

بِسْمِ

2 / طراحی سیستم‌های کشت هیدروپونیک

طراحی سیستم‌های کشت هیدروپونیک

تألیف:

کیت روبرتو

ترجمه:

مهندس ساسان جعفرنیا (کارشناس ارشد باغبانی)

مهندس مهدی داعی (کارشناس زراعت)

دکتر مهدی صفائی خرم (فوق دکترای سم شناسی محیط زیست)

عنوان و نام پدیدآور: طراحی سیستم‌های کشت هیدروپونیک / مؤلف: روبرتو، کیت؛

ترجمه: ساسان جعفرنیا، مهدی داعی، مهدی صفائی خرم

مشخصات ظاهری: 200 صفحه، مصور

شابک: 978-964-04-2707-1

یادداشت: عنوان اصلی: How to Hydroponics

موضوع: طراحی سیستم، سیستم‌های هیدروپونیک

شناسه افزوده: جعفرنیا، ساسان، 1351 - مترجم

شناسه افزوده: داعی، مهدی، 1355 - مترجم

شناسه افزوده: صفائی خرم، مهدی، 1357 - مترجم

رده بندی کنگره: 1387 6 الف 4 ب/47/47 SB

رده بندی دیویی: 712/0222

شماره کتابشناسی ملی: 1149473



نام کتاب: طراحی سیستم‌های کشت هیدروپونیک

تألیف: کیت روبرتو

ترجمه: ساسان جعفرنیا، مهدی داعی، مهدی صفائی خرم

ناشر: انتشارات سخن گستر

شمارگان: 1000 جلد

نوبت چاپ: پنجم / اسفند 1397

قیمت: 28000 تومان

طراحی جلد: گرافیک تارنگ

صفحه‌آرایی: سخن گستر

چاپ: چاپخانه میثاق

شابک: 978-964-04-2707-1

مرکز تهیه و توزیع:

سایت آموزشی و اطلاع رسانی: www.bookstoresite.com

تمام حقوق مادی و معنوی و حق چاپ و نشر برای ساسان جعفرنیا محفوظ است.
هرگونه اقتباس منوط به اجازه کتبی از ساسان جعفرنیا می‌باشد و هرگونه کپی برداری و استفاده بدون مجوز کتبی
مشمول آئین‌نامه مقرراتی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی گردیده و پیگرد قانونی خواهد داشت.



فهرست مطالب

9	پیشگفتار.....
11	فصل اول: کاربرد گیاهان برای غذا و درمان
11	شخصیت شما بسته به نوع تغذیه شماست!.....
12	بهبود تولید با روش هیدروپونیک.....
14	کاشت بذر - حلقه اول زنجیره هیدروپونیک.....
16	اصطلاحات مفید.....
19	فصل دوم: هیدروپونیک چیست؟
21	تاریخچه هیدروپونیک.....
24	تحقیقات تازه.....
24	دستاوردهای ناسا.....
24	ریشه.....
27	نکات مهم.....
29	فصل سوم: بسترهای کشت هیدروپونیک
30	الیاف نارگیل.....
31	پرلیت.....
32	لیکا.....
33	قالبهای کمپوستی.....
33	پشم سنگ.....
37	فصل چهارم: فناوری هیدروپونیک
39	سیستم کشت شن و سنگریزه.....
40	سیستم سطلی هلندی.....
41	سیستم پشم سنگ.....

