

מה צמחים צריכים?

הקדמה:

צמחים הם אורגניזמים חיים, למרות שקשה לראות זאת: רוב הצמחים כמעט שלא זזים וקשה מאד להבחין בתקשורת שלהם. ובכל זאת, אם נצפה בהם לאורך זמן, נוכל להבחין בכך שהצמחים גדלים, מתפתחים ומגיבים לסביבה. אנחנו משתמשים בהרבה מהתכונות הנובעות מכך שהם חיים, כדי להשיג מזון לעצמנו: פירות המכילים סוכר וויטמינים, עלי תיבול שטעמם העז נועד להרחיק מזיקים, וחלקי צמח מלאי עמילן שהצמח שומר לזמן מתאים.

הצמח הוא אורגניזם מורכב, והוא בנוי באופן אופטימלי כדי להשיג את צרכי הקיום שלו. בדומה לבעלי חיים, כל חלקי הצמח משתתפים ב"קונצרט" מסובך שמטרתו לא רק להחזיק את הצמח בחיים, אלא גם לאפשר לו לשגשג ולייצר צאצאים.

בשיעור זה נבחן מהם צרכי הקיום של הצמח, ונבין איך חלקי הצמח השונים רלוונטים לצרכי הקיום השונים. נלמד גם שצרכי הקיום של הצמח צריכים להיות סביב ערכים אופטימליים (ולא כמה שיותר - יותר טוב). כאשר נבין מה צמחים צריכים כדי לשרוד וכדי לשגשג, נוכל לייעל את גידולי המאכל שלנו, כלומר להשיג יותר יבול תמורת פחות משאבים, ואף נוכל לשלוט בטעמו של היבול.

מטרות:

- התלמידים יזהו מאפייני חיים בצמחים
- התלמידים יצינו את צרכי הקיום של הצמח
- התלמידים יקשרו בין צרכי הצמח לבין תפקוד חלקי הצמח
- התלמידים יתארו מהם התנאים שהמגדלים יכולים לספק לצמח כדי לענות על צרכיו

משך זמן מומלץ



90 דקות

ידע מוקדם



מאפייני חיים, חלקי הצמח - עלה, גבעול, שורש, פרח, פרי, זרע; פוטוסינתזה, שימוש בחמצן לנשימה

מושגים מרכזיים



מאפייני חיים, צרכי קיום, פוטוסינתזה, דיות, שאיבה

מיומנויות נלמדות



חקר מידעני, הסקת מסקנות, הצגה בפני קהל, יצירתיות

להכין מראש

להדפיס לכל קבוצה דף פעילות "חקר צרכי הקיום של צמחים" (נספח 1)

דגם הוראה

שלב	תיאור הפעילות	זמן דק'	סוג פעילות	עזרים
1.	חי? צומח? דומם? צפייה פעילה בסרטון צמחים טורפים, וזיהוי מאפייני החיים בצמח: https://www.youtube.com/watch?v=UoL1dg3SzOI	10	 צפייה בסרטון  דיון	לכל השיעור: מצגת מלווה מחשב מחובר למקרן
2.	צרכי הצמח לאורך מחזור החיים צמחים זקוקים לאנרגיה ולחומרי בנייה כדי לגדול ולהשלים את מחזור החיים שלהם.	5	 הקנייה במליאה	
3.	מבנה הצמח וצרכי הקיום לצמח יש חלקים מעל ומתחת לאדמה, שתפקידם לעזור לו להשיג את צרכי הקיום שלו.	5	 הקנייה במליאה  פעילות מתוקשבת	
4.	משחקי גידול צמחים וצרכי הצמח בדיקה של שני משחקי מחשב העוסקים בגידול צמחים ובצרכי הצמח. במה הם דומים לעולם האמיתי מבחינת צרכי הצמח? ובמה הם שונים?	15	 פעילות מתוקשבת  דיון	פעילות זו יש לבצע במחשבים ניידים או בחדר מחשבים. לא ניתן לבצע אותה בטלפונים ניידים.
5.	איך מגדלים פלפל חריף? משימת חקר בקבוצות בנושא צרכי הצמח כדי לתכנן משחק סימולציה של גידול צמח, נבצע חקר בקבוצות ונבין באופן מעמיק כיצד צרכי הקיום השונים מתבטאים בגידול ובתפקוד הצמח. העבודה לפי ההנחיות בדף הפעילות	20	 עבודה בקבוצות  יצירתיות	לכל קבוצה דף פעילות "חקר צרכי הקיום של צמחים" (נספח 1)
6.	הצגת תוצרי החקר כל קבוצה תציג את המידע שאספה ואת התוצר הנוסף שיצרה. לאחר מכן ניתן להרחיב ולהשלים את המידע. מידת הפירוט וההעמקה לפי בחירת המורה.	25	 תלמידים מציגים	
	סיכום נסכם את מה שלמדנו בשיעור, ונחשוב ביחד: מהו גידול מיטבי של צמח?	10	 דיון	

חי? צומח? דומם? [10 דקות]

צמחים נמצאים סביבנו, כמעט בכל מקום. הם לא רק באדמה, אלא צצים מתוך חרכים במדרכה ובקירות, וצומחים בכל היבשות בכדור הארץ, כולל באנטרקטיקה.

מה דעתכם - האם צמחים הם יצורים חיים? כן? לא? באופן חלקי?

התשובה היא שצמחים הם יצורים חיים, כלומר יש להם את כל מאפייני החיים.

צפו בסרטון שבקישור, ורשמו לפניכם את מאפייני החיים של צמחים שאתם מזהים בו.
(מומלץ לצפות במהירות 1.5):

<https://www.youtube.com/watch?v=UoL1dg3SzOI>

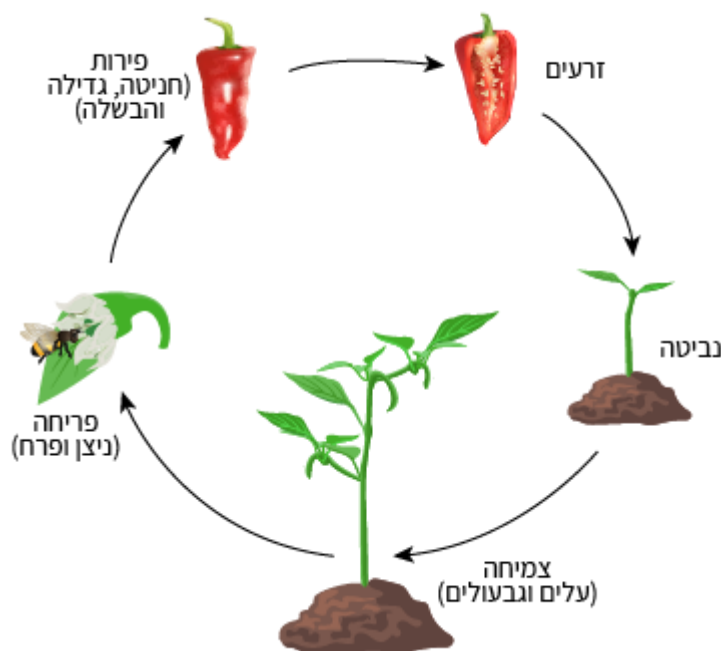
מאפייני החיים אותם ניתן לראות בסרטון הם:

- הזנה (ציד של חרקים - קיים רק בצמחים טורפים)
- רבייה (פרחים)
- גדילה והתפתחות
- תנועה (הצמחים אמנם מעוגנים למקומם אך לחלקי הצמח יש יכולת תנועה)
- תקשורת עם הסביבה (תגובה לגירויים מהסביבה, למשל סגירת המלכודת כאשר בעל חיים נוגע בה).
- מאפיין חיים נוסף הוא נשימה (אמנם לא ניתן לראות את קליטת החמצן על ידי הצמחים, אבל הם נמצאים במקום פתוח ומאוורר).

צמחים טורפים הם מעניינים, וקל יותר להבחין בכך שצמחים אלה הם אכן אורגניזמים חיים. אך מאפייני חיים אלה משותפים לכל הצמחים, גם הסתמיים ביותר. רוב הצמחים זזים לאט יותר מצמחים טורפים, אך אם מסתכלים בסרטונים מסוג הסרטון שצפינו בו, שבו הזמן "מואץ", ניתן לראות שכל הצמחים זזים ומגיבים לסביבתם בצורה כלשהי.

