



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

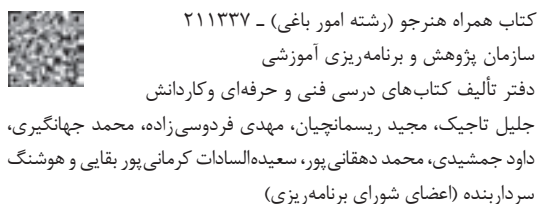
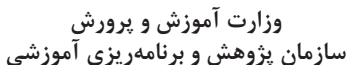
کتاب همراه هنرجو

رشته امور باغی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



جلیل تاجیک، حسین رادنیا و میرزا حسین رشنو (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
جواد صفری (مدیر هنری) - ایمان اوچیان (طراح یونیفورم) - مهلا مرتضوی
(صفحه آرا) - مریم دهقان زاده (رسم)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص
کرج-خیابان ۶۱ (دار و پخش) تلفن: ۵- ۴۴۹۸۵۱۶۱

دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ اول ۱۳۹۶

پدید آورنده:

مدیریت برنامه ریزی درسی و تألیف:
شناسه افزوده برنامه ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده سازی:

نشانې، سازمان:

ناشر :

چایخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکریر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و نقاشی، تکریر و فیلم‌برداری غیرقانونی قرار می‌گیرد.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از
اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

فصل اول – علوم پایه	۱
ریاضی.....	۲
فصل دوم – فناوری و تجهیزات	۹
راهنمای به کارگیری کتاب	۱۰
نام گذاری گیاهی و مبنای نام های علمی	۱۰
مواد مؤثره در گیاهان دارویی	۱۲
علائم عدم تعادل محلول غذایی	۲۸
روش های مختلف برداشت گیاهان دارویی	۳۴
چگونگی شست و شو و خشک کردن گیاهان دارویی	۳۵
برخی از دستگاه های بسته بندی گیاهان دارویی	۳۵
وسایل مکانیزم برداشت گیاهان دارویی	۴۰
گونیا کردن زمین	۴۳
سیستم کشت روی خط تراز	۴۵
ایجاد منحنی های تراز	۴۵
برآورد میزان هدررفت آب	۵۵

جوش خوردن محل پیوند	۵۶
عدم سازگاری پایه و پیوندک	۵۷
میان پایه	۵۷
نامیزیدن (آپومیکسی)	۶۳
بکرزایی (پارتنوکاری)	۶۳
فرایند رسیدن میوه ها	۶۴

فصل سوم - ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۷۱

ایمنی، بهداشت و ارگونومی	۷۲
--------------------------------	----

فصل چهارم - شایستگی های غیر فنی و توسعه حرفه ای ۷۵

کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۷۶
مدیریت تولید	۸۳
کاربرد فناوری های نوین	۸۹
کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم	۹۳

هنرجوی گرامی کتاب همراه هنرجو از جمله اجزای بسته آموزشی است که در نظام جدید آموزشی برای شما طراحی و تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل محتواهای مرتبط و استخراج شده از دروس دیگر رشته تحصیلی شما می باشد تا به جای حفظ کردن آنها، با مراجعه به این کتاب از آن مطالب برای انجام فعالیت های کارگاهی و حل مسائل استفاده نمایید. در این صورت دیگر نیازی به مراجعه به کتاب های درسی متعدد حین انجام کار نیست و وابستگی شما به کتاب درسی کم می شود.

با توجه به اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته ها تدوین می شود، موجب پیوند خوردن دروس و مطالب در ذهن شما در پایه های مختلف تحصیلی می گردد. کتاب همراه هنرجو دارای کاربرد واقعی در دنیای کار است و بر اساس نیازهای بازار کار (فعلی و آتی) و ارتقاء توان کارآفرینی در آموزش فنی و حرفه ای تألیف شده است.

بهبود زمان یاددهی - یادگیری، ایجاد فرصت برای پیوند نظر و عمل، کاهش حجم کتاب های درسی، کاهش اضطراب در ارزشیابی، استانداردسازی و ایجاد زبان مشترک و کمک به تحقق شایستگی های مادام العمر فنی و حرفه ای از ویژگی های دیگر کتاب همراه هنرجو است. قطع کتاب به گونه ای در نظر گرفته شده است تا امکان جابه جایی آسان برای شما فراهم باشد و بتوانی در محیط های مختلف آموزشی و حتی محیط کار از آن استفاده نمایید. از محتوای این کتاب ارزشیابی صورت نمی گیرد، بلکه می توانید از اطلاعات مندرج در کتاب برای حل مسائل و انجام فعالیت های تعیین شده استفاده نمایید.

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

فصل ۱

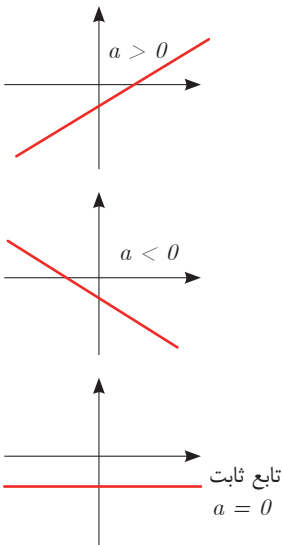
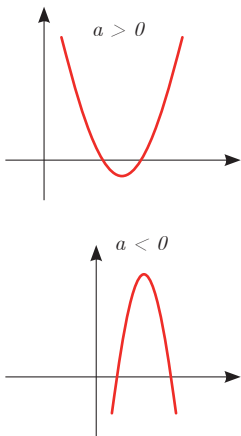
علوم پایه

تابع







■ اگر دو کمیت (الف) و (ب) با یکدیگر مرتبط باشند و با مشخص شدن مقدار کمیت (الف)، یک مقدار معین برای کمیت (ب) به دست آید، در این صورت کمیت (ب) را تابعی از کمیت (الف) می نامند.

مقادیری که کمیت (الف) می تواند داشته باشد را دامنه این تابع می نامند و قانونی را که، مقادیر کمیت (ب) را برحسب مقادیر کمیت (الف) به دست می دهد، قانون یا ضابطه این تابع می نامند.

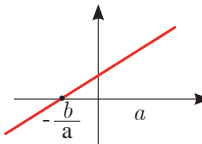
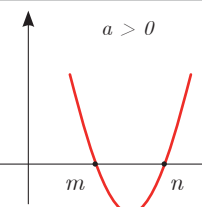
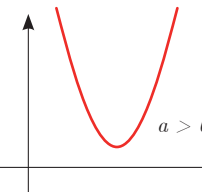
شکل کلی تابع درجه اول و درجه دوم:

قانون یا ضابطه تابع	دامنه	شکل کلی تابع با دامنه \mathbb{R} برحسب مقدار a
تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	\mathbb{R} یا زیرمجموعه ای از \mathbb{R}	
تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	\mathbb{R} یا زیرمجموعه ای از \mathbb{R}	

نمایش مجموعه به صورت بازه

نمایش مجموعه	نمایش روی محور	نمایش بازه
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		(a, b)
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

حل معادله از طریق رسم

معادله	تابع	جواب	مثال
معادله درجه ۱ $ax + b = 0$	رسم تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = -\frac{b}{a}$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = n$ و $x = m$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه ۲ $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب ندارد زیرا نمودار با محور xها برخورد نمی‌کند.

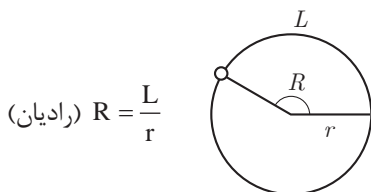
■ نامساوی‌های به صورت $ax^2 + bx + c \leq 0$ یا $ax^2 + bx + c \geq 0$ که در آن a, b, c اعداد داده حقیقی هستند ($a \neq 0$) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از x که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

حل نامعادله از طریق رسم تابع

جواب نامعادله $f(x) \leq 0$	جواب نامعادله $f(x) < 0$	جواب نامعادله $f(x) > 0$	به طور مثال نمودار تابع $f(x)$ به شکل زیر
قسمت‌هایی از نمودار که محور x ها را قطع کرده و پایین آن است. $[a, b]$	قسمت‌هایی از نمودار که پایین محور x ها است. (a, b)	قسمت‌هایی از نمودار که بالای محور x ها است. $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$	

مثلثات

■ اگر نقطه‌ای از یک دایره به شعاع r کمانی به طول L را در جهت مثبت طی کند، مقدار $\frac{L}{r}$ را اندازه زاویه چرخش آن نقطه، برحسب رادیان می‌نامند. برای زاویه‌های منفی، $-\frac{L}{r}$ را مقدار آن زاویه برحسب رادیان می‌نامند.



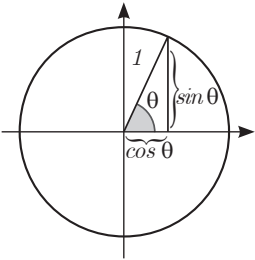
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180} D, \quad D = \frac{180}{\pi} \times \frac{L}{r}$$

همان اندازه زاویه برحسب رادیان است. اگر اندازه یک زاویه برحسب رادیان را R و اندازه آن زاویه برحسب درجه را با D نشان دهیم، این تساوی‌ها به صورت زیر درمی‌آیند.

$$D = \frac{180}{\pi} R, \quad R = \frac{\pi}{180} D$$

این تساوی‌ها نشان می‌دهند، ضریب تبدیل رادیان به درجه $\frac{180}{\pi}$ و ضریب تبدیل درجه به رادیان $\frac{\pi}{180}$ است.

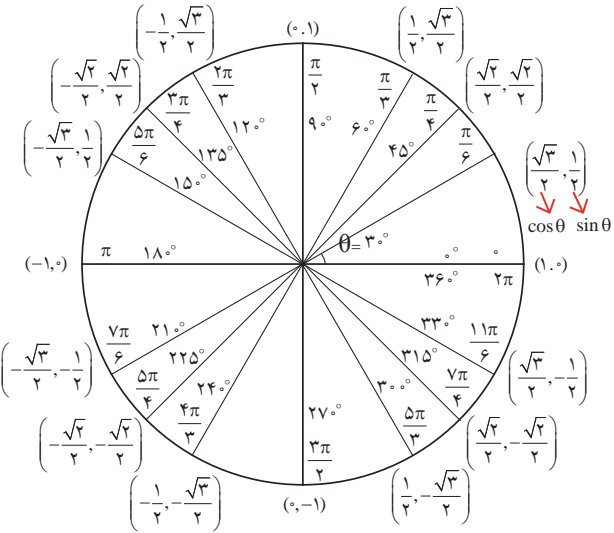


نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه
فرض کنید θ یک زاویه تند برحسب رادیان باشد، در این صورت داریم:

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$
$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(-\theta) = -\sin \theta$	$\cos(-\theta) = \cos \theta$	$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$

نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های خاص

زاویه θ نسبت \downarrow	30°	45°	60°
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$



■ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

زاویه θ را در نظر بگیرید، در این صورت داریم:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

و همچنین اگر θ زاویه‌ای باشد که $\cos\theta \neq 0$ بنا به تعریف داریم:

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

■ شیب خط و تانژانت زاویه‌ها:

برای هر خط دلخواه به معادله $y = ax + b$ با شیب a که با محور طول‌ها زاویه θ می‌سازد، داریم:

$$\tan\theta = a$$

✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر a یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی b و c به گونه‌ای باشند که: $b = a^c$ آنگاه c را لگاریتم b در مبنای a می‌نامند و با $\log_a b$ نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت $\log_a b$ فقط برای $b > 0$ تعریف می‌شود.

