

אקשן - מקימים גינה

בפרקים הקודמים למדנו מה צמחים צריכים כדי לגדול בצורה מיטבית, הכרנו מערכות הידרופוניות שונות והבנו כיצד הן מספקות לצמחים את צרכי הקיום שלהם גם ללא אדמה. הכרנו מערכות בקרה ולמדנו כיצד ניתן לשמור על תנאים קבועים בעזרת מערכת משותפת.

ועכשיו הגיע הזמן ליישם את כל הידע שלנו, להקים גינה הידרופונית ולהתחיל לגדל בה צמחים. גינה הידרופונית, כמו כל מערכת טכנולוגית, באה לתת מענה לצורך. בפרק זה נלמד כיצד לבחור את המענה המתאים לצרכים ולרצונות שלנו, תוך התחשבות במגבלות של מקום ותקציב, בפרק זה נכיר את השיקולים בבחירת הסוג המתאים של מערכת הידרופונית ובבחירת המיקום שלה. נלמד גם כיצד לבחור את הצמחים שנשתול בגינה שלנו וכיצד לטפל בהם לאורך זמן כך שיגדלו ויניבו תוצרת בצורה מיטבית.

מוכנים? אקשן - יוצאים לדרך.

מטרות:

1. התלמידים יבינו את מכלול השיקולים בבחירת מערכת טכנולוגית מתאימה לגינה הידרופונית בית ספרית, כך שתתאים לצרכים, לרצונות ולמשאבים שלנו
2. התלמידים יתארו את השיקולים בבחירת מערכת הידרופונית
3. התלמידים יזהו בבית הספר מיקומים שעשויים להתאים להצבת המערכת
4. התלמידים יבינו את השיקולים בבחירת צמחים כך שיתאימו למערכת ההידרופונית שברשותם וגם לצרכים ולרצונות
5. התלמידים יכירו את התהליכים הדרושים לטיפול ולתחזוקה של מערכת הידרופונית
6. התלמידים יקימו גינה הידרופונית ויטפלו בה בצורה שוטפת

משך זמן

4 שיעורים של 45 דקות (רצוי שני שיעורים כפולים)

ידע מוקדם

סוגים של מערכות הידרופוניות, צרכי קיום של צמחים

מושגים מרכזיים

מערכת הידרופונית, מוליכות EC, חומציות pH, תכולת נוטריינטים, דשן, שתילה

מיומנויות נלמדות

התייחסות למערך שיקולים, חשיבה ביקורתית, קבלת החלטות

להכין מראש

לכל קבוצה:

דף פעילות מודפס - [נספח 2](#)
18 כרטיסיות מידע צמחים מודפסות
ומופרדות מ-[נספח 3](#)

דגם הוראה

שלב	תיאור הפעילות	זמן דק'	סוג פעילות	עזרים
חלק ראשון (90 דקות): שיקולים בבחירת מערכת, מקום וצמחים				
1.	איך בוחרים מערכת הידרופונית? מהם השיקולים העיקריים בבחירת מערכת הידרופונית ואיזו מערכת תתאים לצרכים ולתנאים שלנו?	15	מידע דין	
2.	איך בוחרים מקום לגינה ההידרופונית? מהם השיקולים העיקריים בבחירת מקום להציב בו את הגינה ההידרופונית שלנו? ואיזה מקומות בבית הספר יוכלו להתאים לגינה כזו?	30	עבודה בקבוצות מידע	
3.	בחירת צמחים לגינה ההידרופונית כיצד נחליט איזה צמחים לגדל בגינה ההידרופונית שלנו? איזה צמחים ניתן לגדל בקלות בגינה ההידרופונית? איזה צמחים יכולים להתאים ואיזה אינם מתאימים כלל? כיצד נבדוק אם הצמחים שבחרנו לגדל יכולים לגדול ביחד באותה מערכת?	45	עבודה בקבוצות מידע	
חלק שני (90 דקות): שתילת הצמחים וטיפול שוטף בגינה				
4.	איזון תמיסת ההזנה נכיר שני מדדים חשובים של תמיסת ההזנה: EC שהוא מדד לריכוז חומרי ההזנה ו-pH שהוא מדד לחומציות התמיסה. נתנסה במדידה שלהם ובאיזון כל אחד מהם לטווח המתאים לצמחים בגינה ההידרופונית.	30	מידע התנסות	
5.	תחזוקת הגינה ההידרופונית כדי לספק לצמחים תנאים מיטביים לגידול, יש לדאוג לתחזוקה של הגינה ולבצע בדיקות וטיפולים שוטפים ותקופתיים	15	מידע	
6.	הכנת שתילים ושתילה המערכת מוכנה ולמדנו איך לטפל בה. נותר לנו רק להכין שתילים מתאימים לגינה הידרופונית ולמקם אותם בגינה. בהצלחה	45	מידע התנסות	

חלק ראשון: שיקולים בבחירת מערכת, מקום וצמחים

איך בוחרים מערכת הידרופונית? [15 דקות]

לאחר שלמדנו על חקלאות אורבנית, צרכי הצמח, חקלאות הידרופונית ובקרה, נוכל להבין כיצד בוחרים ומקימים גינה הידרופונית וכיצד מטפלים בה.

החלטנו להקים בבית הספר גינה הידרופונית - כיצד נדע איזה סוג מערכת לקנות או לבנות? מהם השיקולים אליהם עלינו להתייחס?

השיקולים העיקריים בבחירת מערכת הידרופונית:

קיימים מספר שיקולים עיקריים בבחירת המערכת ההידרופונית, והם משפיעים זה על זה.

- **עלות:** טווח המחירים של המערכות הוא רחב מאד ותלוי בסוג המערכת, ביצרן, באיכות ובגודל שלה. התקציב העומד לרשותנו הוא לרוב מוגדר וקבוע ונרצה לבחור מערכת שהעלות שלה מתאימה לתקציב העומד לרשותנו. חשוב להשאיר תקציב מספיק גם לרכישה של שתילים ושל ערכה לטיפול באיכות המים.
- **פשטות הפעלה ותחזוקה:** חלק מהמערכות דורשות מיומנות טכנית גבוהה וטיפול שוטף במערכת ובאיכות המים, ואילו מערכות אחרות הטיפול הנדרש הוא פשוט ומועט יותר.
- **יציבות המערכת:** חלק מהמערכות תלויות לחלוטין בחשמל ובמשאבות שבהן. הפסקת חשמל תגרום תוך זמן קצר לפגיעה בצמחים. יש גם מערכות שתלויות מאד בטיפול שוטף ובתחזוקה. נרצה לבחור מערכת שמתאימה למגבלות שלנו כמטפלים וליכולת שלנו לשמור על התנאים הדרושים לפעילות תקינה של המערכת.
- **גודל ומשקל:** המערכות השונות יכולים להגיע בטווח רחב מאד של גדלים, חשוב לבחור מערכת שניתן להתאים את המידות שלה לשטח בו נרצה להקים את הגינה. משקל המערכת תלוי בעיקר במשקל מאגר תמיסת ההזנה. יש לוודא שמשקל המערכת מתאים למשטח עליו היא תעמוד (לא נרצה להקים מערכת כבדה מאד על משטח שלא יכול לשאת את המשקל לאורך זמן).
- **מספר צמחים:** בהתאם לגודל ולמבנה המערכת, יש הבדלים במספר הצמחים שניתן לגדל בה.
- **סוג הצמחים שניתן לגדל:** המאפיינים השונים של המערכות משפיעים על סוג הצמחים שניתן לגדל בהן.
- **עיצוב:** יש מערכות שהמראה שלהן אסתטי יותר. אם נרצה להקים את הגינה במקום מרכזי, ייתכן שנרצה לבחור מערכת בעלת עיצוב יפה ונעים לעין.

כדי לקבל החלטה מושכלת, חשוב שנחליט **מהם הגורמים המשמעותיים ביותר עבורנו**.

התקציב למשל עשוי להיות מוגבל לסכום מסוים, וזה יהיה גורם קבוע שלא נוכל לסטות ממנו.