צרכי הצמח לאורך מחזור החיים [5 דקות]

צמחים זקוקים לאנרגיה ולחומרי בנייה כדי לשגשג ולגדול. מחזור החיים של רוב הצמחים כולל מספר שלבים:



כאשר נדון בהמשך בצרכי הקיום של הצמח, נתייחס רק לשלבים מהנביטה ועד יצירת הפרי. הזרע הוא מצב רדום של הצמח ולכן יש לו צרכים שונים.

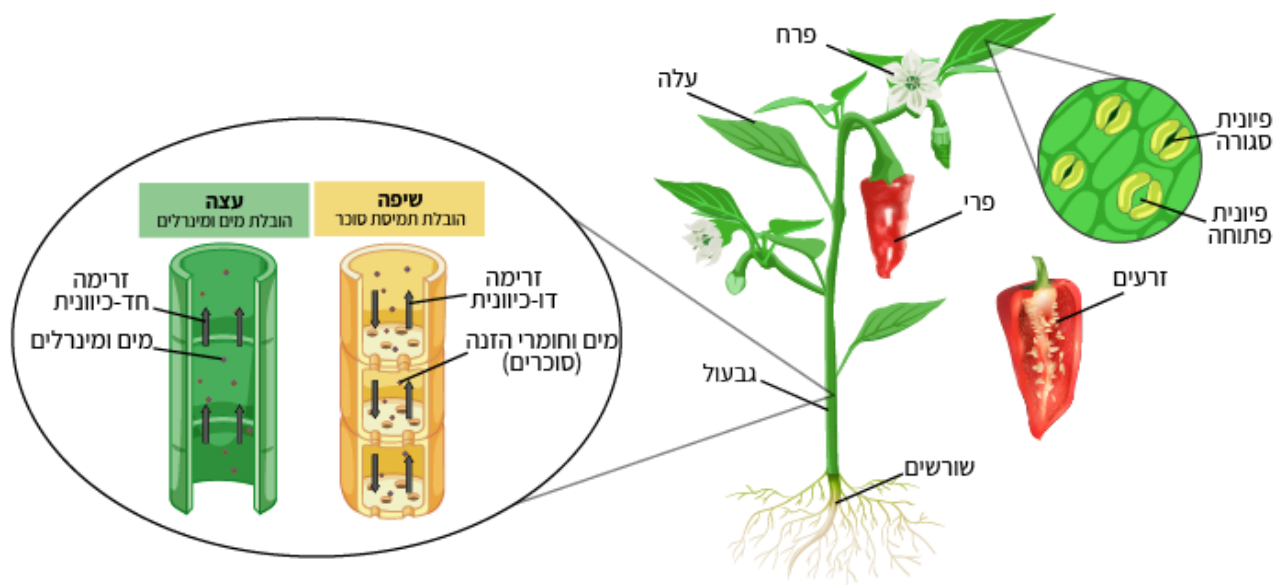
מבנה הצמח וצרכי הקיום [5 דקות]

לצמח יש חלקים מעל ומתחת לאדמה, שתפקידם לעזור לו להשיג את צרכי הקיום שלו. החלקים העיקריים של צמח הם:

- **גבעול** ובתוכו שתי מערכות הובלה: **שיפה** המובילה נוזלים מהעלים **ועצה** המובילה מים מהשורשים.
- **עלים**. בתחתית העלים יש **פיוניות** - פתחים זעירים שהצמח יכול לפתוח או לסגור בהתאם לצורך. ניתן לראות את הפיוניות רק בהגדלה מתאימה.
- **שורשים** הנמצאים לרוב מתחת לפני הקרקע.
- **פרח** המתחיל כניצן.
- **פרי** בתוכו נמצאים הזרעים.



באתר קיימת פעילות אינטראקטיבית להכרות עם מבנה הצמח והחלקים הרלוונטיים לניצול צרכי הקיום.



צרכי קיום של צמחים [5 דקות]

צמח הוא אורגניזם חי. בדומה ליצורים חיים אחרים, יש לו צרכי קיום - דברים ותנאים שהוא צריך כדי להתקיים, לגדול ולהתרבות.

מהם צרכי הקיום העיקריים של צמחים?

- אור
- מים
- אוויר
- חומרי מזון
- מקום עיגון
- הגנה ממזיקים
- טמפרטורה מתאימה

בהמשך נחקור ונרחיב לגבי כל אחד מצרכי קיום אלו.

משחקי גידול צמחים וצרכי הצמח [15 דקות]

פנו אליכם בתור תלמידים שלומדים לעומק על צמחים, כדי שתעזרו בפיתוח משחק בנושא גידול צמחים וצרכי הצמח.

שלב 1: עליכם לבדוק שני משחקי מחשב העוסקים בגידול צמחים, המיועדים לילדים צעירים.

התנסו בשני המשחקים. שחקו כמה פעמים, או חלקו ביניכם את המשחקים ואת המצבים שונים: נסו להצליח, נסו להפסיד בכוונה.

• <https://leara-elearning.com/projects/nutrien/oxygenator>: Nutrien - The Oxygenator

משחק שבו על השחקנים לספק לעץ את הצרכים שלו, ולעזור לו להימלט מזיהום אוויר וממזיקים

• <https://seedsurvivor.com/agrium-games/Feeding%20the%20Future>

משחק שבו על השחקנים לספק לשדה את הצרכים שלו בצורה מדויקת

ענו:

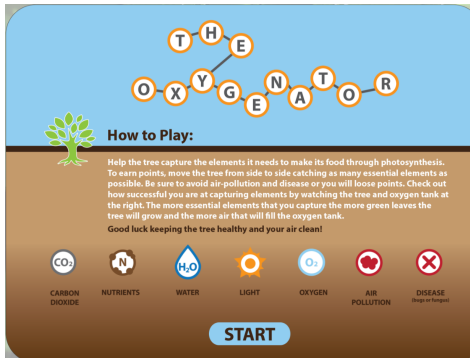
- מה דעתכם על המשחקים?
- במה הם דומים לעולם האמיתי מבחינת צרכי הצמח? במה הם שונים?

תשובות אפשריות:

במשחק The Oxygenator

בדומה לעולם האמיתי:

- העץ זקוק לפד"ח, חומרי הזנה, מים, אור וחמצן.
- העץ נפגע ממזיקים ומזיהום אוויר.
- בשונה מהעולם האמיתי:
- עץ לא יכול לזוז כמובן.
- הכמויות אינן נכונות, ובנוסף אינן מוצגות כתלויות בזמן, בעוד שבעולם האמיתי העץ זקוק לדברים שונים בזמנים שונים. למשל, העץ צריך אור שמש רק בחלק מהיממה.
- יש לעץ צרכים נוספים (ראו פירוט בהמשך הפרק)



במשחק seed survivor

בדומה לעולם האמיתי:

- הצמחים זקוקים לחומרי הזנה ולמים, עם דגש על חנקן, זרחן ואשלגן.
- עודף שימוש בחומרי ההזנה ובמים מזיק לסביבה ולצמחים, ועולה הרבה כסף, ומיעוט בו גורם לייבול לקוי.
- בשונה מהעולם האמיתי:
- הטיפול בצמחים אינו דורש תגובה מהירה.
- היבול תלוי בעוד גורמים רבים, ולא רק בחומרי ההזנה.



איך מגדלים פלפל חריף? משימת חקר בקבוצות בנושא צרכי הצמח [20 דקות]

שלב 2: כעת רוצים לפתח משחק גידול צמחים המתאים לגילכם ולרמתכם. המשחק יתרחש סביב הסיפור הבא: "יום האוכל החריף הבינלאומי" חל מדי שנה ב 16 בינואר. לכבוד יום זה, הכריזו על תחרות גידול של פלפלים חריפים. השחקנים מקבלים שתיל צעיר של פלפל חריף, ועליהם לספק לו את הצרכים שלו כדי לגדל אותו בצורה הטובה ביותר.

כדי לתכנן משחק סימולציה של גידול צמח, עלינו להבין באופן מעמיק כיצד צרכי הקיום מתבטאים בגידול ובתפקוד הצמח.