■ برای $b, c > 0$ داریم: $\log(bc) = \log b + \log c$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم: $\log(a+b) \neq \log a + \log b$

■ برای $b, c > 0$ داریم: $\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$

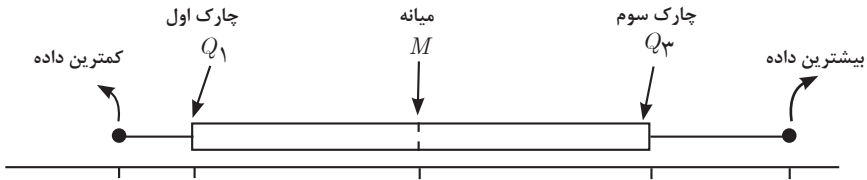
■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم: $\log(a-b) \neq \log a - \log b$

■ برای $b > 0$ و هر عدد حقیقی x داریم: $\log b^x = x \log b$

■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم: $\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$

✓ آمار توصیفی:

- نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.
- x و y دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از x ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.
- پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.
- نمودار جعبه‌ای:





فصل ۲

فناوری و تجهیزات

مطالبی که در کتب درسی شرح داده می‌شوند، عموماً آن مقدار دانش و اطلاعاتی هستند که باید هنرجو برای اشتغال در حیطه شغلی مورد نظر در چارچوب اهداف و برنامه‌های آموزشی به‌طور نظری و عملی یاد بگیرد؛ تا بتواند به شکل سودآوری در رقابت با بازار عرضه و تقاضا به امر تولید محصول خاص پرداخته و از این طریق ضمن ارتزاق خود و خانواده‌اش نقشی را در توسعه اقتصادی کشور ایفا نماید. طبیعتاً به دلیل تنوع محصول و تقاضای مصرف‌کنندگان از یک سو، و تنوع شرایط و تکنولوژی در جهان کنونی از سوی دیگر تنها با اتکاء به مطالب مندرج در کتب درسی نمی‌توان خصوصاً از بعد مباحث انسانی، فنی و ساختاری از رسیدن به اهداف مذکور اطمینان حاصل نمود. گاهی لازم است هنرجو در فضای وسیع‌تر، به‌ویژه از دیدگاه کشوری و جهانی و با ژرفای بیشتری به موضوع درسی نگریسته و با داشتن یک نگرش جامع، توانایی تجزیه و تحلیل مسائل و مشکلات مربوط را داشته باشد. از این نظر در تکمیل مطالب مندرج در کتب درسی نگارندگان کتب مذکور تلاش نموده‌اند تا با جمع‌آوری آمارها، اطلاعات و دانش بیشتر و همچنین نتایج تجربیات و آموخته‌های خود را همراه با بسته آموزشی برای نخستین بار در قالب کتاب راهنما به شما نسل جوان کشور ارائه نماید.

حتماً می‌دانید که هر نوع محصولی تولید می‌کنید باید برای اینکه مورد قبول بازار فروش قرار گیرد از ویژگی‌های خاصی از نظر شاخص‌های کشوری یا جهانی دارا باشد. معمولاً از دیدگاه مشتری کیفیت محصول از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین اطلاع از استانداردهای محصول با کیفیت لازمه هر کسب‌وکاری است.

نیاز به نام‌های علمی در گیاهان دارویی برای شناسایی دقیق‌تر:

نام گذاری گیاهی و مبنای نام‌های علمی

سیستم‌های طبقه‌بندی براساس صفات مشترک بین تیره‌های گیاهی به واحدهایی در سطوح مختلف تقسیم‌بندی می‌گردند. سطوح طبقه‌بندی مشخص شده برای تعیین سیستم‌های طبقه‌بندی از بالا به پایین به شرح زیر است:

شاخه، رده، راسته، تیره.

جنس و گونه

لینه دانشمند سوئدی کتابی به نام «Species plantarum» انتشار داد که در آن روش نامگذاری دواسمی «Binomial» معین گردیده بود که امروزه کنگره گیاهشناسی آن را به عنوان الگوی نام گذاری گیاهان معرفی کرده است. سیستم نام علمی باید :

۱ دو اسمی باشد.

۲ لاتین باشد یا صرف لغت طبق دستور زبان لاتین باشد.

هر گیاه تنها می‌تواند یک نام علمی داشته باشد که از دو بخش تشکیل شده است. کلمه اول نام «جنس» و دومی نشان‌دهنده «گونه» است.

اسم جنس

به مجموعه گیاهانی که بین آنها چند صفت مشترک مشاهده می‌شود، اطلاق می‌کنند. این صفات مشترک، شامل شکل ظاهری گل و میوه و وضعیت قرار گرفتن قطعات گل نسبت به هم می‌باشد. اسم جنس از نظر دستوری همیشه اسم است و مفرد و ممکن است از هر منبعی گرفته شده باشد. مثلاً ممکن است به نام شخص و یا اشخاص که گیاه را شناسایی نموده‌اند، نام‌گذاری شود و یا به افتخار کسی به نام او نامیده شود. مانند *Linnaea* به افتخار لینه و *Dioscorea* به افتخار دیوسکوریدس. گاهی اوقات اسم جنس به خاطر شکل خاص گیاه تعیین می‌شود. مثلاً *Hepatica* به علت شبیه بودن برگ گیاه به کبد که در لاتین به نام هیاتیکا می‌باشد، گذاشته شده است. حرف اول نام جنس را باید با حرف بزرگ نوشت. مانند: *Quercus* در بلوط.

نام‌های جنس برحسب پسوندشان به سه گروه تقسیم می‌شوند:

■ **پسوند um:** نشان‌دهنده خنثی بودن نام است. مانند گل شیپوری (*Arum macolantum*)

■ **پسوند us:** نشان‌دهنده مذکر بودن نام است. مانند: گلرنگ (*Carthamus*)

■ **پسوند ai:** نشان‌دهنده مؤنث بودن نام است. مانند: یونجه (*Medicago sativa*)

اسم گونه

شامل مجموعه گیاهانی است که شباهت‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک مشترک دارند. اسم گونه معمولاً صفت است و ممکن است از هر منبعی، نام شخص، اسم محل و یا خصوصیات مربوط به گیاه گرفته شده باشد. (به عنوان مثال در مورد گونه بلوط *Quercus alba* و گونه بید *Salix nigra*، سفیدی آلبا و سیاهی نیگرا اسم گونه و صفت است.)

به دنبال نام علمی باید جزء سومی نیز قرار داشته باشد که منظور از آن نام فرد یا افرادی است که در گذشته به طور رسمی گیاه را توصیف کرده‌اند. برخی از مؤلفین دارای اسامی اختصاری هستند، مثلاً لینه را با حرف L نشان می‌دهند.

بنابراین نام علمی کامل گیاهان مشتمل بر سه جزء است:

۱ نام جنس

۲ صفت گونه‌ای

۳ نام مؤلف یا معرف آن

به‌طور مثال نام علمی گیاه بلوط *Quercus alba* L است که *Quercus* نام جنس، *alba* صفت گونه‌ای و L مخفف لینه است که این گیاه را نام‌گذاری کرده است.

مواد مؤثره در گیاهان دارویی به دو دسته زیر تقسیم می شود:

۱ متابولیت های اولیه

در میان همه گیاهان مشترک است و در گیاهان سبز با عمل فتوسنتز به وجود می آید. مانند: چربی، نشاسته، قند.

۲ متابولیت های ثانویه گیاهی

ترکیباتی آلی هستند که مستقیماً در رشد، نمو یا تولید مثل گیاه دخیل نیستند. این ترکیبات دارای ساختار شیمیایی پیچیده تری نسبت به متابولیت های اولیه می باشند. این ترکیبات در مسیرهای فرعی ناشی از مسیرهای اصلی به وجود می آیند و تنها در گیاهان دارویی وجود دارند. مانند: آلکالوئیدها، گلیکوزیدها و ...

تقسیم بندی متابولیت های ثانویه در گیاهان دارویی:

این مواد در چهار گروه اصلی جای دارند:

الف) آلکالوئیدها

ب) گلیکوزیدها

ج) مواد فرار یا اسانس ها

د) سایر مواد مانند: مواد تلخ، فلاونوئیدها، موسیلاژها، ساپونین ها، تانن ها و...

الف) آلکالوئیدها: ترکیبات پیچیده ازت داری هستند که در انسان بر حسب نوع آنها واکنش های قوی ایجاد می کنند. ضمناً آنها اکثراً سموم گیاهی بسیار مؤثر و دارای اثرات خاصی نیز هستند. در طب پزشکی غالباً از نوع خالص آن استفاده شده و ارزش واقعی آن فقط به دست پزشکی ماهر پدیدار می گردد. مانند: مورفین، کدئین، بتائین (آلکالوئیدهای تریاک)، نیکوتین و ناکوتین (آلکالوئیدهای توتون)، تئین (آلکالوئید چای)، پاپاورین (آلکالوئیدشقایق) و کلشیسین (آلکالوئید ارکیده).

ب) گلیکوزیدها: در مسیرهای متابولیکی مختلف تشکیل و ساختمان شیمیایی پیچیده و مخصوص دارند. پس از هیدرولیز توسط اسیدها و آنزیم ها به ترکیبات قندی (گلی کن) و غیر قندی (آگلی کن) تبدیل می شوند. یکی از مهم ترین آنها گلیکوزیدهای سیانوزنیک هستند. نظیر آمیگدالین که در خانواده گل سرخ، پروانه آسا، آقسطی، کتان و... وجود دارد برخی از آنها در تهیه داروهای معالج سرفه، مسهل و مسکن استفاده دارند. برخی دیگر مانند گلیکوزیدهای آنتراکینون در مداوای یبوست نقش دارند. این مواد در گیاهان دارویی نظیر سنا، سیاتوسه و ریواس و... وجود دارند. گلیکوزیدهای قلبی ساختار متفاوت با سایرین دارند، اثرات خاصی در ماهیچه های قلب دارند. مانند گلیکوزید دیجیتالین در گیاه گل انگشتانه.

