



כולל התוספת
גן פוגש יער
פסיכיות לילדי האן

מהדורה
נסיונית

היזדעת?

מי סביבנו ביער



קרן קימת לישראל
K K L - J N F

החטיבה
לחינוך ולקהילה

תוכן עניינים

2	למדריך שלום
3	עץ אחד
4	שרץ
6	תהלוכן האורן
8	עפצים
10	אורנייה ואורן
12	חולדות ואצטרובלים אכולים
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	מה אוכל את העץ?
32	תורת ניהול היער
36	תשובות לשאלות שבחוברת
38	גן פוגש יער - פעילויות לילדי הגן
48	הערות ותוספות אישיות



מדריכים יקרים,

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

מחנה קיץ, גיחה ליער, פעילות הישרדות, צפייה בצמחים ובבעלי חיים מיוחדים – כל אלה הן פעילויות חינוכיות, חווייתיות ומרגשות במהלך שנת ההדרכה – פעילויות שקשה לשכוח.

כדי להפוך את הפעילות ביער למשמעותית ולמעמיקה אף יותר, אנו מזמינים אתכם להכיר ולהסביר לחניכים חלק מהתופעות המעניינות שאתם 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 לשהיה 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 לחניכים בצורה חווייתית, מעניינת ומהנה.

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

למידע ולהפעלות נוספות

היכנסו למדור הפעלות בנושא עצים ויער

[הפעלות בנושא עצים ויער באתר קק"ל](#)



ברכת פעילות פורייה ומהנה,

צוות המחלקה הפדגוגית,
החטיבה לחינוך ולקהילה של קק"ל

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 טון 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 פטריות 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 לדיון

האם ניתן לנצל את משאבי הטבע (כמו לדוגמה

הפקת אומי טבעי מצצים) מבלי לפגוע בטבע?



צילום: depositphotos

שרף



תמונה (2): תהלכות זחלים
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



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



קן תהלוכן
צילום: ד"ר צביקה מנדל

הצצה לדיון

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

(רמז: האם יש לתהלוכן האורן אויבים טבעיים?)

ואם, לדעתכם, יתרונותיה של שיטה
כזו ואם חסרונותיה?

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 שנטו 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 מתוררים
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.



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



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



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

הצעה לדיון

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

הצעה לפעילות



קטפו עפץ צעיר מעצי אלה, אלון, איקליפטוס או כל צמח אחר.

נסו לפתוח את העפץ והתבוננו בו בזכוכית מגדלת.

תארו מה אתם רואים בתוך העפץ.

האם העפץ מאוכלס בחרקים?

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 ממיני 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 היו 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.



צילום: depositphotos

עץ אורן



צילום: ארכיון קק"ל

אורנייה

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 שבפטריית אחרות, לדוגמה שמפיניון (כמו אלה שניתן לקנות בשוק) מצויים הנבגים ברקמה שצורתה דפוס.

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.

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.

הצעה לפעילות



תלות הדדית: מציבים אתגר שבו חודרך בעל ידניים קשורות צריך לכוון (חילונית בלבד) חודרך שעיניו חכוסות, שיביא אליו שקית של סוכריות ויפתח אותה. כך שיהיה יוצאים נשכרים ואוכלים מהסוכריות בשעה שכל אחד תרם מהו חסו, שהני לא יכול לתת.



אורניות
צילום: depositphotos

חולדות ואצטרובלים אכולים

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

החולדה ידועה בכושר ההישרדות יוצא הדופן שלה. זהו מין פולש, שהופץ בעקבות פעילות האדם לאזור שמחוץ לתחום תפוצתו. החולדות מתרבות, דוחקות מינים אחרים וגורמות לנזקים משמעותיים לאדם ולסביבה. הן מעבירות מחלות ומכחידות מינים שונים של בעלי חיים. החולדות נפוצות כיום בכל היבשות, למעט באנטארקטיקה, והן מתרבות בעיקר באזורים עירוניים.

