



משרד החקלאות ופיתוח הכפר  
שירות ההדרכה והמקצוע  
אגף פרחים והנדסת הצומח  
תחום הנדסת הצומח וגנים בוטנים

**חוברת תקצירים לקורס**

# גיטון מקיים

**אדר ב' תשע"א - מרס 2011**

**ליקטו וערכו: אביגיל הלר וישראל גלון**

**ריכוז: יוסי בן-שחר**

אין הכתוב בחוברת זו מהווה המלצה מקצועית,  
ויישום הנאמר בחוברת הוא באחריות המשתמש בלבד

## תוכנית קורס גינון מקיים ("גינון אקולוגי")

### פגישה 1 - בית דגן (17/3/11)

08:30 - 09:00	- הרשמה
09:00 - 10:00	- טביעת הרגל האקולוגית - אגרונום תומר יפה
10:00 - 13:00	- פוריות, הכנת הקרקע ויסודות הגננות האורגנית - צחי אבן אור
13:00 - 13:45	- הפסקת צהריים
13:45 - 14:30	- קומפוסט - צחי אבן אור
14:30 - 16:30	- מושגים באקולוגיה ובאיכות סביבה - ד"ר עודד כהן

### פגישה 2 - מעלה צבייה (24/3/11)

09:00 - 10:00	- עקרונות גן בר-קיימא - אגרונומית אביגיל הלר
10:00 - 12:00	- אחזקת הגן המקיים - עקרונות, תוכנית עבודה, טיפול בעשבייה, דישון - אגרונום איתן רוזנברג
12:00 - 12:30	- שי שחל
12:30 - 13:15	- הפסקת צהריים
13:15 - 13:45	- יישום גינון בר-קיימא בקיבוץ כברי - טל לוי
14:00 - 16:30	- גינון מקיים ביישוב מעלה-צבייה - איתן רוזנברג

### פגישה 3 - נאות קדומים (7/4/11)

09:00 - 11:00	- נאות קדומים כגן מקיים - שרליה אורן
11:00 - 12:30	- הצגת גישות שונות לגינון בר-קיימא - גן לפי עקרונות ביודינמיים, גן לפי עקרונות פרמאקאלצ'ר וגן לפי עקרונות ביואינטנסיב - דור חבקין
12:30 - 13:15	- הפסקת צהריים
13:15 - 16:30	- עקרונות תכנון הגן האקולוגי - גן ציבורי ופרטי - אדריכל הנוף ערן דוד - מפרט לפיתוח גנים בני קיימא - אדריכל דוד ערן; פוריות והכנת קרקע, יסודות הגננות האורגנית - צחי אבן-אור

### פגישה 4 - רמת הנדיב (14/4/11)

09:00 - 11:00	- רמת הנדיב כגן מקיים - ד"ר רחלי שוורץ-צחור ורונית זקס
11:00 - 12:30	- מגוון ביולוגי - ד"ר תמי טרוף
12:30 - 13:15	- הפסקת צהריים
13:15 - 14:30	- השפעת רעלים על הקרקע ומפרט מקיים למוסדות חינוך בעמק יזרעאל - דב גולדווין
14:30 - 15:00	- כיצד ניתן להניע ראש רשות להקים ולתחזק גינון מקיים - מדוע זה כדאי לרשות? - דבי לרר
15:00 - 16:30	- חיפוי - אגרונומית אביגיל הלר

### פגישה 5 - פארק הרצליה (28/4/11)

- 11:00 - 09:00 - שילוב שלולית חורף בפארק עירוני - אדריכלית צביה פולמן פרידר  
ואקולוג ירון הרשקוביץ
- 11:45 - 11:00 - טבע עירוני - אמיר בלבן
- 12:15 - 11:45 - מיזם לגינון מקיים - אדריכל אילן אייזן
- 13:00 - 12:15 - הפסקת צהריים
- 14:30 - 13:00 - טיפול בפגעים בגן בר הקיימא בשיטות ידידותיות לסביבה -  
אגרונום שמעון ביטון
- 16:30 - 14:30 - בחירת צמחים לגן בר-קיימא - אופי צמחים, התאמות ושילובים -  
אגרונום ישראל גלון

### פגישה 6 - סיור (19/5/2011)

- 20:00 - 08:00 - יציאה מתחנת רכבת מרכז (סבידור) בתל-אביב

### צוות הקורס

- 050-6241535 - אביגיל הלר
- 050-6241607 - יוסי בן-שחר
- 050-6241427 - פנינה איטח
- 050-6241556 - ישראל גלון

## תוכן העניינים

עמוד	מרצה/כותב	נושא
1	ליה אטינגר	המחיר שמשלמת החברה הצרכנית טביעת הרגל האקולוגית
7	עמיעד לפידות	מבוא להכרת הבעיות הסביבתיות/חברתיות בעולם ובארץ ודרך החקלאות להתמודד איתם (או למה צריך גננות אקולוגית?)
10	עודד כהן	יסודות באקולוגיה ואיכות סביבה
14	הגר לשנר	מושגים באקולוגיה ואיכות סביבה
18	נאוה סבר	אקולוגיה וסביבה בראייה מערכתית
19	צחי אבן-אור	יסודות הגננות האורגנית
38	אביגיל הלר	עקרונות גן בר-קיימא
47	שי שחל, אורן אזארי ומשה ניצן	סמינר הקיבוצים בת"א - סיכום 4 שנות גינון מקיים
48	איתן רוזנברג	יישומים אקולוגיים במעלה צבייה
53	איתן רוזנברג	עקרונות האחזקה בגינון בר-קיימא
56	דור חבקין	הצגת גישות שונות לגינון בר-קיימא - גן לפי עקרונות ביודינמיים, גן לפי עקרונות פרמאקאלצ'ר וגן לפי עקרונות ביואינטנסיב
62	גור רותם	הצגת גישות שונות לגינון בר-קיימא – גן לפי עקרונות ביודינמיים, גן לפי עקרונות פרמאקאלצ'ר וגן לפי עקרונות ביואינטנסיב
69	דוד ערן	עקרונות תכנון גן בר-קיימא
72	דוד ערן	מפרט לפיתוח גנים בני קיימא
76	ואסתי כרמון	
79	תמי טרופ	גישות וכלים להגנה על המגוון הביולוגי
80	דב גולדווין	מפרט טכני מיוחד לאחזקה אקולוגית אורגנית של גני הילדים במועצה אזורית "עמק יזרעאל" 2008
88	דבי לרר	כיצד ניתן להניע ראש רשות להקים ולתחזק גינון מקיים ומדוע זה כדאי לרשות?
93	ירון הרשקוביץ	ברכת חורף "הבאסה" של הרצלייה
95	עמיר בלבן	טבע עירוני
97	אילן אייזן	מיזם של משרד החקלאות לקידום נושא גננות בת-קיימא
100	שמעון ביטון	טיפול בפגעים בגן בר-קיימא בשיטות ידידותיות לסביבה
103	ישראל גלון	בחירת צמחים לגן בר-קיימא

**חומר מתוך חוברת הקורס "יסודות החקלאות האורגנית" ותקצירים  
נוספים באדיבות אורי אדלר**

106	אורי אדלר	עקרונות החקלאות האורגנית
110	רפי רודמן	פוריות הקרקע והדרכים להגברתה
112	משה זאבי	קומפוסט מטייב הקרקע העיקרי בחקלאות האורגנית בישראל
113		תקן קומפוסט

**חומר קריאה נוסף**

125	שלומית ליפשיץ	האלמנטים של הגינה האקולוגית בחצר בית הספר
129	ש. שטיינברג	הדברה ביולוגית של פרוקי-רגליים בחקלאות האורגנית
136	שמעון ביטון	הגן כמערכת אקולוגית
139	עדי גוברין	הגינות האורגני – מערכת באיזון עדין
142	בלומברג, סבירסקי, ויסוקי, יזהר	הדברה ביולוגית של מזיקים בחקלאות
147	אורי אדלר, רפי רודמן, נרי יצחקי, משה זאבי	חקלאות אורגנית חקלאות מקיימת
149	מריו לוי	יסודות החקלאות הביו-אורגנית בשדה
157	רפי רודמן	על קומפוסט ועל רכישת קומפוסט
160	רפאל רודמן	החומרים בחקלאות האורגנית
165	אביגיל הלר	חיפוי

## המחיר שמשלמת החברה הצרכנית - טביעת הרגל האקולוגית

ד"ר ליה אטינגר

"ד"ר ליווינגסטון, אני משער?" במלים אלה קידם הכתב הנרי מורטון סטנלי את פניו של החוקר הידוע בפגישתם המפורסמת ב-1871 - אי שם במעמקי יבשת אפריקה. ד"ר ליווינגסטון יצא שנים מספר קודם לכן לגלות את מקור נהר הנילוס ולאחר שלא נתקבל ממנו אות חיים במשך תקופה ארוכה יצא כתב העיתון ניו יורק הרלד לחפש את עקבותיו.

שערו בנפשכם את המעמד. שני אנשים לבנים מצליחים להיפגש אי שם בקצה העולם. כמה קסום ומסתורי לנדוד למקומות רחוקים ולהגיע לאזורים שיתכן שרגל אדם לא פסעה שם לפנייהם. לפני מאה - מאתיים שנה עדיין היו אזורים רבים שהמתינו להרפתקנים, שיסכנו את חייהם ויביאו מידע שיאפשר לחברה הגיאוגרפית המלכותית להוסיף עוד פרט ועוד פרט למפות שהלכו ונהיו מדויקות יותר ויותר.

ל"מגלי העולם החדשים", התרמילאים, אין כל אפשרות לדרוך במקום בו יד אדם לא נגעה. אין מקום על פני כדור הארץ ולו גם הנידח ביותר שאינו מושפע מהפעילות האנושית.<sup>1</sup> דומה שהעולם התכווץ. מספר לחיצות על מקלדת המחשב וכבר אני משוחחת עם פעילים באוסטרליה שמצאתי איתם נושא עניין משותף. העולם גם הפך יותר ויותר מיושב.

כאשר סטנלי פגש את ד"ר ליווינגסטון חיו בעולם בסביבות מיליארד וחצי בני אדם. שבעים שנה לאחר מכן, בשנת 1950 כבר חיו בעולם כשני מיליארד וחצי בני אדם. מאז ועד היום, כלומר בחלוף כשני דורות בלבד, האוכלוסייה גדלה פי למעלה משניים ל-6 מיליארד נפש. מספר האנשים שהתווסף לעולם בשנות התשעים הוא גדול יותר מאשר כל אוכלוסיית העולם בשנת 1600. למרות זאת גם כיום רק 2% משטח כדור הארץ הוא שטח בנוי.

כאשר טסים מעל אזורים רבים רואים עדיין מרחבים רבים המיושבים בדלילות. גם אם היינו מצופפים את כל תושבי העולם במקום קטן אחד, מדינת טקסס שבארה"ב למשל, כל תושב היה יכול עדיין לקבל דירה מרווחת. האם אפשר ללמוד מכך שבכדור הארץ רחב הידיים שלנו יש די מקום לכולנו וגם לדורות הבאים? לפני שנקפוץ למסקנה זו כפי שעושים רבים וטובים - (למשל ג'וליאן סיימון Julian Simon, פרופ' למנהל עסקים מארה"ב) אנו צריכים לשאול את עצמנו אילו עוד שטחים נדרשים על מנת לכלכל את כל תושבי העולם? הרי ברור ששטחה של מדינת טקסס בלבד לא יספיק למטרה זו. שטחה של מדינת טקסס מספיק אולי על מנת לספק מקום מגורים לכולם, אך מה בדבר השדות החקלאיים הנדרשים למזון, שטחי היער לאספקת מוצרי עץ ונייר, שטחי מכרות לאספקת חומרי גלם ועוד ועוד. וזהו רק צד אחד של המטבע.

כשם שכל יצור חי מקיים חילוף חומרים - קולט מזון מהסביבה, מפרקו, מנצל אותו ופולט לסביבה חומרי פסולת. כך גם המדינות והערים לא רק צורכות משאבים אלא הן גם פולטות חומרי פסולת. בטבע, פסולת של יצור אחד מהווה משאב של יצור אחר ועל כן הפסולת אינה

מצטברת - אספקת חומרי המזון הנדרשים לכלל היצורים החיים נמשכת ללא הפרעה וחומרים רעילים ומזיקים אינם מצטברים בסביבה.

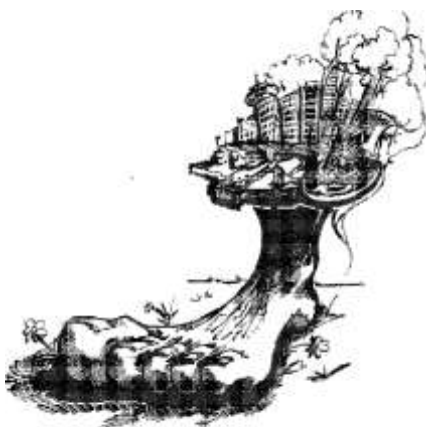
בני האדם לעומת זאת, בעיקר מאז המהפכה התעשייתית לא תכננו את מערכות הייצור שלהם על פי עקרון חשוב זה. הפסולת של תהליכי הייצור מיוצאת אל הסביבה - לתוך הנהרות, הימים, הקרקעות והאוויר. חלקה של פסולת זו מצטברת ואזורים רבים הופכים בלתי מתאימים לחיים של כמעט כל היצורים החיים. ראו את מצב הנחלים בארץ, או את אזורי השממה על יד מכרות. חלק אחר של הפסולת מטופל על ידי "שירותי החינם של הטבע". רוב הפסולת אינה רעילה. החלק האורגני שבפסולת יכול לחזור ולדשן את האדמה. מגוון רב של יצורים, ברובם המכריע מיקרוסקופיים, מסוגלים לפרק אפילו חלק מחומרי הפסולת הרעילים. גם גזים שנפלטו נקלטים בחלקם ומעובדים על ידי אורגניזמים. למשל "גז החממה" פחמן דו-חמצני נקלט ומעובד על ידי הצמחים הירוקים, או נמס בים ומשמש לבנין שלדים וקונכיות של יצורי מים.

חילוף החומרים של ערים ומדינות מתבסס על "שירותי הטיהור של הטבע" ושירותים אלו דורשים שטחים פתוחים וירוקים על מנת שיוכלו לצאת את הפועל. אין זה מקרה שרוב הערים הגדולות בעולם נמצאות על חופי ים או על גדות נהרות. עיר שהייתה צריכה לשתות את המים או לנשום את האוויר שהיא מזהמת הייתה מורעלת במהרה. בערים הממוקמות באזורים גיאוגרפיים המונעים את פיזור הזיהום אל הסביבה הכפרית או הטבעית, כמו מקסיקו סיטי למשל, הממוקמת על רמה בין הרים המונעים מהרוחות לפזר את הזיהום למרחקים, התושבים אכן נאלצים לנשום את תוצרי פעילותם ואיכות האוויר ירודה במיוחד.

טוענים שבימים רבים במהלך השנה נשימה של האוויר המזוהם ברחוב במקסיקו סיטי במשך יממה אחת שווה לעישון של כשתי חפיסות סיגריות.

מה אם כן השטח הנדרש על מנת ש"שירותי החינם של הטבע" יטהרו את המים והאוויר שתושבי העולם צורכים?<sup>2</sup> לאור הנאמר לעיל ברור שבכדי לאמוד את השטחים הדרושים לאדם למחייתו לא די לנו להסתפק בחישוב השטח הבנוי בו הוא גר, אלא נדרש לנו מדד המודד את כלל השטחים הנדרשים לקיומו. בדיוק את המדד הזה המציאו בתחילת שנות התשעים זוג חוקרים, בשם ריס

ווקרנגל (Rees & Wackernagel).<sup>3</sup>



The Biological Footprint is a measure of the "debt" imposed by a given population on nature. It represents the land area necessary to sustain current levels of resource consumption and waste discharge by that population.

נקודת המוצא שלהם הייתה שגם עובד היי-טק הגר בדירת גג במגדל בתל-אביב או בניו-יורק ומבצע את קניותיו ברשת האינטרנט מבלי לצאת מהבית אינו חי חיים וירטואליים. גם לעובד כזה יש "טביעת רגל אקולוגית". הוא כמו כל יצור חי זקוק למזון, למוצרים נוספים, לאנרגיה, ולשירותי פינוי וטיהור פסולת. סיפוק צרכים אלו דורש שטח קרקע שניתן לאמוד את גודלו - וזוהי טביעת הרגל האקולוגית של אותו

אדם.

החישובים של מדד טביעת הרגל האקולוגית מבוססים על שתי עובדות פשוטות. האחת: ניתן לעקוב אחרי רוב המשאבים אותם אנו צורכים ורוב הפסולת אותה אנו מייצרים. והשנייה: ניתן להמיר את שטף המשאבים והפסולת ליחידות של שטח, שכן ניתן לחשב את השטח נדרש על מנת לספק את המשאבים ולהיפטר מהפסולת.

כלומר טביעת הרגל האקולוגית של אוכלוסייה כלשהי (מאדם יחיד ועד מדינה שלמה) היא יחידת השטח הפעיל מבחינה ביולוגית שכולו מנוצל על מנת לספק את המשאבים לאותה אוכלוסייה ולקלוט את כל חומרי הפסולת שלה בטכנולוגיות בהן האוכלוסייה משתמשת.

בהסתכלות כזאת ניתן למצוא שעיר כמו לונדון המרכזת בשטחה כשבעה מיליון בני אדם נסמכת לחילוף החומרים שלה על שטח הגדול כמעט פי 300 משטחה, שזה בערך פעמיים השטח של כל בריטניה.<sup>4</sup>

ברור שחלק גדול מהשטחים שלונדון משתמשת בהם למחייתה כלל אינם נמצאים באנגליה. העיר מייבאת משאבים מכל העולם ומשפיעה על מקומות מרוחקים. טביעת הרגל האקולוגית של ישוב כלשהו היא סך כל השטחים המספקים את כל השירותים לאותו הישוב בכל המקומות על פני כדור הארץ.

בחישובים של טביעת הרגל האקולוגית לא מובאות בחשבון כל הפעילויות המשפיעות על חילוף החומרים של העיר או המדינה. החישוב הוא חישוב מינימום. טביעת הרגל האקולוגית האמיתית גדולה בהרבה.

באיור הבא מתואר כיצד מחושבת טביעת הרגל האקולוגית. מכיוון ששטח אדמה מסוים יכול

לתת מספר שירותים אקולוגיים - נזהרים מאד בחישוב לבל יספר שטח כלשהו פעמיים בקטגוריות שונות.

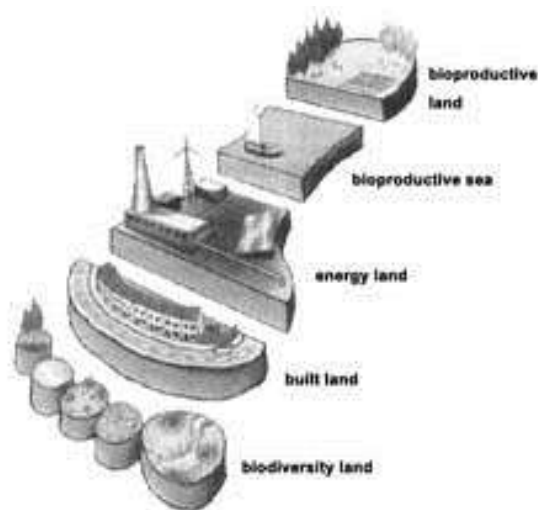
כפי שרואים באיור, בחישוב טביעת הרגל האקולוגית מופיעות הקטגוריות הבאות:

א. סך כל הקרקעות הפוריות המשמשות ישירות למשאבי אדם: אדמה חקלאית, מרעה ויער לכריתה למוצרי נייר ועץ.

ב. שטח הים המשמש לדיג אינטנסיבי, בעיקר אזורי החופים.  
ג. אדמת "אנרגיה" - שטח היער הדרוש על מנת לקלוט את הפחמן הדו-חמצני הנפלט כתוצאה מצריכת האנרגיה.<sup>5</sup>

ד. אדמה בנויה - אדמה המכוסה בבניינים או בכבישים ועל כן אינה מספקת עוד שירותים אקולוגיים.

ה. אדמה לשימור המגוון הביולוגי כגון שמורות טבע.





המדענים חישבו את טביעת הרגל האקולוגית של כל מדינות העולם. יש מדינות רחבות שטח ומעוטות תושבים כמו ניו זילנד, קנדה או פינלנד אשר טביעת הרגל האקולוגית שלהן קטנה משטחן. אך רוב המדינות מנצלות לקיומן שטחים העולים בהרבה על שטח המדינה. אם מחלקים את טביעת הרגל האקולוגית של מדינה במספר התושבים מקבלים את טביעת הרגל הממוצעת לנפש ואפשר להשוותו לשטח הזמין לנפש באותה מדינה.<sup>6</sup>

בטבלה הבאה מופיעים לגבי כמה מדינות בעולם. הנתונים נלקחו מ <sup>7</sup>Living Planet Report 2008 נתונים עדכניים מתפרסמים כל שנה באתר של Global Footprint Network <http://www.footprintnetwork.org> שימו לב שמספרים אלו אינם כוללים שטח לשימור המגוון הביולוגי. אם היינו מוסיפים שטח זה המחסור היה גודל אף יותר.

המדינה	שטח זמין דונם לנפש	טביעת רגל דונם לנפש	האם במדינה קיים מספיק שטח להכיל את טביעת הרגל הנוכחית?
ארה"ב	50	94	לא, מחסור של 44 דונם לנפש
קנדה	200	71	כן, עודף של 129 דונם לנפש
הולנד	8	44	לא, מחסור של 36 דונם לנפש
יפן	6	49	לא, מחסור של 43 דונם לנפש
ישראל	4	48	לא, מחסור של 44 דונם לנפש
שוויץ	13	50	לא, מחסור של 37 דונם לנפש
מצרים	4	17	לא, מחסור של 13 דונם לנפש
סין	9	21	לא, מחסור של 12 דונם לנפש
הודו	4	9	לא, מחסור של 5 דונם לנפש
ממוצע עולמי	21	27	לא, מחסור של כ 8 דונם לנפש

הערה: המדובר בדונמים גלובליים (דונם גלובלי הוא יחידת שטח המשקללת את מידת היצרנות הביולוגית השונה של אדמות ברחבי העולם: אדמה חקלאית פורייה תורמת יותר למדד משטח מרעה דל).

טבלה זו גם מאפשרת להשוות בין אורחות החיים של מדינות שונות. שימו לב שטביעת הרגל האקולוגית של אדם ממוצע בסין, במצרים או בהודו קטנה בהרבה מזו של האמריקאי או הקנדי הממוצע. הטבלה מלמדת גם שאפשר לחיות טוב מבלי שטביעת הרגל האקולוגית תהיה ענקית - ראו למשל את טביעת הרגל של ההולנדי או היפני הממוצע בהשוואה לזו של האמריקאי. אך גם אורח חייו המתון יותר של ההולנדי (בעיקר עקב צריכת אנרגיה קטנה יותר מזו של האמריקאי) אינו מאפשר לו להסתמך על שטח ארצו בלבד לקיומו.

הנתון המשמעותי ביותר בטבלה הוא שהעולם כולו נמצא במחסור. פירוש הדבר הוא שאנחנו חיים לא רק על הריבית של הטבע אלא גם על הקרן. אנחנו משתמשים כבר כיום במשאבים המתחדשים של כדור הארץ בקצב שעולה על קצב התחדשותם. כלומר, אנו משאירים לילדינו קרן שפע קטנה יותר - ואזי החלק המתחדש בה קטן יותר - וזה כאשר ידוע לנו בבירור שהם יאלצו לחיות בעולם צפוף הרבה יותר ועל כן יהיו זקוקים להרבה יותר משאבים מאשר אנו. נתון משמעותי נוסף הוא שהמחסור אינו מתבטא בצורה אחידה בכל המדינות. בארצות הברית למשל, טביעת הרגל האקולוגית היא עצומה אך גם השטח הזמין לנפש גדול יחסית לכן למרות שהם נמצאים במחסור של 49 דונם לנפש, טביעת הרגל היא בערך פי שניים מהשטח הזמין. לעומת זאת בישראל בה המחסור לנפש קטן יותר (42 דונם) טביעת הרגל גדולה יותר מפי אחד עשר מהשטח הזמין במדינה!

הטבלה מלמדת גם שריבוי אוכלוסין בכדור הארץ הוא בעיה חריפה אך אורח החיים המערבי הוא בעיה בוערת עוד יותר. האדם האמריקאי הממוצע מזיק לסביבה פי 12 יותר מאשר ההודי הממוצע. ולכן אף על פי שחיים בעולם הרבה יותר הודים מאמריקאים תרומתם של האמריקאים להרס התשתית האקולוגית של כדור הארץ גדול יותר. מעבר לכך אפשר ללמוד מהטבלה שרבות מהמדינות של העולם המערבי חיות על חשבון השירותים האקולוגיים של העולם השלישי או על חשבון הדורות הבאים.

המסקנה הברורה היא שבלתי אפשרי שכל תושבי כדור הארץ יאמצו את דגם הפיתוח של העולם המערבי. בנקודה זו אני בטוחה שרבים מהקוראים יחלקו עלי. הרי אפשר לשפר את הטכנולוגיות וכך להקטין את טביעת הרגל האקולוגית - האם צריך לוותר על הקדמה? דגם הפיתוח של העולם המערבי המתבסס על מדע וטכנולוגיה נראה לרבים כמפתח לפיתרון.

אינני מנסה לטעון שצריך לחזור אחורנית. קשה לדמיין פתרונות בעולם צפוף שאינם מתבססים על מדע וטכנולוגיה. אך אני רוצה לטעון שאין בכך די ושאפילו אין זה העיקר. המדד של טביעת הרגל האקולוגית ממחיש יפה מדוע שיפור הטכנולוגיה בלבד אין בו די.

החל ממשבר האנרגיה של 1973 תהליכי היצור הלכו והתייעלו. השימוש באנרגיה ליצירת דולר תל"ג ירד ב-23% במדינות המערב בין השנים 1973 ל-1987. למרות זאת צריכת האנרגיה השנתית עלתה ב-15% באותה תקופה. עד כה שיפור הטכנולוגיה הביא ברוב המקרים לעליה בצריכה, כלומר לגידול של טביעת הרגל האקולוגית.

דוגמא לכך אפשר לראות בתחום התחבורה. בצפון אמריקה החלק היחסי של טנדרים, רכבי 4x4 ומשאיות קלות עולה בהתמדה ולכן למרות ההתייעלות יש עליה בצריכת הדלק הממוצעת למכונית (במקום 10.9 קילומטר לליטר בשנות השמונים ל-10 קילומטר לליטר ב-1999). גם מספר כלי הרכב ממשיך לגדול ללא הפסקה ואיתו צריכת הדלק הכוללת. וכך הדבר גם אצלנו. תופעה זו נובעת מהמהות של החברה הצרכנית. ככל שמוצר מסוים משתכלל ועולה פחות כד קונים ממנו יותר. זה אולי טוב לכלכלה בטווח הקצר אך הרסני לאקולוגיה בעולם צפוף.

ומכיוון שבסופו של דבר הכלכלה מתבססת על התשתיות של "שירותי החינם של הטבע" הרי לטווח ארוך הדבר הרסני גם לכלכלה.

יש קשר הדוק בין צריכה והתדרדרות הסביבה. אין זה מקרה שבדיוק באותו זמן יחד עם הזינוק האדיר בייצור העולמי ובצריכה בשנות הששים והשבעים החלו הכל לדבר על איכות הסביבה, ובעיית הזיהום, ובהמשך על התחממות כדור הארץ, החור באוזון והכחדת מינים. הפריחה הכלכלית והשיפור ברמת החיים של העולם בחמישים השנה האחרונות הם חסרי תקדים אך כך גם ההתדרדרות הסביבתית.

התוצר העולמי הגולמי גדל פי ששה בתקופה של חמישים שנה מ-6.3 טריליון דולר ב-1950 ל-40.5 טריליון ב-1999, בעוד שהאוכלוסייה גדלה באותה התקופה "רק" פי 2.4. צמיחה כלכלית זו העלתה את הרווחה של רבים גם בארצות המתפתחות. בין השנים 1960 ל-1993 עלתה תוחלת החיים בארצות המתפתחות ביותר משליש ותמותת התינוקות קטנה ביותר מפי שניים. העולם לא רק הופך להיות צפוף יותר אלא גם משכיל יותר. כ-80% מהילדים בארצות המתפתחות זוכים לחינוך יסודי. בעולם המפותח בין השנים 1960 ל-1990 אחוז הנרשמים למוסדות להשכלה גבוהה גדל ביותר מכפליים מ-15% ל-40%.

יחד עם העלייה ברמת החיים עולה רמת הצריכה הן בעולם המפותח והן בעולם המתפתח הייצור התעשייתי העולמי בין השנים 1980-1990 הוא רב יותר מכל מה שיצרה האנושות לאורך כל ההיסטוריה עד 1950. טביעת הרגל האקולוגית של פעילות כלכלית זו היא אדירה. בכל העולם מפתחים אזורים רבים מבלי לכלול בחשובי העלות/תועלת את אובדן השירותים האקולוגיים. בעולם בעידן הגלובליזציה ניתן לייבא שירותים אקולוגיים מרחוק, החל ממזון וכלה ביבוא מים ויצוא פסולת ולא להרגיש בנזק המידי. אך מה קורה כאשר ממשיכים לנהוג כך גם כשהרזרבות האקולוגיות של העולם הולכות ונגמרות?

אנחנו חיים כיום בעולם ששונה ללא היכר על ידי בני האדם. בני האדם שינו בצורה משמעותית בין 40%-50% משטח האדמה שאינו מכוסה קרח; אנחנו משתמשים בלמעלה ממחצית מהמים המתוקים המתחדשים. שאיבת המים העולמית ממקווי מים ומאקוויפרים עולה בהרבה על קצב התמלאותם מחדש. שתי חמישיות מאוכלוסיית העולם סובלות כבר כיום ממחסור במים. בני האדם שינו את האטמוספירה העוטפת את הכוכב. ריכוז הפחמן הדו-חמצני עלה ביותר מ-30% מאז תחילת המהפכה התעשייתית. יותר חנקן אטמוספרי עובר קיבוע בידי האדם מאשר בכלל התהליכים הטבעיים וכרבע ממיני הציפורים הגיעו לסכנת הכחדה.

כדברי פיטר ויטוסק (Peter Vitousek) אנחנו הדור הראשון שיש בידינו את הכלים על מנת לחקור ולהבין את השינויים שפעילויות האדם גורמות למערכות כדור הארץ ואנחנו הדור האחרון שבידינו עדיין ההזדמנות להשפיע את המהלך של רבים משינויים אלו. רבים מהשינויים כמו הכחדות מינים הם כבר כיום בלתי הפיכים.

פיתוח טכנולוגיות "ירוקות" הוא חשוב. אך גם אם בני האדם מסוגלים ליצור טכנולוגיות יצור "נקיות" ויעילות בהרבה מהטכנולוגיות הנוכחיות, הרי עדיין הטכנולוגיה מתפתחת בחברה צרכנית המייצרת בהתמדה צרכים חדשים ומוצרים חדשים הבאים לענות עליהם, הנמכרים לאוכלוסיה עולמית הגדלה בקצב מסחרר. החברה הצרכנית הגדלה מבטיחה שלמרות ההתייעלות של הטכנולוגיה, הצרכים (האמיתיים והדימוניים) כל הזמן יגדלו וטביעת הרגל האקולוגית של אוכלוסיית העולם תמשיך לגדול. **המחיר האקולוגי הוא גבוה אך אין כל ראיות לכך כי שפע חומרי זה אכן הופך את חייהם של אנשים למספקים יותר.** לכן השינוי המהותי חייב להיות שינוי תרבותי. עלינו לבדוק מחדש את הערכים של החברה הצרכנית. האמנם אין אלטרנטיבה לערכים אלו? ומה לגבי מדינת ישראל?

מדינת ישראל היא מדינה בעלת שטח קטן עם אוכלוסיה שממשיכה לגדול בקצב מהיר. על פי תכנית האב "ישראל 2020" עתיד מספר התושבים במדינה עד שנת 2020 לגדול ל-8.5 מיליון נפש בתחומי הקו הירוק. לפיכך הם העריכו שהשטח הבנוי והמפותח בישראל יגדל תוך דור פי שלושה. ישראל היא המדינה המפותחת היחידה בעולם הממשיכה להתפתח במהירות וזאת על אף שהשטח העומד לרשותה קטן, וצפוף כבר כיום.

האם אנו נוהרים לקיים את הפיתוח בדרך הקיימות - דרך המספקת את צרכי ההווה מבלי לפגוע בדורות הבאים?

אפשר לומר שמדינת ישראל מאז הקמתה מגלמת בזעיר אנפין ובצורה מואצת את מגמות הפיתוח שאפיינו את העולם כולו בחמישים השנה האחרונות. אוכלוסיית העולם גדלה פי 2.4 בין שנת 1950 לשנת 2000 אך הפריחה הכלכלית עלתה על הגידול בנפש: התוצר העולמי הגולמי עלה באותה תקופה פי שישה. גם הפערים החברתיים בעולם גדלו מאד. הפער בין ההכנסות של שני העשירונים העליונים לעומת שני העשירונים התחתונים של כלל האנושות גדל מיחס של 1:30 בשנת 1960 ליחס של 1:80 ב-1994 (לפי United Nations Human Development Report 1997).

באותה תקופה גדלה אוכלוסיית ישראל כמעט פי 4.5 (מ-1.4 מיליון ב-1950 ל-6.2 מיליון ב-1999) והתמ"ג עלה פי 23. בישראל הפיתוח הביא לרווחה יותר מאשר במקומות רבים בעולם. אך האם העלייה בתמ"ג ממשיכה לייצג עליה ברווחת התושבים גם כאשר הצפיפות בארץ הולכת וגדלה והפערים החברתיים מאד מתרחבים?

מקובל למדוד פיתוח במונחים כלכליים. המשק צומח, כושר הייצור גדל, רווחת התושבים גדלה. מדינות מפותחות יכולות לספק לאזרחיהן מערכת בריאות טובה, לדאוג לחינוך, למערכות תחבורה, מוסדות תרבות. אך הגישה של הקיימות מלמדת שאסור להסתכל על המדדים הכלכליים בלבד. ובישראל כמו בכל העולם המדדים הכלכליים עולים והמדדים הסביבתיים מתדרדרים.

בעולם העסקי העולמי מתחילים כיום להבין שלא ניתן לקיים כלכלה בריאה בסביבה חולה. הראשונות ללמוד זאת היו חברות הביטוח הנאלצות לשלם סכומי עתק. התחממות כדור הארץ משנה את האקלים ומתרבים מאד האירועים של מזג אוויר חריג, סופות ושטפונות. סך כל ההפסדים הקשורים במזג האוויר במהלך שנות ה-90 עלו על 430 מיליארד דולר - למעלה מפי 5 מההפסדים בשנות השמונים.

בחלק מתאגידים רב לאומיים מוסט הדגש מניצול משאבי הטבע למציאת משאבים מתחדשים חברת הנפט BP הודיעה למשקיעה כי היא רואה את עתידה באנרגיה מתחדשת הניתנת לניצול בר קיימא ומשקיעה בפיתוח טכנולוגי לרתימת אנרגיית רוח ואנרגיה סולארית. אף הממסד הכלכלי מגיע לאט להכרה כי נדרש שינוי.

עד כמה שינוי זה הינו רב משמעות ניתן ללמוד מההצהרה שפורסמה באפריל 2000 על ידי נשיא הבנק העולמי יחד עם שני ארגונים של האו"ם והמכון למשאבי כדור הארץ הצהרה המהווה אזהרה לאנושות בקשר למגמות הפיתוח העולמיות.<sup>h</sup> קול קורא זה נפתח במילים אלו: "לעתים ההחלטה הקשה מכולן היא להכיר במובן מאליו. מובן מאליו שהכללות הלאומיות מתבססות על סחורות ושירותים שמקורם במערכות אקולוגיות. מובן מאליו שהחיים האנושיים עצמם תלויים ביכולת המתמשכת של מערכות אקולוגיות לספק מגוון של צרכים חיוניים. למרות זאת במשך תקופה ארוכה מדי סדרי העדיפויות של הפיתוח, הן בקרב העמים העשירים והן בקרב העמים העניים, התרכזו בשאיבת העושר שמספקות המערכות האקולוגיות תוך תשומת לב קטנה להשלכות של פעולות הפיתוח".

תהליכי הפיתוח המואצים של מדינת ישראל כבר פגעו במערכות אקולוגיות רבות. עלות הפגיעה אינה מופיעה בחישובי התמ"ג. למדינת ישראל טביעת רגל אקולוגית הגדולה בהרבה משטחה, כלומר כבר כיום אנחנו מייבאים שירותים אקולוגיים ממקומות אחרים בעולם. השטחים הפתוחים של מדינת ישראל הם הכליות והריאות שלה - אסור לוותר עליהם.

נושאים אלא חייבים להיות על סדר היום של הציבור הישראלי. כל אחד מאיתנו חייב לשאול את עצמו, כיצד הוא יכול לאמץ שינויים באורח חיו אשר יקטינו את טביעת הרגל האקולוגית שלו ושל מקום עבודתו. ובנוסף עלינו כאזרחים להבין שלא כל מה שטוב לנו כצרכנים טוב לנו גם כאזרחים. שיקולים לטווח ארוך מעבר לאופק של הבחירות הם חיוניים על מנת שנוכל לבנות כאן חברה שטוב לחיות בה גם לנו וגם לדורות הבאים.

ד"ר ליה אטינגר היא הרכזת האקדמית של מרכז השל המכון הישראלי לחשיבה ומנהיגות סביבתית:

<http://www.heschel.org.il>

קישורים:

באתר של מרכז השל תמצאו שאלון אינטראקטיבי לחישוב טביעת הרגל האישית שלכם.

<http://heshel.org.il/heshelphp/quiz-new.php>

## הערות:

<sup>1</sup> קביעה זו נובעת מממצאים רבים. בראש ובראשונה הדבר נובע מכך שבני האדם שינו את הרכב האטמוספירה של כוכב הלכת שלנו - ואין יצור חי או איזור שאינו מושפע מכך. אך אין מדובר רק בכך - יחסי הגומלין של המערכות האקולוגיות סבוכות ומורכבות - כך ששינויים מתרחשים באיזור אחד - למשל ריסוס של שדות חקלאיים, גורמים להשפעות במרחק של אלפי קילומטרים ממוקד הפעילות. שאריות של חומרי הדברה נתגלו למשל, הן בציפורים באנטרטיקה והן בדובים קרוב לציר הצפוני.

<sup>2</sup> שירותי הטיהור של הטבע אינם מסוגלים להתמודד עם כל סוג של זיהום. ישנם חומרים מעשה ידי אדם שאינם מתפרקים בטבע, אין להם כל פיתרון ולכן הדרך היחידה למנוע את הצטברותם לרמות רעילות היא להפסיק כליל את השימוש בהם, כפי שאכן הוחלט לאחרונה ברמה הבינלאומית לגבי מספר סוגי חומרי הדברה וחומרים מסוכנים.

<sup>3</sup> חומר רב על טביעת הרגל האקולוגית אפשר למצוא באתר של Global Footprint Network

<http://www.footprintnetwork.org/>

[www.citylimitslondon.com](http://www.citylimitslondon.com)

<sup>5</sup> כיום ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה ממשיך לעלות. טביעת הרגל האקולוגית מחשבת את השטח הנדרש על מנת לחיות בצורה בת קיימא - כלומר מבלי להרוס את התשתית - את המערכות תומכות החיים של כדור הארץ. ועל כן החישוב כולל את השטח הנדרש על מנת שנוכל לחיות מבלי לשנות את הרכב האטמוספירה של כוכב הלכת שלנו.

<sup>6</sup> השטח הזמין אינו שטח המדינה בפועל אלא השטח היצרני מבחינה אקולוגית. מדבריות, קרחונים ושטחים שהם לחלוטין אינם פוריים אינם נכללים בחישוב. כמו כן השטח מוכפל במקדם על פי תנובתו ביחס למוצע העולמי. במדינות המערב לדוגמא התפוקה הממוצעת לדונם אדמה חקלאית גבוהה יותר מהממוצע העולמי ולכן השטח הזמין שמופיע בטבלה גדול באופן יחסי.

<sup>7</sup> מתוך Living Planet Report 2008 [/http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/living\\_planet\\_report](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/living_planet_report)

<sup>8</sup> <http://www.wri.org/publication/content/8148>

מאמר זה פורסם לראשונה בביטאון "הכדור בידינו" גיליון מספר 2 מאי 2001. הנתונים במהדורה זו מעודכנים לשנת 2006.