הכיתה תחולק לקבוצות, כשכל קבוצה תחקור את אחד הצרכים של הצמח מתוך אפשרויות אלה: אור, מים, אוויר, חומרי מזון (מינרלים - מאקרו ומיקרו נוטריינטים), מקום עיגון, הגנה ממזיקים, טמפרטורה מתאימה. כל קבוצה תקבל את דף הפעילות "חקר צרכי הקיום של צמחים" (נספח 1), ותבצע את המשימות הבאות, כמפורט בדף הפעילות:

על כל קבוצה למצוא ברשת מידע מתאים ממקורות מידע אמינים, ולענות על השאלות הבאות:

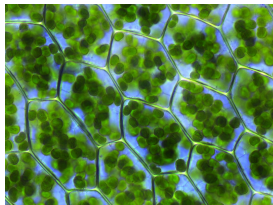
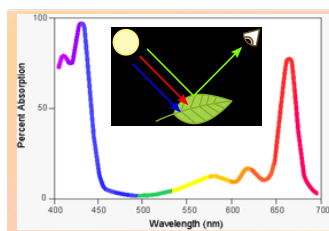
- לאיזה מטרות או תהליכים הצמח משתמש בצורך הקיום אותו הם חוקרים?
- מהם חלקי הצמח הקשורים לקליטה ולשימוש בצורך הקיום הזה?

- איך אפשר לספק לצמח את צורך הקיום, ומה קורה לצמח אם נותנים לו כמות גדולה מדי או קטנה מדי ממנו?

בעזרת המידע שאספו, על הקבוצה לסמן על גבי איור הצמח בדף הפעילות את חלקי הצמח הקשורים לקליטה ולשימוש בצורך הקיום שחקרו, ולציין מה תפקידם של חלקי הצמח בהקשר זה. כל קבוצה תכין דף מידע או שקף שמרכז ומסביר בצורה ברורה וקצרה את המידע שאספו על צורך הקיום. הקבוצה תכין גם תוצר נוסף: חמשיר, שיר קצר (עד חצי דקה), או meme על צורך הקיום, שיכול לשמש במשחק כרמז על החשיבות והשימוש של הצמח בצורך הקיום הזה. תלמידי הקבוצה צריכים להתכונן להציג את המידע שאספו בפני הכיתה. משימת החקר בקבוצות תתבצע על פי ההנחיות ב**דף הפעילות שבנספח 1**.

הצגת תוצרי החקר [25 דקות]

כל קבוצה תציג את המידע שאספה על הצורך אותו חקרה, ואת התוצר הנוסף שיכול לסייע לשחקנים (וגם לכל תלמידי הכיתה) לזכור מה חשיבות צורך הקיום וכיצד הצמח משתמש בו. מומלץ להציג לפני הסדר הבא: אור, מים, אוויר, חומרי מזון (מינרלים - מאקרו ומיקרו נוטריינטים), מקום עיגון, הגנה ממזיקים, טמפרטורה מתאימה. לאחר הצגת כל נושא נוכל להרחיב ולהשלים בעזרת המידע המוצג בהמשך ובמצגת המלווה. מידת הפירוט וההעמקה לפי בחירת המורה.



מידע מפורט על צרכי הצמח השונים:

אור:

צמחים (ויצורים פוטוסינתטיים אחרים) ייחודיים בעולם החי בכך שאור חיוני לקיומם וגדילתם.

ייצור מזון: האור נחוץ לצמחים כדי לבצע פוטוסינתזה, תהליך שמתרחש בתוך הכלורופל ובממיר הצמח אנרגיית אור נראה לאנרגיה כימית (על ידי יצור סוכר, גלוקוז), ובעקבותיו הצמח פולט חמצן. הכלורופיל שבצמח קולט את רכיבי האור האדומים והכחולים, והצבע הירוק מוחזר (לכן הצמח נראה לנו ירוק). הכלורופיל נמצא בחלקים הירוקים של הצמח: העלים והגבעול. העלים מסודרים כך שהם יהיו חשופים כמה שיותר לאור, כדי להגביר את ייצור המזון של הצמח.

בנוסף, צמחים רבים משתמשים בכמות האור ובמספר שעות האור שהם מקבלים כ"**מתג הפעלה**" לשלבים שונים במחזור החיים שלהם - פרצי גדילה, פריחה, יצירת פרי. האור משפיע גם על התנהגות שונה של צמחים ביום ובלילה מבחינת גדילה, ואפילו מבחינת שימוש במים (ישנם צמחים מדבריים שפותחים פיוניות רק בלילה). **מעט מדי אור** לא יאפשר לצמח לייצר מספיק סוכר וחומרי בניין, והצמח לא יוכל להתפתח.

ליותר מדי אור עלולות להיות מספר השפעות: א. אור שמש ישיר שנקלט בצמח מחמם אותו (כמו שאנו מתחממים בשמש) והצמח עלול להתחמם יותר מדי. בנוסף, יותר מדי אור גורם לייצור מוגזם של חמצן. החמצן הוא חומר מחמצן, וכך הוא פוגע ברקמת הצמח בריכוזים גבוהים מדי.

ליותר מדי שעות אור או **מעט מדי שעות אור** יכולה להיות השפעה על "מתגי ההפעלה" של הצמח, והצמח לא יתפתח כשורה. לצמחים שונים יש צרכים שונים מבחינת כמות ושעות האור שהם זקוקים להם.



מים:

נקלטים על ידי השורשים מהקרקע, בעזרת יונקות (מעין שערות שעל השורש).
המים נשאבים במעלה הצמח על ידי 3 תהליכים:

- יניקה: הפיוניות בעלים נפתחות, המים מתאדים עקב כך, ובכך יוצרים יניקה של המים בצינורות העצה, בדומה למים שנשאבים בקשית.
- נימיות: המים נמשכים מעלה במעלה נימים, עקב כח הנקרא מתח פנים, בדומה למים הנספגים בסמרטוט.
- דחיפה מהשורשים: בשורשים מים המכילים מלחים רבים יחסית לסביבה. הפרש המליחות גורם לתופעה הנקראת אוסמוזה לדחוף מים מהקרקע אל השורשים דרך הקרום של תאי השורש, ובהמשך לעצה לכיוון העלים.

הרחבה: אוֹסְמוֹזָה – היא מעבר של ממס דרך ממברנה חדירה למחצה, מתמיסה בעלת ריכוז מומסים נמוך לתמיסה מרוכזת יותר, עד ליצירת איזון בין ריכוזי המומסים משני צידי הקרום.
במקרה שלנו, מתרחש מעבר של מים דרך הקרום של תאי השורש ותאי מערכת ההובלה בצמח, מהמים בקרקע (תמיסה בעלת ריכוז מומסים נמוך) לתאי הצמח (בהם יש תמיסה בעלת ריכוז מומסים גבוה יותר).

המים משמשים את הצמח במספר דרכים:

- המים ממיסים מינרלים מהקרקע, ומאפשרים לצמח לקלוט אותם.
 - המים מחזיקים את הצמח זקוף בעזרת ניפוח התאים (עד ללחץ של פי 15 מהאטמוספירה), ומאפשרים את תנועת החלקים בו (באופן הידראולי), כולל הפיוניות.
 - המים נחוצים כחלק מתהליך הפוטוסינתזה שמייצר סוכר, עמילן וחומרים לבניית הצמח.
 - המים מובילים את תוצרי תהליך הפוטוסינתזה לשאר חלקי הצמח בצינורות השיפה, וכך מאפשרים לצמח לגדול, ובהמשך לייצר פירות וזרעים.
 - המים מווסתים את החום של הצמח. צמחים בריאים הם קרירים בכ-3-5 מעלות מהסביבה.
- עודף מים בקרקע** גורם למחסור בחמצן לשורשי הצמח, לריקבון ולהופעת מחלות שורשים
- מחסור במים** מחסור במים יביא לנבילת הצמח. למחסור במים שתי השפעות עיקריות: מבחינה חיצונית המחסור במים יגרום לצמח להשמט ולהיות כפוף, במראה נבול. מבחינה פנימית, המחסור במים יביא לצמצום בפתיחת הפיוניות, ובכך לצמצום כניסת אוויר לעלים, ולפגיעה בתהליכים המתרחשים בצמח.
- מים מלוחים מדי** בקרקע לא יאפשרו את תהליך האוסמוזה, ומים לא יכנסו כלל לתוך השורשים. כלומר צמח ינבול אם יושקה במים מלוחים מדי.

