל משמעות בכל הקשור לשמירה ולטיפוח של טבע עירוני (לדוגמא: מושבות קינון, צומח וכו'). טבע עירוני יכול להיות תופעה קבועה או עונתית (האן ובלבן 2010).

מחקרים אקולוגיים באזורים עירוניים מתחלקים לשלוש גישות עיקריות:

1. השוואה בין גורמים בתוך המערכת העירונית: מחקרים המכירים בכך שהעיר היא מרחב הטרונגי המורכב מפסיפס של אזורים בעלי תכונות פיזיות שונות בהם משתמשים שונים בעלי צרכים שונים. מחקרים מסוג זה עוסקים לרוב בהגדרת הסביבה העירונית על פי שימושי הקרקע השונים שבה: אזור מגורים, פארק, צורת הבניה וכו'.

2. השוואה בין אזור עירוני לעומת אזור טבעי: מחקרים המשווים בין אזור עירוני לבין אזור לא מפותח מחוצה לו. לרוב, מחקרים אלו מניחים שהאזור הלא מפותח מייצג נוף שאינו תחת השפעה אנושית, והם מגדירים "עירוני" על ידי נוכחות בני אדם ו"טבעי" על ידי היעדר נוכחות אדם.

3. מחקרים לאורך גראדיאנט: Urban-to-Rural, עיר-כפר. במחקרים מסוג זה ההשפעות האקולוגיות של תהליך העיור נמדדות לאורך גראדיאנט עירוני-כפרי, מחקרים אלה בוחנים את השינויים הביזטים והאביוטים לאורך חתך (Transect) ממרכז העיר החוצה, אל הסביבה המקיפה אותה. לשינויים האביוטים לאורך הגראדיאנט השפעה רבה על אופי בתי הגידול ועל האורגניזמים החיים בהם. לאורך החתך רואים לרוב אובדן בתי גידול מתוך המדד ההכרחי של השינויים האביוטים. הרגישות לשינויים בבית הגידול ולנוכחות האדם של המינים השונים עשויה להיות לפי גדם פיזור: 1. עולה 2. יורד 3. תגובה לא ליניארית (Savard et al., 2000, בראון 2008).

הלחצים הרבים שאיתם מתמודדים בעלי החיים בעיר, שונים מאוד מאלה שבטבע. בתגובה לעקה האחראית להצלחתם (life history strategies) עשויים בעלי חיים לשנות את אסטרטגיית הקיום בסביבה הטבעית ולעבור שינויים ביולוגיים והתנהגותיים כהתאמה לסביבה החדשה נהוג להבדיל בין המגוון הטבעי והשוונות הטבעית לבין תבניות ביולוגיות או תנאים הנוצרים הודות להשפעתם של מינים זרים שפלו בעקבות פעילות אנושית (באופן ישיר או עקיף) ותהליכים סביבתיים המושפעים באופן משמעותי מפעילות אנושית ( בראון 2008 : Redford and Richter 1999 ).

מערכות אקולוגיות תלויות, לתפקודן המלא והבריא, בקיום המגוון הביולוגי הטבעי המלא לצורך קיום של מכלול שירותי מערכת והמשכיות ויציבות טבעית של המערכת (אתר המשרד לאיכות הסביבה, Dearborn and Kark, 2010). על אף שבתי גידול עירוניים מאופיינים בדרך כלל על ידי מינים שמשגשים בקרבת בני אדם, קיימים גם מעט מינים מקומיים נדירים, בעלי חשיבות מבחינת שמירת טבע, המתקיימים באזורים בעלי צפיפות אנושית גדולה. מרבית המינים הנדירים בעיר נמצאים באתרים שלא עברו פיתוח אינטנסיבי כמו פארקים עירוניים, בתי קברות, מסילות רכבת, צמחיה מתחת לקווי חשמל ושטחים ציבוריים בלתי מפותחים נוספים ( האן ובלבן 2010 : McKinney, 2002; Kadas, 2006 ). מדובר באוכלוסיות שרידיות שבתי הגידול שלהן נבלעו בשטח העיר במהלך – לפיכך אלה הם מינים נדירים שהעיר מסכנת את קיומם ולא מינים שעברו אל העיר משום שהיא מהווה עבורם בית גידול מועדף (האן ובלבן 2010). נהוג לחלק את המינים בעיר ל-3 קבוצות על פי מידת הקשר שלהם לבני אדם ומידת התלות שלהם במשאבים אנושיים: 1. נמנעים עירוניים (urban avoiders)- בדרך כלל תלויים אך ורק במשאבים טבעיים לקיומם. 2. מסתגלים עירוניים (urban adaptors)- מסוגלים לנצל משאבים אנושיים לצד מגוון רחב של משאבים טבעיים. 3. מנצלים עירוניים (urban exploiters)- בדרך כלל מינים קומנסלים, התלויים כמעט לחלוטין במשאבים אנושיים (האן ובלבן 2010).

השפעת פעילות האדם במערכת העירונית משפיעה על מגוון המינים במספר דברים: 1. תנועה ופעילות- שינוי בדפוס שעות פעילות בהתאם לתנאים הנוצרים בעיר. 2. תזונה- בני אדם בעיר מספקים מזון עשיר לבעלי החיים באופן קבוע, מתקני האכלה לציפורים, תחנות האכל, פסולת, חיות דרוסות וכד'. 3. רבייה- שיפור איכות התזונה מוביל לעליה בקצב הרבייה. התנאים סביבתיים נוחים עשויים להתרבות במהלך כל חודשי השנה, בעלי חיים מסויימים, כגון חתולים, ולהעמיד מספר צאצאים גבוה יותר מאשר קרוביהם בבר. בנוסף, ישנה עליה בגודל השגר ובשרידות הצאצאים - תופעות המובילות בסופו של דבר לעליה בצפיפות אוכלוסין. כל אלו משפיעים לחיוב ולשלילה על שרידות המינים במערכות העירוניות בהתאם למין ויכולת ההסתגלות שלו (בראון 2008).

מחקרים רבים מראים שעושר המינים הנמוך ביותר לאורך מדד עירוני-כפרי נמצא בסביבה העירונית יותר. לדוגמא: בירושלים, מרכז העיר היה האזור העני ביותר במיני ציפורים, נמצאו בו 4 מינים בלבד, לעומת ממוצע של 7.9 מיני ציפורים בשכונות מגורים 19, מינים בפארקים עירוניים ו- 20.6 מינים (בראון 2008 : Bino et al 2007). באזורים עירוניים הקונפליקט בין בני האדם לטבע הוא מרכיב אינטגרלי בניהול האזורים הטבעיים במערכת וכן באזורים הלא טבעיים ועל כן, חייב לקבל התייחסות. שיפור בניהול ושמירה על מגוון המינים העירוני הוא בעל השלכה חיובית על איכות החיים בעיר ( Savard et al., )

(Dearborn and Kark, 2010, 2000). עד היום, העיור הביא לכך ששטחים רבים תפוסים ע"י צמחים שהביא האדם ולא דווקא ע"י המינים המקומיים. שונות מרחבית בצמחים תרמה ועדיין תורמת להטרוגניות בזמינות של משאבים באקוסיסטמות רבות. לכן, בתוך וסביב ערים מגוון מינים של צמחים עשוי לשקף מצב חברתי- כלכלי המשפיע גם על האקולוגיה המקומית.