- 41.....روش لایه نازک محلول غذایی (NFT).....
- 42.....سیستم کفه شناور.....
- 43.....سیستم Ein Gedi.....
- 44.....سیستم ائروپونیک(هواکشت).....
- 45.....گلدانهای خود تغذیه.....
- 45.....باغهای عمودی.....
- 46.....سیستم جزر و مدی.....
- 47..... فصل پنجم: تغذیه گیاهان.....**
- 48.....ترکیب آلی گیاهان.....
- 49.....عناصر غذایی پر مصرف.....
- 51.....عناصر غذایی کم مصرف.....
- 56.....انتخاب ماده غذایی هیدروپونیک.....
- 58.....ساخت محلول غذایی.....
- 61.....حفظ pH و غلظت محلول غذایی.....
- 67.....میکروارگانسیم های محلول غذایی.....
- 68.....نکات بهداشتی.....
- 68.....علائم عدم تعادل محلول غذایی.....
- 69.....تقویت گیاهان با CO₂.....
- 72.....معرفی یک سیستم ساده تأمین کننده CO₂.....
- 73..... فصل ششم: نور.....**
- 73.....لامپهای پر فشار خلاء (High Intensity Discharge light).....
- 74.....خصوصیات نور.....
- 77.....کیفیت نور (طیف فتوسنتزی).....
- 79.....انتخاب یک لامپ رشد مناسب.....
- 82.....نحوه تعیین تعداد لامپ مورد نیاز.....
- 85..... فصل هفتم: هیدروپونیک به عنوان یک شغل.....**
- 85.....بازاریابی محصولات.....
- 86.....ارزیابی بازار محلی.....
- 87.....نکاتی پیرامون کیفیت محصول.....
- 90.....جذب مشتری.....

93	فصل هشتم: مبانی پرورش گیاهان
93.....	عوامل محیطی
94.....	اکسیژن محلول (Dissolved oxigen)
95.....	اسیدیته (pH)
95.....	هدایت الکتریکی (EC) / کل املاح قابل حل (TDS)
96.....	راهنمای پرورش گیاهان متداول
97.....	کاشت بذر
100.....	تکثیر غیرجنسی گیاهان
101.....	روش اجرا
102.....	نگهداری سیستم هیدروپونیک
104.....	مراحل رشد
107	فصل نهم: آفات و بیماری‌ها
107.....	نظافت و پاکیزگی محیط
109.....	قارچها، جلبکها و بیماریها
112.....	آفات
115.....	اصول بهداشت و پیشگیری
117	فصل دهم: احداث سیستم هیدروپونیک
117.....	طراحی باغ هیدروپونیک
119.....	انواع سیستم های هیدروپونیک قابل ساخت
121.....	1- دستگاه کاشت هیدروپونیک (سایز بسیار کوچک)
121.....	2- سیستم تخته شناور کاشت کاهو
121.....	3- سیستم آئروپونیک آئرواسپرینگ
121.....	4- سیستم سطلی و نوع مه پاش آئروپونیک
122.....	5- باغها با لوله کشی pvc
123	فصل یازدهم: دستگاه هیدروپونیک ساده
124.....	فهرست قطعات
125.....	ابزار مورد نیاز
125.....	مراحل ساخت
129	فصل دوازدهم: سیستم کفه شناور
129.....	فهرست قطعات

130.....	ابزار مورد نیاز.....
131.....	مراحل ساخت سیستم کفه شناور.....
135.....	فصل سیزدهم: سیستم آئرواسپرینگ.....
135.....	لیست قطعات.....
136.....	ابزار مورد نیاز.....
137.....	مراحل ساخت.....
144.....	راهنمای تولید با سیستم آئرواسپرینگ.....
147.....	فصل چهاردهم: سیستم سطلی.....
147.....	لیست قطعات.....
148.....	ابزار مورد نیاز.....
149.....	مراحل ساخت.....
157.....	راهنمای سیستم سطلی.....
161.....	فصل پانزدهم: سیستم مه پاش سطلی هلندی.....
162.....	لیست قطعات.....
164.....	مراحل ساخت.....
166.....	راهنمای سیستم مه پاش سطلی.....
169.....	فصل شانزدهم: سیستم هیدروپونیک لوله‌ای.....
170.....	لیست قطعات.....
171.....	ابزار مورد نیاز.....
174.....	مراحل ساخت.....
182.....	راهنمای سیستم‌های کشت لوله ای PVC.....
185.....	فصل هفدهم: سیستم گلدانهای خود تغذیه.....
187.....	مواد لازم و طرز تهیه.....
189.....	فصل هجدهم: باغبانی در منزل.....
189.....	کشت در فضای کوچک.....
192.....	احداث گلخانه شخصی.....
192.....	گلخانه پیش ساخته.....
193.....	گلخانه‌های پیشرفته.....