החולדה אוכלת הכול, אך מעדיפה אוכל צמחוני. ביערות אורן בישראל היא ניזונה מזרעי אורן. החולדות מנתקות את האצטרובל מהענף, נושאות אותו למשטח אכילה נוח, שם הן מכרסמות את קשקשי האצטרובל ואוכלות את הזרעים המוצפנים בתוכו. ניתן למצוא על האדמה את אצטרובלים המכרסמים של החולדות. חולדות שלא למדו התנהגות זו מהוריהן אינן יודעות לנצל מקור מזון זה. תכונות אלה, בשילוב כושר הרבייה יוצא הדופן שלהן, הופכות אותן לחיות שכמעט בלתי אפשרי להילחם בהן. הפתרון היחיד להדברת חולדות הוא שימוש ברעל.



אצטרובלים שכרסמו על-ידי חולדות

צילום: מירב כורה-חזן



חולדה מנתקת אצטרובל מהעץ
צילום: רן אייזנר



צילום: depositphotos

חולדה

הצעה לדיון

האם אנחנו לומדים מהתכונות כהורינו?
מה אנחנו לומדים מהם?

אספו אצטרובלים של אורן, מכרסמים ואינם מכרסמים. תוכלו להדביק אליהם נוצות צבעוניות, חנקי חקטורות, וכן חומרי יצירה נוספים כדי ליצור מוביילים או דמויות חגיגיות.

הצעה לפעילות



מצוקוקוס ארץ ישראלי



צילום: ד"ר צביקה מנדל

מצוקוקוס ארץ ישראלי



צילום: עומר גולן

עץ אורן צעיר נגוע במצוקוקוס

הצעה לפעילות

הסתוככו כישר, נסו לזהות את פגיעתה של כניחת המצוקוקוס ולהעריך מה הם שיטות העצים שבהן הכניחה פוגעת. כיצד תוכלו להסביר זאת?

מצוקוקוס ארץ ישראלי היא כנימת מגן (חרק מסדרת הפשפשאים), 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 גיוזם הענפים הנמוכים של האורנים הצעירים.

נזקי הכנימה היו אחד הגורמים לכך, שקק"ל החלה לטעת נטיעות מוגזנות, 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 מאוון,** שבו גדלים חנינים שונים של עצים, על יער שהוא חד-חניני, חד-גילי כמו יערות אורן ירושלים. מהם החסרונות של יערות מאוונים לעומת יערות חד-חניניים?

חרובים ו"חרובות" ביערות



צילום: נירה צדוק

חרוב מצוי

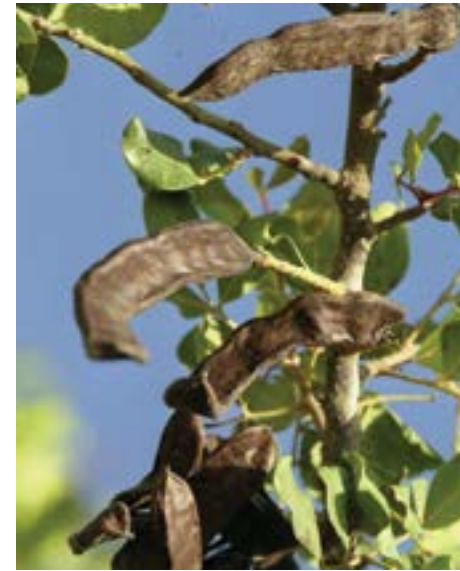


צילום: שרה גולד

פריחה זכרית של חרוב

הצעה לפעילות

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



צילום: אבי הירשפילד

פרי החרוב

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.

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.

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?

חיפושיות קליפה ביערות אורנים



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

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 מוחזרים לקרקע מינרלים מגזעי העצים. עם זאת, כאשר אוכלוסיית חיפושיות הקליפה גדלה לממדים עצומים היא מסכנת את עצם קיומו של היער והופכת למזיק.

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 השרף, שהם מפרישים במקום חדירת המזיק (להרחבה, ראו בעמ' 6).

הצעה לפעילות



מצאו כיסר ענפים או עצים עם גלריות של חיפושיות קליפה. ציירו אותן. האם תוכלו למצוא דמיון בין דמאי הגלריות?

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?

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 האיקליפטוס. יתרונם הגדול של מיני האיקליפטוסים הוא מועד פריחתם בסתיו, כאשר פרחי בר מועטים פורחים. כך מתאפשר ייצור הדבש גם בתקופות דלות בפריחה. הדבש המופק מפריחת מיני האיקליפטוס הוא בעל טעם, צבע וארומה ייחודיים, השונים מאלה של פרחי בר.