חוקרים רבים הבחינו בתופעה כי קיימות מגמת ירידה בולטת במגוון המינים המקומיים לאורך מדד עיר-כפר כשבמקביל ניכרת מגמת עליה במגוון המינים הזרים ככל שמתקרבים למרכז העירוני (בראון 2008).

הגישה האתנו-בוטנית והספרות האנתרופולוגית מראות כי יש צורך בגישה אקולוגית שתיקח בחשבון גם את השונות של הפסיפס האנושי במערכות אקולוגיות עירוניות. יחידים עשויים להשתייך לתרבות ולהיות בעלי רקע חברתי היסטורי המביא להעדפות שטח שונות הכולל גם אזורים עירוניים. לדוגמא, מספר וסוגי הצמחים באזורים מסוימים, נוף העצים מבנה המינים הטבעיים או אחוז הכיסוי צמחי. בנוסף לכך, קבוצות שונות, שונות גם ברמה הכלכלית שלהן ובערכים האקולוגיים שלהם. על כן השפעה תרבותית ומצב כלכלי הם גורמים מהותיים על שונות בין אנשים בפסיפס העירוני, ויתכן כי אף יותר מאשר אנליזה אקולוגית ועל כן היא חסרה באנליזת המדד של מגוון המינים העירוני (Luck et al., 2012). למרות זאת, עד היום, נעשו עבודות רבות בנושא מגוון מינים עירוני המושפע מתנאים טבעיים כמו אזור ג"ג, רום וכו' בעיקר לאורך המדד עיר-כפר. מעט מאוד מחקרים עוסקים בהשפעת המרכיב האנושי על מגוון המינים העירוני, ובפרט על המרכיב החברתי- כלכלי. ההבנה של השפעת מרכיב זה על הפאונה העירונית היא חיונית לשימור מגוון מינים מקומי בסביבה עירונית קיימת וכן עשויה לעזור בשמירה טובה יותר על מגוון מינים בתכנון ערים חדשות (Saverd et al 2000, Luck et al., 2012).

עבודה זו תעסוק בהשפעת המצב החברתי- כלכלי על מגוון מינים עירוני של ציפורים ע"י גורמים ישירים ועקיפים. כשעל סמך ממצאים קודמים, ולפי הנאמר לעיל, אצפה למצוא קשר חיובי בין מגוון המינים והרמה החברתית- כלכלית.

ציפורים מהוות סמן ביולוגי (ביו-אינדיקטור) חשוב במערכות אקולוגיות עירוניות וניתן ללמוד באמצעותן רבות על ההשפעה של המרכיב האנושי במערכת העירונית וזאת כיון שהן ניידות בין בתי גידול עירוניים וטבעיים ורגישות מאוד לכל שינוי בבית הגידול (Savard et al., 2000, Luck et al., 2012) על אף החיסרון בדיוק בשל היותן ניידות (Strohbach et al., 2009). השטחים הטבעיים במערכות העירוניות נדירים ומבודדים ורובם אינם בעלי יכולת להכיל חלק מהמינים. בזמן שמגוון מינים ועושר המינים הוא לרוב בקשר ישיר לאיכות החיים בעיר עודף שכיחות מינים אינו רצוי (Savard et al., 2000). מצב חברתי- כלכלי יכול להשפיע על מגוון מיני הציפורים בעיר בשני אופנים: 1. ישיר- התנהגות הדיירים 2. עקיף- סוג כיסוי הצומח (Hope et al., 2003, Savard et al., 2000, Kinzig et al., 2005). ידוע כי עושר מיני ציפורים גבוה יותר נמצא באזורים ירוקים ונמוך יותר במרכזי הערים "Downtown". מגוון מיני הציפורים עולה ככל שיש יותר צמחייה. כמו כן, מגוון המינים וההרכב שלו בין הערים משתנה בהתאם למיקום הג"ג של העיר. אזורים שונים בתוך העיר יכולים להוות אזורי מוקד משיכה בעוד אחרים יכולים לדחות את הציפורים. יצירה של מודל שיכלול את המרכיב החברתי- כלכלי עשוי לשפר את יכולת חיזוי התוצאות ומעבר לכך גם לשנות ולשפר את התפיסה הקיימת בהבנת יחסים סביבתיים של העדפות וצרכים של מגוון מינים עירוני (Kinzig et al., 2005). ניכר, כי נושא השפעת המרכיב האנושי על מגוון המינים העירוני, ועל ציפורים בפרט הינו מורכב מאוד ברמות שונות.

## תוצאות ודיון

בהסתכלות רחבה, אזורים עירוניים שונים מאזורים כפריים בעוצמת שינוי בית הגידול הטבעי, כאשר מרכזי ערים יוצרים קיטוע בתי גידול גדול מצד אחד ומכילים מגוון דל של בתי גידול חליפיים מאידך. הבדלים בין האזורים העירוניים לכפריים נובעים ממאפיינים אנושיים שעיקרם במצב חברתי- כלכלי ובכך הם מגדירים את הנישיות הקיימות: 1. נישות קינן 2. מקומות לשיחור מזון 3. סכנות טריפה ע"י האדם וחובריו (בעיקר חתולי רחוב). 4. מיקום גיאוגרפי של העיר (Evans et al., 2010).

במכון ללימודי סביבה בפינקס, אריזונה קיים מרכז למחקר ארוך טווח (LTER) בו אחד מנושאי המחקר הוא המדד חברתי- כלכלי והשפעתו על מגוון מינים. מושאי המחקר העיקריים הם צמחים וציפורים, אשר מתצפיות עליהם ניתן להבין ולהסביר התנהגות של מגוון מינים עירוני.

פינקס, היא בירת אריזונה, יש בה 1.6 מיליון תושבים. היא שוכנת בעמק השמש באריזונה, באזור בחלקו הצפוני של מדבר סונורן ועל כן היא בעלת אקלים יבש ומדברי. העיר מוקפת במספר רכסי הרים אשר תהליך הפרבור מתחיל לגעת גם בהם. הנחת המחקר היא כי באזור טבעי בו ההבדלים ברום הם השולטים במגוון המינים המקומי, בתוך העיר עוצמת שינוי שימוש הקרקע ופעילות האדם יהיו הגורמים העיקריים להשפעה על השונות במגוון המינים (Kinzig et al., 2005).