כמגדלים מתחילים, רצוי שנבחר מערכת פשוטה יחסית להפעלה שאינה דורשת מיומנות רבה בהפעלה ותחזוקה שלה. שיקולים אלו ביחד עם התאמה למיקום האפשרי ואולי גם לסוג הצמחים שנעדיף לגדל, יקבעו כנראה את סוג המערכת בה נבחר.

קיימות כיום מערכות הידרופוניות מסחריות רבות אותן ניתן לרכוש, ויש גם אפשרות לבנות מערכת הידרופונית בעצמנו.

הסוגים השונים של מערכות הידרופוניות נבדלים זה מזה בעיקר באופן אספקת תמיסת ההזנה והחמצן לצמחים.

הסוגים העיקריים של מערכות הידרופוניות הם:

- NFT - הזנה מינימלית בשכבה דקה
- DWC - גידול במים עמוקים או רפסודות צפות
- אירופוניקה
- הצפה וריקון
- טפטוף
- פתיל

[בנספח 1](#) מופיעים המאפיינים, היתרונות והחסרונות של כל סוג מערכת (עסקנו בנושא זה גם בפרק "לגדול בלי אדמה").

היעזרו במידע וקיימו דיון: איזה סוגים של מערכות הידרופוניות יוכלו להתאים לבית הספר שלכם, ולכם כמגדלים מתחילים?

הערה חשובה: קיימים הבדלים גדולים בין מערכות שונות מאותו סוג. בנוסף, מקורות מידע שונים מתייחסים בצורה שונה ליתרונות ולחסרונות, מומלץ לקרוא בעצמכם במקורות המידע, וכן להתייעץ עם הספק ממנו תרכשו את הציוד לגבי ההתאמה הספציפית לצרכים ולתנאים בבית הספר.

איך בוחרים מקום לגינה ההידרופונית? [30 דקות]

קיים קשר בין סוג המערכת שנבחר לבין המיקום שלה, ולכן בחירת המערכת והמקום צריכה להיעשות במקביל. בפעילות זו התלמידים יציעו מיקומים אפשריים לגינה וינמקו את בחירתם. הדבר יידרוש מהם לחשוב בעצמם מהם השיקולים בבחירת מקום לגינה הידרופונית.

מחפשים מקום לגינה שלנו - פעילות בקבוצות

התלמידים יצאו בקבוצות קטנות לסיור בבית הספר, בתוך המבנים ובחצרות. כל קבוצה תנסה למצוא כמה שיותר מיקומים אפשריים להקמת הגינה ההידרופונית. הם ירשמו את המיקומים המוצעים בדף פעילות "מחפשים מקום לגינה ההידרופונית" ([נספח 2](#)). עבור כל מיקום יהיה עליהם לנמק מדוע המקום מתאים, ולציין גם את החסרונות במיקום זה.

יש להקציב זמן מתאים לסיור, בהתאם לשטח בית הספר (מומלץ 10-15 דקות).

דיון: לאחר שכל הקבוצות יחזרו מהסיום, נקיים סבב בו כל קבוצה תציג מיקום אחד שעדיין לא נאמר, ותציין את השיקולים בעד ונגד. מומלץ להכין על הלוח שתי רשימות: רשימת מיקומים אפשריים ורשימת שיקולים (הטיעונים בעד ונגד). לאחר שכל הקבוצות יציגו, מומלץ לדון בקצרה גם בשיקולים לבחירת מיקום לגינה הידרופונית וגם במיקומים האפשריים בבית הספר.

השיקולים העיקריים בבחירת מיקום לגינה ההידרופונית:

- קרבה לנקודת **חשמל** תקנית ומוגנת ממים - חיוני במערכות בהן יש משאבת מים ו/או משאבת אוויר
- גישה נוחה **למים** - אם בוחרים במילוי ידני של מאגר תמיסת ההזנה, אין הכרח בנקודת מים סמוכה, אולם הדבר יקל על הטיפול. אם רוצים מילוי מים אוטומטי, יש להוסיף למיכל ההזנה במערכת מצוף פיצוי ולחבר אותו לברז מים באופן ישיר וקבוע. המצוף ידאג למילוי המים בכל פעם שמפלס תמיסת ההזנה יהיה נמוך.
- מידת **חשיפה לשמש** - בהתאם לסוג הצמחים אותם נרצה לגדל, יש לוודא כי מידת החשיפה של הגינה לשמש מתאימה. צמחים ירוקים יסתפקו לרוב בחשיפה לשמש של לפחות שעותיים ביום. צמחים עם פרחים ופירות זקוקים לרוב לחשיפה לשמש של לפחות 4 שעות ביום.
- אם אין מספיק חשיפה לשמש או שהמערכת מותקנת בתוך מבנה, ניתן להוסיף **תאורה** מתאימה.
- **מקום מוגן** מרוחות - חשוב גם לקבע את המערכת בצורה יציבה.
- **תמיכה** למערכת - בהתאם לסוג המערכת שנבחר, תידרש תמיכה מתאימה: אפשרות להניח על משטח יציב ומפולס שיכול לשאת את משקל המערכת, מקום לתלייה על קיר וכד'.
- התאמה **לרעש** - בהתאם למערכת שנבחר, המשאבות וזרימת המים יוצרים רעש מסוים, אשר עשוי אף להיות מוגבר אם המערכת נמצאת במקום סגור. יש לוודא כי אין בסביבת המערכת פעילויות או מקומות שיופרעו על ידי הרעש הקבוע הזה.
- גישה **נוחה** לטיפול שוטף בגינה, שתילה וקטיף
- **בטיחות** - חשוב למקם את הגינה ובפרט את מיכל ההזנה, מערכת החשמל וחומרי הטיפול בגינה (דשן, מפיחית pH, חומרי חיטוי וכד') במקום שלא תהיה אליו גישה למי שאינו מורשה לטפל בגינה ובחומרים, וכן מוגן מפני עוברי אורח אם אלו עלולים להזיק לגינה ולצמחים שבה.

ייתכן שההחלטה הסופית על מיקום תיקבע על ידי אנשי המקצוע (מתקין הגינה והנהלת בית הספר) אשר מודעים לשיקולים נוספים. לאחר בחירת המקום הסופי, רצוי לשתף את התלמידים מהו המקום שנבחר ואיזה שיקולים נוספים נלקחו בחשבון בבחירת המקום.

בחירת צמחים לגינה הידרופונית [45 דקות]

ישנם שיקולים רבים בבחירת הצמחים אותם מגדלים, לא כל צמח מתאים לכל מקום, לכל שיטה ולכל אדם. לרוב נבחר בצמח שיתאים לצרכים, לרצונות ולמשאבים שלנו.

כדי לגדל צמחים באחת מהשיטות ההידרופוניות צריך צמחים המתאימים המתאימים לכך.

השיקולים המרכזיים להתאמה של צמח לגידול הידרופוני:

- שיקולי **גודל ומשקל**: הצמח או השורשים שלו אינם גדולים מדי, לא תופסים יותר מדי מקום או כבדים מדי.
- שיקולי השקעת **זמן ומאמץ**: צמח שהזמן עד היבול שלו מתאים למגדל, למשל שלא דרושות שנים עד שיתן ייבול, ושהשקעה אינה מעבר לאמצעים של המגדל, כלומר לא דרושה השקעה מאד משמעותית כדי לטפל בשלבי הגדילה השונים של הצמח בגידול הידרופוני.
- שיקולי **עלות**: שיהיה הגיון כלכלי לגדל את הצמח, ולא תידרש השקעה כספית גדולה מדי כדי לגדל אותו באופן זה.
- **השוואה לגידול באדמה**: הצמח גדל יותר מהר במים מאשר באדמה.

מגדלים שונים, יתייחסו לשיקולים שונים. השיקולים של מגדל מקצועי לשיווק, יהיו שונים מאשר השיקולים של מגדל לתחביבות, ושונים מאלה של מגדלים ביתיים.