پیش گفتار مولف

ویرایش چهارم کتاب «طراحی سیستم‌های کشت هیدروپونیک¹» بزرگترین و دقیق‌ترین مجموعه عملی در زمینه علم هیدروپونیک می‌باشد. طی سالها؛ دانش بشر پیرامون این علم چنان پیشرفت کرده و فناوری مربوطه آنقدر تحول یافته است تا مرا بر آن داشت که به منظور هماهنگی با این تغییرات و تحولات؛ اقدام به بازنگری و ویرایش مجدد این اثر بنمایم. کتاب حاضر به سبک ساده و یکنواخت همراه با تجربیات عملی مربوطه تدوین شده تا فراگیری مطالب آن جالب و آسان باشد. شما چه به صورت سرگرمی و چه به صورت تجاری اقدام به حرفه هیدروپونیک بنمائید، کتاب حاضر راهنمای عملی خوبی برای شما می‌باشد. بر اساس دستورات کتاب، گام به گام با نحوه ساخت و راه‌اندازی نظام‌های هواکشت² و آبکشت آشنا می‌شوید و همچنین قادر خواهید بود تا گلها و گیاهان مورد علاقه خود را با این فناوری جالب که صنعت کشاورزی را متحول ساخته؛ پرورش دهید. این مجموعه دستاورد بیش از یک دهه تحقیق خستگی ناپذیر در زمینه هیدروپونیک می‌باشد. در تدوین و تألیف ویرایش جدید همواره سعی شده تا نواقص موجود بر طرف گردیده و مطالب مندرج به روز باشند. در هر صورت چنانچه انتقادی اصولی و پیشنهادی سازنده در مورد این اثر دارید، لطفاً آن را به پست الکترونیکی: info@bookstoresite.com ارسال نمایید.

توصیه می‌نمایم برای کسب نتیجه بهتر این کتاب را به ترتیبی که نوشته شده بخوانید تا مبدا اطلاعات مهمی که می‌تواند در راندمان فراگیری مطالب تأثیر بگذارد از قلم بیافتد. قبل از آغاز هر اقدامی بطور کامل این کتاب را خوانده، زیرا اطلاعات مهم موجود در آن مطمئناً بر تصمیمات شما تأثیر گذاشته و در نهایت ضریب موفقیت کارتان را بهبود می‌بخشد.

با تقدیم احترام
Keith Roberto

1-How To Hydroponics
2- Aeroponic

فصل اول

کاربرد گیاهان برای غذا و درمان

گیاهان را کارخانه های مولد اصلی طبیعت می نامند که با استفاده از نور خورشید، آب و گازهای موجود در هوا قادرند اصلی ترین عناصر شیمیایی¹ موجود در چرخه حیاتی را بیافرینند. آنها علاوه بر تأمین غذای مورد نیاز خود (اتوتروف) قادرند غذای دیگر موجودات زنده زنجیر غذایی از جمله انسانها را نیز فراهم نمایند. گذشته از این، بسیاری از داروهای امروزی نیز از عصاره ها و ترکیبات گیاهی ساخته می شوند. در حقیقت، علوم شیمی گیاهی و داروسازی با تولید و فرآوری داروهای مختلف گیاهی فعالیت می نمایند. به علاوه، تمام کارخانجات لوازم آرایشی بهداشتی در تولید محصولات خود اعم از کرمها انواع مختلف لوسیونها، فومها و اسپریها از عصاره های گیاهی بهره می برند.

شخصیت شما بسته به نوع تغذیه شماست!

در طی تحقیق روی هیدروپونیک، این تنها پیامی بوده که همیشه در ذهنم بوده است و هر موقع گیاهی را پرورش داده ام این عبارت که **شما همان هستید که می خورید** پیوسته در ذهنم خطور می کرده است. مراقبت و توجهی که شما صرف کاشت و داشت یک گیاه می نمایید در محصول آن تجلی می یابد، بنابراین چنانچه بخواهید از گیاهی تغذیه نمایید، لازم است که خوب به نیازهای غذایی و مراقبتی آن توجه کنید. در اینجا یاد ضرب المثلی قدیمی می افتیم که یکی از قوانین طبیعت بوده و تحت عنوان قانون عمل و عکس العمل می باشد که می گوید: «هرچه بکاری همان بدروی». این قانون در مورد پرورش گیاهان نیز صدق می کند.

