



הידעת?

מי סביבנו ביער



קרן קימת לישראל
KKL - JNF

תוכן עניינים

2	פתח דבר
3	עץ אחד
4	שרץ
6	תהלוכה האורן
8	עפצים
10	אורנייה ואורן
12	מי אוכל את האצטרובלים?
14	מצוקוקוס ארץ ישראלי
16	חרובים ו"חרובות" ביערות
18	חיפושיות קליפה ביערות אורנים
20	כוורות ביערות קק"ל
22	מעץ לעץ
24	דנדרוכרונולוגיה
	איסוף זרעים של עצים
26	וגידול שתילים במשתלות קק"ל
28	מי אוכל את העץ?
32	תורת ניהול היער
36	ההיסטוריה של היער בארץ ישראל
38	העצים, הסביבה ושינוי האקלים
40	תשובות לשאלות שבחוברת
	פוגשים יער -
42	פעילויות לילדים צעירים
52	הערות ותוספות אישיות



מחנכות ומחנכים יקרים,

יערות קק"ל מכסים בירוק חלק ניכר מהשטחים הפתוחים בארצנו והם מהווים עבור כולנו מקום משמעותי למנוחה, למשחק, להנאה וללמידה.

טיול, פעילות או סיור ביער, צפייה בצמחים ובבעלי חיים מיוחדים - כל אלה פעילויות חינוכיות, חווייתיות ומרגשות, שקשה לשכוח.

כדי להפוך את הפעילות ביער למשמעותית ולמעמיקה אף יותר, אנו מזמינים אתכם להכיר ולהסביר לחניכים חלק מהתופעות המעניינות שאתם, התלמידים והחניכים שלכם נחשפים אליהן בזמן שהותכם ביער.

חוברת זו שופכת אור על תופעות ונושאים נבחרים שאפשר לראות ולחוות ביער. החוברת מציגה בקצרה ו"על קצה המזלג" חלק קטן מהדברים המיוחדים שהיער מזמן לשוהים בו.

השתדלנו להציג את הדברים בצורה תמציתית ומאירת עיניים, בשילוב תמונות והמחשבות. בנוסף לכך, בצד כל נושא מופיעות הצעות לדיון ולפעילות, שיאפשרו לכם לחשוף את הנושא בצורה חווייתית, מעניינת ומהנה.

אנו מזמינים אתכם לעיין בחוברת. בהצעות לדיון ובפעילויות תוכלו להשתמש בזמנים הפנויים במהלך טיול, מחנה או גיחה. תוכלו גם לצאת ליער הקרוב אליכם במיוחד לשם כך לפעילות קצרה.

למידע ולהפעלות נוספות

היכנסו [למדור הפעלות בנושא עצים ויער](#)



בברכת פעילות פורייה ומהנה,

צוות המחלקה הפדגוגית,
החטיבה לחינוך ולקהילה של קק"ל

עץ אחד

עץ אחד עשוי לשמש בית לעשרות ציפורים במשך עשרות שנות חייו.

עץ אחד בקרבת הבית דומה לקיר אקוסטי - הוא בולם רעשים בצורה משמעותית.

עץ אחד מסייע להפחתת הטמפרטורה בסביבתו, בימי הקיץ, עד ארבע מעלות.

נטיעת עצים מסייעת לשימור קרקעות ומניעת מידבור.

עץ אחד יכול לספוג בשנה 20 ק"ג אבק ו"לבלוע" 80 ק"ג תרחיפים, המכילים מתכות רעילות ככספית, ליתיום, עופרת.

נטיעת עצים היא דרך פעילה לעצור את אפקט החממה, האחראי להתחממות כדור הארץ.

עץ אחד מנקה, מסנן ומטהר בממוצע 100,000 מ"ק אוויר מזוהם, מייצר 700 ק"ג חמצן וקולט 20 טונות פחמן דו-חמצני במהלך חייו.

עץ אחד מוסיף הרבה שמחה, ירק וחיים לנוף העירוני.

קק"ל נטעה מאז הקמתה למעלה מ-245 מיליון עצים על פני כמיליון דונם.

אלפי מטיילים משתתפים ונוטעים ביערות קק"ל מידי ט"ו בשבט וגם במהלך השנה.

על אדם אחד לטעת 200 עצים כדי "לאזן" את הזיהום שיצר במהלך חייו.



שרף הוא חומר דביק המופרש

מצמחים שונים, בעיקר מעצים,

לרוב לאחר פגיעה בגזע או בענף.

השרף מורכב ברובו מתרכובות

אורגניות נדיפות, המכונות טרפנים

(שהם חומרים דליקים, אשר אחד

החומרים המופקים מהם הוא

טרפנטין).

עדיין לא ידוע בוודאות מדוע עצים

מייצרים שרף. חוקרים סבורים, כי

השרף מגן על העץ מפני חרקים

הרוצים לחדור לתוכו. כמו כן, השרף

מאפשר לעץ להגליד (משום שהחומר

המופרש "סוגר" את מקום הפגיעה)

ולסתום "חורים", וכך למנוע חדירת

פטריית לתוכו.

חשוב לא להתבלבל בין השרף לבין

מוהל העץ. המוהל הוא נוזל הזורם

בתוך הצמחים, רובו מים והוא מכיל
את חומרי המזון של הצמח. סירופ
מייפל, לדוגמה, נוצר מהמוהל של עץ
האדר.

בימי קדם השרף שימש לקטורת
ולבשמים. בתרבויות שונות נהגו
ללעוס את השרף של אלת המסטיק,
כמו גומי לעיסה, והוא שימש
גם להפקת חומרים לניקיון הפה
והשיניים. שרף של עצים שונים
שימש להפקת גומי טבעי. כיום
משתמשים בשרף למריחה על קשת
כלי המיתר, כדי להגביר את החיכוך
ולשפר את הצליל. השרף משמש גם
כ"פוליטורה" לציפוי רהיטים (לאחר
שהוא מדולל באלכוהול המיועד
לשימור ולחידוש רהיטים). כאשר
הרכיב הנדיף של השרף נעלם הוא
מתקשה וידוע כאבן החן ענבר.



הצעה לדייון

האם ניתן לנצל את משאבי הטבע (כמו לדוגמה

הפקת אומי טבעי מצצים) מבלי לפגוע בטבע?



צילום: depositphotos

שרף

תהלוכן האורן

תהלוכן האורן, שנקרא בעבר

"טוואי התהלוכה", הוא מין

עש הנפוץ בישראל, באזורים בהם

נטועים עצי אורן. העשים מכונים

גם "פרפרי לילה", בשל פעילותם

הלילית. בתחילת הסתיו מטילה נקבת

התהלוכן את ביציה סביב קווצות של

מחטי אורן **(תמונות מספר 1 ו-5).**

הזחלים בוקעים מן הביצים בסוף

הסתיו ומתפתחים במהלך החורף, כך

שבאביב קינים גדולים כבר מצויים על

העצים **(תמונה מספר 3).** קינים אלה

בנויים מקורים שנטוו על ידי התהלוכן

והם משמשים להגנה מאויבים

ומפגעי מזג האוויר (טמפרטורה,

גשם וכדומה). פגיעתם של הזחלים

באורנים עלולה להיות קשה, אולם

הם אינם קוטלים את העצים. ראשית,

הם ניזונים מהמחטים שבקרבת הקן,

ובמקביל להתפתחותם ולגדילתם

הם נודדים בלילות לענפים אחרים,

כשהם נעים בטור עורפי (בתהלוכה),

בשל כך הם מכונים "תהלוכן האורן"

(תמונה מספר 2). במהלך ההליכה

בטור, הזחלים טווים קור לפיו הם

יודעים לאן ללכת וכיצד לחזור לקן.

לעיתים, כאשר שתי קבוצות של

תהלוכן נפגשות הן חוברות יחד

והולכות לקן הגדול יותר. באופן זה

התהלוכן יוצר הגנה טובה יותר מפני

קור וטורפים. במהלך האביב, לקראת

שלב ההתגלמות, הם יוצאים שוב

בתהלוכה - הפעם במורד הגזע.

הזחלים מגיעים אל הקרקע, חודרים

אל בין סדקי האדמה ומתגלמים.

באוגוסט-ספטמבר מגיחים העשים

הבוגרים **(תמונה מספר 4).**

לזחלי התהלוכן שערות זעירות

הגורמות לצריבה בעור, לדלקות

עיניים ולפגיעה במערכת הנשימה.

משום כך הם מהווים מטרד גדול לבני

אדם. קק"ל מדבירה את התהלוכן

באזורי החניונים ובאזורים מתורים

אחרים ביערות. בנוסף לכך, בערים

שונות בישראל הותקן חוק עזר עירוני,

המחייב את בעלי הנכסים שבשטחם

גדלים עצי אורן להדביר את הזחלים

של תהלוכן האורן.

כאשר הזחל נמצא בתחילת

התפתחותו ניתן לרסס מהאוויר

בתכשירים מיוחדים. הריסוס פוגע

במערכת העיכול של הזחלים והם

מתים תוך ימים ספורים. לתכשירים

מסוג זה אין השפעה על האדם.

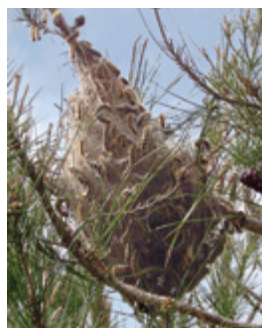
מחזור החיים של תהלוכן האורן



תמונה (2): תהלוכת זחלים
צילום: ד"ר צביקה מנדל



תמונה (3): התהלוכן מתגלם מתחת לאדמה
צילום: depositphotos



קן תהלוכן
צילום: ד"ר צביקה מנדל



תמונה (1): ביצים של תהלוכן האורן
צילום: אלכס פרוטסוב



תמונה (5): נקבה מטילה
צילום: אלכס פרוטסוב



תמונה (4): תהלוכן האורן בוגר
צילום: אלכס פרוטסוב

הצעה לדיון

חישבו על דרך שבה ניתן להדביר את
זחלי התהלוכן ללא שימוש בחומרי
הדברה.

(רמז: האם יש לתהלוכן האורן אויבים טבעיים?)

מהם, לדעתכם, יתרונותיה של שיטה
כזו ומהם חסרונותיה?

עפצים הם מבנה לא אופייני לאופי הצימוח של הצמח.

עפץ נוצר בצמח כאשר רקמותיו גדלות בצורה חריגה בתגובה לגירוי או לפעילות של אורגניזמים שונים. בדומה לגידול סרטני שפיר בבני אדם, העפץ נוצר כתוצאה מהתרבות לא תקינה של תאים ברקמת הצמח. בניגוד לגידול סרטני ממאיר, לא נוצרות במקרה זה גרורות.

הגורמים להופעת עפצים יכולים להיות חרקים, כמו צרעות ועשים, פטריות או חיידקים. האורגניזמים מפרישים מגופם הורמונים מעוררי גידול, הגורמים לגדילת העפצים. החרקים יוצרי העפצים יהיו לרוב ייחודיים למין הצמח הפונדקאי. לדוגמה: עפצים של עצי אלה נגרמים על ידי מינים מסוימים של כנימות, המטילות את ביציהן על הצמח. לכל אחד ממניי האלה הנפוצים בארץ קיימים מינים שונים של כנימות עפצים וכל מין כנימה יוצר עפץ שונה

בצורתו ואופייני לו. העפצים משמשים משכן ומזון לכנימות.

עפצים יכולים להתפתח בכל רקמה צמחית, אולם לרוב הם מתפתחים בעלים. הפניית תוצרי ההטמנה (פוטוסינתזה) של הצמח לכיוון גדילת העפץ גורמת, במקרים רבים, לפגיעה בצמיחתו הטבעית, לירידה בכמות ובאיכות יבולו, ולעיתים אף עלולה לגרום למותו.

עפצים של אלונים, במיוחד של אלון התולע, שימשו בעבר כמקור להפקת טאנינים, והם היוו חומר חשוב בעיבוד עורות ובהפיכתם לעמידים במים. כמו כן, עפצים של אלון התולע שימשו כאחד הרכיבים של הדיו. עד תחילת המאה ה-20 היו עפצים בשימוש נרחב בתעשיית הצבע. גם כיום, עדיין משתמשים בהם בחלק מתהליכי הצביעה.



ענפים בשלים של אלה ארץ-ישראלית
צילום: שרה גולד, אתר צמח השדה



ענף של אלה אטלנטית
צילום: שרה גולד, אתר צמח השדה

הצעה לדיון

הדברים הנסתרים מהעין: לטבע
צדדים שלווים וצדדים נסתרים. נסו
לתאר צדדים נוספים שלווים ונסתרים
בטבע. איילו תכונות באדם שלוויות
ואילו נסתרות?



ענפים ופירות של אלה ארץ-ישראלית
צילום: שרה גולד, אתר צמח השדה

הצעה לפעילות



קטפו ענף צעיר מעצי אלה, אלון, איקליפטוס או כל צמח אחר.
נסו לפתוח את הענף והתבוננו בו בצרכיות מגדלת.
תארו מה אתם רואים בתוך הענף.
האם הענף מאוכלס בחרקים?

אורנייה היא פטרייה טובה למאכל, השייכת לקבוצת פטריות הכובע.