ج) اسانس ها: ترکیبات آروماتیک یا معطری هستند در اندام های مختلف گیاهان، در سلول های ترشحی، سلول های پارانشیمی، لوله های اناسی، تولید و ذخیره می شوند و در آب غیر قابل اختلاط ولی در الکل و حلال های آبی حل می شوند و در گیاهان دارویی مختلفی که تا امروز در حدود ۷۰۰ نوع از آنها شناسایی شده است، وجود دارند. در ساختمان اسانس ها ترکیبات بسیار متنوعی از قبیل الکل های ترپنوئیدی، هیدروکربن ها، فنل ها، آلدئیدها، استرها و کتون ها به طور طبیعی وجود دارند. ترکیبات تشکیل دهنده آنها می تواند خواص دارویی داشته و در فرمولاسیون داروها وارد شود. مانع از رشد باکتری ها شده خاصیت ضد تورمی، ضد دل درد، آرام بخش، ضد نفخ، اشتها آور و

گاهی خلط‌آوری دارند. از رایحه و بوی آنها در صنایع عطرسازی، خوشبوکننده‌ها و همچنین نوعی روش درمانی (رایحه‌درمانی) استفاده می‌شود. خاصیت طعم‌دهندگی اسانس‌ها در طیف وسیعی از مواد غذایی، خمیر دندان، دهان‌شویه‌ها، نوشیدنی‌ها و حتی دخانیات به مصرف می‌رسد. بخارات اشباع آن دارای توان دفع آفات و حشرات موذی بوده و در برخی از سموم صنعتی به کار می‌رود. از مهم‌ترین گیاهان اسانس‌دار می‌توان، خانواده نعناع، سداب، مورد، گشنیز، کاسنی، کاج، سرو و... را نام برد. در بین گونه‌های اسانس‌دار، گیاهان متعلق به سه خانواده گیاهی نعنائیان (نعناع، بادرنجبویه، زوفا، اسطوخودوس، آویشن و...)، کاسنی (بابونه، بومادران، ترخون، آرتمیزیا و...) و چتریان (گشنیز، بادیان رومی، شوید، زیره و...) از اهمیت بیشتری برخوردارند.

د) موسیلاژها: کربوهیدرات‌هایی با ساختمان ملکولی پیچیده و وزن ملکولی زیاد هستند، در الکلهای غیرمحللول و در آب محللول هستند و جذب آب می‌کنند. مهم‌ترین خاصیت آنها ضد سوزش است به همین علت در زخم معده و روده کاربرد دارد و در مداوای یبوست نقش بسیار بزرگی دارند. همچنین در مداوای برخی از بیماری‌های پوستی و محدود به موضع زخم استفاده می‌شوند. برخی گیاهان دارویی موسیلاژی عبارت‌اند از: ختمی، ریحان، اسفرزه و...

د) ساپونینها: ترکیباتی هستند از نظر شیمیایی شبیه گلیکوزید، تشخیص آنها از طریق ایجاد خاصیت صابونی شدن (کف کردن) میسر است. مهم‌ترین خاصیت آن در بدن شکستن گلبول‌های قرمز بوده و در نتیجه سمی هستند. به هر حال این ترکیبات دارای خاصیت درمانی است و به عنوان اکسپکتورانت در زکام و ناراحتی‌های سیستم تنفسی فوقانی به کار می‌رود. ریشه جینسینگ و شیرین بیان سرشار از مواد ساپونینی هستند.

ه) مواد تلخ: ترکیبات غیرسمی و غیرازته هستند. عموماً تلخ بوده و مزه ناخوشایندی دارند. افزودن آنها به غذا باعث تحریک اشتها می‌شود. ترشحات هضمی در معده افزایش و در نتیجه هضم غذا بهتر می‌شود. از گیاهان این گونه خار مقدس، درمنه و بومادران را می‌توان نام برد.

ز) تانن‌ها: ترکیبات غیرازته گیاهی هستند. دارای خاصیت منقبض‌کننده، در آب و الکحل حل‌شده، در مجاورت هوا کدر و خاصیت دارویی خود را از دست می‌دهد. خانواده Rosaceae (رز) و خانواده شمعدانی سرشار از تانن هستند. خاصیت دارویی آنها سبب تسریع در بهبودی زخم‌ها و تشکیل بافت‌های جدید می‌شود. در نتیجه برای سوختگی‌های سطحی به کار می‌رود. در صنعت نیز در چرم‌سازی استفاده عمده‌ای دارد. درخت بلوط در بین گیاهان بیشترین تانن را داراست.

لیست تعدادی از گیاهان دارویی

ردیف	نام گیاه دارویی	نام علمی	تیره / خانواده
۱	خاکشیر	<i>Descurainia sophia</i>	شب بو <i>Crusifera</i>
۲	بابونه	<i>Matricaria chamomilla</i>	آفتابگردان <i>Compositae</i>
۳	آویشن	<i>Thimus vulgaris</i>	<i>Labiatae</i>
۴	رازیانه	<i>Foeniculum vulgar</i>	چتریان <i>Umbelifera</i>
۵	زیره سبز	<i>Cuminum cyminum</i>	چتریان <i>Umbelifera</i>
۶	زیره سیاه	<i>Carum carvi</i>	چتریان <i>Umbelifera</i>
۷	چای کوهی	<i>Stachys lavandifolia</i>	<i>Labiatae</i>
۸	انیسون	<i>Pimpenella anisum .L</i>	چتریان <i>Umbelifera</i>
۹	زوفا	<i>Hysopus officinalis</i>	نعناعیان <i>Labiatae</i>
۱۰	گل گاوزیان	<i>Borago officinalis</i>	<i>Borgoniaceae</i>
۱۱	مرزنجوش	<i>Organum vulgar</i>	نعناعیان <i>Labiatae</i>
۱۲	شیرین بیان	<i>Glycyrhiza glabra</i>	پروانه آسا <i>Papillionaceae</i>
۱۳	بادرنجبویه	<i>Mellisa officinalis</i>	نعناعیان <i>Labiatae</i>
۱۴	پونه	<i>Menta longifolia</i>	نعناعیان <i>Labiatae</i>
۱۵	بومادران	<i>Achilla sp.</i>	شب بویان <i>Compositae</i>
۱۶	کاسنی	<i>Circhorium intybos</i>	شب بویان <i>Compositae</i>

جدول تکثیر در برخی از گیاهان دارویی مهم

نام فارسی	نام علمی	روش تکثیر
ارگوت (سیخک جو)	Claviceps purpurea TUL .	اسپور
خشخاش	Papaver somniferum L.	بذر
رازیانه	Foeniculum vulgar	بذر
انجدان رومی	Levisticum officinale KOCH.	بذر و تقسیم ریشه
انیسون (بادیان رومی)	Pimpinella anisum L.	بذر
گشنیز	Coriandrum sativum L.	بذر
گلپر	Heracleum persicum	بذر و تقسیم ریشه
باریجه	Ferula gumosa BOISS	بذر
زیره سبز	Cuminum cyminum L.	بذر
زیره سیاه	Carum carvi	بذر
زیره کوهی (کرمانی)	Bunium persicum BOISS	بذر
سنبل ختایی	Angelica archangelica L.	بذر
شوید	Anethum graveolens L.	بذر
آنغوره	Ferula assa-foetida	بذر
خردل سفید	Sinapis alba L.	بذر
پروانش (پریوش)	Catharanthus roseus L.	بذر
سداب	Ruta graveolens	بذر
آویشن باغی	Thymus vuldaris L.	بذر و تقسیم ریشه
اسطوخودوس فرانسوی	Lavandula angustifolia MILL.	بذر و قلمه ساقه
اسطوخودوس انگلیسی (دورگ)	Lavandula × intermedia	قلمه و خواباندن کپه‌ای
نعناع	Mentha piperita L.	تقسیم ریزوم و قلمه
ریحان	Ocimum basilicum L.	بذر
زوفا	Hyssopus officinalis L.	بذر

تقسیم بوته و بذر	<i>Melissa officinalis</i> L.	بادرنجیویه
بذر	<i>Dracocephalum moldavica</i> L.	بادرشیبی (بادرشیبو)
بذر	<i>Satureja hotensis</i> L.	مرزه
بذر و تقسیم بوته	<i>Origanum vulgare</i> L.	مرزنجوش (مرزنگوش)
بذر	<i>Origanum marjorana</i> L.	مرزنگوش تر (مرزنگوش بستانی)
بذر و تقسیم بوته	<i>Salvia officinalis</i> L.	مریم گلی
بذر	<i>Salvia sclarea</i> L.	مریم گلی کبیر
بذر و تقسیم ریشه	<i>Agastache foeniculum</i>	گل مکزیکی (آق اوستا)
بذر	<i>Datura innoxia</i> MILL.	تاتوره
بذر	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	توتون
بذر	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	بنگ دانه (بذرالبنج)
تقسیم بوته و بذر	<i>Atropa belladonna</i> L.	شابیزک
بذر	<i>Solanum laciniatum</i>	تاجریزی دارویی
بذر و تقسیم بوته	<i>Cymbopogon</i> spp.	علف لیمو
قلمه و تقسیم ریشه	<i>Artemisia dracunculus</i> L.	ترخون
بذر و تقسیم بوته	<i>Artemisia absinthium</i> L.	افسنطین
بذر	<i>Calendula officinalis</i> L.	همیشه بهار
بذر	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	گلرنگ
برداشت از مراتع	<i>Taraxacum officinale</i>	گل قاصدک
بذر	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	بابونه آلمانی
بذر و تقسیم بوته	<i>Anthemis nobilis</i> L.	بابونه رومی
بذر و تقسیم بوته	<i>Achillea millefolium</i> L.	بومادران
بذر و تقسیم بوته	<i>Tanacetum cinerariaefolium</i>	پیترتر (گل حشره کش)
بذر	<i>Silybum marianum</i> L.	ماریتیغال (خارمریم)
پاجوش دوساله	<i>Ziziphus jujube</i> MILL.	عناب

بذر	<i>Juniperus communis</i> L.	پیرو
بذر و قلمه ساقه	<i>Sambucus nigra</i> L.	آقطی سیاه
بذر و تقسیم بوته	<i>Primula veris</i> L.	پامچال
بذر تازه و گیاهان وحشی	<i>Adonis vernalis</i> L.	آدونیس (گل آتشین)
تقسیم ریزوم	<i>Convallaria majalis</i> L.	گل برفی
بذر	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	شنبلیله
بذر و تقسیم ریشه	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	شیرین بیان
بذر	<i>Galega officinalis</i> L.	گالگا
بذر	<i>Plantago ovata</i>	اسفرزه
بذر و تقسیم بوته	<i>Valeriana officinalis</i> L.	سنبل الطیب (علف گربه)
بذر	<i>Verbascum phlomoides</i> L.	خرگوشک (گل ماهور)
بذر	<i>Digitalis purpurea</i> L.	گل انگشتانه ارغوانی
بذر	<i>Digitalis lanata</i> EHRH.	گل انگشتانه کرکدار
بذر	<i>Althaea officinalis</i> L.	ختمی دارویی
بذر	<i>Althaea rosea</i> L.	گل ختمی
بذر	<i>Malva sylvestris</i> L.	پنیرک موریتانی
	<i>Cannabis sativa</i>	شاهدانه
قلمه ساقه و ریشه	<i>Humulus lupulus</i> L.	رازک
بذر	<i>Cucurbita pepo</i> L.	کدوی تخمه کاغذی
بذر	<i>Linum usitatissimum</i> L.	کتان روغنی
بذر	<i>Gypsophila paniculata</i> L.	گچ دوست
بذر	<i>Rosa canina</i> L.	نسترن کوهی
تقسیم ریزوم	<i>Curcuma</i> spp.	زردچوبه
بذر	<i>Panax ginseng</i>	جین سنگ
بذر و تقسیم بوته	<i>Echinacea purpurea</i>	سرخارگل

گیاهان دارویی مانند: گل محمدی، مریم‌گلی، بادرنجبویه، گل‌ساعتی، بهار نارنج، زرشک، شمعدانی معطر، رزماری، اسطوخودوس، به‌لیمو، حنا، آویشن و ... توسط قلمه تکثیر می‌شود. در تکثیر هر یک از گیاهان دارویی باید به انواع قلمه و زمان آن توجه خاص نمود. به این دلیل که در گیاهان مسن تولید مواد بازدارنده ریشه‌زایی بیشتر است. سن شاخه‌هایی که برای تهیه قلمه از شاخه‌های سال جاری، یک‌ساله، دو ساله و یا بیشتر برای این منظور می‌توان استفاده کرد. با وجود این برای تمامی گونه‌ها نمی‌توان یک نوع چوب را توصیه کرد. در گونه‌های سخت ریشه‌زا انتخاب قلمه از شاخه‌های رویشی و یا گلدار، در ریشه‌دهی مؤثر بوده و بهتر است قلمه‌ها را در زمان رشد رویشی و قبل از گلدهی از نبات مادری جدا کرد.