הידעתם? המים מתאדים מהעלים כתלות בלחות הסביבה, ובפתיחת הפיוניות. במצב של סביבה יבשה ופיוניות פתוחות לחלוטין כ-90 אחוז מהמים שהצמח שואב מהשורשים מתאדים מהעלים, ורק 10% משמשים את הצמח לתהליכים המתרחשים בו. בדומה לנו, שביום יבש אנו מאבדים כמות גדולה של מים, ועלולים להתייבש גם אם אנחנו שותים.

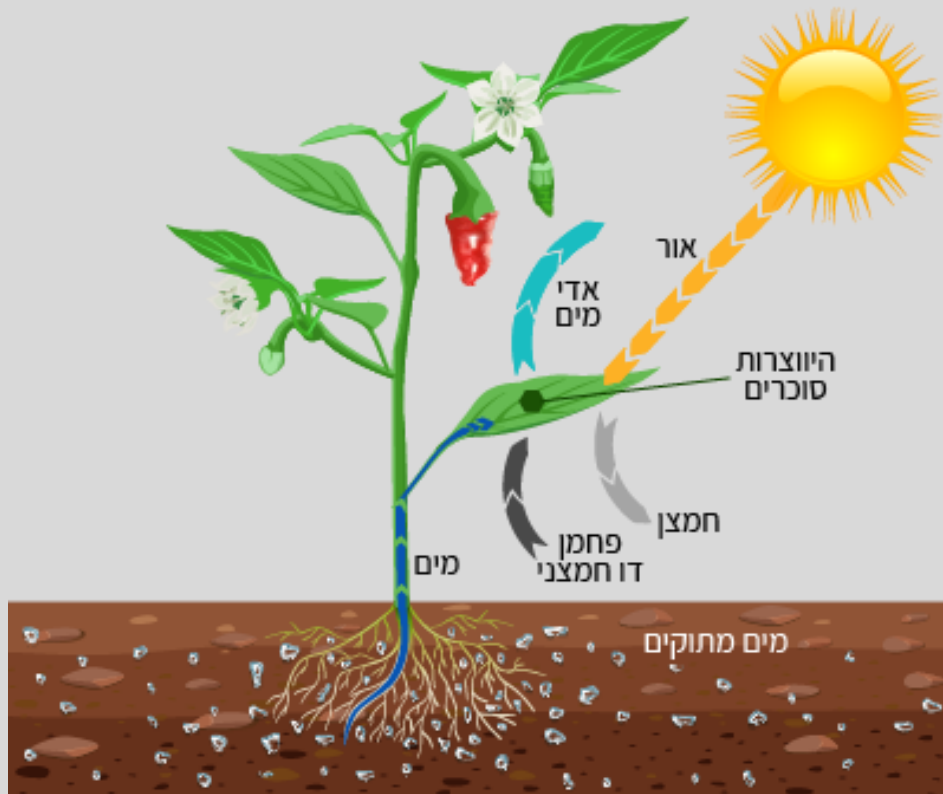
אוויר: - פד"ח וחמצן

הצמח קולט אוויר באופן חצי פעיל - האוויר מפעפע לתוכו דרך הפיוניות. הצמח יכול לסגור ולפתוח את הפיוניות לפי צרכיו.

האוויר מספק לצמח שני מרכיבים חשובים:

- חמצן לשם נשימה (בדומה לחיות). באוויר יש כ-20% חמצן.
 - פחמן דו חמצני לשם ביצוע פוטוסינתזה. באוויר יש כ-0.04% פחמן דו חמצני.
- ללא אוויר הצמח ימות. הצמח חייב גישה לאוויר.
- הפוטוסינתזה מתרחשת בעיקר בעלים, וגם בגבעול. הנשימה מתרחשת בכל הצמח, כולל בשורשים.
- מכיוון שבניגוד לבעלי חיים אין לצמח מערכת שמובילה את החמצן לכל חלקיו, לכל חלקי הצמח צריכה להיות גישה לחמצן. השורשים מקבלים את החמצן מכיסי אוויר שבאדמה. אם האדמה רוויה מדי במים, השורשים לא יקבלו חמצן וימותו.

סיכום פוטוסינתזה



חומרי מזון: מינרלים (מאקרו-נוטריינטים חנקן זרחן ואשלגן NPK ומיקרו נוטריינטים)

הצמח מקבל פחמן באמצעות קליטת פחמן דו-חמצני CO_2 מהאוויר, ומימן מפירוק המים בפוטוסינתזה. כיצד יקבל את שאר החומרים אשר הוא זקוק להם? הצמח סופג את החומרים בצורתם כמינרלים - סוג של מוצק המסיס במים. הספיגה נעשית בעזרת השורשים, תוך השקעת אנרגיה לשם כך. לא מספיק שהחומרים ימצאו סביב השורשים, כדי שהצמח יספוג אותם - מידת הספיגה של החומרים משתנה לפי התנאים, למשל ריכוז החומרים, חומציות הסביבה והטמפרטורה של הצמח ושל סביבתו.

הידעת? שורשי הצמח סופגים חומרי מזון באופן יעיל יותר אם הוא מקיים קשרי הדדיות (סימביוזה) עם מיקרואורגניזמים שונים, כמו למשל פטריות מסויימות (מיקוריזה)

נהוג לחלק את המינרלים שהצמח סופג באופן הבא:

מאקרו אלמנטים – אלו יסודות הנדרשים בכמויות גדולות יחסית לשם בנית חלקי הצמח ולקיום תהליכי חיים חיוניים, ונצרכים על ידי הצמחים בכמויות גדולות. יסודות אילו הינם: **חנקן (N)**, **זרחן (P)** ו**אשלגן (K)** – בקיצור הם מכונים NPK.

• **החנקן N** הוא מרכיב חיוני בכלורופיל, וכמו כן מהווה מרכיב חיוני בחלבוני הצמח. החנקן חשוב במיוחד לצמיחה. מחסור בו יתבטא בעלים עליונים חיוורים, נמוכים צהובים, ובעלים תחתונים נבולים. עודף חנקן עלול לגרום להווצרות של צמח גבוה, עם גבעול דק מדי ועלים ירוקים כהים. החנקן נקלט הכי טוב בחומציות pH 6-8 באדמה וב pH 5-7 במים.

הידעת? קטניות מקיימות קשרי הדדיות עם חיידקים מסויימים המספקים לצמח חנקן תמורת קבלת גלוקוז מהצמח

▪ **הזרחן P** הוא מרכיב חיוני בבניית קרומי התאים ובהעברת האנרגיה בתוך התאים. חוסר בזרחן יתבטא בהתפתחות איטית של הצמח, בהתעגלות קצות העלים, השחמה של קצות העלים וכתמים בצבעים שונים על העלים. עודף יגרום לדיכוי הספיגה של מינרלים אחרים.

▪ **האשלגן K** הוא מרכיב חיוני בפתיחת הפיוניות ובהעברת סוכרים בתוך הצמח, האשלגן נחוץ גם לקיום וזירוז של רוב התהליכים הכימיים בצמח, והוא רלוונטי גם לתהליכי יצירת וניצול האנרגיה בתאים, וגם ליצירת חלבונים ועמילנים בצמח. מחסור באשלגן יתבטא בשולי עלים צהובים ובכתמים מתים בשטח העלה. מחסור באשלגן יעכב את התפתחות הפרחים והפירות, וללא מספיק אשלגן, פירות לא יהיו מתוקים. עודף אשלגן יגרום לפגיעה בקליטת מינרלים אחרים (בעיקר סידן ומגנזיום) ולהופעה של צבע צהוב/לבן על צינורות ההובלה בעלים. רמת החומציות הכי טובה לקליטת אשלגן באדמה היא pH 6-7 ובמים pH 5-6.

מיקרו אלמנטים – אלו יסודות חיוניים לצמח הנקראים גם "יסודות הקורט". יסודות אלו הם מינרלים ומתכות החיוניים לפעילויות אנזימטיות שונות, לנשימה התאית ולתהליכים חיוניים אחרים. הצמח צורך אותם בכמויות מזעריות. דוגמה ליסודות אלו הינם: אבץ (Zn), נחושת (Cu), מגנזיום (Mn), ברזל (Fe), מוליבדן (Mo), בורן (Bo) וכלור (Cl).