מערך הקורים שלה מצוי בקרקע ואילו בחורף מציץ הכובע שלה מעל פני האדמה. פטריות אינן צמחים ואינן מייצרות בעצמן את מזונן. את החומרים האורגניים הנחוצים להתפתחותן הן מקבלות ממקור חיצוני. האורנייה גדלה ביערות אורנים ובינה לבין האורן מתקיימים יחסי סימביוזה (תלות הדדית): קורי הפטרייה מצויים במגע הדוק עם שורשי האורן, שדרכם היא מקבלת מזון. הפטרייה מסייעת לעץ בקליטת מים ומינרלים מהקרקע. כך, גם האורן וגם האורנייה יוצאים נשכרים.

האורניות מתרבות באמצעות נבגים.

הנבגים אינם תוצר של תהליך הפריה, כמו בצמחים בעלי זרעים, אלא תאי רבייה מיוחדים. השכבה הנושאת את הנבגים נמצאת בחלקו התחתון של הכובע. באורנייה יש לה צורה ספוגית, בעוד שבפטריות אחרות, לדוגמה שמפיניון (כמו אלה שניתן לקנות בשוק) מצויים הנבגים ברקמה שצורתה דפיים.

לאחר הגשם, בעיקר בחודש דצמבר, ניתן למצוא בקלות אורניות ביערות אורן צעירים, במקומות שאינם מוצלים מדי. יש להן כובע חלקלק למגע, שצבעו חום, קוטרן נע בין 5-15 ס"מ. רגל הפטרייה צהבהבה. כאשר יוצאים ללקט פטריות ביער, חשוב להתייעץ עם אנשים מנוסים, כדי לדעת אילו מהן מתאימות לאכילה.

רקמה ספוגית



אורניות
צילום: depositphotos



צילום: depositphotos

עץ אורן



צילום: ארכיון קק"ל

אורנייה

הצצה לפעילות



תלות הדדית: מציבים אתגר שבו מודרך בעל ידיים קשורות צריך לכוון (חילונית בלבד) מודרך שעיניו מכוסות, שיביא אליו שקית של סוכריות ויפתח אותה. כך פניהם יוצאים נשכרים ואוכלים מהסוכריות בשעה שכל אחד תרם משהו משלו, שהפני לא יכול לתת.

מי אכל את האצטרובל שלי?

למשטח אכילה נוח, שם הן מכרסמות את קשקשי האצטרובל ואוכלות את הזרעים המוצפנים בתוכו. ניתן למצוא על האדמה את האצטרובלים המכורסמים של החולדות. חולדות שלא למדו התנהגות זו מהוריהן אינן יודעות לנצל מקור מזון זה. יכולת הלמידה של החולדה בשילוב כושר הרבייה יוצא הדופן שלה מאפשרים לה לשגשג ביער ולהסתגל היטב לתנאי המחיה ולמקורות המזון שבו.

החולדה, המוכרת בכינויה העממי, עכברוש, היא יונק ממשפחת העכבריים.

החולדה ידועה בכושר ההישרדות יוצא הדופן שלה. היא אוכלת הכול, אך מעדיפה מזון צמחוני. החולדות התפשטו ברחבי העולם בעקבות פעילות האדם ותנועתו ממקום למקום. כיום הן נפוצות בכל היבשות, למעט באנטארקטיקה, והן מתרבות בעיקר באזורים עירוניים.

החולדות הן אחד מהמכרסמים החיים ביערות אורן בישראל, שם הן ניזונות בעיקר מזרעי אורן. החולדות מנתקות את האצטרובל מהענף, נושאות אותו

הצעה לדיון

האם אנחנו לומדים מהתכונות כהורינו?
מה אנחנו לומדים מהם?

אספו אצטרובלים של אורן, מכורסמים ואינם מכורסמים. תוכלו להדביק אליהם נוצות צבעוניות, חנקי חקטורות, וכן חומרי יצירה נוספים כדי ליצור חוביילים או דמויות חזניות.

הצעה לפעילות





צילום: מירב כורה-חזן

אצטרובלים שכורסמו על-ידי חולדות



צילום: חן אייזנר
חולדה מונתקת אצטרובל מהעץ



צילום: depositphotos

חולדה

מצוקוקוס ארץ ישראלי

מצוקוקוס ארץ ישראלי היא

כנימת מגן (חוק מסדרת

הפשפשאיים), התוקפת

בעיקר עצי אורן ירושלים

צעירים ומבוגרים.

אורן ברוטיה (קפריסאי) עמיד

יחסית לכנימה.

הכנימה מחדירה את גפי הפה שלה לצינורות ההובלה של המים בגוף העץ וגורמת להתייבשות ענפונים ובעקבות כך לתמותת העצים.

בנוסף לנזקים הישירים, ליערות

הנגועים בכנימה נוצרים נזקים

עקיפים, המתבטאים ברגישות

מוגברת של היערות לפטריות

ולשריפות. יש צורך בכוח אדם רב

ובמשאבים לטיפול ביערות הפגועים

ולחידושם.

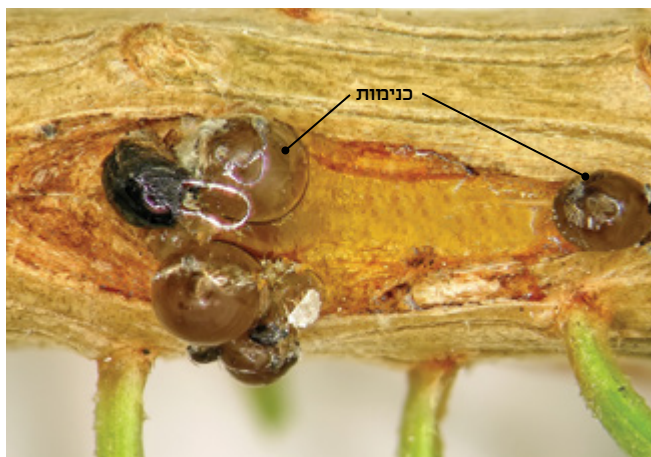
הכנימה חדרה לארץ, כנראה, בתחילת המאה הקודמת, כתוצאה מייבוא של בולי-עץ של אורן ברוטיה. בשנות ה-70 של המאה הקודמת החלה התפרצות של הכנימה בשטחי יער רבים, כמו ביער בשער הגיא. הנזק רחב ההיקף הציב אותה כגורם מרכזי בעיצוב היער הנטוע בישראל ובניהולו. כיצד מתמודדת קק"ל עם התפשטות הכנימה? השיטה העיקרית היא פיתוח ממשק לניהול שטחי היער הנטוע של אורן ירושלים. כלומר, דילול היער בזמן וגיוזם הענפים הנמוכים של האורנים הצעירים.

נזקי הכנימה היו אחד הגורמים לכך, שקק"ל החלה לטעת נטיעות מגוונות, הכוללות גם עצים רחבי עלים.

הצעה לדיון

• מהם חנינים פולשים? אילו חנינים פולשים אתם מכירים? כיצד הם פולשים במערכת האקולוגית בארץ? כיצד הם מסייעים לארץ? כיצד ניתן למנוע מהם להיכנס לארץ?

• מה היתרון של יער מאונן, שבו גדלים חנינים שונים של עצים, על יער שהוא חד-חניני, חד גילי כמו יערות אורן ירושלים. מהם החסרונות של יערות מאוננים לעומת יערות חד-חניניים?



צילום: ד"ר צביקה מנדל

מצוקוקוס ארץ ישראלי



צילום: עומר גולן

עץ אורן צעיר נגוע במצוקוקוס

הצעה לפעילות



הסתובבו ביער, נסו לזהות את פגיעתה של כניחת האצוקוקוס ולהעריך מה הם שיטאי העצים שבהן הכניחה פוגעת.
כיצד תוכלו להסביר זאת?

חרובים ו"חרובות" ביערות



צילום: אבי הירשפילד

פרי החרוב

החרוב המצוי נפוץ באזורים רבים בארץ, והוא עץ ירוק עד דו-ביתי.

כלומר, יש עצים בעלי פריחה נקבית, הנותנים פרי ועצים בעלי פריחה זכרית, שאינם נותנים פרי. החרובים פורחים באוקטובר ואת הפירות ניתן לאסוף החל מסוף אוגוסט ועד תחילת נובמבר. התרמילים של החרוב מאורכים, מתוקים מאוד וטובים למאכל. שמו ניתן לו בשל צורת הפרי כצורת חרב או אולי משום שהוא יבש (חרב) מאוד.

בשנות ה-50 של המאה הקודמת נטעה קק"ל חרובים, מתוך כוונה להשתמש בפרי כמקור תזונה לפרות המניבות חלב. הרעיון לא צלח. גידולי שדה התבררו כמקור מזון מוצלח יותר, אבל מטעי החרוב נותרו. ניתן ליהנות מהם בפארק בריטניה, ביער בן שמן ובמקומות נוספים.

הזרע של פרי החרוב מכוסה בקליפה קשה וחלקה. בשל הטענה כי זרעי החרוב דומים זה לזה ובעלי משקל דומה, השתמשו בהם בימי קדם כיחידת משקל קטנה. היחידה נקראה "קורט" ומכאן נגזר הכינוי "קראט" כיחידת משקל ליהלומים.



הצעה לדיון

- האם אתם מכירים עצים נוספים שהם דו-ביתיים? איך?
- אם אתם מעוניינים במטע של עצים חרוב, כמה עצים נקבה תשתלו וכמה עצים זכר?



צילום: ניר צדוק

חרוב מצוי



צילום: שרה גולד

פריחה זכרית של חרוב

הצעה לפעילות



- **אספו את פירות החרוב, הוציאו מתוכם את הפרעים והתבוננו בהם היטב (אין צורך לסקול אותם).**
האם לדעתכם לפרעי החרוב חקל דומה? מדוע, אם כן, השתמשו בהם כיחידת חקל?
- **האם על החרוב, שלידו אתם עומדים, הוא זכר או נקבה?**
אם העונה איננה עונת הפרי, **תוכלו להתבונן מתחת לעל.**

חיפושיות קליפה ביערות אורנים

חיפושיות קליפה הן חרקים קטנים שחלק ניכר ממחזור החיים שלהן מתקיים בתוך גזע העץ.

קיימים מינים רבים של חיפושיות קליפה. הזכרים הבוגרים של החיפושיות חודרים אל בין קשקשי העץ, מייצרים "לשכת הזדווגות" ומזמינים אליה את הנקבות. לאחר ההפריה הנקבות חופרות מחילות לאורך הגזע. מחילות אלה מכונות "גלריות" ובהן הן מטילות את הביצים. הזחלים הבוקעים מהביצים יוצרים מחילות משלהם וכן ניזונים מרקמות ההובלה של העץ ופוגעים בהן. הזחלים מתגלמים בגזע ומן הגולם בוקע דור חדש של חיפושיות בוגרות. האמצעי העיקרי העומד לרשות העצים כדי להגן על עצמם מפני חיפושיות הקליפה הוא השרך, שהם מפרישים במקום חדירת המזיק (להרחבה, ראו בעמ' 6).

במקרים רבים, חיפושיות הקליפה נחשבות למזיק משני, התוקף עצים המצויים בעקה, כלומר עצים בעלי ענפים שבורים או כאלה שנפגעו מיובש, מאש וכדומה. יש להן תפקיד חשוב בטבע. הן החוליה הראשונה המתחילה את הפירוק של עצים שנחלשו או מתו. הן יוצרות את החורים הראשונים בקליפה ובגזעים וכך מאפשרות לחרקים אחרים לחדור פנימה ולהמשיך את שרשרת הפירוק. במהלך הפירוק מוזחרים לקרקע מינרלים מגזעי העצים. עם זאת, כאשר אוכלוסיית חיפושיות הקליפה גדלה לממדים עצומים היא מסכנת את עצם קיומו של היער והופכת למזיק.

הצעה לדיון

חיפושיות הקליפה הן למעשה ה"סניטרים" - פועלי הניקיון של הטבע. האם תוכלו להסביר את האחירה? האם אתם מכירים בעלי חיים אחרים בעלי תפקיד דומה?



גלריה של חיפושית הקליפה של האורן

צילום: אלכס פרוטסוב



שלבים שונים בהתפתחות הזחל של חיפושית הקליפה הגדולה של הברוש
צילום: אלכס פרוטסוב



חיפושית הקליפה הגדולה של הברוש
צילום: אלכס פרוטסוב



גלריה של חיפושית הקליפה הגדולה של הברוש
צילום: אלכס פרוטסוב

הצעה לפעילות



**חצאו כיצד ענפים או עצים של אוריות של חיפושיות קליפה.
צירו אותן. האם תוכלו למצוא דמיון בין דאמי האוריות?**

כוורות ביערות קק"ל

דבורת הדבש היא מין של דבורה חברתית.

מושבות הדבורים יכולות למנות אלפי פרטים. בכל מושבה יש מלכה אשר לה גוף גדול יחסית, והיא היחידה במושבה בעלת יכולת הטלה של ביצים מופרות. מרבית הדבורים בכוורת הן "פועלות", המבצעות עבודה, כמו איסוף מזון, טיפול בוולדות וכדומה.