1- شامل هیدراتهای کربن، آب و اکسیژن - مترجم .

یک گیاه به عنوان یک کارخانه تولید غذا دارای مواد خام فراوانی است تا از آن ساقه، برگ، گل و میوه تولید نماید. چنانچه هر یک از مواد خام مورد نیاز تمام شود؛ کل فرآیند تولید تحت تأثیر قرار گرفته یا حتی الامکان مختل می‌شود، (قانون عمل و عکس العمل!). در مقیاسی پیچیده‌تر می‌توان به تغییرات فیزیکی انسان در طی فرآیند رشد و نمو اشاره نمود. با توجه به اینکه ماهیت وجودی گیاهان به پویایی انسانها نمی‌باشد، در طبیعت برآورده شدن نیازهای حیاتی آنها بسیار مشکل است در نتیجه سالها طول کشیده تا به محیط زیست و آب و هوای زیستگاه خود خو گرفته‌اند و در بسیاری از موارد از پتانسیل ژنتیکی خود برای این منظور بهره گرفته‌اند. به عنوان مثال، چنانچه طعم گیاهی مورد پسند واقع شود آن را برای تکثیر به محیط دیگر منتقل نماییم، تنش محیط ثانویه می‌تواند منجر به کاهش روغنهای طعم تند آن گردد. با ادامه تنش، در صورت اصلاح رقم گیاه مزبور در نسلهای بعدی، گیاه قادر به غلبه بر تنش محیطی خواهد بود و این سازش منجر به سلامتی گیاه خواهد شد و در غیر این صورت از بین می‌رود.



شکل 1-1 علاوه بر اینکه گوجه‌فرنگی یکی از غذاهای مطلوب جهانی بشمار می‌رود این گیاه حاوی ماده لیکوپین می‌باشد که یک کارتنوئید طبیعی بوده و مسئول رنگ قرمز گوجه بشمار می‌رود. لیکوپین‌ها و دیگر آنتی‌اکسیدانها می‌توانند مانع تخریب سلولی و رشد غیر طبیعی سلول گردند.

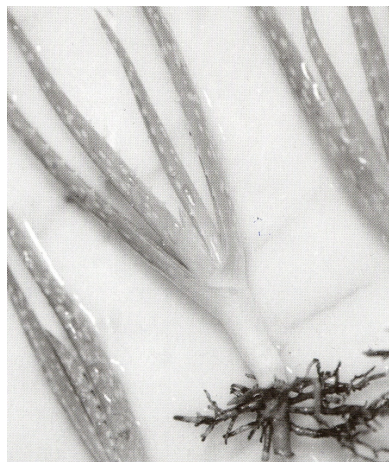
بهبود تولید با روش هیدروپونیک

به منظور اینکه هر گیاه به حداکثر توان ژنتیکی خود در زمینه تولید شاخ و برگ زیبا، گلها یا میوه دهی مطلوب برسد، باید مواد لازم گیاه را در زمان لازم و به مقادیر متعادل در اختیار آن قرار داد. با روش هیدروپونیک می‌توان با آبیاری مناسب و اعمال رژیمهای غذایی مطلوب، کنترل عوامل محیطی و نوردهی کافی به این مهم دست یافت.

فصل اول: کاربرد گیاهان برای غذا و درمان /13

علیرغم معنی تحت الفظی هیدروپونیک (آبکشت) در عمل در برگیرنده تمامی جنبه‌های یاد شده بالا جهت پرورش مطلوب گیاه کامل می‌باشد. هنوز بسیاری از مردم به اشتباه بر این باورند که در روش هیدروپونیک از استروئیدها (هورمون‌ها) یا دیگر مواد شیمیایی خطرناک برای تغذیه گیاهان استفاده میشود. در حقیقت باید گفت، در این روش، پرورش دهنده سعی می‌کند تا بطرز صحیح و دقیق گیاهان را با استفاده از ابزار و استانداردهای لازم به پتانسیل کامل ژنتیکی خود برساند که در روش طبیعی این امکان وجود ندارد.