زمان تهیه قلمه



(ج) قلمه آماده برای کاشت



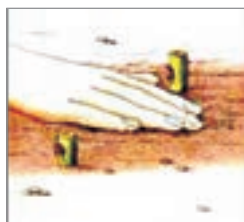
(ب) جدا کردن قلمه از پایه مادری



(الف) انتخاب شاخه و اندازه قلمه

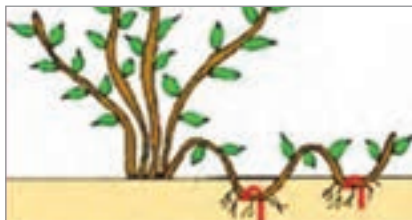
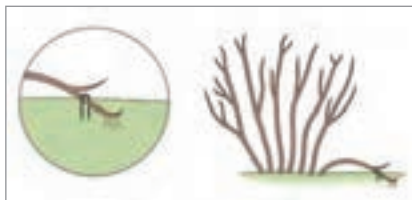
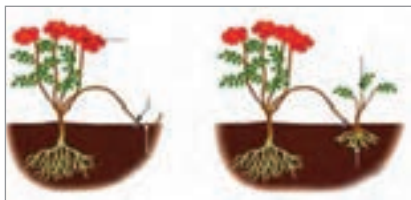


(هـ) قلمه ریشه‌دار



(د) کاشتن قلمه در ماسه

مراحل قلمه‌گیری و کاشت در قلمه‌های خشبی





جدول وسایل لازم برای عملیات خوابانیدن شاخه گیاهان دارویی

ردیف	نام وسیله	توضیحات
۱	بیل و بیلچه	انواع بیل، بیلچه
۲	ترکیب خاکی (ترجیحاً)	پیت + ماسه + خاک مزرعه به نسبت ۱:۱:۱
۳	هورمون ریشه‌زا	ایندول بوتیریک اسید
۴	چاقوی برش باغبانی	چاقوی مخصوص باغبانی
۵	مفتول U	از شاخه V شکل هم استفاده کنید.
۶	قیم	چوب یا هر وسیله دیگر
۷	فرغون	حمل خاک و وسایل
۸	پلاستیک و قلم و کاغذ	ثبت تاریخ خوابانیدن

جدول مدت زمان ریشه‌دار شدن شاخه در خاک برای گیاهان دارویی در روش خوابانیدن

ردیف	نوع خاک	مدت زمان ریشه‌دار شدن (روز)
۱	شنی	۴۰
۲	رسی شنی	۳۰
۳	لوم	۳۵
۴	پیت خزه	۲۵
۵	پیت + شن + خاک باغچه	۳۰

جدول ویژگی‌های انواع خاک برای خوابانیدن شاخه

ردیف	نوع خاک	اسیدیته خاک	درصد مواد آلی	درصد شن	شوری
۱	شنی	۵-۸	۲	۶۰-۷۰	کمتر از ۲
۲	رسی	۶-۸	۱	۲۵-۳۰	کمتر از ۴
۳	لومی	۶-۸	۱/۵	۳۰-۳۵	۲-۴
۴	پیت خزه	۵-۸	۳	۵-۱۰	کمتر از ۲
۵	شن + رس + پیت	۶-۷	۳	۲۰-۲۵	کمتر از ۲
۶	شن + رس + خاک باغچه	۶-۸	۱/۵	۳۰-۳۵	۲-۴

جدول نحوه ترکیب خاک برای خوابانیدن شاخه

ردیف	نوع خاک	شن %	رس %	جاذب الرطوبه %	پیت %
۱	شنی	۶۰-۷۰	۱۵-۲۰	۱۰	۱۰-۲۰
۲	رسی شنی	۳۰-۴۵	۲۰-۳۰	۵-۱۰	۵-۱۰
۳	لیمونی	۲۰-۳۰	۲۰-۲۵	۱۰-۲۰	۱۰-۲۰

جدول ویژگی های خاک، دوره رشد، نیاز غذایی، نیاز آبی برای کشت گیاهان دارویی

شوری (میلی موس بر سانتی متر)	عملکرد (تن در هکتار)	اکسید پتاس Kg/ha	اکسید فسفر Kg/ha	اوره Kg/ha	نیاز آبی	بافت خاک	اسیدیته	دوره رشد	دهای مطلوب جوانه زنی	نام گیاه
	۰/۴-۱/۵	۴۰-۶۰	۸۰-۱۰۰	۱۲۰-۱۰۰	زیاد	لومی رسی	۴/۸-۸	۴-۵ سال	۱۵-۱۶	رازیانه
	۰/۸-۱	۴۰-۵۰	۸۰-۱۰۰	۱۲۰-۱۴۰	زیاد	لومی	۴/۹-۸/۲	۸۰-۱۲۰ روز	۱۸-۲۰	گشنیز
	۰/۷۵-۰/۱۵	۸۰-۱۰۰	۴۰-۶۰	۷۵-۱۰۰	متوسط	سبک			۱۵-۲۰	گلپر
	۰/۱۰۵-۰/۱۰۵	-	-	-	کم	لومی، لومی رسی	خنثی	چند ساله	۱۰-۱۲	باریجه
حساس	۱-۱/۶ بذر	۸۰-۱۰۰	۴۰-۵۰	۱۰۰-۱۲۰	زیاد	رسی شنی	۴/۸-۷/۸	۱ و ۲ ساله	۱۶-۲۰	زیره
حساس	۰/۱۲۰-۰/۱۵۰ شیرابه	-	-	-	کم	شنی	۴/۵-۶/۵	چند ساله	۱۰-۱۵	آنغوزه
	۰/۸-۱/۵ بذر	۷۵-۱۰۰	۷۵-۱۰۰	۷۵-۱۰۰	متوسط	لومی	۴/۳-۸/۲	۱۱۰-۱۳۰ روز	۱۰-۱۲	خردل
	۰/۵-۰/۶ بذر	۴۰-۶۰	۴۰-۸۰	۴۰-۶۰	کم	سبک و سنگین	-	۱۰-۱۵ سال	۲۰-۲۵	آنسونیا
	۰/۰۰۱۵-۰/۰۰۳	۴۰-۶۰	۶۰-۸۰	۴۰-۵۰	زیاد	سبک		۱۸۰-۲۰۰	۲۰-۲۲	پروانش
	۳/۵-۴	۴۰-۶۰	۵۰-۶۰	۵۰-۷۵	متوسط	سبک	۵/۵-۸/۲	چند ساله	۱۲-۱۵	ساب
	۰/۰۳-۰/۰۶ اسانس	۵۰-۹۰	۵۰-۹۰	۸۰-۱۰۰	زیاد	لومی و رسی شنی	۵-۸	۸۰-۱۰۰ روز	۱۰-۱۲	نعناع
مقاوم	۲-۳ اندام هوایی	۴۰-۵۰	۴۰-۵۰	۸۰-۱۰۰	کم	سبک	۴/۵-۸/۸	چند ساله	۱۵-۲۰	مرزنگوش
مقاوم	۵-۸ تن اندام هوایی و ۸-۱۰ کیلو اسانس	۴۰-۸۰	۴۰-۶۰	۶۰-۸۰	زیاد	متوسط	۵-۸	۵-۷ سال	۱۲-۱۶	مریم گلی

گل مکزیک	۱۸-۲۰	چند ساله	۵-۸	سبک	کم	۳۰-۴۰	۳۰-۴۰	۳۰-۴۰	۱۲-۷ اندام هوایی	
تانوره	۲۵-۳۰	چند ساله علقی	۴/۵-۸/۵	لومی رسی	زیاد	۶۰-۸۰	۶۰-۸۰	۴۰-۶۰	۱۲-۱۷ بذر	
بالونه	۱۰۰-۹۰	۱۹-۲۵	۸-۶/۵	سبک	کم	۱۰۰-۸۰	۶۰-۵۰	۷۰-۵۰	۲-۰/۷ گل تازه	مقاوم
شیرین بیان	۳۶۰	۲۵-۶	۸/۲-۵/۵	سبک شنی	کم	۴۰-۳۰	۶۰-۵۰	-	۲-۱/۵ ریشه	-
کرچک	۱۳۵	۳۰-۲۵	۸-۷	لومی	متوسط	۳۰-۲۰			۵-۲ دانه	حساس
گلرنگ	۲۷۰	۲۰-۱۵	۷	متوسط	زیاد	۱۰۰-۵۰	۷۰-۴۰	۷۰-۵۰	۲-۱/۵ دانه	مقاوم
مرزه	۱۲۰-۹۰	۲۵-۲۰	۸-۶	شنی - رسی	متوسط	۸۰-۵۰	۶۰-۵۰	۶۰-۸۰	۱/۵-۲ اندام رویشی	حساس
خارمریم	۱۲۰	۳۰-۲۰	۶-۶	سبک	کم	۵۰	۵۰	۱۰۰	۱-۲/۵ بذر	-
بادرنجبویه	۲۷۰	۲۲-۲۰	۸-۶/۵	متوسط	زیاد	۷۰-۵۰	۶۰-۵۰	۱۰۰-۸۰	۰/۶-۱/۲ اندام هوایی	-
انیسون	۱۵۰-۱۳۰	۲۵-۲۰	۷-۶	سبک	زیاد	۶۰-۴۰	۷۰-۵۰	۴۰-۶۰	۰/۴-۱ بذر	-
شوبد	۱۲۰-۱۰۰	۲۵-۲۰	۷/۵-۶/۵	متوسط	زیاد	۸۰-۴۰	۸۰-۴۰	۶۰-۴۰	۰/۷-۱/۸ بذر	-
گل راعی	۱۳۵	۲۵-۱۵	۷-۶	لومی رسی	متوسط	۱۰۰-۸۰	۱۰۰-۸۰	۱۲۰-۱۰۰	۲/۵-۵ پیکر رویشی	-
سنبل الطیب	۳۶۰	۲۵-۲۰	۶-۶/۵	متوسط	متوسط	۱۰۰-۵۰	۵۰-۴۰	۳۰-۲۰	۱/۵-۲ ریشه خشک	حساس آب ایستایی
کتان	۱۲۰-۹۰	۲۴	۷-۵/۵	متوسط	متوسط	۱۰۰-۸۰	۱۰۰	۱۰۰-۷۵	۱-۱/۵ دانه	-
شیرین بیان	۳۶۰	۲۵-۶	۸/۲-۵/۵	سبک شنی	کم	۴۰-۳۰	۶۰-۵۰	-	۱/۵-۲ ریشه	-



بذرپاش گریز از مرکز



ساختمان خطی کارها



پخش کن های مزرعه



اجزای ردیف کارها



ساختمان نشاکارها



پوشش پلاستیک

شیشه

پوشش شیشه به ضخامت ۴ میل در گلخانه‌های ونلو استفاده می‌شود.