בנוסף לאיקליפטוס ניטעים ביערות עצים צופניים נוספים, כגון: שיזף, שקד וכליל החורש, וכן שיחים, כמו מזרן, מרווה ושיח אברהם.



צילום: ארכיון קק"ל

פריחת איקליפטוס



צילום: ארכיון קק"ל

פריחת איקליפטוס המקור



דבוראי בתלבושת המגינה עליו מפני עקיצות דבורים
צילום: מיכאל חורי



צילום: בקלאן 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 בטבע ודוגמא בה התערבות האדם יכולה לסייע לשיחזור.

הצעה לדיון

הצעה לפעילות

- ראיתם כוורות ביער? אם לא, מעניין לעקוב אחרי דבורה. חפשו דבורה בשטח ונסו לראות באילו פרחים היא חוקרת? האם היא חוקרת בפרחים מחינים שונים או רק באין אחד של פרחים?



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

הצעה לדיון

חשבו האם יש יתרון למעבר פחמן בין עצים שכנים?
כחידה וכן מהו היתרון? האם היתרון הוא בראת
הפרט או האוכלוסייה? הסבירו.

הצעה לפעילות

תקציר מחנה 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 קק"ל / אתר "חלון ירוק" של קק"ל

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

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 פירוש
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
כדוגמה 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 ביער בני אותו המין הם באגל אחיד?
- האם תוכלו לזהות עצים האדולים שמעוותות מכני חניס?
- האם תוכלו למצוא בסביבתם את הצאצאים שלהם?



צילום: depositphotos

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

הצעה לדיון

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

הצעה לפעילות

- חפשו בשטח סביבתכם עצם 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 בשצו העץ ניתן ללמוד דברים נוספים על מהלך החיים של העץ? האם תוכלו לדעת על פי החתך בעץ מתי היו שנים גשומות ומתי שחונות?

דנדרוכרונולוגיה היא שיטה

מדעית העוסקת בקביעת גיל העץ, סיפור חייו והתפתחותו באמצעות הטבעות בגזעו (דנדרון ביונית 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 השרויים 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 "חלון ירוק" של קק"ל



הפקת זרעים של שיזף צילום: שמעון לב

איסוף אצטרובלים מאורן ירושלים צילום: שמעון לב



צילומים: שמעון לב

מיון ושטיפת פירות של שיזף, בתהליך הפקת הזרעים

הצצה לדין

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 החצויים בסביבה, או כאלה הפזורים על האדמה. נסו לחיין אותם לקבוצות. מהם הקריטריונים על פיהם חיינתם את הפירות והזרעים?
- האם תוכלו לשער כיצד מופצים פירות או זרעים אלה?



הצצה לפעילות

אנשי המדור כארבעה עד חמישה טון 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 טון וחצי עד שני טון זרעים. אלה מאוחסנים באופן מסודר בשקיות מתוויגות 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: גיני

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

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](#)

מה 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.



אלון מצוי

צילום: מירב כורה-חזן

מי ניזון מהאלון?

מהאלון המצוי, הגדל בחורש באזור הים-תיכוני, ניזונים בעלי חיים רבים. מהבלוטאים (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 לנבט עץ חדש. בכך הם עוזרים בהפצתו של האלון. כמו כן, היערון נושא חלק מהבלוטאים למחילה שלו, שם הבלוטאים קולטים את לחות הקרקע ונובטים. העורבני מטמין מזון לעת מחסור את הבלוטאים העודפים. הוא טומן בקרקע ומכסה באדמה.

הבלוטאים שנשכחו עשויים לנבט. גם הזחלים של החיפושית חדקונית הבלוטאים 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.



בלוט

צילום: מירב כורה-חזן



עורבני

צילום: רעני סגלי



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

צילום: מירב כורה-חזן



חזיר בר

צילום: PIXABAY



יערון

צילום: depositphotos

התבוננו היטב בעץ האלון. האם תוכלו לראות פסילות 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?

הצצה לפסילות



מה אוכל את העץ?

מי כילה את השיטה?

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. הפרפה, כְּחָלִיל

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.