צמחי תרבות ובעיקר גידולים חקלאיים, זקוקים לכמות גדולה מאד של נוטריינטים לעומת צמחי בר, וזאת כדי להשיג ייבול מקסימלי. כדי להגדיל את כמות הנוטריינטים הזמינים לצמחים, מוסיפים דשן למצע הגידול. דשנים אלו עשויים להופיע כדשנים מורכבים המכילים יותר מיסוד אחד. יש לציין שכל דשן מכיל נוסחה המציינת את אחוזי יסודות ההזנה העיקריים בדשן – N, P, K. הנוסחה בנויה במתכונת של שלושה מספרים המופרדים זה מזה.

למשל, 20:10:15 מייצג דשן המכיל: 20% חנקן (N), 10% (P) ו-15% אשלגן (K).

את הדשן מספקים לעיתים קרובות לצמחים כתמיסה במים. את הריכוז של התמיסה נהוג להעריך בעזרת מדידת המוליכות שלה, מכיוון שרמת המוליכות החשמלית נמצאת בהתאמה לרמת המליחות של התמיסה שבתורה נמצאת בהתאמה לכמות הדשנים המומסים בה.

[הידעתם?] האטמוספירה מכילה 79% חנקן, אך הצמחים אינם יכולים להשתמש בה, ויכולים להשתמש בחנקן רק כשהוא מופיע כמינרל - סוג של מוצק המסיס במים. זה בדומה לכך שאנו זקוקים לברזל, אך אנחנו לא יכולים לצרוך לשם כך חלקיקי ברזל, אלא צריכים את הברזל בצורה שגופנו יכול לעכל ולנצל.

מקום עיגון:

השורש מעגן את הצמח, לרוב לקרקע רכה. הצמח זקוק לעיגון כדי להישאר במקום ולגדל שורשים כך שיגיעו למקורות מזון ומים באדמה. בנוסף, העיגון מאפשר לצמח להישאר זקוף. החשיבות של הזקיפות היא שהצמח מתבסס על המבנה המרחבי שלו לקבלת מקסימום אור שמש. לשם כך הוא צריך להגיע לגובה מסוים, והעלים שלו צריכים להיות מוחזקים בצורה מסוימת. אם האדמה רכה מדי או לא מספיק עמוקה, הצמח עלול ליפול, אך אם מדובר באדמה קשה מדי, הצמח עלול לא להצליח להחדיר את השורשים פנימה, ויפול גם אז.

הגנה ממזיקים:

צמחים נפגעים ממכלול שלם של יצורים חיים, התוקפים את הצמח או אוכלים חלקים ממנו. אלה גורמים לפגיעה קשה ביבול החקלאי.

נהוג לחלק את היצורים הפוגעים בצמחים לשלוש קטגוריות:

- **מזיקים –** אלו בעלי חיים שפוגעים בצמחים בעיקר ע"י אכילה מחלקי הצמח השונים. לדוגמה, ציפורים וחרקים שאוכלים את הצמח או מוצצים את נוזלי הצמח.
- **מחוללי מחלות צמחים –** אלו הם בדרך כלל מיקרואורגניזמים – דוגמת חיידקים ופטריות, וגם וירוסים. גורמים אלה מביאים להרס הצמח ו/או הקטנת היבול.

• **עשבים שוטים** – אלו צמחי בר בעיקר, שקצב גידולם מהיר הרבה יותר מזה של צמחי תרבות. העשבים השוטים מנצלים טוב יותר את משאבי הקרקע, ומתחרים בצמחי התרבות על משאבי מקום, אור, מים וחומרי הזנה בקרקע. צמחים אלו גורמים להפחתה משמעותית של היבול החקלאי.

[**הידעתם?** גם לצמחים יש מחלות, כולל מגיפות של וירוסים - בישראל לפני כמה שנים תקף את העגבניות וירוס צהובן האמיר שגרם לחלק העליון של צמח העגבניה להצהיב, וגרם לצמח להפסיק לגדול, והיבול נפגע מאד. כתוצאה מכך עלו מחירי העגבניות בארץ.]

טמפרטורה מתאימה:

צמחים מתבססים על תהליכים ביולוגים מבוססי מים, לכן הם רגישים לטמפרטורות קיצוניות כמו כל יצור חי. מתחת לטמפרטורת הקפיאה, המים בתוך הצמחים עלולים לקפוא ולקרוע את רקמות הצמח, ומעל ל-42 מעלות צלזיוס, התהליכים הכימיים עלולים להשתבש, והצמח ימות ממכת חום. לצמחים יש יכולת כלשהי להשפיע על הטמפרטורה שלהם, כמו למשל קירור על ידי דיות, או כיוון העלים לשמש או הסתרתם כדי להקטין חשיפה לשמש. אך יכולות אלה כמובן אינן שוות ערך ליכולת וויסות הטמפרטורה של בעלי חיים בעלי דם חם. הצמחים מגיבים באופן חזק לטמפרטורת הסביבה שלהם, גם בטווח הקצר וגם בטווח הארוך: **טמפרטורות נמוכות** יגרמו לצמח להפחית פוטוסינתזה, להפסיק לגדול, ולצבור סוכרים. זה יגרום מצד אחד לצמחים קטנים ולמעט פירות, אך מצד שני הפירות יהיו מתוקים. **טמפרטורות גבוהות** מדי יגרמו לצמח להגביר תהליכים, אך הוא עלול להגביר את הנשימה יותר מאשר את הפוטוסינתזה, ובכך לנצל את מאגרי הסוכר. למשל חסה שתגדל בתנאים כאלה תהיה מרה. בנוסף, צמחים רבים משתמשים בטמפרטורה שסביבם כ"מתג הפעלה" בשלבים שונים במחזור החיים שלהם - פרצי גדילה, פריחה, יצירת פרי. לדוגמה, פקעות של צמחים רבים צריכות להיות חשופות לקור (5-0.5 מעלות) מספר ימים כדי שהצמחים יצמחו ויפרחו; גם עצים נשירים רבים, כמו למשל דובדבנים ותפוחים, זקוקים למנת קור מינימאלית כדי לייצר ניצנים שמהם יתפתחו הפירות. מצד שני, צמח העגבניה לרוב לא יצמיח פירות אם הטמפרטורות נמוכות מדי. לצמחים שונים יש צרכים שונים מבחינת טווחי הטמפרטורה.

סיכום [10 דקות]

ראינו שכדי להשיג גידול מיטבי, צמח זקוק לתנאים אידיאליים של אור, מים, אוויר, מינרלים, הגנה ממזיקים ומקום עיגון. לכן צריך למצוא לצמח מקום מתאים לגדול, ולדאוג שלא יהיה עודף או מחסור של צרכיו. ראינו גם שכל חלקי הצמח חשובים לשם תהליכי החיים והצמיחה של הצמח.

הידעת? יש מגדלים שמספקים לצמחים בנוסף לדשן גם תערובת של אורגניזמים סימביוטים - מיקוריזה וחידקים. כמו שאנחנו לוקחים ויטמינים מינרלים ופרוביוטיקה, גם צמחים צריכים. יש מגדלים שגם יוסיפו הורמונים לעידוד צמיחה לצמחים.

שאלה לדיון מסכם: לפי אילו קריטריונים מומלץ לתת את הניקוד במשחק המחשב? או בניסוח אחר - מהו גידול מיטבי?

כחקלאים וכצרכנים נרצה בדרך כלל יבול מקסימלי של החלק האכיל בצמח. בנוסף חקלאי יעדיף לגדל כך שדרך הגידול תעודד כמה שפחות מזיקים לתקוף את הצמח, אך תגרום לכמה שפחות בזבז משאבים (כסף, דלקים, מקום וכו'). בנוסף, נרצה שליבול שמגיע אלינו יהיה גם טעם טוב, ומראה אסתטי. כיום ישנה גם דרישה לזמינות לאורך השנה (דבר שנהיה אפשרי בשנים האחרונות על ידי שליטה באור ובטמפרטורה).