הדבורים ניזונות מצוף ומאבקת פרחים ויש להן יכולת לתקשר בינן לבין עצמן ולהודיע על הימצאות מקור מזון באמצעות ריקוד מיוחד, שבעקבותיו מגיעות דבורים רבות למקבץ הפרחים. תוך כדי שהן ניזונות מתרחשת ההאבקה. גרגרי האבקה הנתפסים בגופן מועברים מהאבקנים - איבר המין הזכרי של הצמח, אל העלי - איבר המין הנקבי וכך מתאפשרת הפרייה והתפתחות הפרי. דבורת הדבש היא המאביק העיקרי של גידולים חקלאיים. ללא ההאבקה של הדבורים הפירות לא היו מתחילים להתפתח. בשל כך, חשיבותן לחקלאות ולכלכלה גדולה.

בשנים האחרונות, מסיבות שטרם התבררו סופית, הצטמצמה מאוד אוכלוסיית הדבורים. כדי לייצר "כרי-מרעה" לדבורים, קק"ל נוטעת עצים ושיחים צופניים רבים ביערותיה ומאפשרת לדבוראים להעמיד בסמוך אליהם כוורות.

אחד מסוגי העצים הצופניים הבולטים שקק"ל נוטעת הוא האיכליפטוס. יתרונם הגדול של מיני האיכליפטוסים הוא מועד פריחתם בסתיו, כאשר פרחי בר מועטים פורחים. כך מתאפשר ייצור הדבש גם בתקופות דלות בפריחה. הדבש המופק מפריחת מיני האיכליפטוס הוא בעל טעם, צבע וארומה ייחודיים, השונים מאלה של פרחי בר.

בנוסף לאיכליפטוס ניטעים ביערות עצים צופניים נוספים, כגון: שיזף, שקד וכליל החורש, וכן שיחים, כמו מורן, מרוזה ושיח אברהם.



פריחת איכליפטוס

צילום: ארכיון קק"ל



צילום: ארכיון קק"ל

פריחת איקליפטוס המקור



דבוראי בתלבושת המגינה עליו מפני עקיצות דבורים

צילום: מיכאל חורי



צילום: בקלאון ספא

פרח איקליפטוס



צילום: מיכאל חורי

פריחת איקליפטוס

- **מה דעתכם** על נטיעת העצים הצופניים על ידי קק"ל?
- האם זו דוגמה להתערבות "מועילה" של האדם בטבע?
- חשבו על דוגמה בה **התערבות האדם בטבע גורמת לנזק**
- לטבע** ודוגמא בה התערבות האדם יכולה לסייע לשימורו.

הצעה לדיון

הצעה לפעילות



ראיתם כוורות ביצור? אם לא, מעניין לעקוב אחרי דבורה. חפשו דבורה בשטח ונסו לראות באילו פרחים היא מבקרת? האם היא מבקרת בפרחים זחלים שונים או רק באין אחד של פרחים?

יערות הם מערכות מורכבות ויש בהם הרבה יותר ממה שנראה לעין.

מתחת לאדמה מתקיימים נתיבים ביולוגיים המקשרים בין העצים. הקשר נוצר על ידי פטריות מיקוריטיות (היחסים בין הפטריה לעץ נקראים מיקוריזה - מיקו פירושו פטריה ואילו ריזה משמעו שורש). בין הפטריות לעצים מתקיימים יחסים של הדדיות. קורי הפטריה החודרים לעץ מאפשרים קליטה של פחמימות מהצמח ואילו העץ מקבל מינרלים מתפטיר הפטריה. (בחוברת זו הזכרנו כדוגמא למיקוריזה את הקשר בין האורן והאורנייה).

דרך הרשת המיקוריטית עוברים חומרים כגון פחמן ומינרלים נוספים. בשל כך יש לרשת השפעה גדולה על הגידול של העצים, על שרידותם

וכן על כושר התחרות שלהם. הקשר קיים בעיקר בין עצים מאותו מין, אך גם בין עצים ממינים שונים. כיצד נבדק הדבר? מעל צמרות עצים גבוהים הוצבו צינורות דרכם שוחרר פחמן דו חמצני מסומן. ניתן לעקוב אחרי הפחמן המסומן לאורך הצמח והשורשים. הפחמן שנקלט על ידי העץ נמצא לכל אורכו וגם בשורשיו כמו גם בשורשי עצים אחרים בסביבה שלא קיבעו את הפחמן וכך הוכח כי יש נתיבי מעבר בין העצים השונים.

נמצא כי עצים גדולים מהווים מוקד למעבר חומרים ובשל כך יש להם חשיבות רבה בייצוב המערכת האקולוגית של היער. כריתה שלהם יכולה לגרום לנזק גדול למערכת. עד כה, מעט מאוד ידוע על החשיבות של המיקוריזה בדינמיקה של היער והרשתות המיקוריטיות לא מופו במלואן.

הצעה לפעילות



- האם כל העצים ביצר בני אותו המין הם באורך אחיד?
- האם תוכלו לזהות עצים הצדולים שמעוותות מכני חניס?
- האם תוכלו למצוא בסביבתם את הצאצאים שלהם?



תפטיר של פטריה מסוג אמניטה
סביב לקצות שורשי צמח
צילום: ויקיפדיה

הצצה לדיון

חשבו האם יש יתרון למחבר פחמן בין עצים שכנים?
כאיזה וכן מהו היתרון? האם היתרון הוא בראת
הפרט או האוכלוסיה? הסבירו.

הצצה לפעילות

תקשורת מחתה לפני השטח - מחק זרם: יושבים במעגל
ונותנים ידיים מאחורי הגב. מעבירים זרם (לחיצת יד ארוכה)
לצד אחד של המעגל ואחר כך לצדו השני. **מי שקיבל זרם**
כפתי ידיו - פסול.

לקריאה נוספת והרחבה:

עצים מדברים / אתר החינוך של קק"ל

הרצאתה של סוזן סימורד ב- TED: "How trees talk to each other?"

דנדרוכרונולוגיה היא שיטה

מדעית העוסקת בקביעת גיל העץ, סיפור חייו והתפתחותו באמצעות הטבעות בגזעו (דנדרון ביוונית פירושו עץ וכרונוס פירושו זמן).

כשמתבוננים בחתך הגזע בעצים רבים, ניתן להבחין בטבעות המצויות זו בתוך זו. טבעות אלה הן תוצאה של צמיחתו של העץ. בכל טבעת איזור בהיר ואיזור כהה. האיזור הבהיר מורכב מתאים גדולים ודקי דופן הנוצרים בראשית עונת הצמיחה, ואילו האיזור הכהה מורכב מתאים קטנים ועבי דופן הנוצרים בסיום העונה. גבול הטבעת נראה לעין בשל ההבדל בין התאים הקטנים עבי דופן של סוף עונה לבין התאים הגדולים דקי דופן, שנוצרו בראשית עונת הצמיחה העוקבת. לרוב נוצרת בכל שנה טבעת אחת כך שמספר הטבעות מעיד על גילו של העץ.

טבעות נוצרות רק בעצים השריים בתרדמה חלק מהשנה, ומתעוררים בעונת הצמיחה. עצים אלה מקורים באיזורים בהם קיימים הבדלים בין עונות השנה. יש מינים של עצים שאינם יוצרים טבעות שנתיות כמו למשל אקליפטוס ושקמה, וניתן לתארך את גילם באמצעות שיטות אחרות.

מה מספרות הטבעות?

« קצב הגידול של העץ - הטבעות הפנימיות בחתך גזע העץ הן לרוב רחבות, ואילו הטבעות החיצוניות צרות יותר. מה שמעיד על כך שהעץ גדל מהר בצעירותו ועם התבגרותו - קצב גידולו איטי יותר. »

« טבעות רחבות מעידות על שנה גשומה כשהעץ קיבל הרבה מים, ואילו טבעות צרות מעידות על שנה שחונה. »

« צלקות בחתך רוחב הגזע מעידות על שריפות, או כל פגיעת מזיקים או מחלות. »

לקריאה נוספת והרחבה:

[טבעות של עץ / אתר החינוך של קק"ל](#)



חתך בגזע עץ אורן.
כל זוג טבעות (כהה ובהירה)
מייצגות שנה אחת

צילום: depositphotos

הצעה לדיון

- האם כדי לדעת מהו מספר הטבעות השנתיות יש צורך לכתות את העץ? נסו לחשוב על שיטה חלופית.
- האם למחקר דנדרוכרונולוגי יש ערך סימוסי? במידה וכן נסו לחשוב מהו.

הצעה לפעילות

- חפשו בשטח סביבהכם שדים של עץ. האם יש לו טבעות שנתיות? במידה ויש לו טבעות, האם תוכלו לספור אותן ולהעריך את גילו? (לפעמים קשה להבחין במספר המדויק של הטבעות השנתיות, תוכלו להעזר בזכוכית מגדלת).
- האם מהחתך בשבץ העץ ניתן ללמוד דברים נוספים על מהלך החיים של העץ? האם תוכלו לדעת על פי החתך בעץ מתי היו שנים גשומות ומתי שחונות?

איסוף זרעים של עצים וגידול

טונות פירות ואצטרובלים מכ-250 מיני צמחים. בהתאם למועדי ההבשלה של המינים השונים. הפירות והאצטרובלים נאספים מהקרקע ומהעצים בעזרת סולמות, מנופים וכלים מיוחדים. האצטרובלים והפירות מגיעים למרכז הזרעים של קק"ל בבית נחמיה שם מופקים מהם טונה וחצי עד שתי טונות זרעים. אלה מאוחסנים באופן מסודר בשקיות מתוייגות במכולות קירור על מנת לשמור על החיוניות שלהם. מבית נחמיה מגיעים הזרעים למשתלות שם מנביטים אותם ומגדלים את השתילים עד לנטיעה ביערות.



פועלים עומדים על מנוף העכביש בעזרתו אוספים פירות זרעים ואצטרובלים מעצים גבוהים
צילום: ג'ני

בשלוש משתלות של קק"ל הממוקמות בצפון, במרכז ובדרום מגדלים את שתילי העצים המיועדים לנטיעה ביערות קק"ל בכל הארץ.

עד היום נטעה קקל למעלה מ-245 מיליון עצים ברחבי ישראל. את מספר השתילים שמגדלים במשתלות ואת מינם קובעת מחלקת הייעור של קק"ל. רוב השתילים מגודלים מזרעים, שאותם אוספים אנשי מדור "זרעים ומשתלות" מעצי עילית או מחלקות מסומנות הפזורות ברחבי הארץ. עצי עילית הם עצים בעלי תכונות ייחודיות משובחות כגון עמידות למזיקים, עמידות ליובש, צימוח זקוף ומהיר וכדומה. איסוף הזרעים מעצים אלה נעשה כדי להגדיל את הסיכוי שדור העצים הבא בישראל יהיה בעל תכונות נבחרות. במהלך השנה אוספים אנשי המדור כארבעה עד חמישה

לקריאה נוספת והרחבה:

לצפייה בסרטון מזרע לזרע, סרקו את הקוד.



לקריאה נוספת על מדור זרעים ומשתלות קק"ל:
[עמוד "מדור זרעים ומשתלות" באתר קק"ל](#)

לקריאה נוספת והרחבה על משתלות קק"ל:
[עמוד "משתלות קק"ל" באתר קק"ל](#)

שתילים במשתלות קק"ל



הפקת זרעים של שיזוף צילום: שמעון לב



איסוף אצטרובלים מאורן ירושלים
צילום: שמעון לב תוך שימוש במנוף עכביש



צילומים: שמעון לב



מיון ושיטיפת פירות של שיזוף, בתהליך הפקת הזרעים

הצעה לדיון

איסוף זרעים על ידי אנשי קק"ל נעשה לרוב מעצי
עילית. **מהם היתרונות** באיסוף זרעים מעצים אלה?
האם קיימים חסרונות לאיסוף זרעים מעצי עילית?

- **איסוף פירות וזרעים שונים** מעצים ושיחים המצויים בסביבה, או כאלה הפזורים על האדמה. נסו לחיין אותם לנקבות. **מהם** הקריטריונים על פיהם מיינתם את הפירות והזרעים?
- **האם תוכלו לשער כיצד מופצים** פירות או זרעים אלה?



**הצעה
לפעילות**

מי אוכל את העץ?

עצים הם מהאורגניזמים הבולטים והחשובים במערכות האקולוגיות שבהן הם מתקיימים.

מינים רבים של בעלי חיים מקיימים עמם רשת מסועפת של יחסי גומלין ומספקים בעזרתם צרכים בסיסיים החיוניים לקיומם, כמו מזון, רבייה והגנה. בעלי חיים רבים ניזונים מעצים, החל מחיפושיות וכלה בפילים. יש הניזונים מהעלים, מהגזע, מהפירות, מהפרחים; למעשה כמעט מכל איבר של העץ. לעיתים העץ מתגמל על ידי בעל החיים שניזון ממנו, ולפרקים נפגע.



צילום: מירב כורה-חזן

אלון מצוי

מי ניזון מהאלון?