جدول شرایط پرورش چند گیاه دارویی متداول در سیستم هیدروپونیک

گیاه	شرایط نوری	نوع لامپ HID	دمای مطلوب	اسیدیته	TDS PPM
ارکیده قرمز	نور روشن	۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	روز ۳۲ شب ۱۲	۷/۵-۷	۵۰۰-۳۰۰
ارکیده ثعلبی	نور سایه روشن	۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	روز ۲۸ شب ۱۴	۶-۵/۵	۵۰۰-۳۰۰
ارکیده دنروبیوم	نور ۱۸۰۰ fc - ۲۵۰۰	۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	روز ۳۲ شب ۱۲	۷/۵-۷	۵۰۰-۳۰۰
ارکیده ثعلب آمریکایی	نور ۲۰۰۰ fc - ۶۰۰۰	۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	روز ۳۰ شب ۱۴	۷/۵-۷	۵۰۰-۳۰۰
ارکیده پافیوپدیوم	نور سایه روشن	۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	روز ۲۶ شب ۱۶	۷/۵-۷	۵۰۰-۳۰۰
ارکیده فالانتئوپسیل	نور سایه روشن	۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	روز ۳۰ شب ۱۶	۷/۵-۷	۵۰۰-۳۰۰
آویشن	نور شدید	۴۰۰/۱۰۰۰ W	گرم	۷-۵/۵	۱۱۲۰-۵۶۰
بنفشه آفریقایی	روشن اما صاف	W HPS ۲۵۰/۴۰۰/۱۰۰۰	گرم	۷-۶	۱۰۵۰-۸۴۰
پونه	نور شدید	۲۵۰/۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	گرم	۷-۶	۱۴۰۰-۱۱۲۰
ریحان	نور شدید	۲۵۰/۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	گرم	۶/۵-۵/۵	۱۱۲۰-۷۰۰
کاسنی	نور متوسط	۴۰۰/۱۰۰۰ W	خنک	۵/۵	۱۶۸۰-۱۱۰۰
کدو تنبل	نور شدید	۴۰۰/۱۰۰۰ W	بسیار گرم	۷/۵-۵/۵	۱۶۸۰-۱۲۶۰
کدو سبز	نور شدید	۴۰۰/۱۰۰۰ W	گرم تا بسیار گرم	۶	۱۶۸۰-۱۲۶۰
مرزنجوش	نور شدید	۴۰۰/۱۰۰۰ W	گرم	۶/۹	۱۴۰۰-۱۱۲۰
مریم گلی	نور شدید	۲۵۰/۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	گرم تا بسیار گرم	۶/۵-۵/۵	۱۱۲۰-۷۰۰
موسیر	نور متوسط تا شدید	۲۵۰/۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	گرم تا بسیار گرم	۷-۶	۱۲۶۰-۹۸۰
نعناع	نور متوسط تا شدید	۲۵۰/۴۰۰/۱۰۰۰ W MH	گرم	۶/۵-۵/۵	۱۶۸۰-۱۴۰۰



علائم عدم تعادل محلول غذایی

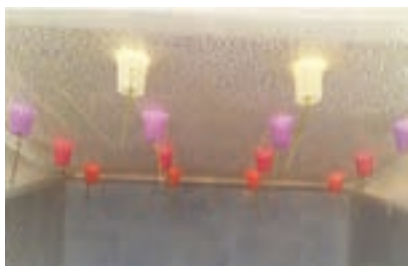
جدول شماره ۳-۳- فرمول محلول غذایی هوگلند

مقدار کاربرد در هیدروپونیک (میلی لیتر در لیتر)	محلول پایه (استوک)
۱/۰	محلول شماره ۱ (عناصر پرمصرف)

جدول راهنمای کلی میزان مناسب EC

گیاهان برگی	گیاهان میوه ای	شرایط
mMho/cm ۱۶۰۰-۱۴۰۰ ppm ۱۱۲۰-۹۸۰	mMho/cm ۱۸۰۰-۱۶۰۰ ppm ۱۱۲۰	مرحله اولیه رشد (کاشت دانه)
mMho/cm ۱۸۰۰ ppm ۱۲۶۰	mMho/cm ۲۵۰۰- ppm ۱۷۵۰	EC متوسط
-	mMho/cm ۲۶۰۰-۲۴۰۰ ppm ۱۸۲۰-۱۶۸۰	میوه دهی
mMho/cm ۲۰۰۰ ppm ۱۳۲۰	mMho/cm ۳۰۰۰-۲۸۰۰ ppm ۲۰۰۰	شرایط نور کم (زمستان)
mMho/cm ۱۶۰۰ ppm ۱۱۲۰	mMho/cm ۲۴۰۰-۲۲۰۰ ppm ۱۷۰۰	شرایط نور زیاد (تابستان)

۵/۰	۱M پتاسیم دی هیدروژن فسفات (KH_2PO_4) ۱ مولار
۵/۰	نیتрат پتاسیم (KNO_3) ۱ مولار
۲/۰	نیترات کلسیم ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2, 4\text{H}_2\text{O}$) ۱ مولار
	سولفات منیزیم ($\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$) ۱ مولار
	محلول شماره ۲ (عناصر پرمصرف)
۱/۰	فسفات دی هیدروژن آمونیوم ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) ۱ مولار
۶/۰	نیترات پتاسیم (KNO_3) ۱ مولار
۴/۰	نیترات کلسیم ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2, 4\text{H}_2\text{O}$) ۱ مولار
۲/۰	سولفات منیزیم ($\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$)
حل کردن امولار (وزن مولکولی) نمک در الیتر آب	
	محلول پایه: عناصر کم مصرف
۲/۸۶	اسید بوریک (H_3BO_3)
۱/۸۱	کلرید منگنز ($\text{MnCl}_2, 4\text{H}_2\text{O}$)
۰/۲۲	سولفات روی ($\text{ZnSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$)
۰/۰۸	سولفات مس ($\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$)
۰/۰۲	اسید مولیبدات ($\text{H}_2\text{M}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
	آهن برای استفاده در محلول غذایی:
۱ml/l برای استفاده:	برای محلول شماره ۱: ۵/۰٪ سیترات آمونیوم آهن
۲ml/l برای استفاده:	برای محلول شماره ۲: ۵/۰٪ تارتارات آهن



جدول طول موج‌های مختلف بر رشد گیاه

طیف‌های مختلف نور	طول موج	چگونگی تأثیر روی اندام‌های گیاه
مادون قرمز	۷۵۰- ۸۰۰ nm	غیر قابل رؤیت. در رشد گیاه و اعمال بیوشیمیایی تأثیر ندارد ولی جلوگیری از خروج آن از گلخانه با استفاده از پلاستیک‌های نگهدارنده اشعه مادون قرمز (IR)، بار حرارتی گلخانه را کاهش خواهد داد.
قرمز دور	۷۰۰- ۷۵۰ nm	غیر قابل رؤیت. با وجودی که در فتوسنتز مؤثر نیست اما برای رشد گیاه، جوانه‌زدن، غنچه‌دادن و تسریع در پیدایش رنگ میوه ضرورت دارد.
قرمز قابل رؤیت	۶۰۰- ۷۰۰ nm	قابل رؤیت. شدیداً به وسیله کلروفیل جذب شده و باعث سبزینه‌سازی می‌گردد.
زرد متمایل به سبز	۵۰۰- ۶۰۰ nm	قابل رؤیت. اثر ناچیزی روی سبزینه‌سازی دارد مخصوصاً قسمت سبز نور.
آبی متمایل به بنفش	۴۰۰- ۵۰۰ nm	قابل رؤیت. شدیداً به وسیله کلروفیل جذب شده و در سبزینه‌سازی و تشکیل اندام‌های گیاه مؤثر است.
ماوراء بنفش	۴۰۰ nm >	غیر قابل رؤیت. برای گیاه زیان‌بخش است. بر روی رشد محصول تأثیر منفی داشته و شدت آن باعث کوتاهی گیاه و کلفت شدن برگ‌ها و حتی نابودی گیاه می‌شود.

جدول اندام‌های قابل استفاده با مواد مؤثره برخی از گیاهان دارویی مهم

نام فارسی	نام علمی	اندام مورد استفاده	مواد مؤثره اصلی
ارگوت (سیخک جو)	Claviceps purpurea TUL.	اسکلروتیوم رسیده (سیخک)	ترکیبات آلکالوئیدی
خشخاش	Papaver somniferum L.	کپسول نارس و بذر	ترکیبات آلکالوئیدی
رازیانه	Foeniculum vulgar	میوه	اسانس
انجدان رومی	Levisticum officinale KOCH.	ریشه	اسانس و کومارین
انیسون (بادیان رومی)	Pimpinella anisum L.	میوه	اسانس (آنتول)
گشنیز	Coriandrum sativum L.	میوه و پیکره رویشی	اسانس
گلپر	Heracleum persicum	میوه	کومارین
باریجه	Ferula gumosa BOISS	صمغ ریشه	اسانس با ترکیبات گوگردی
زیره سبز	Cuminum cyminum L.	میوه	اسانس
زیره سیاه	Carum carvi	میوه	اسانس
زیره کوهی (کرمانی)	Bunium persicum BOISS	میوه	اسانس
سنبل ختایی	Angelica archangelica L.	ریشه	اسانس و اسید آنجلیک
شوید	Anethum graveolens L.	بذر و پیکره رویشی	اسانس
آنفوره	Ferula assa-foetida	صمغ ریشه	اسانس با ترکیبات گوگردی
خردل سفید	Sinapis alba L.	بذر	گلیکوزیدهای ازت‌دار
پروانش صغیر (پیچ تلگرافی)	Vinca minor L.	پیکره رویشی	ترکیبات آلکالوئیدی
آنسونیا (آسونگیا)	Amsonia tabernaemontana	میوه	آلکالوئیدهای حقیقی
پروانش (پریوش)	Catharanthus roseus L.	برگ و ساقه‌های جوان	ترکیبات آلکالوئیدی
سداب	Ruta graveolens	پیکره رویشی	فلاونوئید، کومارین و اسانس
آویشن باغی	Thymus vuldaris L.	پیکره رویشی	اسانس (تیمول)
اسطوخودوس فرانسوی	Lavandula angustifolia MILL.	گل‌های باز شده	اسانس (لینالیل استات)
اسطوخودوس انگلیسی (دورگ)	Lavandula × intermedia	گل‌های باز شده	اسانس (لینالیل استات)