נספח 1

דף פעילות חקר צרכי הקיום של צמחים

עבודה בקבוצות

הוזמנתם להשתתף בפיתוח משחק גידול צמחים המתאים לגילכם ולרמתכם. המשחק יתרחש לפי הסיפור הבא: "יום האוכל החריף הבינלאומי" חל מדי שנה ב 16 בינואר. בתאריך זה מתקיימת מדי שנה תחרות גידול של פלפלים חריפים. השחקנים מקבלים שתיל צעיר של פלפל חריף, ועליהם לספק לו את כל צרכי הקיום שלו כדי לגדל אותו בצורה הטובה ביותר."

כדי לתכנן את המשחק יש לחקור ולהבין באופן מעמיק כיצד צרכי הקיום מתבטאים בגידול ותפקוד הצמח.

צורך הקיום שהקבוצה שלכם תחקור הוא: _____

1. מצאו ברשת מידע מתאימים ממקורות מידע אמינים, ונסו לענות בעזרתו על השאלות הבאות:
 - לאיזה מטרות או תהליכים הצמח משתמש בצורך הקיום הזה?
 - מהם חלקי הצמח הקשורים לקליטה ולישימוש בצורך הקיום הזה?
 - איך אפשר לספק לצמח את צורך הקיום, ומה קורה לצמח אם נותנים לו כמות גדולה מדי או קטנה מדי ממנו?תעדו את איסוף המידע בטבלת העזר שבעמוד הבא.
תוכלו להיעזר במילות החיפוש המופיעות מתחת לטבלה.
2. סמנו על גבי איור הצמח (בהמשך) את חלקי הצמח הקשורים לקליטה ולישימוש בצורך הקיום שחקרתם, וציינו מה תפקידם בהקשר זה.
3. הכינו דף מידע או שקף שמרכז ומסביר בצורה ברורה וקצרה את המידע שאספתם, ניתן לכלול בו את האיור.
4. הכינו תוצר נוסף: חמשיר, שיר קצר (עד חצי דקה), או meme על הנושא, שיוכל לסייע לשחקנים לזכור מה חשיבות צורך הקיום וכיצד הצמח משתמש בו.
5. התכוננו להציג את המידע שאספתם. חלקו ביניכם את תפקידי הצגת המידע והצגת התוצר הנוסף.

הצורך שהקבוצה חוקרת: _____

חברי הקבוצה: _____

מקור המידע	לאיזה מטרת או תהליכים הצמח משתמש בצורך הקיום?	מהם חלקי הצמח הקשורים לקליטה ולשימוש בצורך הקיום?	איך אפשר לספק לצמח את צורך הקיום, ומה קורה לצמח אם נותנים לו כמות גדולה מדי או קטנה מדי ממנו?

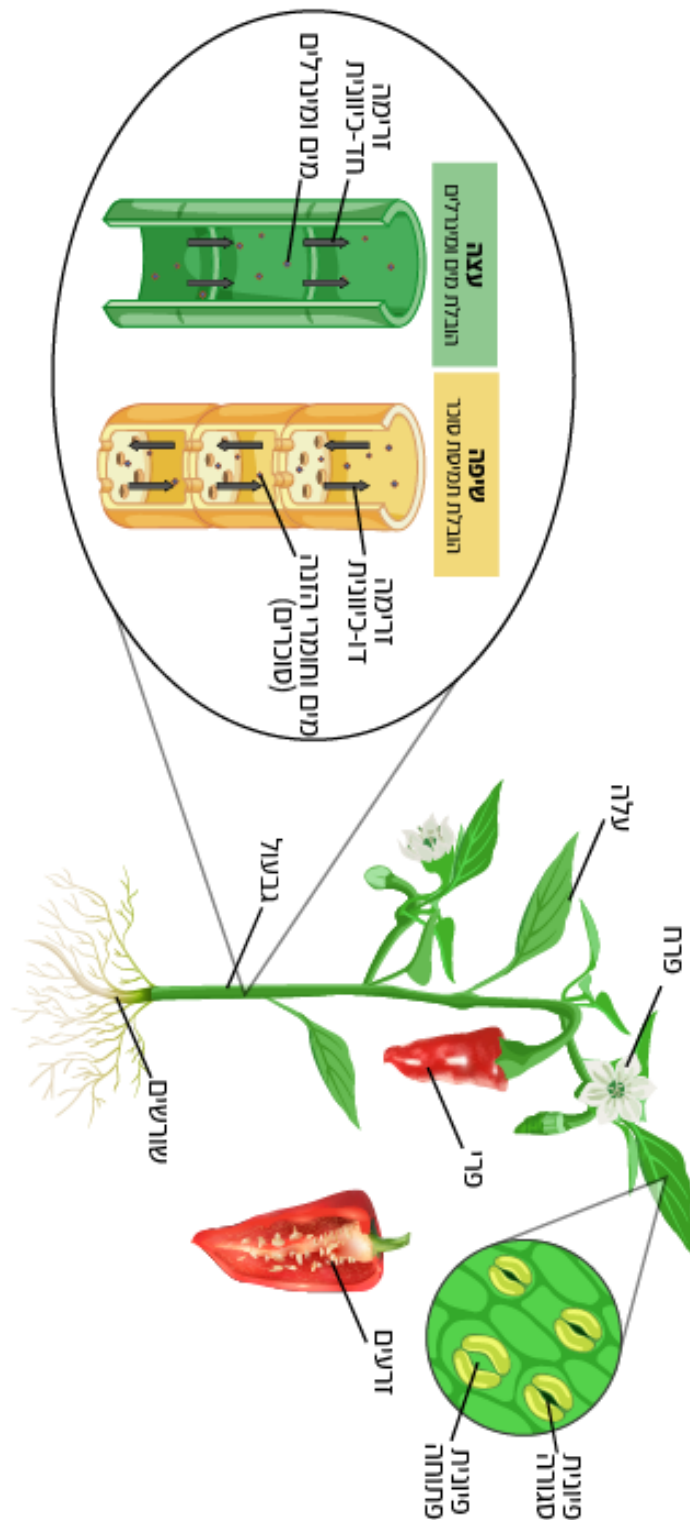
**מילות חיפוש אפשריות, בחרו בהתאם לצורך אותו אתם חוקרים:
(לכל המילים מומלץ להוסיף את המילה צמח)**

- אור, פוטוסינתזה, כלורופיל, גלוקוז, פוטופירודיזם
- מים, יונקות, נימיות, דיות, עצה, שיפה, אוסמוזה
- אוויר, פחמן דו חמצני (פד"ח), חמצן, פיוניות, נשימה, תיחוח
- חומרי מזון, מינרלים, מיקרו נוטריינטים, מאקרו נוטריינטים, חנקן, זרחן, אשלגן, מיקרו אלמנטים, דשן
- מקום עיגון, עגינה, שורש, קרקע
- הגנה ממזיקים, מחלות צמחים, עשבים שוטים, שיפה
- טמפרטורה, עקה, מנת קור

הצורך שהקבוצה חוקרת:

חברי הקבוצה:

סמנו על גבי איור הצמח את חלקי הצמח הקשורים לקליטה ולשימוש בצורך הקיום שחקרתם, וציינו מה תפקידם בהקשר זה.



נספח 2

הרחבה: מאפיינים ותהליכים בצמחים

נתחיל מהידוע:

- צמח הוא יצור חי (מקיים את מאפייני החיים: הזנה, רבייה, גדילה והתפתחות, תנועה (של חלקי הצמח), תקשורת עם הסביבה (תגובה לגירויים מהסביבה), נשימה.
- צמחים מבצעים פוטוסינתזה - הפיכת אנרגיית האור הנראה המגיע מהשמש לאנרגיה כימית: גלוקוז – סוכר שמשמש כמקור אנרגיה וחומר גלם לבניית הצמח.
- צמחים משתמשים בפיגמנט ירוק הנקרא כלורופיל, בו נקלטת אנרגיית האור הנראה בצמח.
- רוב הצמחים הם אוטוטרופיים, המייצרים את הגלוקוז שלהם בעצמם בפוטוסינתזה, ולכן לא זקוקים לגלוקוז מהסביבה.
- חומר התשמורת העיקרי בצמח הוא עמילן (רב סוכר המורכב מגלוקוז).