דוגמאות לצמחים שיש קושי לגדל אותם בגינה הידרופונית:

- תפוחי אדמה ובטטות - צריכים מקום חשוך דמוי אדמה כדי להתפתח. אפשר לדאוג לתנאים אלו גם במערכת הידרופונית, אבל ההשקעה למשווק לא כדאית.
- תירס - צמח גבוה מדי. אפשר לגדל במערכת הידרופונית אם מתעקשים, אבל דרוש אזור מאד גדול ואי אפשר לגדל במערכת המכילה קומות.
- בצל, גזר, שום - שורשים גדולים מדי. אפשרי אבל דורש הרבה עבודה.
- קישואים ודלעת - צמחים משתרגים, כמו למשל דלועים (חוץ ממלפפונים), דורשים הרבה נוטריינטים כדי לגדול, ו"גונבים" את המזון של שאר הצמחים. צריך כל הזמן להוסיף נוטריינטים. צריך גם כל הזמן לספק לצמחים תמיכה לגדילה, ולדאוג שהעלים מקבלים מספיק אור.
- מלונים ואבטיחים - גדלים טוב, אבל דורשים תמיכה מיוחדת בגלל המשקל של הפירות. הם גם דורשים יחסית הרבה נוטריינטים.

השפעת המערכת על בחירת הצמחים:

לפעמים צמחים לא יגדלו היטב במערכת הידרופונית מסויימת, אבל במערכת אחרת הם יוכלו לשגשג.

ברפסודה צפה (DWC) מומלץ לא לגדל צמחים שמצלים אחד על השני (כמו ברוקולי וכרובית) וגם לא צמחים אשר מתפרסים אחד על השני (כמו מלפפונים, קישואים, אבטיחים ודלעת).

במערכת NFT לא ניתן לגדל צמחים בעלי שורשים גדולים מאד כדי שלא יסתמו את הצינורות ויאטו או יעצרו את הזרימה.

בחירת צמחים לגידול בגינה ההידרופונית שלנו:

בפרק "חקלאות אורבנית" עסקנו בשיקולים לגידול ירקות ופירות בעיר. זה הזמן לחזור לשיקולים אלה, ולשאול את עצמנו מספר שאלות מקדימות, בעזרתן נגדיר את הרצונות והצרכים שלנו:

- איזה ירקות אנחנו אוהבים ורוצים שיהיו לנו זמינים?
- איזה ירק או פרי קשה להשיג או המחיר גבוה?
- איזה ירקות/פירות/צמחי מאכל מתקלקלים מהר אחרי הקטיף?
- איזה ירק/צמח מאכל קונים בכמות יותר גדולה ממה שבאמת צריך?

תנו לגדול ביחד - עבודה בקבוצות

מכיוון שאנחנו איננו חקלאים מסחריים, אנחנו יכולים להרשות לעצמנו מגוון צמחים במערכת אחת, ולא להתמחות בסוג צמח יחיד במערכת. לכן, כשבחרים צמחים, צריך שהם גם יתאימו לגדול ביחד באותה מערכת, כלומר בתנאים דומים.

- כל קבוצת תלמידים תקבל כרטיסיות עם מידע על 18 צמחים (נספח 3).
- כל קבוצה צריכה לבחור 4 כרטיסיות של צמחים לפי העדפתם.
- על הקבוצה לבדוק את המידע על תנאי הגידול המופיע בכרטיסיות שבחרו, ולבדוק האם 4 הצמחים שנבחרו מתאימים לגדול ביחד באותה מערכת ההידרופונית.
- אם לא, על הקבוצה לבחור איזה צמחים חלופיים שיתאימו לגדול ביחד במערכת אחת.
- על הקבוצה לנמק על מה התבססה הבחירה (למשל: קלות גידול, אוהבים את הטעם, אתגר, עניין, עונה) ולהראות שהם אכן מתאימים לגידול יחד.

הרחבה: ניתן להפנות את התלמידים לאתר עם מידע תזונתי, כדי שיתחשבו גם בערכים התזונתיים של הצמחים.

קישורים למידע נוסף בנושא צמחים לגינה ההידרופונית:

- [כיצד לבחור אילו צמחים לשתול במערכת ההידרופונית שלי? | NatureTech](#)
- [איזה צמחים אפשר לגדל בהידרופוניה? | GROW SHOP](#)
- [5 ירקות ופירות שניתן לגדל בשיטת ההידרופוניה](#)
- [תנאי גידול הידרופוני של צמחים שונים](#)

- [הצמחים הקלים ביותר לגידול](#) (באנגלית)
- [צמחים מתאימים להידרופוניקה וצמחים שאינם מתאימים](#) (באנגלית)

חלק שני: שתילת הצמחים וטיפול שוטף בגינה

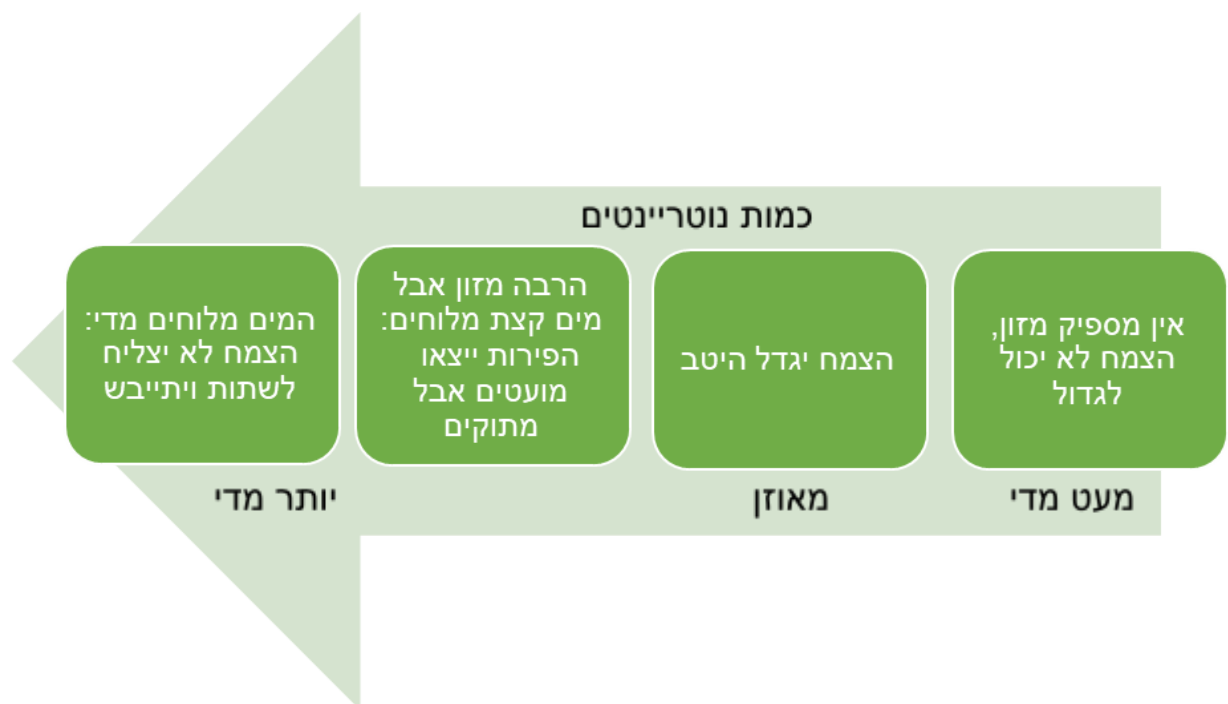
בחרנו מערכת הידרופונית המתאימה לנו והרכבנו אותה במקום המתאים. מה עכשיו? איך הופכים את המערכת לגינה ירוקה, בריאה ומניבה?

איזון תמיסת ההזנה [30 דקות]

תמיסת ההזנה מספקת לצמחים שניים מהצרכים החשובים ביותר שלהם: מים וחומרי הזנה (נוטריינטים המצויים בדשן). כדי שהצמחים יגדלו בצורה מיטבית, חשוב לספק להם בצורה שוטפת ריכוז נכון של חומרי הזנה (נוטריינטים). כדי שהצמחים יוכלו לקלוט בצורה טובה את חומרי ההזנה האלו, חשוב לשמור על רמת חומציות מתאימה של תמיסת ההזנה. רמת חומציות לא מאוזנת פוגעת ביכולת של הצמח לקלוט נוטריינטים דבר שיגרום לעקה ומצוקה של הצמח. לפני שנסתול את הצמחים במערכת, חשוב שנכיר את שני הגורמים האלו ונתנסה במדידה ובאיזון שלהם.

● נוטריינטים:

מה הצמחים צריכים? הנוטריינטים השונים מסופקים בצורת מלחים המומסים במים, על ידי דשן שאנו מוהלים. לכאורה כדאי לתת כמה שיותר נוטריינטים, אך זהירות! נחוץ כאן איזון, שכן הרבה נוטריינטים גורמים לכך שהמים יהיו יותר מלוחים, והרי צמחים לא יכולים לצרוך מים מלוחים מדי! מצד שני, התגלה שפירות הם לרוב מתוקים יותר כשהמים שמסופקים לצמח הם **קצת** מלוחים ויש בהם יותר נוטריינטים. אך מכיוון שמים מלוחים מגבילים את גדילת הצמח, מליחות קלה זו מתבטאת בכמות קטנה יותר של יבול.



הידעתם? דווקא הקושי של הצמח, שנקרא "עקה", הוא זה שמאותת לצמח שכדאי לצבור חומרי הגנה והזנה לימים קשים. חומרים אלו הם שמוסיפים לו את הטעם שאנחנו אוהבים.

איך ומתי בודקים? בדיקת ריכוז הנוטריינטים נעשית בעזרת מד מליחות שבדק כמה מלחים יש במים, בדיקה שנקראת בדיקת EC.

הידעתם? בדיקת ה EC היא בעצם בדיקת מוליכות חשמלית של המים, כי ככל שיש יותר מלחים במים הם מוליכים חשמל יותר טוב.

את כמות הנוטריינטים כדאי לבדוק בחורף פעם או פעמיים בשבוע. בקיץ מומלץ לבדוק פעם ביומיים, מכיוון שעלול להיות אידוי של מים שיגרום לעלייה בריכוז הדשן ובמליחות..

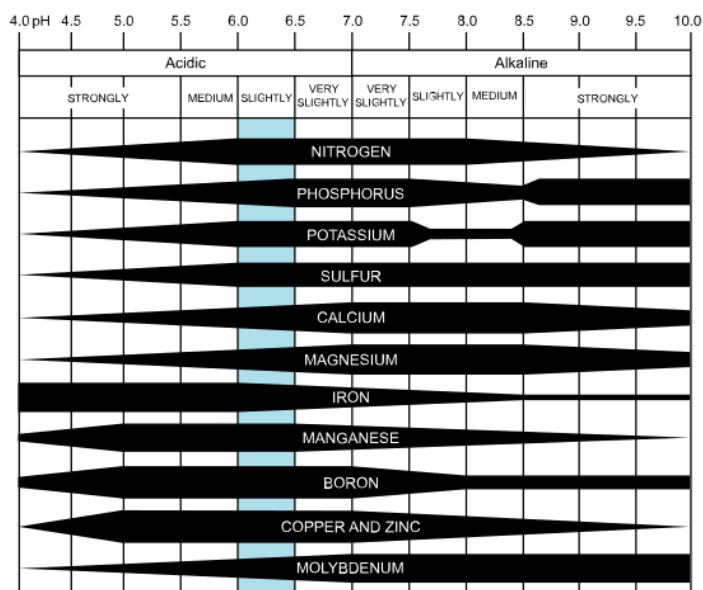
כמה צריך? לכל מין צמח יש את כמות הנוטריינטים המיטבית עבורו, וניתן למצוא בקלות המלצות באתרים

השונים. אם לא רוצים לדייק, **ניתן לשמור על EC בטווח בין 1400 ל 2200** אשר מתאים לרוב לשלב צמיחת עלים, וניתן להעלות בהדרגתיות ל- EC בתחום 2400-3500 בשלב התפתחות הפרחים והפירות.

איך משנים? אם יש מעט מדי מלחים במים (EC נמוך), צריך להוסיף דשן. אם יש יותר מדי מלחים במים (EC גבוה) צריך להוסיף מים נקיים.

• חומציות:

מה הצמחים צריכים? רוב התהליכים הביולוגיים והכימיים דורשים סביבה עם טווח חומציות מסוימת כדי להתקיים. וגם במקרה של צמח הגדל בסביבה הידרופונית, הצמחים זקוקים לסביבה בחומציות מתאימה כדי לקלוט את הנוטריינטים השונים. בתרשים שבהמשך רואים את יכולת הספיגה האופיינית של מינרלים שונים על ידי שורשי צמחים, כתלות בחומציות (קו עבה - ספיגה טובה, קו צר - ספיגה לקויה).



CoolKoon, [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), via Wikimedia Commons

איך ומתי בודקים? ישנן כמה דרכים לבדוק את החומציות: בעזרת טבילת נייר המשנה את הצבע שלו כתלות בחומציות, הנקרא נייר pH; בעזרת נוזל שמטפטפים למבחנה עם הנוזל הנבדק, ושגורם לשינוי צבע התלוי בחומציות; או בעזרת חיישנים אלקטרוניים שמכניסים לתמיסה, שאמנם נוחים, אך מאד עדינים ודורשים טיפול.

חשוב: את בדיקת החומציות עושים בדרך כלל לאחר איזון המים מבחינת הנוטריונטים, מכיוון שהוספת הדשן יכולה לגרום לשינוי בחומציות, אך שינוי החומציות לא משנה את כמות הנוטריונטים.

כמה צריך? לכל מין צמח יש את רמת החומציות המיטבית עבורו, וניתן למצוא בקלות המלצות באתרים השונים. אם לא רוצים לדייק, ניתן לשמור על חומציות בטווח pH בין 5.8 ל 6.2.

איך משנים? בדרך כלל לאחר הוספת דשן יש עליה ב- pH גבוה מדי לאחר הדישון, ולכן משתמשים במפחית pH = מגביר חומציות, שהוא לרוב חומצה זרחתית. נחוצות רק טיפות מעטות כדי לאזן מיכל של כמה ליטרים.

(אם הורדנו את החומציות יותר מדי, יש לשפוך חלק מתמיסת ההזנה, להוסיף מי ברז ודשן ולאזן מחדש את החומציות).

מידע חשוב - בטיחות חומרים:

החומר המשמש להורדת pH הוא לרוב חומצה זרחתית בריכוז 20%. זוהי חומצה חזקה. בריכוז זה החומר גורם לגירוי בעור ולגירוי חמור בעיניים. על פי הנחיות משרד החינוך חומר זה מאושר לעבודה מכיתה ט' ומעלה, והשימוש בו מחייב הרכבת משקפי מגן.

ניתן למהול את החומר לריכוז נמוך מ 10% ואז לאפשר לתלמידים להשתמש בו, בהשגחת מבוגר בלבד, ותוך שימוש בכפפות, משקפי מגן ושמירה על זהירות.

• **טמפרטורת המים:**

טמפרטורת המים צריכה להיות לרוב נמוכה מ 29 מעלות צלסיוס. כאשר מיכל ההזנה גדול לרוב השפעת טמפרטורת הסביבה על טמפרטורת המים תהיה נמוכה יחסית. רצוי שמיכל ההזנה יהיה מוגן משמש ישירה. במידת הצורך ניתן להניח מתחתיו או לעטוף אותו החומר מבודד. בימים חמים מאד ניתן להכניס כל יום למיכל בקבוק מים קפואים. בימים קרים מאד ניתן לחמם את מיכל תמיסת ההזנה בעזרת ציוד חימום של אקווריום.

לצמחים שונים יש תנאים מיטביים שונים, וכדאי לבדוק מהם הצרכים של הצמחים שאתם מגדלים.

תרגול מדידה ואיזון של ריכוז נוטריינטים/מלחים (EC) ושל חומציות (pH)

חשוב שהתלמידים יתנסו במדידה ואיזון של פרמטרים אלו במערכת לפני שתילת הצמחים, או במיכל נפרד (דלי או גיגית). יש לבצע את ההתנסות במיכל גדול מספיק מכיוון שקשה לאזן כמויות קטנות של תמיסה.

- מלאו מי ברז במיכל גדול (דלי או גיגית).
 - בצעו מדידת EC ומדידת pH (בהתאם להנחיות של הציוד שברשותכם).
 - רשמו את הערכים ההתחלתיים. האם הם נמצאים בטווח המומלץ לגינה הידרופונית?
(EC בטווח בין 1400 ל 2200, pH בטווח בין 5.8 ל 6.2)
 - הוסיפו למים תמיסת דשן מרוכזת לפי הוראות היצרן וערבבו.
 - בצעו שוב מדידת EC ומדידת pH ורשמו את הערכים.
 - האם הערכים השתנו? לאיזה כיוון?
 - האם הם נמצאים כעת בטווח המומלץ לגינה הידרופונית?
 - במידת הצורך אזנו את ערך EC לטווח הרצוי (על ידי הוספת תמיסת דשן או מים).
בצעו שוב מדידת EC ומדידת pH.
 - לאחר שערך ה EC יהיה מתאים, אזנו במידת הצורך את ערך pH בעזרת תמיסת הפחתת חומציות.
- הקפידו על הוראות הבטיחות של משרד החינוך!**

טיפול בגינה ההידרופונית [30 דקות]

כדי שהצמחים יוכלו לגדול באופן מיטבי עלינו לספק להם סביבה מיטיבה ובריאה. מיטיבה - כלומר התנאים הם טובים להתפתחות, בריאה - כלומר אין טפילים וחיידקים שעלולים לתקוף את הצמחים ולהגביל את יכולת הצמיחה שלהם. הטיפול בגינה כולל טיפול שוטף אותו יש לבצע כל מספר ימים וטיפול תקופתי. מומלץ להכין דף תכנון ומעקב טיפול בגינה, בו יופיעו המשימות שעליכם לעשות, כל כמה זמן עליכם לבצע אותן, ותייעוד של המדידות והטיפולים שבוצעו. בנו את הדף לפי העדפותיכם: טבלה, רשימה או איור. התבססו על המידע בהמשך המהווה המלצה כללית וכן על מקורות מידע נוספים:

טיפול שוטף:

השלמת כמות נוזל במיכל ההזנה - תמיסת ההזנה מנוצלת על ידי הצמחים וחלק ממנה נאבד במהלך הסחרור במערכת או באידוי. חשוב לשמור על מיכל מלא, כך שניצול הנוטריינטים על ידי הצמחים לא ישפיע בצורה משמעותית על ריכוזם בתמיסת ההזנה. לשם כך ניתן להשתמש במצוף פיצוי אותו מתקינים במיכל ההזנה, או לבדוק את גובה הנוזל ולהוסיף מים בהתאם לצורך.

רמת הנוטריינטים (ערך EC) - יש למדוד ערך EC במיכל ההזנה פעמיים בשבוע או לאחר הוספת מים למיכל ההזנה, ולתקן בהתאם לצורך על ידי הוספת תמיסת דשן מרוכזת או מים. נושא זה הוסבר בהרחבה בסעיף הקודם.

רמת החומציות (ערך pH) - יש למדוד ערך pH במיכל ההזנה פעמיים בשבוע וכן לאחר כל הוספת תמיסת דשן מרוכזת, ולתקן בהתאם לצורך על ידי הוספת תמיסת מפחית pH או החלפה של חלק מתמיסת ההזנה כמוסבר למעלה. נושא זה הוסבר בהרחבה בסעיף הקודם.

טמפרטורה - יש למדוד את טמפרטורת התמיסה במיכל ההזנה בעיקר בימים חמים או קרים מאד. אפשר לבדוד למניעה של שינויים או לתקן את טמפרטורת תמיסת ההזנה כמוסבר למעלה. הטמפרטורה המומלצת היא לרוב 29 מעלות צלסיוס. רצוי להימנע משינויים קיצוניים בטמפרטורת תמיסת ההזנה.

בדיקת שורשים - כל שבוע מומלץ לבדוק שהשורשים נראים בריאים, כלומר בצבע בהיר ואחיד יחסית, ושהם אינם מתקרבים למשאבה או סותמים את תעלות הזרימה במערכת NFT. במידת הצורך יש לגזור מעט את השורשים. חשוב גם להקפיד שהשורשים מקבלים אספקת לחות ואספקת חמצן בצורה רציפה. אין מגבלה על כמות החמצן שהצמחים יכולים לקבל, וחשוב להקפיד שהצמחים לעולם לא ישארו ללא אספקת חמצן סדירה.

חיפוש מזיקים - מדי כמה ימים יש להסתכל על העלים והגבעולים של הצמחים ולבדוק אם יש עליהם חרקים מזיקים או סימנים לאכילת העלים על ידי מזיקים. במידת הצורך יש לבצע הדברה מתאימה בחומרים מותאמים לצמחים ולסביבת בית הספר בלבד!!

טיפול תקופתי:

החלפת תמיסת ההזנה - את המים במיכל ההזנה צריך להחליף לפחות כל חודש. הצמחים משתמשים רק בחלק מהנוטריינטים, אך הדישון השוטף מוסיף את כל הנוטריינטים בבת אחת. במים שלא יוחלפו עלול להווצר חוסר איזון בנוטריינטים השונים.

בנוסף כדאי להחליף את המים אם רואים שיש קושי חוזר באיזון החומציות או אם מתחילה להופיע ירוקת במיכל ההזנה או במערכת.

ניקוי פילטר משאבת מים - בהתאם להוראות היצרן, ולרוב אחת לחודש, יש לנתק את המשאבה מהחשמל, להוציא את המשאבה מהמים ולנקות את הפילטר. חשוב שפעולת הניקוי תהיה קצרה ומהירה כך השמערכת תחזור מהר לפעולה סדירה.

ניקוי וחיטוי המערכת - המים ושורשי הצמחים, יחד עם המיכל, מהווים מערכת אקולוגית שיכולה להיטיב עם הצמחים, ויש מגדלים שאפילו מוסיפים פטריות וחידקים המקלים על ספיגת הנוטריינטים של הצמח, ומגנים עליו מחידקים ופטריות המזיקים לו. אך גם אורגניזמים מזיקים יכולים להתרבות בתוך המים. כדי למנוע זאת, חשוב להחליף את המים ולנקות את המערכות באופן תקופתי. את המיכל, הצינורות, המשאבה וכל רכיבי המערכת יש לנקות במטלית ובסבון, ואדם המוסמך לכך יחטא בתמיסת מי-חמצן מדוללים לפי הוראות הנמצאות ברשת.

הכנת הצמחים לשתילה [45 דקות]

כדי לשתול צמח באדמה לרוב קונים שתיל, חופרים גומה, שולפים את השתיל מהעציץ הזמני, שותלים בגומה ומכסים באדמה. כיצד משיגים שתילים לגינה ההידרופונית ומהו תהליך השתילה המתאים?

ראשית, ישנם מספר פתרונות מקובלים להשגת שתיל:

- הכי פשוט וקל לקנות שתילים מוכנים המיועדים למערכות ההידרופונית, אותם פשוט מוסיפים למערכת המוכנה. שתילים אלה נקראים סטארטרים או פלאגים. מצד שני, לא ניתן למצוא סטארטרים ופלאגים בכל משתלה, וגם מספר המינים הקיימים הוא מוגבל יחסית.
- קניית שתילים רגילים ממשתלה, וניקוי האדמה בעדינות מהשורשים בעזרת נייעור עדין ושטיפה במים. רוב השתילים יכולים לעמוד בטיפול הזה, אם כי צריך להביא בחשבון שיש שתילים שלא יעמדו בתהליך. כדאי לבחור בשתילים שנמצאים בעציץ קטן עם מעט אדמה.
- הנבטת זרעים: ניתן להנביט באופן עצמאי זרעים, לרוב בתוך חומר שיספק להם הגנה וישמור על סביבה לחה. לעיתים קרובות משתמשים בצמר גפן לשם כך, או במצע סיבי קוקוס מיוחד. ישנם גם ספוגים מיוחדים המשמשים לשם כך, אך צריך להביא בחשבון שחלקם מתפוררים בקצוות ועלולים לפזר חלקיקים קטנטנים סביבם, ולכן לא עומדים בדרישות הבטיחות של משרד החינוך. המשמעות של הבחירה בשיטה זאת היא מחויבות לשמור על תנאים מיטביים לנביטת הזרעים. צמחים נובטים באופן טבעי בעונה מסוימת בעקבות רמזים שהגיע הזמן לנבוט, ולכן צריך לחקות את התנאים המתאימים כדי לשכנע את הזרע שזהו הזמן לנבוט. לפעמים צריך לספק סביבה מיוחדת עוד לפני ההנבטה - הקפאה/קירור/השרייה במים. לאחר מכן, לכל תקופת הנביטה צריך לספק סביבה מיטבית מבחינת שעות תאורה, טמפרטורה ולחות. קיימות טבלאות מסודרות באתרים שונים המתארות מה הצרכים של הזרעים עבור הצמחים השונים.
- השלב הבא הוא המקביל לשתילה. יש להכניס את השתילים לתוך סלסלות מתאימות למערכת ההידרופונית, ולדאוג שהמרחק בין השתילים יהיה מתאים לצורכי הצמח. יש לדאוג ש:
- הצמחים מקובעים היטב במקומם - תפוסים בסלסלות או מקובעים בעזרת ספוג או טוף, או כל מצע מתאים אחר.
- המרחק בין הצמחים מתאים לסוג הצמחים, כך שיהיה מקום לשורשים הצפויים, ושהעלים של צמח אחד לא יגרמו לצל על עלי צמח אחר.
- המיקום של הצמחים במערכת עם זרימת מים הוא כך שצמח שזקוק ליותר נוטריינטים נמצא במורד זרם המים.
- השורשים מגיעים למים ורמת המגע במים מותאמת לשיטה, למשל טבולים בחלקם במים ב DWC ורק הקצה נוגע במים ב NFT.
- הפתח לשורשים אטום לאור בעזרת ספוג, או טוף, או כל מצע מתאים אחר.

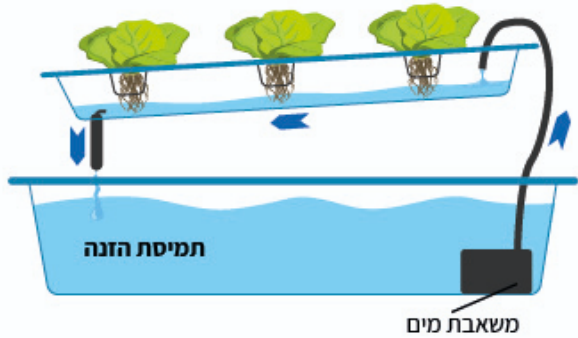
קישורים למקורות מידע נוספים לדוגמה:

- <https://naturetech.shop/הידרופוניקה-ביתית-המדריך-האולטימטיבי/>
- <https://naturetech.co.il/hydroponics/חומציות-ואיזון-חומציות/>
- <https://livinggreen.co.il/פרוטוקול-תחזוקה-למערכות-הידרופוניקה/>
- <https://growshop.co.il/מדריך-לטיפול-בתמיסה-הידרופונית/>
- <https://growup.co.il/inputting-plants/> שתילת צמח חדש במערכת הידרופונית

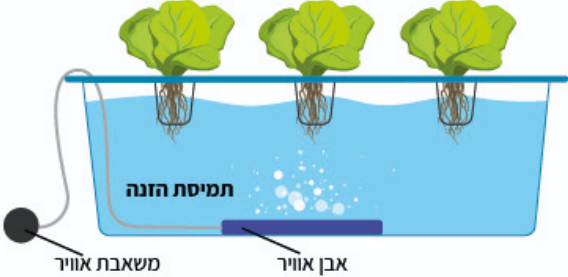
נספח 1 - מערכות הידרופוניות מסוגים שונים מאפיינים, יתרונות וחסרונות

הערה חשובה: קיימים הבדלים גדולים בין מערכות שונות מאותו סוג. בנוסף, מקורות מידע שונים מתייחסים בצורה שונה ליתרונות ולחסרונות, מומלץ לקרוא בעצמכם במקורות המידע, וכן להתייעץ עם הספק ממנו תרכשו את הציוד לגבי ההתאמה הספציפית לצרכים ולתנאים בבית הספר.

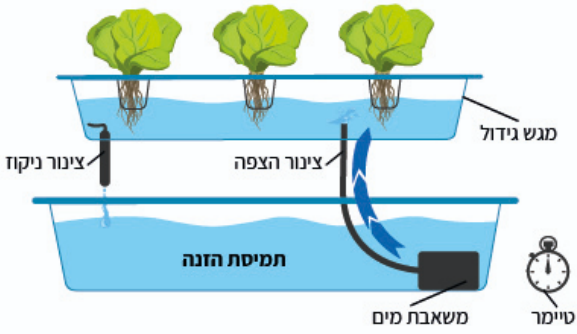
מערכת הידרופונית מסוג NFT

	מידע ראשוני Nutrient Film Technique - NFT. בעברית: שיטת הזנה בשכבה דקה או שיטת הזנה מינימאלית. תמיסת ההזנה (מים + דשן) מוזרמת על ידי משאבה ממכל מרכזי (מאגר) לתעלות הגידול המשופעות, התמיסה זורמת בשכבה דקה וחוזרת למאגר. בתעלות מונחות כוסות גידול מחוררות. החלק התחתון של השורשים טבול בתמיסת ההזנה, וחלקם העליון חשוף לאוויר ולחמצן.
מקורות מידע להרחבה:  https://tinyurl.com/2ynv8uzf  https://tinyurl.com/286nc4er באנגלית:  https://tinyurl.com/29xs9ct7	יתרונות: ○ מערכת זולה יחסית ○ נדרשת תחזוקה מועטה יחסית ○ חיסכון במים ובדשן (מכיוון שיש כמות קטנה מאד של מים במערכת) ○ ניתן להתאים את צורת המערכת למיקומים שונים ○ שטיפה קבועה של השורשים שומרת עליהם נקיים ומונעת הצטברות פטריות ○ קל לבדוק את מצב השורשים ולאתר מחלות בשלב מוקדם חסרונות: ○ תלות מלאה באספקת חשמל. הפסקת חשמל גורמת להתייבשות מהירה של השורשים ופוגעת מהר יחסית בכל הצמחים במערכת. ○ לא מתאימה לצמחים גדולים ולבעלי מערכת שורשים סבוכה ועבה שעלולה לחסום את זרימת תמיסת ההזנה בצינורות ○ קשה לשמור על טמפרטורת מים קבועה, מכיוון ששכבת הנוזל במערכת דקה מאד

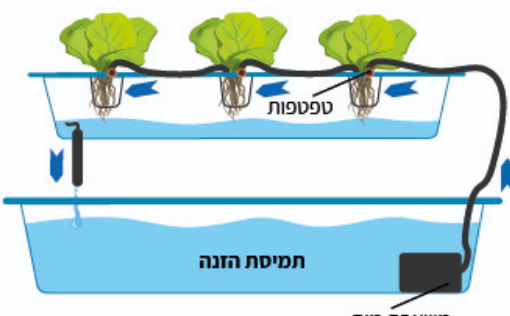
מערכת הידרופונית מסוג DWC

	מידע ראשוני Deep Water Culture - DWC. בעברית: גידול במים עמוקים או רפסודות צפות. השתילים נמצאים בתוך מיכל (מאגר) המכיל תמיסת הזנה (מים + דשן). הנוזל במאגר עמוק יחסית. לתמיסת ההזנה מוזרם אוויר (חמצן). השתילים נמצאים בתוך כוסיות רשת המונחות במכסה של מיכל תמיסת ההזנה או ברפסודות הצפות על התמיסה.
מקורות מידע להרחבה:  https://tinyurl.com/2ynv8uzf  https://tinyurl.com/2dkjif7y באנגלית:  https://tinyurl.com/y8xy23ze	יתרונות: ○ מערכת זולה יחסית ○ מערכת פשוטה להתקנה ולתחזוקה ○ גידול מהיר יחסית של הצמחים - השורשים תמיד במגע עם נוטריינטים ועם חמצן ○ מערכת יציבה יחסית, הפסקת חשמל לא תגרום לנזק מיידי לצמחים, אין הרבה חלקים שיכולים להתקלקל. ○ נדרשת תחזוקה מועטה יחסית ○ ניתן לגדל סוגים רבים של צמחים - גם צמחי עלים וגם צמחים עם פרי (עגבניות, פלפלים וכד') חסרונות: ○ במערכות DWC קטנות קשה לשמור על תנאים קבועים של תמיסת ההזנה (גובה, חומציות וריכוז דשן) ○ פחות מתאים לצמחים שדורשים תקופת גידול ארוכה ○ הפסקת פעולה ארוכה של משאבת האוויר תגרום נזק לשורשים ○ תחזוקה לאורך זמן דורשת יותר עבודת כפיים