גבנונית השיטים

צילום: אמיר ויינשטיין



צבי הנגב

צילום: אייל ברטוב



עשקוף

צילום: רעי סגלי



שיטה סלילנית

צילום: ארכיון קק"ל

צילום: depositphotos

חרדון הצב



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

תורת ניהול היער בישראל שפורסמה בשנת 2014 מציגה תפישה עדכנית לניהול מוכוון מטרה ובר קיימא 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 שניקרו אימוץ גישה של ניהול היער כמערכת אקולוגית בת קיימא המספקת מגוון שירותי 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 שירותי מערכת אקולוגית לתושבי הארץ מתוך הכרה בכך שקיומו של האדם ורווחתו תלויים במגוון הביולוגי ובשירותים שהמערכות האקולוגיות (היער) מספקות לו.

שירותי המערכת שהיער נועד לספק (המטרות):

- | | |
|---|--|
| 1. שירותי נופש ובילוי בחיק הטבע | 7. עיצוב וגיוון הנוף |
| 2. שימור ושחזור נופי מורשת | 8. שמירה על שטחים פתוחים |
| 3. שירותי 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 |

מקרא: ● שירותי תרבות ● שירותי ויסות ● שירותי אספקה (בעיקר) ● שירותי תמיכה

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 החיוניות 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 והכוונת 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 חיץ 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 לרמות המערכת האקולוגית השלמה.

3. מניהול עצים לניהול מערכת אקולוגית יערנית - מממשק יער המתמקד ברכיב העצי לניהול מערכת אקולוגית על מגוון רכיביה הביוטיים 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 ופטוריות 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 אנטגרלי 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 מרחבית להתערבות מוערת - מנטייה לרמת התערבות גבוהה ושליטה מרבית במבנה היער לגישה של מינימום התערבות והישענות על תהליכים טבעיים

שליטה מרבית - התמקדות הממשק היערני 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 מזערית - ההכרה בכושר ה"התארגנות העצמית" של מערכות אקולוגיות ובחשיבותם של התהליכים הטבעיים כתנאי לתפקודי המערכת מובילה לאימוץ גישה ניהולית החותרת להתערבות מזערית 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 לביטוי התהליכים הטבעיים ויש הבנה וקבלה של "אי ודאות" מסוימת בנוגע למבנה 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, "שירותי 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 ביערנות העולמית בכלל ובישראל בפרט.

שאלה בעמ' 6 : אשבו על דרך שבה ניתן להדביר את צללי התהלוכה ללא שימוש באומרי הדברה (רמז: האם יש להתלכדן האורן אויבם אבאיים)? מהם, לדעתכם, יתרונותיה של שיטה כזו ומהם מסרונותיה?

לתהלוכה האורן אויבים טבעיים, וביניהם הירגדי - ציפור הניזונה מזחלי התהלוכה. 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 ביער, נסו לזהות את פגיונתה של כנימת המצוקוקוס והעריץ 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 להתקלקל ואז הכנימה יכולה לתקוף.

שאלה בעמ' 14 : מהם מינים פולשים אילו מינים פולשים אתם מכירים? כיצד הם פוגעים בארצות האקולוגיות בארץ? כיצד הם מניעים ארץ? כיצד ניתן למנוע מהם להיכנס לארץ? מין פולש הוא מין אשר הופץ בעקבות פעילות האדם באזור שמחוץ לתחום תפוצתו הטבעית, ומצליח לייסד במקום

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 ולפגיעות 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-מיני, אד-גילי, כמו יערות אורן ירושלים. מהם המטרונות של יערות מגוונים לעומת יערות אד-מיניים?

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, לרעץ הארוב משקל דומה? מדוע, אם כן, השתמשו בהם כחומרי 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' 16 : האם אתם מכירים עצים נוספים שהם דו-ביתניים? איזה? אם אתם מעוניינים במטע של עצים ארוכים, כמה עצים נקבה תשתלו וכמה עצים זכר?

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

שאלה בעמ' 18 : איפושיות הקליפה הן למעשה "סניטרים" - 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 פתח בין עצים שכנים? האם היתרון הוא ברמת הפרט או האוכלוסייה? הסבירו.