לנבוט. גם הזחלים של החיפושית חדקונית הבלוטים ניזונים מהבלוט. החדקונית מטילה את ביציה בתוך הבלוט, אך הזחלים המתפתחים אינם פוגעים בעובר. עלי האלון קשים, קוצניים ומכילים חומרים כימיים המקשים על עיכולם, אבל בכל זאת קיימים בעלי חיים הניזונים מהם, כמו: אייל הכרמל שנכחד מהארץ והושב לכרמל וכן זחלים של רפרף האלון וטוואי האלון. במקרים אלו, בשל כרסום העלים, נפגע העץ.

מהאלון המצוי, הגדל בחורש באזור הים-תיכוני, ניזונים בעלי חיים רבים. מהבלוטים (שהם הפירות של האלון) ניזונים עורבני, יערון וגם חזירי בר. לרוב הם אוכלים רק חלק מהבלוט ואינם פוגעים בחלקו של הבלוט המכיל את העובר שממנו יכול לנבוט עץ חדש. בכך הם עוזרים בהפצתו של האלון. כמו כן, היערון נושא חלק מהבלוטים למחילה שלו, שם הבלוטים קולטים את לחות הקרקע ונובטים. העורבני מטמין מזון לעת מחסור. את הבלוטים העודפים הוא טומן בקרקע ומכסה באדמה. הבלוטים שנשכחו עשויים



צילום: מירב כורה-חזן

בלוט



צילום: רני סגלי

עורבני



צילום: מירב כורה-חזן

בלוטי אלון מצוי:
מימין לשמאל - בלוט וספּלול,
בלוט מכורסם, בלוט מחורר



צילום: PIXABAY

חזיר בר



צילום: depositphotos

יערן

התכוננו היטב בעץ האלון. האם תוכלו לראות פעילות של
בעלי חיים בעץ או בסמוך לו? האם תוכלו לזהות עליים
מכורסמים? בלוטים מכורסמים או בלוטים עם חורים?
האם תוכלו לשער מיהו בעל החיים שעשה זאת?

**הצעה
לפעילות**



מי אוכל את העץ?

מי כילה את השיטה?

השיטה, ניזון מהצוף ומאביק את הפרחים. הציקדה, גבנונית השיטים, ניזונה מהצוף ומהמוהל, המכילים ריכוז גבוה של סוכר, אך אינה תורמת לעץ. החרגול, עלעלית משוישת, ניזון מעלי השיטה, וכך גם הזחלים של העש עשקוף השיטים. בשני מקרים אלו בעלי החיים פוגעים בעץ. גם חרדון הצב ניזון מעלי השיטה, ובגלליו מצויים פעמים רבות הזרעים שהוא, כנראה, מסייע בהפצתם.

השיטה היא אחד מסוגי העצים הבודדים הצומחים בערבה באופן טבעי, בשל כך מארג שלם של צמחים ובעלי חיים תלוי בה ועשרות מינים של אורגניזמים ניזונים ממנה. צבי הנגב ניזון מהפירות ומהעלים, חלק מהזרעים שהוא לועס עוברים במערכת העיכול שלו ומופרשים מגופו עם הגללים. המעבר במערכת העיכול מאפשר את נביטתם. השיטה נתרמת וכך גם הצבי. הפרפר, פְּחָלִיל



צילום: ארכיון קק"ל

שיטה סילינית

צילום: depositphotos

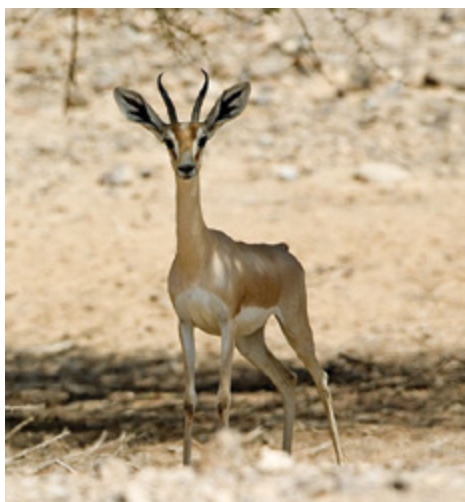
חרדון הצב





גבנונית השיטים

צילום: אמיר ויינשטיין



צילום: אייל ברטוב

צבי הנגב



עשקוף

צילום: רעי סגלי

הצעה לדיון בחקרים רבים אוראניזמים החצויים בקשרים ביניהם נהנים מהקשר, כמו לדוגמה ציפורים הניזונות מפרי העץ וכתוצאה מכך מפזרות את זרעיו. יחסים מסוג זה בטבע נקראים **הדדיות**. האם תוכלו לחשוב על **קשרים נוספים** בין אוראניזמים שמתקיימת בהם הדדיות?

תורת ניהול היער בישראל שפורסמה בשנת 2014 מציגה תפישה עדכנית לניהול מוכוון מטרה ובר קיימה ליערות ישראל.

ניהול יערות, יערנות, הוא תחום מקצועי מורכב שהתפתח במשך מאות שנים. במקור היערנות הייתה תחום מקצועי שנועד בראש וראשונה כדי לענות על הצורך ההולך וגובר של האדם בחומר עץ. בעשורים האחרונים עם ההכרה הגוברת בנוגע ליחסי הגומלין המתקיימים בין האדם לסביבה והטבע התפתחה בקרב החברה האנושית ראייה ביקורתית כלפי היערנות היצרנית וציפייה לגישה אחרת שתדע לשלב בין הדרישה הנמשכת לתפוקת עץ לבין הצורך להבטיח את המשך קיומן של המערכות האקולוגיות הטבעיות והמגוון הביולוגי היוצר אותן.

נטיעת יערות שהחלה בישראל בראשית המאה הקודמת לא נועדה לתפוקת עץ אלא לשיפור פני הנוף בעיני האדם, תפיסת שטחים ותעסוקה. אולם השיטות לביסוס וניהול היערות בארץ נשענו במידה רבה על דרך הפעולה של יערנות תפוקת עץ. בדומה למקומות אחרים בעולם, ובהשפעתם, גם מפעל הייעור בארץ לא היה חף מביקורת שאף הלכה והחריפה עם השנים. על רקע ביקורת זו ומתוך הבנה שתפישת ניהול היערות בעולם כולו, עוברת שינוי שעיקרו אימוץ גישה של ניהול היער כמערכת אקולוגית בת קיימה המספקת מגוון שרותי מערכת אקולוגית לרווחת האדם, התגבשה מדיניות חדשה בדמות "תורת ניהול היער בישראל". התורה החדשה משקפת שינוי תפיסתי בניהול היער בארץ והיא נועדה להוביל לשינויים מהותיים בפרקטיקה של תכנון וממשק (טיפול) היערות.

מטרת העל של ניהול היערות בארץ - אספקת מגוון שרותי מערכת אקולוגית לתושבי הארץ מתוך הכרה בכך שקיומו של האדם ורווחתו תלויים במגוון הביולוגי ובשירותים שהמערכות האקולוגיות (היער) מספקות לו.

שרותי המערכת שהיער נועד לספק (המטרות):

- | | |
|--|--|
| 1. שרותי נופש וביילוי בחיק הטבע | 7. עיצוב וגיוון הנוף |
| 2. שימור ושחזור נופי מורשת | 8. שמירה על שטחים פתוחים |
| 3. שרותי תמיכה וויסות (ייצור ראשוני, קיבוע פחמן) | 9. הגנה והשבה לטבע של עצי א"י |
| 4. תמיכה במגוון הביולוגי הייחודי לישראל | 10. שיקום אקולוגי של בתי גידול פגועים |
| 5. תועלות כלכליות לקהילה (מרעה, עץ, תיירות) | 11. אזורי חיץ לרעש, זיהום ומפגעים נופיים |
| 6. שימור קרקע ומים (מניעת סחף קרקע, חידור מים) | 12. הגדלת הזיקה של הציבור לטבע וליער וחינוך לשמירה עליהם |

בחרנו להציג את עיקרי החידושים שמביאה איתה תורת ניהול היער בישראל על בסיס ארבע מגמות המשקפות באופן תמציתי את מהות השינוי התפיסתי:

1. מהקמת יער לניהול יער - מהתמקדות בהקמת יערות חדשים וביסוסם לניהול בר-קיימא של יערות קיימים.

הקמת יער - מראשית דרכה עסקה העשייה היערנית בישראל בעיקר ביצירת יערות חדשים, יש מאין. מירב המשאבים החומריים והמקצועיים הופנו למפעל הנטיעות ומכלול הפעולות הנלוות לנטיעה ביניהן, ייצור שתילים, טכניקות נטיעה, השקיות עזר ועוד. המדדים המרכזיים לבחינת ההצלחה של פעולות אלה הם "אחוזי הקליטה", קצב ההתפתחות ו"סגירת השטח" על ידי העצים הנטועים.

ניהול יער - לאורך השנים הצטמצמו עתודות הקרקע לנטיעות חדשות ומנגד, היקף היערות המבוססים והמתבגרים גדל והלך. בהתאם לכך עובר בהדרגה כובד המשקל היערי מפעולת הנטיעה לפעולות טיפול ביער כגון דילול, גיזום, מניעת שרפות וניהול רעייה, לטיפול החינויות והבריאות של היערות הבוגרים ואבטחת קיומם המתמשך והתחדשותם בעת הצורך. אולם אין די בכך, מלבד הדאגה המתמדת למצב היער היערי נדרשים להגדיר באופן ברור את התועלות (נופש, שמירה על ערכי טבע, יער קהילתי, תמיכה במגוון ביולוגי וכדומה) אותן הם מבקשים להשיג בניהול היער ולפעול לעיצוב מבנה היער והכוננת התפתחותו בהתאם למטרות ויעדים מוגדרים.

2. מניהול יער מוכוון מצב לניהול יער מוכוון מטרה - מטיפולים המגיבים למצב היער לניהול שטח החותר למימוש מטרות מוגדרות

ניהול מוכוון מצב - גישת ניהול היער התמקדה בעיקר במצב העצים והטיפולים היעריים התבצעו באופן כמעט בלעדי על פי מדדים משקפי מצב קרי, צפיפות העצים, גיל העצים, גודל העצים ומצב בריאותם. כתוצאה מכך שטחי יער שונים הנבדלים במיקומם הגיאוגרפי, בתפקידים שהם ממלאים, ובמאפיינים נוספים כגון גישות והקשר סביבתי, זכו למשטר טיפולים אחיד וללא סדר עדיפות ברור.

ניהול מוכוון מטרה - התובנה הגוברת בנוגע לחשיבותם של **מטרות ויעדים** לצורך ניהול יער בצורה אפקטיבית, הובילו להתגבשות תפיסת ניהול חדשה. שטחי יער מסווגים על פי "ייעודי שטח" שונים (נופש, שמירה על ערכי טבע, אזורי חייץ לאש, תמיכה במגוון ביולוגי ועוד) מבנה היער הרצוי, תדירות ואופי הטיפולים ביער וכן סדר העדיפות לטיפול, נקבעים בראש ובראשונה על פי ייעוד השטח תוך התייחסות למצב היער ולמשתנים נוספים כגון "רמת נגישות" ומגבלות ביצוע. על פי גישה זו שטחים שמצבם דומה בהווה עשויים לעמוד תחת תכניות ממשק (טיפול) שונות בתכלית אשר יובילו אותם למבנים ותפקודים שונים על פי ייעוד השטח. הרצון להפיק משטחי היער מגוון רחב של תועלות כלכליות, חברתיות וסביבתיות מרחיב בהדרגה את טווח

ההתעניינות של מנהלי היער מרמות העץ הבודד ואוכלוסיית העצים לרמת המערכת האקולוגית השלמה.

3. **ניהול עצים לניהול מערכת אקולוגית יערנית - מממשק יער המתמקד ברכיב העצי לניהול מערכת אקולוגית על מגוון רכיביה הביולוגיים והאביוטיים.**

ניהול עצים - ביערנות היצרנית הקלאסית נהגו להגדיר את היער כאוכלוסייה של עצים ולאפיינו על ידי הרכב מיני העצים, צפיפותם והתפלגות הגילים והגדלים שלהם. מרכיבי צומח אחרים שלא תורמים לתוצרת העץ (שיחים, מטפסים ועשבים) נתפשו כגורם המתחרה בעצים ואילו בעלי חיים מסוימים ופטירות הניזונים מהעצים ומשפיעים לרעה על כושר הייצור שלהם הוגדרו כמזיקים. זאת ועוד, כל אירוע המסיט את היער ממסלול ההתפתחות "הנורמלי" נתפש כהפרעה בלתי רצויה.