מבנה הצמח: עלים (כולל פיוניות), גבעול (בפנים שתי מערכות הובלת הנוזלים), שורשים, פרח (ניצן), פרי (כולל זרע) תפקיד החלק העל אדמתי - פוטוסינתזה, רבייה, אחסון חומרים, הובלת מים וחומרים והחזקת הצמח יציב מעל האדמה

העלה הוא "בית החרושת" למזון של הצמח. בעלה מתרחש התהליך היצרני של הפוטוסינתזה, במסגרתו נקלט האור בכלורופיל (הפיגמנט הירוק הנמצא בעלים) ונוצרים סוכרים המשמשים כמקור אנרגיה וחומרי גלם לבניית הצמח.

תפקיד החלק התת-אדמתי - עיגון, ספיגת מים וחומרים, אחסון חומרים, הובלת מים וחומרים השורש הוא החלק התחתון של הצמח. לרוב נמצא בתוך האדמה.

תפקידי השורש:

- קליטת חומרים מזינים ומים מהקרקע.
- חיזוק הצמח לתשתית, משמש כעוגן לצמחים במקום גידולם (בקרקה למשל).

קליטת המים והחומרים מהם ניזון הצמח נעשית דרך **יונקות** (מעין שערות) הנמצאות על השורש.

צינורות העצה מובילים את המים ואת המלחים והמינרלים המומסים בהם מהשורש אל שאר איברי הצמח. הזרימה מעלה בהן מבוססת על התאדות המים מפתחים מיוחדים על פני העלים שנפתחים ונסגרים על פי הצורך (פיוניות).

צינורות השיפה מובילים מהעלים אל שאר איברי הצמח תמיסה המכילה את תוצרי הפוטוסינתזה ביחד עם חומרים נוספים שנוצרים בעלים.

איך צמח גדל?

הצמחים מתפתחים וגדלים. קודם הם מצמיחים ענפים נוספים ועלים ומתחילים לצבור חומרי תשמורת כדי שיוכלו לייצר פרחים, פירות וזרעים.

הרחבה: הזרע מורכב מעובר, חומרי תשמורת, וחומרי הגנה. **הנביטה** היא התעוררותו של העובר (החלק שיתפתח לצמח) לחיים פעילים, צמיחתו ויציאתו מתוך הזרע בצורת נבט. תהליך הנביטה הוא תהליך בו הזרע עובר ממצב של מנוחה למצב פעיל, עד לשלב שהשורשון פורץ את קליפת הזרע, הניצרון מציץ מהאדמה והנבט הצעיר מסוגל לקלוט את מזונו מסביבתו (קליטת אור בעלים). כדי שזרע יוכל לנבוט צריך להתקיים שילוב מתאים של תנאים בזרע עצמו,

גורמים פנימיים, וגורמים חיצוניים (בסביבתו). הזרעים אינם נובטים מיד עם הבשלתם אלא "מחכים" למועד מתאים לנביטה. הזרעים נמצאים במצב של תרדמה, המאופיין בכמות מעטה של מים בזרע.



לאחר הנביטה הצמח גדל ויש צמיחה של הגבעול ועלים נוספים המבצעים פוטוסינתזה ויוצרים מספיק סוכרים שיאפשרו לצמח לעבור לשלב המיני של יצירת פרחים.

הפרח הוא איבר הרבייה של הצמח, בו נמצאים תאי המין הזכריים (אבקנים) ותאי המין הנקביים (ביציות). לאחר הפריה הביציות באבקנים ייווצרו בשחלה זרעים. לאחר מבן ינשרו כל חלקי הפרח מלבד השחלה, וממנה יתפתח הפרי.

והפרי תפקידו להגן על הזרעים שבתוכו ולסייע להפצתם. השלבים בהתפתחותו:

- חניטה** – השלב הראשון בהתפתחות הפרי, המתרחש מיד לאחר ההפריה והיווצרות הזרעים בשחלה. בשלב זה נושרים כל חלקי הפרח, והשחלה מתעבה והופכת לפרי. שלב זה רגיש מאוד לטמפרטורות קיצוניות, שעלולות לגרום לנשירת החנטות ואיבוד הפרי (אבדן היבול).
- גדילה** – בשלב זה חומרי מזון (תוצרי הפוטוסינתזה) מגיעים אל הפרי, תאי הפרי מתחלקים בקצב מהיר והפרי גדל במימדיו ומגיע לגודלו הסופי.
- הבשלה** – בשלב ההבשלה הפרי עובר שינויים איכותיים בהשראת הורמון ההבשלה, שהוא גז האתילן.

השינויים בפרי בשלב ההבשלה:

- שינויי צבע** – הפרי הירוק הבלתי בשל הופך לצבעוני בכל רקמותיו או בחלק מהן (למשל, ציפת האבטיח). שינויי הצבע נגרמים כתוצאה מהצטברות פיגמנטים, כגון אנטוציאנים, פלבנולים וקרוטנואידים. היעלמותו של הכלורופיל בפירות המבשילים מאפשרת את ביטויים של הפיגמנטים האחרים.
- הופעת ריחות** – הריחניות של הפרי הבשל נובעת מיצירה והפרשה של תרכובות אורגניות נדיפות, כמו השמנים האתריים שבקליפות ההדרים.
- שינויי טעם** – בפירות המבשילים חלה עלייה במתיקות, והיא נובעת מפירוק עמילן לחד-סוכרים ולדו-סוכרים. פירוק החומצות האורגניות מפחית מהחמיצות, ובד בבד נעלמת גם תחושת הבוסר שגורמים הטנינים.
- התרככות** – כתוצאה משינויים בדפנות התא, חלה התרופפות בקשרים שבין התאים. גם פירוק חלקי של התאית בדופן תורם לריכוך דופנות התאים, וכתוצאה מכך - להתרככות הפרי.

מהו תהליך הפוטוסינתזה?

זהו תהליך בו ממיר הצמח אנרגיית אור נראה לאנרגיה כימית (ע"י ידי יצור סוכר- גלוקוז).



היכן מתרחש התהליך?

תהליך הפוטוסינתזה מתרחש בעיקר בעלי צמחים ואצות ירוקות, בתוך אברון הנקרא **כלורופלסט** שבתוכו מולקולה ירוקה בשם **כלורופיל** הקולטת את האור האדום והכחול המגיע מהשמש.

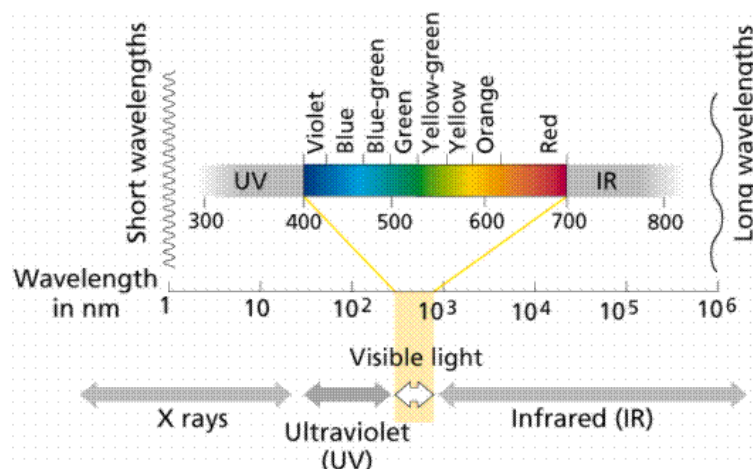
עיקרי התהליך

התהליך משתמש **במים** המגיעים מהקרקע דרך השורשים אל העלים, ו**פחמן דו חמצני** הנכנס לתוך העלים באמצעות פתחים מיוחדים הנקראים **פיוניות** (STOMATA). באמצעות אנרגיית השמש הנקלטת בפיגמנט הירוק, הנקרא **כלורופיל**, מפורקת מולקולת המים ונפלט **חמצן** לאוויר. לאחר מכן נדחסות מולקולות הפחמן הדו חמצני ויוצרות את מולקולת **הגלוקוז**, תוך ניצול אנרגיית האור שנקלטה.