نعناع	Mentha piperita L.	پیکره رویشی	اسانس (منتول)
ریحان	Ocimum basilicum L.	پیکره رویشی	اسانس (متیل کایکول)
زوفا	Hyssopus officinalis L.	پیکره رویشی	اسانس و فلاونوئید
بادرنجبویه	Melissa officinalis L.	پیکره رویشی	اسانس (سیترونال)
بادر شبی (بادر شبو)	Dracocephalum moldavica L	گل و پیکره رویشی	اسانس
مرزه	Satureja hotensis L.	گل و برگ	اسانس
مرزنجوش (مرزنگوش)	Origanum vulgare L.	پیکره رویشی	اسانس
مرزنگوش تر (مرزنگوش بستانی)	Origanum marjorana L.	پیکره رویشی	اسانس
مریم گلی	Salvia officinalis L.	برگ ها	اسانس
مریم گلی کبیر	Salvia sclarea L	گل ها	اسانس
گل مکزیک (آق اوستا)	Agastache foeniculum	پیکره رویشی	اسانس (متیل کایکول)
تاتوره	Datura innoxiae MILL.	پیکره رویشی و بذر	ترکیبات آلکالوئیدی
توتون	Nicotiana tabacum L.	برگ ها	ترکیبات آلکالوئیدی (نیکوتین)
بنگ دانه (بذر البنج)	Hyoscyamus niger L.	برگ ها	آلکالوئید (هیوسامین)
شابی زک	Atropa belladonna L.	ریشه و پیکره رویشی	آلکالوئید (آتروپین)
تاجریزی دارویی	Solanum laciniatum	پیکره رویشی	ترکیبات آلکالوئیدی
علف لیمو	Cymbopogon spp.	برگ و ساقه های جوان	اسانس
ترخون	Artemisia dracunculus L.	پیکره رویشی	اسانس
افسنطین	Artemisia absinthium L.	پیکره رویشی	اسانس و مواد تلخ
همیشه بهار	Calendula officinalis L.	گل ها	فلاونوئیدها
گلرنگ	Carthamus tinctorius L.	گل ها و روغن دانه	کارتامین و روغن
گل قاصدک	Taraxacum officinale	پیکره رویشی و ریشه	تری ترین، ساپونین و تانن
بابونه آلمانی	Matricaria chamomilla L.	گل های کاملاً باز شده	اسانس (کامازولن) و فلاونوئید
بابونه رومی	Anthemis nobilis L.	گل های کاملاً باز شده	اسانس
بومادران	Achillea millefolium L.	گل ها و پیکره رویشی	اسانس (کامازولن)
پیرتر (گل حشره کش)	Tanacetum cinerariaefolium	گل ها	پیرترین

ماریتيغال (خارمریم)	<i>Silybum marianum</i> L.	میوه	فلاونوئید (سیلی مارین)
عناّب	<i>Ziziphus jujube</i> MILL.	میوه	آنتراگلیکوزید، موسیلاژ و تانن
پیرو	<i>Juniperus communis</i> L.	میوه	اسانس
آقطی سیاه	<i>Sambucus nigra</i> L.	گل ها و برگ ها	گلیکوزید، فلاونوئید و مواد تلخ
پامچال	<i>Primula veris</i> L.	ریشه	ساپونین
آدونیس (گل آتشین)	<i>Adonis vernalis</i> L.	ریشه	گلیکوزیدهای قلبی
گل برفی	<i>Convallaria majalis</i> L.	برگ ها و ریزوم	گلیکوزید
شنبلیله	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	میوه و پیکره رویشی	آلکالوئید (تریگونلین)
شیرین بیان	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	ریشه	اسید گلیسیریزیک و فلاونوئید
گالگا	<i>Galega officinalis</i> L.	پیکره رویشی	آلکالوئید (گالگین)
اسفرزه	<i>Plantago ovata</i>	بذر و برگ ها	موسیلاژ و اوکوبین
سنبل الطیب (علف گربه)	<i>Valeriana officinalis</i> L.	ریشه	اسانس (اسیدایزووالرنیک)
خرگوشک (گل ماهور)	<i>Verbascum phlomoides</i> L.	گل ها	موسیلاژ و ساپونین
گل انگستانه ارغوانی	<i>Digitalis purpurea</i> L.	برگ ها	گلیکوزیدهای استروئیدی
گل انگستانه کردار	<i>Digitalis lanata</i> EHRH.	برگ ها	گلیکوزیدهای استروئیدی
ختمی دارویی	<i>Althaea officinalis</i> L.	ریشه	موسیلاژ و نشاسته
گل ختمی	<i>Althaea rosea</i> L.	گل ها	موسیلاژ
پنیرک موریتانی	<i>Malva sylvestris</i> L.	گل ها و برگ ها	موسیلاژ و ترکیبات قندی
شاهدانه	<i>Cannabis sativa</i>		
رازک	<i>Humulus lupulus</i> L.	گل های ماده	ترکیبات رزینی (هومولون)
کدوی تخمه کاغذی	<i>Cucurbita pepo</i> L.	بذر	اسیدلینولئیک و فیتوسترول
کتان روغنی	<i>Linum usitatissimum</i> L.	بذر	اسیدلینولئیک و اسیدلینولئیک
گچ دوست	<i>Gypsophila paniculata</i> L.	ریشه	ساپونین
نسترن کوهی	<i>Rosa canina</i> L.	میوه قرمز	ویتامین ث و فلاونوئید و اسانس
زردچوبه	<i>Curcuma</i> spp.	ریزوم	اسانس
جین سنگ	<i>Panax ginseng</i>	ریشه	ترکیبات ساپونینی و اسانس

روش های مختلف برداشت گیاهان دارویی



ماشین برداشت اسطوخودوس



برداشت دستی زعفران



برداشت دستی گل گاو زبان



ابزارهای دستی برداشت زیتون



ماشین برداشت گیاهان دارویی مانند: مریم گلی،
ریحان، کاهو و ...



برداشت مارچوبه



ابزار دستی برداشت گل های بابونه با حرکت خطی



ماشین برداشت گیاهان دارویی مانند: گزنه،
ریحان، نعناع و ...



ماشین برداشت گل های بابونه با استفاده از روش
شانه با حرکت دورانی و تخلیه خارجی

چگونگی شست و شو و خشک کردن گیاهان دارویی



برخی از دستگاه‌های بسته‌بندی گیاهان دارویی



دستگاه بسته‌بندی هل



بسته‌بندی حبوبات، گیاهان دارویی، دمنوش‌ها و چای، سبزیجات خشک و تازه

بسته‌بندی با ظروف شیشه و ظروف PVC



بسته‌بندی دانه‌های دارویی



دستگاه بسته‌بندی محصولات گیاهان دارویی (شاخ و برگ)



بسته‌بندی ریشه، ساقه و میوه گیاهان دارویی در گونی‌های گوناگون

تصاویری از بذرتعدادی از گیاهان دارویی مهم









برداشت بابونه



برداشت خارمریم

خشک و انبار کردن بذرها

نحوه بوجاری بذور گیاهان دارویی: جدا کردن ناخالصی‌ها و قطعه‌های فاقد و یا با مواد مؤثره پایین در بوجاری کردن گیاهان دارویی امری ضروری می‌باشد. موارد زیر برای انجام عملیات بوجاری موفقیت‌آمیز مورد نیاز عبارت‌اند از:

۱ جداسازی کامل بین قطعه‌های مطلوب و نامطلوب مواد گیاهی که همان جداسازی اتصال بین آنهاست.

۲ کاهش تلفات مواد مؤثره.

۳ کاهش میزان تخریب خصوصیات اگانولپتیکی مواد گیاهی.

۴ کاهش تلفات مواد مطلوب گیاهی که هنوز به قطعه‌های نامطلوب چسبیده‌اند تا حد قابل چشم‌پوشی.

۵ محدود کردن اختلاط مواد نامطلوب گیاهی با مواد مطلوب و محدود کردن اختلاط با ناخالصی‌ها.

دستگاه‌های بوجاری



دستگاه‌های سنگ‌ریزه‌گیر و غربالگری خشکبار، حبوبات و دانه‌های گیاهی (بوجاری)

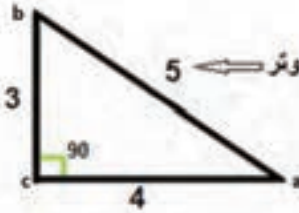
سطح زیر کشت و عملکرد محصولات باغی در جهان و سهم ایران در سال ۲۰۱۲ میلادی

عنوان	جهان	ایران	سهم ایران (%)
سطح بارور (میلیون هکتار)	۷۶	۲/۰۸	۲/۷
میزان تولید (میلیون تن)	۶۸۲	۱۵/۷	۲/۳
عملکرد (kg/h)	۸۹۷۰	۸۰۵۲	۸۹/۸
صادرات (میلیون تن)	۸۸	۱/۰۸	۱/۲
ارزش صادرات (میلیارد دلار)	۱۰۶	۲/۷	۲/۵
واردات (میلیون تن)	۸۷	۰/۵	۰/۶
ارزش واردات (میلیارد دلار)	۱۱۴	۰/۷۱	۰/۶
سرانه تولید (kg)	۹۷	۲۰۰	دوبرابر

دلایل پایین بودن راندمان تولید در ایران را می توان عمدتاً در موارد زیر خلاصه کرد:

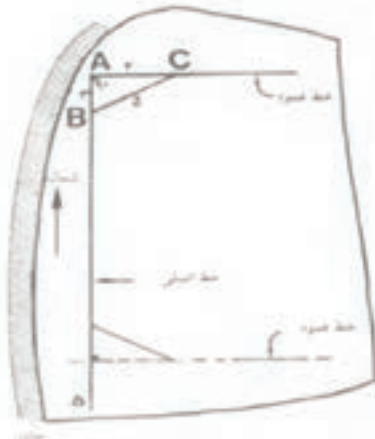
- ۱ کمبود آب و سیستم های غلط آبیاری
- ۲ استفاده از ارقام محلی کم بازده در برخی از گونه ها
- ۳ کشت درختان در اقلیم های نامناسب
- ۴ سیستم های سنتی احداث و مدیریت باغ
- ۵ عدم توجه به مسئله کوددهی و حاصلخیزی خاک
- ۶ عدم کنترل صحیح آفات و بیماری ها
- ۷ کمبود ماشین های کشاورزی و ضعف در مکانیزاسیون

همان گونه که در کتاب درخت کاری آمده، در کشت ردیفی برای تعیین دقیق نقاط کشت درختان در باغ ابتدا باید زمین را گونیا کنیم. رسم دو خط عمود در زمین را گونیا کردن زمین گویند. برای این منظور از خاصیت مثلث قائم‌الزاویه استفاده می‌شود. می‌دانید که در این نوع مثلث طبق قانون فیثاغورث مربع وتر برابر با مجموع مربعات دو ضلع دیگر است. به عنوان مثال اگر مطابق شکل زیر یکی از اضلاع مثلث ۳ و ضلع دیگر ۴ متر باشد، طول وتر آن ۵ متر خواهد بود و یا اگر طول دو ضلع مثلث به ترتیب ۶۰ و ۸۰ متر باشد، طول وترش مساوی ۱۰۰ متر می‌شود ($a^2 + b^2 = c^2$).