ניהול מערכת אקולוגית יערנית - ניהול היער מתבסס על ההבנה שיחסי הגומלין הרבים והמורכבים המתקיימים בין רכיבי המערכת השונים הם תנאי הכרחי לשירותי המערכת האקולוגית שהיער מעניק לאדם ולסביבתו. קיומם של יחסי הגומלין הללו ותפקודי המערכת שהם מחוללים **תלויים במגוון הביולוגי של היער**. על מנת לטפח את המגוון הביולוגי והמורכבות על רמותיהם השונות, חותרים היערנים לעיצוב היער כ"פסיפס נופי" מורכב המכיל מגוון של תצורות צומח, מיני עצים וצמחים אחרים, במגוון גילים, גדלים ותבניות מרחביות. תצורות צומח בעלות כיסוי עצי דליל או **ללא עצים כלל**, מתקבלות כחלק רצוי מהפסיפס הנופי. אלמנטים שונים כגון חומר עץ מת ונשר עלים נתפסים כמרכיב אנטיגרלי וחשוב של המערכת. מינים, חברות או בתי גידול מסוימים המזוהים כבעלי ערך ייחודי מוגדרים כ"ערכי טבע" וזוכים לתשומת לב ממשקית פרטנית. יסוד מרכזי בניהול מבוסס מערכת אקולוגית הוא החתירה לרציפות העיתית והקישוריות המרחבית של היער ("יער רציף ומתמשך"). עם זאת, הפרעות שונות (שריפות, מתקפת חרקים וכדומה) המתרחשות ביער נתפשות אף הן כחלק אינטגרלי מהדינמיקה והרצף של המערכת האקולוגית והממשק היערני מכיר בחשיבותן למבנה ותפקוד היער ואף מחקה אותן באופן אקטיבי. מעקב אחר מכלול התהליכים והשינויים החלים ביער והקשר בינם לבין משתני סביבה ופעולות ממשק, מתבצע באמצעות "ניטור אקולוגי ארוך טווח". על מנת לאפשר את המרחב הנדרש לקיום התהליכים הטבעיים וכושר "ההתארגנות העצמית" של היער ננקטת גישה של "התערבות מזערית".

4. שליטה מרבית להתערבות מצערת - מנטייה לרמת התערבות גבוהה ושליטה מרבית במבנה היער לגישה של מינימום התערבות והישענות על תהליכים טבעיים.

שליטה מרבית - התמקדות הממשק היערי באופטימיזציה של יצרנות העצים הובילה להגדרה מדויקת של "מבנה היער" רצוי קרי, הרכב המינים, הצפיפות וגודל העצים בכל שלב ושלב בהתפתחותם. על מנת להיצמד לנתיב ההתפתחות הרצוי של היער ולשלוט בו ("שליטה ובקרה"), נדרשת התערבות יערנית בתדירות גבוהה (למשל, דילולים תכופים) בכלל שטח היער. כל חריגה מנתיב התפתחות זה נתפשת כמגמה שלילית וגוררת אחריה התערבות נוספת. תהליכים ספונטאניים כגון תמותה והתחדשות עצים המגדילים את מורכבות מבנה העומד נתפשים כ"אבדן שליטה" ופגיעה ביכולת הניהול.

התערבות מצערת - ההכרה בכושר ה"התארגנות העצמית" של מערכות אקולוגיות ובחשיבותם של התהליכים הטבעיים כתנאי לתפקודי המערכת מובילה לאימוץ גישה ניהולית החותרת להתערבות מצערת ברוב השטח המנוהל. ממשק יער אינטנסיבי מתבצע בשטחי יער מוגבלים בהם ייעוד השטח ומטרות הניהול מחייבים זאת (למשל, אזורי קליטת קהל, קווי חייץ לאש). ברוב שטחי היער ניתן מרחב מרבי לבטיוי התהליכים הטבעיים ויש הבנה וקבלה של "אי ודאות" מסוימת בנוגע למבנהו העתידי של היער. עם זאת, כאשר מגמת ההתפתחות הטבעית של היער אינה עולה בקנה אחד עם מטרות ניהול השטח נשקלת התערבות יערנית מושכלת בעלת אופי מכוון.

לסיכום: תורת ניהול היער בישראל מציגה גישה חדשה של ניהול היער כמערכת אקולוגית מורכבת המספקת מגוון של תועלות לאדם קרי, "שרותי מערכת אקולוגית". מנהלי היער מתערבים במערכת האקולוגית על ידי ממשק יער שונה בהתאם ליעוד השונה של השטח. קק"ל הגדירה שבעה ייעודי שטח - נופש, מורשת, ערכי טבע, חיץ לאש, יער קהילתי, מחקר ויער רב תכליתי. ההתערבות נעשית באופן מושכל ומוגבל מתוך הבנה כי היכולת לספק את מגוון שירותי המערכת, לאורך זמן, תלויה במגוון הביולוגי ובתהליכים הטבעיים שהוא מקיים. התהליך הוא הדרגתי ומתרחש ביערות העולמית בכלל ובישראל בפרט.

ההיסטוריה של היער בארץ ישראל

היער ועצי היער שזורים בנופה של ארץ ישראל מימי קדם. מיקומה הגאוגרפי, תנאיה הטבעיים וחבלי הארץ השונים אפשרו את התפתחותם המגוונת של היער והחורש. טרם התיישבותם של בני ישראל בארץ ישראל הייתה הארץ מכוסה שטחי יער רבים, ששימשו מקום מחיה לצמחים רבים ולחיות בר, בהן חזירים, צבאים ואיילים. חוקרים מעידים על עושר היערות בארץ, וטוענים כי בתקופת המקרא הייתה ארץ ישראל מיוערת יותר מכפי שהיא כיום.

הגעתם של בני ישראל ושבטים נוספים לארץ (בסביבות המאה ה-12 לפנה"ס) וגידולה הטבעי של האוכלוסייה הגבירו במשך הזמן את הדרישה לקרקע למטרות התיישבות וחקלאות, וגרמו לבירוא יערות. תחילה בוראו נקודות ההתיישבות עצמן, ואחר כך נכרתו גם עצי היער בסביבה המרוחקת יותר למטרות בנייה, ריהוט, הסקה ועוד.

קורותיה של ארץ ישראל במהלך ההיסטוריה, כיבושה פעמים רבות ושינויים בהרכב האוכלוסייה שבה, גרמו לשינויים באופי היערות ובמצבם. בימי מלחמה נפגעו ונכרתו יערות רבים לשם מניעת מסתור ולמטרות הגנה ובניית ביצורים. כך, בהדרגה, במהלך השנים, התרחבו קרחות היער ונהרסו יערות הארץ.

בתיאורי מסעות לארץ הקודש מסוף המאה ה-19 ומתחילת המאה ה-20 מתוארת הארץ כשוממה וקירחת:

"לקחנו את הרכבת מרמלה במקום מיפו... עד מהרה הרכבת החלה מזוגזגת בהרי יהודה דרך גיאיות עמוקים וסלעים. הכול נראה עגום, שומם, צרוב שמש... רכסי הרים גבוהים ופסגות לרוב... על חלק מההרים נראים עצי זית נטועים על טרסות בנויות בסלע. עדרי עיזים וצאן נראים בנוף השומם... כאשר אנחנו מתקרבים, נראה שהם מלחכים שיחים קטנים וצמחייה שנותרת מהחורף. התמונה כולה כעורה, ואינה משתפרת אלא כשמתקרבים לאזור מיושב..."

Archie Bell (1915) The Spell Of The Holy Land

פגיעה משמעותית והצטמצמות נוספת בתחומי היער והחורש בארץ ישראל אפיינו את אמצע המאה ה-19 ותחילת המאה ה-20. בתקופה זו גדלה האוכלוסייה בצורה משמעותית, והדבר גרם לעלייה ניכרת בשימוש בעצים לשם אספקת אנרגיה לצרכים שונים: מחיה (כבשן סיד, בישול, כביסה, חימום ועוד). בניית מבנים ומתחילת המאה ה-20 גם בניית מסילות ברזל והנעת הרכבת. כאשר הגיעו העולים היהודים בעליות הראשונות לארץ, הם מצאו את השטחים הפתוחים שוממים וקירחים מעצים - ארץ נטולת צל וסחופת רוח.

ההתיישבות היהודית והמנדט הבריטי

רק לקראת סוף המאה ה-19, עם תחילת ההתיישבות היהודית בארץ, השתנה היחס אל היער. אומנם עיקר הנטיעות באותן שנים נעשה בגינות ובחורשות היישובים, אך אנשי

היישוב היהודי החלו גם בנטיעות גדולות, שהעיקרית בהן הייתה למטרת ייבוש ביצות (נטיעת יער חדרה).

שיפור נוסף ביחס אל היער והייעור חל בתקופת שלטון המנדט הבריטי בארץ (1917-1948). הבריטים ראו בדאגה את דלדולם של היערות והחורשים בארץ, והחלו בפעולות מאורגנות לצורך הגנתם וטיפוחם. הם הפסיקו את הכריתה הנרחבת, וערכו סקר תפוצה ואומדן של היער; הם השתמשו בפעולות של חקיקה, ייעור, הסברה, הכרזה על שמורות טבע (לדוגמה בכרמל), הקמת משתלות ועידוד התושבים לנטיעות.

"רצוצה מן המלחמה הייתה הארץ כאשר שטבו ועברו בה צבאות המצביא אלנבי... היערות המעטים נכרתו... ראשי ההרים ומדרונותיהם מוכשרים מאוד לנטיעת עצים, ועם זאת אין יערות..." כך נפתח דיווחו הראשון של הנציב העליון הראשון, הרברט סמואל, מארץ ישראל ב-1920.

בין מטרת הייעור הבריטי* בישראל:

1. לשמור על מאגרי מים, למנוע סחיפת קרקע וליצור צל והגנה לשדות ולגנים הסמוכים.
 2. לעכב התפשטות חולות נודדים.
 3. לגרום לשימוש כלכלי של אדמה לא חקלאית על ידי יצירת עץ הסקה ושאר מוצרי יער. ולא להישאר להוסיף: ייעור ביטחוני של דרכים ומחנות צבא, בעיקר באמצעות עץ האיקליפטוס. פעולות הייעור של קרן קימת לישראל החלו לקראת סוף התקופה העות'מאנית, והתגברו מאוד משנת 1919, מראשית תקופת המנדט הבריטי ולאחריה.
- בראשיתה עסקה קרן קימת לישראל ברכישת קרקע לצורך קביעת גבולות והתיישבות.

כדי שהאדמות החדשות והריקות לא יופקעו מידיה, היה על קק"ל להכשיר אותן תוך שלוש שנים לשימוש כלשהו - יישוב, חקלאות או ייעור. כמו כן, באמצעות הייעור הנרחב הבטיחה קרן קימת לישראל תעסוקה לעולים ולמתיישבים החדשים, שהועסקו בשמירה, בנטיעה, בפיתוח יערות ובהקמת משתלות.

הנטיעות הראשונות בוצעו גם מתוך ההכרה ביתרונות הרבים של העצים (מקור לפרי למאכל, מקור לצל, לאוויר נקי, ליובש, לשלווה ועוד), מתוך רצון לשפר את מראה הנוף וגם מתוך הרגל, שכן הארצות שהחלוצים הגיעו מהן היו ברוכות בעצים וביערות.

לאחר קום המדינה והפריצה לאזורי התיישבות חדשים וגדולים הורחבו הנטיעות והיערות. יעד מרכזי היה הקמת יערות בשטחים גדולים בנגב, בהם יער יתיר ויער להב; גם הגליל, בחלקו הגדול, יועד לנטיעת יערות, וכך גם הכרמל, הרי יהודה ופרוזדור ירושלים.

במהלך השנים נטעה קרן קימת לישראל על פני כמיליון דונם. כיום היא מנהלת 1.6 מיליון דונם של שטחי יער.

העצים, הסביבה ושינוי האקלים

העצים ושינוי האקלים

תפקידה העיקרי של קק"ל הוא ניהול יערות ושטחים פתוחים. הודות לפעילותה של קק"ל, ישראל היא אחת המדינות היחידות בעולם שיש בה כיום יותר עצים מאשר לפני מאה שנה.

היערות תורמים לאיכות הסביבה בדרכים רבות: העצים משמרים את הקרקע ומונעים סחיפה, ממתנים את לחץ הקרינה ויוצרים צל ומיקור-אקלים נוח, מונעים תהליכי מדבור בשולי האזורים הצחיחים, מהווים מגן מפני אבק ומזהמים, וכמובן תורמים תרומה אקולוגית גלובלית למיתון אפקט החממה על ידי קיבוע פחמן. נוסף על כך, עצי היער הם חלק ממערכת אקולוגית גדולה וענפה, המאפשרת את המשך קיומו של מגוון מיני צמחים ובעלי חיים נוספים.

המושג "שינוי האקלים" מתייחס לעלייה בטמפרטורה הממוצעת של כדור הארץ במאות השנים האחרונות שכתוצאה ממנה נגרמו שינויים בתדירות ובעוצמה של גשמים, סופות, בצורות וגלי חום. שינוי האקלים גורם נזקים רבים לסביבה ולאנושות, ובין היתר אנו עדים בכל שנה לעלייה בתדירות ובעוצמה של שרפות, שיטפונות ואסונות טבע.

כיום מוסכם על הקהילה המדעית, שתהליכי ההתחממות של כדור הארץ ושינוי האקלים מואצים מאוד בשל פעילות אנושית (שימוש באנרגיה משרפת דלקי מחצבים, הרס סביבות טבעיות, כריתת יערות, חקלאות מתועשת ועוד) הגורמת לפליטה מוגברת של גזי חממה. הצטברות גזי החממה באטמוספירה מעצימה את אפקט החממה ומביאה להתחממות כדור הארץ. בתהליך הפוטוסינתזה הצמחים מקבעים פחמן, ובכך תורמים לירידת כמויות הפחמן הדו-חמצני, שהוא אחד מגזי החממה באטמוספירה.