ایده پرورش یک گیاه کامل¹، بسته به نظرات مختلف، معانی متفاوتی دارد. به عنوان مثال، یک ارکیده فانتزی که متعلق به گونه‌ای نایاب بوده و رنگ یا تقارن آن نادر است را شاید بتوان به نوعی یک گیاه کامل دانست در حالیکه از نظر یک پرورش دهنده گوجه فرنگی تجاری، یک گیاه کامل باید دارای رشد سریع بوده، مقاوم به امراض باشد عطر و طعم خوبی داشته و دوام آن نیز بالا باشد. بطور قطع یک پرورش دهنده گل ارکیده به سبک پرورش دهنده گوجه فرنگی عمل نمی‌کند و بالعکس. اما هر دو با استفاده از اصول کشت هیدروپونیک که در این کتاب خواهید خواند، می‌توانند با موفقیت به اهداف تولیدی از پیش تعیین شده خویش برسند.



شکل 1-2 گیاه صبر زرد²، در اطراف گیاه اصلی، گیاهچه‌های شعاعی تولید می‌نمایند که با واکاری این گیاهچه‌ها - پا جوش‌ها - می‌توان گیاهان صبر زرد بیشتری تکثیر نمود. بعلت منافع به اثبات رسیده این گیاه برای پوست انسان، امروزه در مقیاس وسیعی اقدام به تولید مصنوعی و هیدروپونیک آن می‌نمایند.

1- perfect plant
1- Aloe vera

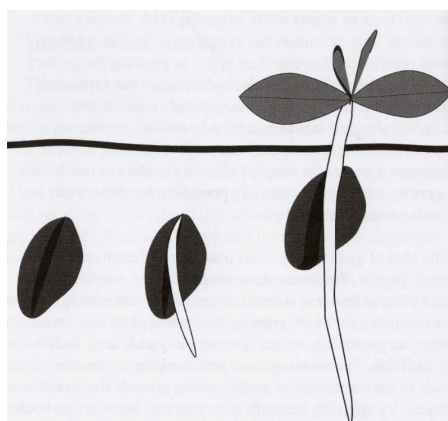
البته نکته قابل توجه اینکه علیرغم فراهم بودن تمامی شرایط محیطی مطلوب عناصر غذایی آب، نور، دما و تهویه در سیستم هیدروپونیک، ژنتیک گیاه، حرف اول را در خصوصیات ظاهری محصول می‌زند. به عنوان مثال، یک رقم ضعیف گوجه فرنگی که فاقد عطر و طعم مطلوب می‌باشد، چه به صورت هیدروپونیک پرورش داده شود و چه به صورت طبیعی و در مزرعه یا گلخانه، طعم و مزه آن فرقی نمی‌کند، با این تفاوت که در روش هیدروپونیک، ممکن است دو برابر سریعتر رشد کند و عملکرد وزن آن سه برابر بیشتر شود. خوشبختانه، امروزه با کمک روشهای نوین فن‌آوری زیستی و اصلاح نژاد، پیدا کردن یک بذر با کیفیت عالی کار آسانی بوده و با کمی تحقیق می‌توانید ارقام مورد نظر خود را بیابید.