החוקרים בנו מודל קונספטואלי (איור מס' 1) אשר ימחיש את היפותזת המחקר הגורסת כי מצב חברתי- כלכלי משפיע על מגוון המינים העירוני, על בסיס המודל המסורתי של מדד עיר-כפר. המודל עוסק במגוון מינים של צמחים וציפורים ובו מבחינים בין מגוון המינים בפארקים לבין מגוון המינים בתוך השכונות. כמו כן, המודל מתבסס על ההנחה כי לא כל המרכיבים של מגוון המינים העירוני יושפעו באופן זהה ממצב חברתי- כלכלי של התושבים כפי שמשמע מהדגם המסורתי של מדד עיר-כפר ופה באה לידי ביטוי החדשנות שלו.

מבנה המודל - שני כיוונים: המודל טוען כי קיימת השפעה מקרית או מכוונת על מגוון המינים העירוני, ללא ספק יש תחושה כי המושגים מתארים שונות בהם אנשים שונים הם בעלי רמות ארגון חברתי שונה.

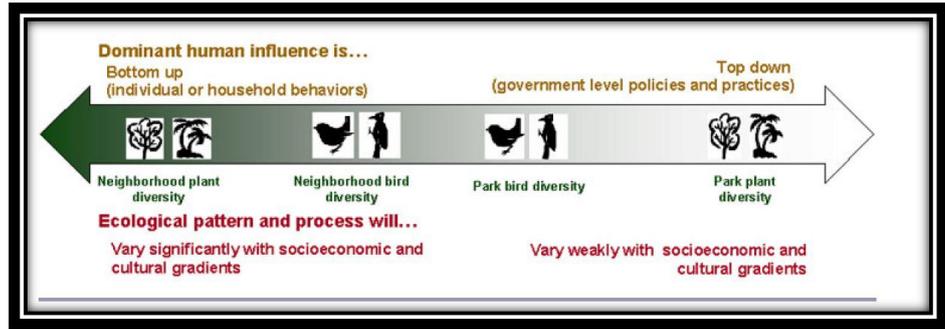
1. **Bottom- Up**: חלק זה של המודל משקף תוצאה של סקלה קטנה של בחירות ומעשים וזה אמור לשקף תרבות, חברה או שונות כלכלית בין הקבוצות הקטנות יותר המקיימות החלטות, ברמת הרחובות והשכונות.

2. **Top- Down**: המודל ההפוך. מתייחס לרמת הניהול של כל העיר – מודל זה פחות מושפע מאופי התושבים בעיר ויותר מהחלטות פוליטיות כלכליות ברמת העיר והמדינה. פארקים עירוניים הם המהווים את בית הגידול לבחינת מודל זה.

לצורך בחינת המודל נבחרו 4 דגמים של מגוון מינים אשר מצפים שיהיו שונים ברגישותם למצב חברתי- כלכלי לפי המפורט בטבלה מס' 1. הפארקים והשכונות בעיר סווגו ע"פ מצב חברתי- כלכלי ומתוכם בחרו אתרים מתאימים (נספח מס' 1) (Kinzig et al., 2005). את הרמה החברתית- כלכלית של השכונות והפארקים אפיינו החוקרים באמצעות מדד של הכנסה משפחתית ממוצעת בשכונה מתוך נתוני U.S Census לשנת 2000. במחקר ראו כי קיים קשר ליניארי בין המצב החברתי- כלכלי לבין מגוון המינים העירוני של הצמחים (גרף מס' 1) ככל שההכנסה הממוצעת למשפחה עולה עושר המינים של הצמחים החד שנתיים בשכונות (Hope et al., 2003). בהשוואה של מדדים בין המדד המסורתי (עיר-כפר) לבין המדד החברתי-כלכלי שבנו החוקרים, המדד הטוב ביותר לאפיון מצב כלכלי- חברתי הוא הכנסה משפחתית ממוצעת (נספח מס' 2) (Kinzig et al., 2005).

דפנה גלזר הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה 2012

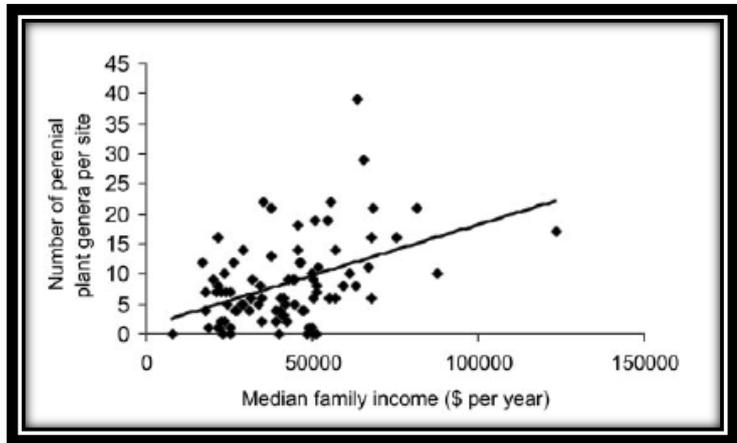
**איור מס' 1-** מודל קונספטואלי לדגמים של מגוון מינים והצפי עבור השונות ביחס למצב חברתי-כלכלי משתנה (Kinzig et al., 2005)



**טבלה מס' 1-** היפותזות המחקר להשפעה של מצב חברתי-כלכלי על מגוון מינים של צמחים חד-שנתיים ועל מגוון מינים של ציפורים בפארקים ושכונות שונות בפינקס, אריזונה. הציפייה היא שבפארקים השונות במגוון המינים באזורים שונים תהיה נמוכה יותר מאשר השונות בין שכונות באזורים שונים. בנוסף

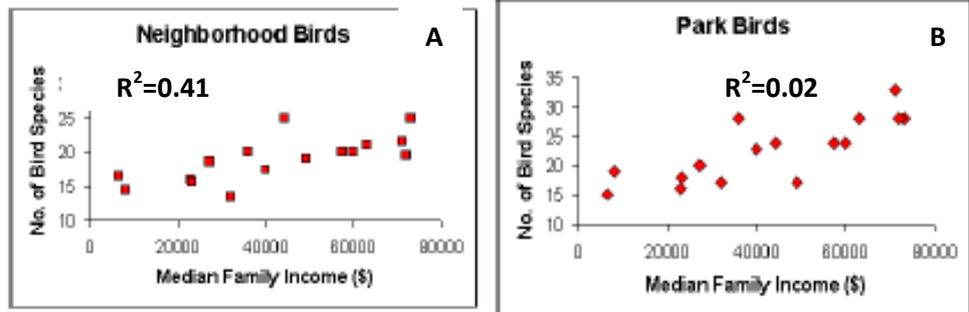
הערות	האם יושפע?	קבוצה נחקרת	אזור המחקר
השפעה נמוכה אם יושפע	X	צמחים חד-שנתיים	פארק
	V	צמחים חד-שנתיים	שכונות
רגישות נמוכה	V	ציפורים	פארק
	V	ציפורים	שכונות

**גרף מס' 1-** שונות במספר הצמחים החד-שנתיים ביחס להכנסה משפחתית ממוצעת. נראה קשר ליניארי-ככל שגדלה ההכנסה הממוצעת למשפחה עולה מספר הצמחים החד-שנתיים (Hope et al., 2003).