קק"ל נרתמה למאבק בשינוי האקלים בישראל והיא פועלת לקידום מחקר ופיתוח המשמשים דוגמה גם למדינות אחרות. היא נטעה מאז הקמתה כ-240 מיליון עצים על פני כמיליון וחצי דונם, והיא מנהלת יערות ומטפלת בהם על פי תורת ניהול היער שפיתחה, בדרך בת-קיימה, שתבטיח את עמידותם ויעילותם של העצים כמקבעי פחמן למשך שנים רבות. היערות בישראל קולטים כ-3 מיליון טונות של פחמן דו-חמצני בשנה. זו אכן כמות קטנה ביחס לפליטה הכוללת של ישראל, אך באזורים מסוימים, כמו הגליל המזרחי ועמק החולה, היערות קולטים פחמן דו-חמצני בכמות המאזנת את הפליטה של תושבי האזור. מחקרים עדכניים מראים שבעת נטיעת יערות באזורים צחיחים יש להתחשב גם בשינוי האלכדור - מושג המייצג את כמות הקרינה המוחזרת מפני כדור הארץ אל האטמוספירה. ככל שפני השטח כהים יותר, הם קולטים יותר קרינה, ובעקבות זאת עולה הטמפרטורה שלהם. לכן, נטיעת יער כהה באזור בהיר וצחיח מעלה את הטמפרטורה לעומת המצב הקיים. במסגרת ניהול היערות, האלבדו הנגרם בעת נטיעה מובא בחשבון כשינוי חד-פעמי שלילי, בעוד שבמהלך השנים השפעה זו הולכת ומתאזנת על ידי קיבוע הפחמן של היער הנטוע. בזמן נטיעת עצים באזורים שאינם צחיחים שינוי האלבדו זניח, ונטיעה זו משפיעה רק לחיוב על מאזן החום בכדור הארץ.

מחקר ופיתוח

קק"ל מקדמת מחקרים מדעיים בעלי חשיבות בתחום קיבוע הפחמן ועצירת המדבור. היא הקימה חמש תחנות ניטור (LTER – Long Term Ecological Research) הבוחנות נתונים כמו קיבוע הפחמן, התפתחות העצים והתאמתם לתנאי הסביבה, ממשק רעייה ועוד. תחנת הניטור ביער יתיר שבנגב היא היחידה בעולם הפועלת ביער שיורדים בו רק כ-200 מ"מ גשם בשנה, והיא מפיקה נתונים בעלי משמעות לפיתוח יערות באזורים צחיחים. המחקרים מתייחסים גם להתאמת מינים, לנישיות אקולוגיות, לממשק רעייה ועוד.

העץ כבסיס לשמירה על מגוון המינים

מגוון צורות החיים על פני כדור הארץ יוצר את התנאים המאפשרים לכל בעלי החיים, ובהם גם בני האדם, לחיות. במערכות אקולוגיות טבעיות מתקיימים תנאים ותהליכים רבים שבלעדיהם לא יתקיימו חיים. לכל יצור במערכת תפקיד חשוב וחיוני, וחלק במארג המזון. היעלמות של מין אחד עלולה לפגוע בקיומו של בעל חיים שניזון ממנו, וגם של הבאים אחריו בשרשרת המזון.

הנתונים מדאיגים מאוד: בחמישים השנים האחרונות חלה ירידה של 60% בגודל האוכלוסיות של יונקים, דגים, זוחלים עופות ודו-חיים. 25% מהמינים הידועים בעולם נמצאים בסכנת הכחדה. 50% מהאלמוגים בשוניות מתו בשלושים השנים האחרונות.

אף על פי ששטחה קטן, מגוון המינים וסביבות הגידול בישראל עשיר וגדול במיוחד בשל מיקומה כגשר בין שלוש יבשות. בשנת 1992 חתמה ישראל על אמנת המגוון הביולוגי והתחייבה לשמור על מגוון המינים שבתחומה.

קק"ל פועלת למאבק במינים פולשים ולשמירה על מגוון המינים העשיר של ישראל.

הסתגלות לשינויים

הואיל ושינוי האקלים ככל הנראה בלתי נמנע ברמה מסוימת, קק"ל פועלת לגיבוש תוכנית היערכות לניהול השטחים הפתוחים והיערות לנוכח התחזיות המתעדכנות. בין היתר, היא נערכת לשינויים הצפויים בדפוסי המשקעים, ולהשפעות של אירועי מזג אוויר קיצוניים, תקופות יובש ממושכות ותדירות עולה של שרפות גדולות ושל שיטפונות.

כיום ברור כי חשיבות היער והעצים לאדם, לאקלים ולשמירה על סביבה איתנה ובת-קיימה - אדירה.

תשובות לשאלות שבחוברת

זה אוכלוסייה המתרבה ללא התערבות נוספת של האדם, ואף מצליחה להתפשט. מין כזה עלול לערער את יציבות בית הגידול שאליו הוא מגיע על ידי פגיעה במינים מקומיים. מינים פולשים עלולים לגרום נזקים לחקלאות ולעודד הפצת מחלות חדשות ולפגיעתם יש השלכות כלכליות קשות. כדי למנוע מעבר של מינים ממדינה למדינה קיימים הסכמים בין-לאומיים ולמדינות שונות יש חקיקה ותקינה הנוגעת לנושא.

שאלה בעמ' 16 : מהו היתרון של יער מגוון, שבו גדלים מינים שונים של עצים, על יער שהוא אד-מין, אד-גילי, כמו יערות אורן ירושלים. מהם המטרונות של יערות מגוונים לעומת יערות אד-מין?

היתרון העיקרי של יער מגוון, שבו גדלים מינים שונים של עצים הוא, שמזיק יחיד לא יכול לפגוע ביער, כפי שקרה בעבר עם כנימת המצוקוקוס ואורן ירושלים, כשהיער מכיל מין עצים אחד. עם זאת, ליערות מגוונים חסרונות רבים, העיקרי שבהם הוא שעלות הטיפול בהם גבוהה. הטיפול במיני העצים השונים אינו אחיד ויש צורך בטיפולים שונים המתקיימים במועדים שונים, זאת בניגוד ליערות חד-מיניים.

שאלה בעמ' 16 : האם, לדעתכם, לזרזי המרוקשן דומה? מדוע, אם כן, השתמשו בהם כימדות משקל?

בעבר סברו שלזרעי החרוב יש משקל דומה. בפועל, הזרעים שונים במשקלם, כמו זרעים של מינים אחרים. כיוון שזרעי החרוב שטוחים, קל יחסית להבחין בזרעים חריגים בגודלם.

שאלה בעמ' 6 : אשבו על דרך שבה ניתן להדביר את צמחי התהלוך אלף שימוש באומרי הדברה (המז): האם יש להתלכך האורן אויבם אבציום)? מהם, לדעתכם, יתרונותיה של שיטה כזו ומהם מסרונותיה?

לתהלוך האורן אויבים טבעיים, וביניהם הירגדי - ציפור הניזונה מזחלי התהלוך. שימוש באויב טבעי להדברה של מזיק מכונה "הדברה ביולוגית". היתרון העיקרי של שיטה זו הוא, שאין צורך לעשות שימוש בחומרי הדברה העלולים לפגוע באדם ובסביבה. החיסרון העיקרי של שיטה זו הוא, שהיא אינה מבטיחה חיסול מלא של המזיק. במקרים מסוימים של ייבוא אויב טבעי הוא עלול להפוך במהלך השנים למין פולש.

שאלה בעמ' 14 : הסתובבו ביצר, נסו להכות את פגיעתה של כנימת המצוקוקוס ולהעריך מהם גילאי העצים שבהן הכנימה פוגעת. כיצד תוכלו להסביר זאת?

הכנימה תוקפת עצים צעירים מאוד או מבוגרים. עצי אורן בגילאי 5-20 שנה כמעט שאינם נפגעים ממנה. לכנימה קל לתקוף עצים צעירים כיוון שאין להם שכבת שעם עבה המכסה את הגזע. כשהשעם מתעבה הכנימות אינן יכולות להתיישב על העץ. בערך בגיל 20 מתחיל הגזע של עצי האורן להתקלף ואז הכנימה יכולה לתקוף.

שאלה בעמ' 14 : מהם מינים פולשים? אילו מינים פולשים אתם מכירים? כיצד הם פוגעים בארצות האקולוגיות בארץ? כיצד הם מניעים לארץ? כיצד ניתן למנוע מהם להיכנס לארץ?

מין פולש הוא מין אשר הופץ בעקבות פעילות האדם באזור שמחוץ לתחום תפוצתו הטבעית, ומצליח לייסד במקום

שאלה בעמ' 16 : האם אתם מכירים עצים
נוספים שהם דו-ביתיים? איזה? אם אתם
מזוניינים במטע של עצים ארוג, כמה עצים נקבה
תשתלו וכמה עצים זכרי?

דוגמה לעץ שהוא דו-ביתי הוא התמר.
במטע תמרים ניתן להפרות כ-50-100
עצי נקבה מעץ זכר יחיד. כמו במטע עצי
תמר עץ חרוג זכר יכול להפרות עצי נקבה
רבים.

שאלה בעמ' 18 : איפושיות הקליפה הן למעשה
ה"סניטריס" - פועלי הניקיון - של הטבע. האם
תוכלו להסביר את האמירה? האם אתם מכירים
בעלי חיים אחרים בעלי תפקיד דומה?

תפקידן של חיפושיות הקליפה במערכת
האקולוגית הוא לפרק את הגזעים של
עצים שאינם מצויים במצב בריאותי טוב.
כך מוחזרים המינרלים של עצים אלה
לקרקע. קיימים יצורים נוספים שיש להם
תפקיד דומה, ביניהם פטריות ותולעים.

שאלה בעמ' 22 : אשבו האם יש יתרון למעבר
פחמן בין עצים שכנים? אם כן, מהו היתרון?
האם היתרון הוא ברמת הפרט או האוכלוסייה?
הסבירו.

היתרון במעבר פחמן בין עצים שכנים
הוא ברמת האוכלוסייה. על אף שקיימת
בין העצים תחרות על משאבים, כמו
אור וחומרים נוספים, העצים מגיבים זה
לזה בדרכים מורכבות ופחמן מעץ אחד
יכול לעבור לעץ סמוך. עצים המקבלים
פחמן יכולים לייצר באמצעותו תרכובות
אורגניות ולבנות את הרקמות.

שאלה בעמ' 24 : האם כדי לדעת מהו מספר
הטבעות השנתיות יש צורך לכרות את העץ? נסו
לחשוב על שיטה אלטרנטיבית.

כדי לדעת את גילו של העץ אין צורך
לכרות אותו. בעזרת מקדח עצים חלול
ומיוחד ניתן לשלוף מן העץ קדח דמוי
עיפרון מהקליפה לליבה. לאחר הוצאתו
מלטשים את הקדח, כך שניתן לספור
את הטבעות השנתיות של העץ. קיימות
שיטות נוספות לתארוך עצים, כמו אנליזה
בפחמן 14, שהיא שיטה מדויקת יותר אך
עלתה גבוהה.

שאלה בעמ' 24 : האם למחקר דנדרוכרונולוגי
יש ערך שימושי? אם כן, נסו לחשוב מהו.

למידע דנדרוכרונולוגי יש ערך שימושי.
בעזרת הטבעות אנחנו יכולים ללמוד על
שינויים במזג האוויר, כמו לדוגמה רמת
המשקעים. כמו כן, תארוך העצים וידיעת
גילם מאפשרת לנו לבחון את הגנטיקה
הייחודית של עצים מארכי חיים.

שאלה בעמ' 26 : איסוף צרעים על ידי אנשי
קק"ל נעשה לרוב מזה עשורים מהם היתרונות
באיסוף צרעים מעצים אלה? האם קיימים
מסרונות לאיסוף צרעים מעצים אחרים?

עצי עילית הם עצים שיש להם תכונות
ייחודיות בולטות, כמו גובה ועמידות
למזיקים. כאשר אוספים זרעים מעצים
אלו קיים סיכוי גבוה כי מהזרעים יתפתחו
עצים בעלי תכונות דומות. אולם כיוון
שלכל צאצא יש הורה אימהי ואבאי כאחד
(עצי העילית הם ההורה האימהי) אין זה
מחויב המציאות שמהזרעים יתפתחו
עצים שיהיו בעלי תכונות דומות לאלה
של צמח האם.

פוגשים יער



שרף

(ענף 4-5)

א. לכהות עצים ושיחים על פי ריחם:

לקטוף ענפים של אלת המסטיק, אורן ואיקליפטוס (כולם עצים המפרישים שרף) - אפשר גם ענפים משיחים של אזוביון, מרווה, הדס ואחרים. לקשור לאחד הילדים את העיניים ולתת לו לנסות לזהות את הצמח על פי הריח.

ב. לנחח:

אילו יתרונות מקנה הריח החזק לצמחים? כיצד אנחנו מנצלים יתרונות אלו?

הריח החזק של השרף או של העלים של הצמחים נובע במקרים רבים מחומרים הקרויים שמנים אתריים. חומרים אלו משמשים את הצמחים להגנה מאויבים כגון חרקים, פטריות וחיידקים. שמנים אתריים המופקים מצמחים משמשים גם בתעשיות טעם וריח - למשל בייצור בשמים, תוספי מזון, מוצרי קוסמטיקה וסבונים. כמו כן הם משמשים ברפואה אלטרנטיבית.