היתרון במעבר פתח בין עצים שכנים הוא ברמת האוכלוסייה. על אף שקיימת בין העצים תחרות על משאבים, כמו אור וחומרים נוספים, העצים מגיבים זה לזה בדרכים מורכבות ופתחן מעץ אחד יכול לעבור לעץ סמוך. עצים המקבלים פתחן 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 עלותה 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 ואבהי כאחד (עצי העילית הם ההורה האימהי) אין זה מחויב המציאות שמהזרעים יתפתחו עצים שיהיו בעלי תכונות דומות לאלה של צמח האם.



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. לנחוח:

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 וחידקים. שמנים אתריים המופקים מצמחים משמשים גם בתעשיות טעם וריח - למשל בייצור בשמים, תוספי מזון, מוצרי קוסמטיקה וסבונים. כמו כן הם משמשים ברפואה אלטרנטיבית.

ג. לנחוח:

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. לשלף את טוואי המשי כאן ולעקוב אחריה:

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 מהן 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 כמוביל או לענידה על הצוואר.

ג. לנחוח על מחטי האורן, מהן 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.



חולדות ואצטרובלים אכולים

(ענף 12-13)

א. לבקר על אורן הנמצא בסמוך לגן ולהתבונן באצטרובלים שלו:

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

ב. לאסוף את האצטרובלים, להתבונן בהם ולנחוח:

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

ג. לשלם לאצטרובל להיסגר ולהפתח:

חפשו בגוגל: איך לגרום לאצטרובל להיפתח ולהיסגר?

ד. להכין "פסגות אצטרובל" לציפורים כאן ירשני, בולבול ודורר:

יוצרים עיסה מקמח (אפשר קמח ישן), מעט מים, מעט שמן וכן בוטנים / גרעיני חמניות / שומשום / עדשים. דוחסים את העיסה בין קשקשי האצטרובל ותולים את האצטרובל 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 כיסרות

(ענף 16-17)

א. אם יש בסביבת הגן על חרוב (נקבה), לבקר 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: חוני ועץ החרוב (חפשו בגוגל).

ד. לספר סיפור: רבי שמעון בר יוחאי ועץ החרוב (חפשו בגוגל).



חיפושיות קליפה כיערות אורנים

(עמ' 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 והמופע הצעיר שלהם אינו דומה למופע 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 אנסטייד, שיצא לאור בשנת 2008 בהוצאת כנרת-זמורה-ביתן-דביר.

ג. **להתכוון לחיפושיות כחצר או כגינה**

לזיהוי אפשר להיעזר בספר "מדריך החרקים בישראל לילדים ולנוער" מאת פנחס אמתי ויונה זילברמן, שיצא לאור בשנת 2006 בהוצאת מודן; או לחפש בגוגל: [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 גלריות), להציג כפינת הטבע ולסדר עליהן את מגוון החיפושיות שיצרו הילדים.**

ו. **לחצוא קליפות או ענפים עם גלריות "נתיבי החיפושיות" ולצבוע בצבעי אקריליק, כך שתתקבל תמונה יפה.**



אורנייה ואורן

(עמ' 10-11)

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 ופטטריות רב-תאיות. הן נמצאות בקרקע, במים ובאוויר וכן בצמחים ובגופם של בעלי חיים. חלק מהפטטריות משמשות למאכל אדם.

ב. **לצפות בסרטון כריינפופ:**

(חפשו בגוגל: [כריינפופ 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 ופטטריות. 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 השוניית מטפילים ודבורים המאביקות פרחים (ראו גם: מעץ לעץ).

ג. **לחקר מחק ייתוף פטולה:**

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.**



עכסים

(ענ' 8-9)

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

ב. לנחם:

מה הצמח "נותן" לחרק? האם הצמח גם "מקבל" משהו מהחרק? אם כן, מה? עפצים הם נגעים על גבי צמחים, אשר יצירתם נגרמת על ידי יצורים שונים, בעיקר חרקים. העפץ הוא למעשה תוצר של הפעילות הטפילית של החרק, הגורמת לחלוקה מהירה של תאים והסעת חומרי מזון ומים לאזור. בעזרת העפץ 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 העפצים של האלה הארץ ישראלית", מתוך הספר "ארץ ירוקה שלי" מאת רות ריכטר, שיצא לאור בהוצאת מעריב 1987.