## מבוא להכרת הבעיות הסביבתיות/חברתיות בעולם ובארץ ודרך החקלאות להתמודד איתם (או: למה צריך גננות אקולוגית?)

עמיעד לפידות, גיאוגרף ומתכנן סביבתי

ב- 1992 יצאו למעלה מ- 1,500 מדענים בכירים, כשיותר ממחציתם בעלי פרס נובל במדעים, בקריאת אזהרה לאנושות!

במילות הפתיחה של קריאה זו צוין:

"בני האדם והעולם הטבעי נמצאים במסלול של התנגשות. פעולות האדם גורמות להרס קשה ולעתים בלתי הפיך לסביבה ולמשאבים קריטיים. רבים מדרכי ההתנהגות שלנו, במידה ולא יוגבלו, מעמידים בסכנה חמורה את העתיד אותו אנו מבקשים לחברה האנושית, ולממלכות החי והצומח, ויכולות לשנות את עולם החיים כך שהוא לא יוכל יותר לתמוך בחיים באופן המוכר לנו".

מדוע יש צורך בקריאת אזהרה לאנושות? איך הגענו למצב בו אנו זקוקים לקריאת אזהרה? מה המשמעות של קריאה זו? והאם יש דרך כן להגיע למצב בו אנו חיים בשלום עם העולם הסובב אותנו? בשורות הבאות ננסה לראות את התהליך שהוביל את החברה שלנו עד הלום ומה האפשרויות לצאת ממעגל הקסמים שהכנסנו עצמנו לתוכו.

מאז המהפכה החקלאית השתנו חיי בני האדם מקצה לקצה. לפני המהפכה החקלאית כל בני האדם ניזונו מצייד ולקט. הם בעצם נדדו אחר מזונם. כאשר גילו בני אדם, מסיבות שונות, כי הם יכולים לגדל את מזונם במקום בו הם נמצאים, חייהם השתנו. השינוי הזה השפיע בצורה דרמטית על כל מה שקרה מאז באורח החיים, בתרבות, בערכים המובילים את החברה, בצורת המגורים, בתזונה ועוד ועוד. זו אולי הסיבה שהמעבר הזה מתרבות של צייד ולקט לתרבות חקלאית נקרא מהפיכה.

מהפיכה דרמטית נוספת בחיי המין האנושי נקראת המהפכה התעשייתית. גם כאן מהפיכה, כי גם כאן אורחות החיים שלנו משתנים מקצה לקצה. אם לפני המהפכה רוב בני האדם מתפרנסים מחקלאות, בעקבות המהפכה כשני אחוזים בלבד מסוגלים לספק את המזון של כל השאר. המהפכה התעשייתית מולידה המצאות שונות שתפקידן לשפר את איכות החיים. החברה שלנו עוברת שינויים. השינויים משפיע לא רק על החברה כי אם גם על הסביבה שלנו בצורה מאוד דרמטית.

### **להלן סקירה של חלק מההשפעות הללו:**

בתחום האשפה - אנחנו מייצרים כמויות אדירות של אשפה. בישראל, למשל, מייצר כל תושב כ- 2 ק"ג אשפה ליום בממוצע. נתון זה מציב את ישראל במקום השני בעולם בייצור אשפה לנפש (אחרי ארה"ב וקנדה). בצורה בה, אנו בארץ, מטפלים באשפה, אנו מכסים כל שנה שטח

של כ- 300 דונם. המיוחד באשפה זה לא רק הכמות כי אם גם ההרכב שלה. בארץ במשק הבית הישראלי, עם תרבות בריאה של מזון ים תיכוני – קרי הרבה ירקות ופירות, מרכיב החומר האורגני באשפה מגיע לכ- 40%. אותו חומר אורגני שנקבר בערמת האשפה, עם כל הפלסטיקים, השקיות ושאר המרכיבים, מתפרק התפרקות ללא חמצן. התפרקות זו מובילה לכמה תהליכים. החומר שבהם הוא היווצרותו של גז מתאן – שהנו גז חממה. כ- 20% מגזי החממה שישראל מייצרת מקורם באתרי האשפה. לאשפה שלנו מרכיבים רבים נוספים ש"תוחלת החיים" שלהם (משך הזמן עד שהם מתפרקים) הוא עצום, לעיתים כמה מאות או אלפים של שנים. זאת אומרת שבעצם יצירת האשפה שלנו אנו מייצרים "פצצת זמן" לדורות הבאים שיאלצו להתמודד עם כמויות גדולות של אשפה.

בתחום המים - משנה לשנה צריכת המים העולמית נמצאת בעליה. הן בשל גדילת האוכלוסייה והן בשל העלייה ברמת החיים. אדם שרמת החיים שלו גבוהה יותר צורך יותר מים. אדם ממוצע בישראל צורך כ- 200 ליטר מים ליום. מדובר כמובן במי שתייה. מתוך אותם מי שתייה רק כ- 2-3 ליטר זוכים לייעודם האמיתי. כל השאר זוכים לשימושים נוספים. מיד לאחר השימוש במים הם פתאום הופכים להיות מטריד שאף אחד לא רוצה אותו ליד ביתו. בתהליך השימוש קולטים המים חומרים שונים שנשארים במים וחוזרים איתם חזרה אל מקורות המים. אם זה נחלים, מי תהום או המאגרים השונים. המבנה המחזורי של מערכת המים מוביל לכך שמשנה לשנה המאגרים מזדהמים יותר ויותר. בארץ למשל התקן לחנקות במי השתייה הוא בערך פי שניים מאשר התקן המקובל בארצות המערב. וזה לא בגלל שאנחנו עמידים יותר למחלות הסרטניות שנוצרות בגלל כמות גדולה של חנקות במי השתייה, אלה בגלל שזה מצב משק המים שלנו. המקור של חנקות במי שתייה הוא מביוב, אתרי אשפה ובעיקר מהשטחים החקלאים בעקבות דישון כימי.

אנחנו מזהמים יותר את האוויר. משנה לשנה כמויות גדולות יותר ויותר של פחמן דו חמצני נפלטות לאטמוספירה. מקורו של הפחמן הזה הוא בשריפה של דלקים פוסילים, דלקים שמקור היווצרותם הוא קדום. מדובר באנרגית שמש שהגיע לכדור הארץ לפני מיליוני שנים. אנרגיית שמש קדומה זו היא שמניעה את התהליכים המאפשרים את התרבות האנושית כיום. בתהליך השימוש באנרגיה זו אנו בעצם פולטים לאטמוספירה פחמן (ומרכיבים רבים נוספים) שהתקבעו בתוך קרום כדור הארץ לפני מיליוני שנים ומחזירים אותם חזרה לאטמוספירה. בתרבות שלנו, גדלנו על המשפט שהשמיים הם הגבול. אבל צריך לזכור שכ- 85% מהגזים שמרכיבים את האטמוספירה נמצאים בגובה של עד 10 קילומטר מגובה פני הים. 10 ק"מ זה מרחק קטן מאוד. כל אחד מאיתנו עובר מרחק זה כמה וכמה פעמים ביום. יש גבול כמה אנו יכולים להעמיס על האטמוספירה בלי שזה יחזור ויזיק לנו בחזרה. ואכן אחת התופעות שמוגדרות כמסוכנות ביותר מבחינה סביבתית היא תהליך התחממות כדור הארץ. התחממות



שהיא תוצר ישיר של אפקט החממה. אפקט זה תרם להתחממות של כמעט מעלה בממוצע במאה השנים האחרונות ועתיד לתרום להתחממות של בין 2.5 עד 5 מעלות (לפי התחזיות האופטימיות) במאה השנים הקרובות. לכאורה מדובר במעלות ספורות. אבל צריך לדעת כי ההבדל בטמפרטורה הממוצעת בכדור הארץ כיום למה שהיה כאן בתקופת הקרח הוא כ- 3 מעלות בלבד.

בכל שנייה בעולם מושמדים בין 4 ל- 8 דונם יער. העצים הם הגורם העיקרי שמסוגל לעזור לנו להתגבר על זיהום האוויר. השמדת היערות ההמונית הזו היא בעיקר תוצר של תעשיות הנייר והבשר. את הנייר אנו צריכים בעיקר לצורך הכנת עיתונים. העיתון הנפוץ ביותר בעולם – הניו-יורק טייס, אחראי ביום על כריתתם של כ-75,000 עצים. קנדה לבדה משמידה שטח של כ- מיליון דונם בשנה של יער לצורך תעשיית הנייר. את העיתונים אנו צריכים כדי לדעת מה קורה בעולם. אבל רובנו עד שלא קראנו דף זה (שגם הוא היה פעם עץ), מעולם לא נחשפנו לנתונים אלו על מצב העולם ועל השלכות תרבותנו על סביבתנו.

### **מה כן ניתן לעשות?**

לכאורה התהליכים ההרסניים של הפלנטה שלנו הם עצומים וגדולים. אבל יחד עם זאת יותר ויותר אנשים בעולם מחפשים פתרונות. עיקרון המסה הקריטית עשוי לפעול גם כאן. אחד הפתרונות הוא למשל לעבור לגננות אקולוגית. גננות שלא תורמת כימיקלים שאינם מתפרקים ורעלים שונים למי התהום, לקרקע ולאוויר. גננות שלוקחת אחריות על הסביבה בחזות ובערך. החיפוש אחר סביבה נקייה עולה בהתמדה ביחד עם המודעות הסביבתית. לכן הדבר הפשוט ביותר הוא להתחיל מהסביבה הקרובה לבית שזו הגינה בה אנו מבלים יותר מאשר בפארקים ובשמורות טבע. גינון אקולוגי לוקח אחריות על הסביבה ומביא את הטבע הביתה. החיפוש אחר מזון נקי מרעלים מחד, והמודעות לאיך יראה עולמנו בעתיד מאידך יוצרים גל גואה של עליה לתוצרת אורגנית. לכן גינה אקולוגית עשויה להוות מקור של גידול חלק מהמזון של משק הבית – גם יפה וגם יעיל.

לגינה גם פוטנציאל עצום בקליטת פסולות אורגניות שונות, באמצעות קומפוסט בייתי. גננות אקולוגית היא צעד ראשון, אמנם קטן אך חיוני וחשוב לקראת עתיד בר קיימא – עתיד שלוקח בחשבון גם את החשיבה על הדורות הבאים. צריך לזכור כי זהו תהליך ארוך שעוד רבים השינויים אליהם נדרש. כל גן שהופך להיות גן אקולוגי מצטרף לתנועה רחבה שהולכת וגדלה של אנשים ואזרחי העולם שעתיד הפלנטה שלנו חשוב להם.

## יסודות באקולוגיה ואיכות סביבה

ד"ר עודד כהן, [odedic@gmail.com](mailto:odedic@gmail.com), 050-2000315

מדע האקולוגיה עוסק ביחסי אורגניזמים עם סביבתם. סביבה מורכבת מגורמים ביוטיים ואביוטיים. הגורם הביוטי כולל את האורגניזמים, שלהם קשר ישיר לעולם החי, ואילו הגורם האביוטי כולל את המרכיבים שאין להם קשר ישיר לעולם החי, כמו רוח, טמפרטורה וחומר אורגני בקרקע. ניתן להגדיר את האקולוגיה גם ברמות המורכבות בהן היא עוסקת. אקולוגיה עוסקת ברמות מורכבות לפי סדר עולה של הפרט, האוכלוסייה, המין, החברה/מערכת אקולוגית, הנוף, הביומה והאקוספירה. פרטים מאותו המין באזור מסוים ובזמן נתון מרכיבים את האוכלוסייה. אוכלוסיות מרכיבות את המינים. המין הביולוגי מוגדר כקבוצת אוכלוסיות שמתרבות בינן לבין עצמן, אך קיים מחסום רבייה בינן לבין קבוצות אחרות (במינים המתרבים ברבייה מינית). מינים החיים זה לצד זה באזור מסוים ובזמן נתון מרכיבים את החברה, המערכת האקולוגית כוללת את החברה (הגורם הביוטי) ואת התנאים האביוטיים המתקיימים בה. בין החברה לגורמים הפיזיים והכימיים (הגורמים האביוטיים) מתקיים מערך של יחסי גומלין. המונח הרכב המערכת מתייחס לרשימת המצאי הביוטי והאביוטי של המערכת האקולוגית, ואילו המבנה מתייחס למארג היחסים ביניהם. תפקוד המערכת מתבטא באופן זרימת האנרגיה והחומרים בין כלל המרכיבים במערכת. הנוף הוא המראה הנגלה לעיני המתבונן במבט על יחידה גיאוגרפית. מראה זה יכול להיות מורכב מבית-גידול (סביבת חיים בעלת מאפיינים מוגדרים) אחד, צירוף של כמה בת-גידול סמוכים, ואפילו מערכות אקולוגיות שונות וסמוכות. ביומה היא סביבת חיים רחבת ידיים, שגבולותיה על המפה נקבעים בעיקר על ידי קווי הרוחב, אך גם על ידי קווי הגובה. מכלול הביומות על כדור הארץ נקרא ביוספירה, חקר האקולוגיה של הביוספירה עוסק במחזורים ביוכימיים ובמגוון הביולוגי בקנ"מ עולמי. באופן כללי, כאשר משתמשים במונח מגוון ביולוגי הכוונה היא להיבט הרכבי שלו, כלומר לכלל האוכלוסיות המרכיבות את כל המינים על כדור הארץ. ואולם המגוון הביולוגי מתייחס גם למגוון המבני והמגוון התפקודי של כל המערכות האקולוגיות. אורגניזמים אינם חיים בתוך בועה, אלא מערכות אקולוגיות. לכן, שימור המגוון הביולוגי העולמי מחייב שימור של המגוון ההרכבי, המבני והתפקודי של כלל המערכות האקולוגיות. מה אנחנו יודעים על המגוון ההרכבי? מעט יחסית. האדם מכיר את רוב הצמחים על כדור הארץ, וגם את רוב בעלי החוליות. ואולם בקבוצות טקסונומיות (קבוצות אורגניזמים בעלי דמיון גנטי, שנבדלות מאחרות) כמו חרקים, פטריות, חיידקים ובקטריות, רב הנסתר על הגלוי. סה"כ מוגדרים כיום במדע כ- 1,750,000 מינים. מספר המינים המוערך על הגלובוס הוא בין 5 ל- 50 מיליון, הדעה השמרנית מציעה סדר גודל של 13 מיליון מינים. מהם הגורמים לעושר הרב של המינים על כדור הארץ? הגורם העיקרי המוצע הוא התפתחות מחסומי רבייה מיניים, שהתפתחו במהלך האבולוציה. התופעה שבה הורים מורשיים תכונות

לצאצאיהם, הייתה ידועה מאז ומעולם. גם היה ידוע, שכל הפרטים שונים האחד מהשני. מה שלא היה ידוע קודם לגישה הדרוויניסטית, הוא המכניזם הגורם להתאמה של האורגניזמים לסביבתם. **צ'רלס דרווין** (1809-1882) וגם **אלפרד ראסל וולאס** (1823-1913), הציעו את **מלחמת הקיום**, כמכניזם המאיץ התאמה של פרטים לתנאי סביבתם. לפי הגישה הדרוויניסטית, בתנאי משאבים מוגבלים, תתקיים מלחמת קיום בין פרטים. הואיל והפרטים שונים האחד מהשני, סיכוייהם לשרוד ולהעמיד צאצאים פוריים שונים אף הם. תכונות פרטים בעלי **כשירות** גבוהה, כלומר פרטים שפוטנציאל התרומה הגנטית של תכונותיהם לדור הבא גבוהה, יתרבו בקרב האוכלוסייה לאורך זמן. ואולם, לא תמיד שינוי אבולוציוני הינו תוצאה של התאמה אבולוציונית. כיום ידוע, שתהליך **סחיפה גנטית** (הסטה אקראית של תכונות) הנובע מסיבות שונות, גורם אף הוא למחסומי רבייה בין מינים, מלבד לתהליך ה**ברירה הטבעית** שהציעו דרווין וולאס. תהליך סחיפה גנטית עלול להתרחש לרוב ב**אוכלוסיות מייסדים** (חלוצים בסביבתם) ובאוכלוסיות קטנות. ככל שמגוון התכונות של אוכלוסיה הוא גדול יותר כך המשרעת האקולוגית שלה רחבה יותר, כמו גם יציבותה בפני קטסטרופות אפשריות. ככל שקבוצת פרטים קטנה כך המשרעת האקולוגית שלה קטנה יותר ונוטה יותר להכחדה. לכן, אחד התנאים החשובים לשימור מינים הוא שמירה על גודל אוכלוסיות מינימאלי. גודל זה אינו קבוע, הוא שונה בין מינים שונים, ותלוי במידה רבה באיכות המשאבים העומדים לרשותם, בגודל השטח המקיים אותם וברציפותו. עם הצטמצמות השטחים הפתוחים עולה החשיבות של שימור הרצף הגיאוגרפי בין השטחים הנותרים. רצף גיאוגרפי המאפשר הגירה ונדידה של אוכלוסיות בין אזורים שונים נקרא **מסדרון אקולוגי**. שימור המסדרון האקולוגי מעוגן ברמה הלאומית בתוכנית תמ"א 35, ובא לידי ביטוי בתוכניות מתאר מקומיות, כמו בבקעת הנדיב ובנחל שקמה.

חוקרים מעריכים שקצב ה**כחדת המינים** כיום גבוה פי 1,000 – 10,000 בהשוואה להיסטוריה הגיאולוגית. בשונה מהכחדות מינים קודמות, נראה שהכחדה זו קשורה רובה ככולה בהשפעת האדם. האדם יוצר שינויים בסדרי גודל חובקי עולם, שינויים אלו נקראים בשם כולל **שינויים גלובליים**. שינויים גלובליים כוללים שינויים בשימושי הקרקע והים, זיהום על סוגיו השונים, ניצול יתר של משאבים, פלישה של מינים זרים, התפשטות מחלות, שינויים במחזורי ביוגיאוכימיים, פריחת אצות (איאוטריפיקציה) בבתי גידול מימיים והתחממות גלובלית. הפאנל הבינלאומי להערכת מצב המערכות האקולוגיות בעולם פרסם את **דו"ח תרחישי המילניום** בשנת 2005. הדו"ח עוסק במגוון הביולוגי בגישה אנטרופוצנטית, הרואה באדם צרכן שקיזמו תלוי ב**שירותי המערכת האקולוגית**. לפי גישה זו, אם ההכחדה ההמונית תתרחש, אז האדם יגלה שהמגוון הביולוגי היה נחוץ, לא רק כדי לטבל את החיים (אורגנו וזעתר), אלא למען קיום החיים עצמם. לדעתם של חוקרים, במידה ותרחישי ההכחדה העכשוויים יתממשו, ידרשו 200,000 דורות אדם כדי להחזיר את הגלגל לאחור. הדו"ח מציג כמה תרחישים אפשריים להמשך תהליך ההכחדה ההמונית. התרחישים האופטימיים מציגים מציאות שבה

העולם יוזם פתרונות למשבר הסביבתי ומצמצם באופן ניכר את הרס המערכות האקולוגיות ואת ההכחדה ההמונית. אבל... עוד מציין הדו"ח כי שיקום המערכות מחייב את החברות בעולם לנקוט בפעולות שישנו את המערך החברתי-אקולוגי, כלומר מחייב שינוי יסודי באורכות החיים התרבותיים ובכלכלה.

אם כן, אין זו סיסמה פופוליסטית שכדור הארץ נמצא בידיים שלנו. בנקודה זו, נשאלת השאלה, באיזה מין עולם אנחנו רוצים לחיות, בעולם מגוון ביולוגית, המספק לנו שירותי מערכת איכותיים כמו אוויר נקי ומים צלולים, או בעולם חד-גוני, המספק שירותי מערכת ירודים כמו אוויר מזוהם, ומים דלוחים שאינם ראויים לשתייה.

מדע **איכות הסביבה** עוסק ביחסי הגומלין שבין האדם לסביבה. בחזית המדע עומד האתגר לפתח כלים שיאפשרו לאדם לחיות בהרמוניה עם הסביבה. הנושאים בהם עוסק המשרד להגנת הסביבה בישראל רבים ומגוונים, ביניהם: איכות אוויר, אנרגיה, בנייה ירוקה, הגנה על בעלי חיים, חומרים מסוכנים, חינוך סביבתי, טבע ומגוון ביולוגי, ים וחופים, כלכלת סביבה, לחימה במזיקים, מיחזור, איכות וזמינות מים, פיקוח ואכיפה, קרינה, פסולת מוצקה, זיהום, רעש, תחבורה ועוד. הגופים שבאחריות השר להגנת הסביבה הם רשות הטבע והגנים האמונה על ערכי הטבע והנוף המגוונים בארץ; החברה לשרותי איכות סביבה האמונה על פסולות תעשייתיות מסוכנות ורעילות, וזיהום אוויר; רשות נחל ירקון ורשות נחל קישון הפועלים לשיקום שירותי המערכות האקולוגיות של הנחלים; החברה הממשלתית לפארק איילון, שמטרתה לפתח את פארק איילון שעתיד לשמש כריאה הירוקה במטרופולין תל-אביב. פרסום דו"ח מקצועי למצב איכות הסביבה בישראל הוא אחד המיזמים החשובים של המשרד להגנת הסביבה. הדו"ח מאפשר התרשמות ממצבה הסביבתי של ישראל, מציג מגמות כלליות, ומסייע בקביעת יעדים סביבתיים לטווח הקצר והארוך. כך לדוגמה נמצא בדו"ח 2010, כי כל אזרח בישראל מייצר קילו וחצי פסולת ביום; פליטת גזי החממה בישראל נמצאת במגמת עליה; זיהום קרקעות נפוץ בייחוד במחוז תל-אביב; מפלס ים המלח יורד במטר אחד בממוצע לשנה, זיהום מי תהום מתרחש בכל תשע מעשר תחנות דלק לפחות; ולמעלה ממאה מקרי מוות של בעלי חיים כתוצאה מהרעלה מתגלים בשנה. עוד נמצא, כי בסקר צמחים זרים שנעשה, אותרו כ- 200 מיני צמחים זרים, רבע מהם פלשניים אגרסיביים. בישראל יש מינים רבים של בעלי חיים פולשים, מקרב בעלי חוליות, התופעה נפוצה בקרב דגי ים תיכון ובעופות.

העיסוק באיכות הסביבה חשוב במיוחד בישראל שבה צפיפות האוכלוסין וקצב הפיתוח גבוהים ביחס לארצות העולם המפותח. ההשפעה של האדם על איכות הסביבה בישראל מושפעת במידה רבה מפזורה האוכלוסין שבה. מרבית אוכלוסיית הארץ מתגוררת באזור החוף, מצב זה גורם לצמצום ניכר של השטחים הפתוחים ולהרס וניווון של השטחים הנותרים. עם הצטמצמות השטחים הפתוחים הולכים ונעלמים בתי גידול חוליים (חמרה, חולות וכורכר) שאפיינו בעבר את רוב רובה של רצועת החוף בישראל. מצבם של בתי גידול לחים (שלוליות חורף, ביצות ונחלים) הוא עגום. מרבית שטחן של השלוליות נוקז, אספקת המים הזמינים לטבע פחתה

באופן ניכר, הספיקה בנחלים ששפעו בעבר קטנה מדי, ואיכותם של המים הנותרים ירודה. בעיית איכות הסביבה אינה נחלתם הבלעדית של תושבי הערים הגדולות, מפגעים סביבתיים חמורים מאיימים גם על בריאות תושבי הפריפריה, כמו למשל התפרצות תנים בגולן, ערכי זיהום גבוהים של אוזון בהרי ירושלים, זיהום חלקיקים מוצקים באזורי מחצבות בסביבת ערד, סופות אבק שמקורן בשינויי קרקע בנגב.

יש לשער שהשנים הבאות תהיינה שנים של מבחן – מבחן הקיימות. ניתן לקוות שעל ידי שינוי עמדתם של קובעי המדיניות, ושל אזרחי המדינה לנושא איכות הסביבה, ניתן לשפר את ההרמוניה בין האדם לסביבה בישראל, ועל ידי כך להיטיב עם בריאות הסביבה ושירותי המערכת האקולוגית.

**מושגים באקולוגיה ואיכות סביבה**  
הגר לשנר, [hagarv@savion.huji.ac.il](mailto:hagarv@savion.huji.ac.il), 02-6584456

**1. מהי אקולוגיה**

מה זה בכלל אקולוגיה? תלוי מי הוא השואל ותלוי מי הוא העונה. באופן כללי זה מצלצל כמו משהו שקשור לסביבה.

האקולוגיה היא תחום רחב בהרבה המקיף את כלל קשרי הגומלין שבין יצורים חיים לסביבתם:

**אקולוגיה היא תורת יחסי הגומלין שבין אורגניזמים לסביבתם**

חשיבה "אקולוגית" שמצביעה על הקשר בין היצורים לסביבתם אינה דבר חדש. למשל ירמיהו פרק ח', פסוק 7:

**"גם-חֲסִידָה בְּשָׂמִים יִדְעָה מוֹעֲדֶיהָ וְתֹר וְסִיס וְעָגוּר שְׁמֵרוּ אֶת-עֵת בְּאֶנְהָ...".**

או שיר השירים פרק ב', פסוקים 11-12:

**"כִּי-הִנֵּה חֲסִתּוֹ עָבַר הַגֶּשֶׁם חָלַף הַלֵּל לֹ. הַנְּעִימִים נִרְאוּ בְּאֶרֶץ עֵת הַזְּמִיר הַגִּיעַ וְקוֹל הַתּוֹר נִשְׁמַע בְּאֶרְצֵנוּ".**

**2. תולדות החשיבה האקולוגית**

חשיבה אקולוגית הקושרת בין יצורים חיים לסביבתם אינה חדשה, אך מדע האקולוגיה הוא מדע חדש.

**תומס מלְתוּס (Thomas Malthus)** כלכלן בריטי שחי בין השנים 1766-1834, נחשב לאבי האקולוגיה, למרות שהמילה הומצאה אחרי ימיו. מלְתוּס פרסם בשנת 1798 מאמר בשם "An Essay on the Principles of Population" (= מאמר על העקרונות של האוכלוסיה).

במאמר הוא מנבא "התפוצצות אוכלוסין" של האדם אם קצב גידול האוכלוסיה בעולם וקצב גידול הייצור של המזון בעולם ישארו כמו שהיו בימיו. בינתיים נבואתו של מלְתוּס לא נתקיימה: אמנם גידול האוכלוסיה בפועל מהיר בהרבה מחישוביו של מלְתוּס, אבל קצב הגידול של ייצור המזון עלה עוד יותר.

**צ'ארלס דארווין (Charles Robert Darwin)** יצא למסע מחקר סביב העולם בשנים 1831-1836. עם שובו צירף דרווין את הרעיונות שקרא במאמר של מלְתוּס לרעיונות שעלו בראשו במהלך המסע, וניסח את התיאוריה על אבולוציה של מינים באמצעות מנגנון הברירה הטבעית.

המונח אקולוגיה נטבע על ידי החוקר הגרמני **ארנסט הֶקֶל (Heckel)** בשנת 1866 והוא צירוף של שתי מילים ביוונית: Oikos (בית) + Logos (תורה או לימוד) = Oikologie. לפי הֶקֶל (Heckel) אקולוגיה היא: "תחום החקר הקושר בין המורפולוגיה של אורגניזמים לבין תורתו של דרווין...." בהמשך המאמר מ-1866 אומר הֶקֶל כי:

"האקולוגיה היא גוף הידע שעוסק בכלכלה של הטבע – חקר כלל היחסים של בעל חיים עם סביבתו האורגנית והאנאורגנית, לרבות יחסי הגומלין עם צמחים ועם בעלי חיים." הביטוי "הכלכלה של הטבע" מעיד על ההשפעה החזקה שהיתה למאמר של מֶלְטוֹס ולדרך החשיבה שלו על התפתחות רעיון האקולוגיה בראשיתו. כלים המשמשים את הכלכלנים – חישובים סטטיסטיים ומתמטיים – הם כלי המחקר החשובים של האקולוגים גם כיום.

כענף מחקר מדעי התפתחה האקולוגיה בעיקר במאה העשרים. במהלך השנים חלו שינויים רבים בדגשים ובהשקפות האקולוגיים. בהתאם לכך השתנו גם ההגדרות והמושגים הנכללים בו. בראשית המחקר האקולוגי נחקרו בעיקר האורגניזם וסביבתו (Natural History) בניסיון להבין את החוקיות של התופעות הטבעיות. בהמשך, מאמצע המאה העשרים, הושם הדגש בעיקר על מדדים כמותיים כמו שפעה ותפוצה. שפעה (Abundance) - מספר הפרטים ביחידת שטח. תפוצה (Distribution) - השטח הכולל בו נתן למצוא את הפרטים מהמין המסוים.

השאלות המרכזיות באקולוגיה מטפלות בעיקר בשלוש רמות:

1. שאלות כמותיות - מרחק - לאיזה מרחק מופץ צמח

כמה - מינים, פרטים

2. שאלות סיבתיות - מדוע - למה מין מסוים

איך - איך הוא ניזון

3. שאלות של זמן - מתי - נמצא מין מסוים

קצב - ריבוי, התפתחות

### 3. אדם ואקולוגיה

#### מה מקום האדם בתחום האקולוגיה?

בהקשר זה מעניינים אותנו נושאים כמו איכות הסביבה, השגת המזון, משבר האנרגיה ועוד.

אקולוגיה אינה איכות סביבה, למרות שזה שימוש רווח במונח, בעיקר בעיתונות. איכות הסביבה הוא תחום יישומי ואילו אקולוגיה היא תחום מחקרי. עם זאת האקולוגיה שהיא מדע ביולוגי סביבתי תורמת לידע ההכרחי לטיפול בבעיות של איכות הסביבה. האדם הוא אחד ממרכיבי הסביבה. האקולוגיה חוקרת את האדם וסביבתו כפי שהיא חוקרת כל יצור חי אחר ואת סביבתו.

#### האדם והעולם:

אנו מכירים ומבינים את כדור הארץ במצבו הנוכחי, אך כל שימוש שאנו עושים במשאביו משנה אותו.

יכולות טכנולוגיות של האדם משנות את הסביבה באופן קיצוני- אנחנו מעתיקים מים ממקום רווי אל מקום צחיח, כורים מחצבים ממעבה האדמה ויוצרים חללים ענקיים, שורפים דלקים מאובנים, הופכים את העקוב למישור ואת המישור להר, נוטעים עצים במדבר ועל הטרשים, אורן במקום אלון.

#### אקולוגיה של כדור הארץ:

כדור הארץ הוא מערכת סגורה, כלומר מערכת שבה כל המשאבים והחומרים מקורם בתוך המערכת ולא מגיעים ממקור חיצוני. משאבי הטבע הנמצאים במערכת נצרכים ומשתנים, וחלקם (לדוגמה - נפט) אף מתכלים בהדרגה.

המשאב היחיד שמשמש יצורים חיים ומגיע אל כדור הארץ ממקור חיצוני הוא אור - שטף של אנרגיה אלקטרומגנטית שמקורו בשמש.

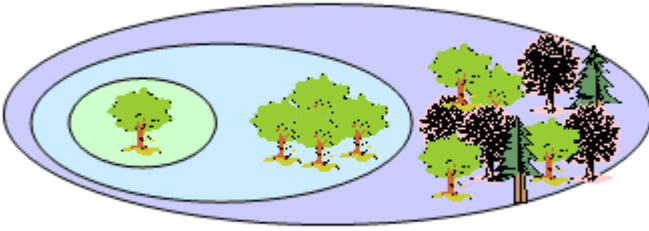
אנרגית האור מקובעת בתוך כדור הארץ ונאגרת כאנרגית חום באטמוספירה וכאנרגיה כימית (בעיקר ביצורים פוטוסינתטיים).

אנרגית השמש מניעה את מחזור המים בטבע

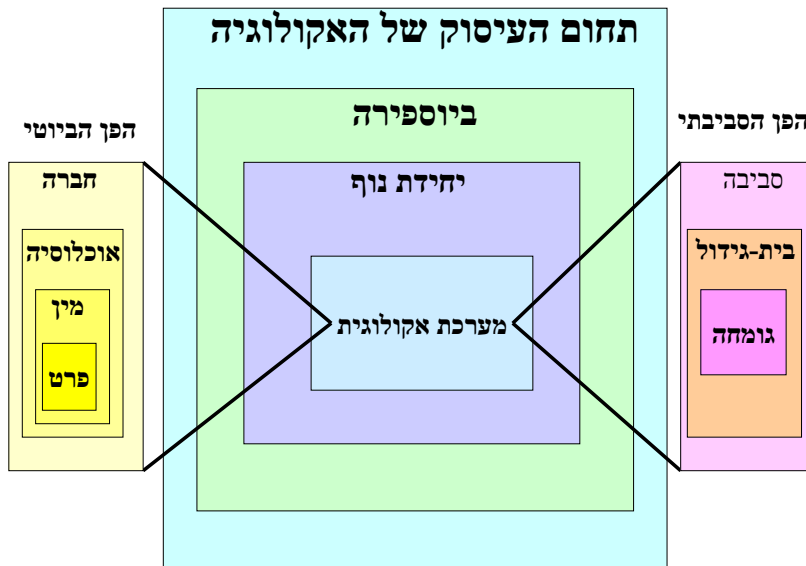


#### 4. אקולוגיה ורמות מורכבות בטבע

נוח לחקור את הטבע על ידי אפיון של רמות מורכבות: עולם היצורים החיים ערוך בסדר הירארכי של רמות מורכבות שבו כל רמה כוללת את כל הרמות הקודמות



האקולוגיה עוסקת בחקר מרמת האורגניזם (הפרט) ומעלה. תחומי חקר אחרים עוסקים ברמות המפורטות יותר.



## אקולוגיה וסביבה - בראייה מערכתית

ד"ר נאוה סבר

האורגניזמים החיים ומכלול התהליכים הסביבתיים על פני כדור הארץ פועלים במערכות אקולוגיות בהן קיימים יחסי גומלין בין היצורים החיים לבין עצמם ובינם לבין הסביבה. מגוון מיני הצמחים ובעלי החיים באזור מסוים נקבע על ידי התנאים האביוטיים והביוטיים המאפיינים את ביתי הגידול מהם מורכבת המערכת האקולוגית המקומית. משאבי הסביבה מוגבלים וקובעים את כושר הנשיאה של המערכת האקולוגית. הגורמים החיוניים לקיום אורגניזמים חיים הם מים, זרימת אנרגיה ומיחזור יסודות חיוניים כגון פחמן, חנקן וזרחן. במערכות אקולוגיות מאוזנות תהליכים אלה מאפשרים לשמור לאורך זמן על הרכב החברה וגודל האוכלוסיות של מיני הצמחים ובעלי החיים. האורגניזמים החיים מאורגנים במערכות האקולוגיות במארגי מזון בהם זורמת אנרגיה במעלה שרשראות המזון, החל מהיצרנים המקבעים את אנרגית השמש, אל אוכלי העשב, הטורפים ועד למפרקים הממחזרים את היסודות חזרה לסביבה.

האדם מפר את שיווי המשקל האקולוגי על ידי פגיעה בבתי גידול וניצול יתר של משאבים. ההבנה כי פגיעה בתפקוד המערכות האקולוגיות ובמשאבי הסביבה מובילה בסופו של דבר לפגיעה באדם עצמו הביאה לגיבוש תפיסה סביבתית מערכתית. על פי תפיסה זו האדם הוא חלק מהמערכת האקולוגית העולמית ומוטלת עליו אחריות לשמר את משאבי הסביבה למענו ולמען קיום תקין של המערכת האקולוגית העולמית על מרכיביה השונים.

המערכות האקולוגיות בישראל היו נתונות להשפעת האדם במשך אלפי שנים משחר ההיסטוריה האנושית. השפעה ארוכת שנים זו גרמה לפגיעה ניכרת במגוון הצמחים ובעלי החיים ונופי הצומח הקדומים. נופי הצומח המאפיינים את ישראל היום הם בחלקם שרידים של נופי העבר ובחלקם תוצאה של התחדשות הצמחייה בתהליך של סוקצסיה טבעית באזורים שננטשו על ידי האדם. שטחים חקלאיים, יערות נטועים, גופי מים מלאכותיים וגנים ציבוריים ופרטיים מהווים מערכות אקולוגיות מעשי ידי אדם בהן מתקיים מגוון צמחים ובעלי חיים. ממשק נכון המתחשב בשיקולים סביבתיים באזורים אלה, יתרום לתפקוד טוב יותר של המערכת האקולוגית המקומית והעולמית ולשימור משאבי הסביבה.

## יסודות הגננות אורגנית

צחי אבן-אור, [tzachiev@zahav.net.il](mailto:tzachiev@zahav.net.il), 050-8364025

### קרקע

- \* משמשת כמצע גידול לצמחים. מכילה: מים, אויר וחומרי הזנה.
- \* תוצר לוואי של סלע אב שעבר תהליכי בליה.

### תהליכי יצירת קרקע:

#### \* בליה פיסיקלית - שינוי בגודל הסלע

- \* בליה כימית - שינוי בהרכב הכימי של הסלע.
- \* בליה אורגנית - ריאקציות אורגניות בין הפרשות של צמחים לסלעים.

### מיון הקרקע לפי מרקם (טקסטורה)

- \* חלוקת הקרקע לפי מקטעים (מיון לפי גודל חלקיקים).
- \* חול מ- 2 מ"מ - 0.05 מ"מ.
- \* סילט 0.05 מ"מ - 0.002 מ"מ.
- \* חרסית 0.002 מ"מ - ופחות.
- \* ככל שאחוז החרסית בקרקע גבוה יותר - קרקע כבדה.
- \* ככל שאחוז החול גבוה יותר - קרקע קלה.

### קרקע קלה

- \* קרקע חולית, חסרת מבנה, חסרת תלכידים.
- \* אחוז גבוה של אויר.
- \* אחיזת מים נמוכה.
- \* ניקוז מהיר.

### קרקע כבדה

- \* מקטעים עדינים הנקראים חרסית, בעלת מבנה ותלכידים.
- \* בעיות אוורור.
- \* אחיזת מים גבוהה.
- \* ניקוז לקוי.
- \* קרקע מתהדקת.

## יבוא קרקעות

\* תמיד עדיף להשתמש בקרקע מקומית.

\* אסור לערבב בין סוגים שונים של אדמה (ניקוז שונה וכו').

## יסודות ההזנה של הצמח

\* מקרו אלמנטים:

^ פחמן

^ חמצן

^ מימן

^ חנקן

^ זרחן

^ אשלגן

^ סידן

^ מגנזיום

^ גופרית

\* מיקרו-אלמנטים (יסודות קורט):

^ ברזל

^ מנגן

^ אבץ

^ נחושת

^ מוליבדן

^ בורון

\* יסודות ההזנה נמצאים בתמיסת הקרקע, עליהם להיות זמינים לצמח כלומר מסיסים במים.

## N-P-K עיקריים:

\* K - אשלגן: משתתף בייצור עמילן.

\* N - חנקן: ממרכיבי חומצת האמינו המשמשת בבניית חלבונים.

\* P - זרחן: כנ"ל.

## pH - חומציות הקרקע

\* pH - מדד לריכוז ה-H (מימן) בקרקע.

pH - אידיאלי בין 6 - 6.5.

מעל pH 8 הצמח יסבול ממחסור בזרחן וברזל ויגלה סימני הצהבה.

אחד הגורמים המשפיעים על ה-pH הוא אחוז הגיר בקרקע.

\* קרקע גירנית

\* פסולת בנין

### ניקוז הקרקע

\* סוגי הקרקע שונים – ניקוזים שונים.

\* בעיית ניקוז ← אורור לקוי ← pH עולה ← חוסר זמינות של יסודות קורט.

\* פחות פעילות מיקרואורגניזמים ← פוריות נמוכה.

\* חוסר ניקוז ← בעיות מליחות בקרקע ← קושי בקליטת מים ע"י הצמח.

### קצב ניקוז מים בקרקעות שונות

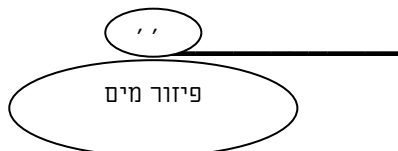
\* קרקע קלה - יומיים מסוף ההשקיה.

\* קרקע בינונית - 3-5 ימים.

\* קרקע כבדה - 5-10 ימים.