החוקרים ראו כי הציפורים בשכונות הושפעו מהמצב החברתי כלכלי באופן דומה לצמחים, כלומר – עלייה במגוון הציפורים ככל שעולה הרמה החברתית-כלכלית של השכונה (גרף מס' 2-A), והושפעו ברמה יותר נמוכה בפארקים (גרף מס' 2-B).

**גרף מס' 2-** השפעת הכנסה משפחתית ממוצעת על עושר מינים של ציפורים בפארקים ושכונות שונות בפינקס, אריזונה. A - ציפורים בפארקים B - ציפורים בשכונות. ציפורים בשכונות רגישות יותר מאשר הציפורים בפארקים לשינוי במצב החברתי-כלכלי.



אבחנה נוספת של החוקרים היא כי הבדלים בעושר מינים בין שכונות שונות עשויים להיות מהותיים, בעיקר עבור מינים מקומיים של ציפורים. המינים האקזוטיים (פולשים) נמצאו באופן שווה בכל האתרים הנבדקים.

תוצאות המחקר מראות כי יש השפעה מובהקת של שכונות ברמה חברתית-כלכלית שונה על מגוון המינים בשכונות ובפארקים מעבר למה שניתן למדוד ולבחון בסקאלת המדד עיר-כפר המסורתית עם זאת

**טבלה מס' 2** - תוצאות המחקר בפינקס אריזונה. כל מושאי המחקר הושפעו מהמצב הכלכלי חברתי הן בפארקים והן בשכונות. הצמחים החד השנתיים בפארקים הושפעו הכי פחות, כאמור לעיל.

תוצאות	האם ישפיע?	קבוצה נחקרת	אזור המחקר
V	X	צמחים חד-שנתיים	פארק
V	V	צמחים חד-שנתיים	שכונות
V	V	ציפורים	פארק
V	V	ציפורים	שכונות

יש להוסיף וללמוד את הנושא בצורה נרחבת ולעומק בכדי להבין את המנגנון העומד מאחורי הדברים לעומק (Kinzig et al., 2005).

חיזוק לתוצאות אלו ניתן למצוא בתוצאות של מחקר שנערך בדרום- מזרח אוסטרליה. החוקרים טוענים כי המצב החברתי- כלכלי עשוי להשפיע על מגוון מיני הציפורים בשני אופנים 1. ישיר- התנהגות הדיירים בשכונות. 2. עקיף- סוג כיסוי הצומח. ההנחה היא כי אחוז כיסוי הצומח עולה עם עלייה במצב החברתי- כלכלי ומתוקף כך יעלה גם מספר, צפיפות ועושר מיני הציפורים המקומיות. החוקרים ראו כי יש השפעה של מצב חברתי- כלכלי בשכונות על מגוון מיני הציפורים המקומי בשתי סקלות: 1. אזורים צפופים יותר הם בעלי מגוון נמוך יותר 2. בשכונות בהן המצב החברתי- כלכלי נמוך יותר נמצא גם מגוון מיני ציפורים נמוך יותר (Savard et al., 2000). תוצאות מחקר זה מחזקות את התוצאות של המחקר מפינקס בשני ממצאים עיקריים: 1. קיימת השפעה של המצב החברתי- כלכלי על מגוון מיני הציפורים העירוני 2. יש השפעה עקיפה הנובעת מאופי כיסוי הצומח, כמותו וסוגו על מגוון מיני הציפורים העירוני.

בשיקאגו בשנת 2005 נמצאו תוצאות סותרות כביכול למתואר לעיל. העבודה התמקדה בשחרור *Turdus merula* והתפשטותו בעולם בעקבות תהליכי עיור. עבודה זו מראה כי דגם ההתנחלות וההתפשטות של השחרור תלוי בתהליכי העיור ובהטרונגניות בתי הגידול בעיר כשבבסיסם עומד המצב החברתי- כלכלי וגיל האזור בו התנחלו. החוקרים מזהים שלושה שלבים בהתנחלות הציפור במקביל להתפתחותן ומצבן החברתי- כלכלי של האוכלוסיות האנושיות בערים: 1. הגעה 2. הסתגלות 3. התפשטות (איור מס' 2). החוקרים מצאו כי השחרור משגשג ככל שהמצב החברתי- כלכלי יורד ואינטנסיביות העיור עולה. הם מסיקים כי למצב החברתי- כלכלי השפעה רבה על יכולת ועצמת המין להתבסס ולהתפשט בעיר (Evans et al., 2010).

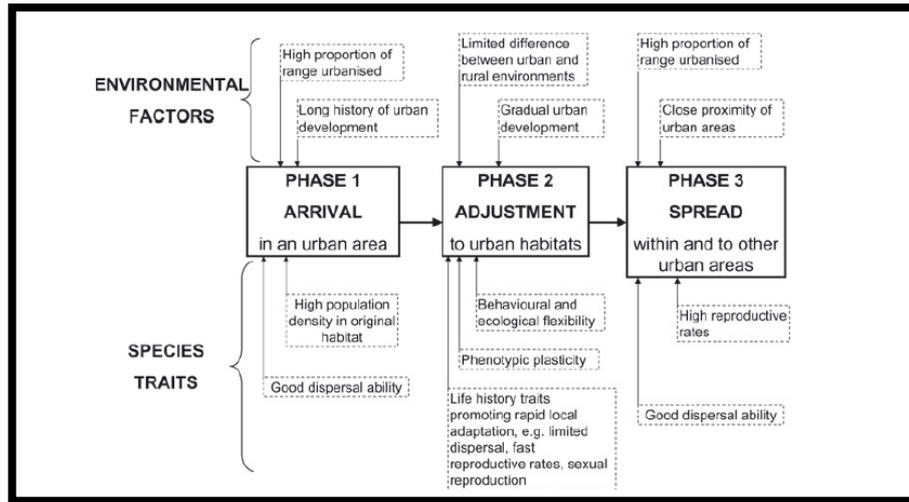
יש לזכור כי השחרור הוא מין מתפרץ ברב המקומות בהם הוא נפוץ כיום וכפי הנאמר לעיל מינים מתפרצים הם בעלי תכונות המאפשרות להם לשגשג יותר באזורים עירוניים חלשים יותר מבחינה חברתית- כלכלית ולכן תוצאות אלו אינן סותרות את ממצאי החוקרים מפינקס ואוסטרליה. כמו כן, במחקר זה לא הופרד הגורם החברתי- כלכלי באופן מלא מהגורם של גיל השכונות אותן הוא סוקר ובעצם מתייחס לתהליך ה"התיישבות" של מיני הציפורים בערים ובשכונות חדשות ולא ניתן לבדד את המרכיב החברתי- כלכלי כגורם משפיע בעבודה זו.