גלוקוז: חד סוכר שהוא אבן הבניין לכל חומרי הצמח משמש גם כמקור אנרגיה בתהליכי החיים בצמח

האור כמקור אנרגיה לתהליך הפוטוסינתזה

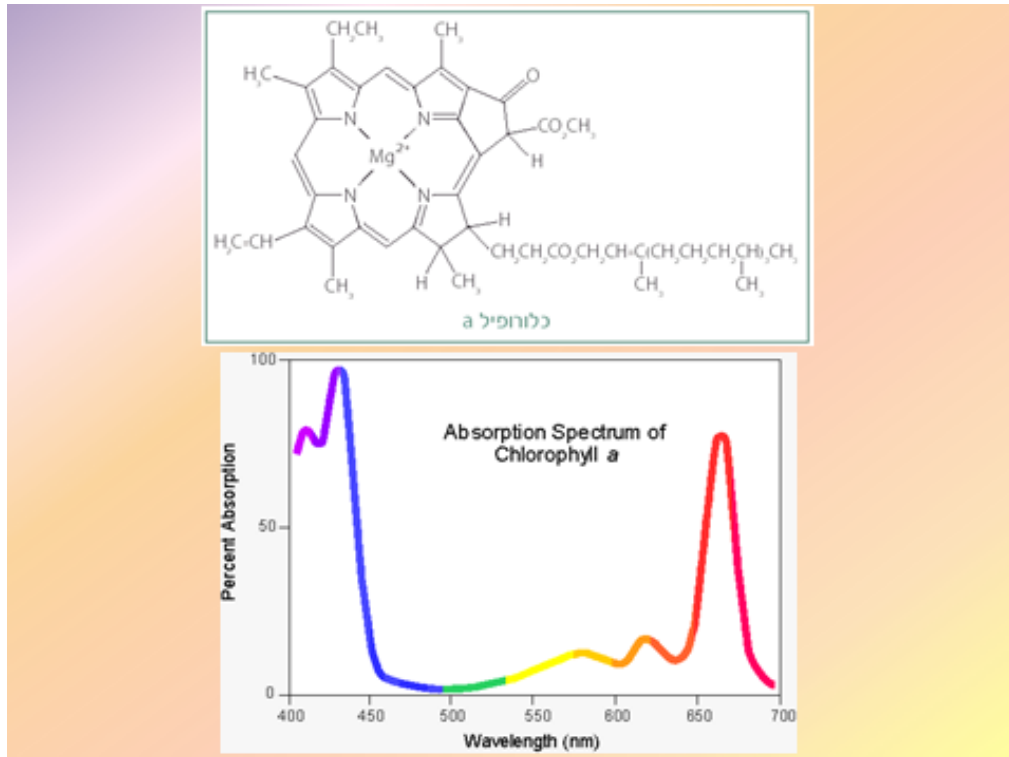
האור הנראה (הקרינה אותה חשים הסנסורים בעינינו) הוא חלק קטן מאוד מהספקטרום של הקרינה האלקטרומגנטית, והוא כולל שישה גוונים (המתגלים בצבעי הקשת): סגול, כחול, ירוק, צהוב, כתום ואדום.



כאשר כל מרכיבי האור נקלטים בעינינו, אנו רואים אור לבן. כאשר הפוגע פוגע במשטח מסוים (למשל דף נייר) מוחזר במלואו על ידי המשטח ונקלט בעינינו – אנו נראה את המשטח כלבן. אם לעומת זאת המשטח ייבלע את רוב האור, ולא יוחזר אור לעבר עינינו, אנו נראה את המשטח כשחור. מרבית המשטחים בולעים חלק מגלי האור ומחזירים חלק אחר, וכך אנו רואים אותם בצבעים שונים בהתאם להרכב הגלים הייחודי המוחזר מהם.

קליטת האור בכלורופיל

הכלורופיל הוא פיגמנט בעל צבע ירוק. הכלורופיל קולט בעיקר את האור האדום והכחול ומחזיר את האור הירוק, ולכן אנו רואים אותו כירוק.



הבליעה הטובה ביותר מתרחשת עבור גלי אור בקצות הספקטרום הנראה – גווני כחול ואדום; לעומת זאת, גלי אור במרכז הספקטרום, בגוונים ירוקים, כמעט ולא נבלעים על ידי הכלורופיל, אלא מוחזרים ממנו לסביבה. לכן אנו רואים את הכלורופלסט כירוק.

השפעת תהליך הפוטוסינתזה על משק המים בצמח

כאמור, רוב המים הנקלטים בשורשי הצמח מתאדים בדיות, דרך הפיוניות, שהן פתחים בעלים, הנפתחים כשבצמח יש מים. לפיכך מחסור במים יביא לצמצום בפתיחת הפיוניות, צמצום כניסת פחמן דו חמצני לעלים, וירידה בקצב הפוטוסינתזה. כתוצאה מכך ייווצר פחות סוכר, שחיוני ליצירת יבול של עלים, פירות ופרחים.

לפיכך התנאי לקיום פוטוסינתזה הוא קיומם מים שפירים (בעלי מליחות נמוכה) בקרקע. בעקבות פתיחת הפיוניות מתקיים דיות (אידיוי של אדי מים דרך הפיוניות). אידיוי המים מעלה את ריכוז המלח בעלים, כך שנבנה מפל ריכוזים (הפרש בין ריכוז מלחים נמוך במי הקרקע לריכוז גבוה של מלחים במים בעלים) בין מי הקרקע לעלים. מפל הריכוזים מהווה לחץ אוסמוטי (ראו הרחבה בהמשך) הדוחף מים מין הקרקע אל השורשים (כנגד כוח הכבידה), דרך צינורות ההובלה אל העלים.

- **אִסְמוֹזָה** – היא מעבר של ממס (במקרה שלנו מים) דרך ממברנה חדירה למחצה (במקרה שלנו קרום תאי השורש ותאי מערכת ההובלה בצמח), עם מפל הריכוזים, מתמיסה בעלת ריכוז מומסים נמוך (במקרה שלנו המים בקרקע), לתמיסה מרוכזת יותר (במקרה שלנו התאים בעלים), עד ליצירת איזון בין ריכוזי המומסים הכוללים משני צדי הקרום.

בעקבות פיתוח זנים תרבותיים לחקלאות עברו צמחי הבר שינויים שהתאימו אותם לגידול חקלאי אינטנסיבי, המתבטא בעלווה מרובה (ריבוי עלים גדולים יותר מצמחי הבר) וצמצום מערכת השורשים. כל אלו מחייבים תוספת מים לצורך הגידול.

כמו כן גידולים חקלאיים גדלים בצפיפות ובקצב גידול מהיר בצפייה ליבול גדול, דבר המחייב את החקלאי להשקות (על מנת להגביר את קצב הפוטוסינתזה, דבר שיגביר את יצרנות היבול).

אם הצמח מקבל מזון בפוטוסינתזה, למה מדשנים?

הצמח מקבל פחמן באמצעות קליטת פחמן דו-חמצני CO_2 מהאוויר, ומימן מפירוק המים בפוטוסינתזה. את שאר החומרים אשר הוא זקוק להם הצמח מקבל כמינרלים חיוניים מהקרקע. עם המעבר לחקלאות אינטנסיבית החלו לגדל את הגידולים החקלאיים בצפיפות גדולה, בקצב גידול מהיר, תוך צפייה לקבלת יבול גדול. כל אלו מצריכים קליטה גדולה מאוד של מינרליים חיוניים מהקרקע, צריכה שעולה על קצב התחדשות חומרי הדשן בקרקע בתהליכים טבעיים ומצריכה הוספת היסודות המינרליים הדרושים כדשנים כימיים או כזבל אורגני.

דשנים עשויים להופיע כדשנים פשוטים או כדשנים מורכבים המכילים יותר מיסוד אחד. יש לציין שכל דשן מכיל נוסחה המציינת את אחוזי יסודות ההזנה העיקריים בדשן – N, P, K. הנוסחה בנויה במתכונת של שלושה מספרים המופרדים זה מזה.

למשל, 20:10:15 מייצג דשן המכיל: 20% חנקן (N), 10% (P) ו-15% אשלגן (K).

דשנים מופיעים על פי רוב במצב מוצק או נוזלי. כל הדשנים המוצקים מופיעים כמלחים, בעוד שהדשנים הנוזליים הם על פי רוב מלחים המומסים במים. רמת המוליכות החשמלית של תמיסה שוות ערך לרמת המליחות שלה – ולכן זוהי הדרך למדידת ריכוז המלחים (והדשנים בתוכם) בתמיסה.