ג. לנחח:

בעבר היו מצחצחים שיניים בעזרת ענפון של אלת המסטיק. האם הייתם מוכנים להחליף את המברשת והמשחה בענפון של אלת המסטיק?



תהלוכן האורן

(ענף 6-7)

א. לשלל את טוואי המשי כאן ולעקוב אחריו:

תהלוכן האורן שייך למשפחת העשים - רובם פעילים בלילה (פרפרי לילה). טוואי המשי, עש מתורבת המייצר את סיבי המשי, הוא קרוב משפחה שלהם. לא נוכל לעקוב אחר מחזור החיים של תהלוכן האורן בשל הסכנה לאדם, אבל נוכל לגדל טוואי משי. כדי ללמוד איך מטפלים בטוואי משי חפשו בגוגל: תהליך גידול זחלי משי.

ב. לאסוף מחטים (ירוקות) של אורנים ולהכין חנן שרשראות:

בשלב הראשון יש להשאיר מחט אחת בבסיס החום אשר מחבר בדרך כלל שתי מחטים. מכניסים את קצה המחט לבסיס ליצירת לולאה. מחברים את הלולאות זו לזו, כמו בהכנת שרשרת לסוכה. ניתן ליצור שרשראות לתלייה על עץ כמובייל או לענידה על הצוואר.

ג. לנחח על מחטי האורן, שהן העלים של האורן:

במה הן שונות מעלים של עצים אחרים כגון תאנה וזית?

ד. ללכת כמו תהלוכן:

ליצור רכבת של ילדים שהראשון בהם רואה וכל השאר בעיניים קשורות וידיהם על כתפי הילד שלפניהם. ללכת בצורה כזו ביער (או בחצר הגן), ומדי פעם להחליף את המוביל בילד אחר. אפשר לשים מכשולים בדרך.

פעילויות לילדים צעירים

חולדות ואצטובלים אכולים



(עמ' 12-13)

א. **לכקר עץ אורן הנמצא בסמוך לכן ולהתבונן באצטובלים שלו:**

האם מצאתם למרגלות העץ אצטובלים מכוסמים? מי לדעתכם כרסם אותם?
האם מצאתם אצטובלים פתוחים? האם מצויים על העץ אצטובלים סגורים?

לאסוף את האצטובלים, להתבונן בהם ולשוחח:

מהו התפקיד של הקשקשים? היכן נמצאים הזרעים של האורן?
מה ההבדל בין אצטובל לתפוח?

ב. **לשרום לאצטובל להיסגר ולהפתח:**

איך לגרום לאצטובל להיפתח ולהיסגר?

ג. **להכין "פסטידת אצטובל" לציפורים כאן ירשפי, בולבול ודרור:**

יוצרים עיסה מקמח (אפשר קמח ישן), מעט מים, מעט שמן וכן בוטנים / גרעיני
חמניות / שומשום / עדשים. דוחסים את העיסה בין קשקשי האצטובל ותולים
את האצטובל על העץ באמצעות חבל או חוט חזק - להשתדל לקשור קרוב
לענף כך שיתנדנד כמה שפחות. עדיף לתלות על ענף של עץ מול החלון, כדי
שניתן יהיה לצפות בנוחות.

חרובים וחרובות כיערות



(עמ' 16-17)

א. **אם יש בסביבת הן עץ חרוב (נקבה), לכקר את העץ ולהתבונן:**

האם יש על העץ פירות? באיזו עונה הפירות מבשילים?
אפשר לעקוב אחר התפתחות הפירות.

ב. **להכין חסקה חרובים:**

לאסוף (או לקנות) חרובים, לשטוף אותם היטב, לשבור את החרובים עם הילדים.
לשים את החרובים בקנקן ולהוסיף תמרים מגולענים, ביחס של עשרה תמרים
על כל שמונה חרובים. להוסיף מים ולשים במקרר למשך כמה שעות. להוציא
מהמקרר, לסנן ולמזוג לכוסות.
האם טעים לכם? זהו טעם נרכש.

ג. **לספר סיפור:** סיפורו של חוני המעגל ועץ החרוב קק"ל.

ד. **לספר סיפור:** רבי שמעון בר יוחאי ועץ החרוב.



חיפושיות קליפה כיערות אורנים

(ענף 18-19)

א. **לשוחח:**

מהו חֶרֶק? מהי חיפושית? מה תפקיד החיפושיות בטבע?

חרקים הם מחלקה של בעלי חיים במערכה של פרוקי רגליים. ניתן לזהות אותם לפי צורת גופם המחולקת לשלושה חלקים: ראש, חזה ובטן. לחרקים יש שש רגליים (עכבישים ועקרבים הם בעלי שמונה רגלים ואינם חרקים). החרקים עוברים גלגול, כלומר חייהם מורכבים משלבים שונים והמופיע הצעיר שלהם אינו דומה למופיע הבוגר. כאשר אנחנו רואים זבוב או כל חרק אחר הנראה לנו קטן, עלינו לדעת שזה הגודל הסופי שלו - כלומר, הוא לא יגדל יותר. עם החרקים נמנים: חיפושיות, זבובים, נמלים, דבורים ועוד.

חיפושיות הן סדרה במחלקת החרקים. חיפושיות רבות מסוגלות לעוף ויש להן זוג כנפי תעופה וכן זוג כנפי חפייה קשות. כנפי החפייה מכסות על כנפי התעופה והן חלק מכיסוי המגן של החיפושית. חלק מהחיפושיות טורפות, חלקן אוכלות צמחים וחלקן מזיקות לאדם, משום שהן משמידות יבולים וזרעים. יש חיפושיות הגורמות נזק לרהיטים מעץ ועוד. לחלק מהחיפושיות תפקיד חשוב במארג המזון בטבע - הן מפרקות חומר אורגני כמו פגרים של בעלי חיים, עלים שנשרו וגזעי עצים שנפלו.

ב. **לקרוא את הספר "נפלאות הטבע ספר החיפושיות"**

מאת סו אנסטיד, שיצא לאור בשנת 2008 בהוצאת כנרת-זמורה-ביתן-דביר.

ג. **להתכונן בחיפושיות כחצר או כפינה**

לזיהוי אפשר להיעזר בספר "מדריך החרקים בישראל לילדים ולנוער" מאת פנחס אמת ויונה זילברמן, שיצא לאור בשנת 2006 בהוצאת מודן;

או: **מגדיר לבעלי חיים בחצרות גני הילדים ברמת השרון.**

ד. **להכין חיפושיות מחלוקי נחל:**

לצבוע את האבנים בצבעים מיוחדים (צבעי אקריליק או טושים המיועדים לכך שאינם נמחקים).

ה. **לחצוא קליפות של צמחים (עם אלריות), להציג כפינת הטבע ולסדר עליהן את מגוון החיפושיות שיצרו הילדים.**

ו. **לחצוא קליפות או ענפים עם אלריות "נתיבי החיפושיות" ולצבוע**

בצבעי אקריליק, כך שתתקבל תמונה יפה.

פעילויות לילדים צעירים



א. לשוחח:

מהי פטרייה - האם היא צמח? האם היא בעל חיים? איך היא ניזונה?

פטטריות אינן שייכות לממלכת בעלי החיים או לממלכת הצמחים אלא לממלכת הפטריות, קבוצה ייחודית בפני עצמה. הפטריות אינן מבצעות פוטוסינתזה כמו צמחים. הן "סופגות" חומרים אורגניים שמהם הן ניזונות, דרך שטח גופן. כלומר, פירוק המזון שאצל בעלי חיים נעשה בתוך הגוף, מתרחש אצל הפטריות מחוץ לגופן. קיימות פטריות חד-תאיות ופטריות רב-תאיות. הן נמצאות בקרקע, במים ובאוויר וכן בצמחים ובגופם של בעלי חיים. חלק מהפטריות משמשות למאכל אדם.

ב. לצפות בסרטון בריינפופ:

([בריינפופ סימביוזה](#)); לאחר הצפייה לשוחח: מהי סימביוזה? מהי הסימביוזה בין אורנייה לאורן, מה כל אחד "נותן" ו"מקבל"? האם אתם מכירים עוד דוגמאות בטבע ליחסים של סימביוזה?

סימביוזה היא מערכת של יחסי גומלין בין שני יצורים שחיהם כרוכים זה בזה לשם השגת תועלת משותפת. שיתוף פעולה כזה עשוי להתקיים בין יצורים מכל סוג: צמחים, בעלי חיים, חיידקים ופטריות. במצב של סימביוזה שני היצורים מרוויחים, לעיתים עד לרמה שבה אינם יכולים עוד להתקיים בנפרד.

היחסים בין אורן ואורנייה הם דוגמה לסימביוזה. קורי הפטרייה מצויים במגע הדוק עם שורשי האורן, ודרכם היא מקבלת מזון (סוכר שמייצר האורן). במקביל, הפטרייה מסייעת לעץ בקליטת מים ומינרלים מהקרקע. כך האורן וגם האורנייה יוצאים נשכרים. דוגמאות נוספות לסימביוזה הן: דג נקאי שמנקה את דגי השוניות מטפילים ודבורים המאביקות פרחים (ראו גם: מעץ לעץ).

ג. לשחק משחק שיתוף פעולה:

לחלק את הילדים לזוגות של אורנים ואורניות - כל ילד קשור ברגל אחת לבן זוגו; עורכים תחרות של העברת פטריות (או חפצים שמסמלים פטריות) ממקום למקום בזמן קצוב. בכל פעם יתחרו ביניהם שני זוגות.

ד. להכין חביתה עם פטריות או סלט מפטריות.

פוגשים יער



עכצים

(עמ' 8-9)

א. **לקטוף ענף** מעצי אלה, אלון, איקליפטוס או כל צמח אחר. לנסות לפתוח את הענף ולהתבונן בו בעזרת זכוכית מגדלת. מה רואים בתוך הענף? האם הענף מאוכלס בחרקים? לשים לב שענפים של עצים שונים נבדלים זה מזה בצורתם ובגודלם. לצייר אותם.

ב. **לנחש:**

מה הצמח "נותן" לחרק? האם הצמח גם "מקבל" משהו מהחרק? אם כן, מה? ענפים הם נגעים על גבי צמחים, אשר יצירתם נגרמת על ידי יצורים שונים, בעיקר חרקים. הענף הוא למעשה תוצר של הפעילות הטפילית של החרק, הגורמת לחלוקה מהירה של תאים והסעת חומרי מזון ומים לאזור. בעזרת הענף החרק הטפיל יכול להשיג יותר חומרי מזון ועל ידי כך לשפר את סיכויי ההישרדות של צאצאיו. החרקים הטפילים פוגעים בצמח, מכיוון שהם ניזונים מהחומרים שהצמח מייצר לעצמו ומיועדים לגידולו.

ג. **לספר סיפור:** "איך נוצרו הענפים של האלה הארץ ישראלית", מתוך הספר "ארץ ירוקה שלי" מאת רות ריכטר, שיצא לאור בהוצאת מעריב 1987.



מצוקוקוס ארץ ישראלי

(עמ' 14-15)

א. **לנחש:**

מצוקוקוס ארץ ישראלי היא כנימה (חרק) המזיקה לעצי האורן. **האם אתם מכירים מזיקים של עצים אחרים או של צמחים אחרים?** לצאת לחצר, לצייד את הילדים בזכוכית מגדלת ולחפש כנימות על עלי הצמחים. שימו לב, כנימות הן חרקים ויש להן שש רגליים.

ב. **להסתובב בכינה/ביער ולחפש חרקים:**

אילו חרקים אתם מוצאים? האם חלקם מזיקים לצמחים? אפשר להיעזר בספר "מדריך החרקים בישראל לילדים ולנוער".

ג. **לנחש:**

האם נמלים מועילות לצמחים או מזיקות להם? האם יש חרקים שמועילים לבני אדם? נמלים יכולות להועיל לצמחים אך גם להזיק להם. הנמלים אוספות זרעים של צמחים ומביאות אותם לקן כדי להזין מהם. מבחינה זו הן מזיקות לצמחים. אולם, חלק מהזרעים אינם נאכלים או נאכלים בחלקם וכך הנמלים מסייעות בהפצתם. כמו כן, כאשר הנמלים בונות את המחילות התת־קרקעיות הן מתחחות את האדמה בסמוך לשורשים, מה שיכול להמית חלק מהצמחים סביב הקן. מאידך, בחלק מהמקרים

פעילויות לילדים צעירים

בשל התייחסות והעשרת הקרקע בתרבויות החנקן שמפרישות הנמלים, הצמחייה בסביבת הקן משגשגת פי כמה בהשוואה למקומות אחרים.

כנימות מסוימות ניזונות ממוהל העץ, המכיל ריכוז גבוה של סוכרים. על מנת להיפטר מעודפי הסוכר במוהל שמצצה, הכנימה מפרישה "טל דבש" שהוא נוזל מתוק. מינים מסוימים של נמלים משתמשות ב"טל דבש" לתזונה ולהזנת זחלי הנמלים. בשל כך הנמלים "מטפלות" בכנימות ומעבירות את הביצים של הכנימות למקומות בצמח שבהם יוכלו להתפתח היטב. הכנימות המוצצות את מוהל התא של הצמחים מזיקות, כמובן, לצמחים.