کاشت بذر - حلقه اول زنجیره هیدروپونیک

چنانچه گیاه را همانند یک نمایشنامه در نظر بگیرید و یا حتی یک برنامه کامپیوتر، بهتر می‌توانید رویدادهای زنجیره‌ای زندگی آن را ببینید. در اصطلاح به این زنجیره، مراحل رشد می‌گویند و هر یک از این مراحل یا به اصطلاح حلقه‌ها تحت تأثیر محرکهای بیرونی یا داخلی می‌باشند. در مورد گیاهان؛ حلقه اول را بذر تشکیل میدهد، که در مرحله بعدی این بذر جوانه زده به یک نشاء تبدیل می‌شود و در نهایت نیز به یک گیاه بالغ تبدیل شده که توانایی تولید بذر و در نتیجه تولید مثل را دارد. توجه کنید که در هنگام مرحله زایشی یا تولید مثلی، ماده ژنتیکی خارجی وارد عمل می‌شود که ممکن است بر «برنامه» نسل بعدی تأثیرگذار باشد. این امر علت اصلاح گیاهان در محیط طبیعی است. با پرورش گلخانه‌ای گیاهان (در محیط مصنوعی) اصلاح‌کنندگان قادر خواهند بود بر تبادل ماده ژنتیکی بین گیاهان و تأثیر آن بر نتایج حاصل نظارت داشته باشند. به عنوان مثال، چنانچه یک پرورش دهنده گوجه فرنگی مزه خاصی از نوعی گوجه را دوست داشته اما دریافته که این نوع، رشد خیلی کندی دارد، می‌تواند آن را با یک رقم سریع‌الرشدتر تلاقی دهد. در اینجا نمی‌خواهم زیاد وارد بحث اصلاح نبات شوم اما هدفم از بیان این مطالب صرفاً تأکید بر روی همان قانون عمل و عکس‌العمل است و در نهایت باید گفت که «هدف وسیله را توجیه می‌نماید».



شکل 3-1 شما نحوه تولید گیاهان جدید از گیاهان مطلوب به روش کلونینگ (تکثیر غیر جنسی) را خواهید آموخت.



شکل 4-1 تمامی گیاهان از بذر (تکثیر جنسی) بوجود می آیند. با توجه به اینکه بسیاری از گیاهان را می توان با قلمه (تکثیر جنسی) تکثیر نمود، غالب تولید کنندگان، بذر (روش جنسی) را ترجیح می دهند. در تصویر مراحل مختلف سبز شدن یک بذر را می بینید. در ابتدا با جذب مقداری آب پوسته بذر شکاف خورده و طبق قانون ثقل یک ریشه به طرف پایین زده و با جذب املاح و آب بیشتر از طریق آن، از طرف فوقانی بذر نیز یک ریشه خارج شده و برگهای اولیه از آن تولید می شود.

اصطلاحات مفید

گرده افشانی آزاد¹ یا طبیعی بدون دخالت بشر.
اتوگامی²: تولید بذر به وسیله خود گرده افشانی، خودباروری.
سیستم تلاقی بسته³: گرده افشانی بسته بین افراد یک جمعیت که در نتیجه، نتایج حاصل دارای ترکیبات مشخص والدین است.
خزانه ژنی⁴: ژنهای موجود برای اصلاح یک گونه که درون همان گونه وجود دارند و یا از سایر گونه ها بدست می آیند.
بذرهای دو رگه نسل اول⁵: حاصل از تلاقی دو ژنوتیپ.
دو رگ گیری⁶: تلاقی افراد متفاوت از نظر ژنتیکی.
رشد عالی دو رگ⁷: در یک یا چند صفت که در روش تکثیر جنسی - تکثیر با بذر - در نسل اول پدید می آید.
گل کامل⁸: (دو جنسی) دارای پرچم و مادگی است، در مقابل گل ناقص⁹ (تک جنسی) که معمولا دو پایه بوده و اندامهای نر و ماده از هم جدا هستند.
اینبریدینگ¹⁰: تلاقی افراد که از نظر ژنتیکی، خویشاوند یکدیگرند؛ خویشتن آمیزی.
لاین اینبرد¹¹: لاین یا نتایج یک تکه بوته کامل از اینبریدینگ که خالص و یکنواخت است.
واریته یا رقم¹²: یا زیرگونه‌ها؛ مثل ارقام مختلف کاهو به اقلیم‌های متفاوت سازگار شده‌اند.

-
- 1- open pollination
 - 2- autogamy
 - 3- closed mating system
 - 4- gene pool
 - 5- F₁ hybridation
 - 6- hybridation
 - 7- habtid vigour
 - 8- perfect flower
 - 9- imperfect flower
 - 10- inbreeding
 - 11- inbred line
 - 12- variety