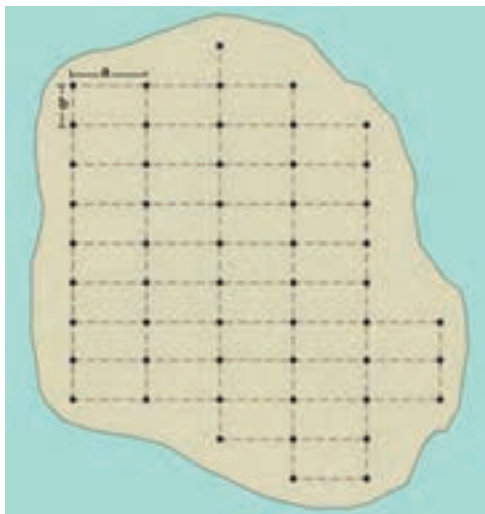


با استفاده از خاصیت مذکور، ابتدا باید در گوشه‌هایی از زمین در جهت شمالی و جنوبی یا شرقی و غربی با دو میخ چوبی و یک طناب یک خط مستقیم رسم کنید (خط Δ). این خط بهتر است در کنار زمین و در امتداد بزرگترین بعد آن رسم شود. حال خط دیگری را در همان گوشه، عمود بر خط Δ رسم کنید. بدین ترتیب که از نقطه A به اندازه ۳ متر جدا می‌نمایید (نقطه B). سپس به کمک طناب، دایره‌های به مرکز A و به شعاع ۴ متر، و دایره دیگری به مرکز B و شعاع ۵ متر رسم می‌کنید. این دو دایره همدیگر را در نقطه C قطع می‌نمایند. اکنون کافی است نقطه A را به C وصل کرده و آن را امتداد دهید. خط AC حاصل می‌شود که بر خط Δ عمود است؛ زیرا مطابق شکل زیر ($3^2 + 4^2 = 5^2$) و مثلث ABC قائم‌الزاویه می‌باشد.

برای مشخص کردن محل کشت درختان لازم است از نقطه A روی خط Δ شروع کرده و به فواصل مساوی هم و به اندازه فواصلی که قرار است در بین درختان هر ردیف وجود داشته باشد، جدا کنید. همچنین روی خط AC به اندازه‌های مساوی فواصل خطوط کشت درختان نقاطی را جدا می‌نمایید.



اکنون از نقاط مشخص شده روی خط Δ خطوطی به موازات خط AC و نیز از نقاط مشخص شده روی خط AC خطوطی موازی خط Δ رسم می‌کنید. در نتیجه این کار، این خطوط همدیگر را در نقاطی قطع می‌کنند و زمین به صورت شبکه‌ای درمی‌آید. کلیه نقاط ایجاد شده (محل‌های تقاطع خطوط) محل کشت درختان خواهند بود، که باید با کوبیدن میخ‌های چوبی یا ریختن مقداری گچ در زمین آنها را علامت‌گذاری نمایید.



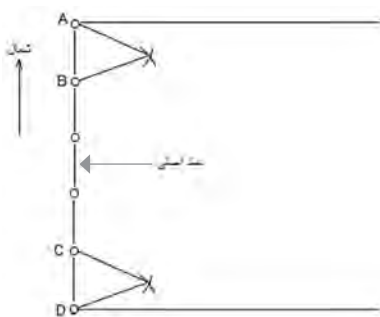
a = فاصله کشت نهال‌ها در روی ردیف

b = فاصله ردیف‌های کشت

\bullet = محل کاشت نهال‌ها

شمایی از تعیین محل نهال‌ها در سیستم کشت مربع

درباره سیستم‌های کشت مثلثی یا شش ضلعی، بعد از گونیا کردن زمین روی خط اصلی (خط Δ) دومین محل درخت از سر و ته آن مشخص شده و بعد به مرکزیت محل اولین و دومین درخت دو قوس به شعاع مساوی با فاصله مورد نظر چنان رسم می‌کنید که یکدیگر را در یک نقطه قطع نمایند. نقاط تقاطع، محل اولین و آخرین درخت ردیف بعدی را تعیین خواهند کرد. بدین صورت سایر ردیف‌ها نیز مشخص می‌گردند.



تعیین محل درختان در سیستم کشت مثلثی

در زمین‌های شیب‌دار که خطر شست‌وشوی خاک در اثر آبیاری و یا بارندگی وجود دارد، از روش کشت در روی خطوط تراز استفاده می‌شود. در کاشت به طریقه خطوط تراز یا منحنی تراز، درختان روی ردیف‌هایی قرار می‌گیرند که نقاط روی هر ردیف دارای ارتفاع یکسان می‌باشند و آن ردیف‌ها را منحنی یا خطوط تراز می‌نامند.

فاصله ردیف‌ها در این روش یکسان نبوده و بستگی به شیب زمین دارد. در قسمت‌هایی که شیب تند وجود دارد، فاصله ردیف‌ها کمتر و در قسمت‌هایی که شیب ملایم وجود دارد، فاصله ردیف‌ها بیشتر در نظر گرفته می‌شود. در مواقعی که ردیف‌ها نزدیک به هم قرار می‌گیرند، می‌توان فاصله درختان روی ردیف‌ها را بیشتر گرفته و در مواقعی که فاصله ردیف‌ها زیاد باشد، فاصله درختان روی ردیف‌ها کمتر انتخاب می‌شود. با این کار تعداد درختان در هر هکتار حدوداً به اندازه طرح مربع خواهد بود. هزینه اجرای این طرح، نسبت به سایر طرح‌ها زیادتر می‌باشد.

به منظور جلوگیری از فرسایش خاک و استفاده بیشتر درختان از آب باران و آبیاری، تراس‌هایی شبیه پلکان طراحی می‌شوند. این تراس‌ها در پای هر ردیف و عمود بر جهت شیب احداث می‌شوند، بدین صورت در هنگام بارندگی شدید و یا آبیاری درختان، آب بیشتری در خاک نفوذ می‌کند، همچنین از حرکت سریع آب که باعث شست‌وشوی خاک بین ردیف‌ها می‌گردد جلوگیری به عمل می‌آید. گاهی روی هر سکو ۲ یا ۳ ردیف یا بیشتر درخت کاشته می‌شود و در این نوع طرح کاشت که در اراضی شیب‌دار صورت می‌گیرد، لازم نیست که زمین به قطعات منظم و مشخصی تقسیم‌بندی شوند. در این روش جوی‌های آبیاری اصلی در جهت شیب و جوی‌های آبیاری فرعی که آب را به پای درختان می‌رسانند، باید عمود بر شیب و با شیب ملایم یک یا دو در هزار ایجاد شوند و یا از سیستم آبیاری تحت فشار استفاده گردد.

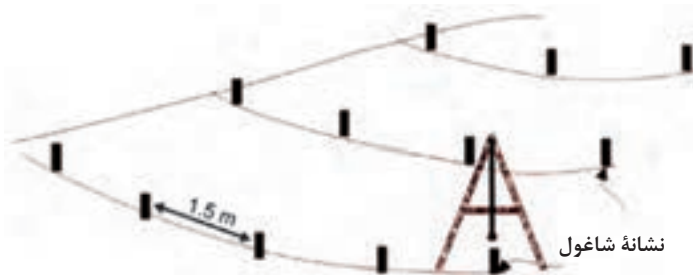
ایجاد منحنی‌های تراز

برای رسم خطوط تراز، از روش‌های مختلف می‌توان استفاده کرد. یکی از روش‌های ساده استفاده از قاب چوبی به شکل A می‌باشد (شکل زیر). قاب مذکور از سه تکه چوب ساخته می‌شود که به صورت A به هم وصل شده‌اند. معمولاً ارتفاع آن ۱/۵ متر و فاصله بین دو پایه نیز ۱/۵ متر در نظر گرفته می‌شود. از گوشه بالای قاب یک وزنه نسبتاً سنگین با طنابی آویزان می‌شود.



طرز استفاده از قاب مخصوص رسم خطوط تراز

طرز رسم منحنی‌های تراز بدین ترتیب است که از ابتدای پایین‌ترین نقطه سراشیبی کار را آغاز کرده، قاب را طوری مستقر می‌کنند که یک پایه آن روی نقطه شروع قرار گرفته و با حرکت دادن پایه دیگر حول پایه اول سعی می‌کنند که طناب شاغول با نقطه وسط چوب افقی قاب مماس شود. آنگاه در نقطه‌ای که نوک شاغول نشان می‌دهد، یک میخ چوبی در زمین فرو می‌کنند. حال پایه دوم را ثابت نگهداشته و پایه اول را حول آن طوری حرکت می‌دهند تا باز هم طناب با نقطه مرکزی چوب افقی مماس گردد. در این نقطه نیز یک میخ دیگر نصب می‌شود. این کار در یک امتداد تا گوشه دیگر زمین ادامه می‌یابد.



رسم خطوط تراز روی زمین شیب‌دار

با وصل کردن نقاطی که میخ‌های چوبی قرار دارند، منحنی تراز مشخص می‌گردد. این منحنی در واقع ردیف کشت را نشان می‌دهد. این کار با چند متر بالاتر از منحنی تراز اول برای رسم منحنی تراز دوم و سایر منحنی‌ها تکرار می‌شود. البته از یک تراز مساحی و ژالن هم می‌توان برای تعیین خطوط تراز استفاده کرد. برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به کتب مساحی و نقشه‌برداری مراجعه نمایید.



ایجاد چاله‌های کاشت نهال در پشت سکوه‌های کشت

شرایط اقلیمی مناسب برای گونه‌های مختلف درختان میوه (واحد دما: درجه سانتی گراد)