חרקים המועילים לבני אדם - ראו: כוורות ביערות קק"ל.



(ענב' 20-21)

א. **לפתח כנימה הפן או כעצבים צמחים** כגון ריחן (בזיליקום), מרווה וזוטה. להתבונן בצמחים בעונת הפריחה, לצפות כיצד הדבורים מאביקות את הפרחים.

ב. **לפתח:**

האם דבורים הן חרקים מועילים או מזיקים? האם אתם מכירים חרקים מועילים נוספים? (ראו גם: מצוקוקוס ארץ ישראל).

דבורים ניזונות מצוף ומאבקת פרחים. בדרך זו הן מעבירות גרגרי אבקה מפרח אחד למשנהו ומסייעות בתהליך הרבייה של הצמחים. בשל כך יש להן ערך גבוה לחקלאות. דוגמה נוספת לחרקים המועילים לבני אדם: מינים של צרעות שהן טפילות של זחלי פרפרים מזיקים ושל כנימות מזיקות. הן משמשות את האדם לצורכי הדברה ביולוגית: האדם מגדל אותן במעבדות ומשחרר אותן בשטחים חקלאיים שיש בהם מזיקים רבים. הצרעות עוקצות את החרקים המזיקים ומטילות עליהם את ביציהן. מביצי הצרעות בוקעים זחלים קטנים הניזונים מגופו של החרק המזיק. שימוש בהדברה ביולוגית מאפשר לחקלאי לצמצם את השימוש בחומרי הדברה.

ג. **לפתח:**

אילו "מוצרים" מפיקה הדבורה בנוסף לדבש? לטעום פולן וחלת דבש (ניתן לרכוש בחנויות טבע). לשוחח על חיי הדבורים בכוורת, מה התפקיד של החומרים השונים עבור הדבורה.

אכפת דבורים (פולן) - גרגרי אבקה שאספו פועלות של דבורת הדבש, בתוספת דבש או צוף, הפולן נאסף בכוורת אל תוך כלי המונח מתחת לחריץ כניסה מיוחד, הגורם לגרגרי האבקה הצמודים לרגלי הפועלת להשתחרר וליפול. פולן משמש

פוגשים יער

כתוסף תזונה וכן בתעשיית הקוסמטיקה. הדבורים ניזונות מצוף, גרגרי האבקה משמשים כחלק מהמזון של הזחלים.

פרופוליס (דבק דבורים) - תערובת הנאספת ומעובדת על ידי דבורים ומורכבת ברובה משרף עצים, דונג ורוק של הדבורה האוספת. הפרופוליס משמש את הדבורים לבניית הכוורת. בני אדם משתמשים בפרופוליס כתרופה, כחומר דבק לכלים, לאטימת סדקים במכלים וכן לחניטה לשימור מומיות. הפרופוליס מונע ריקבון.

חבון מלכות - תוצר מזון המופרש על ידי דבורי דבש ומשמש להזנת זחלי הדבורים בימים הסמוכים לבקיעת הביצים. כמו כן מזון המלכות משמש להזנת הדבורה המלכה בכל שלבי התפתחותה. בני אדם משתמשים במזון מלכות כתוסף מזון והוא נחשב לבעל סגולות רפואיות.

דונג דבורים - חומר שהדבורים מפרישות מגופן לבניית הקן שלהן. בני אדם משתמשים בו להכנת נרות.

יערת דבש (חלת דבש) - זהו המצע (העשוי מדונג) שעליו ובתוכו מאחסנות הדבורים את הדבש. הדבש הוא האמצעי של הדבורים לאגור את מזונן - צוף. יערת הדבש משמשת את בני האדם למאכל.

ד. לטעום דבש:

בחורף - לשתות תה צמחים עם דבש; בראש השנה - לאפות עוגת דבש; לערוך "ארוחת דבש" שבה כל ילד מביא מאכל המכיל דבש.

ה. להתבונן בפרחים בסנינה, לפוחח:

לאילו פרחים לדעתכם יגיעו דבורים? חשבו: אילו צבעים יש להם? מה מאפיין את הצורה שלהם? לעקוב אחר פרחים אלו ביום שמשי נעים בעונת הפריחה.

דבורים ניזונות מצוף ומגרגרי אבקה שאותם הן אוספות ומביאות אל הכוורת. חוש הריח שלהן מפותח, והן גם מבחינות היטב בצבעי סגול, כחול, ורוד, צהוב ולבן. אלו המאפיינים של הצמחים שאותם הדבורים מאביקות: יש להם ריח וצבעם סגול, ורוד, צהוב או לבן. צמחים אלו מייצרים גרגרי אבקה מחוספסים הנדבקים לגוף הדבורים, והצוף נמצא במקום שהדבורים יכולות להגיע אליו בקלות באמצעות החדק שלהן. דוגמאות לצמחים המואבקים על ידי דבורים: פרחי עצי ההדר, לוטם, מרווה, ריחן ועוד.



פעילויות לילדים צעירים

איסוף זרעים וזיכול שתילים במשתלות קק"ל (עבד' 26-27)



א. לאסוף זרעים של אורן (ראו: חולדות ואצטרובלים אכולים) ולהנביט.

אפשר ליצור מנבטה הידרופונית (הנחיות להכנת מנבטה ירוקה / אתר החינוך של קק"ל).

ב. להנביט זרעים של שעועית, חיטה, עדשים, חומס, תירס.

ג. להכין חובייל:

לאסוף פירות, אצטרובלים וזרעים מעצים שונים, כגון: אורן, ברוש, מכנף, סיגלון, צאלון, ברכיטון, שלטית. לנקב חור בפירות בזרעים או באצטרובלים ולהשחיל על חוט.

ד. לאסוף זרעים ופירות מחינים שונים של עצים (כחו מכנף, אלון, ברכיטון) וליצור מהם מנדלות.

אפשר להדביק על קרטון ואפשר להשתמש באותם זרעים ליצירת מנדלה אחרת. אפשר להוסיף ליצירה זרעים שקונים במרכול - כמו שעועית, חומס, עדשים.

מה אוכל את העץ?



(עבד' 28-29)

א. לאסוף בלוטים ולהתבונן בהם:

הבלוט מורכב משני חלקים - ספלול ובלוט. התבוננו בבלוט בעזרת זכוכית מגדלת: אם יש בלוט חורים, כנראה מסתתרים בו חרקים שניזונים ממנו. אם הבלוט שבור, ייתכן שנאכל על ידי בעלי חיים שונים.

ב. ללכלך אלון חבלוט בבית:

חפשו בגוגל: דרכים להנביט בלוט לפי קק"ל

ג. להכין מהספלולים כובות אצבע לתיאטרון:

צרו בובות או דמויות קטנות מבלוטים ומספלולים. לשם כך תוכלו להשתמש בטוש בלתי מחיק ובפלסטלינה צבעונית.

פוגשים יער

דנדרוכרונולוגיה

(ענב' 24-25)



א. **לחצוא את העץ** בעל הגזע העבה ביותר, לבחון לכמה ילדים נזדקק על מנת להקיף אותו.

ב. **לחצוא עץ אפסר להקיף בחיבוק**, או רק עם כפות הידיים.

ג. **בבוקר ביער אורנים - לשוחח:**

מדוע לחלק מעצי האורן גזע דק ולחלק מעצי האורן גזע עבה? אפשר למדוד ולהסביר את המונח קוטר.

הבדלים בקוטר הגזע של אורנים יכולים לנבוע מסיבות רבות. הפשוטה שבהן היא הגיל: ככל שהאורן מבוגר יותר הקוטר של הגזע שלו גדל. סיבות אחרות יכולות להיות שאורן עם גזע עבה נמצא במקום שבו הוא מקבל יותר מים, לכן הצימוח שלו היה נמרץ יותר. ייתכן כי אורן עם גזע דק נפגע על ידי מזיקים והתפתחותו עוכבה.

ד. **לחפש בעט ססיביכס של עץ ולהתבונן.**

האם יש לו טבעות שנתיות? אם יש לו טבעות, האם תוכלו לספור אותן ולהעריך את גילו?

א. **לחפש קבוצה** שמדגים לילדים את הכוח שיש לילדי הקבוצה כאשר הם משלבים ידיים, בדומה לעצים הקשורים ביניהם

חזק לעץ

(ענב' 22-23)



על ידי הרשת המיקוריטית: מחלקים את הילדים לשתי קבוצות. ילדי הקבוצה הראשונה עומדים במעגל ומחזיקים ידיים. ילדי הקבוצה השנייה עומדים מחוץ למעגל. ילדי קבוצה זו צריכים לפרוץ לתוך המעגל. אחר כך חוזרים על המשחק, רק שהפעם ילדי הקבוצה שעומדים במעגל אינם אוחזים ידיים. לשוחח: באיזה מקרה קל יותר לילדי הקבוצה השנייה לפרוץ למעגל? מדוע? אפשרות נוספת: ילדי הקבוצה הראשונה אוחזים ידיים למעט זוג ילדים אחד, כלומר המעגל נותר פרוץ במקום אחד בלבד.

ב. **לשלוש היכן חזיונות פטריות:**

להניח על צלחת לחם רטוב/עגבנייה חתוכה/תפוח אדמה/גבינה צהובה. לעקוב במשך כשבועיים ולצפות בפטריות המתפתחות על המזון. אפשר להתבונן בזכוכית מגדלת. לשוחח: מה תפקיד הפטריות בטבע? להריח! חלק מהפטריות בטבע ניזונות מחומר אורגני (עצים חיים או מתים, בעלי חיים

פעילויות לילדים צעירים

מתים וכדומה) שהן מפרקות. לפטריות אלה יש תפקיד חשוב במחזור החומרים בטבע, מכיוון שבתהליך פירוק החומר האורגני הן יוצרות רקבובית ומעשירות את הקרקע בחומרי הזנה הזמינים לצמחים. בקבוצה זו של פטריות מצויים מינים של עובש, שמרים וחלק גדול מפטריות הכובע שאותן אנו אוכלים.

ג. לשלול מהם שמרים וכיצד הם חושלים לנו:

לתת לילדים להריח שמרים טריים, להכין חלות משמרים. שמרים הן פטריות חד-תאיות. קיימים מינים שונים של שמרים. האדם משתמש בשמרים להכנת מאפים כגון עוגות ולחם: השמרים גורמים לבצק לתפוח, בכך שבתהליכי ייצור האנרגיה שלהם מהפחמימות שבקמח הם פולטים פחמן דו-חמצני. שמרים פעילים גם בייצור יין ובירה: בתהליך התסיסה הם הופכים את הסוכר לאלכוהול.

ד. להריח אדמה לחה המצויה מתחת לעצי יער. לשוחח:

האם יש לה ריח מיוחד? ממה יכול הריח לנבוע?

א. לשוחח:

במדינת ישראל צריך אישור מיוחד מעובד ציבור הנקרא פקיד היער כדי לכוות עצים, גם כשמדובר בעצים הצומחים בחצר הפרטית שלכם. מדוע חשוב להגן על עצים?



ב. להקריא את הסיפור העץ הנדיב מאת סילברשטיין (תרגום: יהודה מלצר) - חפשו את הסיפור בגוגל או ביוטיוב.

ג. לשלול עץ כשינה או כיסר.

ד. להקריא/להקריא את הסיפור האורן הבודד (חפשו בגוגל) ולהשתמש בהפעלות המצורפות אליו באתר קק"ל בלשונית חינוך והדרכה.

ה. לכנות תיבת קינון ולתלות על עץ.

רצוי לתלות על עץ מול חלון, על מנת שיהיה אפשר לצפות בציפורים. להנחיות לבניית התיבה חפשו בגוגל: בניית תיבת קינון לירגזי.

ו. לשוחח על קרן קיימת לישראל:

מתי הוקמה? מהן מטרותיה? מה היה פועלה במהלך השנים? אפשר לקרוא על מפעל הייעור באתר קק"ל.

עוד הפעלות בנושא עצים יעזרו ניתן למצוא באתר קק"ל בלשונית חינוך והדרכה:

<https://tinyurl.com/36v8cs4a>

לפניות

פניות הציבור של קק"ל:

1-800-250-250

יצירת קשר - אתר החינוך והקהילה:

www.kkl.org.il/education/contact

עריכה מדעית: ד"ר ענת מדמוני,

ד"ר יגיל אוסם, חנוך צורף

כתיבה, עריכה ופיתוח:

צוות המחלקה הפדגוגית -

החטיבה לחינוך ולקהילה של קק"ל

שרון גלפרין

סטודיו צחר www.tsachar.com

עיצוב גרפי: סטודיו הפועלות

תודות: עומר גולן, אביב אייזנבנד



הופק על ידי המחלקה הפרדגוגית,
החטיבה לחינוך ולקהילה, קק"ל, ירושלים, תשפ"ד, 2023

כל הזכויות שמורות לקרן קימת לישראל

www.kkl.org.il

www.kkl.org.il/education



tinyurl.com/y5qlotlj

מודפס על נייר אקולוגי למען הסביבה. לחומרים ולפעילויות נוספות בנושא יער: