

יולי 2023

עקרונות הזנת גידולים בהידרופוניקה

עקרונות הזנת גידולים בהידרופוניקה

הידרופוניקה היא טכניקה של גידול צמחים ללא אדמה, לכן כל שיטת גידול בהם הזנת הצמח לשורשים אך ורק במים המכילים תערובת מאוזנת בקפידה של חומרי הזנה לצמח. מקובל לחלק לשלוש שיטות בהידרופוניקה: 1- גידול במצע גרגרי אנרטי (פרלייט, כדורי זכוכית), 2- גידול במצע מחומר סיבי אנרטי (צמר סלעים), 3- גידול בתמיסות זורמות בתעלות, או בסוגי בריכות עם מים מעושרים בחומרי הזנה עם מערכות איורור, או במערכות בהם ההזנה ע"י עירפול השורשים החשופים באויר.

בארץ נהוג להגדיר כהידרופוניקה רק את הקבוצה השלישית, מגדלים בהידרופוניקה בעיקר בשיטת הבריכות ומעט בתמיסות זורמות בתעלות. קבוצה ראשונה ושניה נחשבת כגידול במצע מנותק מכיוון שהם מצע אנרטי אך עם תוכנות פיסיקליות של תאחיזת מים בו ממשק הגידול דומה יותר לגידול במצע מנותק.

הרעיון לגדל בתמיסה הזנה ללא קרקע אינו חדש. ניסויים מעבדתיים שנערכו על ידי מדעני צמחים גרמנים, זקס בשנת 1860 וקנופ בין השנים 1861-1865, הובילו להבנה ראשונית מה הם חומרים חיוניים להזנת צמחים. לפני כ-100 שנה פיתח ד"ר גריקה את הידע ליצור פתרון תזונתי יעיל בהידרופוניקה בתנאי גידול מסחריים. לפני כ-80 שנה היו מחקרים בנושא וניסיונות מוצלחים בגידולים שונים בתנאי מעבדה או חממות מחקר. במסגרת העבודה בהידרופוניקה בשנת 1933 פותחה באוניברסיטת בירקלי בקליפורניה נוסחה ראשונה לריכוזי 12 יסודות הזנה הכרחיים בתמיסה ע"י החוקר הוגלנד (Dennis Robert Hoagland), הרכב זה זכה לכינוי תמיסת הוגלנד ומשמש עד היום כשלד לתיכונן תמיסות להידרופוניקה (טבלה 1). בשנת 1950 הנוסחה שודרגה ונמצא שניתן לגדל גם במחצית הריכוזים המומלצים (נקרא חצי הוגלנד) והברזל הוסף ככילאט, עם השנים בוצע התאמות בהרכב בהתאם לגידולים השונים וממשק הגידול והמחזור במערכת.

טבלה 1: תמיסת-הוגלנד

רכיב	כמות	יחידות	רכיב	כמות	יחידות
B	0.5	ppm	N	210	ppm
Fe	1to5	ppm	K	235	ppm
Mn	0.5	ppm	Ca	200	ppm
Zn	0.05	ppm	P	31	ppm
Cu	0.02	ppm	S	64	ppm
Mo	0.01	ppm			

שיטת ההידרופוניקה מאפשרת שליטה ובקרה מלאה ביסודות ההזנה לצמח בבית השורשים. בגידול בקרקע, הקרקע מהווה תווך תומך למערכת השורשים הקולטים את יסודות ההזנה כיונים הנמצאים בתמיסת הקרקע. הקרקע מורכבת ממינרלי חרסית וחומר אורגני הנושאים מטען שלילי, חומרי הזנה כקטיונים (נושאי מטען חיובי) נספחים, כתוצאה מכך ניידותם לעומק הקרקע מוגבלת. יסודות ההזנה נושאי מטען שלילי (אניונים) נעים ללא כל בעיה עם חזית ההרטבה בזמן ההשקיה. נובע מכך שהספקת חומרי הזנה בדישון אינה ישירות לשורש וזמינותם תלויה בהרכב הקרקע ויכולת



יולי 2023

עקרונות הזנת גידולים בהידרופניקה

החדרת הדשן אל בית השורשים. יכולת השליטה ב-pH מוגבלת במיוחד בנוכחות גיר בקרקע. מכך נובע שיכולת השליטה בזמינות יסודות בתמיסת הקרקע מורכבת.

גידול בקרקע דורש כלי עיבוד כבדים והכנת השטח למצע זרעים או שתילה, נדרשים ריסוסים להדברת עשבייה ומחלות, הצבת מערכות השקיה להספקת מים והדשייה, פעולות הדורשות ימי עבודה לביצועם. עומד הצמחים בהתאם לגידול ובהתאם למרווחים הנדרשים לכלי העיבוד והקטיפה. במהלך השניים חלה "התעייפות קרקע" כתוצאה משחיקת הקרקע בעיבודים ואילוח במחלות ונמטודות.

בהתאם למגבלות הגידול בקרקע הרעיון לגידול ישיר בתמיסה ללא הקרקע מתבקש מאליו, אם כך השאלה מדוע השיטה לא התפתחה ונשארה במשך כיוכל שנים בממדי מחקר וחלקות מיני מסחריות. קיימות מספר סיבות לכך, גידול בהידרופניקה צורך ממשק גידול מדויק ומבוקר הדורש מערכות פיקוד ובקרה רגישות שלא היו קיימות או מחירים היה לא ביכולת כלכלית לחקלאות. השקעה בתשתיות להידרופניקה הייתה כבדה ודרשה מקורות מים איכותיים או מתקני התפלה בכניסה למערכת. גידולי ירקות בקרקע דורשים עבודת פועלים במהלך העונה ובקטיפים, כל עוד מחיר העבודה היה זול לא היה מניע לחקלאים למצוא שיטות מתקדמות בהם ניתן לחסוך בעובדים.

גידול בהידרופניקה ופיתוח הטכנולוגיה הולך ומתרחב בצעדי ענק. החל משנות ה-90, מספר גורמים למהפכה: מערכות ההפעלה והבקרה משוכללים ומדויקים ובמחירים סבירים, הכנת תשתיות קלה להתקנה ובעלויות סבירות. האוטומציה במערכות חוסכת בעובדים בצורה משמעותית. ניצול שטח מרבי ללא שבילים מאפשר להפיק יבול בכ- 40% מגידול בקרקע. אפשרות להגיע למחזורי גידול צפופים ללא צורך בעיבודים הנדרשים בקרקע, בגידולי עלים בהידרופניקה כ- 5-6 מחזורים לעונה לעומת 2-3 בקרקע. היבול הנקטף ראוי לשיווק ישירות, אין פחת כתוצאה ממחלות ושאריות אדמה על השורשים ועלים חיצוניים וכן חיסכון משמעותי בעבודה הנדרשת לניקוי הפרי לשיווק.

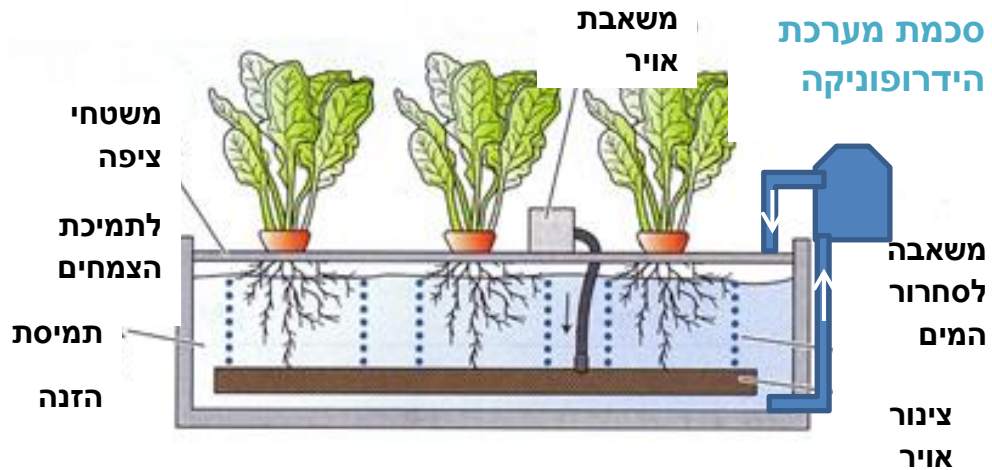
המגזר העירוני היה גורם משמעותי שתרם לפיתוח מואץ של שיטת ההידרופניקה, הולך ומתרחב השימוש במיני ההידרופניקה לגידולי ירקות, תבלינים וצמחים רפואיים במרפסות הבתים ואדני חלונות.

עיקרון שיטת ההידרופניקה פשוט יחסית, ברכות או תבניות המוצבות בקרקע או על שולחנות אליהם במחזור רציף מוזרמים מים עם יסודות ההזנה הנדרשים בהתאם לגידול וקצב המחזור הנדרש. המים מעושרים בחמצן בצורה רציפה כדי לאפשר פעילות מערכת שורשים תקינה (סכמת תהליך). הצמחים נעוצים במשטחי ציפה על פני המים, בד"כ מתקדמים בבריכות/תבניות כשתילים מקצה אחד ומסיימים בקצה השני כצמחים בוגרים שנקטפים בקלות, שינוע המשטחים על המים קל ובטכנולוגיה פשוטה.



יולי 2023

עקרונות הזנת גידולים בהידרופוניקה



החלק המורכב במערכת הוא בקרת הרכב התמיסה, שמירת רמת מליחות (EC) ורמת ה-pH בתחום הרצוי. ממשק ההשקיה והדישון חייב להיעשות באופן קפדני, טעות במינון או שינוי pH שיכולים לקרות תוך זמן קצר עשויים לגרום לחיסול הגידול. נדרש מהמגדל הבנה ומיומנות גבוהה בתפעול המערכת. השיטה מתאימה במיוחד לגידולי עלים בהם ניתן לעגן את הצמח באמצעים פשוטים.

דגשים להזנת הגידול –

יש לספק לגידול תמיסת הזנה מלאה של יסודות מקרו ומיקרו כולל סידן, מגנזיום וגופרית שברוב קרקעות הארץ אין מחסורים בהם. שילוב של **תמיסת דשן "אור"** מעושרת בסידן ומגנזיום+ מיקרוגנת תמיסת מיקרואלמנטים מרוכזת מבית דשן-גת, נותן פתרון מתאים. לאיזון התמיסה ל-pH חומצי רפה (5.0-5.5) מומלץ על ידי חומצה גופריתנית. נדרש להעשיר את התמיסה בחמצן על ידי דחיסת אוויר למים באופן רציף על ידי משאבה. תוספת המים למיחזור עם מינון הדשן הרצוי. בדרך כלל יש צורך בהעשרה במנגן (מנגן גת)

יתרונות בגידול בהידרופוניקה

- אין צורך במצע גידול- קרקע, סוגי מצעים מנותקים למיניהם.
- המים והדשן שלא נצרכו ע"י הגידול נשארים במערכת ונעשה בהם שימוש חוזר.
- שליטה ברמות התזונה.
- זיהום אקולוגי וסביבתי נמוך במיוחד.
- טיפול במזיקים ומחלות פשוט יותר בהשוואה לגידול בקרקע, בדרך כלל בבית רשת.
- תוצרת נקייה עם פחת נמוך.



יולי 2023

עקרונות הזנת גידולים בהידרופוניקה

- תזמון הוצאת התוצרת לשוק לשיעורין.
- עומד צמחים גבוה, פי 2 ויותר מגידול בקרקע.
- מחזורי גידול כל השנה.

חסרונות

- השקעה ראשונית גבוהה בתשתיות בהשוואה לגידול מסורתי בקרקע – מיכלי גידול, מתקני ציפה לעיגון הצמחים, מערבלים לחמצון, מערכת דישון "חכמה" ומערכות אלקטרוניות לבקרת טמפרטורה, לחות/אוויר, חמצון, מליחות (EC) והגבה (pH).
- רגישות להפסקת חשמל, מחזור המים וערבול המים לחמצון נעצרים.
- צורך בניטור מתמיד של מי המקור ותמיסת הגידול. בדיקות מעבדה תכופות ומסודרות.
- רגישות המערכת ליציאה משיווי משקל תוך זמן קצר וסכנה לנזק מידי.

לסיכום: גידול בהידרופוניקה דורש מיומנות ויכולת ביצוע מדויקת באיזון תמיסת ההזנה, בחברת דשן גת יש מגוון דשנים ייעודיים להידרופוניקה וצוות אגרונומים מקצועי לליווי ויעוץ.

ירון יוטל, אגרונום ראשי

0544361155

yaron@deshengat.co.il