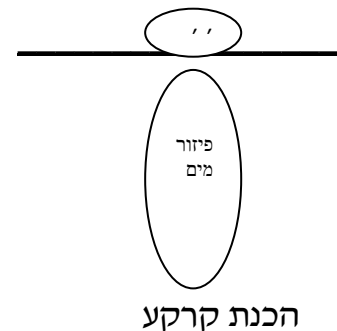
אדמה כבדה

טפטפת



אדמה קלה

טפטפת



## בדיקת קרקע

\* מומלץ לבצע בדיקת קרקע לפני תחילת העבודה בגן על מנת לקבוע:

^ סוג הקרקע

^ טיב הקרקע

^ מצב יסודות ההזנה בקרקע (פוריות)

^ מליחות

^ חומציות

^ גיר

## הדברת עשבים

### עשבים חד-שנתיים

^ הוצאה ידנית

^ חומרי הדברה קוטלי מגע אורגנים: מג - 18, 6 - OC

^ משלהב

^ קיטור

### עשבים רב-שנתיים

\* חיטוי סולרי: פריסת מערכת טפטוף, כיסוי השטח בניילון ← יוצר טמפ' גבוהה בקיץ  
← השמדת עשבייה וזרעים.

\* במקרים קשים בלבד ריסוס ב"ראונד אפ" ולחכות שהחומר יתפרק בקרקע.

## טיוב הקרקע

### קומפוסט:

\* חומר אורגני הנוצר מצמחים ומהפרשות של בעלי חיים.

\* חומר הזנה.

\* משמש בעיקר לטיוב הקרקע.

\* קרקע קלה - עוזר לאחידת מים ומונע ניקוז מהיר.

\* קרקע כבדה - עוזר לאוורור הקרקע.

\* עוזר לוויסות הטמפ' בקרקע.

**חשוב** לקנות קומפוסט טוב שהשלים את תהליך הקומפוסטציה, משמע, שאין בו זרעים ואינו מפריש מלחים.

נוסיף לקרקע קומפוסט בכמות של 30 ליטר למטר מרובע ונתחח לעומק של 20-30 ס"מ.

## דישון אורגני

בשלב זה נפזר את הדשנים האורגנים. ישנם הרבה סוגי דשנים אורגנים בשוק, החל מדשנים המכילים קמח נוצות, חומצות הומיות ודשנים המופקים מדגים. מומלץ להשתמש בדשנים אורגנים המותאמים לאזורים השונים בגן. **מדשאה** - ביו דשא (2, 9, 5) (N P K) - 70-50 גרם למ"ר. **שטחים מגוונים** – ביו גן (6, 6, 7) (N P K) - 70-50 גרם למ"ר.

בתוספת לדשנים אלה נשתמש בפולהומין: רכז הומוס יציב עשיר בחומצות הומיות - 100 גרם למ"ר.

## טיפול מונע למזיקים ומחלות

נוסיף לקרקע שני חומרי הדברה אורגנים:

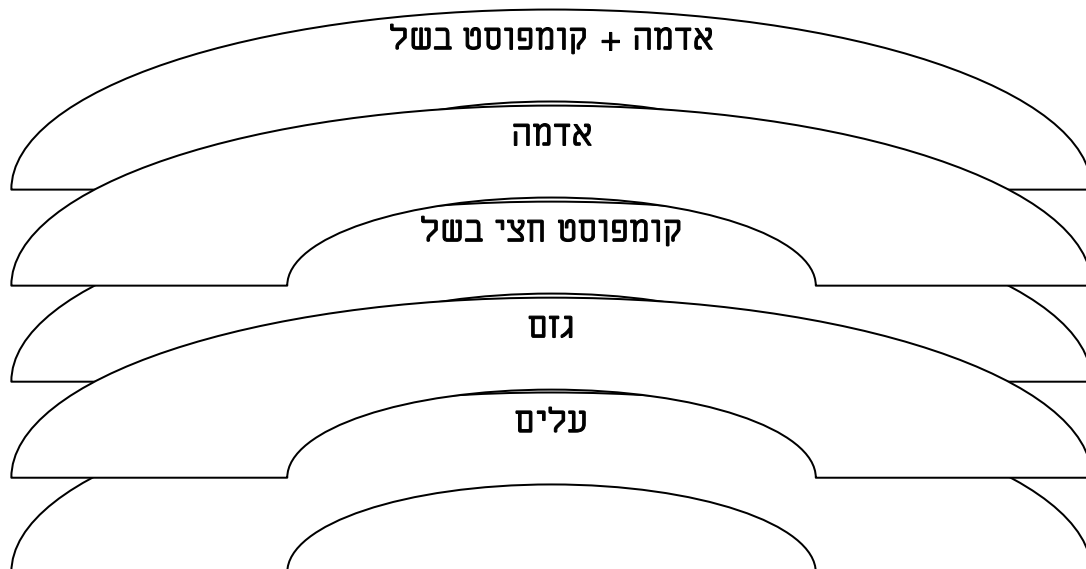
- 1) **טרכודרמה**: תכשיר פטרייתי להדברת מחלות הנגרמות ע"י פטריות פתוגניות כמו רידוקטוניה, פיטיום, פוזריום וקשיון רולפסי. הפיזור יעשה באופן אחיד ביחס של 1 ליטר ל-10 מ"ר ולהצניע בקרקע.
- 2) החומר השני הוא אורגנומט (ספסן אורגני) - פתיון גרגרי להדברת זחלי פרודניה, לפיגמה, אגרוטיס ופרפרי לילה אחרים. פיזור באופן שווה ביחס של 30 גרם ל-10 מ"ר.

## שיטות גידול ירקות

### ערוגה מוגבהת

בסיס הערוגה 1.5 מטרים בקירוב  
אורך הערוגה ייקבע לפי השטח  
גובה הערוגה 80 ס"מ בקירוב

- נחפור בור בעומק 20-30 ס"מ. את הקרקע שאנו מוציאים נשמור בצד להמשך. בתוך הבור נניח גזם עצים ושיחים, שכבה זו מהווה ניקוז לערוגה.
- השכבה הבאה היא 25-30 ס"מ של עלים, רצוי עלי שלכת רטובים שאחוז המחטים בה לא יעלה על 25%.
- על שכבה זו מוסיפים 5 ס"מ אדמה ושכבה של קומפוסט חצי בשל, בעובי של 15 ס"מ ומכסים ב- 5 ס"מ נוספים של אדמה.
- השכבה הסופית היא תערובת של אדמה וקומפוסט בשל.



### ערוגת ספירלה

ערוגת פרמקלצ'ר המחקה תבנית טבעית של ספירלה, חיסכון במים, שבירת המראה הסטנדרטי של הגינה.

### שתילה בצמיגים

הצמיג השחור מתחמם ומחמם את השתילים. בשתילה של תפוחי אדמה ככל שהשתיל גדל, מוסיפים עוד צמיגים ואפשר להגיע ליבול גדול בשטח קטן מאוד.

### שתילה בקרטונים

פיזור קומפוסט על האדמה, הנחת הקרטונים, חירור, שתילה וחיפוי השטח.



## קומפוסט

### מה זה?

קומפוסט הוא דשן לאדמה, כל דבר "אורגני" - כל דבר שהיה פעם חי, יתפרק לבסוף ויהפוך לחומר חום אוורירי, שניתן לקרוא לו קומפוסט והוא מזון לאדמה ומזין את הצומח.

### למה קומפוסט?

אנחנו במשבר פסולת בישראל. אתרי סילוק האשפה בארץ מלאים והם תופסים שטחים רבים. החומר האורגני מהווה 1/3 מהפסולת הביתית, ובאפשרותנו להקטין משמעותית את כמות הזבל.

שינוע הזבל נעשה במשאיות דיזל המזהמות את האוויר פי 10 ממנוע רגיל. יותר מ- 1000 אנשים מתים כל שנה בארץ כתוצאה מזיהום אויר.

התפרקות החומר האורגני בתנאים הקיימים במזבלות, גורמת לזיהום קרקע ומים ואף לפליטת גזים לאוויר, תופעה המחריפה את אפקט החממה (אפקט החממה הוא ביטוי המתייחס לחור באוזון, שהגדלתו גורמת להתחממות כדור הארץ). קומפוסט נוצר בטבע כל הזמן, תוך מחזוריות של התפרקות חומרים אורגניים ובנייתם מחדש. פסולת המטבח שלנו יכולה להשתלב במערכת העיכול הענקית של הטבע.

קומפוסט גורם לפוריות מתמדת של האדמה ולאחיזת מים יותר גבוהה ולכן מאפשר חיסכון בהשקיה.

קומפוסט הוא בריאות הקרקע ולכן מונע מחלות שמקורן בקרקע לא בריאה. שימוש בו מפחית צורך בדשנים כימיים המזהמים את הקרקע ומי התהום. (היתרון המיידי... צריך להוריד את הזבל פחות, והשקית אינה מטפטפת).

### איך נוצר הקומפוסט?

הפירוק קורה מעצמו - תהליך טבעי של ריקבון בעזרת מיקרו אורגניזמים העוזרים בפירוק הפסולת. בתנאים המתאימים לפירוק, תוך חודש אפשר לקבל קומפוסט בשל לגן. מהם התנאים?

1. איזון בין פסולת רטובה לחומר יבש - בכל פעם ששמים פסולת מטבח, מכסים בעלים וענפים יבשים. אפשר להשתמש גם בנייר, קש או נסורת.
2. אוורור - אם שמים מספיק חומר יבש, האוורור קורה מעצמו. כדאי להפוך את הערימה מדי פעם.
3. לחות - קיימת ממילא מהחומרים הרטובים. בקיץ לפעמים צריך להרטיב מעט את הערימה. יודעים שהקומפוסט מוכן, כאשר בתחתית הערימה נוצרה אדמה שנראית ומריחה כמו אדמת יער אחרי הגשם.

\* יש דברים שלא כדאי להכניס לקומפוסט כמו שומנים, בשר ודגים ועוגות, כיוון שהם מושכים בע"ח גדולים.

### **ביצוע בפועל**

\* בערימת הקומפוסט נשתמש בחומרים זמינים מהגינה כגון: כסחת דשא, עלים וענפים. נוסף להם שאריות גפת ירקות ופירות, קליפות ביצים, קפה, שקיות תה, שאריות תבשילים, ומוצרי קמח. אם יש אפשרות כדאי להוסיף שאריות מהחי כמו: זבל עופות, בקר, סוסים, צאן ויונים. חומרים אלו מכילים אחוז גבוה של חנקן, זרחן ואשלגן שחשובים להתפתחות מיקרו-אורגניזמים המפרקים את החומר הצמחי.

לא נוסף לערימה - הפרשות אדם, הפרשות כלבים וחתולים, כמויות גדולות של מחטי אורן, צמחים שנגועים במחלות וצמחים שרוססו בקוטלי חרקים וחומרים כימיים.

\* על ידי הוספת שכבת אדמה, או קומפוסט מוכן, נתגבר את ערימת הקומפוסט במיקרו-אורגניזמים המצויים בקרקע.

\* הערוגה בנויה משכבות - שני שליש חומר צמחי ושליש פסולת מעולם החי. חשוב לשמור על יחס שווה בין פחמן לחנקן החשובים ליצירת אנרגיה ולהתפתחות מיקרו-אורגניזמים. חומרים המכילים פחמן הם בעיקר חומרים יבשים כגון: עלים, קש, שבבי עץ ונייר. חומרים המכילים חנקן הם חומרים ירוקים כגון: כסחת דשא, שאריות מזון וזבל בעלי חיים. השכבה הראשונה בערימת הקומפוסט תהיה של ענפים, לצורך ניקוז (כמו בערוגה המוגבהת). השכבה הבאה תהיה 30 ס"מ צמחים, 5 ס"מ זבל מן החי, 2 ס"מ אדמה וחוזר חלילה.

\* חשוב מאוד לשמור את הערימה לחה כל הזמן, לכן בקיץ נשקה את הערימה פעם בשבוע. אם הערימה רטובה מידי, נוסף קש או נסורת.

\* הטמפי של ערימת הקומפוסט צריכה להישמר בין 30 ל - 60 מעלות. רצוי להפוך את הערימה מידי פעם על מנת לאווררה, מחסור באוויר, ימנע התפתחות מיקרו-אורגניזמים החשובים לנו לפירוק החומר הצמחי.

\* בתהליך נכון, הקומפוסט יהיה מוכן תוך שלושה עד חמישה חודשים.

קומפוסט בשל נראה כמו קרקע מפוררת, שחורה, ובעל ריח נעים של אדמת יער.

## תפעול הקומפוסטר

### אופן הכנת הקומפוסט

#### מילוי יומי

יש להוסיף פסולת אורגנית ביתית, עדיף בחתיכות קטנות, ומעליה גזם (יקדם התהליך ויפחית מעופפים, השותפים החשובים בפירוק החומרים, בדרך ליצירת הקומפוסט!).

פעילויות אחת לשבוע

1. ערבוב הערמה המצטברת (לשיפור האוורור- מזרז את תהליך).

2. יש לוודא שהערמה לחה :

אם רטובה מדי - להוסיף גזם יבש ולערבב.

אם יבשה מדי - להוסיף מים לפי הצורך.

אם הערמה לא חמה - להוסיף מים לפי הצורך.

**הערה:** הוספת מים תיעשה באמצעות דלי קבוע כדי לדעת מה כמות המים שהוספה.

מתי מוכן הקומפוסט?

#### **לוח זמנים במשך התהליך**

לאחר 3 שבועות : הערמה מתחילה להתחמם עד 70 מעלות. אם לא מתחממת - להוסיף מים!

לאחר 3 חודשים : מתחיל להיווצר קומפוסט בתחתית הערמה - יהיה מוכן רק לאחר שהתקרר!

בין 4-6 חודשים : שכבה ראשונה של קומפוסט מוכן מתחילה להיערם בתחתית הקומפוסטר.

מעל 6 חודשים : ניתן להוציא קומפוסט שהתקרר מתחתית הערמה או להמשיך במילוי

ולהוציא יותר קומפוסט במועד מאוחר יותר.

#### **הוצאת קומפוסט מוכן**

הקומפוסט מוכן אם התקרר לטמפרטורת הסביבה, צבעו חום-שחור, מריח כאדמה לאחר גשם,

אין סביבו זבובונים והוא ללא ריח לוואי.

קומפוסט מוכן ניתן לרוקן מכל צלע תחתונה בקומפוסטר - חלק מהקומפוסט המוכן או כולו.

#### **שימוש בקומפוסט מוכן**

את הקומפוסט המוכן ניתן לפזר בגינה ו/או לאחסנו בצל לשימוש עתידי בשקים מאווררים או

בערמה מכוסה (הכמות המומלצת לפיזור בגינה היא 2.5 ליטר למטר מרובע).

## חיפוי קרקע

### שני עקרונות עיקריים בגיבון אורגני:

1) שמירת והעלאת פוריות הקרקע

2) חיסכון במים

באמצעות חיפוי הקרקע אנו משיגים מטרות אלה.

בטבע אין שטחים נקיים, ז"א אין בחורש או ביער קרקע חשופה, הקרקע מכוסה לרוב בעלים, ענפים וכו'. אותו עיקרון אנו רוצים ליישם בגינה.

### יתרונות חיפוי הקרקע:

- \* שמירת רטיבות הקרקע - החיפוי מקטין את קצב התאיידות המים מהקרקע.
- \* הורדת טמפ' הקרקע - מניעת נזקים של התחממות יתר בקיץ ושל קרה בחורף.
- \* מניעת קרינת שמש חזקה וישירה על הקרקע.
- \* מניעת סחף ואיבוד קרקע.
- \* כתוצאה מפירוק החיפוי האורגני, נוצר מזון למיקרו-אורגניזמים בקרקע (קומפוסטציה).
- \* החיפוי מהווה סביבה נוחה להתפתחות מיקרו-אורגניזמים המעלים את פוריות הקרקע.
- \* החיפוי יוצר מיקרו-אקלים נוח להתפתחות הצמח, דבר החשוב בעיקר בקליטת הצמח והתפתחותו ההתחלתית.
- \* החיפוי עוזר במניעת הופעת עשבייה לא רצויה.
- \* גינה מחופה, אסתטית יותר מגינה עם קרקע חשופה.

### חומרי חיפוי אורגניים:

ישנם חומרי חיפוי אורגניים כגון: עלים, רסק עץ, גזם צמחייה, כסחת דשא, קש וכו'. יתרונם בכך שהם זמינים בגינה, בסביבתה ובטבע, הם מתפרקים בקרקע ומשמשים גם כחומר הזנה.

### חומרי חיפוי לא אורגניים:

יריעות פלריג שחורות שעליהן אפשר לחפות בחצץ או בטוף. יתרונם במניעה מאסיבית של עשבייה, ויש אנשים המעדיפים את המראה הנקי שנוצר בצורת חיפוי זו. החסרונות של חיפוי זה, שהוא לא משמש כחומר הזנה, אך כתוצאה מכך אין צורך בחידושו.

## השקיה

תכנון מערכת ההשקיה מאוד חשוב בגינה. ננסה להגיע להשקיה אופטימלית אשר מצד אחד תענה על צורכי כל מרכיבי הגינה ומצד שני תהיה חסכונית במים. מומלץ להתקין מערכת השקיה ממוחשבת שתתן לנו שליטה מקסימלית על כמות המים וזמני ההשקיה. כך נדאג שהצמחים יקבלו כמות מים שווה בכל השקיה וכתוצאה מכך נמנע סבל של הצמאה או עודף ממערכת השורשים. בכל גינה ההשקיה תהיה שונה וזה תלוי דבר ראשון בסוג הקרקע (כבדה או קלה) וכן בסוג הצמחייה (פרחים, ירקות או עצים). אם ישנו דשא (קטן) בגינה יש לדאוג לחפיפה בין הממטירים.

### זמני השקיה לגינה באזור ירושלים (אדמה כבדה)

חורף	קיץ	
לא משקים דשא בחורף	<b>גינה חדשה</b> שבועיים ראשונים - 3 פעמים ביום 15 דקות כל פעם. שבועיים שניים - פעם ביום 20 דקות חודש שני - פעמיים בשבוע 60 דקות <b>גינה ותיקה</b> פעם בשבוע 90 דקות	דשא
אם לא יורד גשם 10 ימים רצוף השקיה של 60 דקות	<b>גינה חדשה</b> שלושה שבועות ראשונים 60 דקות כל יום <b>גינה ותיקה</b> פעם ב- 10 ימים 90 דקות	בוסתן
כני"ל	כני"ל	שיחי נוי
כני"ל	כני"ל	גינת תבלינים
אם יורד גשם פעמיים בשבוע אין צורך להשקות במקרה שלא יורד גשם השקיה פעמיים בשבוע 10 דקות של השקיה	4 פעמים ביום כל השקיה בין 5 ל- 7 דקות	ערוגות ירקות ופרחי נוי
כני"ל	כל יום בין 5-10 דקות	גינת גג או מרפסת
<b>* תוכנית ההשקיה היא כללית וצריכה התאמה ספציפית לכל גינה וגינה</b>		

## תכנון ועיצוב גנים

### עקרונות תכנון כלליים:

- \* אחידות ושוני.
- \* שיווי משקל.
- \* הדגשה.
- \* הרמוניה.
- \* קנה מידה.
- \* פרופורציה.
- \* התחשבות בנתוני הבית.

### שלבם בתכנון הגינה

#### 1. ניתוח האתר

##### **בדיקת המאפיינים הפיסיים של הסביבה:**

כיווני רוח, שמש, רעש, עמודי חשמל, בורות ביוב, נוף שרוצים להסתיר או להדגיש, צמחייה קיימת, ניקוזים, שיפועים בגינה.

#### 2. רשימת צרכים ורצונות:

שלב ראשון - התחשבות בצרכים כמו חנייה, פאטיו, ריצופים וכו'.  
שלב שני - אזורי משחקים, ברביקיו, מחסן, מלונה, בריכת נוי, בוסתן, גינת תבלינים, גינת ירקות, מדשאה, סוגי שיחים ועצי נוי וכו'.

#### 3. דיאגרמת בועות:

בשלב זה נקבע את החלוקה לאזורים השונים בגינה.

#### 4. תכנון ראשוני:

תחילה נקבע את האזורים המרוצפים (סוג הריצוף), פאטיו, חנייה, שביל כניסה, נמקם בריכה, מדשאה, גדר חיה, גדר אבן או במבוק.

#### 5. תכנון צמחייה:

סוגי העצים ומיקומם המדויק, צמחי צל, שמש מלאה, חלוקה לגבהים שונים וכו'.

## תכנון הגן האורגני

### עקרונות:

לימוד מהטבע  
אסטטיקה  
פונקציונליות  
מגוון מינים

### בגינה האורגנית, מומלץ לשלב את הדברים הבאים:

מדשאה קטנה (עד 30% משטח הגינה)  
בריכת נוי: דגים, צמחי מים, צמחי גדה.  
גדר חיה משולבת עם מספר זנים.  
שילוב שיחי נוי, שיחי תבלין, ועצי פרי.  
צמחי כיסוי או חיפוי קרקע.  
ערוגות מוגבהות של ירקות ופרחי נוי.  
שילוב אלמנטים דוממים.

## תכנון ועיצוב גן

### צמחים מועילים

דוחי נמטודות: טגטס, צפרני חתול, כובע נזיר.  
משפרי קרקע: תבלינים שונים.  
צמחים קושרי חנקן: טופח, תלתנים שונים, תורמוס.  
דוחי מזיקים: פיגם, לוונדר, רוזמרין, לענה, בזיליקום, חרציות, פרג, מקור החסידה, עכנאי.

### שילובים מומלצים בין ירקות

במיה, חצילים, עגבנייה, פלפל.  
בצל, גזר, חסה, כרפס, סלק, פלפל, קולורבי, שעועית, שמיר, תירס.  
עגבנייה, במיה, בצל, גזר, חסה, כרפס, לוף, פטרוזיליה, צנון, תרד.

### עצי פרי המתאימים להר ולהר הגבוה

חרוב, אגס, שזיף, קטלב, תאנה, רימון, שקד, זית, תות, גפן, משמש, אפרסק, דובדבן, גודגדן, נקטרינה, תפוח, חבוש, אגוז מלך, פקאן, אורן, לימון, שסק, אפרסמון, קומקווט.

### ירקות קיץ

עגבנייה, מלפפון, חצילים, פלפלים, חסה, תירס, מלון, אבטיח, דלעת, קישוא, חמניות, גזר, בצל.

### ירקות חורף

כרוב, כרובית, ברוקולי, כרוב סיני, קולורבי, חסה, סלק, צנון, גזר, שום, בצל, תפוז"א.

## רשימת צמחים

### צמחים חסכוניים במים

#### עצים:

שיטה, אלביציה, חרוב, זית, ברוש, אקליפטוס, מיני אלון, אלה, תויה מזרחית, קליסטימון, קטלב, עוזרר, אגון גמיש, מיני אורן.

#### שיחים:

דרדר, חלבוב, גרוויליאה, ערערים שונים, סוקולנטים, קריסה, כסיה, מלולייקה, הרדוף, גרניום, אלת המסטיק, פיטוספורום יפני, עפרית הכף, בן עוזרר, רוסליה, רותם, אוג, דודניאה, עץ השמן, לנטנה, סנסווריה.

#### צמחי כיסוי:

חבלבל מאוריטני, קופרוזמה זוחלת, נציץ, אפטניה, קיסוס, יסמין גדול פרחים.

#### תבלינים / צמחי מרפא:

אלוורה, רוזמרין, מרווה, שיבא, לוונדר, זוטא לבנה, אזוב, לענה.

#### צמחי צל

#### עצים:

ארוקאריה, שפלה עצית, אלביציה וורודה, מילה ירוקת עד.

#### רב-שנתיים:

שרכים שונים, קמליה, אספרגוס, אפטניה, איריסינה, חרצית, ירקה, מיופורום, סיגלית אוסטרלית, פורטולוקריה, קולאוס, סנסיווריה, ציפור גן עדן, פוקסיה.

#### שיחים:

אלת המסטיק, הרדוף, יסמין ערבי (סמבק), ביפי, מטרודידוס, פילחון, פיטוספורום יפני, קריסה, אוזן פיל, דרצנה, יוקה, נולינה, ננדינה, שפלה שיחית, הראליה זוגיים.

#### מטפסים:

קיסוס, גפנית, סולנוס מטפס, פיקוס פומילה, טונברגה.

#### עונתיים:

בשמת, ביגוניה, אמנון ותמר, סלסלי כסף, לובליה.



## הגנת הצומח

כאמור, בתכנון נכון של הגינה נמנע את רוב בעיות המזיקים והמחלות ולא נצטרך להתערב בתהליכים הטבעיים המתרחשים בגינה ולא נפריע את האיזון בה. אם, למרות הכנת הקרקע הפורייה, בחירת הצמחים הנכונים, ההשקיה הנכונה, החיפוי, מגוון המינים והסניטציה, אנו נתקלים בבעיה מבחינת הגנת הצומח, אז ורק אז נשתמש בחומרי הדברה אורגנית.

### **חומרי הדברה מצמחים**

#### דוחי מזיקים

שום, בצל, בבונג, ענפי עגבניות, כובע נזיר ומרווה.

#### נגד פטריות חרדל

#### חיזוק הצמח

תמיסת סרפד ושבטבט.

### **הכנת תמיסה המשלבת חיזוק ודחיית מזיקים**

רצוי לשלב סרפד, שום, שבטבט, בבונג וסבון. להשרות 1 ק"ג חומר ירוק או 200 גרם חומר יבש ב – 2 ליטר מים לימים אחדים עד העלמות הקצף. לדלל ביחס של 5: 1 ולרסס על הצמח. חומרי הדברה אורגנית מוכנים

	שם המזיק	חומר לטיפול
1	כנימות עלה	זוהר נאט, זוהר נוי, ביותרסית C, נוידוזידאן C
2	כנימות עש הטבק	פלאדיום, נימיקס 45, ביותרסית C, נוידוזידאן C
3	תריפסים	טרייסר, פלאדיום, ביותרסית C
4	ציקדה	ביופיטוז, פלאדיום, ביותרסית C
5	זבוב המנהרות	טרייסר, ביותרסית C, לוחיות צהובות
6	עש המנהרות של הדר	נימיקס 45
7	פרידניה	אורגנומט ביותרסית C
8	קמחון	נוידו-ויטל, פרומנל, פלאדיום, נימגארד
9	עיצבים	אורגנומט
10	חלזונות	פיזור קעריות בירה שחורה או בירה לבנה בגינה

## אחזקת הגן לאורך השנה

חורף - דצמבר, ינואר, פברואר

### חיסכון במים

- \* טיפול בעשבייה.
- \* שימוש במי גשם ע"י הכוונה של המרזבים.
- \* בדיקת יעילות מערכת ההשקיה (ניסוי כוסות פלסטיק).
- \* לכל קבוצת צמחים השקיה ספציפית
- \* התחשבות ברוח, שמש, גשם.

### שיחים

- \* טיפול עיקרי בחודשים אלה הוא גיזום.
- \* באופן כללי נמנע מגיזום אלא אם כן זהו עניין של בטיחות או צורך של הצמח.
- \* שיחים כמו בן עוזרר, מורן החורש וער- אציל לא גוזמים.

### סוגי גיזום

- \* הקצרה: קיצור ענפים באורכים שונים במטרה להנמיך את השיח או לעורר צמיחת ענפים חדשים.
- \* חידוש: מבוצע קרוב לבסיס השיח ע"י הסרת כל הענפים חוץ מהענפים הצעירים (ורדים)

### עצי פרי

- \* גיזום עצי פרי נשירים בהיותם בשלכת. הגיזום נעשה בצורה של גביע.
- \* גזע העץ נמוך וממנו מסתעפים בין 3-5 ענפים מרכזיים ומהם מסתעפים ענפים משניים.
- \* עץ נמוך, פחות פרי אך באיכות טובה יותר.
- \* פינוי גזם וסניטציה - מומלץ לרסק את הגזם ולהשתמש בו כחיפוי קרקע.

### צמחי תבלין ומרפא

- \* עיקר הפעילות עישוב והרחקת מזיקים.
- \* קטיף של תבלינים טריים לשימוש במטבח.
- \* ניתן לגדל תבלינים במנבטות בתקופת החורף (פטרוזיליה, שיבולת שועל, שמיר)

### מדשאה

- \* בתקופת החורף רוב המדשאות נמצאות בתרדמה.
- בעלות גוון צהבהב
- אפשר וכדאי לשתול גיאופיטים שונים בדשא.

### ורדים

- בתקופת החורף גוזמים ורדים ותיקים ושותלים ורדים חשופי שורש.

### עונתיים

- \* שתילת פרחים עונתיים חורפיים.

## ירקות

- \* גידול ירקות בערוגות רגילות או בערוגות מוגבהות.
- \* גידולי חורף אספרגוס, עירית, פטרוזיליה, חסה, קולרבי, ארטישוק, צנונית, גזר, שום, כרובית.
- \* טיפולים: דילול, ניקוי, במקרה של חורף חם יחסית ישנה פריחה מוקדמת של ירקות כמו: צנון וחסה. דבר שנמנע ע"י השקיה בימים החמים של החורף.

## אביב - מרס, אפריל, מאי

- \* דישון כל הגינה בדשנים אורגנים.
- \* חידוש חיפוי הקרקע.

## מדשאה

- \* מתחילים בכיסוח הדשא.
- \* השקיה ראשונה עמוקה.
- \* אם יש צורך ניתן לאורר ולדלל את המדשאה.
- \* אם ישנם בורות בדשא אפשר ליישר אותם ע"י כיסוי בחול ים.

## עונתיים

- \* באפריל אפשר להתחיל לשתול את פרחי הקיץ.

## צמחי תבלין ומרפא

- \* רענון הצמחים הקיימים.
- \* שתילה של צמחים חדשים: בזיליקום, כרפס, פטרוזיליה, שמיר.
- \* איסוף זרעים (כוסברה, בבונג).
- \* איסוף עלים (מרווה, מליסה, אזוב, רוזמרין).
- \* הרחקת עשבייה.
- \* שתילת ירקות קיץ: מלפפון, עגבנייה, תירס, חמניות, אבטיח, דלעת, קישוא, חצילים, פלפל, במיה, מלון.
- \* ניתן או לזרוע או לשתול.

## ורדים

- \* קיטומים לחידוש פריחה מעל עלה אמיתי (5 עלעלים)

## פרחי בצל ופקעת

- הפקעות ששתלנו בחורף יפרחו באביב. חשוב לא לקטוף את הפרח עם העלווה אלא להשאיר את העלווה שתתייבש באופן טבעי לשם מילוי הפקעת באנרגיה לשנה הבאה.

## עצי פרי

- \* פריסת רשתות נגד מזיקים (שסק, אפרסק, אגס)
- \* זה הזמן לשתול עצים ירוקי עד.
- \* אפשר לדלל פרחים בעצי פרי נשירים כדי לקבל פרי גדול ואיכותי.

## קיץ - יוני, יולי, אוגוסט, ספטמבר

### מדשאה

\* כיסוח הדשא בצורה סדירה.

\* השקיה סדירה.

### עצים ושיחים

\* השקיה סדירה.

\* תמיכה בעצים צעירים.

### עונתיים

\* שתילה מסיבית של פרחי קיץ.

\* שתילה בגושים לקבלת אפקט מרשים.

### ירקות

\* ניתן להמשיך ולשתול ירקות בקיץ בתנאי שיש השקיה נכונה.

\* שתילה תתבצע אחרי הצהריים.

### ורדים

\* להקפיד על קיטום והשקיה.

\* גיזום סורים.

### צמחי תבלין ומרפא

\* איסוף עלים (רוזמרין, בזיליקום, לואיזה, אזוב, ער-אציל, שיבא, מרווה).

\* הרחקת עשבייה.

## סתיו - אוקטובר, נובמבר

\* דישון כל הגינה בדשנים אורגנים.

\* חידוש חיפוי הקרקע.

### עונתיים

\* בסוף הקיץ ובתחילת הסתיו זמן טוב לאיסוף הזרעים כאשר הפריחה התייבשה אבל הזרעים

עדיין לא נשרו לקרקע.

\* החלפת פרחי הקיץ בפרחי חורף.

### פרחי בצל ופקעת

\* זה הזמן לשתילת הפקעות.

### צמחי תבלין ומרפא

\* הסתיו הוא הזמן הטוב ביותר לחידוש גינת התבלינים (שום, שמיר, פטרוזיליה, בבונג, כוסברה, כמון, כרפס).

\* איסוף זרעים.

\* איסוף עלים בגיזום הקצרה.

### ירקות

\* מפחיתים את ההשקיה.

\* הכנת השטח לשתילת ירקות החורף.

### מדשאה

\* ממשיכים בכיסוח הדשא כל עוד הוא צומח.

\* זה הזמן לשזרע את הדשא במידת הצורך.

### ורדים

\* הכנת השטח לשתילה חורפית.

## עקרונות גינון בר-קיימא

מהדורה ראשונה - אייר תשס"ז - מאי 2007

אגרונומית אביגיל הלר, [050-6241535Avigail.heller@gmail.com](mailto:050-6241535Avigail.heller@gmail.com),

ריכוז העקרונות נעשה בהשתתפות ובייעוץ חברי ועדת גינון בר-קיימא:

הלר אביגיל – מרכזת הוועדה - אגרונומית, מדריכה מקצועית ראשית, שה"מ, משרד החקלאות  
ד"ר אבישי מיכאל – גן בוטני, גבעת-רם, ירושלים  
אבן-אור צחי – גן המתמחה בגננות אורגנית  
אדלר אורי – אגרונום, מדריך חקלאות אורגנית, שה"מ, משרד החקלאות  
אשל נעמה – אדריכלית נוף, משרד השיכון  
גלון ישראל – אגרונום, מנהל תחום הנדסת הצומח גננות ונוי, שה"מ, משרד החקלאות  
גרמי יהודית – אדריכלית נוף  
הל-אור יצחק – אגרונום, מדריך גננות  
מעוז רות – אדריכלית נוף  
ד"ר סבר נאווה – אקולוגית  
פוספלד-דראל תמר – אדריכלית נוף  
רוזנברג איתן – אגרונום, מדריך גננות  
שחם-כהן עמנואל – המשרד לאיכות הסביבה

### תרמו בנוסף:

ד"ר בירן יצחק – אדריכל נוף, הפקולטה לחקלאות  
דגני רייזי – משרד השיכון  
טטלבאום שלמה – נאות קדומים  
לוי מאיר – האגודה לגינון ים תיכוני  
פרפינאל מתילדה - האגודה לגינון ים תיכוני

## מבוא ישראל גלון

בס"ד

**ראה את מעשה האלקים, כי מי יוכל לתקן את אשר עותו? (קהלת ז, יג)**  
"בשעה בשרא הקב"ה את האדם הראשון, נטלו והחזירו על כל אילני גן עדן, ואמר לו: ראה את מעשי כמה נאים ומשובחין הן וכל מה שבראתי, בשבילך בראתי, תן דעתך שלא תקלקל ותחריב את עולמי, שאם תקלקל אין מי שיתקן אחריך" (קהלת רבה, ז)

### **מבוא לעקרונות גינון בר-קיימא**

גן הנוי הפרטי והציבורי הנו מקום מרגוע לאדם המודרני מהמולת היומיום ומקום בילוי לשעות הפנאי - מעין גן עדן בזעיר אנפין.

צמחי הגן משמשים למטרות רבות: אדריכליות, אסתטיות, פונקציונאליות, קולינאריות (אכילה, תבלין ומרפא) ועוד.

התקדמות הגננות המודרנית במאה הקודמת הובילה לתכנון גנים אינטנסיביים לאחזקה גבוהה, לשימוש רב מדי באלמנטים דוממים זרים לגן ולסביבה וכן לשימוש מופרז ואופנתי בקבוצות צמחיות, דוגמת מדשאות ופרחי עונה. בגנים אלו יש שימוש רב מדי בדשנים כימיים, בחומרי הדברה, המזהמים את הסביבה ואת מי התהום, ובצמחים בעלי צימוח מהיר, המחייבים גיזום רב או החלפת צמחים תכופה.

בשנים האחרונות גברה המודעות למשמעויות של גרימת נזק לסביבה ולחשיבות הרבה לשימור הקיים למעננו ולמען הדורות הבאים, כלומר עלתה המודעות להקמת גנים בני-קיימא.

בתכנון גנים אלו מתחשבים באופן מקסימלי בנוף, בסביבה ובגורמי האקלים והקרקה, מתוך שאיפה לפתחם כך שיקיימו עצמם במידה רבה ככל האפשר. לפיכך, נעשה שימוש בצמחים מותאמים לאזור, אחזקה ברמה נמוכה, ללא שימוש בחומרי הדברה ובדשנים כימיים, ויצירת שיווי משקל בין כל מרכיבי הגן לטווח הארוך.

בגן בר-קיימא משתמשים בצמחים, שלהם משיכה לציפורים ויונקים, כך שהגן מהווה סביבת חיים בעלת מופעים מעניינים, מצד אחד; ובעלת קיימות מתחשבת בסביבה, מצד שני.

קידום נושא הגינון בר-הקיימא הנו תהליך המחייב הטמעה בציבור המקצועי והפרטי, ובקרב נציגי הציבור והפוליטיקאים. יש צורך בשכנוע בדבר חשיבות הנושא ותרומתו לנוף ולסביבה לטווח הקצר, אך בעיקר לטווח הארוך - לילדינו, לנכדנו ולדורות הבאים. ניתן לגרום שינוי מעין זה באמצעות לימוד, הדרכה, ובעיקר חינוך.

מתוך רצון לקדם את הנושא, לפתח ולשמר גנים יציבים לדורות הבאים, הוקמה בשנת 2003 מטעם המחלקה להנדסת הצומח, גנות ונוף - במשרד החקלאות, ועדה מקצועית לגינון אקולוגי בר-קיימא. יעדי הוועדה הוגדרו כגיבוש עקרונות ישימים לתכנון, ביצוע ואחזקה של גנים בני-קיימא בישראל, תוך התחשבות מרבית בסביבה.

חברי הוועדה משתייכים לקשת רחבה של תחומים מקצועיים: אדריכלי נוף, אגרונומים, בוטנאים ואקולוגים, גנים ומדריכים. העקרונות שגובשו מוצגים בזאת להלן. ברצוננו לעודד את הציבור המקצועי, הפרטי והציבורי לזום הקמת גנים בני-קיימא, העונים על מרבית העקרונות המוצגים, וכן להעביר חלק מהגנים הקיימים לגנים בני-קיימא.

### הצעה לעקרונות גינון בר-קיימא

#### **מהדורה ראשונה - אייר תשס"ז - מאי 2007**

גינן בר קיימא הוא: "גינן העונה לצרכי הדור הנוכחי מבלי לפגוע במשאבים שיעמדו לרשות הדורות הבאים".

#### א. כללי

1. גן בר-קיימא הוא גן המקיים עצמו במינימום התערבות לטווח ארוך או בפגיעה מזערית בסביבה, תוך התחשבות במטרות ובשימושי הגן.
2. בכל גן יכולים להתקיים עקרונות אקולוגיים. מרבית הגנים אינם מהווים מערכת אקולוגית (Ecosystem) יציבה, שכן נדרש ממשק של התערבות חיצונית.
3. בגן בר-קיימא מתקיימים יחסי גומלין חיוביים בין הסביבה לאדם. בגן זה רואים את האדם ואת צרכיו כחלק מהסביבה.
4. בתכנון הגן ובאחזקתו יש להתחשב בתהליכים דינמיים המתרחשים בגן, במהלך השנים, כגון: תחרות בין צמחים, הצללה הדדית, נשורת עלווה וכדומה. גן זה משתלב בשינויים העונתיים החלים במקום שבו הוא נמצא.
5. זהו גן המשלב טכנולוגיות התורמות לשימור ולשימוש מושכל במשאבי הסביבה (דוגמת אנרגיות חילופיות, מים, קרקע).
6. בגן בר-קיימא ניתן ליישם מגוון שיטות ידידותיות לסביבה (כגון: גנות אורגנית, פרמאקולצ'ר, גנות ביודינמית ועוד).
7. גן בר-קיימא מכיל מרכיבים שונים צמחיים ופיזיים (מסלע, טופוגרפיה), התורמים להעשרת המגוון הביולוגי (ראה הערה א').



8. גן בר-קיימא מיועד למשוך בעלי חיים מקומיים על ידי יצירת סביבת חיים תומכת עבורם (לדוגמה: פירות, מקור מים או סבך צמחייה).
9. גן בר-קיימא הוא גן שנעשה בו שימוש בחומרי תשתית מקומיים.
10. גן ללא רעלים - בגן בר-קיימא נעשה שימוש מינימלי ומסויג בחומרים להדברת עשבים ופגעים. ישנה עדיפות למניעה, לבקרה ולניטור (pest control) ולא להדברה גופה. במקרה של הופעת פגעים תינתן עדיפות להדברה בשיטות ידידותיות לסביבה - שיטות אגרוטכניות, פיזיקליות וכדומה.
11. בגן בר-קיימא מתקיים שימור ושילוב של ערכי נוף, טבע ומורשת של האזור.
12. יש ליצור איזון בין הוצאה להכנסה של משאבים בגן. רצוי להפחית את השימוש באנרגיה בגן (אנרגיה פוסילית, הפחתת דישון והשקיה) ולצמצם את הוצאת האנרגיה מהגן (הפיכה לקומפוסט או בניית טרסות כדי לשמר את המים בגן).