בארץ, נערך מדי שנה סקר ציפורים מקיף ע"י שלומית ליפשיץ ודורון להב מהמרכז לטיפוח ציפורי הבר בחצר בעזרת מתנדבים רבים ברחבי הארץ ממסגרות שונות (פרטי, ביי"ס, תנועות נוער וכו'). מטרת הספירה השנתית היא לכמת את מספר ומיני ציפורי הבר שבקרבת הבית וכן לאפיין מגמות ושינויים באקולוגיה שלהן במהלך השנים.

מתוצאות סקר 2012 (גרף מס' 4) ניתן ללמוד על החשיבות של הבנת התהליכים העירוניים ואת השפעת האדם על מגוון מיני הציפורים העירוני: 6 המינים השכיחים ביותר הם: דרור הבית *Passer domesticus*,

העורב האפור *Corvus cornix*, בולבול צהוב- שת *Pycnonotus xanthopygos*, יונת הבית *Columba*

**איור מס' 2** – מודל סכמטי המציג את שלושת שלבי העיור שעוברים הסביבה והמינים המגדילים את הסיכוי של הצלחת כל שלב. מצב חברתי- כלכלי של אוכלוסיות האדם בעיר הן בעלות תפקיד מרכזי בעיצוב המאפיינים הסביבתיים אבל הם אינם נכללים בכדי לפשט את המודל.



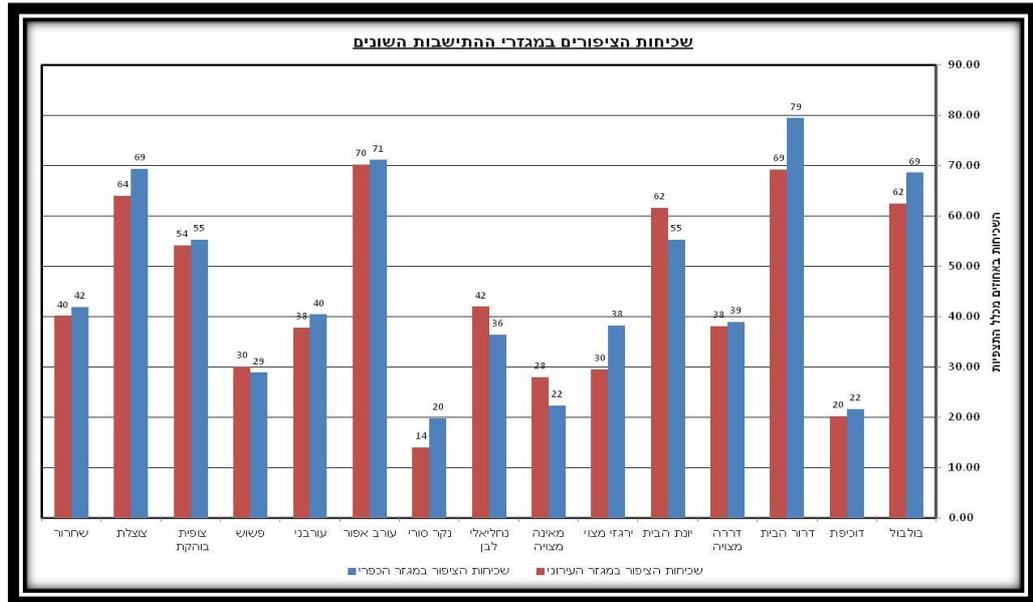
*Livia*, הצוצלת (תור העיר) *Streptopelia senegalensis* וצופית בוקת *Nectarinia osea*. רשימה זו לא השתנתה משנים קודמות. עם זאת נראה כי האוכלוסיות גדלו מהשנה שעברה. השחרורים התקדמו במדרג השכיחויות ועברו מהמקום התשיעי למקום השביעי. שכיחות המאינה, והדררה- מינים פולשים עלתה, בעוד שכיחות הנקר והדוכיפת- מינים מקומיים ירדה. " זו השנה הראשונה מאז תחילת הסקר שהדוכיפת מראה ירידה ולגבי הנקר – הירידה היא הגדולה ביותר שהייתה בשכיחות שלו מאז תחילת הסקר. הדבר מעורר דאגה עקב הריבוי המשמעותי בשכיחות של המאינה והדררה המתחרות בנקר ובדוכיפת על מקומות קינון. השנים הבאות יראו אם הירידה השנה היא תוצאה של תנודות רגילות באוכלוסייה או שהיא מצביעה על מגמת ירידה מתמשכת" (ליפשיץ ולהב 2012).

עניין אותי לבדוק האם יש מקום למחקר ובחינה של נושא המצב החברתי- כלכלי ואף תרבותי בישראל, המורכבת מפסיפס תרבותי ורמות חברתיות שונות יותר מאשר במקומות אחרים בעולם, הן ברמת הערים והן ברמת השכונות מצד אחד ובעלת מגוון מינים גדול ומעניין של ציפורים מצד שני.

קיבלתי משלומית ליפשיץ (המרכז לטיפול ציפורי הבר בחצר ובגינה) את נתוני סקר "ציפורים בחצר" משנת 2011 ובחנתי אותם מול נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בישראל המאפיינים כל עיר לפי מדד של מצב חברתי- כלכלי המדורג 1-10 (10 המצב הטוב ביותר) (גרף מס' 3). התוצאות מראות כי קיים קשר חיובי בין המצב הכלכלי- חברתי בערים בישראל לבין מגוון הציפורים העירוני בערים השונות. עם זאת, ערך  $R^2$  שהתקבל מראה על קשר נמוך בין הגורמים, יתכן כי היה צריך לבצע טרנספורמציה לנתונים או/ו לבחון פרמטרים נוספים ולבחון את P-value בניתוח תוצאות מתקדם יותר לצורך חיזוק סטטיסטי. דבר אשר יוכל לחזק את הנחת המחקר כי מגוון ציפורים גבוה יותר ימצא באזורים בעלי רמה חברתית- כלכלית גבוהה יותר ולהניח בסיס למחקר בנושא זה בארץ שיהיה בעל השלכות מעשיות בתכנון ובניה בישראל.