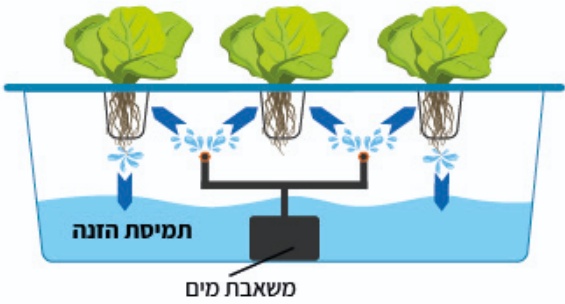
מערכת ההידרופונית מסוג הצפה וריקון

	מידע ראשוני מערכת הצפה וריקון או הצפה וניקוז (Flood and Drain או Ebb and flow). הצמחים נמצאים במגש גידול שמכיל לרוב מצע, למשל טוף. מתקיים מחזור קבוע של הצפת מגש הגידול בתמיסת הזנה (מים + דשן) מתוך מיכל, מרכזי (מאגר) וריקון מהיר ממגש הגידול בחזרה אל המאגר. ההצפה והריקון יכולים להתבצע באמצעות טיימר חשמלי אשר מפעיל ומפסיק משאבה, או בעזרת מנגנון ריקון מסוג סיפון.
מקורות מידע להרחבה:  https://tinyurl.com/24496xrc  https://tinyurl.com/257h47tp באנגלית:  https://tinyurl.com/2yt4nmtz	יתרונות: ○ מערכת זולה יחסית ○ לאחר שמצליחים לייצב את המערכת, היא יכולה לפעול בצורה רציפה ויציבה ללא צורך בתחזוקה מסובכת ○ מתאימה לצמחים שדורשים כמות גדולה של מים, למשל תות שדה ○ במבנה מתאים יכולה להתאים גם לצמחים גדולים יחסית חסרונות: ○ נדרש ידע וניסיון להפעלה תקינה של המערכת ○ קשה לשמור על תנאים קבועים ולקוח זמן וניסיון להפעיל את המערכת בצורה יציבה ○ יש קפיצות נקודתיות של שינויים בחומציות תמיסת ההזנה ○ עם הזמן יש הצטברות של מלחים על השורשים וצריך לשטוף אותם מדי פעם ○ המערכת תלויה בחשמל והפסקה של משאבת המים תגרום לייבוש הצמחים

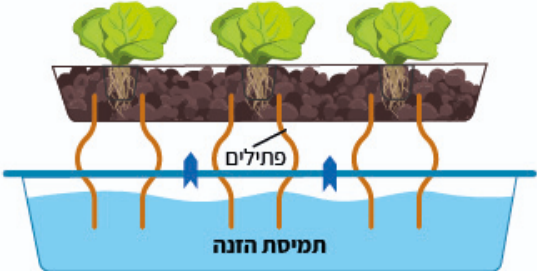
מערכת ההידרופונית מסוג טפטוף

	מידע ראשוני מערכת טפטוף, Drip System. הצמחים שתולים במצע גידול בעל יכולת מוגבלת של ספיחת מים. תמיסת ההזנה (מים + דשן) מוזרמת בעזרת משאבה ממכל מרכזי (מאגר) אל מערכת צינורות עם טפטפות. תמיסת ההזנה מטפטפת סמול לשורשי הצמחים, מתנקזת לתחתית מיכל הגידול וחוזרת למאגר תמיסת ההזנה.
מקורות מידע להרחבה:  https://tinyurl.com/28tauymq  https://tinyurl.com/25aztwck באנגלית:  https://tinyurl.com/2a5b9euf	יתרונות: ○ עלות ראשונית נמוכה ○ תחזוקה פשוטה יחסית, אם לא משתמשים בסחרור חוזר של תמיסת ההזנה ○ מערכת יציבה יחסית, סיכוי נמוך לתקלות ○ בקרה טובה על אספקת המים וריכוז חומרי ההזנה חסרונות: ○ נדרשת מיומנות להפעלה, בעיקר במערכות קטנות ○ כאשר אין מחזור של תמיסת ההזנה יש בזבז גבוה של מים ושל דשן ○ בשימוש במיחזור של התמיסה, נדרשת תחזוקה רבה

מערכת הידרופונית מסוג אירופוניקה

	מידע ראשוני מערכת אירופוניקה או מערכת התזה, Aeroponics. שורשי הצמחים נמצאים כל הזמן באוויר. תמיסת ההזנה (מים+דשן) מוזרמת ממכל מרכזי (מאגר) וההשקיה נעשית בהתזה ישירה לשורשי הצמח.
מקורות מידע להרחבה:  https://tinyurl.com/28tauymq  https://tinyurl.com/2bfft85t אנגלית:  https://tinyurl.com/264q8s6g	יתרונות: ○ קצב גידול מהיר מאד של הצמחים, מכיוון שהשורשים חשופים לכמות גבוהה של חמצן ○ חסכוני במים ובדשן ○ נדרש מקום קטן יחסית ○ קל להחליף או להזיז את הצמחים במערכת חסרונות: ○ עלות גבוהה יחסית של המערכת ○ מערכת לא יציבה - תלויה בפעולה רציפה של משאבות לחץ גבוה, מתזים וטיימרים. הפסקת הפעולה תגרום לייבוש מהיר של השורשים ○ סביבת השורשים לחה תמיד ולכן יש גידול של מזיקים ונדרש חיטוי רציף ○ נדרש ידע טכני לצורך הפעלה ותחזוקה ○ מערכת רועשת יחסית, לא מתאימה לסביבה סגורה

דף עזר - מערכת הידרופונית מסוג פתיל

	מידע ראשוני מערכת פתיל, Wick hydroponics. הצמחים שתולים במצע גידול, שמונח מעל למיכל המרכזי של תמיסת ההזנה (מים+דשן). תמיסת ההזנה עולה לשורשים דרך פתיל או מספר פתילים עשויים חבל או בד. תמיסת ההזנה נספגת בפתיל, עולה בכוח הנימיות ומגיעה אל שורשי הצמח.
מקורות מידע להרחבה: (כל המקורות באנגלית, ניתן לעשות תרגום אוטומטי לעברית)  https://tinyurl.com/27q8y54b  https://tinyurl.com/2da2mfkc  https://tinyurl.com/2bspkeb	יתרונות: ○ הקמה פשוטה, ניתן להכין גם מחומרים הנמצאים בבית ○ תחזוקה שוטפת פשוטה מאד ○ המערכת לא דורשת חשמל לפעולה - חסכוני ואין צורך בצידוד חשמלי (משאבות) שעלול להתקלקל ○ חסכוני במים ובדשן, נעשה שימוש רק בכמות הדרושה לצמחים ○ מתאים בעיקר לצמחים קטנים שאינם דורשים הרבה מים חסרונות: ○ קצב אספקת מים ודשן לצמחים נמוך מאד ○ אזור השורשים תמיד רטוב ולכן אין מספיק חמצן ○ לא מתאים לצמחים גדולים, לצמחים שמייצרים פרי ולצמחים שצריכים כמות גדולה של מים ○ עם הזמן יש הצטברות של חומרי הזנה במצע הגידול (כאלו שהצמח לא ניצל), יכול להצטבר לריכוזים רעילים לצמח.

נספח 2 - מחפשים מקום לגינה ההידרופונית

בקבוצות, צאו לסיור בשטחי בית הספר - בתוך המבנים ובחצרות. נסו למצוא כמה שיותר מיקומים אפשריים להקמת הגינה ההידרופונית. רשמו בטבלה למטה כל מקום שנראה לכם שעשוי להתאים, נמקו מדוע לדעתכם הוא מתאים ורשמו גם אם יש חסרונות במיקום זה ומהם.