## **ב. הקמה ואחזקה**

1. אחד מיסודות התכנון של הגן הינו ממשק לאחזקה נמוכה.
2. בגן בר-קיימא יש לטפח את פוריות הקרקע, למשל באמצעות הוספה משמעותית של חומר אורגני. יש לשאוף לשימוש בקרקע מקומית או בקרקע בעלת אופי מקומי.
3. עקרונות האחזקה בגן בר-קיימא הינם: שימוש בחומרים ידידותיים לסביבה (שאינם רעילים), שימוש בחיפויים, שימוש בחומר אורגני, מרווחים נכונים בין הצמחים ועוד.
4. החומר הצמחי הנאסף בגן ימוחזר להכנת קומפוסט או ישמש כחומר חיפוי.
5. הדברת עשבים בגן האקולוגי תיעשה בשיטות אגרוטכניות, כמו עיבוד שטחי, כיסוח וכן עבודה בחרמש מכני.

## **ג. קרקע**

1. שאריות של חומרי בנייה ופסולת יפוננו בהתאם לחוק הניקיון התשמ"ד - 1984. במידה והחומרים אינם מזיקים לסביבה ואך ורק באישור המשרד להגנת הסביבה, ינוצלו חומרים אלו בגן במידת האפשר, ייגרסו או ייטמנו בגן ויכוסו בשכבת קרקע המאפשרת גידול צמחים.
2. ייעשה שימוש חוזר באבנים מקומיות לבנייה סביבתית (טרסות, ערוגות מוגבהות וכדומה).
3. טיוב הקרקע ייעשה באמצעים הבאים: חומר אורגני (קומפוסט), חיפוי בחומרים ממקור צמחי, צמחים מקבעי חנקן ממשפחת הפרפרניים ועוד.
4. ככל שהקרקע חרסיתית - יש להימנע מעיבוד קרקע רטובה והידוקה.
5. מניעת סחף הקרקע תיעשה באמצעות דירוג השטח (טרסות), חיפוי, ניקוז ושתילת צמחים מייצבי קרקע.

#### ד. מים והשקיה

בגן בר-קיימא ייעשה שימוש מושכל במים באמצעות :

1. שימוש בצמחים "חסכניים במים"
2. תכנון קבוצות צמחים שלהן דרישות השקיה דומות
3. שימור מים בגן והחדרתם לקרקע (למשל באמצעות עיצוב טופוגרפי, ניקוז, קווי נגר, לימנים וכדומה)
4. שימוש באמצעים ובחומרים המאפשרים החדרת מים (למשל ריצוף מחלחל או חיפוי)
5. איסוף מי נגר, השהייתם או הפנייתם לאזורים מחלחלים בגן. את העודפים יש להפנות לאזורים שבהם ניתן לעשות במים אלה שימוש
6. ניצול יעיל של מים באמצעות איסוף, ניקוז ותיעול המים לשימוש חוזר, החדרה
7. תכנון וביצוע של מערכת השקיה מבוקרת
8. מיחזור מים – מומלץ לבחון שימוש במים מושבים (בהתאם להנחיות משרד הבריאות)

#### ה. צומח וצמחים

1. בגן בר-קיימא יש מגוון צורות חיים : עצים, שיחים, מטפסים, עשבונים, גיאופיטים, חד-שנתיים וכדומה
2. ייעשה שימוש במגוון מינים וזנים חיים (Polyculture)
3. ייבחרו צמחים המתאימים לתנאי הסביבה, לצרכים ולתפקודם בגן
4. ייבחרו צמחים עמידים לפגעים
5. ייעשה שימוש בצמחים "חסכני מים"
6. ייעשה שימוש בצמחים בעלי דרישות אחזקה נמוכה
7. הימנעות משתילת צמחים פולשים
8. ייעשה שימוש מושכל בצמחים העלולים להוות מטרד במקומות מסוימים (רעילים, אלרגניים, קוצניים, אגרסיביים וכו')
9. שימור עצים גדולים ושימור מושכל של צמחי בר
10. שימוש בצמחייה המהווה מוקד משיכה לבעלי חיים
11. שימוש בצמחייה שמשביחה את הקרקע ואוחזת אותה
12. שימת הדגשים לעונתיות
13. יצירת מיקרואקלים באמצעות צמחייה

## 1. שימוש ב"צמחי ארץ-ישראל"

1. בגן בר-קיימא ישולבו צמחי הבר של ישראל על פי העקרונות שהוזכרו
2. יש יתרון לשילוב צמחי בר בגן בר-קיימא בשל היחס הערכי והנופי אליהם, וכן משום התאמתם לסביבה
3. שימוש בצמחי בר דורש הכרה מיטבית של תכונותיהם האגרו-טכניות ושילובם במקומות מתאימים בגן
4. לצמחי בר יתרון בגן לא מושקה. ניתן ליצור מוקדי צבע והתחלפות לאורך עונות השנה (בקיץ ובסתיו ניתן להשתמש בצלפים ובחצבים)

## **רשימת ספרות בתחום גננות מקיימת**

Hamilton, G. 1992. Organic Gardening Pocket Encyclopedia. Dorling pindesley, London.

Lampkin, N. 1990. Organic Farming. (Ispwich: United Kindom)

Rodale's all New Encyclopedia of Organic Gardening. Edited by Fern Marshall Bradley and Barbara W. Ellis, Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania.

אבן-אור צחי. 1998. גינה אורגנית בשיטת עשה זאת בעצמך. גן ונוף נ"ג, ג.

אבישי מיכאל. על פרחים גנים וציפורים. גן ונוף, נ"ד, ד.

אברהמי מוטקה. 1982. אתגר תיכנוני. גן ונוף, ל"ז, ו: 295

אגרנט מרום, פינק עודד וקורנבליט טל. 2004. גן אקולוגי. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

אדלר אורי. 2006. הנוי והגישה האורגנית – האם ידורו יחדיו?. גן ונוף, ס"א, ג'

אילן שלמה. 1991. הגן הפורה. הוצאת המחבר.

אילן שלמה. 1991. גננות אורגנית – מדוע וכיצד? גן ונוף, מ"ו, י"א.

אסקפה יאיר, גל יוני וגרסון אילן. 2003. גן אורגני/ים-תיכוני. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

בירן יצחק. הגן האיקולוגי הישראלי. גן ונוף, מ"ה, י"ב.

בלוקא נתי. 2004. גן "ארץ ישראלי". עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

- בנימיני דובי. 2006. הפלישה של נמפית השקד. גן ונוף, ס"א, ט.
- בנימיני דובי. 2006. הפלישה של נמפית הסרפד. גן ונוף, ס"א, א
- בנימיני דובי. 2004. פרפרי החוף. גן ונוף, נ"ט, ו.
- בנימיני דובי 2004. בעלת העיניים. גן ונוף, נ"ט, ד.
- בנימיני דובי. 2004. אביב הגיע, פרפר בא. גן ונוף, נ"ט, ב.
- בנימיני דובי. 2004. תשאירו ארוך מאחורה בבקשה. גן ונוף נ"ח, ח.
- בנימיני דובי. 2003. מכניסי אורחים. גינת הפרפרים. גן ונוף, נ"ח, ו.
- בנימיני דובי. 2003. בוא אלי פרפר נחמד. גן ונוף, נ"ח, ד.
- בנימיני דובי. 2003. פרחים מעופפים. גן ונוף נ"ח.ב
- בן-צבי עוזי. 2006. עיצוב הגן הפרטי בסגנון ים-תיכוני. גן ונוף, ס"א, ב: 10.
- ברויידא עליזה. 1984. סוד הקסם של הבוסתן. גן ונוף, ל"ט: 201
- גוברין ערי. 1997. גינון אורגני. גן ונוף, נ"ב, י"א.
- גוברין ערי. 1997. גינון אורגני. גן ונוף, נ"ב, ח.
- גוברין ערי. 1997. גינון אורגני. גן ונוף, נ"ב, ד.
- גוברין ערי. 1996. גינון אורגני. גן ונוף, נ"א, ט-י.
- גוברין ערי. 1995. גינון אורגני. גן ונוף, נ, ז.
- גוברין ערי. 1995. גינון אורגני. גן ונוף, נ, ו.
- דברת דפנה, ברזילאי עידן ואליעז נועם. 2003. הגן הים תיכוני. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.
- הלר אביגיל. 2008. גן בר-קיימא. גן ונוף ס"ג, ג' 64-66
- הלר אביגיל וישראל גלון (עריכה מקצועית). 2007. חוברת מידע לקורס "גינות בר-קיימא". הוצאת שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.
- המשרד להגנת הסביבה. 2005. בשביל הטבע – בעיר, ציפורים בסביבה הקרובה. חוברת הדרכה ודיסק לחובבי הטבע בעיר.
- הר-שפר צבי. 1994. האיקולוגיה במורשת ישראל. הוצאת שאנן – מכללה דתית לחינוך, חיפה.
- ויץ אלון. 1991. אצות ים – דשן אורגני מן הים. גן ונוף, מ"ו, י"א.
- זקס רונית. 1996. לחוש זה לראות: על גנים למוגבלי ראייה. גן ונוף, נ"א, י"ב.

חנוך-רועה גליה וכחולי נחשון. 2003. גן איקולוגי – ים תיכוני/ישראלי. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

יער נגה. 1991. ציפורים, חיות וגינות אחרות. גן ונוף, מ"ו, י"א.

יערן ניר. 1991. שלשול הקרקע – גורם חיובי לאיזון בטבע. גן ונוף, מ"ו, י"א.

לטימר הוגו. 1990. ספר הגינות (הגן הים תיכוני). תרגום ועריכה מדעית: פרופ' עזי פליטמן. שבא הוצאה לאור, ספריית מעריב.

ליטווק אסף וברוס דוד. 2004. הגן הים תיכוני. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

לירז איתן. 2003. גן ישראלי – ים תיכוני. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

לסרי יניר וקרמר בוריס. 2002. גינות אורגני. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

מנגד שלומית, סימון נירה ועשת יוסי. 2004. גן ים תיכוני. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

מנשה גלי ולבנה ליאת. 2004. גן אקולוגי – עם השלכה אורגנית. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

מסעוד אחמד, מסעוד מוראד ומחאמיד חסן. 2004. גן אורגני ישראלי. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

פאוקר רן. 2007. עשרת הדברות לגן אקולוגי. גן ונוף ס"ב, ו.

פוברני טטיאנה, קאופמן ענת וגבעון מורן. 2003. גן אורגני ישראלי. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

פולקרוסון תום. 1991. גם לחולד מקום בחלד. גן ונוף, מ"ו, י"א. (בתרגום של נורית חרמון).

פורת שמואל. 1991. צמצום נזקי נקרים. גן ונוף, מ"ו, י"א.

פרשן אבי וגולדשטין משה. 2004. פרויקט גן ארץ ישראלי. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

צומר שרון, אזולאי נעה, אסף יותם וברזילאי כרמית. 2003. גן איקולוגי עם השלכה אורגנית. עבודה מוגשת במסגרת לימודים להנדסאי נוף, מדרשת רופין.

קסלסי דלית. 1999. נציגי הטבע בגן. גן ונוף, נ"ד, ד.

רוזנברג איתן. 2002. גן הציפורים. גן ונוף, נ"ז, א.

רוזן דוד (יו"ר). 1990. דו"ח ועדת ההיגוי להפחתת השימוש בחומרי הדברה בחקלאות. הוצאת המדען הראשי, משרד החקלאות.

רוזנטל רוביק (עורך). 2002. עולם מטורף יפה רגע לפני האסון האיקולוגי. פנים, חוברת 21.

שורק יואב (עורך). 2002 – תשס"ב. מאמרים שונים בגיליונות 1, 2 של כתב העת "ארץ ישראל" ליהדות וסביבה.

שושני רוויטל. 2006. ברכת מים בגן-גן עדן לטבע. גן ונוף, ס"א, א

שפיר יותם. 2002. שיפור פוריות הקרקע. גן ונוף, נ"ז, ג.

שפיר יותם. 2002. שילובי צמחים. גן ונוף, נ"ז, ד.

#### אתרים באינטרנט

<http://organicgardening.com>

<http://www.greenchronicle.com>

<http://www.linksorganic.com>

<http://www.organic-growers.com>

#### אתרים בהם ישנם רשימות של צמחים פולשניים

[http://biogeography.free.fr/invasive\\_plants.html](http://biogeography.free.fr/invasive_plants.html)

<http://campusteva.tau.ac.il/index.php?activities=390>

## סמינר הקיבוצים בת"א - סיכום 4 שנות גינון מקיים

אגרונום שי שחל, אגרונום אורן אזארי ומשה ניצן, [shy@emekyizrael.org.il](mailto:shy@emekyizrael.org.il), 052-3516441

### תקציר:

מכללת סמינר הקיבוצים נמצאת בצומת הרחובות רוקח ונמיר בת"א. ראשיתה של המכללה ב-1939 כיוזמה של התנועות הקיבוציות להקים סמינר להכשרת גנות ומורים. הגן במכללת סמינר הקיבוצים הנו גן בוגר, שטחו כ-24 דונמים והוא מורכב ממדשאות (כ-10 דונם), שיחיות, ערוגות פרחי עונה ועצים בוגרים. בנוסף ישנם כ-10 דונם של שטחי חנייה מוצלים על ידי עצים. הגן תוכנן כגן פורמאלי ולא כגן אקולוגי.

איש תחת גפנו הנה חברה לגינון אורגני – אקולוגי אשר הוקמה בשנת 2002 ומספקת שירותים בתחומי תכנון, הקמה ואחזקת גינות באמצעים ידידותיים לסביבה. בשנת 2007 זכינו במכרז הגינון והתחלנו לטפל בגן בשיטות אקולוגיות. העקרונות אשר הנחו ומנחים את עבודתנו הם:

1. מענה לצרכי הלקוח ודרישותיו האסטטיות.
2. עמידה בסף כלכלי.
3. שמירה על הקיים.
4. חיסכון במשאבים: מים, דלק, עבודה.
5. אפס פסולת בגן. כל החומר האורגני ממוחזר.
6. יצירת קרקע עילית פורייה ומניעת סחף ושחיקת קרקע.
7. שילוב פעילויות חינוכיות בגן.

העבודה בגן נעשית עם כלים מוטוריים של STIHL אשר נחשבים פחות מזהמים. במהלך שלושת השנים שעברו חופו כל שטחי הקרקע החשופים בחומר אורגני (גזם מרוסק) אשר מקורו בסמינר. הגזם מרוסק במרסקת KDO 85/12 תוצרת LASKI – צ'כיה(יבואן אמנון ותמר). תוספת של קומפוסט מייצור עצמי (שאריות המזון מהקפיטריה וארוחות הסטודנטים) וכן קומפוסט מסחרי הוספו לכל שתילה חדשה. לא נעשה שימוש בכימיקלים בשטחי הגן לרבות ריסוסים נגד עשבייה או דישון כימי. דגש מיוחד הושם על תיקון ושיפור מערכת ההשקיה והשקיה נכונה בהתאם לצרכי הצמח. הגן מתוחזק ע"י גנן קבוע המקבל עזרה בתחומי השקיה וריסוק גזם. סה"כ עבודה בגן כ-42 שעות שבועיות.

גיזום צמחים נעשה בהתאם לעונת הפריחה, כך שכמות הגיזומים פוחתת וכמות הפריחה עולה. הצורך בעישוב מכני (קילטור, כיסוח) הופחת בצורה ניכרת, אולם נדרש עישוב ידני במספר נקודות (בעיקר של גומא הפקעים המצליח לגדול תחת החיפוי). נתגלו מספר בעיות הקשורות לתמותת שתילים וייתכן כי בעיה זו נובעת מפטריות התוקפות את צוואר השורש עקב לחות מוגברת מתחת לחיפוי. בכל האזורים המחופים נוצרת קרקע עילית שחורה ופריכה וכמות השקיית הצמחים הופחתה בהדרגה. צריכת המים בסמינר שעמדה על כ-550 קוב/דונם/שנה בשנת 2006 ירדה בהדרגה וכעת עומדת על כ-300 קוב/דונם/שנה (נכון ל-2009). החיסכון הכספי השנתי לסמינר נובע מחיסכון במים והפסקת פינוי הגזם לאתר חירייה.

## יישומים אקולוגיים במעלה צביה

אגרונום איתן רוזנברג, [yarok2000@gmail.com](mailto:yarok2000@gmail.com), 050-7984333

היישוב מעלה צביה - יישוב קהילתי, יהודי, ישראלי, בדרך האימון [www.maalezvia.org.il](http://www.maalezvia.org.il). מיישם בחיי הפרט והקהילה היומיומיים חשיבה סביבתית כחלק מתפיסת העולם הכוללת שלו. אין בתפיסה זו מין ההכרח לאף אחד מן התושבים ואין בה קיצוניות לאף כיוון. זוהי הבנה מובנית שבכל אחד מאיתנו קיים חלק מהתמונה הגדולה וכי לכל אחד ואחד יש ההזדמנות והכבוד ליטול בה חלק לשמור ולקדם אותה כמיטב כישוריו ויכולותיו בבחירה חופשית. ריכזנו חלק מהיישומים המעשיים בתחומי האקולוגיה ברשימה המצורפת:

### תכנון

- ❖ רפרטואר אקולוגי רחב המכיל אלמנטים של אווירה, ריפוי, איזון וכולם כאקולוגיות תומכות מטרות - גני מרפא, גני צבע ואיזון - "האגם הכחול", "תעלת שבעת הצבעים", גני משחקים לילדים - "המרקיזה הקטנה" ועוד.
- ❖ כל הישוב בנוי על גבי תשתיות קונבנציונליות - הישוב מקיים גישה בת קיימא בכל המשורים כשהתשתיות שעליו הוא מתקיים הינן תשתיות רגילות, כמו בכל הישובים הדומים לו, שהוקמו ע"י משרד השיכון והסוכנות בשנות השמונים.
- ❖ פיקוח וליווי נופי בכל פרויקט קטן כגדול- תחזוקה ופיתוח.
- ❖ אסטטיקה פונקציונלית- שדרת צל מניבה פרי, שמירת שולי דרכים בעזרת צמחי תועלת ועד.
- ❖ הצללה על מבנים בכיוונים ובמקומות הנכונים- בעזרת צמחיה וחשיבת בניה ירוקה.

### שיקום ושימור

- ❖ שימור נופי כערך גבוה בכל תהליכי התכנון והביצוע- הכנסת מפרטי שימור ושיקום בתכניות ובכמויות
- ❖ שיקום מפגעים נופיים במעלה צביה ובסביבתה. (דוג': מחצבת לוטס, רמפה של עודפי עפר, קוי תשתית ועוד).
- ❖ "טבע כשלעצמו"- אזורי טבע בלתי מופרים, קטעים גם במרחב הקרוב שמתקיימים כשלעצמם ללא התערבות האדם.



## מים

- ❖ פעילות הסברה למודעות אישית וקהילתית גבוהה לחיוניות ולנדירות של המים ולשימוש נבון בהם.
- ❖ שימוש מושכל במים לגינון. (מעקב אחר שינויים יומיים, הפניית מי נגר לגן, שימוש בצמחייה חסכונית במים, שתילה במרחקים סופיים, ועוד)
- ❖ מחשבי השקיה
- ❖ צמחייה שאינה מושקית או חסכונית במים.
- ❖ חסכמים - בבתים ובמבני ציבור
- ❖ חיפוי קרקע ברסק גזם מקומי- למניעת עשביה, לחסכון במים, לטיוב קרקע.
- ❖ אגירת מי גשמים - בבתים פרטיים, באגם, בבורות מים ציבוריים.
- ❖ החדרת מי נגר- בתעלות ניקוז בשולי דרכים, בבורות ספיגה ישנים, בטרסות.
- ❖ שיחזור מים משומשים- בתחנת הדלק, במים אפורים.
- ❖ שימוש ניסיוני באוגרי-טל ("טליה") להשקיית עצים.

## מגוון מינים

- ❖ פעולות רבות ומגוונות לשמירה על מגוון המינים, הגדלת מגוון המינים ובתי הגידול, לדוגמה פתחים בגדר למעבר בע"ח, רעיה מבוקרת, יצירת בתי גידול ייחודיים (אגם, סבך קוצני, אחולח, תיבות קינון, הימנעות משימוש בחומרי הדברה, זריעה מכוונת של מיני בר, גיזומים מבוקרים בחורש הטבעי ועוד כתוצאה מכך הגדלה נכרת של מספר מיני הציפורים, צמחי בר "חוזרים", יונקים, דוחיים ועוד).
- ❖ חלקות איקלום לצמחי מדבר בליווי משרד החקלאות.
- ❖ עידוד חיות בר וחיות משק- פינת חי מותאמת לתקני הרט"ג לשיקום חיות מהבר, תרנגולות וברווזים כגידול לביצי חופש ומפגש בלתי אמצעי עם ילדים וקהילה.

## פסולת/חומרי גלם

- ❖ ניקיון כערך גבוה: בינאיש, סביבתי, תהליכי-קהילתי. (פעמון, תעלות ואגם, אי-אשפתונים).
- ❖ מרכז הפרדת פסולת נגיש ואסטטי בטיפול למידה ואחריות תלמידים - להפרדת נייר (לבן ועיתון), פלסטיק, קרטון, אלקטרוניקה, גרוטאות, בקבוקים, ומכלי פיקדון.
- ❖ טיפול מקורי בגזם גינון ויער ושימושים נרחבים בתוצרת.
- ❖ קומפוסטציה בבתים הפרטיים בגני הילדים ובבית הספר.
- ❖ יצירה בסביבה ע"י הקהילה והילדים- בניה בחומרים ממוחזרים, בניה עם אבנים שסוקולו.
- ❖ חוט השני" - חנות יד שנייה - מרכז לשימוש חוזר בבגדים, צעצועים ועוד.
- ❖ קומפוסט טוילט- באתר "מחנה הילדים ברמפה" משוקם ומרוחק.
- ❖ שיחזור ופינוי חומ"ס – סוללות, מחסניות דיו.

## חינוך וקהילה

- ❖ צוות סביבה פעיל - "התא הצהוב" יוזם ומתכנן ומארגן ענייני סביבה וקהילה.
- ❖ התחלה של יצור מזון מקומי- גן ירק, צמחי תועלת, בוסתנים, איסוף עשבי בר, קונדיטוריה ובית אוכל.
- ❖ קרנות חירום לתמיכה בנזקקים מהקהילה.
- ❖ תעסוקה מקומית- מוסדות הישוב ובית הספר, מרכז תחזוקה יישובית, מבנה התעשייה והמשרדים "אשכולות" ו"מורג" ועוד.
- ❖ עידוד עשייה ותרבות מקומית- ערבי מוסיקה ותרבות, "בית קפה" ביוזמת הנוער, "קפה ענבר" - פאב מקומי ועוד.
- ❖ "אלומות"- מרכז לשיווק ומכירה של מוצרים שיוצרו ע"י יוצרים מקומיים.
- ❖ פעולות כלכליות הממנפות את יתרון הגודל וקניות מרוכזות- פלאפון, תחנת דלק, ביטוח רפואי וחיים, שמן זית, קומפוסט, שתילים, ועוד ועוד.
- ❖ תכנון והערכות למקרי קיצון- מערך כיבוי אש, שמירה וביטחון, רפואת חירום ועוד.
- ❖ למידה ושימוש נרחב בצמחים מקומיים למאכל, מרפא ויופי. כולל סדנאות משותפות עם השכנים הבדואים בכפר הסמוך.

## אנרגיה

- ❖ יעילות אנרגטית בתכנון ובישום ובתפעול של מערכות .
- ❖ הקטנת זיהום אור וחיסכון באנרגיה - שימוש בתאורת התמצאות רכה ובלתי מסנוורת בשבילי הישוב ובגינון, כיבוי אורות במחצית הליל, ועוד.
- ❖ חיסכון בחומרי גלם ואיסוף חומרים לשימוש עתידי. (סלעים, משתלבות, עצים, מצעים..)
- ❖ צריכת אנרגיה נמוכה בגן הנוי- שתילה במרווחים סופיים, אי שימוש במגזמת גדרות, .
- ❖ בנייה בחומרים צעירים ובחומרים מקומיים- מבנה מחבילות קש ליוני החמור, דום מבמבוק.

## שיתופי פעולה

- ❖ שיתופי פעולה סביבתיים עם הסביבה: טבע, אנשים שכנים, מועצה אזורית, משרדי ממשלה, ארגונים מחו"ל ("עסקים צומחים" - עם נשות הכפר חוסנייה, פילוט טיפול מקומי בגזם, "אימוץ אתר"- הגבעה עם המשרד להגנת הסביבה, ביי"ס ירוק- תבנית החינוך המוזהב ועוד).
- ❖ שיתופי פעולה סביבתיים עם תושבים, תלמידים, "פריזמה-21", תושבי חוסנייה, מוא"ז משגב, יזמים ועוד.

- ❖ מטע ופעילות-תות נייר, עצי הסקה, מכסחת דשא, כלי עבודה גדולים, חדר כביסה, אולמות ועוד.
- ❖ אירוח כנסים סביבתיים: חינוך סביבתי צפון, תכנית אסטרטגית לקיימות משגב, צוות ישוב ירוק, כנס חינוך סביבתי צפון, מפע"מים ועוד.
- ❖ סיורים ומפגשי השראה ולמידה לישובים אקולוגיים, משהב"ש, מועצה אזורית, בתי ספר, צוותי מנהיגות סביבתית ועוד.

### תחזוקה

- ❖ מרכז תחזוקה ישובי המעניק טיפול וטיפול לכל הצרכים הגיון ועד חשמל. כמו כן מאפשר המרכז שירות תיקונים למשקי הבית.
- ❖ ימי עבודה בהם מתבצעות כלל עבודות הפיתוח בישוב וגם עבודות טיפוח ותחזוקה בגיון במבנים, ביער ובכל מקום נדרש.
- ❖ אי שימוש בכימיקלים לדישון ולהדברת עשבים, מזיקים ומחלות ופיתוח מקורי של דרכים חליפיות.
- ❖ שימור קרקע - טרסות, נטיעות משמרות קרקע, שימור עשביית חורף, השהיית מים ועוד.
- ❖ תחומי אחריות וחסות שתנועת הנוער והמלווים מקיימים בהם את התחזוקה והטיפוח.
- ❖ עצים מעוצבים כך שילדים יוכלו להתאמן ולטפס עליהם מגיל צעיר.

### לסיכום:

העניין הוא בגישה. מהיכן היא שואבת את ההשראה שלה.

כאן באים לידי ביטוי סדרי עדיפויות, שינוי דפוסים, ומעל לכל בחירה ואחריות- אישיות לחלוטין.

מובן שלאורך הדרך עולות שאלות, תהיות לגבי ההנחות הבסיסיות, ניסיונות חדשים, ולמידה, למידה, למידה.

מה עוזר לנו לזכור מה חשוב לנו? כיצד מתגברים על חסמים? איך מגדילים את מעגלי השותפות?

מה מחזק ודוחף קדימה? ומה מחליש ואינו שווה את השקעת האנרגיה והזמן שלנו? מה צופן המחר וכיצד נערכים אליו קודם כל ברמה האישית ואחר כך ברמה הקהילתית והסביבתית?

מערכת האמונות והערכים המובילה ומנחה את אנשי מעלה צבייה הביאה אותם להמשיך ולחפש, להמשיך וליישם ערכים אילו בכל רובדי החיים וכחלק מהשלם, גם בתחומי האקולוגיה האנושית והסביבתית למען תהיה נקייה ופורייה להתפתחות –אנושית-מכוונת- עתיד –נכון- יותר לכולנו.

”הדרך עוד נמשכת ארוכה.....”

## רשימת ציפורים שנצפתה במעלה צבייה

20. בז מצוי	1. דרור
21. בז אדום	2. בולבול
22. סיס	3. עורב אפור
23. נחליאלי	4. עורבני
24. עפרוני מצויץ	5. נקר סורי
25. שרקרק גמדי	6. כחלי רונן
26. פצחן- נצפה השנה לראשונה	7. דוכיפת
27. חכלילית העצים	8. שחרור
28. דוחל	9. שלדג לבן חזה
29. פשוש	10. צוצלת
30. ירגזי	11. יונת בית
31. אדום חזה	12. פרפור אפור
32. שחורי כיפה שונים	13. סופית
33. חוחית	14. חוגלה
34. צופית	15. אנפית הבקר
35. חנקן	16. אנפה אפורה
36. ירקוני	17. חיוואי
37. סבכי	18. תנשמת
38. פרוש מצוי	19. כוס

## עקרונות האחזקה בגינון בר-קיימא

אגרונום איתן רוזנברג, [yarok2000@gmail.com](mailto:yarok2000@gmail.com), 050-7984333

### א. הגן כמקום הנותן כבוד לסביבה לאדם ולחי

הגננות הינה דרך, ואחד האמצעים שבה יכול האדם לבטא כבוד והערכה לסביבה בה אנו חיים: לאדם, לחי, ולצומח החולקים יחדיו פיסת ארץ זו. לימוד והבנה של המערכות הסובבות אותנו והפנמת הערך הרב שבקיומן הוא תנאי חשוב " בדרך האורגנית".

### ב. התאמת הצמחים למקומם מבחינת אקלים קרקע ומים

צמח השתול בתנאים הסביבתיים המתאימים לו יגיע למיטבו, יהיה חסון ולא יצריך טיפולים מיוחדים על מנת לשרוד. לעיתים, במיוחד בתנאים קיצוניים (מדבר, חוף ים, הר גבוה) עלינו לחנוך צמחים בתקופת חייהם הראשונה על מנת שילוו אותנו בהמשך, גם כאן הבחירה צריכה להיות מושכלת.

### ג. שימוש במגוון צמחי גדול ככל האפשר, כולל מגוון צמחי ארץ ישראל

השימוש במגוון צמחי גדול, מגדיל את מגוון החיים הביולוגי בגן ומאפשר לבע"ח וחרקים שונים להצטרף אל הגן. מגוון חיים זה שמצטרף, ישמור על האיזון בגן ולא ייתן ל"מגפות" לפרוץ ולהכחיד את צמחיית הגן, כיוון ש:

1. בע"ח שונים נמצאים בקומות שונות בפירמידת המזון והם אוכלים ונטרפים בשיווי משקל דינמי.

2. צמחים שונים ומגוונים הם גם פונדקאים שונים ולכן מזיקים ומחלות אינם פושטים בגן כמו שקורה במערכות חד-תרבותיות (מונוקולטורה), אלא מתעכבים בפונדקאי המתאים להם בלבד.

צמחי א"י שהם מהמגוון הצמחי הגדול ביותר, ע"פ שטח קטן כל כך, נותנים לנו פתרונות רבים וטובים למרבית האזורים והם גם המותאמים ביותר גנטית וסביבתית לארץ.

### ד. טיפול בגן ללא רעלים וכימיקלים אחרים

"כל דבר חוזר למקור ממנו הגיע" - הכנסת רעלים בגן חוזרת אל האדם בדרכים שונות ומשונות (ע"י רוח, מים, פרי וירק, אבק ועוד).

חומרי ההדברה מטפלים בד"כ בסימפטומים ולא בסיבה ועל כן הבעיה תשוב אל הגן שלא טופל במקור הסיבה.

חומרי הדשן וההורמונים מאיצים את הצימוח באופן לא מאוזן ומורידים את עמידות הצמח לפגעים שונים. מאידך, טיפול אורגני מחזק ותומך במערכות המתחזקות את הגן.

## ה. שימור הקרקע וניקוז

חובת שימור הקרקע זנחה בדורות האחרונים. כלי העיבוד המכניים, פולחים את הקרקע בעוצמות ולעומקים שלא נודעו בעבר. טרסות ומפלסי קרקע שובשו כיוון שהאדם חשב שאין לו בהם צורך עוד. חומרי ההדברה נגד עשבים (הרביצידיים) הפכו זולים וזמינים. השדות, המטעים ושולי הדרכים חדלו להיות משובשים בעשבים. לא נותר דבר שיאחז את הקרקע. אם נוסיף לכך את הבינוי המואץ תתקבל התמונה של מי נגר רבים שאין להם שטחי חלחול מספיקים והם זורמים על פני הקרקע וסוחפים אותה בדרכם אל הים. פועל יוצא נוסף של מצב זה הוא היווצרותן של הצפות ושיטפונות במקומות הנמוכים שניקזו אליהם כמויות מים עצומות שלא תוכננו להגיע אליהם מלכתחילה.

בגינן אקולוגי אורגני נעשה שימוש **במפלסי קרקע** אשר מהווים **אגני החדרה** למי הגשמים ובכך מונעים סחף ומעשירים את "בנק המים" בגן. השימוש **ברסק גזם לחיפוי** קרקע הגן גם הוא מונע הידוק של שכבת הקרקע העליונה ע"י הגשם ועוצר את אנרגיית המים ובכך מונע סחף קרקע. **השארית צמחי הבר** בשטח והעשרת הגן בצמחי כיסוי נבחרים, מונעת סחף קרקע, מטפחת את פוריותה ועוזרת באוורורה. **אי פליחה** הינו עקרון חשוב בגינן האקולוגי אורגני ובכך מותירים את שיכוב הקרקע כמות שהוא ורק בע"ח שבקרקע "משנעים" אותה ממקום למקום. מיותר לציין כי כל אלה באים רק אחרי כללי הגינן הנכון אשר נמנע מלעבד קרקע רטובה או יבשה מידי.

## ו. טיפוח פוריות הקרקע

קרקע היא החלק החשוב ביותר בגן. היא האם והבית לכל דיירי הגן. שימורה שלא תתבלה (ברוח, במים בפעילות אגרוטכנית) וטיפוח פוריותה באורך רוח ולאורך זמן מבטיחים גן שופע ומתחדש לשנים רבות. הטיפוח יעשה בממשק נכון, בעזרת קומפוסט משובח ותוספות אורגניות נוספות.

### ז. חיפוי קרקע

החיפוי הטבעי הינו האמצעי הבטוח לשמור על:

- א. לחות הקרקע - אשר בה מתאפשרים מעגלי החיים באופן רציף וללא הפסקות עקה בתקופות היובש.
- ב. חיסכון במי ההשקיה - "שמיכת הפוך" של החיפוי מונעת התנדפות מים מפני הקרקע ושומרת את המים זמינים לצמחים.
- ג. אספקת חומר אורגני לקרקע - מקור החומר האורגני אשר מתפרק והופך זמין לצמח כחומרי הזנה וכמובן משפר את מבנה הקרקע בתאחיזת מים, מינרלים, ומיקרואורגניזמים.

- ד. שמירה על טמפי' בית השורשים - פעילות אקטיבית בשורשי הצמחים נפסקת מעל 34 מעלות צלזיוס. הורדת הטמפי' בתקופות החמות מאפשרת המשך קליטת מינרלים והפרשת חומרים ע"י השורשים ובכך המשך צימוח ושגשוג צמחים.
- ה. מתזור גזם - רסק עץ כחיפוי חוסך הובלה ושינוע, שריפה והטמנה שהינם מעמסה גדולה על מע' התחזוקה הסביבתית.
- ו. הקטנת קרינה - החיפוי מקטין קרינה חוזרת בכלל ובחלק התחתון של העלים בפרט.
- ז. מניעת עשבייה - בקרקע מחופה תתפתח עשבייה מועטה וגם היא תהיה קלה בטיפול. לחיפוי יתרונות נוספים שקצרה היריעה מלפרט כאן.

### ח. חיסכון במים

המים כמשאב חיוני אינם נמצאים בשפע בארצנו וחובה עלינו לנסות ולחסוך בהם. חיסכון במים ושימוש מושכל בהם נעשה באמצעים רבים, חלקם עתיקים ופשוטים וחלקם מתקדמים ומורכבים. בגן האורגני נעשה כמיטב יכולתנו להשתמש במרבית האמצעים לשימוש מושכל במים. (קרקע, טרסות, צמחיה מותאמת, חומר אורגני, מע' השקיה מתאימות, מע' בקרה חכמות, מע' ניטור, הצללה, תזמונים, קציר מי גשמים, שימוש חוזר במי דלוחין וקולחין ועוד ועוד).

### ט. שימוש בחומרים ממוחזרים

חומרים רבים שאין בהם צורך בסביבה ניתנים לשימוש בגן הנוי ( אורגנים ואנאורגנים), בכך תחסך הובלתם והטמנתם באתר פסולת והגן יוכל ליהנות מתוספות מועילות (טרסות, גדרות, הדליה, קומפוסט, חיפוי, מיכלים לצמחים, תעלות ניקוז ועוד..).

### י. גידול ירק ופרי בגנות הבית לתועלת המשפחה

יש הטוענים כי הוצאת גידול המזון – פרי וירק ובע"ח מגינת הבית, הביאו עלינו רבים מן האסונות האקולוגיים אותם אנו חווים כיום. החזרת נוהג זה ולו באופן זעיר וסמלי יש בו הנאה, טעם נפלא, אימון גופני, עיסוק לכל בני המשפחה ובריאות לכל.

### יא. הגן כערך חינוכי ורוחני

לא די בהפנמה אישית של ערכיות הסביבה, חובה עלינו להאציל הבנות וערכים אלו גם לדורות הבאים ולהפוך אותם לחלק מחיי החומר והרוח ולתשתית התרבותית המודרנית של העם בארצו.

## הצגת גישות שונות לגינון וחקלאות בני-קיימא - גן לפי עקרונות ביודינמיים, גן לפי עקרונות ביואינטנסיב וגן לפי עקרונות פרמאקאלצור

דור הבקין

### חקלאות ביו-דינמית

יישום התורה האנתרופוסופית בתחום החקלאות מוכר כ"חקלאות ביו-דינמית".

ב-1924 החל רודולף שטיינר ביישום שיטה זו באירופה

שטיינר חקר ואפיין את המערכת החקלאית הרצויה כמערכת אקולוגית שלמה, בה אמורים אנשים, בעלי חיים, צמחים, מיקרו-אורגניזמים, האדמה, המים והאוויר, להתקיים מתוך איזון דינמי ושיווי-משקל. הוא כלל גם התייחסות להשפעתם של הכוחות הקוסמיים, בזיקתם לכוכבי השבת והלכת, על פוריות הקרקע וחיוניותם של התהליכים המטבוליים באורגניזם של האדמה וממלכות הטבע. השימוש המעשי בכוחות אלו בחקלאות מאפשר לוותר על הצורך ברעלים ודשנים כימיים ומטרתו להקנות למוצרים החקלאיים איכות ביולוגית ותזונתית גבוהה במיוחד.

החקלאות הביו-דינמית היא בעלת השקפת עולם כוללת (הוליסטית), לדוגמא היא מקשרת בין התנועות המחזוריות של כוכבי-הלכת וגדילת הצמחים והחיות, באותה מידת החשיבות כמו האנליזות הכימיות הטהורות.

המטרה העיקרית של החקלאות הביו-דינמית (ומה שמבדיל אותה מגישות אורגניות אחרות) היא חידוש הכוחות הפועלים דרך האדמה והצמח, בתוספת של קומפוסט חי. כאשר יכולים נאספים מהאדמה לא רק החומרים אלה גם כוחות-החיים וכוחות נוספים הם הגורמים ליכול להיות ראוי למאכל. בכדי להחזיר את כוחות אלה אנו משתמשים בתכשירי ריפוי מיוחדים "פרפרטים" לקרקע, לצמחים ולקומפוסט.

מקורות לעיון נוסף

[http://www.harduf.org.il/refet/papers/biodynamic\\_agriculture.htm](http://www.harduf.org.il/refet/papers/biodynamic_agriculture.htm)

<http://chubeza.com/newsletter/?cat=70>

### חקלאות ביו-אינטנסיב

השיטה פותחה על ידי John Jeavons ועל ידי הארגון האמריקאי Ecology Action לכדי שיטה מקיימת בת שמונה עקרונות בסיסיים. הידועה בשם "GROW BIOINTENSIVE"

**יתרונות השיטה**

לטענת תומכי השיטה בהשוואה לחקלאות רגילה היא חסכונית מאוד במים (עד שמינית מהכמות), צורכת הרבה פחות דשנים (אפס עד חצי) וצורכת הרבה פחות אנרגיה.

כמו כן היא "מגדלת" קרקע עילית בקצב מהיר בהרבה מאשר התהליך הטבעי. וזאת תוך שמירה על מגוון גנטי ויצירת סביבה שופעת ומקיימת.



## השיטה

כדי להשיג פרודוקטיביות גבוהה יותר, שיטת הביו-אינטנסיב משתמשת בערוגות בעלות חפירה כפולה, שתילה אינטנסיבית וגידולים משולבים.

### תיחוח כפול

חפירה כפולה

משתמשים בשיטה של תיחוח כפול עם את-חפירה ועם קלשון כדי לשחרר את האדמה, להגדיל את חלחול המים ואת האוורור של השורשים.

בתיחוח כפול, חופרים שוחה בעומק 30 סנטימטר (12 אינצ') לרוחב הערוגה באמצעות את ומזיזים את האדמה מהחפירה הראשונה הצידה. משחררים את 30 הסנטימטרים הנמוכים יותר באמצעות קלשון. חופרים את השוחה הבאה, בצמוד, ומשתמשים באדמה ממנה כדי למלא את השוחה הראשונה, ואז חוזרים על התהליך של תיחוח האדמה בתחתית השוחה באמצעות קלשון.

חוזרים על תהליך זה לאורך כל אורך הארוגה, ולגבי כל הארוגות. השוחה האחרונה ממולאת באמצעות האדמה מהשוחה הראשונה. התוצאה הסופית היא ארוגה שנחרשה ואוורורה לעומק של 60 סנטימטר. כאשר כל החלקה מעובדת באופן זה, הקרקע היא בעלת כושר חלחול ואוורור טובים יותר, דבר שמאפשר לשורשים לגדול לעומק גדול בהרבה ולהגיע לעוד חומרי הזנה. הערוגות עצמן יוגבהו למרות שלא הוספה קרקע, בגלל שהאדמה שנחפרה היא אוורירית ותופסת נפח גדול יותר.

יש לציין כי בקרקע קשה ודחוסה שלא בוצעה בה חפירה יש צורך לעבור תיחוח כפול בכל עונה עד שהקרקע קיבלה מבנה טוב ואוורור מתמשך..

### שתילה אינטנסיבית

כדי לשתול צמחים באופן אינטנסיבי, הערוגות הן ברוחב של 1.2-1.8 מטרים, לרוב 1.5, והן באורך של לפחות 1.5 מטרים, לעיתים קרובות עד 6 מטרים, ויוצרים ערוגה של 10 מטרים רבועים. לא שותלים את היבולים בשורות כפי שנהוג בשיטה המתועשת, אלא שותלים אותם בצורת טרפז או משולש כך שלא נשארת קרקע שאינה מנוצלת.

הערוגות הרחבות הן בעלות מרווחים מצומצמים לא רק כדי לאפשר גידול של יותר צמחים ליחידת שטח אלא גם כדי לאפשר לצמחים ליצור חיפוי חי מעל הקרקע ובכך לשמור את הלחות בפנים, ולהטיל צל כדי להקשות על כניסה של עשבים.

### גידולים משולבים

גידולים משולבים הוא שילוב בין צמחים שונים בהקשר של מקום ושל זמן. כך שיש שילוב במונח המסורתי של גידולים משולבים בהקשר של מקום, וגם בהקשר של זמן, דבר שנקרא בדרך כלל מחזור זרעים. גידולים משולבים משמשים כדי לשפר את בריאות

והצמיחה של יבולים, וכן כשיטה נוספת של גידול אינטנסיבי שתשתמש במרחק אנכי באופן יעיל יותר על ידי שילוב של צמחים בעלי שורשים עמוקים יחד עם צמחים בעלי שורשים רדודים, או צמחים הגדלים לאט לצד צמחים הגדלים מהר.

### גידולי קומפוסט

אם מגדלים גידולי פחמן או גידולי קומפוסט בכ-60% מהשטח החקלאי, הם יכולים לספק את הקומפוסט ולכן את הפוריות ל-100% מהאדמה המעובדת. גידולי דגנים רבים מתאימים כגידולי קומפוסט, ומספקים הן מזון והן קומפוסט בכמות גדולה. בנוסף, אפשר לגדל חלק מגידולי הפחמן בזמן החורף - זמן שבחלק מהמדינות אין שימוש בקרקע. חלק מיבולי הקומפוסט עשירים יותר בפחמן וחלק עשירים יותר בחנקן ויש צורך לגדל את התמהיל הנכון של יבולים אלה. 60% יבולי קומפוסט הוא חיוני לקיימות שהיא המטרה המרכזית של שיטת הביו-אינטנסיב, וכן לפוריות של הגן.

### חקלאות קלוריות

בחקלאות קלוריות שמים דגש על גידול של מזון שיספק מספיק אנרגיה (וחומרי תזונה אחרים) כדי שאפר יהיה לחיות באמצעות שטח מינימאלי. גידולי שורש מאפשרים לחקלאי הביו-אינטנסיב לגדל יותר גידולים מזינים בשטחים קטנים יותר, גידולים שהם בעלי תכולת קלוריות גבוהה ויבול גבוה ליחידת שטח כוללי תפוחי אדמה, בטטות, שום, כרשה, וגזרים לבנים. כ-30% מהאדמה שבה מגדלים מזון משמשת לגידולי שורשי מאכל.

מקורות ומידע נוסף

<http://ecowiki.org.il>

<http://heschel.org.il/newsletter/issue18/carmel1.pdf>

### פרמקלצ'ר

המילה מורכבת מן המילים "permanent culture" והגדרתה נעה בין שיטת עיצוב לתפיסת עולם כללית תוך שימת דגש על התבוננות וחיקוי הטבע. פעולה תוך שיתוף ודאגה לסובב ולכל מערכות החיים. השיטה מעצבת סביבות חיים בעלות מגוון, עמידות וגמישות למערכות חיים טבעיות ומלמדת אותנו כיצד להחזיר את האיזון האקולוגי למערכות כדור הארץ התומכות בחיינו. דבר זה מאפשר לנו לייצר סביבות חיים יציבות עבור בני אדם, לתקן ולבנות מחדש סביבות חיים פגועות. פרמקלצ'ר היא שיטה לתכנון ותחזוקה מודעים של מערכות חקלאיות יצרניות אשר יש בהן את השונות, היציבות וכושר ההתחדשות של מערכות טבעיות.

זוהי אינטגרציה הרמונית בין המרחב והאנשים אשר מספקים את צרכיהם: מזון, אנרגיה, מחסה ועוד צרכים חומריים ולא חומריים בדרך ברת קיימא.

למילה פרמקלצ'ר לא נמצאה עדיין מקבילה הולמת בעברית, ומשמעותה באנגלית חקלאות, או תרבות ברות קיימא (permanent agriculture). היא פותחה בתחילת שנות השבעים ע"י האקולוג האוסטרלי ביל מוליסון.

הרעיון הוא ליצור מערכות משולבות של טבע, צמחים, בעלי חיים ואדם בדרך ברת קיימא, בה לכל מרכיב במערכת מספר תפקידים והוא נותן ולוקח לפי צרכיו ויכולתו.

דוגמה: תרנגולת המסתובבת בחצר צורכת מזון, מים, אוויר, מחסה, חברה.

היא מספקת ביצים ובשר, אך גם דשן לגינה, תיחוח האדמה, נוצות, אטרקציה לילדים.

אפונה הגדלה בגינה צורכת פחמן דו חמצני וחמצן מהאוויר, מים ויסודות קורט מהאדמה, היא כמובן מספקת לנו מזון אך גם פרחים יפים וריחניים, מטייבת את הקרקע סביבה בעזרת

אורגניזמים קושרי חנקן החיים בשורשיה ותשמש כחיפוי מצוין לכשתתייבש.

פרמקלצ'ר היא פילוסופיה ודרך חיים, כך שאיננו חייבים להיות חקלאים, ואפילו לא בעלי גינה גדולה בכדי ליישם את עקרונותיה. הכלל העיקרי והבסיסי טוען כי ההחלטה האתית היחידה היא לקיחת אחריות לקיומנו ולזה של ילדנו. העקרונות מתאימים לכל צורת חיים: מחשבה גלובלית ועשייה מקומית, ומכאן- רק מקצת מן הרעיונות - צימצום השימוש בכימיקלים מזהמים, עידוד חקלאות ועבודה מקומיות, תמיכה בעבודה הוגנת, שימוש מושכל במשאבי הטבע. חובבי גינון ימצאו את שיטות ההתבוננות, התיכנון והגינון לפי עקרונות אלו מעניינים במיוחד, בעיקר לבעלי תפיסת עולם אקולוגית והוליסטית- (הרואה את המכלול - whole - נשאף להשגת מכלול אחד על ידי חיבור בין מרכיבים מלאכותיים וטבעיים, השונים במרחב ובזמן, אתיים וחברתיים).

נתרכז לא רק ברכיבים עצמם, אלא בעיקר ביחסי הגומלין ביניהם.

בתכנון לפי עקרונות הפרמקלצ'ר ננסה לעמוד במספר כללי בסיסי:

- נעבוד עם טבע ולא נגדו
- נבצע תצפיות ארוכות טווח ומחושבות ולא פעולות ללא חשיבה
- נתבונן במערכות על כל תפקודיהן, לא רק על תוצרת אחת שלהן
- נאפשר למערכות את התפתחות שלהן.

## **התבוננות**

בכל מקום חדש אליו נכנסים יש לייחד זמן מספיק להתבוננות ולמידה. הזמן האידיאלי- שנה שלמה, כאשר במשך זמן זה נגדיר היכן ומתי יש צל, שמש, רוחות חזקות, בריזה, נוף יפה, מה צומח בצורה טבעית והיכן. על בסיס תצפיות אלה נדע לשכלל היכן למקם את סוכת הגפנים שחלמנו עליה, את גינת הירק, או אלמנטים אחרים.

## **תועלת**

נשאף שלכל אלמנט במערכת יהיו מספר תפקידים ולכן בבואנו לבחור את סוג הצמחייה נבחן את תכונותיו של כל צמח.

עץ שנותן צל הוא נהדר, כזה המניב פרי- נפלא, פריחה שופעת- מקסים. האידיאלי- עץ שמספק את שלושתם!

באופן כללי נעדיף צמחי פרי ותועלת ולא רק נוי.

לדוגמא- לשיח האזוביון (לוונדר) פריחה מדהימה וריח נפלא, הוא מרחיק חרקים ובעל סגולות ריפוי רחבות היקף, וכאילו כל זה לא מספיק, הוא גם חזק ועמיד ואינו דורש כמויות גדולות של מים.

## **פולי קולטורה**

יצירת תערובת של צמחים ממשפחות שונות, בניגוד למונו קולטורה (שימוש בצמח ממין אחד ע"ג שטח גדול, כפי שנעשה בחקלאות התעשייתית).

כך נמנע מצב בו צמח מסוים נפגע וגורר עמו את שכנו הזהה לו. נשאף לתכנון אזורים בהם נשתול ונזרע צמחים חברים

companion planting שתילה זה לצד זה של צמחים שונים בעלי תכונות משלימות.

דוגמאות: בין ערוגות הירקות עליהם ברצוננו להגן בצורה מקסימאלית (אך לעולם לא 100%!) מחרקים מזיקים נשתול צמחים ארומטיים המרחיקים מזיקים אלה; נפזר זרעי קטניות להם שורשים בעלי פקעיות חנקן לדישון טבעי של הקרקע; צמחים בעלי צימוח ודרישות שונות ישתלו ביחד, למשל ערוגה בה נגדל צנון, הגדל במהירות ומתחת לאדמה לצד חסה בעלת נוף רחב כמעט ללא שורשים. הצנון יתחח את הקרקע ואילו החסה תספק צל.

## **משאבים מקומיים**

נשתדל עד כמה שניתן להשתמש בחומרים המצויים בקרבתנו, וננסה למצוא תפקיד גם לאלמנטים הנראים כמטרידים ביותר.

גזם הדשא והשיחים לא ייאספו בשקיות פלסטיק ויזרק לאשפה כי אם ישמש כחומר חיפוי וככיסוי לערמת הקומפוסט.

סרפדים מכילים ריכוזים גבוהים של מינרלים מהם ניצור דשן נוזלי (ראה מתכון).

את הזבל האורגני מהמטבח נעביר למיכל הקומפוסט ובכך נצמצם את כמות האשפה המיוצרת ונייצר קומפוסט לדישון הגינה.  
אספקט נוסף הינו בחירה של צמחיה מקומית המתאימה לתנאי הקרקע והאקלים ומכאן עמידה יותר- הן לפגעי מזג האוויר והן למזיקים, דורשת פחות טיפול וחסכונית במים.

### חיפוי

בטבע כמעט ולא נראה אדמה חשופה לחלוטין.  
ניישם עיקרון זה גם בגינה) לכך ישמשו חומרים שונים- עשבים, גזם דשא, שבבי עץ, חלוקי נחל, חצץ ואפילו עיתונים וקרטונים  
כך נשיג מספר מטרות חשובות: הקטנת האידוי ושמירה על לחות הקרקע; יצירת מיקרו אקלים- חימום האדמה בחורף וקירורה בקיץ; מניעת סחיפת קרקע; בית גידול לאורגניזמים מפרקים ומתככי קרקע; צמצום הופעת עשבים.  
בשימוש בחיפוי אורגני= פירוקו המתמיד מהווה הוספה קבועה של חומר אורגני לקרקע.

### שני עקרונות מובילים

- מינימום אנרגיה מקסימום תוצאה/יבול
- אין בעיות יש חוסר איזון (זה לא שיש לנו בעיית שבלולים אין לנו מספיק ברווזים לנטר אותם)

### מקורות ומידע נוסף

<http://www.olamhagan.co.il/HTMLs/article.aspx?C2004=14397&BSP=13584>

<http://www.adamama.org/kaimotmashit.asp>

<http://ecowiki.org.il>

# חקלאות מסורתית אירופאית ושיטות ההמשך: חקלאות ביו-דינאמית, PERMACULTURE ו-GROW BIOINTENSIVE

אגרונום גור רתם

החקלאות באירופה התבססה על משקים אשר סיפקו למשפחה את צרכיה - בהתבסס על דפוס המערכת הטבעית של סגירת מעגלי ההזנה חש גם החקלאי את היותו חלק מהמעגל הגדול של הקיום.

המשק היה מעורב - על מנת לנצל טוב יותר את השטח, עונות השנה וכוח האדם, כמו גם כדי לספק תזונה מגוונת, מאוזנת ובמשך כל השנה.

המשק כלל ירקות, עצי פרי, בעלי חיים ואחו למרעה.

עם פיתוח הפקת הדשן הכימי במאה ה-19 עברה מערכת היצור המסורתית טלטלה עזה וממשק מעורב המייצר את צרכיו ומוכר עודפים- למשק מתמחה, התלוי בכוחות השוק. מהפכה זו ממשיכה ומזעזעת את החברה, הכלכלה והסביבה עד לימים אלו.

מאז תחילת המאה ה-20 היו מי שכפרו ביתרונות המהפכה הכימית לאחר שהחלו להתברר חסרונותיה והמתנגדים מתארגנים, צוברים ידע, כוח והשפעה. אנסה לסקור שלוש שיטות שהצליחו להלהיב מספיק אנשים ברחבי העולם ושמעם הגיע לארץ.

## 1) חקלאות ביו-דינאמית

בשנת 1924 התכנסו כמה עשרות חקלאים שהיו מוטרדים מהתדרדרות היבול וממחלות הבקר, לשמוע את רודולף שטיינר, מייסד תורת האנתרופוסופיה. במיוחד הוטרדו מהתדרדרות באיכות המזון המגודל ובהשפעתו המזיקה על תפקוד האדם.

שטיינר אמר: "החקלאות הינה התחום שתחת השקפת העולם החומרנית התרחק ביותר מעקרונות רציונאליים. נוצרה בחקלאות מגמת התנוונות הולכת וגוברת של כל המוצרים מהם למעשה ניזון האדם ומתקיים. שטיינר דיבר על תפיסה רוחנית ועל חושית של מהותנו ומהות השלמות, במיוחד השפעות כוכבי הלכת על מרכיבי הסביבה השונים ותפקידי היסודות (פחמן, גפרית, צורן וכו') בהתפתחות האורגניזמים.

שטיינר אמר שבטבע פועל הכול דרך נתינה וקבלה או כדברי גיתה- "מטמורפוזה במובן העילאי מתרחשת דרך נתינה וקבלה, זכייה ואבדן. "והרי כל תהליך היצור החקלאי הינו רצף של מטמורפוזות- מרקבובית בקרקע דרך הצמחים, בעלי החיים לקרקע וכך במעגל סגור שלם ומאוזן.

ההיגד המרכזי של שטיינר בהקשר זה - המבט החומרי והמדעי הינו חלקי ולכן מוטעה ומזיק. יש לנקוט בגישה של יראת כבוד וראיית כל מעשה בהקשרו הקוסמי.

עלינו לחוש את הסביבה בצורה ישירה- להשתמש באינסטינקטים שלנו.

יש ללמוד מחקלאים מסורתיים כיון שהם מיישמים דרכי פעולה שדורות רבים של חקלאים גיבשו בעזרת האינסטינקטים שלהם. בזכות הארותיו של שטיינר נתאפשרה הבנת משמעות הדרכים המסורתיות של חקלאות וגינון.

דוגמה יפה לגישה האנתרופוסופית היא ראיית המזיקים כהתרעת הטבע על כך שהכוחות הראשוניים פוזרו והונסו, על כי נעשה עוול לאיזון המקורי.

ממשיכי דרכו פנו ללמוד את השיטות המסורתיות עם שיפורים פרי פיתוחו האישי. הפרקטיקה של החקלאות הביו דינאמית שואפת ליצור משק שלם ומאוזן המכיל עצי פרי, ירקות מרעה ובעלי חיים במספר ויחסים שיביאו איזון: מספיק מזון צמחי לבע"ח ומספיק זבל לצמחים מהפרשות בע"ח. הקומפוסטציה מזורזת ומועשרת ע"י תמציות צמחים (ולריאן, שן ארי, בבונג, סרפד) שמגדלים במשק. שילוב צמחים המועילים אחד לשני, כמו שרעול (קיטני) בשולי שדה חיטה או צנון בשולי שדה תפוחי אדמה) פיזור קומפוסט במרעה, זריעת תערובת מיני בר וקטניות כחיפוי ירוק להגנת הקרקע (במיוחד בקרקעות דלות) והבראת הנוף ע"י טיפוח גדר חיה ועידוד היער הטבעי.

## **GROW BIOINTENSIVE שיטה ליצור צמחי מגוון ומקיים (sustainable) על מינימום שטח**

בתחילת שנות השבעים בקליפורניה חברו מספר אנשים, שהוטרדו מבעיות הסביבה, התזונה והבריאות ע"מ לפתור את השאלה- כמה שטח דרוש לאדם כדי לגדל את כל מזונו? מה לגדל ואיך? הם פיתחו שיטה שלדבריהם הינה- "אמנות שקטה חיה ונושמת המחדשת את החיבור בין האדם ליקום כולו- יקום שבו כל אחד מאיתנו מהווה חלק ממארג המרכיב את השלם. האנשים מוצאים את מקומם על ידי התייחסות ושיתוף פעולה בהרמוניה עם השמש האוויר, הגשם, האדמה, הירח, החרקים, הצמחים ובעלי החיים, במקום על ידי ניסיון שליטה בהם. כל המרכיבים הללו ילמדו אותנו ויגננו בשבילנו, אם רק נביט בהם ונקשיב להם. אנחנו הופכים לרועים רגישים המספקים את התנאים לגידול הצמחים"

GROW BIOINTENSIVE מורכבת ממספר שיטות: טכניקה צרפתית אינטנסיבית שפותחה במאה ה-19 וכללה גידול צפוף של ירקות על ערמות זבל סוסים עם הגנת פעמון זכוכית אישי לכל צמח בחורף, השיטה השנייה היא הביו דינאמית וכן טכניקות סיניות, אינדיאניות ואירופאיות מסורתיות.

מפתחי השיטה טוענים שביכולתה להכפיל את אספקת המזון בעולם, ללא שימוש בדשנים וחומרי הדברה, תוך כדי חיסכון במים ואנרגיה, בניית קרקע ושימור הרב גוניות הגנטית של יבולי המזון שלנו ושל מיני הבר.

לשיטה שמונה עקרונות:

• **תיחוח עמוק:** הקרקע מתוחחת לעומק של עד 60 ס"מ (תוך שמירה בסיסית על שכבות

הקרקע). דבר זה מאפשר:

- ◆ נוכחות וזמינות אוויר גבוהה אשר הנה תנאי לרבגוניות חיים ולפעילות מיקרוביאלית בקרקע, חיים אשר חיוניים להתפתחות טובה של הצמח.
- ◆ יכולת אחזקת מים טובה יותר.
- ◆ חדירה קלה יותר של שורשי הצמחים לשכבות עמוקות יותר בקרקע להשגת יותר חומרי מזון ומים.
- **שימוש בקומפוסט** (ממקור צמחי). הקומפוסט מעלה את אחוז החומר האורגני בקרקע דבר המעודד פעילות מיקרוביאלית, מספק חומרי מזון לצמחים, משפר את מרקם הקרקע ואחזקת המים בה ורמת החומציות/בסיסיות (הקובעת את זמינות חומרי המזון לצמח).
- **שתילה צפופה**. כמו בטבע, הצפיפות בין הצמחים יוצרת ומשמרת אקלים מיניאטורי מתחת לעלים העוזר לשימור מים בקרקע. הצל הנפרש מונע צמיחת עשבים.
- **שתילת צמחים "חברים" יחד** (Companion planting). ניצול ההתאמה והיחסים הסימביוטיים בין צמחים שונים משפרת את בריאות הצמח, מעלה את רמת היבול והתוצר ליחידת שטח, תורמת לבריאות הקרקע ומעודדת רב גוניות גנטית.
- **גידולי יבולי פחמן** (Carbon crops) עד 60% משטח הגידול אשר מלבד אספקת מזון מייצרים הרבה חומר צמחי – ביומאסה המשמשת לייצור קומפוסט אשר מוחזר לקרקע בגן/חוזה להבטחת פוריות בעתיד. דוגמא: תירס, דגנים, סורגום, שעועית, פול.
- **גידול יבולי קלוריות** (High calorie crop), יבולים אשר מספקים רמת קלוריות גבוהה למשקל נתון ולשטח אדמה נתון. דוגמא: תפוז, בטטות, שום, ירקות שורש אחרים.
- **שימוש בזרעים מהאבקה פתוחה** (Open pollination) וגידול זרעים עצמי לשנה הבאה. זרעים אלו מכילים את כל טווח החומר התורשתי של המין, דבר המבטיח חיוניות ויכולת שרידה גבוהה יותר אל מול קשת רחבה יותר של תנאי אקלים וקרקע, מחלות ומזיקים.
- **הבנת הגן/חוזה כמערכת אקולוגית שלמה**. עידוד רב גוניות חיים ויצירת תנאים לאיזון אקולוגי טבעי.

בחוברות, בסדנאות ובספרי השיטה קיים פירוט מלא של דרך העיבוד, גודל הצמחים, מרחקי שתילה ובעצם כל התשובות, גם לכמה שאלות שלא ידעת שצריך לשאול.



## PERMACULTURE - חיים של קבע עם הטבע

שיטת עיצוב/ תכנון מודעת של סביבות חיים אנושיות ברות קיימא. השם הוא משחק מילים שמורכב מ- permanent agriculture, ו-culture: על מנת שתרתבות תהא בת קיימא (=תשגשג במשך דורות) עליה להתבסס על חקלאות בת קיימא. קיימות נמדדת ע"י היכולת להתמיד בדרך גידול מסוימת לאורך שנים ללא פגיעה בבריאות האדמה והאדם. בדיקת הקיימות יכולה להיעשות ע"י חישוב אנרגטי של כלל התשומות המושקעות בגן (מים, זבל, עבודת כפיים, עבודה מכאנית וכו') מול הערך האנרגטי (בק"ל) של כלל היבול. (דוגמא לניתוח כזה אפשר למצוא בספר אקולוגיה של פרבולוצקי ופולק בע' 544)

זוהי גישה אתית הדוגלת באחריות מלאה של הפרט על כל האספקטים של הקיום. עקרונות המוסר נקבעו כתוצאה מהתבוננות בתרבויות ילידיות ברחבי העולם וניתוח המוסר העומד ביסוד דרך חייהם:

טיפוח האדמה - מתוך הבנה שחייה, בריאותה ופוריותה של האדמה עומדים ביסוד החיים והבריאות של כל רשת החיים.

טיפוח האדם - כדי לאפשר לנו לממש את זכותנו לאוויר, מים ומזון נקיים ולסביבת חיים (בית+ גן) פורייה ובריאה, המספקת לנו את צרכינו, ולחברה מאוזנת ורגועה (ראה שומאכר).  
חלוקת עודפים - גנדי אמר- "יש בעולם שפע שמספיק לצורכי כל בני האדם, אך לא די לספק את רצונותיהם". עלינו להיות מודעים לבסיס הרגשי לצרכנות.

### חלק מעקרונות התכנון הטבעי

1. עבוד עם הטבע ולא נגדו: במערכות טבעיות יש סוקסציה, נעזור לה להתבסס ולהתקדם ונכוון אותה לפי צרכינו.
2. הבעיה היא הפתרון – הכול עובד לשני הכיוונים – זו רק נקודת המבט שלנו שקובעת האם הבעיות מהוות יתרון או לא. למשל – רוח קרה שנושבת - אפשר להשתמש בעוצמתה לטורבינות רוח ולהטות את הקור למזווה לקירור.
3. עשה את השינוי הקטן ביותר על מנת לקבל את התגובה הגדולה ביותר האפשרית – למשל בניית סכר במקום בו יש צורך בעבודת עפר מינימאלית להשגת מקסימום אגירה.
4. תנובת מערכת היא אינסופית בתיאוריה והמגבלה היחידה היא מספר השימושים שמצאנו למשאב.
5. כל אחד מכין לעצמו את גינתו (ארנבות, תרנגולות).
6. אנרגיה כמו כסף יותר קל לחסוך מאשר להשיג חדש.



הקומפוסטציה, החיפוי, הגידול המשולב, שילוב חיי הבר בגן, מרכיב המים, ייעור, הגנת צומח אורגנית וכמובן גידול ירקות, פרחים, פירות וגדר חיה. איך מרחיבים את הגישה לשאר תחומי החיים? התברכנו בספר פרמקלצ'ר בעברית- "גן עדן בפתח הבית" ובו שפע מידע, רעיונות ופרטים.

### **ביבליוגרפיה**

גן עדן בפתח הבית, טליה שניידר, הוצאת יער, 2004  
חקלאות ביו-דינאמית - רודולף שטיינר הוצאת אסטרוטולוג  
פרמקלצ'ר, מדריך למתחילים, גרהם ברנט, [www.salonmazal.org](http://www.salonmazal.org)  
הגן הפורה - שלמה אילן הוצאה פרטית – 04-9978811  
אקולוגיה - התיאוריה והמציאות הישראלית-פרבלוצקי ופולק הוצאת כרטא 2001  
קטן זה יפה - א. פ. שומאכר הוצאת אדם, 1984  
How to Grow More Vegetables, John Jeavons, Ten speed press ed.  
Permaculture a designers manual, bill mollison, Tagari publication ed, 1979

### **אתרים מומלצים:**

[www.growbiointensive.org](http://www.growbiointensive.org) – אתר הבית של ארגון Ecology Action.  
[www.seedsaver.org](http://www.seedsaver.org) – אתר הבית של הארגון הבינלאומי Seed Saver Exchange.

## השוואה בין השיטות החקלאיות השונות

GROW BIOINTENSIVE	פרמקלצ'ר	אורגני	קונבנציונלי	
כמו פ.ק. חוץ מהתרנגולות	שילוב גידולים, הגנה מכאנית, הדברה פיסית ורעיית תרנגולות	רעלים ממקור טבעי- פירוק מהיר. הדברה ביולוגית וכו'	רעלים בעלי קיים ארוך	בקרת מזיקים
כמו פ.ק.	קומפוסט וריסוס תה צמחים ותה קומפוסט	כנ"ל+קומפוסט	כנ"ל	בקרת מחלות
עישוב ידני	חיפוי אורגני רב שכבתי+ עישוב ידני+ שימוש בצמחים	מחזור זרעים+ריסוס עישוב ידני חיפוי פלסטי	מחזור זרעים+רעלים שאריתיים חיפוי פלסטי	בקרת עשביה
60	אפס- אי פליחה	20-30	20-70 ס"מ	עומק פליחה
ידני בלבד	מינימום	+	+	שימוש במיכון
כמו פ.ק.	מקומי-אזורי	רחוק יצוא	רחוק- יצוא	מרחק שיווק
עבודה עצמית בלבד	עבודה עצמית, קהילה תומכת חקלאי, שיתוף יכולות	מה שיותר זול- אפילו אם רחוק	מה שיותר זול- אפילו אם רחוק	מקורות כוח אדם
העשרת הקרקע: קומפוסט	העשרת הקרקע: קומפוסט, זבל ירוק, חיפוי, דשן ביצור עצמי(משרה צמחים זבלים וקומפוסט)	העשרת הקרקע: קומפוסט, גואנו, קמחי בע"ח, זבל ירוק, ריסוסי עלווה טבעיים	דישון כימי, זבל טרי, ריסוסי עלווה, קומפוסט	הזנת הצמח
כמו פ.ק	זנים פתוחים, מסורתיים, מקומיים	זני מכלוא	זני מכלוא, זנים מהונדסים,	זנים ומינים
	יבול סביר, פסולת מתקמפסטת במקום, שימור מזון	יבול גבוה, נמכר במחיר גבוה, פסולת מוצנעת בקרקע	יבולי שיא מהם נזרק חלק משמעותי בשל גורמי שוק(מחיר נמוך)	ממשק
בינונית	נמוכה	גבוהה	גבוהה (דישון ואז גיזום, קטיפה ואז השלכה)	רמת תחזוקה

## עקרונות תכנון הגן האקולוגי - גן ציבורי ופרטי

אדריכל נוף דוד ערן, [eranim@zahav.net.il](mailto:eranim@zahav.net.il), 054-4869088

### שלבי ונושאי התכנון

#### חלק א - איסוף וניתוח נתונים

1. משולש הגורמים המשפיעים והמושפעים - משתמשים - אתר/סביבה-פרוגרמה (תָּכָן) לנוחיות הצגת הגורמים הרלוונטיים לתכנון גן אקולוגי בחרתי לקבץ אותם לשלוש קבוצות ראשיות -

#### המשתמשים-

מאפיינים (גיל, מוצא, השכלה האם ניתן ראוי להציג/להמחיש נושאים אקולוגיים בגן) מספר מועדי השימוש- שעות ימים

אופן השימוש- טיול, הליכה, ישיבה, משחק

#### אתר/סביבה - איסוף וניתוח נתוני/מאפייני המקום

אזור גיאוגרפי - אקלימי

טופוגרפיה ומפנה - תלילות, ניקוז מקומי, מפנה צפוני מקבל הרבה פחות קרינה

קרקע ומסלע

מיקרו-אקלים - צל מבנים גבוהים/מסדרון רוח

מאפיינים אורבניים - מיקום בשכונה (קרבה למוסד-בי"ס/גן-ילדים- מזמין הדגמת/הצגת נושאים/תהליכים אקולוגיים, בית אבות, בית-חולים), צירי תנועה סמוכים, תוכניות עתידיות- תכנון הפרדה (סוללות/משוכות/גדר חיה - לעומת פתיחת מבטים וגישה ממדרכות סמוכות)

#### פרוגרמה (תָּכָן) -

דרישות לשטחים שימושיים בגן - מדשאות/חורשות/רחבת התכנסות/במה

מתקנים (הצללה, ישיבה, משחק, כושר)

מכלאת כלבים - בעלי-חיים נוספים בגן - ציפורים, חרקים, פרפרים

אלמנטים עיצוביים/פיסוליים

שיקולי תחזוקה מנחים

איתור גורמים מתנגשים – ניתוח - קבלת החלטות - ציפוף צמחייה - הגבלת רוחות/

צמחייה עבותה ירוקת-עד - חשוך בחורף

#### 2. טווחי זמן לתכנון-

שיקולים של טווח קצר - התבגרות מהירה של הגן- פחות ואנדאליזם

קבלת תוצאות מהירה- יתרון בגיוס משאבים להמשך הפרוייקט ופרוייקטים אחרים

השתתפות הקהילה- יותר מואצת

**שיקולים של טווח ארוך** - עמידות/יציבות הצמחייה  
אפשרות ללימוד/צפייה/הסתכלות בתהליכים איטיים  
אפשרות לשילוב/הרחבה/שינוי בתכנון, ביצוע ותחזוקת הגן

### **חלק ב - נושאים עיקריים בתכנון**

#### **קרקע -**

עבודות עפר באתר - הסרת השכבה הפורייה, הבאת שכבות לא-פוריות לשכבה העליונה  
אדמת-גן

שיפור הקרקע

#### **הדומם בגן -**

שיקולים לקיימות הדומם - "משך הקיים"

חומרים טבעיים - חומרים סינתטיים טבעיים - עץ/אבן/חול מול סינתטיים - בטון/פלדה  
מגולוונת - מול חומרים ממוחזרים - פלסטיק ממוחזר/ גומי יצוק באתר-צמיגים תחזוקה

#### **1. מקורות המים לצמחייה -**

גן מבוסס - משקעים בלבד - 500 מ"מ גשם ברחובות.

שכבה של 30 ס"מ קולטת (לפי 25% קיבול שדה) - 75 מ"מ

שכבה של 40 ס"מ קולטת (לפי 25% קיבול שדה) - 100 מ"מ

שכבה של 60 ס"מ קולטת (לפי 25% קיבול שדה) - 150 מ"מ

שכבה של 100 ס"מ קולטת (לפי 25% קיבול שדה) - 200 מ"מ

מה קורה לכל יתר מי הגשמים?

קציר נגר מקומי - שיפועים לאיגום עונתי/ חדירות הקרקע/מטרדים עונתיים - יתושים,  
צפרדעים/בטיחות

שימוש במים חיצוניים - מים אפורים, מי נגר עילי מכבישים סמוכים-איכות המים/חומרים  
מזהמים/"בזבוז" שטחי ציבור למטרות טיפול במים?

#### **2. בחירת צמחים והקבצתם - לא יטופל בהרצאה זו**

#### **3. אנרגיה בהקמת הגן ואחזקתו -**

בשלב הביצוע - עבודות עפר באתר

יבוא אדמת-גן

קומפוסט / דשנים

מדשאות במרבדים

השקיה לקליטת צמחייה בקיץ (בחורף לא נחוצה השקיה)

עצים בוגרים - השקעת עבודה גדולה במשתלות- העתקות,

תמיכה/קשירה/הובלה הכלים גדולים/משאיות, תמיכה/קשירה בחוטים מגולוונים

בשלב תחזוקת הגן- דישון  
חיפוי  
הדברת מזיקים ומחלות

**חלק ג - אסטטיקה בגן אקולוגי**

מהו "גן יפה"  
"גן אקולוגי נראה מקום בלתי-מטופל/מוזנח"

**חלק ד - הגן האקולוגי כתורם לסביבה שמחוץ לגבולותיו-תרומות פיסיות**

קליטת מים  
קליטת פסולת חומר אורגני (גזם/כסחת)  
צמחייה

**המדריך לפיתוח, אחזקה ושדרוג גנים ופארקים עירוניים על-פי עקרונות סביבתיים ובני-קיימא - הצגת המדריך "הכמעט מוכן"**

אדריכל נוף דוד ערן, [eranim@zahav.net.il](mailto:eranim@zahav.net.il), 054-4869088

**תוכן המדריך**

**חלק ראשון: מבוא**

הרקע לעבודה זו  
עקרונות גן בר-קיימא  
הירוק העירוני  
יחסי גומלין בגן בר-קיימא

**חלק שני: תכנון וביצוע גנים ופארקים עירוניים על-פי עקרונות קיימות ושיקולים סביבתיים**

**פרק א: סקר מאפייני האתר והסביבה**

הרקע לעריכת סקר מאפייני האתר  
מאפייני מקרו  
מאפייני מיקרו (מאפיינים ייחודיים לאתר עצמו)  
מי מבצע את הסקר וכיצד  
דגשים

**פרק ב: תפקודי הגן/ משתמשים/תמהיל יעודי השטחים**

טיפוסי גן מהיבטים שימושיים  
טיפוסי גן בהתאם להירארכיה של גנים עירוניים  
תמהיל ייעודים - מצב קיים ומוצע  
תמהיל הצמחייה בגן מוטה-תחזוקה על פי עקרונות קיימות - מצב קיים ומוצע  
גודל גנים ותמהיל צמחיה - מוצע  
ייעוד שימושי (פונקציונלי) של שטחי גן ודירוג האינטנסיביות של הקמתם ואחזקתם

**פרק ג: קרקע ומים בגן בר-קיימא**

קרקע  
מבוא  
טיפוח פוריות הקרקע  
יעדי ומרכיבי הכנת הקרקע  
זיהום קרקע בגן



מים  
חיסכון במים  
תקציב מים לגן  
איסוף, אצירת והחדרת מי-נגר

#### **פרק ד: הטופוגרפיה בגן**

"מה עושה הטופוגרפיה בגן?"  
"תכנון הטופוגרפיה בגנים ופארקים מתחיל בתב"ע"  
קירות, מסלעות, מעקי בטיחות ומה שביניהם- תכנון הטופוגרפיה בגן  
איך יוצרים את הטופוגרפיה בגן - אופני ביצוע והשלכותיהם  
סיכום הפרק: אמצעים טופוגרפיים לקידום קיימות הגן

#### **פרק ה: מרכיבי הגן- צמחייה/ בעלי-חי/ דומם**

צמחייה  
בחירת הצמחים - עקרונות  
קריטריונים לתכנון צמחייה  
עקרונות תכנון בהיבטי קיימות  
תרומת מגוון הצומח לעושר הביולוגי בגן - "מרבח צמחים מרבח דאגה!"  
מינים פולשניים וזיהום גנטי  
הדינמיקה של התפתחות הצומח בגן  
בעלי חיים - האדם כ"סלקטור" של בעלי חיים  
הדומם בגן-  
"זה אמנם אינו צומח אבל מתבלה ומתכלה"  
"חומרים ממוחזרים/ שימוש חוזר בחומרים/רכיבים- בכל מחיר/לכל מטרה?"  
הקיימות של חומרים/מוצרים- שאלות ודיון  
הטמעת שיקולי אחזקה בתכנון הדומם  
טבלאות - חומרים/רכיבים ושימושיהם- חומרים/רכיבים למדרכות/שבילים רחבות

#### **פרק ו: כלכלת הגן ואחזקתו**

מבוא לטבלת התחשיבים

**פרק ז: גן בר-קיימא - "אסתטיקה חדשה"**

רקע

מה יהיה בו - בגן בר-קיימא?

ההכרח לא יגונה

הגן על ציר הזמן- טווחי התייחסות בתכנון ואחזקת גן

**פרק ח: הקמת הגן- דגשים בביצוע**

העבודות והשותפים בהקמת גן

תהליך ביצוע הגן/פארק

דגשים בביצוע

פירוט הדגשים

**חלק שלישי: אחזקת גנים ופארקים עירוניים על-פי עקרונות קיימות ושיקולים סביבתיים**

**פרק ט: שיקולים אקולוגיים בהתפתחות הגן**

דילמות בהתפתחות הגן

שיקולים אקולוגיים בשלבי ההתפתחות של גנים ופארקים

**פרק י: אחזקת מרכיבי הגן**

אחזקת גינון בר קיימא ברשות מקומית

ואנדליזם

ניטור ובקרת התפתחות הגן ואחזקתו

"גן נושא את עצמו"- מטרות וריאליה

**פרק יא: ההיבט הכלכלי של אחזקת גן בר-קיימא**

פתיחה

הסבר ומבוא לטבלאות השוואה טכניות בין גינון רגיל לגינון בר קיימא

הטבלאות

**חלק רביעי (פרק יב): תשומות אנרגיה בחייו של גן**

חיסכון באנרגיה

אנרגיה נקייה

### חלק חמישי: שיקום ושדרוג גנים ופארקים עירוניים

פרק יג: סקר לקראת שדרוג

פרק יד: שימור מול שדרוג- שיקולים ערכיים-עיצוביים/כלכליים/תפקודיים

פרק טו: נושאים לניתוח, דיון והכרעה בשיקום/שדרוג-

שינויים טופוגרפיים ועצים קיימים

שינויים בדומם

המשתמשים - "מי בא לגן?"

תמורה מול עלויות

### חלק שישי (פרק טז): טבע עירוני - היבטים איכותיים וכמותיים

#### חלק שביעי (פרק יז): שיתוף קהילה בגן בר-קיימא

#### חלק שמיני (פרק יח): "שיקולי קיימות מובילים" (= שק"מ)

מדדים קיימים - על-פי מקורות חוץ

רכיבי המדד וערכיהם

הצעה (דוגמה) לגיליון דירוג שק"מ

הטמעת המדד בשיקולי תקציב הקמה ואחזקה

"מי ימדוד?"

#### חלק תשיעי (פרק יט): דוגמאות לגנים/חלקי גנים שבוצעו או מתוחזקים

לפי עקרונות של קיימות

#### נספחים

רשימת בקרה - "מה שכחנו?"

מילון מונחים

מקורות

## המדריך לפיתוח, אחזקה, שדרוג גנים ופארקים עירוניים על פי עקרונות סביבתיים ובני קיימא - דיון בסוגיות נבחרות

אגרונומית ומתכננת סביבתית אסתי כרמון

### א. גינון בר קיימא - מפתחות להצלחה

גישה הוליסטית, מקצועיות, אחריות סביבתית וחברתית.

### ב. גנים ופארקים עירוניים על פי עקרונות פיתוח בר קיימא בהשוואה לגנים מקובלים -

#### שאלון העדפות

במסגרת הכנת המדריך נערך סקר בקרב עשרות אנשי מקצוע בארץ : מנהלי מחלקות גנים ברשויות מקומיות, מתכננים, אדריכלי נוף ואגרונומים. ניתוח ממצאי הסקר מצביע על מספר מסקנות התואמות את המלצות המדריך. הנושאים לגביהם היו תוצאות מובהקות בסקר משקפים את מהות השוני בין גנים ציבוריים בני קיימא לעומת הגנים המקובלים. סוגיות עיקריות לגביהן הייתה הסכמה של למעלה מ-65% מהנשאלים:

- קיים חוסר קשר בין האדריכל הנוף ומתכנן הצמחייה של הגן ואופן אחזקת הגן.
- לכל גן יש לצרף בשלב התכנון תקציב מים מחייב
- בגנים גדולים צריכות חורשות להוות לפחות 40% מכלל שטחי הגן
- אחת הבעיות המרכזיות בפארקים - מחסור בצל
- איסוף מי נגר מהווה פתרון לחיסכון בהשקיות אביביות של חורשות
- לקבלני האחזקה של הגנים אין רגישות להשלכות האקולוגיות של דשנים וחומרי הדברה שהם מיישמים בגן.
- קיימת תמיכה בשימוש בקומפוסט מפסולת גן מקומית
- קיימת חוסר התייחסות לנושא שילוב בעלי חיים בשלבי תכנון הגנים
- חיפוי קרקע אינו מבוצע בעיקר בשל שיקולי עלות\*  
\* נושא השנוי במחלוקת עם צוות עורכי המדריך  
הסקר תרם לחיזוק וגיבוש המלצות המדריך.

### ג. תמהיל יעודים וצמחייה בפארקים העירוניים - מצב קיים ומוצע

1. היחס בין שטח בעל פיתוח קשיח לשטחי נטיעות בפארקים המבוצעים בעשור האחרון, מעלה תהיות בגין נטייה גוברת בקרב מתכננים להרבות בפיתוח קשיח ולהפחית בשטחי שתילה ונטיעה. נדון במשמעות יחסים אלו בהקשר לגן בר קיימא.

2. תמהיל הצמחייה בפארקים העירוניים - המצוי והרצוי

מצב קיים	
סוג צמחייה	% מכלל השטח המגוון
מדשאה	30 - 40%
חורשות	15 - 20%
שיחים, צמחי כיסוי	40 - 50%
רב שנתיים, גיאופיטים, ורדים, עונתיים	0.1 - 1% (ללא כיכרות ופסי הפרדה)
שטחים פתוחים	שונות גבוהה בין הערים בהתאם לתנאים ייחודיים

הנתונים מתבססים על סקר שנערך במספר רשויות במגזר העירוני.

תמהיל צמחייה על פי מדרג גנים

מצב מוצע				
עירוני	רובעי	שכונתי	פנים שכונתי	גודל הגן
				סוג צמחייה
לפחות- 100 דונם	100-50 דונם	10-20 דונם	2.0-5.0 דונם	% מכלל השטח המגוון
30 - 20%	30 - 20%	30-20%	40 - 30%	מדשאה
50 - 30%	50 - 30%	40 - 30%	40- 30%	חורשה/ עצים
20 - 15%	10 - 5%	10 - 5%	10 - 5%	שיחים
10 - 5%	10 - 5%	10 - 5%	10 - 5%	צמחי כיסוי
0.5%	1%	2 - 3%	2 - 5%	רב שנתיים, גיאופיטים ורדים, עונתיים
15 -10%	15 -10%	1 - 3 %	0	שטחים פתוחים

- מדשאה - צמצום למקומות שימושיים בלבד
- עצים - בגנים פנים שכונתיים - נטיעה במידת האפשר במגבלות שטח הגן
- שיחים - להרבות בשיחים לאחזקה נמוכה, שאין צורך לבצע בהם גיזומים תכופים
- צמחי כיסוי - מאריכי חיים, בגבהים שבין 0.5 - 2 מ' עם עדיפות לצמחים שיוצרים מסה צפופה.
- עונתיים - בצמצום רב עונתיים תרבותיים

גיאופיטים - הרחבת השימוש במיוחד לצמחי הבר  
שטחים פתוחים - שטחים טבעיים ללא נטיעה של צמחי תרבות, המעובדים ברמה בסיסית  
בלבד מכניים תוך שיקום נופים טבעיים ותוספת זריעת פרחי בר.

#### ד. תשומות אנרגיה בגן הנוי

- שימוש בכלים מוטוריים - יעילות כלכלית או בזבוז משאבים?
  - מקורות אנרגיה מתחדשים
- הפארק הציבורי כמשק סגור - האתגר העתידי

## גישות וכלים להגנה על המגוון הביולוגי

ד"ר תמי טרופ, [Tammy20@zahav.net.il](mailto:Tammy20@zahav.net.il), 04-8344815

המונח מגוון ביולוגי (Biodiversity), מתאר את שונות החיים הגדולה על פני האדמה. מדובר על מגוון האורגניזמים (יצורים חיים) מכל מקור (יבשתי, ימי, מימי או אחר), ומגוון המערכות והתהליכים האקולוגיים התומכים באורגניזמים אלו. המונח כולל את:

- המגוון התוך מיני (מגוון גנטי בין פרטים בני אותו מין);
- המגוון בין המינים (מגוון המינים, הסוגים, המשפחות וכדומה);
- מגוון המערכות האקולוגיות ויחידות הנוף האקולוגיות, על עושר בתי הגידול והתהליכים האקולוגיים הטבעיים המתקיימים בהן.

כיום מוגדרים בעולם כ-1.7 מיליון מינים, אך מספרם של כלל המינים המצויים בעולם עדיין לא ידוע, וההערכה היא שקיימים בעולם כ-14 מיליון מינים. עד כה אין מידע כמותי על מורכבות בתי הגידול, המערכות האקולוגיות ויחידות הנוף.

מאז המאה ה-20, המאופיינת בעלייה ברמת החיים, מאוימים מינים ומערכות אקולוגיות יותר מאי פעם בהיסטוריה המתועדת. בישראל שרויים כיום בסכנת הכחדה 142 מיני יונקים, דו-חיים, זוחלים, דגי נחלים ואגמים ועופות. כ-75 ממיני הצמחים, המהווים כ-3% מכלל הפלורה של ארץ ישראל, לא נמצאו מאז שנות החמישים!

מערכות אקולוגיות תלויות, לתפקודן המלא והבריא, בקיום המגוון הביולוגי הטבעי המלא. תרומת המערכות האקולוגיות לאדם ניתנת לסיווג לשלושה היבטים: שירותים אקולוגיים (תהליכים תומכי חיים), ערך כלכלי (מוצרים ושירותים אקולוגיים) וערך רוחני (אסתטיקה, אומנות, דת, תרבות, חינוך, נופש וספורט).

ההרצאה תעסוק בתועלות הגלומות בשימור המגוון הביולוגי, בעולם בכלל ובישראל בפרט; בגורמים העיקריים לפגיעה במגוון הביולוגי; בעושרה הטבעי של ישראל; בגורמי הקושי העיקריים לשימור המגוון הביולוגי בישראל; בגישות ובתיאוריות העיקריות לשימור המגוון הביולוגי; ובבסיס התחקיתי, התכנוני והניהולי להגנה על המגוון הביולוגי בישראל.

## מפרט טכני מיוחד לאחזקה אקולוגית אורגנית של גני הילדים במועצה אזורית "עמק יזרעאל" 2008

דב גולדווין, [goldwyn@bezeqint.net](mailto:goldwyn@bezeqint.net), 052-8312766

### סיפור המעשה, כך היה:

רכז גינן של המועצה מחליט לקבוע וזהו!

### דילמות וקשיים:

- העדר בסיס ידע מוסכם עליו ניתן להתבסס
- העדר מפרטים דומים
- העדר כיוון אידיאולוגי מוסכם
- גננים חסרי ניסיון וידע בתחום
- גננים לא מחויבים אקולוגית
- ציבור וגננית חסרי ידע בתחום
- ציבור לא מחויב אקולוגית
- מה גבולות המנדט?
- איך עושים אחזקה אקולוגית בגן שהתכנון שלו לא מתאים לכך
- מה ניתן לדרוש מקבלן במצב הזה? מה כדאי לדרוש?

### עקרונות לכתיבת המפרט:

1. הוראות פשוטות שניתנות לביצוע על ידי כל גן
2. ליצור בגני הילדים סביבה בריאה ובטוחה
3. לעודד את החינוך הסביבתי בגני הילדים
4. להתרכז ב"תעשה" יותר מאשר ב"אל תעשה"
5. ליישם את עקרונות הגינן האקולוגי - אורגני
6. לזכור ש גינן אקולוגי הוא קודם כל גינן טוב!



**המפרט הטכני המיוחד:**  
**(ציתותים מתוך המפרט)**  
**א' - תנאים כלליים למכרז**

**1. אחריות והתנהגות:**

- הקבלן מקבל בחתימה על חוזה זה לשמור, הוא והעובדים שלו על כללי האקולוגיה איכות הסביבה המפורטים במסמך זה.
- הקבלן מקבל בחתימה על חוזה זה לנהוג, הוא והעובדים שלו לפי אמנת השרות של המועצה ולדאוג בכל מקרה לנהוג באדיבות, בנימוס, בדרך ארץ ובכבוד.
- הקבלן מקבל בחתימה על חוזה זה להקפיד, הוא והעובדים שלו על הופעה נאותה שתייצג בצורה מכובדת את המועצה.

**2. פעולות משמעתיות**

- בכל מקרה בו הקבלן יפר בצורה בוטה את כללי הגינון האקולוגי אורגני המפורטים כאן ובכך גרם לפי דעת המפקח לנזק לגן או לסביבה, זה ייחשב לעבירה משמעתית ותהיה רשאית המועצה לקנוס את הקבלן ב 5% מן התשלומים המגיעים לו באותו החודש. היה ועבר הקבלן עבירה מסוג זה פעמיים באותה שנה, יהיה רשאי המפקח לפעול להפסקת החוזה עם הקבלן.

**3. עובדי הקבלן**

- כל האנשים אשר עובדים מטעם הקבלן בתחום המועצה יהיו בעת ביצוע העבודה עובדים חוקיים, ועובדי הקבלן לפי חוק,
- הקבלן ידאג להופעתם המסודרת של עובדיו בכל עת. כל עובד יהיה תמיד בלבוש מלא: חולצה עם שרוולים, מכנסיים ארוכות ונעלי בטיחות. בגדי העובדים יהיו בצבע אחיד וסמל הקבלן על פריט לבוש חיצוני אחד לפחות. כל עובד יחבוש כובע עם סמל הקבלן. העובדים יהיו נקיים ומגולחים.
- הקבלן אחראי להתנהגותם התרבותית והאדיבה של עובדיו בכל זמן עבודתם.

**4. חומרים**

- החומרים יהיו מטיב מעולה, בעלי תו תקן ישראלי (אם קיים כזה), ובעל פיקוח אורגני מוכר (אם קיים כזה). בהעדר הוראה ברורה לגבי סוג, טיב או איכות של חומר ולפני קביעת ש"ע לחומר ממקור שצוין במפורש, חייב הקבלן לקבל הוראה ברורה לכך מן המפקח.

**5. שמירת הסביבה ואיכות הסביבה**

- הקבלן ינהג לפי כל החוקים והתקנות הקשורים לשמירת הסביבה ואיכות הסביבה.

- הקבלן יעדיף בכל מקום שניתן, להשתמש באמצעים ובחומרים ידידותיים לסביבה. רשאי המפקח להורות לקבלן להעדיף חומרים או אמצעים כאלה.
- הקבלן ישמור על הטבע והנוף ולא יפגע בהם. לא במישרין ולא בעקיפין.
- אסורה כל פגיעה בצומח טבעי. פגיעה מכוונת בצומח טבעי, גם אם במסגרת עבודה אשר נתבקש הקבלן לבצע, דורשת אישור המפקח.
- כריתת עצים, גם אם הקבלן נתבקש לכך, דורשת רשיון ותשלום כופר כריתה כחוק. טיפול ברשיון ובכופר הם באחריות הקבלן ועל חשבוננו.
- גיזום של עצים בשיעור של מעל לשליש מן הנוף הקיים גם אם הקבלן נתבקש לכך, דורש אישור המפקח.
- הקבלן ישמור, הוא והעובדים שלו על איכות חיי התושבים ובאי המועצה, זאת על ידי הקפדה על הכללים המפורטים במכרז זה, ועל אלה שלא.
- הקבלן ישמור, הוא והעובדים שלו על סדרי חייהם התקינים של התושבים ובאי הרשות בתחום התנועה, התעבורה, המנוחה ועוד, זאת על ידי הקפדה על הכללים המפורטים במכרז זה ועל אלה שלא.

#### **ב' - מסמכים והוראות**

##### **1. המפרטים הכלליים:**

אין

##### **2. חוקים, תקנות, צווים וכללים:**

אין

##### **3. תקנים:**

כל האביזרים החומרים והציוד שבו ישתמש הקבלן יענו על התקנים המקובלים לרבות התקנים האורגניים הקיימים:

• קומפוסט

• מצעי גידול

• דשנים

##### **4. פרסומים שונים:**

- תכשירים לחקלאות אורגנית 2003 המאושרים לשימוש בישראל (2003)

## ג' - המפרט הטכני המיוחד

### 1. הוראות כלליות

- כל עבודות האחזקה, הגינון וההשקיה בגני הילדים יבוצעו על פי העקרונות של הגינון האקולוגי-אורגני.
- הקבלן ישתתף בכל השתלמות ויום עיון אליהם יישלח על ידי המפקח ובכלל זה, יום עיון לגינון אקולוגי אורגני אשר יתקיים במועצה פעמיים בשנה.
- הקבלן יבצע אחזקה בכל גן ילדים אשר באחריותו לפחות פעם בשבוע לפי המפורט במסמכי המכרז ולשביעות רצונם של הגננות והמפקח.
- הפרעות לתפעול ולתפקוד גני הילדים הקשורות לגינון, יוסרו תוך יום אחד מקבלת בקשה מן הגננת או המפקח.
- הקביעה של שעות העבודה ועשיית רעש בקרבת גני הילדים הם בסמכותה הבלעדית של הגננת. יחד עם זאת, נדגיש שעל הקבלן לשמור מכל משמר על ביטחונם של ילדי ועובדי הגנים בכל עת.
- על הקבלן לגלות רגישות ואחריות כלפי רצונותיה והערותיה של הגננת. עליו לתת מענה גם בנושאים חינוכיים כגון:
  1. הקמה וטיפול בגינת ירק
  2. נטיעות ט"ו בשבט
  3. הכנת שטח הגן לפני שנת הלימודים, לפני מסיבות ואחרי חופשות
  4. ארבעת המינים, שבעת המינים, קציר זריעה וכו'
  5. סכך לסוכות
  6. ערימת הקומפוסט
  7. פינת מחזור

### 2. ניקיון (שמירת הסביבה)

- כל השטח סביב גני הילדים כולל עד חמישה מטר מגדר הגן כלפי חוץ, ינוקה מכל פסולת ולכלוך, כחלק מעבודתו הגננית השוטפת.

### 3. טיפול בעשבייה

- באביב, בקיץ ובסתיו, השטחים סביב גני הילדים עד למרחק חמישה מטר מגדר הגן כלפי חוץ יהיו נקיים מעשבים מעל גובה 10 סמ. הניקיון יעשה בעזרת קציר וכיסוח.
- בחורף, עשבייה מעל גובה 50 סמ. וכן כל עשבייה שהתייבשה, תכוסח מיידית.

- בחורף, יבצע הקבלן כסוח **ברנני** עד לקרקע, כדי לחסל עשבי חלוץ תוקפניים (חרדל, גדלן, חלמית וכד.). בכך הוא יעודד את התפתחות עשבי החורש הרצויים (שיבולת, חיטה, תלתן וכד').
- הקבלן יעודד התפתחותם של מינים פורחים גיאופיטים וחד שנתיים.
- במידת הצורך, ובשטחים שתולים בלבד, ידביר הקבלן עשבייה חד ורב שנתיית בעזרת קוטלי עשבייה מאושרים לחקלאות האורגנית כגון "OC 6" או ש"ע.
- הקבלן יבצע באופן רצוף (אך לא בעונת הגשמים) חיסול ממוקד של מוקדי צמחייה רב שנתיית פולשנית כגון: טיון דביק, ינבוט השדה, הגא מצוי, סולנוס זיתני, סולנוס מקרין, שיח הטבק, אילנטה בלוטית, "סעידה", "קוצאב" וכו', בכל השטחים על ידי מריחה זהירה בחומרים סיסטמיים מתאימים (לא בריסוס). פעולות אלה יאושרו על ידי המפקח.
- עשבי חורף אשר התייבשו, יכוסחו מיידית לגובה 10סמ כדי לצמצם סכנה של שריפות ונחשים בקיץ.
- למען הסר ספק, לא ישתמש הקבלן בשום מקרה בחומרים מונעי הצצה ונביטה.
- למען הסר ספק, לא ירסס הקבלן בחומרי הדברה סיסטמיים או ברנניים או קוטלי מגע לא מאושרים.
- למען הסר ספק לא ידביר הקבלן עשבייה בעזרת גירוד, תיחוח, חריש או כל פעולה אחרת שמפרה את שכבת הקרקע העליונה.

#### **4. השקיה**

- כל הצמחים בשטחים המגוננים יהיו מושקים בעונת היובש בצורה מקצועית ולפי המלצות משרד החקלאות.
- הקבלן אחראי למניעת בזבז מים במערכות ההשקיה אשר באחריותו. בזבז מים בשיעור של מעבר ל 30% מעל הוראות ההשקיה תחשב עבירה משמעותית. ותגרור כנס של 5% מכל התמורה המגיעה לו באותו חודש.
- הקבלן לא ישקה בשום מקרה שלא דרך ראש מערכת בעל קציבה של זמן או כמות.
- הקבלן יפזר חיפוי רסק עץ מעל כל הצנרת המובילה והמחלקת שמעל הקרקע, ברוחב של 30סמ ובעובי של 10סמ. זאת כאשר החומר על חשבון המועצה והפיזור על חשבון.
- הקבלן יפזר חיפוי רסק עץ בכל שטח מטופטף בתחומי הגן, בעובי של 10סמ. זאת כאשר החומר על חשבון המועצה והפיזור על חשבון.

#### **5. מדשאה**

- קצוות המדשאה יטופלו באופן רצוף בריסוס של קוטל מגע מאושר לחקלאות אורגנית כגון OC 6.

- הקבלן יפזר במשך חודש נובמבר על גבי כל המדשאות אשר באחריותו קומפוסט מאושר במינון של 20 ליטר לכל מטר מרובע.
- במקרים של אכילות של זחלים בדשא, ניתן לטפל בחומר פיתיון ביולוגי כגון "פרוביט" או שווה ערך.

#### **6. שיחים**

- הקבלן ישאף לאפשר לכל צמח לגדול לממדיו הטבעיים. במקרים של צפיפות, עדיף לדלל חלק מן השתילים מאשר לצמצם את כולם. במקרים של צמח הדורש גיזום תכוף בגלל מיקומו או גובהו, יש לשקול להחליפו, זאת בתיאום עם המפקח.
- בגיזום שיחים, הקבלן ישאף לחדש את כל השיח פעם בכמה זמן מאשר לקצץ אותו כל הזמן, הוא יעדיף לעשות עבודה עם מזמרה ומשור מאשר עם מגזמת, הוא יעדיף גיזום הסחה על גיזום הקצרה וכד.
- הקבלן ילמד את מחזורי החיים של השיחים אשר בטיפולו ויבחר את מועדי הגיזום הנכונים ביותר לכל צמח. הוא ירכיב טבלה לפי חודשים בה יפרט אלו צמחים יש לגזום, איזה סוג גיזום ומתי.
- הקבלן יפזר במשך חודש נובמבר בכל השיחיות אשר באחריותו, קומפוסט מאושר במינון של 10 ליטר לכל מטר מרובע.

#### **7. עצים**

- הקבלן יפזר כל שנה, סביב כל עץ בחודש נובמבר, בין 20 ל-100 ליטר קומפוסט מאושר. הכמות נקבעת לפי גודל בית השורשים של העץ.
- הקבלן בתיאום עם המפקח ישאף לנטוע עצי צל בגני הילדים אשר באחריותו ובכך להגביר את כמות הצל סביב הגן. נטיעה זו גם תאפשר החלפה של עצים ממינים פחות טובים או כאלה שממוקמים במקומות לא מתאימים.

#### **8. עידוד והגנת הצומח**

- הקבלן יעודד התפשטות של פרחי בר חורפיים, הן על ידי אי פגיעה בהם והן על ידי פיזור הזרעים שלהם במועד.
- הקבלן יזרע כל שנה, בכל גן כ-50 גרם זרעים ממינים פורחים אשר אינם דורשים תוספת השקיה מעבר לזו שניתנת בלאו הכי, כגון: כובע נזיר, תורמוס, פרג, חמנית, חוטמית, לוע ארי בר וכו', ונעודד התפתחותם של מיני פרחים אשר מתאימים להפיץ עצמם בשטחים הפתוחים.
- הקבלן יטמון כל שנה ובכל גן, כ-30 גיאופיטים ממינים השורדים תנאיי שלחין בקיץ כגון: רקפת, כלנית, חצב, בן חצב, עירית גדולה וכו'.

- הקבלן יפזר כל שנה עד 10 מק רסק עץ לכל גן, בשטחים פתוחים ובערוגות, בגנים אשר באחריותו, כאשר הרסק על חשבון המועצה, והעבודה על חשבונו. את החיפוי יעשה לעובי של בין 5 סמ ל-10 סמ.

- הקבלן יעמיד במספר מקומות בתחום גן הילדים צלחת השקיה לציפורים שמתמלאת ממערכת הטפטוף.

### **9. פעילות חינוכית**

- הקמה וטיפול בגינת ירק: בגן שבו גינת ירק, יכין הקבלן פעמיים בשנה לפי בקשת הגנת את הגינה לשתילה, לפי המפורט בכתב הכמויות כולל: ניקיון מעשבייה, תוספת וערבוב של קומפוסט בכמות של 10 לי' למ"ר, יצירת ערוגות, פריסת מערכת טפטוף וסידור תכנית במחשב ההשקיה. הקבלן יביא שתילי ירקות לפי בקשת הגנת כאשר השתילים על חשבון המועצה. משך עונת הגידול יהיה הקבלן אחראי לתכנית ההשקיה ולתקינות מערכת ההשקיה. מיד עם סיום עונת הגידול, ינקה הקבלן שאריות צמחים ועשבים וישמור את השטח נקי עד לעונת הגידול הבאה.

- נטיעות טו בשבט: לפי בקשת הגנת יכין הקבלן את כל הדרוש לנטיעות טו בשבט לרבות: הבאת שתילים, חפירת בורות, הצנעת קומפוסט, הכנת סידורי השקיה וכד. הקבלן ייווכח ויעזור ביום הנטיעות לפי בקשת הגנת.

- סוכות: הקבלן יעזור לגנת בהכנת הסוכה, לפי הצורך ולפי בקשה, בעיקר בהספקת חומר ירוק לסכך. בכל חומר אשר נדרש הקבלן לספק בעצמו, החומר יהיה על חשבון המועצה. בסיום החג, ולפי בקשת הגנת הקבלן יעזור בפירוק הסוכה ויפנה את הסכך כמו כל פסולת גזם אחרת.

- עשיית קומפוסט: בגנים בהם קיים מתקן לעשיית קומפוסט, יסייע הקבלן לגנת בתפעול המתקן, בעיקר על ידי כך שיספק לה פרש בהמות וחומר אורגני עדין לפי הצורך, ועל ידי כך שיעזור בריקון המתקן ובפיזור הקומפוסט הבשל.

- פינת מחזור: בגנים בהם קיימת פעילות מחזור, יסייע לגנת לפי הצורך בפינוי החומרים הנאספים לפינת המחזור של הישוב.

### **ד' - הגינן האקולוגי – הנחיות כלליות לביצוע**

עבודת הגינן בגני הילדים במועצה תבוצע כך שיישמרו עד כמה שניתן האיזונים ויחסי הגומלין הקיימים במקום ובסביבה, וכמוכן, לפי כל כללי הגינן האורגני- אקולוגי. הגן יהיה בעל ניסיון מוכח בביצוע ואחזקה של גינן אקולוגי מוסדי. הוא יהיה בעל הבנה והתמצאות בנושאים הקשורים לאקולוגיה של גן הנוי. הוא יהיה בעל הבנה והתמצאות באיזונים וביחסי הגומלין הקיימים בתוך הגינן ובין הגינן לסביבה.

## עקרונות הגינן האקולוגי אורגני

### **1. לא להזיק למקום ולסביבה**

- יש להמעיט בשימוש בחומרי הדברה ככל שניתן ובכל מקרה לא להשתמש במונעי הצצה ונביטה. כאשר יהיה הכרח בשימוש בקוטלי עשבים או מזיקים, השימוש יהיה בחומרים אורגניים מאושרים, לא מזהמים ולא רעילים ובפתרונות ביולוגיים.
- יש להשתמש בחומרי דישון מאושרים, לא מזהמים וממקור אורגני.
- יש להקפיד הקפדה יתרה לשמור נגד זיהום ביולוגי תוך התחשבות בחי והצומח הטבעיים בסביבה.

### **2. לדאוג לפוריות הקרקע**

- ייעשה שימוש נכון בקומפוסט, עדיף ממקור אורגני, כדי לעודד התפתחות של בית גידול פורה ויציב.
- יש לחפות קרקע מופרת וחשופה. הן לטיפוח פוריות הקרקע והן למניעת עשבייה.

### **3. לשאוף להגיע לאיזון ולשמור עליו**

- יש לעודד את הגן להגיע לאיזון במחזורי המים, החנקן והפחמן.
- יש לטפל בצמחייה כך שעד כמה שניתן הניצול של משאבים טבעיים יהיה שווה לתוספת הטבעית שלהם.
- יש לשאוף לביצוע כזה שיצטרך התערבות מינימאלית והפרה מינימאלית באחזקה העתידית.

### **4. לנהוג בחסכנות**

- יש לבצע כך שתוספת האנרגיה הקבועה תהיה מעטה ככל שניתן
- יש לבצע כך שיהיו כמה שפחות: גיזום, דישון, הדברה והשקיה

### **5. להשתלב בסביבה**

- יש לכבד בביצוע את האיזונים הטבעיים המקומיים ואת הקלימקס של צמחיית הבר וחיות הבר המקומיים.

### **6. לצרוך מעט מים**

- יש לבצע כך שתוספת המים הקבועה, תהיה מעטה ככל שניתן
- יש לעשות שימוש בחיפוי קרקע למניעת התאיידות.
- יש לבצע את מערכת ההשקיה כך שההשקיה תתבצע ללא בזבז מים.
- יש לנצל עד כמה שניתן מי נגר ומקורות מים שוליים לגינן.

### **7. להעשיר את המגוון הביולוגי**

- יש לנסות להעשיר את המגוון הביולוגי בגן, הן במיני צמחים המתאימים לסביבה, והן במיני בעלי חיים המביאים תועלת לאיזונים האקולוגיים.
- העשרה זו תיעשה בעיקר תוך עידוד כניסתם של שכנים רצויים מן הסביבה הטבעית הקרובה, הן צמחיים והן בעלי חיים.
- העשרה זו תיעשה תוך התחשבות בשוני בין בתי הגידול הקיימים בסביבה ובאלה הנוצרים תוך ביצוע הגן.
- יש להעשיר את המגוון הביולוגי, מבלי לזהם אותו.

## **כיצד ניתן להניע ראש רשות להקים ולתחזק גינן מקיים - מדוע זה כדאי לרשות?**

הנדסאית נוף, מתכנתת קהילתית דבי לרר, debi\_1@netvision.net.il, 052-3355679

**קודם כל אנחנו בחברה טובה.**

כנס ירושלים לסביבה ולטבע הוקדש השנה (כחלק מהכרזת האו"ם על שנת 2010 כשנת המגוון הביולוגי), לחשיפת התוכנית הלאומית למגוון ביולוגי בישראל של המשרד להגנת הסביבה. גם בכנס הגדול הזה, התחבטו רבות כיצד לחשוף לציבור ולמקבלי ההחלטות את התוכנית המאוד מפורטת ומושקעת שלא מעט אנשי מקצוע עבדו עליה. השאלה כיצד לגרום לכך שאותה תוכנית אכן תוטמע בהליכי התכנון, החינוך וההתנהלות שלנו, הייתה שזורה לאורך כל היום.

**האם שינוי יכול לקרות? - קודם כל כן!**

גם בענף שלנו שינויים קורים. עלייה ברמת הצמחים שמגודלים במשתלות, הגדרת גודל מיכל במכרזים, תעודת "גוזם מומחה", תו תקן של מכון התקנים למתקני משחק, ההתייחסות המקצועית יותר לעצים, וכד'

**השינוי חייב להתרחש במרכזים עירוניים.**

רוב אוכלוסיית העולם ורוב מוחלט של אוכלוסיית ישראל גר היום במרכזים עירוניים (בין גדרה לחדרה יותר מ-94%).

כשעושים שינוי בערים הגדולות, עושים שינוי "במין סטרים" היכן שנמצאת רוב האוכלוסייה. שינוי במחלקות גנים ונוף יכול לחלחל לשינוי מקיף גם במחלקות אחרות וליצור שינוי כללי בתודעה של האנשים.

**אבל!** זה שינוי מורכב שדורש (כמו בכל הפעולות בתחום האקולוגיה) אוסף של צעדים קטנים שעושים ביחד שינוי גדול/הוליסטי. שינוי שדורש צורת חשיבה חדשה ושילוב של גורמים רבים. לכן, גם הטמעה של מפרט לגינן בר קיימא ברשויות השונות, ידרוש מגוון של פעולות ולא זבנג וגמרנו. מדובר בהליך ארוך טווח שמורכב מצעדים רבים שיצרו ביחד את השינוי המבוקש.

**מה החסמים הקיימים לשינוי? (הבנת החסמים תאפשר בנית תוכנית פעולה להתמודד איתם)  
קושי ופחד משינוי**

משהו אנושי מאוד שקיים אצל כולנו, והתפיסה המועדפת עלינו בדרך כלל היא להימנע משינוי. בדרך כלל אנחנו משתנים, או כשמאוד רע לנו ואנחנו מבינים שכבר אין בררה, או כשיש לנו בונס מאוד גדול בקצה הדרך.



שינויים בחיי היומיום שלנו כגון הרגלי תזונה, שינה או פעילות גופנית, לא באים לנו בדרך כלל בקלות.

אותו דבר גם בשינוי הרגלי חיים לכיוון מקיים יותר כגון גידול עצמי של מזון, הכנת קומפוסט, נסיעה בתחבורה ציבורית, קנייה בחנויות יד שנייה, וכד'. אנחנו עושים שינויים אלו לאט לאט ובקצב המתאים לנו.

**קושי לקחת אחריות** - שמירה על איכות הסביבה משמעותו לקחת אחריות על פעולותיי ודרך התנהלותי בעולם הזה, וזה לא קל! הרבה יותר פשוט וקל להמשיך לקבור את הראש בחול.

### **שינוי בתפיסת עולם**

לא דיאטה, אלא שינוי בהרגלי תזונה. חיסכון ושימור מים לא רק בשנת בצורת, "דיאטה של עונתיים",

שינוי בתפיסה האסטטית, למשל: פרויקט "טבע עירוני" בהרצליה.

שינוי בקצב ובהתנהלות של עולם הגינון. מפרויקטים שקמים "תוך שבוע" לפרויקטים שמכבדים את התהליך לכל אורכו.

תהליך תכנוני שמאפשר חשיבה, שיתוף הציבור, בניית קרקע פורייה, שימוש בצמחים הנכונים ולא רק מה במוצרי המדף ועוד. חלק מהשינויים הנדרשים לא קשורים כלל למפרט הזה, הדרישות המקצועיות נמצאות וידועות מזמן, רק שהרצון לעשות יותר גינון בר קיימא, מעצים עוד יותר את הפער שקיים בין צורת ההתנהלות המקובלת ובין סוג החשיבה המקיים.

### **חסמים נוספים:**

- עומס גדול על מנהלי המחלקות, עוד מטרד להתמודד איתו
- תחושה שזה לא רלוונטי לי, לא שייך אלי, תפיסת איכות הסביבה כמשהו איזוטרי.
- אי הבנה בתחום, חוסר ידע וכתוצאה מכך, חוסר רצון לעסוק בזה.
- זה לא מספיק חשוב, זה לא משהו מסוכן, בניגוד למשל לתקן מתקני המשחק.
- אין ראיה כוללת, יכולת להסתכל על התמונה הרחבה, בניגוד לאוסף של פעילות נפרדות (חסכון במים, גינה קהילתית וכד').
- או באופן כללי בשביל מה זה טוב, תעזבו אותי באמ'שלכם!

### **צעדים ופעולות לשינוי:**

- להפוך את השמירה על איכות הסביבה לרלוונטית להתנהלות המקצועית של מנהלי המחלקות.
- נכון בכלל לכולנו, לא רק למנהלי המחלקות. ליצור תחושה שיש לנו את היכולת להשפיע.

- השכלה ומודעות: הטמעת הנושא של פיתוח בר-קיימא כבר בשלבי ההשכלה הראשוניים. לא להשאיר את הידע על גינון אקולוגי כמשהו מיוחד, יוצא דופן, שרק מספר משוגעים עוסק בו. ולא להשאיר אותו בקורסים או בימי עיון נפרדים. הידע חייב להיות מוטמע כחלק משלבי ההשכלה הבסיסיים של לימודי האדריכלים, האגרונומים, ההנדסאים, וגן סוג 1.2 לבטל את ההפרדה הקיימת בין גינון "רגיל" וגינון אקולוגי, צריך להיות גינון אחד, כזה שתורם לסביבה ולא מזיק לה.
- פניה בכתב, בעל-פה, ובמסגרת של ימי עיון למנהלי המחלקות והסבר על המפרט, תכנון ועיקרי התוכנית לקידומו.
- בניית קורס למנהלי מחלקות בו הם ירכשו בסיס של ידע רחב ומוצק. קשה מאוד להתחבר לנושא ללא ידע. אם אין את ההקשר הרחב יותר, קשה מאוד להבין למה בעצם לא לרסס, מה זה אדמה פורייה ואיך יוצרים אותה, מה זה מגוון ביולוגי ואיך מעודדים את קיומו בגנים שלנו, איך חומרי הריסוס והדישון מזהמים את מי התהום ועוד.
- לעודד אחריות אישית אצל מנהלי המחלקות תוך הבנה כי יש להם את היכולת לשנות. הם אחראים בדרך ההתנהלות שלהם, לבריאות התושבים של העיר ע"י הפחתה בכמות הריסוסים, לאיכות מי השתייה שלהם ע"י הפחתה בכמות הדישונים, למגוון הביולוגי שמוצא את מקומו בגנים. לאפשרות שילדים קטנים שנולדו וחיו את כל חייהם בעיר, יכירו סוגים שונים של ציפורים, פרפרים וחיות קטנות נוספות שמוצאות את מקומם בגן, אם אנו יוצרים להם תנאים מספקים לכך ועוד.

#### **צעדים נוספים ליישום:**

- יצירת צוות של אנשי מקצוע לליווי מקצועי של התהליך, לאורך זמן! לפחות שנתיים, עדיף שלוש. אין לצפות ממנהל מחלקה עמוס, שיידע לבד להטמיע את המפרט הזה ביומיום של התנהלות המחלקה.
- שידע לתרגם את המפרט הארוך הזה לשטחים שיש לו בעיר. זו צפייה לא הגיונית, לא מעשית ולא הוגנת.
- גינון בר קיימא דורש הרבה ידע והתמודדות בלתי פוסקת עם בעיות שיווצרו בשטח, לא נכון להשאיר את מנהל המחלקה לבד במערכה, הוא פשוט לא ייקח את זה על עצמו, ובצדק.
- פניה לראשי הערים ולמנכ"לים במכתב בהיר שמפרט את החשיבות של פיתוח בר קיימא בגנים הציבוריים. להסביר "מה ייצא לי מזה" חסכון במים, מוניטין של עיר ירוקה, יותר אוכלוסיה שמעורבת בעשייה (שיתוף ציבור, גינות קהילתיות) וכד'. מנהל מחלקה שלא יקבל גיבוי מתאים מראש העיר שלו, לא יוכל לעשות את השינוי. אי אפשר להשאיר את מנהל המחלקה לנהל את כל "המלחמות" האלו לבד. הוא צריך גיבוי מהפוליטיקאים למעלה, ועזרה ומישהו שאיתו יוכל להתייעץ מאנשי המקצוע.

- הכרזה על תחרות בין הרשויות, מי תקבל את צוות אנשי המקצוע לליווי, תוך יצירת באז תקשורת להפיכת הפרויקט למשהו יוקרתי, סקסי, שלא מקבלים בקלות. (למשל רשות שתוכיח התנהלות מקצועית, השכלה גננית של אנשי המחלקה, יכולת הפנמה של תהליכים וכד') ליווי של אנשי שיווק ופרסום.
- הכרזה על "תו ירוק" שאותו מקבלת הרשות שסיימה את התהליך ועומדת בקריטריונים הנדרשים.
- ניצול התחרות בין ראשי הערים "על מי ירוק יותר" לקידום הנושא.
- כתיבת פיילוט לטיפול במספר רשויות שנבחרו. בחירה של מספר גנים מתאימים (עד 100 דונם ברשות?), וליווי שלהם לאורך שנתיים, שלוש. מעקב, ניטור, ופרסום הממצאים.
- קידום הנושא ודחיפתו ע"י העלאת המודעות של התושבים שיידרשו זאת מראשי הערים. למשל פרסום מידע בנושאי הסכנה שבחומרי הריסוס, החשיבות של גינה עם צמחיה רב שנתית מגוונת לשמירה על המגוון הביולוגי בעיר, חשיבות הגנים לקיום חיי הציפורים והפרפרים (נעשה עכשיו בבת-ים) הנזק שנגרם לקרקע משימוש מופרז בחומרי דישון ועוד.
- לעודד מקרים מוצלחים ולפרסם אותם.
- לרתום את התושבים לעשייה ע"י טיפוח המודעות למשל: לשים שלט שמעודד חשיפה של הנושא כגון: "גינה זו מתחזקת ע"פ עקרונות פיתוח בר-קיימא" עם דוגמאות. התייחסות לריסוסים, משיכת ציפורים ופרפרים וכד'.
- לתרום את מערכת החינוך של העיר לעזרה. יש היום בכל רשות מערכת חינוך עירונית שמקדמת חינוך בר קיימא כחלק מהתפיסה של בית הספר, להיעזר במורות שמרכזות את הנושא בכל בית - ספר.

#### **אקולוגיה אנושית: (אני לא מאמינה שניתן לעשות שינוי סביבתי בלי שינוי חברתי)**

- בניית רשת של פעילים לשינוי. עידוד שיתופי פעולה בין מנהלי מחלקות שונים ליצירת קבוצת מנהיגות שתוביל שינוי. כגון: מנהל מח' תברואה שיפחית את הגזם בעיר, ע"י שימוש בו לחיפוי. מנהל הוועדה לאיכות הסביבה שיתרום מניסיונו, מנהל המדור לעבודה קהילתית שיעבוד עם התושבים להסברה ולשיתוף בפרויקטים קהילתיים כמו גינות קהילתיות וכד'.
- יצירת רשת של פעילים אנשי הסביבה שנמצאים בכל עיר, ורתימה שלהם לנושא. לוועדה לאיכות הסביבה יש בדרך כלל רשימה של אנשים שמתעניינים בנושאי סביבה. המפגינים הירוקים הקבועים, אלו שתמיד מתנגדים ליוזמות הפיתוח של העיר, לרתום אותם לנושא.
- להתקדם מהקל אל הכבד, חסכון במים, חיפוי קרקע, שימוש במגוון שתילים ומינים בגינה, הפחתת משטחים של דשא, הפחתה של עונתיים, וכד'. לא לנסות לבלוע הכול בבת

אחת, מפחיד מדי, נראה מסובך מדי. להפנים את העקרונות ואז לנסות ליישם אותם בפועל בעזרת הצוות המקצועי.