מצוקוקוס ארץ ישראלי

(ענ' 14-15)

א. לנחם:

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 כנימה/כנימה ולחפש חרקים:

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

ג. לנחם:

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

בשל התייחוח והעשרת הקרקע בתרכובות 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.



כוורות ביערות קק"ל

(ענ' 20-21)

א. לנחם כנימת הגן או כנימות צמחים כגון ריחן (בזיליקום), מרווה וזוטה. להתבונן בצמחים בעונת הפריחה, לצפות כיצד הדבורים מאביקות את הפרחים.

ב. לנחם:

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

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. לנחם:

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.

אקנת 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

איסוף זרעים ואידול עתלים במחולות קק"ל (ענב' 26-27)



- א. לאסוף זרעים של אורן (ראו: חולדות ואצטרובלים אכולים) ולהנביט.
אפשר ליצור מנבטה הידרופונית (חפשו הנחיות להכנת מנבטה ירוקה באתר קקל לצעירים).
 - ב. להנביט זרעים של שעועית, חיטה, עדשים, חומוס, תירס.
להכין חובייל:
 - ג. לאסוף פירות, אצטרובלים וזרעים מעצים שונים, כגון: אורן, ברוש, מכנה, סיגלון, צאלון, ברכיטון, שלטית. לנקב חור בפירות בזרעים או באצטרובלים ולהשחיל על חוט.
 - ד. לאסוף זרעים ופירות אחינים שונים של עצים (כחו מכנה, אלון, ברכיטון) וליצור מהם מחולות.
- אפשר להדביק על קרטון ואפשר להשתמש באותם זרעים ליצירת מנדלה אחרת. אפשר להוסיף ליצירה זרעים שקונים במכול - כמו שעועית, חומוס, עדשים.

מה אוכל את העץ?

(ענב' 28-29)



- א. לאסוף בלוטים ולהתבונן בהם:
הבלוט מורכב משני חלקים - ספלול ובלוט. התבוננו בבלוט בעזרת זכוכית מגדלת: אם יש בבלוט חורים, כנראה מסתתרים בו חרקים שניזונים ממנו. אם הבלוט שבור, ייתכן שנאכל על ידי בעלי חיים שונים.
- ב. להדל אלון חבלוט כבית:
חפשו בגוגל: דרכים להנביט בלוט לפי קק"ל
- ג. להכין מהספולטים כוכות אצבע לתיאטרון:
צרו בובות או דמויות קטנות מבלוטים ומספולטים. לשם כך תוכלו להשתמש בטוש בלתי מחיק ובפלסטלינה צבעונית.

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, דוג 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 מזון - צוף. יערת הדבש משמשת את בני האדם למאכל.

ה. 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 בסניף, לשוחח:

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 המזאבקים על ידי דבורים: פרחי עצי ההדר, לוטם, מרווה, ריחן ועוד.



דנדרוכרונולוגיה

(עמ' 24-25)



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

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

ג. **בבוקר היער 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 בטבע סביבתכם עץ ולהתבונן.**

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

חפץ לעץ

(עמ' 22-23)



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

על ידי הרשת המיקורית: 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. **לשוחח היכן חצויות 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

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. **לשוחח מהם שארים וכיצד הם חוצלים 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:**

עץ אחד

(עמ' 3)



במדינת ישראל צריך אישור מיוחד מעובד ציבור הנקרא פקיד היער כדי לכוון 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. **לשוחח עץ כאינה או כישר.**

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](https://tinyurl.com/36v8cs4a).

ו. **לשוחח עץ קרן קיחת לישראל:**

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

עוד הפעלות בנושא עצים ויער ניתן למצוא באתר קק"ל בלשונית חינוך והדרכה: <https://tinyurl.com/36v8cs4a>.

משרדי חטיבת החינוך

צפון

טל': 04-8470237

פיקס': 04-8470238

shirlyb@kkl.org.il

מרכז

טל': 03-5261153

פיקס: 03-5261183

avivan@kkl.org.il

דרום

טל': 08-9986188

פיקס': 08-9986131

hagito@kkl.org.il

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 הפדגוגית,
החטיבה לחינוך ולקהילה, קק"ל, ירושלים, תשע"ט, 2019

כל הזכויות שמורות לקרן קימת לישראל

www.kkl.org.il

www.greenwin.kkl.org.il



tinyurl.com/y5qlotlj

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