הסבר חלקי להנחת המחקר ולחיזוק התוצאות עשוי להימצא במחקר שנעשה ע"י הילית פינקלר מאוניברסיטת תל- אביב עוסק באוכלוסיות של חתולי רחוב בשכונות בעלות רמה חברתית- כלכלית שונה. נמצא קשר הפוך בין הרמה החברתית- כלכלית למספר חתולי הרחוב בשכונות. בדרום תל אביב, המדורגת נמוך מבחינה חברתית- כלכלית נמצאו יותר אוכלוסיות חתולים באופן מובהק מאשר בשכונות בצפון תל אביב (Finkler et al., 2011). כפי שנאמר לעיל, החתול מהווה טורף לציפורים באקוסיסטמות עירוניות. לכן בשכונות בהן יש יותר חתולים, דהיינו, שכונות במצב חברתי- כלכלי נמוך יותר יצפה למצוא עושר ומגוון מינים נמוך יותר של ציפורים.

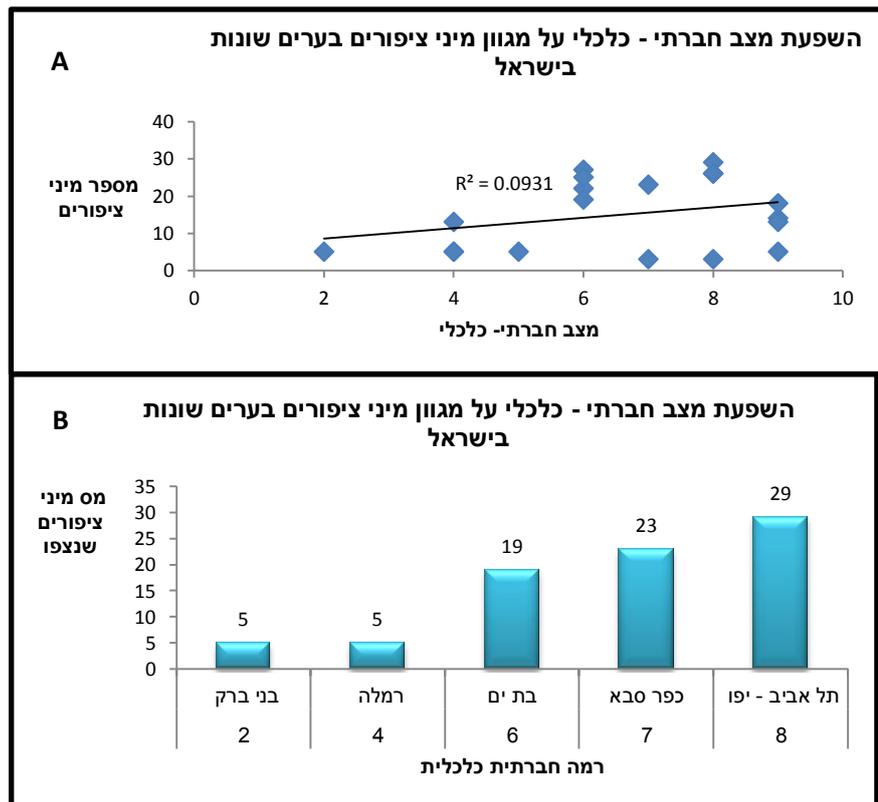
**גרף מס' 4 -** שכיחות הציפורים במגזרי התיישבות שונים. סקר "ציפורים בחצר הבית" 2012 (המרכז לטיפוח ציפורי הבית והחצר 2012).



יש לשים לב למספר דברים במקור הנתונים והתוצאות המוצגות בגרף מס' 3: 1. ההשוואה היא ברמת העיר ולא ברמת השכונה ויתכן כי המשתתפים בסקר בחנו את מגוון המינים בשכונות בעלות רמה חברתית- כלכלית זו או אחרת אשר לא בהכרח משקפת את מצב העיר, או מאפשרת השוואה לעיר אחרת. 2. יש לזכור כי סקר הציפורים נעשה בצורה לא אחידה בערים השונות מבחינת מיקום: פארק, אופי שכונת המגורים, צפיפות וכ"ו וזה עשוי, להשפיע מאוד על תוצאות הסקר, כפי שניתן לראות מתוצאות המחקר בפניקס. 3. הסקר נעשה

ע"י מתנדבים ברמות מיומנות שונות וכן בכל עיר מספר שונה של סוקרים ולכן יתכן כי דבר זה פוגם באיכות הנתונים עבור שאלת המחקר שלי. 4. מטרת סקר "ציפורים בחצר הבית" היא מעקב אחר מגוון מינים עירוני והוא אכן משיג אותה. הוא בהחלט יכול להוות בסיס עבור מחקרים עתידיים לבחינת את השפעת המצב החברתית- כלכלי על ציפורים ברמה העירונית והבינעירונית במדינת ישראל ואף עבור מקומות נוספים בעולם.

**גרף מס' 3 -** השפעת מצב חברתי- כלכלי על מגוון מיני ציפורים בערים שונות בישראל. A- קשר ליניארי חיובי בין מגוון מיני הציפורים למצב כלכלי- חברתי בערים שונות בישראל.  $R^2$  - מצויג חוזק סטטיסטי נמוך להשפעה של המצב החברתי כלכלי על מגוון המינים העירוני בערים השונות. B- בערים בהן הרמה החברתית כלכלית מדורגת נמוך, לדוגמא: רמלה, ניתן לראות מס' מינים נמוך יותר מאשר ערים המדורגות גבוה יותר בסקלה החברתית - כלכלית, לדוגמא: כפר- סבא.



### סיכום ומסקנות

אין ספק כי לא נעשו מספיק עבודות ומחקרים על השפעת המרכיב האנושי על מגוון המינים במערכות העירוניות ובהתייחסות פרטנית להשפעת המצב החברתי-כלכלי על מגוון המינים עירוני. מהדברים שהוצגו לעיל ניכר כי קיימת השפעה של המרכיב האנושי בצורה של מצב חברתי- כלכלי על מגוון המינים העירוני ומשתמע מכך כי אין מקום להפרדה המסורתית בין מדעי החברה למדעי החיים כאשר באים לבחון תהליכים אקולוגיים במערכות עירוניות. בשכונות בהן המצב החברתי-כלכלי גבוה יותר עושר מיני הציפורים הטבעי גבוה יותר. בשכונות אלו צפיפות המגורים נמוכה יותר, יש יותר צמחייה ועצים בפרט וזה עשוי להסביר את ההבדל במגוון הציפורים מאזורים עניים בהם מגוון מיני הציפורים נמוך יותר. כלומר, לעומס וצפיפות האזור העירוני יש השפעה על מגוון המינים ובכדי לקבל את התמונה המלאה כדאי גם לבחון השפעה של צורות התיישבות שונות, אשר עשויה לנבוע גם מתרבויות ואורחות חיים שונים (אזורים כפריים צפופים ומרווחים) על מגוון המינים (Strohbach et al., 2009). יתכן כי אף לנוכחות טורפים וגודל אוכלוסיית הטורפים, בעיקר חתולים יש חלק בתופעה זו וכי כיון שגם הם מושפעים מהמצב החברתי- כלכלי (Finkler et al., 2011) יש להרחיב ולהעמיק את המחקרים העוסקים ביחסי הגומלין של האוכלוסייה האנושית עם כלל המרכיבים של המגוון הביולוגי העירוני.

עד כה אקוסיסטמות עירוניות הוערכו במושגים של פרדיגמת המדד Urban-to-Rural המייצג מודל ליניארי פשוט שכולל בתוכו גם גראדינט הפרעה של אינטנסיביות שינוי שימוש הקרקע וכן טבע בערים מודרניות. לפי הנחה זו ל-1000 פליטים החיים בשטח של קמ"ר אחד בשולי העיר הם בעלי השפעה שווה כמו ל-1000 אנשי צפון אירופה, הנחה זו קיימת בניגוד לאינטואיציה (Kinzig et al., 2005). המחקר שנערך בפינקס מדגיש את הצורך בפיתוח מודלים מורחבים לדגם מגוון המינים העירוני שיכללו בתוכם גם את השפעת המרכיב האנושי והתרבותי כיון שאלו הם מאפיינים המתווכים בין יחסי האדם לסביבתו ומשפיעים על מכלול התנאים האקולוגיים ברמת הרחוב, השכונה, העיר וכלל כדור הארץ (Collins et al., 2000, Kinzig et al., 2005).

באזורים בהם יש אזורים ירוקים, כמו פינות טבעיות, גינות ציבוריות או פרטיות ופארקים נראה כי קיים מגוון מיני ציפורים גבוה יותר. ברמה העולמית תכנון ערים כיום, חייב לקחת בחשבון שמירה / יצירה של אזורים טבעיים ומסדרונות ירוקים, כשהנחת הבסיס היא שיש רצון לשמר את מגוון המינים המקומי ולהפחית את התפשטות המינים הזרים (פולשים). עם זאת, את הפתרונות והתכנון יש ליצר ברמה המקומית בהתאמה למאפיינים של כל מקום הכוללים מאפיינים חברתיים, כלכליים, ביוטים ואביוטים במטרה ליצר את הפתרון הטוב ביותר (Savard et al., 2000). ובבואנו לפתח שכונות או/ו להקים ערים חדשות נושא מגוון המינים המקומי ושימורו צריך להיות שיקול אינטגרלי בתכנון, שכן שימורו הוא בעל השפעה ישירה על איכות חיי האדם במקום (Savard et al., 2000).

בנוסף, יש להבחין בין מינים פולשים לבין מינים מקומיים בכדי ליעל את ההבנה והטיפול במגוון המינים העירוני.

**לסיכום:** " השילוב בין מדעי החיים, מדעים מדוייקים, מדעי החברה ותכנון עירוני צריך להיות עמוד התווך של האקולוגיה העירונית. שאם לא כן, מחקרים רלוונטים מבחינה חברתית ומדוייקים מבחינה אקולוגית לא יפרו אלה את אלה ולא יהיו שימושיים לקובעי המדיניות. ערים ימשיכו לגדול בצורה פרועה ויכלו את המשאבים שהעיר זקוקה להם לרווחתה ולעצם קיומה" (האן ובלבן 2010).