- לדבר אל כל בעל תפקיד בעירייה, ע"פ הכובע שלו. לראש העיר על הרווח הציבורי/תדמיתי. לגזבר על החיסכון בעלויות, למנכ"ל על רווח תפעולי, למנהל מח' תברואה על פחות פינויי גזם, חסכון בהיטל הטמנה, ושימוש בפסולת אורגנית בפינות קומפוסט. למח' החינוך על שילוב ילדים בעשייה הסביבתית ועוד.

והכי חשוב! מה ייצא למנהל מחלקת גנים ונוף מזה?

או בעצם בשביל מה הוא צריך את כל כאב הראש הזה?

מנהל מחלקה שייבחר להצטרף לפרויקט יחשב כמנהל מקצועי, חדשני, דואג לסביבה וכמודל לחיקוי.

אין לזלזל בנושאים האלו, זה בהחלט חלק ממה שמניע אותנו בעולם הזה. "הבונוס" לשינוי.

יכול להיות שדווקא מנהלי המחלקות הוותיקים יותר, אלו שאצלם הנושא פחות או יותר "זורם", ייבחרו לעשות משהו חדשני ואחר.

אחרי הקורס היותר מקיף שיעברו מנהלי המחלקות, ניתן יהיה לדעת איזה מנהל רוצה ויכול להיענות לאתגר הזה.

## בריכת חורף ה"באסה" של הרצלייה

ירון הרשקוביץ, אקולוג מים מתוקים, 052-2956273, [yarden.eco@gmail.com](mailto:yarden.eco@gmail.com)

בריכות חורף הינן בתי גידול של מים מתוקים "כלואי יבשה", אשר ייחודם הוא בקיומו של משטר מים עונתי של הרטבה ולאחריה התייבשות מוחלטת, מדי שנה. בשל כך ובשונה מבתי גידול אקוואטיים אחרים (אגמים, ביצות או נחלים), בבריכות החורף לא מתקיימים דגים באופן טבעי. בשל עובדה זו בריכות החורף מאכלסות מינים רבים של בעלי חיים, חלקם ייחודיים, שכל קיומם תלוי בהתייבשות העונתית. בבריכות החורף הטבעיות ניתן למצוא חברה מגוונת של חסרי-חוליות, ביניהם סרטנים ייחודיים (כדוגמת זימירגל, תריסנים ובוצנים), צמחייה אופיינית (כדוגמת ביצעוני מצוי, אגמון ימי, בוציץ סוככני וכף צפרדע איזמלני), דו-חיים ממינים שונים וכן מגוון רב של ציפורים, בהם גם עופות מים חורפים. לגבי חלק ממיני הדו-חיים (קרפדה ירוקה, אילנית מצויה, חפרית מצויה, טריטון הפסים) בריכות חורף מהוות אתר רבייה עיקרי או בלעדי. בנוסף לדו-חיים מתקיימים בבריכות חורף מינים ייחודיים לבית גידול זה מרביתם סרטנים. בניגוד לדו-חיים שבסיום הגלגול (מראשן לבוגר) עוזבים את הבריכה ונודדים למקומות מסתור ביבשה, נותרים הסרטנים בשטח הבריכה ועליהם לשרוד לאורך כל התקופה היבשה. אחת הדרכים לעשות כן היא באמצעות יצירת ביצי קיימא השורדים בקרקע תקופות ארוכות של יובש ו"מתעוררים לחיים" עם בוא הגשמים.

בעבר היו בריכות חורף נוף שכיח באזורים שונים בישראל. הגידול המהיר באוכלוסייה, העיור הגובר, ופיתוח שטחי חקלאות ותעשייה על חשבון השטחים הטבעיים, הביאו להרס נרחב של בריכות החורף ועימם את החי והצומח הייחודיים שבהם. באופן זה עד לתחילת שנות השמונים של המאה העשרים, נעלמו קרוב ל - 95% מבריכות החורף שהתקיימו בעבר בישראל. מאז ועד היום, כמחצית מבין הבריכות שעוד נותרו באזור מישור החוף נהרסו לחלוטין וחמישית נפגעו כתוצאה משינויים בשטח הבריכה או באגן הניקוז.

בריכת החורף בהרצלייה ("הבאסה"), הנה שריד לבריכות חורף שהיו נפוצות בעבר במישור החוף. כתוצאה מהיקוות מי גשמים לאורך ה"מרזבה" - אזור הסחף הכלוא לאורך רכס הכורכר והרי יהודה ושומרון. עד השנים האחרונות היה שטח הבאסה מכוסה מים בחורף בשטח של כ - 350 דונם, אשר תמכו במגוון רב של בעלי חיים וצמחים (מסוכם על ידי גזית וחובריו, 2006). עם הקמת פארק הרצלייה בצמוד לשטח ההצפה עלה החשש כי גם בריכה זו צפויה להיהרס וערכי הטבע שבה ייפגעו, אם ישירות כתוצאה מעבודות הפיתוח ואם בעקיפין עקב פגיעה באגן ההיקוות של הבריכה. על כך נוספו איומים כגון פסולת, מטרדי רעש, חדירה של דשנים וחומרי הדברה, כניסת בעלי חיים מבויתים, תאורה מלאכותית, תנועת הולכי רגל ורכבי אופנים ועוד.

עיריית הרצלייה השכילה להכיר בחשיבותה של בריכת הבאסה והחליטה לשמרה לטובת כלל הציבור כאתר טבע עירוני התומך בערכי טבע ונוף הייחודיים לבריכת החורף העירונית. בימים אלו מושלם חלק ב' של הפרויקט, הכולל סלילת שבילי הליכה ורכיבה, יצירת נקודות תצפית על עופות המים והבריכה, ומתחם הדרכה ללימוד המערכת האקולוגית של בריכת החורף. בשל העובדה שמדובר במערכת אקולוגית המוקפת מכל עבר בתשתיות עירוניות שונות, קיימים איומים רבים על שלמותה ותפקודה של הבריכה. על מנת להבטיח את קיומה של בריכת החורף על מגוון החי והצומח בה לטובת הטבע ולהנאת האדם, חשוב לזהות איומים ולבצע הערכת סיכונים במטרה לתת מענה בזמן ויצירת ממשק מתאים בעת הצורך.

## טבע עירוני

עמיר בלבן, מנהל עמית התחנה לחקר ציפורי ירושלים, החברה להגנת הטבע,  
052-3869454, [amirbalaban1@013.net](mailto:amirbalaban1@013.net)

בשנת 1994 הוקמה בירושלים התחנה לחקר ציפורי ירושלים, אתר טבע עירוני קהילתי הראשון של החברה להגנת הטבע. התחנה הוקמה כיוזמה של צפרים שמטרתם הייתה ועודנה שימור אתר צפרות היסטורי בקרית הלאום. תהליך הקמת התחנה והשילוב בין שמירת טבע ופעילות ציבורית ענפה הובילה להחכרת השטח ע"י מנהל מקרקעי ישראל לחברה להגנת הטבע. התחנה ששטחה 5 דונם משלבת בין פעילות מחקר, חינוך ופיתוח מגוון פעילויות פנאי. רב פעילויות התחנה מתבססות על גוף מתנדבים גדול המשתלב בכל פעולות התחנה.

המושג טבע עירוני נוסח לראשונה בעקבות מחסור במושג מקצועי מתאים המתאר את המערכות הטבעית בעיר, המושג תורגם מאנגלית (urban Wildlife). בערים רבות במערב אירופה וצפון אמריקה התפתחו מגוון אמצעים לשימור ויצירת מערכות טבעיות יש מאין. הסיבה המרכזית היא הצורך הבסיסי של תושבי ערים בסביבה טבעית עשירה ומגרה. עדות לצורך זה היא הנהירה אל מחוץ לעיר בסופי שבוע וגרוע מכך, עזיבתם של זוגות ומשפחות צעירות אל הפרברים בחיפוש אחר "איכות חיים". הצורך בשמירה על סביבה עירונית ירוקה ואיכותית הוביל לפיתוח מערכת שטחים פתוחים שכוללת בתוכה גם שטחים טבעיים בתוך העיר. לונדון רבתי מתגאה ברשת של יותר משישים אתרי טבע עירוני המיצגים מערכות טבעיות מייצגות. את האתרים מנהלים גופים ציבוריים בשיתוף עיריית לונדון.

הקמת התחנה משמשת מודל לפיתוח רשת אתרי טבע בכל העיר. חלק מעבודת התחנה מוקדש למיפוי אתרי טבע בירושלים ויצירת מסד נתונים המשרת את החברה להגנת הטבע ככלי לגיבוש מדיניות שמירת טבע בעיר וכן ככלי תכנוני. תוכנית המתאר החדשה של ירושלים הנה התוכנית הראשונה בישראל בה מופיע המושג אתר טבע עירוני. 15 אתרי טבע עירוניים מתוך כ- 180 שולבו בתוכנית, אך כרגע ללא הגנה סטטוטורית ממשית.

אחת הדוגמאות הבולטות למודעות והעניין בטבע עירוני בעיר הוא תקדים עמק הצבאים. רצף העמקים בעיר נקטע ע"י סלילת כביש בגין, שגרמה לניתוקם של כ- 35 צבאים מאפיק נחל רפאים. ניתוק העמק יצר מעין מכלאת ענק בת 220 דונם בה מתקיימים הצבאים כבר מעל 10 שנים. תוכנית בניה שהוגשה ע"י יזמים בעמק עוררה זעם ציבורי רב וגרמה להתארגנות של תושבים וגופים חברתיים וסביבתיים. בעקבות ההתנגדות העזה בוטלה התוכנית והעמק הוכר כאתר המיועד לפרק ולא כעתודת בניה. בעקבות הצלחת המאבק הכין ועד הפעולה למען עמק הצבאים תוכנית אב בשיתוף ציבור שמתווה את עקרונות התכנון העתידיים של הפרק. החלופה

שנבחרה ע"י הציבור הייתה זו שמקיימת את המערכת הטבעית בעמק והצבאים בראשם. חשוב לציין שמלבד הצבאים מקיים העמק מגוון ביולוגי יוצא דופן המתבטא בשרשרת מזון מסועפת הכוללת מגוון מערכות צומח, מכרסמים, זוחלים וטורפים בהם בולטים: תן, נמייה, בז עצים, בז מצוי, נץ מצוי וינשוף עצים המעידים על שפע מקורות מזון במרכז העיר.

הרעיון שטבע עירוני יכול להוסיף לסביבה העירונית המתחדשת תוכן וערכים רבים תופס תאוצה. בימים אלו מקודמת תוכנית אב לתשתיות טבעיות בעירית ירושלים בסיוע המשרד להגנת הסביבה וסדרת סקרי משאבים יערכו בנתניה ורמת גן. יוזמות חדשות להקמת פרקים מטרופוליניים (צמודי דופן עירונית) ועירוניים בהם יש למערכות הטבעיות מקום חשוב מקודמות בפארק איילון על מערכתיו החקלאיות והלחות, פרק החולות בחולון, הבאסה בהרצליה, נחל לוטם בחיפה ואתר טבע עירוני חופי ראשון לבת ים. הרעיון של ערים מקיימות מערכות טבעיות כבר נזרע והוא יתפתח בעקר עקב ביקוש הולך וגובר של תושבי ערים למשאבי טבע איכותיים במרחק הליכה מהבית.



## **מיזם של משרד החקלאות לקידום נושא גננות בת-קיימא**

אדריכל אילן אייזן, הרשות לתכנון, האגף לתכנון כפרי ואזורי,  
תחום הנדסת הצומח וגנים בוטנים, 04-8348705, [arc@ige.co.il](mailto:arc@ige.co.il)

משרד החקלאות ופיתוח הכפר מקדם בשנים האחרונות קשת רחבה של נושאים שעניינם גננות ונוף בדרך מקיימת, הנוגעים לציבור הרחב. בין הנושאים: גינון בר קיימא וגינון חסכוני במים, שמירה על עצים בתהליכי פיתוח, שימוש במים אפורים, התמודדות עם פחמן דו-חמצני ועוד. בנושאים אלו ואחרים, ומתוך כוונה להטמיעם בתרבות היום-יום, יזם המשרד כנסים וימי עיון, ביצוע מחקרים, כתיבת מאמרים והפצת חוברות הדרכה. כדי להעצים את מודעות הציבור לנושאים אלו, ועל בסיס המידע שהצטבר במשרד עד כה, מבקש משרד החקלאות לאגד את המידע הרב, לרכז את פעולותיו בהם במיזם משותף אחד, ולהתוות במסגרתו תכנית פעולה לקידום העשייה באותם נושאים, הן ברשות הפרט והן ברשות הציבור **מטרת המסמך: גיבוש מטרות המיזם, היקפו, תכניו ויצירת מסגרת עבודה לקידומו ומימושו בפועל.**

### **הרציונל למיזם**

גנים וצומח בשטחים פתוחים הם מרכיב משמעותי בנוף חיינו. הנוי והשטחים הפתוחים הם בעלי ערך תפקודי, ערכי, פסיכולוגי ועוד. מטבע הדברים הגינון והנוי צורכים מים, שטח ומשאבים נוספים. בארץ קיים מחסור חמור במשאבי מים. בגנים פרטיים וציבוריים רבים כיום יש התעלמות ממצב המים.

בצד המחסור במים, בשנים האחרונות מתפתחת בעולם מגמה של פיתוח בר-קיימא שמשמעתו קידום פיתוח המתחשב בערכים סביבתיים וחברתיים. גם נושא הגינון והנוי נדרש להתאים עצמו למגמה זו.

על מנת להוביל מגמה חדשה של פיתוח נוי וגינון בשטחים פתוחים ברוח הקיימות יש צורך בגיבוש תפישה בת קיימא ובאימוץ עקרונות חדשים.

כדי להגיע לכך, מוצע להלן מיזם שיכלול הגדרה של תפישה בת-קיימא ויציע מגוון אמצעים להטמעת הנושא בקרב קהלי יעד שונים ובהם רשויות, יזמים, מתכננים והציבור הרחב.

### **תועלות אפשריות מהמיזם**

קידום המיזם יכול להביא לתועלות כלכליות, אקולוגיות וחברתיות :

**1. ניהול טוב יותר של משאבי מים:**

- צמצום בכמות מים להשקיה.
- ניצול מים שאינם מופנים היום להשקיה (מים שוליים).
- ניקוז ותיעול מי נגר לחלחול למי תהום.

## 2. טיפוח משאבי נוף:

- יצירת תבנית נוף מאוזנת, בין צמחייה מקומית לצמחייה "מיובאת".
- שימוש מטבי בעצים.
- יצירת סביבה נאה ומטופחת

## 3. תרומה לאקולוגיה:

- צמצום הפחמן הדו-חמצני.

## חוקים, תקנות ואמנות בין-לאומיות בנושא

- במהלך המיזם יעשה בירור מה קיים. כיצד זה משפיע. מה ניתן להפיק מכך.
- בנושא המים.
- בנושא הניקוז.
- בנושא צמחייה.
- בנושא פיתוח בר-קיימא

## נושאים ותחומי התערבות

### תכנון ורה-תכנון:

- שימור עצים בתהליכי פיתוח.
- יצירת מיקרו-אקלים
- צמצום שטחי מדשאות
- הגדלת שטח חורשות

### קרקע וניקוז:

- חיפוי קרקע
- טיוב קרקע
- מניעת סחף קרקע
- שימור והחדרת מי נגר

### מים והשקיה:

- צמחים חסכניים בצריכת מים
- מערכות השקיה ואוטומציה
- שימוש במים שוליים

## צומח וצמחים:

- בחירת צמחים עמידים וחסכניים בצריכת מים
- שימוש מגוון מינים (polyculture)
- שימור עצים בוגרים
- שימוש בצמחיית ארץ ישראל

## תחזוקה:

- גיזום
- הדברת עשבים שוטים
- הדברת מזיקים

## גינון ואקולוגיה:

- על החשיבות האקולוגית של גן הנוי
- משיכת בעלי חיים לגן

## שיווק לפי קהלי יעד

יצירת סל של אמצעים המתייחס לקהלי היעד השונים של התכנית – דוגמאות:

רשויות מקומיות	מתכננים, יזמים ומקבלי החלטות	גננים מקצועיים	גינון פרטי
השקת תו "גן בר-קיימא": תו שיוענק לגנים ציבוריים ברשויות מקומיות לגנים שיענו על קריטריונים.	תחרות סטודנטים/ מתכננים שעניינה רה-תכנון של גנים קיימים ברוח הקיימות; ימי עיון בנושא גני בני קיימא	ימי עיון וקורסים בנושא תחרות סטודנטים/ מתכננים שעניינה רה-תכנון של גנים קיימים ברוח הקיימות.	פרסום והפצת חומר באמצעות האינטרנט סימון צמחים חסכניים בצריכת מים במשתלות

## התנעת התהליך

### 1. התנעת התהליך

הקמת צוות חשיבה ועבודה

### 2. ריכוז הידע

ריכוז ידע קיים בנושאי המיזם.

עיבוד ופיתוח הידע המקצועי.

התאמת התכנים לקהלי יעד שונים

### 3. גיבוש אמצעים לשיווק

גיבוש דרכי פעולה ושיווק

יצירת סל אמצעים להדרכה והטמעה.

### 4. מימוש

פרסום הידע והפצתו

פעולות חינוך: ימי עיון, קורסים

מימוש יוזמות ייחודיות: תערוכות, תחרויות וכו'

## הדברה באמצעים ידידותיים לסביבה בגן הנוי

אגרונים שמעון ביטון, [shibiton6@gmail.com](mailto:shibiton6@gmail.com), 050-6241609

גן הנוי בד"כ כולל צמחייה מגוונת ממשפחות בוטניות שונות החשופה לשורה ארוכה של פגעים .

מדשאות, עונתיים, צמחי בית, עצי נוי, עצי פרי, שיחים וגן ירק מותקפים ע"י שורה ארוכה של פגעים בעונות השונות.

מניעת פגעים בגן מחייבת בחירת צמחייה המגלה סבילות או עמידות לגורמי מחלות ומזיקים סופניים. צמחים המגלים רגישות לפגעים קשים במיוחד יש להימנע מלגדלם בגן לדוגמא : קימחון מהווה פגע בעייתי לעלוות עץ הדולב, ברוש לימוני מותקף ע"י קמחית הברוש הגורמת לתמותת העץ, זבוב ים התיכון מהווה פגע קשה לפרי של עצי פרי רבים, עובדה המטילה ספק בכדאיות גידול שכזה בגן.

החזקת גן אקולוגי ללא שימוש בפסטיצידים כימיים משמעו בניית אוכלוסיות של אויבים טבעיים בגן. מזיקים עונתיים בגן שכזה חשופים יותר לטפילים ולטורפים מאשר בגן קונבנציונאלי. פעמים נכון יותר לא לבצע הדברה דרסטית בכדי לאפשר קיום של אויבים טבעיים על אותם חרקים.

ניטור פגעים בגינותינו הוא צורך חיוני ביותר להצלחת ההדברה. גילוי מוקדם של פגעי הגן מהווה יסוד חיוני ביותר להצלחת ההדברה בשיטות ידידותיות.

תזמון הטיפול בתכשיר "רך" יקבע את הצלחת ההדברה. לדוגמא כנימות עלה הגורמות לסלסול עלים בהדרים. כאשר נגרם הסלסול הכנימות מוגנות בקפלי העלה ולא ניתן להגיע בטיפות התרסיס אליהן. רק גילוי מוקדם של הכנימות (בטרם סלסול העלים) והדברתם בתכשירים על בסיס סבון ידבירו את הכנימות.

צמחים המצריכים טיפולים רבים בתכשירי הדברה כימיים או ידידותיים לגן יש לשקול מראש את הצבתם בגינותינו.

מעט לעת פולשים משטחי הבור לגינותינו חרקים הגורמים נזק לצמחייה בגן. בד"כ המזיקים הללו לא מתבססים בגן אך נזקם עלול להיות רב ביותר. כאן נדרש טיפול דרסטי ממוקד במטרה להציל את הצמח וגם למנוע את התפשטותו לפונדקאים אחרים.

לצמחים בעלי ערך אסתטי רב נוהגים לטפל בקוטלי חרקים ממקור אורגני באינטנסיביות. יעילותם של תכשירי הדברה ידידותיים בהדברת פגעים שונים היא חלקית בלבד. דבר המחייב שימוש תכוף יותר בחומרים הללו כדי להשיג הדברה סבירה של הפגעים.

תכשירים ידידותיים משתלבים בתכניות הדברה משולבת המצריכה שילוב של שיטות הדברה שונות כגון הדברה מכנית, ביולוגית ופיזיקאלית וכמובן ללא הדברה כימית.

בכתבה זו אציג שיטות הדברה מכניות, פיזיקאליות וביולוגיות וכמובן תכשירים ידידותיים להדברת פגעי העונה העכשוויים .

כנימות עלה – הופעת הבלבוב בצמחי הגן השונים מזמינה את כנימות העלה לסוגיהן(הן קטנות 3 מ"מ, גופן רך, חיות במושבות של כמה עשרות פריטים לעלה) התוקפות את העלים הרכים וגורמות לסלסול עלים הפרשות של פרש מתוק המשמש מצע סוכרי אידיאלי לפטריות הפייחת. הפייחת פוגעת בשטח המטמיע עד כדי פגיעה בתהליך ההטמעה התקין. נמלים מצטרפות לחגיגה וגם הם נהנות ללקק את טיפות הדבש ואגב כך הן מגינות על הכנימות מטפילים וטורפים.

ממשק הדברה – ניטור וקביעת מועד הטיפול חיוני להצלחת ההדברה בתכשירים "רכים". מומלץ טיפול בתכשירים הללו עוד בטרם הבחנתם בסלסול העלים או אז מוגבלת מאוד השגת כיסוי טוב של העלים המסולסלים בתכשיר וכמובן כשלון בהדברה.

הדברה – נימפאר 1% (תכשיר במכיל פירתרום + שמן נים) או ביופיטוז 0.4%, זוהר נאט 1% או נוידוזאן C (סבון) ותכשירים המבוססים על החומר רוטנון (מיצוי של שורשי צמחים ממשפחת הפרפרניים) כגון דגנית, דריטנון ועוד. מומלץ לקרוא את התווית המצורפת כדי להשיג תוצאות הדברה טובות.

חמסינים באביב המאוחר מסייע להדברתם.

חלזונות וחשופיות (ללא קונכייה) מהווים פגע האופייני לעונת החורף והאביב. הם מכרסמים בעלים הרכים ומפרישים גללים שחורים בולטים לעין. החשופיות מסתתרות במקומות מסתור לחים ביותר. בלילה הם נעים ע"ג אבני המרצפות ומשאירות שובלי רוק כסופים. ריסוס בתכשירי נחושת בריכוז של 0.1% ע"ג הצמחים ידביר את החלזונות. קמחונות וחלדונות – אלו פטריות התוקפות את עלוות צמחי גן וירק רבים מאוד. הקימחון מוכר לכל ונראה כקמח לבן ע"ג העלווה והחילדון כמו כן יוצר בנקודת ההדבקה צבר של נבגים בצבע חלודה.

הפטריות הללו תוקפות את עלוות צמחי הורדים. הקמחון גורם לכיסוי קמחי לבן בלבוב והחילדון פוגע בעלים הבוגרים וגורם לנשירתם.

חילדון פוגע בעלווה ובפרות עצי פרי גלעינים כגון: משמש, שזיף, נקטריונות.

נזקי המחלה מתבטאים בנשירת עלים מוקדמת, ובמישמש בפגיעה ישירה בפירות. לעיתים נדירות נפגעים גם פירות האפרסק והשזיף. נשירת עלים מוקדמת מביאה לחשיפת פירות למכות שמש ולהחלשות העץ עצמו.

ריסוסי שמן מינראלי בפרומונאל C או בויטול או בבלנקול בריכוז 1.5% ידבירו את הקמחון. כמו כן ריסוסי בתכשירי גופרית כגון סולפולי או סולפורון 0.5% - 1% ידבירו את הפטרייה. אין כיום פתרון לא כימי יעיל להדברת החילדון. ריסוסי סודה לאפיה בריכוז של 0.5% + שמן מינראלי (ויטול) או נוידוזאן C או 50 PT 1% יסייעו בהדברת שתי הפטריות. כאן מומלצים סדרה של 3-4 ריסוסי אחת ל- 5 ימים.

גיוזמים אחרונים יתבצעו בחודש פברואר וכמובן מומלץ למרוח משחת עצים על פצעי הגיוזם. קיימים בשוק כמה סוגים של משחות למטרה זו כגון משחת תפזהיל ולק-בלסם

ועוד. כובעי פטריות הגנודרמה ואחרות חשוב ביותר להשמיד(לשים בשקית פלסטיק, לסגור היטב ולפח) ולמרוח משחת עצים בפצעי החתך.

מחלת סלסול העלים – נגרמת ע"י פטרייה הפוגעת בעצי שקד, אפרסק ונקטרינה. באזור ההר נפגעים עצי אפרסק ונקטרינה. באזור החוף והשפלה נפגעים בעיקר הזנים המקדימים לבלב, ואשר פתיחת הפקעים בהם מתחילה בחודש ינואר- פברואר. המחלה פוגעת בעלים, בענפים צעירים מאוד ובפירות, אך הפגיעה הקשה והאופיינית ביותר היא בעלים. עלים נגועים מקבלים גוון אדום ומעוות. הם נושרים בטרם עת ומביאים לחשיפת הפירות הצעירים למכות שמש.

בעצים עם "הסטוריה" של נגיעות, מרססים בסתיו עם תחילת נשירת העלים בתכשיר נחושת י כגון קוציד 1%. ריסוס אביבי ראשון בקוציד 1% יינתן בשיא תפחת הפקעים, קודם לבלוב. אקריות קורים – רב פונדקאיות המוצצות את מוהל התאים וכתוצאה מהפגיעה והמציצה העלים מצהיבים, ומקבלים גוון ברוזה ובהתקפה קשה העלים מתייבשים ונושרים. אקרית בבל בערבת בבל(גורמת לעיוותי עלים עד כדי קבלת אשכולות עלעלים צפופים). אקרית חלודה בפרות הדר ניזונות מקליפת הפרי מעלים ובדים ירוקים. הפרי מקבל גוון חום. בלימון ואתרוג הפרי אפור-כסוף. העלים והבדים בכל הזנים משחימים. האקריות פעילות בעונת הקיץ והסתיו.

#### תכשירי הדברה

נימגארד (שמן המופק מפירות עץ האזדרכת ההודית) 1-2 % .

## צמחים בגן בר-קיימא

ישראל גלון, [isgalon@shaham.moag.gov.il](mailto:isgalon@shaham.moag.gov.il), 050-6241556

### בחירת צמחים לגן הנוי – שיטת המסננת

- בשיטה זו מגדירים צרכים ותנאים ובהדרגה מנפים ובוררים את הצמחים המתאימים לגן מתוך אלפי/מאות צמחים.
- השיטה מתאימה במיוחד לעבודה עם כרטסת צמחים ומאגר מידע ממוחשב בהם יש לכל צמח אפיונים ברורים.
- שיטה זו אינה פותרת את הצורך בהכרת הצמח באופן אישי.
- שלב א' – מחפשים צמחים שיתאימו אקולוגית לאקלים (אור, טמפ', קור), קרקע ומים. כלומר גורמים מגבילים
- שלב ב' – מחפשים תכונות פונקציונאליות, גנניות, וצורות חיים
- שלב ג' – מחפשים תכונות אסתטיות, התאמות עלווה וצבע.
- שלב ד' – על הצמחים שנבחרו מפעילים שיקול דעת תכנוני/אסטטי/אמנותי/שילובי צמחים וכדו'.
- בבחירת צמחים לגן האקולוגי יש להפעיל בשלב א' בנוסף לגורמים המגבילים שיקולים הקשורים לגן האקולוגי/אורגני: רמת אחזקה של הצמחים, עמידות לפגעים, דרישות גידול צנועות וכדומה.

### רעיונות פתיחה

- התנאי הבסיסי להצלחה: הגדרה נכונה של צרכים ורמת ציפיות ובחירת צמחים בהתאם. יש הרבה פתרונות "נכונים" אין פתרון מדעי אחד.
- חשוב שהגן האקולוגי / אורגני יהיה שלם וירגיש טוב עם הפתרון שהושג במראה, בפונקציונליות, וברמת התחזוקה.
- בגן אקולוגי אין טעם לשתול צמחים רגישים ובעייתיים שאינם מתאימים לגן. לא להשקיע יותר מדי בצמחים "מתאבדים" או סובלים.
- התחושה בגן אקולוגי דומה לעיתים לתחושה שיש לנו ביציאה לטבע.
- גן אקולוגי עניין של פסיכולוגיה – פסיכולוגיה של הצרכן / גן / פוליטיקאי
- גן אקולוגי קשור לחינוך – בימינו גן אקולוגי אינו מביא קולות בבחירות, אולי בעתיד הגישה תשתנה.

### תיאוריית המעגלים הירוקים כבסיס לתכנון ולבחירת צמחים לגן האקולוגי (מתוך שלמה אילון)

- מעגל פנימי קטן בד"כ אינטנסיבי
- מעגל ביניים חצי אינטנסיבי בו ישתלו צמחים מקומיים או קרובים באופיים
- מעגל חיצוני גדול אקסטנסיבי בו ישתלו בעיקר צמחים מקומיים, עצים, שחיות גדולות, משוכות וכדו'.

## כללים ועקרונות (מערכת השיקולים) בבחירת צמחים ל"גן האקולוגי"

"הצמח הנכון למקום הנכון" - ע"פ ספרה של רות בנימין

סביבה = גן = אקוסיסטמה = ביוטופ

במיוחד בגן האקולוגי יש חשיבות להתייחסות למימד הזמן והתייצבות הצמחייה בגן לאחר זמן.

הרבה סבלנות, לא צמחי אינסטנט. זה מחייב מודעות רבה יותר לשלבי ביצוע-אחזקה-שיקום

### הבדל בין חקלאות גן אינטנסיבי (מונוקולטורה) לגינון אקולוגי (רב גוניות ביולוגית).

מורכבות האקוסיסטמה של הגן עוזרת לשמור על עצמה ולהגיע לאיזון ולשיווי משקל פנימי.

בגינות אקולוגי יש חיקוי של הטבע ויצירת ביוטופ המורכב ממינים רבים.

סלט ירקות (גן בוטני) מול סלט של מינים בודדים (גינות במסות).

### בחירת צמחים שמשתלבים בסביבה

צמחים שיש להם התאמה אקולוגית לגורמי אקלים (קרקע, אור, טמפרטורה, קרינה, מים).

צמחים שמשתלבים בינם לבין עצמם ויוצרים תמונה מאוזנת, רגועה.

התאמה נופית?

הבעיה: אסור לגנון לשכוח שבגן יש הרבה נישות אקולוגיות ומיקרואקלימים וקרקעות

שוניים.

### צמחים עמידים יחסית לפגעים וגורמי מחלה

יש לבחור לגן האקולוגי צמחים עמידים וחסונים. ולהימנע מצמחים מועדים לפגעים.

דוגמא לצמחים בעייתיים - אורן ירושלים, אורן קנרי, מיני צפצפה וערבה, דולב, ורדים

שוניים, מיני ברוש.

דוגמא לפגעים קשים - קפנודיס, תהלוכן האורן, סס הנמר, זיבליות בדשא.

דוגמא לעצים חסונים – מיני אלון, מיני אלה, מיני מיש, אדר סורי, אורן הצנובר,

בולוסנתוס, מיני פיקוס)

### צמחי בר

חלק גדול מצמחי הבר מתאים לשילוב בגן האקולוגי בהתאם לאזורי הארץ וברמת אחזקה

נמוכה (מעט מים ודשן, ומעט גיזום). במקרים רבים שילוב צמחי בר בגן הנוי בתנאים

אינטנסיביים מובילה להתנוונות הצמחים עקב פינוק יתר ופגיעה של גורמי פגע - (אחירותם, ער

אציל, דולב, מרווה משולשת...)

### פיתוח זנים עמידים

שימוש בחומר ריבוי וגטטיבי ופיתוח של זנים עמידים לפגעים עשוי להיות פתרון לבעיות

שהוזכרו מצד אחד, אך, יקטין את השוונות הגנטית מצד שני ועלול לגרום לגנים אחידים

סטרייליים עם מעט שוני דבר המוסיף בגן האקולוגי.



## צמחים לאחזקה נמוכה

**עקרונות וכללים לקבלת גן לאחזקה נמוכה** - דרישות אגרטכניות צנועות ("הסתפקות במועט") - צריכת מים נמוכה, דרישות גזום מינימליות, בתמודדות טובה עם עשבייה, עמידות יחסית לפגעים, צריכת דישון נמוכה.

**גידול נכון של הצמח** – להימנע מ"ניפוח" הצמחים במים ובדשן, דבר הגורם בהמשך לשבר, פגע וגורמי מחלה.

ורדים לאחזקה נמוכה – בארץ קיימים כ-30 זני ורדים המתאימים יחסית לאחזקה נמוכה כמעט ללא פגעים, מסתפקים במעט גיזום.

דוגמאות לצמחים לאחזקה נמוכה המתאימים לגן האקולוגי: מיני פיטוספורום, מיני בן-עוזרר, מיני רוסמרין, מיני זוני ערער, מיני חבושית, מיני אלון, מיני אלה, מיני אוג, מיני מיש, הטרומלס קטלבי, ליגוסטרום יפני, מורן החורש, שוטיה רחבת עלים, סופורה אמריקאית, צמחי כיסוי – שימוש רב יותר בצמחי כיסוי יציבים כתחליף לשטחי כיסוי בדשא שאינו מיועד לדריכה. דוגמאות: אלת המסטיק, מיני מיופורום קטן עלים 'רחב', רוסמרין רפואי 'זוחל' גרויאלה זיתית, גרויאלה זיתנית, גרויאלה קצרת שיבולת, אוג חרוק, מיני לבן עלה, שילוב של קבוצות צמחים וצורות חיים –

- בגן האקולוגי יש לשלב צמחים בעלי צורות חיים שונות.
- שילוב של צמחי סרק וצמחיה שימושית רב תכליתית לאדם ולבעלי חיים.
- שילוב של צמחים מעוצים רב שנתיים עם צמחיה עשבונית רב שנתית וצמחיה עונתית.
- שילוב של גדרות חיות, צמחי מסלעה, גיאופיטס, צמחי תבלין ומרפא, צמחי מים,
- צמחי בוסתן, צמחים המושכים בע"ח, ציפורים ופרפרים.
- צמחי ריח

## פרחי בר ומקומם בגינן האקולוגי

המדשאה ומקומה בגינן האקולוגי - מאחר והמדשאה הינה מונוקולטורה חשובה מבחינה שימושית, יש לשלבה בשטחים בהם יש דריכה בגן ובמינן נמוך ככל האפשר. ניתן לשלב בגן אחו ירוק של עשבים ודגניים שכוסחו בחורף ובקיץ ייובשו. ניתן לשלב במדשאה במהלך החורף פרחי בר וגיאופיטים שלא יכוסחו עד לאחר הפצת זרעים לעונה הבאה.

שילוב צמחים בעלי תכונות מרפא לסביבה ולצמחי גן אחרים – בגן האקולוגי ישולבו צמחים הדוחים חרקים או גורמי מחלה מצמחים אחרים. צמחים אלו ישולבו בגן בנקודות אסטרטגיות. דוגמאות: אזוביון, אכיליאה, מיני לענה, שום, סרפדים, בבונג, מרווה משולשת...

## עקרונות החקלאות האורגנית

### אגרונום אורי אדלר

חקלאות היא מדע, מקצוע ואומנות של יצור מזון וסיבים להזנת ורווחת האדם. ככזו מחויבת החקלאות ליצור שפע מזון בריא בסביבה בריאה ויציבה שתבטיח את יכולת היצור הזו גם לדורות הבאים. גם מטרתה של החקלאות המודרנית הוא יצירת מזון וסיבים אבל ההבדל הוא בגישה. חקלאות רגילה רואה את מטרתה בשיפור מתמיד של תפוקות תוך הסתכלות על הסביבה כרע הכרחי עמו חייבים להגיע להסדר בעיקר עקב לחצים של ארגונים ירוקים למינם וחוקים סביבתיים שלעיתים נתפסים כמפריעים. הגישה אורגנית שואבת כוחה מהסביבה ורואה בסביבה בריאה משאב שתומך בגידול מוצלח.

כדי להשיג את מטרותיה מבוססת החקלאות האורגנית על היסודות הבאים:

- שיפור מתמיד של פוריות הקרקע
- גידול צמחים בעונה ובסביבת גידולם הטבעית
- טיפוח איזון ביולוגי עם הסביבה
- שמירה וטיפוח מגוון המינים
- הפחתת תלות בתשומות מיובאות
- עידוד השימוש בתשומות מתחדשות על חשבון תשומות בלתי מתחדשות.
- שילוב שיטות מסורתיות וכבוד לתרבויות מקומיות.
- הקפדה על תנאי עבודה הוגנים למועסקים ביצור החקלאי.

כדי להשיג את מטרותיה ולהבטיח אמינות הגבילה עצמה החקלאות האורגנית בתקנים שמגדירים את המותר והאסור בסביבת היצור החקלאי המוגדרת כאורגנית. את העמידה בדרישות התקנים מוודאים גופי פיקוח שעברו הסמכה לתחום.

יסודות החקלאות האורגנית הם אוניברסליים וככאלו הם מתאימים לכל סביבה בה מתבצעת פעילות של גידול צמחים או בעלי חיים.

עקרונות אילו יכולים להיות מיושמים בגן הנוי בקלות יחסית מכיוון שגן הנוי אינו נבחן על פי תפוקות גשמיות של יבול הנמדד בטונות אלא בתפוקה רוחנית אסתטית שבה יש מקום גדול יותר לפשרות שנובעות מהמציאות הסביבתית המקומית. בנוי קל ליישם את העיקרון של גידול צמחים בסביבתם ועונתם הטבעית וקל ליישם מחזור זרעים. עמידה בדרישות אילו וכמובן בטיפוח פוריות הקרקע יצרו סביבת גידול כזו שבה ימנע כמעט לחלוטין הצורך בפעולות הדברה.

בעיית הבעיות בנוי האורגני כמו בחקלאות האורגנית היא ההתמודדות עם עשבים, מכיוון שאסור שימוש בקוטלי עשבים, כן גם הראונד-אפ אסור. התמודדות עם עשביה דורשת קודם כל משמעת וביצוע מדויק ובזמן של הפעולות המשפיעות על ניקיון הגינה מעשבים כמו קילטורים, הנבטת עשבים מקדימה לשתילה או זריעה וכד'. בנוסף יש לנקוט באמצעים נוספים כמו שימוש בחיפויים רצוי בחומרים טבעיים אבל גם חיפוי ביריעות פלסטיות אפשרי. על אף שהגן אורגני אינו מחויב בעמידה בתקן ובפיקוח הרי עמידה בדרישות הבסיסיות משרה אמינות ויוצרת מקום ידידותי יותר לחי לצומח ולאדם מקום בו גם ילדים לא יספגו שאריות של חומרים מקום בו תעודד אוכלוסיית ציפורים וחרקים מועילים להרמוניה טבעית אחת. ואכן אמינות היא לב העניין, בחקלאות אורגנית חשוב כי הלקוח ידע מהי סביבת היצור בה גדל המוצר או הגן בענייניו. חשוב כי נגדיר מהוא גן אקולוגי ומהן גבולות המותר והאסור כדי שהמושג יהיה בר תוקף ומשמעות. אחרת כל אחד יקבע את רמת האקולוגיות שלו ויקבע את גבולותיו ולא יתהווה מותג מוכר.

#### ולסיום

נוי אורגני משמעו סביבת חיים יציבה ידידותית ובריאה יותר סביבה בה צמחי הגן כמו המבקרים ירגישו חלק ממנו וירגישו נוח ובטוח לבקר בו ולחזור ולבקר.

## טיפוח פוריות הקרקע כבסיס לכל פעילות חקלאית או גננית

אורי אדלר, מדריך לחקלאות אורגנית

חשבנו שקרקע היא סתם חומר אינרטי שמשמש לביסוס צמחים, חשבנו שקרקע היא סתם לכלוך שבו אהבנו לשחק ולהתלכלך בילדותינו ושכחנו שהקרקע היא אמא אדמה המספקת את כל מזוננו.

אוסטרלי חכם שחשף בפני את צפונות הגישה האורגנית פתח את מאמרו במשפט Don't Treat your soil as Dert

נהגנו להתעלם מהקרקע, למדנו להזין את גידולינו בדשנים כימיים והרבינו להשתמש בחומרים כמו קוטלי עשבים קוטלי מחלות ומזיקים וחשבנו שהם משפיעים רק על מזיק המטרה ושכחנו שרוב רובם מוצאים דרכם לקרקע ולא התענינו במה שהם עושים שם.