שמות התלמידים בקבוצה:

[illegible]

נספח 3 - כרטיסיות מידע צמחים

בכרטיסיות שלפניכם מופיע מידע על התנאים הדרושים לצמחים שונים בגידול הידרופוני.
הדפיסו עותק אחד של הנספח לכל קבוצה. יש לגזור ולהפריד בין הכרטיסיות.
שימו לב: במקורות מידע שונים ייתכן שתמצאו נתונים שונים מעט עבור אותם צמחים.

הצמחים המופיעים בכרטיסיות הם:

- אוכמניות
- אורגנו
- בזיליקום
- חסה
- כוסברה
- כרוב
- כרובית
- מלפפון
- סלרי
- עגבניות שרי
- עירית
- ענבים
- פטרוזיליה
- פלפלים מתוקים
- שמיר
- שעועית
- תות שדה
- תרד

בזיליקום

		זמן עד יבול: 28 יום
		14 שעות אור ביום
		חומציות: pH 5.8-6.2
		טמפרטורת מים: 18-21°C

חשוב לדעת: כדאי לגזום הרבה כדי לעודד גדילה.

חסה

		זמן עד יבול: 3 שבועות לקטיף עלים, 6-12 שבועות לראש חסה מלא
		12-10 שעות אור ביום, עדיף שמש לא ישירה
		חומציות: pH 5.5-6.5
		טמפרטורת מים: 20-25°C

חשוב לדעת: צמחים עמידים, מסתדרים גם עם טמפרטורות של עד 15 מעלות. החסה נחשבת קלה מאד לגידול הידרופוני.

אוכמניות

		זמן עד יבול: בשנה השניה
		16-12 שעות אור
		חומציות: pH 4.5-5.8
		טמפרטורת מים מומלצת: משתנה במהלך השנה

חשוב לדעת: עדיף סוגים ננסיים. צריך להאביק ידנית אם הצמחים במקום סגור.

שועית

		זמן עד יבול: 6-8 שבועות
		13-12 שעות ביום, שמש מלאה
		חומציות: pH 6.0-6.5
		טמפרטורת מים: 20-25°C

חשוב לדעת: לא צריכה הרבה נוטריינטים. כדאי לבחור סוג שגדל בתור שיח קטן. מתאים במיוחד לגידול במכלי הצפה וריקון עם אבנים או חרס.

כרוב

		זמן עד יבול: 65-100 יום
		בערך 6 שעות אור ביום, עדיף שמש לא ישירה
		חומציות: pH 6.2-6.6
		טמפרטורת מים: 18-24°C

חשוב לדעת: נותן יבול גדול. צריך לשים לב לקטוף בזמן, לפני שראש הכרוב מתבקע. גידול בשיטת הצפה וריקון הכי מומלצת, אבל גם בשיטת הטפטוף גדל טוב.

ענבים

		זמן עד יבול: 5 שנים
		משתנה לאורך השנה
		חומציות: pH 6.0-6.5
		טמפרטורת מים: 22-27°C

חשוב לדעת: זקוקים למערכת תמיכה כדי להתפרש עליה. מתאים לגידול בשיטות של DWC, טפטוף, והצפה וריקון, אבל שיטת הטפטוף נותנת ענבים יותר מתוקים. צריך לשנות את התנאים בין זמן צמיחת העלים לזמן הפירות

עירית

		זמן עד יבול: 2 שבועות משורש ישן 6-8 שבועות משתיל
		14 שעות אור ביום
		חומציות: pH 6.1-6.8
		טמפרטורת מים: 18-26°C

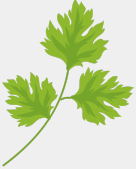
חשוב לדעת: צמחים עמידים במיוחד, גם לשינוי טמפרטורה, גם נגד טפילים ומחלות, ואפילו למחסור קל במים. הצמח נכנס לתרדמת אם יש מעט מדי שעות אור. ניתן לקטוף לאורך זמן אם מקפידים שהשורשים מספיק גדולים.

כרובית

		זמן עד יבול: 75-90 יום
		6-7 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 5.5-6.5
		טמפרטורת מים: 12-20°C

חשוב לדעת: צריך לקשור את העלים מסביבה כדי שהכרובית תשאיר לבנה, ולדאוג שהאוויר יבש יחסית כשקושרים. לשים לב לשורשים, כי הם גדולים.

קוסברה

		זמן עד יבול: 40-50 יום
		12-13 שעות ביום
		חומציות: pH 6.5-6.8
		טמפרטורת מים: 15-21°C

חשוב לדעת: בטמפרטורה גבוהה מצמיחה עמוד פרחים במקום לגדל עלים

שמיר

		זמן עד יבול: חודש
		12 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 5.5-6.4
		טמפרטורת מים: 18-24°C

חשוב לדעת: העלים בעלי טעם הכי חזק כשהצמח מתחיל לפרוח.

סלרי

		זמן עד יבול:
		לפחות 6 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 6.5
		טמפרטורת מים: 15-26°C

חשוב לדעת: אפשר לחתוך ולהמשיך לגדל. מומלץ הצפה וריקון לסלרי ראש, סלרי עלים ניתן גם במערכות אחרות, יבול אחרי 4 חודשים מהשתילה. כדאי לקשור את הגבעולים יחד כדי שיתמכו אחד בשני.

פטרזיליה

		זמן עד יבול: 5-6 שבועות, אפשר לחתוך חלק ולהמשיך לגדל עוד 3 שבועות
		לפחות 6 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 5.8-6.0
		טמפרטורת מים: 15-24°C

חשוב לדעת: אפשר לחתוך את הצמח ליבול, והוא ייגדל לתת עוד יבול אחד.

תות שדה

		זמן עד יבול: 60 יום
		12-8 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 5.5-6.2
		טמפרטורת מים: 15-26°C

חשוב לדעת: טעימים יותר אם משנים את החומציות לקראת הפריחה, כך שיוצאים פחות פירות אך מתוקים יותר. ניתן לגדל במערכות הצפה וריקון, NFT, DWC. התותים מוכנים 4 שבועות אחרי הפריחה.

אורגנו

		זמן עד יבול: 90 יום
		12 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 6.0-7.0
		טמפרטורת מים: 15-21°C

חשוב לדעת: העלים הכי טעימים כשהוא מתחיל לפרוח. אם רוצים רק כמה עלים, אפשר לקטוף גם לפני הזמן לייבול. אפשר לחתוך חלקית ליבול, ולהמשיך לגדל.

עגבניות שרי

		זמן עד יבול: 50 יום עד יבול ראשון, ואז ממשיכות לתת יבול עד 250 יום.
		8-18 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 5.5-6.5
		טמפרטורת מים: 12-25°C

חשוב לדעת: זקוקות לתמיכה לטפס עליה, ולהגנה ממזיקים. ב-NFT יש לדלל שורשים מדי פעם כדי שלא ימלאו מדי את התעלות. כדאי לדאוג שהמים בלילה יהיו קרירים. ליבול גדול צריך הרבה שעות שמש.

פלפלים מתוקים

		זמן עד יבול: 90 יום
		18 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 6.0-6.5
		טמפרטורת מים: 16-24°C

חשוב לדעת: מומלץ לגדל במערכות הצפה וריקון או DWC. צריך להקפיד על שיהיה מרחק בין שורשי הצמחים.

מלפפונים

		זמן עד יבול: 4-6 שבועות נותן יבול למשך 3-4 חודשים
		10-20 שעות אור ביום, בשמש ישירה
		חומציות: pH 6.0-6.5
		טמפרטורת מים: 15-21°C

חשוב לדעת: זקוקים לתמיכה. צריך לקטוף את הפרחים עד שהצמח מספיק גדול כדי לתמוך בפירות (לפחות 10 עלים). זקוקים לאוורור טוב.

תרד

		זמן עד יבול: 40 יום
		12 שעות אור ביום, בשמש לא ישירה
		חומציות: pH 6.0-7.5
		טמפרטורת מים: 15-21°C

חשוב לדעת: אם הטמפרטורה גבוהה מדי התרד יגדל פרחים במקום עלים ויהפוך מר. עדיף לגדל בשיטת NFT כי הוא זקוק להרבה חמצן. כדאי להפחית את הנוטריינטים לפני הקטיף.