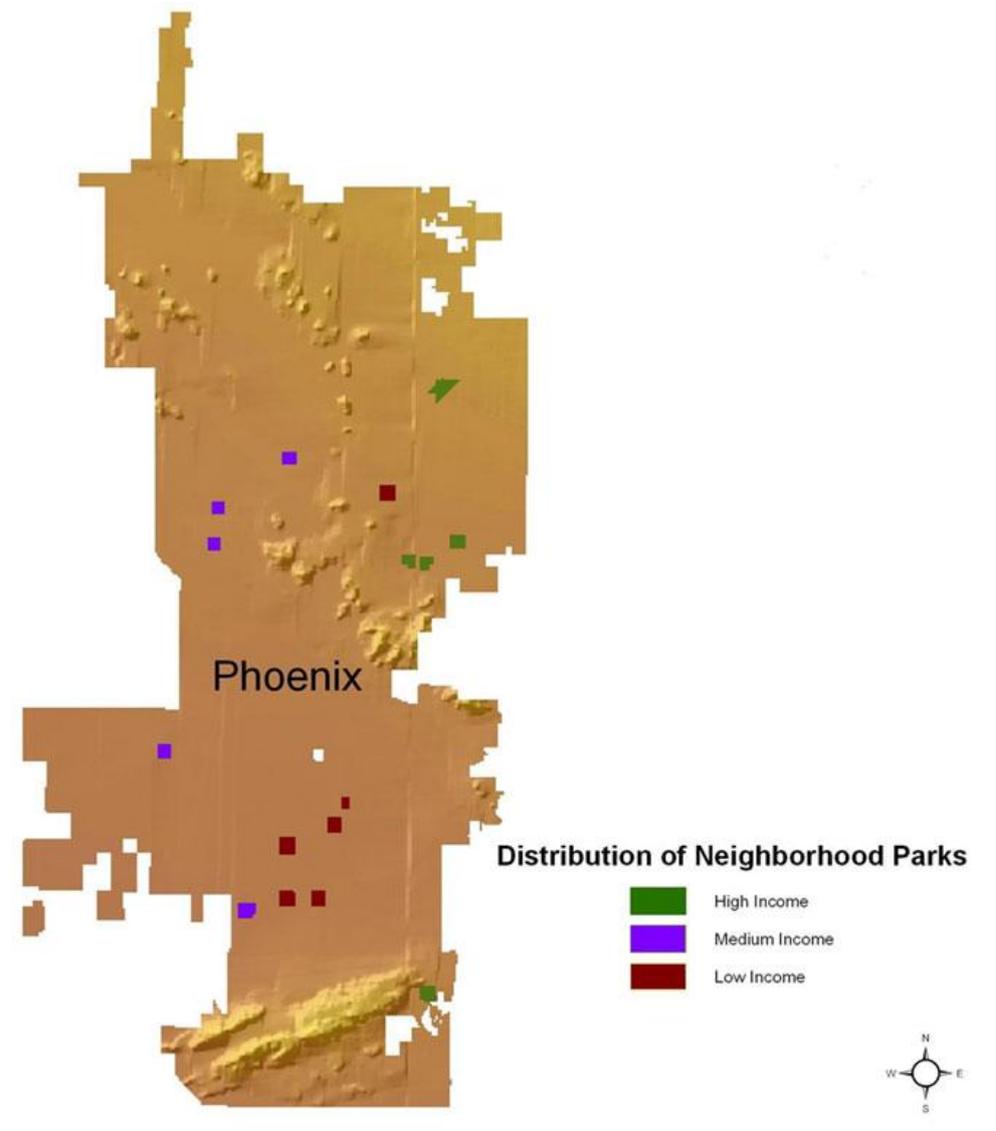
**מקורות מידע:**

1. **Collins JP, Kinzig A, Grimm NB, Fagan WF, Hope D, Wu J, Borer E** (2000) A New Urban Ecology Modeling human communities as integral parts of ecosystems poses special problems for the development and testing of ecological theory. *American Scientist* **88**: 416-425
2. **Dearborn DC, Kark S** (2010) Motivations for conserving urban biodiversity. *Conservation biology* **24**: 432-440
3. **Evans KL, Hatchwell BJ, Parnell M, Gaston KJ** (2010) A conceptual framework for the colonisation of urban areas: the blackbird *Turdus merula* as a case study. *Biological Reviews* **85**: 643-667
4. **Finkler H, Hatna E, Terkel J** (2011) The influence of neighbourhood socio-demographic factors on densities of free-roaming cat populations in an urban ecosystem in Israel. *Wildlife Research* **38**: 235-243
5. **Hope D, Gries C, Zhu W, Fagan WF, Redman CL, Grimm NB, Nelson AL, Martin C, Kinzig A** (2003) Socioeconomics drive urban plant diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **100**: 8788
6. **Kinzig AP, Warren P, Martin C, Hope D, Katti M** (2005) The effects of human socioeconomic status and cultural characteristics on urban patterns of biodiversity. *Ecology and Society* **10**: 23
7. **Luck GW, Smallbone LT, Sheffield KJ** (2012) Environmental and socio-economic factors related to urban bird communities. *Austral Ecology*
8. **Savard JPL, Clergeau P, Mennechez G** (2000) Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and urban planning* **48**: 131-142
9. **Strohbach MW, Haase D, Kabisch N** (2009) Birds and the city: urban biodiversity, land use, and socioeconomics. *Ecol. Soc* **14**

**מקורות נוספים:**

1. אקולוגיה עירונית: מושגי יסוד, הגדרות ותפיסות שונות בסוגיות ניהול טבע עירוני, ענבל בריקנר-בראון, מכון דש"א, 2008.
2. אתר המשרד להגנת הסביבה
3. אתר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה: <http://gis.cbs.gov.il>
4. אתר המרכז לטיפוח ציפורי הבר בחצר ובגינה: [www.yardbirds.org.il](http://www.yardbirds.org.il)
5. אתר ציפורי הבית בישראל: <http://www.birds.org.il>
6. "להבין במטרופולין", יום עיון טבע עירוני, עמיר בלבן, מרץ 2009, ירושלים.
7. מדריך לתכנון וניהול תשתיות טבע עירונית, איריס האן ועמיר בלבן, מכון דש"א, 2010.

נספח מספר 1 – פיזור השכונות והפארקים בהם נאספו נתוני הציפורים והצומח בפינקס, אריזונה.



Kinzig et al., 2005

**נספח מס' 2- תוצאות המודל הסטטיסטי להשוואה בין המדד המסורתי עיר-כפר לבין הגרדיאט המוצע**

**לפי מצב חברתי – כלכלי בפינקס אריזונה**

המדד הטוב ביותר לאפיון מצב כלכלי- חברתי הוא הכנסה משפחתית ממוצעת.

**Table 1.** Multiple regression analyses for traditional gradient measures and socioeconomic gradient measures. The influence of neighborhood socioeconomic status is expected to decrease from left to right. The effect of adding income (a socioeconomic factor) to a model containing the traditional gradient measures is shown by the partial *p*-value for income. Partial *p*-values were predicted to increase from left to right. The remaining cells contain the *F*-ratios for each independent variable in the model and adjusted *R*<sup>2</sup> values for total models. Significance is indicated as: †*p* < 0.1; \**p* < 0.05; \*\**p* < 0.01; \*\*\**p* < 0.001; \*\*\*\**p* < 0.0001. A greater number of \*'s indicates a greater level of statistical significance, making it more likely that bird or plant diversity is influenced by the variable(s) of interest.

Independent Variables <sup>a</sup>	Neighborhood		Park	
	# plant species ( <i>n</i> = 16)	# bird species ( <i>n</i> = 16)	# bird species ( <i>n</i> = 16)	# plant species ( <i>n</i> = 16)
<i>Socioeconomic gradient measures only</i>				
Median household income, <i>F</i> ratio <sup>b</sup>	81.7	11.3	32.3	1.26
Total Model adjusted <i>R</i> <sup>2</sup>	0.84****	0.41**	0.68****	0.02
<i>Traditional gradient measures only</i>				
Population density <sup>a</sup>	11.44**	0.03	4.31†	2.05
Median year structure built <sup>a</sup>	1.22	0.46	0.10	3.69†
Distance from urban center <sup>b</sup>	15.36**	3.87†	4.21†	0.48
Total Model adjusted <i>R</i> <sup>2</sup>	0.65**	0.15	0.48*	0.33†
<i>Adding socioeconomics to traditional model:</i>				
Partial <i>p</i> -value of median household income	0.001	0.051	0.020	0.942
Total Model adjusted <i>R</i> <sup>2</sup>	0.86****	0.36†	0.66**	0.27
<i>Stepwise regression</i>				
Order of loading	Median household income Population Density % Hispanic-Latino	Median household income	Median household income Median year structure built % Hispanic-Latino	Median year structure built
Total Model <i>R</i> <sup>2</sup>	0.90****	0.45**	0.67**	0.45**

Notes:

a) Population density, median year structure built, median household income, and percent Hispanic-Latino taken from U.S. Census 2000 data for the census tract in which the park is located. Neighborhood observation points were only included in the analysis if they fell within this census tract (three out of four, or four out of four points or transects for all neighborhoods).

b) There is a strong N-S and E-W influence on the distribution of parks in neighborhoods of different socioeconomic status (Fig. 4). Substituting N-S or E-W position for distance from urban center does not