חקלאות אורגנית גורסת גישה אחרת, הקרקע היא משאב, משאב חי שיש לטפחו באהבה והיא יודעת להחזיר בתפוקות ישירות ועקיפות. חלקן ביכולת יצור ישירה ואחרות השיפור של סביבת חיינו.

הרצאה ניגע בהיבטים השונים והרבים שסובבים סביב המושג פוריות הקרקע ובדרכים לטיפוחה.

### פוריות קרקע משמעה:

- יצירת סביבת חיים נוחה לשורשי הצמחים
- אספקה סדירה של יסודות הזנה לצמחים
- מניעת התבססות מחלות קרקע
- הגדלת יכולת תאחיזת המים
- שיפור אורור בית השורשים
- שיפור יכולת הקרקע בניטרול מזהמים
- הקטנת נגר עילי
- קיבוע פחמן והקטנת שחרור פחמן דו חמצני לאטמוספירה
- מיחזור פסולות

טיפול פוריות קרקע היא תהליך מתמשך שאינו נפסק, כל פעולה בשדה ובגן צריכה לקחת בחשבון גם את השפעתה על הקרקע. הגורמים העיקריים המשפיעים על טיפוח הפוריות הם :

- תוספת קומפוסט משובח
- גידול גידולים לזבל ירוק
- מחזור גידולים
- מניעת הידוק שלא לצורך
- ממשק עיבודים נכון
- חיפוי קרקע

גינן אורגני כמו חקלאות אורגנית חייבים לשים את טיפוח הפוריות כמרכיב מרכזי בפעילויות החקלאי והגן

והתוצאה תהיה גן פורח ופורה חסכוני במים ועמיד בפני פגעי קרקע ויציב לאורך זמן. מצרף מאמר על פוריות קרקע שנכתב על ידי עמיתי רפי רודמן

## פוריות הקרקע והדרכים להגברתה

רודמן רפאל, מדריך לחקלאות אורגנית

פוריות הקרקע הוא מונח השאול מתחום היצריות האנושית. השימוש בצירוף פוריות הקרקע יוצר בנו תחושות מין, הפריה, פריון, לידה. תהליך הדורש תשומת לב והשקעה ואשר בסופו מתקבלת תוצאה. לתהליך שותפים מספר גורמים - האדמה והאדם.

פוריות הקרקע נמדדת במונחים של תפוקה ויכולת הקרקע לייצר מזון לאדם ולחי. תרבויות רבות ידעו בעבר לטפח את הקשר בין האדם לאדמה. בתרבויות שונות קיבל הקשר בין האדם לאדמה משמעויות רוחניות ולעיתים נעשה הדבר בפולחנים דתיים וטכסים שונים.

בסוף המאה ה-18 ותחילת המאה ה-19 עם תחילת השימוש בדשנים מינרליים ובהמשך השימוש בדשנים כימיים-מוצרי תעשייה, חל משבר בחברה המערבית ביחסה אל הקרקע ולמונח פוריות הקרקע. הצורך בהגברת התפוקות המתקבלות מיחידת שדה הוביל את החקלאים למחשבה שהתבססה בהמשך והפכה לתפיסת העבודה של החקלאות המודרנית, הגורסת שהקרקע היא בית גידול שרשי הצמחים ולצורך קבלת יבולים גבוהים צריך להשקיע בקרקע תשומות כלומר חומרי הזנה, וברוח העת המודרנית, הדשנים הכימיים.

נאמנים לגישה המדעית המודרנית שאין יש מאין. ולצורך קבלת יבולים צריך לדשן את הקרקע והרבה. כך הפכה הקרקע הפורייה למצער לבית גידול שטיבו נמדד בערכים של N.P.K ומיקרו אלמנטים.

המונו קולטורה שצבעה בגוון אחיד שדות רחבי ידיים וכבשה בקצב המאה ה-20 חלקות מהן התקיימו תרבויות אלפי שנים, הפכה במהירות צמחים ממשפחות בוטניות שונות לעשבים רעים שיש להשמידם תוך ריסוס כמויות נדיבות של רעלים. וחרקים שונים שחיו מאז בריאת העולם באיזון עם בתי הגידול בהם התקיימו והיו זניחים בנזקים אותם גרמו לחקלאות, הפכו במהירות לחרקים אימתניים הפושטים בשדות כמגפות.

כך הפכה לה כנימת עש הטבק הקטנה והמסכנה לאויב החקלאים. וזחלי עשי הלילה מדירים שינה מעיני כל. ולמרות שחומרי ההדברה מיוצרים במיטב החברות על-ידי גדולי המדענים שהגיעו כבר עד להנדסה גנטית במאמציהם להיפטר מן המזיקים, התחזיות הן קודרות מאוד באשר ליכולתו של החקלאי לנצח בקרב הזה. בנקודה עגומה זו אנו מנסים לחזור שוב לשפיות הדעת ולהמשיך בנקודה שנזנחה בעבר.

פוריות הקרקע, כן, בלי להתבייש, מתוך ראייה בוגרת, תוך שימוש בידע הרב שנצבר במדע המודרני, תוך שימוש בטכנולוגיות מודרניות תוך ניסיון לפענח את מערכת יחסי הגומלין שהתקיימו בין האדמה לאדם עוד בטרם צמחו להם מלפפונים ועגבניות על מדפי הסופרמרקט. על-פי הגישה האורגנית פוריות הקרקע היא הרבה מעבר לתשומות שאנו משקיעים בקרקע. פוריות הקרקע היא ביטוי לפעילות של אורגניזמים ומיקרו אורגניזמים בקרקע, תנועת מים,

שרשי צמחים וגורמים נוספים המוכרים לנו וכאלה שאיננו מכירים אך ודאי הם נותנים את השפעתם בקרקע, קרקע פורייה מנקודת מבט של תפוקה היא קרקע המסוגלת לייצר מסה צמחית לאורך זמן ויש הבדל גדול בין יכולת התפוקה של קרקעות שונות לדוגמה חוליות הנגב המערבי בארצנו ולעומתם קרקעות טרה רוסה או אדמת צ'רנוז'י'יק במקומות שונים בעולם. טיפוח הקרקע הוא נושא מורכב הבנוי מרכיבים רבים, ככל שנרבה בטיפוח הקרקע ובהגברת פוריותה תגמול לנו הקרקע מטובה.

מחזור גידולים - שיטה עתיקת יומין לגיוון מספר הגידולים הצומחים בשטח. השיטה מבטיחה התמודדות קלה יותר במחלות נישאות קרקע בשל התחלופה שבין כגידולם והקושי של גורמים פתוגניים להתבסס בקרקע. גידולים מיטיבים - הכוונה בעיקר לגידולי קטניות המטיבים את הקרקע בהוספת יסודות הזנה בעיקר חנקן הנקשר מן האוויר לפקעיות הריזוביום על שורשי הצמחים.

זבל ירוק - גידולים שונים ממשפחת הקטניות או השפתניים או הדגניים, המוצנעים לתוך הקרקע לצורך העשרתה. הצנעת שאריות צמחיות לאתר הגידול - בתרבות המערבית נהוג לשרוף שלפים. זהו תהליך הפוגע קשות במיקרו אורגניזמים שבפני השטח העוברים תהליך של קלייה, חשוב מאוד להצניע שלפים ולהימנע משריפתם.

עיבוד קרקע שטחי - מרבית הפעילות המיקרוביאלית והמיקרו אורגניזמים נעשית קרוב לפני הקרקע. פעילות של עיבוד ההופך שכבות קרקע לעומק פוגע במרקם הביולוגי העדין המתרחש בפני הקרקע.

זהירות בהידוק הקרקע - הידוק הקרקע באמצעות כלי עיבוד או עיבודים לא נכונים מונע פעילות מיקרו אורגניזמים הניזונים מאויר, לצורך קיומם.

השקיה עודפת - המים בקרקע תופסים את מקום חללי האוויר הנחוץ לפעילויות השונות. עודפי מים יגרמו לשטיפת יסודות הזנה זמינים למעמקי הקרקע מחוץ לאזור גידול השורשים.

חומרי הדברה - קוטלי עשבים וחומרי הדברה פוגעים קשות בחיוניות הקרקע.

דשנים כימיים - משפיעים בצורה מכרעת על חומציות הקרקע או בסיסיותה, מוליכות תמיסת הקרקע, התפתחות אוכלוסיות שונות בקרקע והחשוב מכל התנהגות הצמחים. כאן חשוב להזכיר שאנו מעוניינים בגידול הצמח בקצב גידולו הטבעי.

זיבול הקרקע בקומפוסט - הקומפוסט הוא זבל בע"ח ושאריות צמחיות מעובד ומיוצב המכיל יסודות הזנה ומיקרו אורגניזמים מקבוצות רבות שונות ומגוונות. הוספת כמויות מדודות של קומפוסט לקרקע מגביר את פוריותה במונחי תפוקה, מגביר את כושר הקרקע לשאת מים, מייצב את הקרקע מבחינת ה-pH. פיזור הקומפוסט בשדה הוא סגירת מעגל במשק החקלאי בו בע"ח אוכלים מזון הגדל בשדה, תוך כדי עיכולו הם מייצרים אנזימים וחומרים הומיים שונים, האדם - החקלאי מעבד ומייצב את הפרשות הופך אותם לקומפוסט שכמות זרעי העשבים בו מועטה ומפזר אותו בשדה להגברת פוריות הקרקע ולהבטחת המשך הייצור של הקרקע לאורך השנים.

## הקומפוסט כמטייב בקרקע העיקרי בחקלאות האורגנית

משה זאבי

קומפוסט מהווה את אחד המרכיבים החשובים בגישת החקלאות האורגנית ומרכיב מרכזי בטיפוח פוריות הקרקע שכוללת הזנת מצעים ביסודות הזנה נחוצים, יצירת סביבת חיים נוחה לשורשים, שיפור תכונות מבנה הקרקע, יצירת תנגודות להתבססות גורמי מחלות קרקע ומחזור פסולות.

ניסיון רב הצטבר בארץ באשר לעקרונות יצור הקומפוסט והדרכים בהם נוצר קומפוסט טוב קומפוסטציה מסחרית בערימות עם ערבוב תדיר היא השיטה המובילה בארץ (הקומפוסט בארץ מיוצר מפסולות אורגניות חקלאיות וזבלי בעלי חיים). איסוף פסולת-פסולת אורגנית שעלולה להוות מטרד תברואתי ואסטיטי, ניתן להופכה לגורם חיובי וכלכלי ע"י הפיכתה לקומפוסט. זבל אורגני שלא מטופל בשיטת הקומפוסטציה, גורם להתרבות זבובים, חלחול ניטרטים למי תהום וכן לריחות לא נעימים. במקום לשרוף שאריות אורגניות ולזהם את האוויר בעשן- אפשר לנצלן להכנת קומפוסט. עקב התנאים המתהווים בערימות הקומפוסט, אין הזבובים מטילים בתוכן. כשיש הטלות הרימות או הגלמים, מתים. גם לנברנים לא נוח להשתכן בתוך ערימות ק' (חימצון ופירוק החומר האורגני ע"י מיקרו אורגניזמים מביא את הערימה ל-54 - 60 מעלות צלזיוס שלא מתאים לזבובים ונברנים).

החומר שמובא לקומפוסטציה עלול להכיל גורמי מחלות, של בני אדם וצמחים. התנאים השוררים בערימות, חום וגורמים אנטיבייטיים, משמידים פתוגניים שונים. תהליכי הקומפוסטציה מונעים איבוד חנקן בצורת אמוניה. החנקן נקשר לחומר האורגני כדי לפרקו. כאשר מזבלים בקומפוסט, הניטרטים מחלחלים פחות לעומק הקרקע ולמי תהום. מבנה הקרקע הוא בין הגורמים החשובים לפוריות הקרקע. לחומר האורגני השפעה רבה על מבנה הקרקע. בגלל השפעתו על תהליכי ההלכדה של החלקיקים. יצירת התלכידים בקרקע משפיעה על אחיזת המים, חילוף הגזים, פעילות מיקרואורגניזמים ועוד.

יישום הקומפוסט: הקומפוסט פועל במתינות ולזמן ארוך. הקומפוסט משפיע באופן חיובי על פעילות חיי הקרקע וחיוניות הקרקע. חיוניות זו עוברת גם לצמח, גם לבעלי החיים הניזונים מצמחים אלה.

הקומפוסט משפר את תכונות הקרקע, את מבנה הקרקע ומספק מזונות בצורה מאוזנת. קומפוסט אפשר ליישם בכל זמן, בכל גידול ובכל כמות, אך יש לחפש את האופטימום. יש לזכור שהקומפוסט יפעל רק אם הוא נמצא באזור לח-רטוב.

לסיכום: יש בידינו אמצעי מצוין להעלאת פוריות הקרקע לאורך ימים והגנה טובה מפני מחלות קרקע וזאת אם נבין את תכונותיו, תהליכי ייצורו ואופן שימוש של הקומפוסט. בידינו אמצעי למחזור פסולת אורגנית שעלולה הייתה להיות למטרד תברואתי ואקולוגי. אך תוך כדי קומפוסטציה טובה- היא בעלת עזר רב לחקלאות.



תקן ישראלי - ת"י 801

אוגוסט 1998

קומפוסט

Compost

תקן זה בא במקום

ת"י 801 מיולי 1971

מסמך זה הינו הצעה בלבד  
ואין להשתמש בו כבתקן ישראלי

תוכן העניינים

1	1. פרק א - עניינים כלליים
1	1. 1. חלות התקן
1	1. 2. הגדרות
1	1. 3. מיון
1	1. 4. אריזח
1	1. 5. סימון
2	2. פרק ב - דרושות
3	2. 1. חומרים
3	2. 2. תכונות הקומפוסט
5	3. פרק ג - שיטות בדיקה
5	3. 1. הוראות בדוקה כלליות
5	3. 2. גודל החלקיקים
5	3. 3. חומרים זרים
6	3. 4. אחוז רטיבות
6	3. 5. הגבה
6	3. 6. מוליכות חשמלית
6	3. 7. תכולת חומר אורגני
7	3. 8. תכולת חנקן כללי
7	3. 9. יחס פחמן חנקן
7	3. 10. דרגת בשלות
7	3. 11. תכולת בור
7	3. 12. תכולת נתרן אשלגן זרחני ומתכות כבדות
8	נספח א - דגימת קומפוסט מערמה

בחכמת תקן זה השתתפו נציגים אלה:  
ר' ארדיטי, ד' יולס, א' פרוינד, א' ארדון, ב' חפץ, ח' טרציניצקי, ו' אבנימלך

רכות חוזעה - א' גולן

יש לבדוק אם המספר רשמי, או אם חלקים ממנו רשמיים.  
תקן רשמי/גיליון תיקון רשמי ובשילובם או בחלקם) נכנסים לתוקף 40 יום מפרסום החודעה ברשומות.  
אלא אם בחודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.  
שים לב: מסמך המתפרסם ברשומות כ"גיליון תיקון" יכול להיות גיליון תיקון נפרד, או תיקון המשולב בתקן.

## פרק א - עניינים כלליים

### 1.1 חלות התקן

תקן זה חל על קומפוסט המיועד לשימושים חקלאיים, למצעים מנותקים ולגינון. אין תקן זה חל על קומפוסט המשמש כמילטר ביוטכני ליצוב מדרגות ולשיקום מהצבות. אין תקן זה בא לגרוע מחוראות כל דין.

### 1.2 הגדרות

#### 1.2.1 קומפוסטיצה

החליך פירוק ביולוגי אורגני של חומרים אורגניים בתנאים מבוקרים של טמפרטורה (תוך מעבר דרך שלב זה המיועד של שטח טווח גמיש) של כ-100°C במשך 15 יום ובצוץ 5 הפיכות לפחות, אווירור ורטיבות, כאשר התוצרים הסופיים של הפירוק הם חומר אורגני מיוצב, מים, CO<sub>2</sub> ומינרלים.

#### 1.2.2 קומפוסט

התוצר המיוצב וההגייני של תהליך הקומפוסטיצה.

#### 1.2.3 חומר זר

חומר שמקורו פלסטיק, זכוכית, מתכות, קרמיקה או אבנים ושאינו עבר דרך נפה שגודל נקביו 5 מ"מ.

### 1.3 מיון

ממיינים את הקומפוסט כמפורט להלן:

1.3.1 מיון א - קומפוסט שמיועד לשימושים חקלאיים, מצעים מנותקים וגינון.

1.3.2 מיון ב - קומפוסט שמיועד רק לשימושים חקלאיים.

### 1.4 אריזה

הקומפוסט ישונק בתפזורה, או כשהוא ארוז במכלים או בשקים חזקים, מאווררים, עמידים באספה ובחובלה.

### 1.5 סימון

1.5.1 כל אריזה או כל תעודת משלוח תסומן בסימון ברור ובר קיימא. הסימון יהיה בעברית. הסימון יכלול פרטים אלה:

1.5.1.1 שם היצרן וכתובתו וסימון המסחר הרשום אם קיים.

1.5.1.2 תאריך הייצור (חודש ושנה) או סימן לזיהוי מנת הייצור.

1.5.1.3 המילים "לא למאכל", מילים אלה יודפסו בצבע שונה מצבע הפרטים האחרים.

1.5.1.4 חומרי הגלם חקיקריים של הקומפוסט כמפורט בסעיף 2.1 וכמותם היחסית.

- 1. 5. 1. 5 יעוד הקומפוסט בהתאם לסעיף 1.3.
- 1. 5. 1. 6 משקל הקומפוסט בק"ג. גודל הספרות יהיה לפחות 4.8 מ"מ.
- 1. 5. 1. 7 נפח הקומפוסט בליטרים. גודל הספרות יהיה לפחות 4.8 מ"מ.
- 1. 5. 1. 8 תכונות הקומפוסט כמפורט להלן:
  - אחוז רטיבות;
  - pH;
  - מוליכות השמלית ביחידות דצימנס למטר;
  - תכולת חומרי אורגני (%) לחומר יבש;
  - תכולת חנקן כולל (%) לחומר יבש;
  - תכולת זרחן מבוטא כ-P (%) לחומר יבש;
  - תכולת זרחן מבוטא כ-  $P_2O_5$  (%) לחומר יבש;
  - תכולת אשלגן מבוטא כ-K (%) לחומר יבש;
  - תכולת אשלגן מבוטא כ-  $K_2O$  (%) לחומר יבש;
  - יחס פחמן חנקן;
  - דרגת בשלות;
  - תכולת בור (מ"ג לק"ג חומר יבש);
  - תכולת נתרן (%) לחומר יבש.
- 1. 5. 1. 9 אחוז משקלו של התוספים אם קימת הצהרה שהקומפוסט מועשר.
- 1. 5. 2 גודל האותיות והספרות בסימון
- גודל האותיות והספרות שבסימון יהיה כמפורט בטבלה 1.

טבלה 1

אריזה שנפחה אינו גדול מ-5 ק"ג או 5 ליטר	אריזה שנפחה גדול מ-5 ק"ג או 5 ליטר
לפחות 2 מ"מ, למעט המילים "לא למאכל" שגודל האותיות יהיה לפחות 4 מ"מ	לפחות 5 מ"מ למעט המילים "לא למאכל שגודל האותיות יהיה לפחות 10 מ"מ

1. 5. 3 צלון היצרן/סרסואי היצרן  
 ככל סרסואי היצרן (לאצט אחירון) יסורטו הנחיות לשימוש בקואטוסט.  
 מתאם לאחזיקות החשאית (דואאא לפנחיות ראה פנסכה ב).

(ת"י 801 1998)

### פרק 2 - דרישות

#### 2.1 חומרים

2.1.1 חומר הנלם שהקומפוסט עשוי ממנו יהיה: זבל בקר, זבל עופות, פסולת תקלאית אחרת, גזם ופסולת גינות או יער, פסולת תעשיית המזון, פסולת תעשיית חנייר, פסולת עירונית מוצקה, בוצה ותערובות של החומרים הנ"ל.

2.1.2 פסולת מסוכנת, כמוגדר בחוק החומרים המסוכנים התשנ"ג 1993 ופסולת רפואית, לא יישמשו כחומרי נלם להכנת קומפוסט.

#### 2.1 תכונות הקומפוסט

טבלה 2

סעיף שיטת בדיקה	דרישות		תמונה נצפית	מס' סידורי
	מין ב	מין א		
3.2	איך הגבלה	עד 10% ממשקל החומר גודל החלקיקים יהיה גדול מ-20 מ"מ	גודל חלקיקים של הקומפוסט	2.2.1
3.3	מקסי 10	מקסי 5	סך חומרים זרים (ראה סעיף 1.2.3) שנודלס מעל 5 מ"מ (% לחומר יבש)	2.2.2
3.4	25-40	25-40	אחוז רטיבות	2.2.3
3.5	כמוצחר בסימון, אך לא סטן מ-5 ולא גדול מ-8.5	כמוצחר בסימון, אך לא סטן מ-8.5 ולא גדול מ-8.5	הגבה	2.2.4
3.6	כמוצחר בסימון	כמוצחר בסימון	מוליכות חשמלית (דצימנס למטר)	2.2.5
3.7	מיני 25	מיני 35	תכולת חומר אורגני (%) מהחומר היבש	2.2.6
3.8	כמוצחר על ידי היצרן ±25%	כמוצחר על ידי היצרן ±25%	תכולת חנקן כולל (% מהחומר היבש)	2.2.7
3.12	כמוצחר על ידי היצרן ±25%	כמוצחר על ידי היצרן ±25%	תכולת זרחן (P) (% מהחומר היבש)	2.2.8
3.12	כמוצחר על ידי היצרן ±25%	כמוצחר על ידי היצרן ±25%	תכולת אשלגן (K) (% מהחומר היבש)	2.2.9
3.9	כמוצחר על ידי היצרן	כמוצחר על ידי היצרן	יחס פחמן חנקן	2.2.10
3.10	כמוצחר על ידי היצרן אך לא פחות מ-2	כמוצחר על ידי היצרן אך לא פחות מ-1.4 <sup>(2)</sup>	דרגת בשלות <sup>(1)</sup>	2.2.11
3.11	מקסי 200	מקסי 200	תכולת בור (מ"ג לק"ג משקל יבש)	2.2.12
3.12	כמוצחר על ידי היצרן ±25%	כמוצחר על ידי היצרן ±25%	תכולת נתרן (% מהחומר היבש)	2.2.13
3.12	מקסי 5	מקסי 5	כספית	2.2.14 תכולת מתכות כבדות (מ"ג לק"ג חומר יבש)
	מקסי 400	מקסי 400	כרום	
	מקסי 90	מקסי 90	ניקל	
	מקסי 20	מקסי 20	קדמיום	
	מקסי 300	מקסי 300	עופרת	
	מקסי 600	מקסי 600	נתושת	
	מקסי 2500	מקסי 2500	אבץ	

הערות לטבלה:  
 (א) דרגת בשלות 1 מעידה על קומפוסט טרי ודרגה 5 מעידה על קומפוסט בשל מאד.  
 (ב) דרגה 4 אינה סופלצת למצעים פנותקים.

תז"ר 801 (1978)

### פרק ג - שיטות בדיקה

#### 3.1. הוראות בדיקה כלליות

3.1.1. מכל מנת יצור בודקים 5 דוגמאות בכל אחת מהבדיקות המפורטות להלן ומחשבים את ממוצע התוצאות שהתקבלו.

3.1.2. לצורך הבדיקות המפורטות להלן למעט בדיקת אחוז רטיבות, מיבשים את הקומפוסט בתנור מאוורר בטמפרטורה של  $65^{\circ}\pm 5^{\circ}$  צ"ל למשך 48 שעות למחות. מקררים בדיסקטור ושוקלים. ממשיכים ליבש בתנור עד שההפרש בין שתי שקילות סמוכות אינו עולה על 0.1 ג'.

#### 3.2. גודל החלקיקים

אין בודקים בבדיקת יו-קומפוסט סמין 2.

שוקלים את הקומפוסט שיובש כמפורט בסעיף 3-1 ומנמים אותו, מבלי לפורר אותו דרך גבש שגודל נקבית



3.4 אחוז רטיבות

לצורך בדיקה זו אין מיבשים את הקומפוסט כמפורט בסעיף 3.1. נוטלים כ-50 ג' קומפוסט, מפוררים בין האצבעות, מעבירים אותו דרך נפה שגודל נקביה 5 מ"מ (ראה סעיף 3.3) ושוקלים בדיוק של 0.1 ג'. משטחים את הקומפוסט בקערות מתאימה בעלת משקל ידוע, כך שעובי שכבת הקומפוסט לא יעלה על גובה של 1 ס"מ. משחים את הקערה עם הקומפוסט בתנור יבוש בטמפרטורה של  $105^{\circ} \pm 5^{\circ}$  צ' למשך 24 שעות, מקררים בדיסקטור ושוקלים. משמים לביש בתנור עד שהפרש בין שתי שקילות סמוכות אינו עולה על 0.1 ג'. מחשבים את אחוז הרטיבות לפי הנוסחה:

$$\frac{W_1 - W_2}{W_1}$$

H - אחוז הרטיבות

$W_1$  - משקל הקומפוסט שלא יובש (ג')

$W_2$  - משקל הקומפוסט לאחר היבוש ב- $105^{\circ}$  צ' (ג')

3.5 הגבה

נוטלים כ-20 ג' מהקומפוסט שעבר דרך נפה שגודל נקביה 5 מ"מ (ראה סעיף 3.3), בדיוק של 0.1 ג' מכניסים לכלי שנפחו למחות 0.5 ליטר, מוסיפים 200 מ"ל מים מזוקקים ומטלטלים למשך 24 שעות במכשיר שמהירות הסיבוב שלו היא 125 RPM. מסננים דרך נייר סיגון שווה ערך לווטמן 1. קובעים את ההגבה של חותכנין.

3.6 מוליכות חשמלית

מורדים את המוליכות החשמלית של התסנין שהוכן כמפורט בסעיף 3.5 במכשיר מדידה שדיוקו 0.05 דציסמנט למ'.  
6

3.7 תכולת חומר אורגני

נוטלים כ-20 ג' מהקומפוסט שעבר דרך נפה שגודל נקביה 5 מ"מ (ראה סעיף 3.3) ויובש כמפורט בסעיף 3.4. שוקלים בדיוק של 0.1 ג'. מפוררים את הקומפוסט עד לעובי מקסימלי של 1 ס"מ, על תחתית של קערה בעלת משקל ידוע. משחים את הקערה עם הקומפוסט בתנור בטמפרטורה של  $550^{\circ} \pm 5^{\circ}$  צ' למשך 6 שעות לפחות. מקררים בדיסקטור ושוקלים.

ת"ל 801 (1998)

מחשבים את אחוז החומר האורגני לפי הנוסחה:

$$F = \frac{O_1 - O_2}{O_1} \times 100$$

- F תכולת החומר האורגני
- O<sub>1</sub> משקל הקומפוסט לאחר יבוש ב-105° צ' (ג')
- O<sub>2</sub> משקל הקומפוסט לאחר הייבוש ב-550° צ' (ג')

3.8 תכולת חנקן כללי  
 נוטלים כ-1 ג' קומפוסט שעבר דרך נמח שגודל נקבית 5 מ"מ (ראה סעיף 3.3) וקובעים את תכולת החנקן לפי שיטת קילדהל או שיטת אחרת שוות ערך. במקרה של חילוקי דעות שיטת קילדהל הוא השיטת הקובעת.

3.9 יחס הפחמן חנקן  
 מחשבים את היחס בין תכולת הפחמן לבין תכולת החנקן הכולל לפי הנוסחה:

$$\frac{C}{N}$$

- N תכולת חנקן (ראה סעיף 3.6)
- C תכולת הפחמן המחושבת מתכולת החומר האורגני (ראה סעיף 3.7) לפי הנוסחה:  
 $C = 0.58F$

F - תכולת החומר האורגני

3.10 דרגת בשלות  
 יושלם בישיבה

3.11 תכולת בור  
 נוטלים את התסנין שחוכן כמפורט בסעיף 3.5 ובדוקים במשיר ICP.

3.12 תכולת נתרן, אשלגן, זרחן ומתכות כבדות  
 נוטלים כ-5 ג' קומפוסט שיובש כמפורט בסעיף 3.4 ושוקלים בדיוק של 0.5 מ"ג.

טוחנים את הקומפוסט טחינה דקה, מעבירים למבחנת איכול ומסלימים 6 מ"ל תרומצה חנקתית 65%  
 ו-18 מ"ל תרומצה כלורית מרוכזת.  
 משחים את המבחנה למשך 12 שעות ולאחר מכן מחממים את המבחנות באופן הבא:  
 30 דקות בטמפרטורה של 35° צ'  
 שעה בטמפרטורה של 100° צ'  
 6 שעות בטמפרטורה של 160° צ'  
 מסננים דרך נייר סינון שווה ערך לווטמן 1 ומשלימים את הנפח שהתקבל ל-100 מ"ל.  
 בודקים את תכולת הנתרן, האשלגן, הזרחן והמתכות הכבדות במכשיר ICP או בספקטרוסקופטר בליעה  
 אטומי.  
 את תכולת הנתרן והאשלגן ניתן לבדוק גם במיטומטר לחבה.

ג. תרומצות חייבות להיות לפחות בדרגת נקיור אנליטי.

8

ת"ר 301 2981

נספח א - דגימת קומפוסט מערמה

(למידע בלבד)

מכל מנת יצור שנמחה עד 1000 קוב לוקחים 5 מינטלים<sup>121</sup> מ-5 אזורים שונים.  
לצורך לקיחת המינטל יוצרים חתך ברוחב של 20 ס"מ למחות עד לעומק של מרכז הערמה.  
מערבבים את הקומפוסט שהתקבל מכל המינטלים ומקטינים את כמויותו עד שיתקבל מדגם שמשקלו  
כ-1.5 ק"ג.

<sup>121</sup> מינטל (Increment) - מדגם של חוץ, הניטל באותו זמן מעובר של אותו חומר.

## האלמנטים של הגינה האקולוגית בחצר בית הספר

### שלומית ליפשיץ

תנאים	תיאור	האלמנט
אזור שיש בו שמש לפחות חלק מהיום. מחוברת למערכת הטפטוף. נראה מסככת התצפית	ברכה רדודה. תחתית לא מחלחלת, רצוי ניילון או פי וי סי עובי 0.5 מ"מ עולה כ 34 ש"ח למטר למשל במשתלת הסוכה בכפר אז"ר, טלפון: 03-5347239. מתחת לניילון יש לשים בד מגן שעלותו 14 ש"ח למטר. גודלה תלוי בגודל חצר. אפשר לרכוש בחניות למשחקי ילדים ברכה קטנה מחומר קשיח שניתן בקלות להניח בחצר, באחת מפינות הברכה נוסף מספר אבנים לרידודה. יכול להיות גם אגן שתייה. מילוי מים קבוע – דרך מערכת הטפטוף בחצר. ללא פתח יציאה. אבדן מים רק על ידי אידוי. יש להכניס לברכה גמבוזיות	ברכה
אזור שטוף שמש ויבש, לא מושקה	אזור חשוף, יבש, ללא השקיה, בשולי השטח שם יוכלו להתקיים תנאים לנמלת הקציר. רצוי לאתר קן קודם לבניית הגינה ולשמור עליו שאלה לשלומית = האם ניתן להעביר נמלים ממקום למקום ושהנמלים המועברות יתחילו בבניית קן חדש.	קן נמלת הקציר
יכול להיות בצל. מושקה	אזור עם אבנים בגדלים שונות בצורות שונות ובצבעים שונים שישמש לחקר החי מתחת לאבן	חלקת החי מתחת לאבן
שמש לפחות בחלק מהיום	בגנים גדולים, אזור של שלולית שיתמלא רק בחורף במים ולא יהיה מחובר למערכת הטפטוף. לשלולית תוכנס אדמה שתובא משלולית קיימת (גן בוטני באבו כביר למשל)	שלולית חורף
אזור שטוף שמש. לא מושקה	בגנים גדולים, אזור פתוח שיהיה ניתן לעקוב בו אחרי ההשתנות הצומח, נביטה, צמיחה, פריחה, פזור זרעים. ניתן גם לזרוע זרעי בר בשנה הראשונה. רצוי מאד להשאיר צמחי ארכובית בשטח	שדה בור
שמש	בגנים גדולים, אזור מוגבה מעט, בשביל הניקוז, שבו ישתלו גיאופיטים ותתאפשר למידה	גבעת גיאופיטים

תנאים	תיאור	האלמנט
אזור שטוף שמש.	בדוליה דוידית, אקסלפיאס, פנתאס, לנטנה, טופח ריחני, כובע נזיר, ארכובית שבטבטית (צמח בר). רצוי לתכנן מראש את השתילה כך שבחלקים הרחוקים מנקודת התצפית יהיו הצמחים הרב שנתיים והגבוהים יותר וסמוך לנקודת התצפית עונתיים ונמוכים.	צמחים מושכי ציפורים ופרפרים
שמש	אלה א"י, אלה אטלנטית, זית, אלון, פקאן, קליסטמון, ברוש, מיש, תאנה, קטלב, שקד, תות, שסק.	עצים מושכי ציפורים
שמש	הדס, מורן, רותם, יערה, טקומית הכיף, אלווי, היביסקוס, חבושית, חוטמית, חמנית,	שיחים ומטפסים
שמש	קנה, יקינטון מים, גומא, אגמון, שושנות מים	צמחי מים
חצי שמש	ליפיה זוחלת, דשא עדין שלא זקוק לכסוח	צמחי כיסוי לשפת ברכה
שמש	לבנדר, רוזמרין, מרווה, לענה, מנטה, זוטא, צטרא, קורנית	צמחי תבלין
חצי שמש. אזור חשוף עם נראות טובה. מחובר למערכת הטפטוף. נראה מסככת התצפית	מתחתית של עציץ, או אגן מוגבה	אמבטיה לציפורים
חצי שמש. אזור חשוף עם נראות טובה לציפורים. ללא השקיה. נראה מתוך סככת התצפית	אזור יבש.	אמבטיית חול לציפורים
להעמיד בשטח פתוח, 3-4 מטר מהשיחים לא קרוב מידי	תיבות האכלה, שלחן האכלה, בקבוקי מי סוכר, שרשראות בוטנים, פשטידות לציפורים, מקל פקקים.	מתקני האכלה לציפורים

האלמנט	תיאור	תנאים
		לשיחים. נראה מתוך סככת התצפית
תיבות קינון לציפורים	תיבות לירגזי, דרור, דוכיפת, נקר, בז, תנשמת	לבנות ולתלות לפי ההנחיות, לא בשמש ישירה. נראה מסככת התצפית
בולי עץ	מונחים בשטח כמקום לבעלי חיים כגון טרמיטים וכן כמקומות ישיבה	באזור מואר ובאזור מוצל (ניסוי!)
בולי עץ או עצים יבשים עומדים	מקום לעמידה לציפורים ולתליית מזון עבורן	אזור עם נראות טובה, שמש. נראה מתוך סככת התצפית
קומפוסטר	מתקן או אזור מגודר להכנת קומפוסט פתוח	בצל
מערכת השקיה - טפטוף	רצוי לאסוף מי מזגנים מי גשמים מי ברזיות ומרזבים כחלק מהמערכת	מערכת טפטוף מאורגנת על ידי גנן
סככת תצפית	בד יוטה מתוח בין שני עמודים או גדר מקנה ובה אשנבים שניתן מאחורו לשבת ולצפות, כדאי למתוח גם רשת צל של חממות או דבר דומה לנוחות הצופים.	באזור מוצל. מקורה יכול להיות גם מתוך חלון של כיתה

**פעילויות להתחלה לפי הסדר הרצוי:**

מס	הפעילות	פרוט
1	מיפוי טופוגרפי השטח	גודל. חלוקה לאזורים לפי שמש, צל, וטופוגרפיה – גבוה נמוך
2	מיפוי השטח מבחינת אורגניזמים	מה כבר יש בשטח כעת מבחינת צמחים, ציפורים, זוחלים, דו חיים, חרקים, יונקים, עקבות. כולל הפיכת אבנים, הכנת שביל טשטוש לזיהוי עקבות והנחת מלכודות ללכידה חיה לחרקים ולמכרסמים (אם ניתן)
4	רקע עיוני לקראת תכנון – במגמה שהתכנון יהיה מתואם עם הטבעי באזור	חקר המערכות האקולוגיות הטבעיות שהיו בעבר במקומות בהם ממוקמים היום בתי הספר וניסיון לשחזר מערכות אלה (אפשר לבקש מתלמידים לבדוק ארכיונים, לראיין שכנים וללמוד מה היה פעם על אדמת בית הספר. בוטנאים יוכלו לתת מידע על תצורות נוף גאובוטניות של האזור).
3	יומן מעקב	אחת או יותר לשבוע יערך רשום של בעלי החיים שנצפו בשטח ומה עוד קורה בו לכל אורך השנה
3	שרטוט תכנון של השטח	השרטוט יכלול את כל האלמנטים, ויתחשב בצרכים – שמש, השקיה, מקום גיאוגרפי. הילדים יכולים לשרטט – כל אחד ואז תתגבש תכנית משותפת תוך כדי דיון
4	הכנסת איש בצוע לעניין (גנן)	קבלת הצעות מחיר
5	חפירת הברכה, מערכת הנקוז	בסיוע הילדים
6	הנחת מערכת טפטוף	בסיוע של הילדים
7	הוספת בולי העץ, האבנים, דרכים	בסיוע הגנן
8	העמדת מתקנים להאכלה ולקינון	התלמידים יכינו בשיעור אמנות או שהמתקנים ירכשו בחלקים או בשלמותם.
9	שתילה של הצמחים	בטי'ו בשבת או כחלק מבניית הגן. עונתיים ישתלו לפי עונות השנה
10	שילוט	התלמידים יכינו בשיעור אמנות, תמונות ושמות של צמחים ובעלי חיים שבשטח
11	לוח מעקב בסככה או בכניסה לשטח	לרישום של תופעות שנצפו
	הכנת הקומפוסט	קומפוסטר או תא סגור בשטח



<sup>1</sup> קביעה זו נובעת מממצאים רבים. בראש ובראשונה הדבר נובע מכך שבני האדם שינו את הרכב האטמוספירה של כוכב הלכת שלנו - ואין יצור חי או איזור שאינו מושפע מכך. אך אין מדובר רק בכך - יחסי הגומלין של המערכות האקולוגיות סבוכות ומורכבות - כך ששינויים מתרחשים באיזור אחד – למשל ריסוס של שדות חקלאיים, גורמים להשפעות במרחק של אלפי קילומטרים ממוקד הפעילות. שאריות של חומרי הדברה נתגלו למשל, הן בציפורים באנטרטיקה והן בדובים קרוב לציר הצפוני.

<sup>2</sup> שירותי הטיהור של הטבע אינם מסוגלים להתמודד עם כל סוג של זיהום. ישנם חומרים מעשה ידי אדם שאינם מתפרקים בטבע, אין להם כל פיתרון ולכן הדרך היחידה למנוע את הצטברותם לרמות רעילות היא להפסיק כליל את השימוש בהם, כפי שאכן הוחלט לאחרונה ברמה הבינלאומית לגבי מספר סוגי חומרי הדברה וחומרים מסוכנים.

<sup>3</sup> חומר רב על טביעת הרגל האקולוגית אפשר למצוא באתר של Global Footprint Network <http://www.footprintnetwork.org/>

<sup>4</sup> [www.citylimitslondon.com](http://www.citylimitslondon.com)

<sup>5</sup> כיום ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה ממשיך לעלות. טביעת הרגל האקולוגית מחשבת את השטח הנדרש על מנת לחיות בצורה בת קיימא - כלומר מבלי להרוס את התשתית - את המערכות תומכות החיים של כדור הארץ. ועל כן החישוב כולל את השטח הנדרש על מנת שנוכל לחיות מבלי לשנות את הרכב האטמוספירה של כוכב הלכת שלנו.

<sup>6</sup> השטח הזמין אינו שטח המדינה בפועל אלא השטח היצרני מבחינה אקולוגית. מדבריות, קרחונים ושטחים שהם לחלוטין אינם פוריים אינם נכללים בחישוב. כמו כן השטח מוכפל במקדם על פי תנובתו ביחס לממוצע העולמי. במדינות המערב לדוגמא התפוקה הממוצעת לדונם אדמה חקלאית גבוהה יותר מהממוצע העולמי ולכן השטח הזמין שמופיע בטבלה גדול באופן יחסי.

<sup>7</sup> מתוך Living Planet Report 2008 [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/living\\_planet\\_report](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/living_planet_report)

<sup>h</sup> <http://www.wri.org/publication/content/8148>

מאמר זה פורסם לראשונה בביטאון "הכדור בידינו" גיליון מספר 2 מאי 2001. הנתונים במהדורה זו מעודכנים לשנת 2006.