درجه - رشد روز (GDD)	متوسط رطوبت نسبی دوره رشد (درصد)	بارندگی سالانه برای کشت دیم (میلی متر)	شدت تابش نور (هزار لوکس)	میانگین دما در طول دوره رشد	دمای خطرناک در زمان تشکیل میوه	دمای خطرناک در زمان تمام گل	دمای خطرناک در زمان غنچه	حدائق دمای مطلق	حداکثر دمای مطلق	گونه
۳۵۰۰	۶۰-۷۰	۷۰۰-۸۰۰	۳۵-۴۰	۲۰-۲۴	-۱	-۱/۵	-۳	-۲۵	۳۸	سیب
۴۰۰۰	۵۰-۶۰	۶۰۰-۷۰۰	۴۰-۴۵	۲۲-۲۶	-۱	-۱/۵	-۳	-۲۵	۳۸	گلرنگی
-	۶۰-۷۰	۴۰۰-۵۰۰	۳۵-۴۰	۱۸-۲۲	-	-	-	-۱۵	۳۵	به
۴۰۰۰	۴۰-۷۰	۸۰۰-۹۰۰	۴۰-۵۰	۲۰-۲۴	-۱	-۲/۵	-۴/۵	-۱۶	۳۵	هلو و شلیل
۴۰۰۰	۴۰-۶۰	۸۰۰-۹۰۰	۴۰-۵۰	۲۰-۲۴	-۱/۵	-۳	-۴	-۲۵	۴۰	گیلاس
۴۰۰۰	۴۰-۶۰	۸۰۰-۹۰۰	۴۰-۵۰	۲۰-۲۴	-۱/۵	-۲/۵	-۳/۵	-۲۵	۴۰	آلبالو
۴۰۰۰	۴۰-۷۰	۸۰۰-۹۰۰	۴۰-۵۰	۲۰-۲۴	-۱	-۱/۵	-۲	-۱۶	۳۵	آلو و گوجه
۴۰۰۰	۴۰-۶۰	۶۰۰-۷۰۰	۳۵-۴۰	۲۲-۲۶	صفر	-۵/۵	-۱/۵	-۲۳	۳۵	زردآلو
۴۰۰۰	۵۰-۷۰	۷۰۰-۸۰۰	۴۰-۴۴	۲۰-۲۴	-	-	-	-۱۰	۳۸	گردو
۲۰۰۰-۴۰۰۰	۳۰-۴۰	۴۰۰-۶۰۰	۴۰-۵۰	۲۰-۲۴	-۱	-۲	-۲	-۲۵	۴۰	بادام
۳۵۰۰	۶۰-۸۰	۶۰۰-۷۰۰	۴۰-۵۰	۲۰-۲۴	-	گل نر ۸-	گل ماده ۱۰-	-۱۴	۳۷	فندق
-	۲۵-۵۰ رشد، ۲۵-۳۵ گرده افشانی	۸۰۰-۹۰۰	۴۰-۵۰	۲۵-۳۵	-	-	-	-۲۰	۳۸-۴۰	پسته
-	۲۵-۳۵ رشد، ۲۵-۳۵ گرده افشانی	۷۰۰-۸۰۰	۴۰-۵۰	۲۴-۲۶	-	-	-	-۱۵	۳۸-۴۰	انگور
-	۲۵-۳۵	۵۰۰-۶۰۰	-	۲۲-۲۴	-	-	-	-۱۴	۳۸-۴۰	انار
۴۰۰۰	۲۵-۳۵	۲۰۰-۴۰۰	۴۰-۵۰	۲۴-۲۶	-	-	-	-۷	۳۵-۴۰	انجیر
-	۳۰-۷۰	بیش از ۴۰۰	-	۲۵-۳۵	-	-	-	-۱۲	۳۸-۴۰	زیتون
۲۳۰۰	۶۰-۷۰	۶۰۰	۳۵-۴۰	۲۴-۳۲	-۱	-۱/۵	-۴ تا -۲	-۳۰	۴۵	توت

شرایط فیزیوگرافی مناسب برای گونه‌های مختلف درختان میوه

گونه	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	شیب (درصد)
سیب	۳۳-۵۵	۱۰۰۰-۲۵۰۰	۵-۲۰
گلابی	۳۳-۵۵	۱۳۰۰-۲۲۰۰	۵-۳۵
به	۲۰-۶۰	۴۰۰-۲۵۰۰	۵-۴۰
هلو و شلیل	۳۰-۴۰	۲۰۰-۲۰۰۰	۱۵
گیلاس	۳۰-۵۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰
آلبالو	۳۰-۵۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰
آلو و گوجه	۳۰-۵۰	۱۰۰۰-۱۸۰۰	۲۰
زردآلو	۳۰-۵۰	۷۰۰-۲۳۰۰	۲۵
گردو	۳۰-۵۰	۱۰۰۰-۲۵۰۰	۲۵
بادام	۳۰-۵۰	۱۰۰۰-۲۲۰۰	۴۰-۵۰
فندق	۳۵-۴۵	بیش از ۷۰۰	۵۰ تا
پسته	۲۷-۳۷	۹۰۰-۱۸۰۰	۱۵ تا
انگور	۳۴-۴۹	۲۰۰-۱۴۰۰	۶۰ تا
انار	۲۷-۳۷	تا ۱۴۰۰	۲۰
انجیر	کمتر از ۲۵	۲۰۰-۱۸۰۰	۵۰ تا
زیتون	۲۷-۳۷	۲۰۰-۱۵۰۰	۵۰ تا
توت	۳۳-۵۵	تا ۲۰۰۰	۵-۲۰

انواع بافت خاک

توزیع (میانگین، درصد)			بافت خاک
رس	سیلت	شن	
۵	۵	۹۰	شنی
۱۵	۱۵	۷۰	لوم شنی
۲۰	۴۰	۴۰	لوم سیلتي
۳۵	۳۰	۳۵	لوم رسی

قطر ذرات خاک در انواع مختلف آن

گروه ذرات خاک	قطر ذرات به میلی متر	چسبندگی و شکل پذیری
شن درشت	۰/۲ تا ۲	خیلی کم
شن ریز	۰/۰۲ تا ۰/۲	خیلی کم
سیلت (لوم یا لیمون)	۰/۰۰۲ تا ۰/۰۲	کم
رس	کمتر از ۰/۰۰۲	زیاد

حد تحمل و میزان کاهش عملکرد برخی محصولات باغی در برابر شوری خاک

محصول	آستانه تحمل	کاهش ۱۰ درصد	کاهش ۲۵ درصد	کاهش ۵۰ درصد
	شوری خاک (دسی زیمنس بر متر)	شوری خاک (دسی زیمنس بر متر)	شوری خاک (دسی زیمنس بر متر)	شوری خاک (دسی زیمنس بر متر)
سیب	۱/۷	۲/۳	۳/۳	۴/۸
بادام	۱/۵	۲/۰	۲/۸	۴/۱
زردآلو	۱/۵	۲/۰	۲/۶	۳/۷
آلبالو	۰/۹	۱/۹	۲/۲	۳/۱
گیلاس	۰/۹	۱/۹	۲/۲	۳/۱
انگور	۱/۵	۲/۵	۴/۱	۶/۷
شلیل	۱/۶	۲/۰	۲/۶	۳/۷
هلو	۱/۷	۲/۲	۲/۹	۴/۱
گلایبی	۱/۷	۲/۳	۳/۳	۴/۸
آلو	۱/۵	۲/۱	۲/۹	۴/۳
گردو	۱/۷	۲/۳	۳/۳	۴/۸

نیاز فیزیولوژیکی رشد گونه‌های مختلف درختان میوه

گونه	طول دوره رشد (روز)	سن شروع باردهی (سال)	عمر اقتصادی (سال)	وضعیت تلقیح	عامل گرده‌افشانی
سیب	۷۰-۱۸۰	۵-۶	۳۵-۴۵	بیشتر ارقام خودنابارور	زنبر عسل
گلابی	۱۰۰-۲۰۰	۵-۸	۳۵-۴۰	خودنابارور، خود عقیم	زنبر عسل
به	۱۵۰-۱۸۰	۵-۶	۳۵-۴۰	خودبارور	زنبر عسل
هلو و شلیل	۱۰۰-۱۵۰	۳-۴	۱۰-۱۵	خودبارور	زنبر عسل
گیلاس	۶۰-۹۰	۵-۷	۲۵-۳۰	خودبارور	زنبر عسل
آلبالو	۶۰-۱۲۰	۴-۵	۱۵-۲۰	خودبارور	زنبر عسل
آلو و گوجه	۸۰-۱۴۰	۳-۴	۱۰-۱۵	خودبارور	زنبر عسل
زردآلو	۶۰-۱۱۰	۴-۵	۲۵-۳۰	بیشتر ارقام خودنابارور	زنبر عسل
گردو	۱۶۰-۱۸۰	۷-۸	بیش از ۱۰۰	خودبارور، دارای ناهم‌رسی	باد
بادام	۱۲۰-۱۸۰	۵	۴۰-۵۰	خودنابارور	زنبر عسل
فندق	۱۰۰-۱۵۰	۳-۴	۱۰-۱۵	خودنابارور	باد
پسته	۱۵۰-۱۶۰	۵-۷	۴۰-۵۰	گیاهی دوپایه	باد
انگور	۱۵۰-۱۷۰	۴-۵	۶۵-۷۰	خودبارور	باد
انار	۱۵۰-۱۸۰	۳-۴	۲۵-۳۰	خودبارور	حشرات، باد
انجیر	۶۰-۹۰	۲-۳	۳۰-۴۰	خودبارور	زنبر انجیر
زیتون	۱۵۰-۱۸۰	۵-۷	۴۰-۵۰	ارقام خودبارور و خودنابارور	باد
توت	۴۵-۱۰۰	۴-۵	۳۰-۵۰	ارقام دوپایه	باد بیشتر ارقام بدون گرده‌افشانی میوه تولید می‌کنند.

شرایط خاک برای گونه‌های مختلف درختان میوه

گونه	بافت خاک	هدایت الکتریکی (میلی موس بر سانتی متر)	اسیدیت	حداقل عمق خاک (متر)	درصد آهک	درصد گچ	سطح ایستایی (متر)
سیب	لومی رسی با زهکش مناسب	۱/۷	۶/۵-۷/۸	۱/۵-۲	۰-۵	۱۰ تا	۱/۵
گلابی	لومی رسی با زهکش مناسب	۱/۷	۶/۵-۷/۸	۱/۵-۲	۰-۵	۱۰ تا	۰/۸
به	لومی رسی با زهکش مناسب	۲	۷-۸	۰/۷-۱	۱۰ تا	۱۵ تا	۱/۸
هلو و شلیل	شنی لومی و شننی رسی با زهکش مناسب	۱/۷	۵/۸-۶/۸	۱-۱/۵	۱۰	۱۰	۱/۵
گیلاس	لومی شننی	۱/۲	۶/۵-۷/۵	۰/۸-۱	۱۰	۱۰	۱/۵
آلبالو	لومی رسی حاصلخیز	۱/۷	۶/۵-۷/۵	۰/۸-۱	۱۰	۱۵	۱/۵
آلو و گوجه	لومی شننی	۱/۷	۶/۲-۸/۲	۱-۱/۵	۱۰	۱۵	۱
زردآلو	لومی شننی، مواد آلی، کمی آهک، زهکش خوب	۱/۶	۶/۸-۷/۸	۱-۱/۵	۲۵ تا	۵-۱۰	۲/۵
گردو	شننی لومی عمیق	۱/۷	۶/۵-۸	بیش از ۲	۱۵	۲۰	۲/۵
بادام	شننی رسی یا رسی شننی، کمی سنگلاخی	حد اکثر ۲	۶/۵-۸/۵	۱/۸-۲	حد اکثر ۴۰	۱۵-۲۰	۲
فندق	شننی رسی، شننی لومی، زهکش خوب	۱/۷	۶-۷/۵	۰/۷	۱۰-۲۰	۱۰	۱
پسته	شننی لومی عمیق و سبک	کمتر از ۸	۷-۷/۵	۱/۵	۳۵ تا	۱۵ تا	۲
انگور	شننی لومی عمیق و سبک	کمتر از ۴	۶/۵-۸/۵	۱/۵-۲	۵۰ تا	۴-۵	۱/۵
انار	شننی لومی عمیق و سبک	۴-۶	۶/۵-۸	۰/۸-۱	۲۰	۱۰-۲۰	۲
انجیر	رسی شننی	کمتر از ۴	۶-۷/۸	۰/۸-۱/۲	۱۵-۲۵	۱۰-۲۰	۱/۵
زیتون	متوسط تا شننی لومی عمیق و غنی از مواد آلی	کمتر از ۴	۶/۵-۸	۱-۱/۵	۳۵ تا	۱۰-۱۵	۱/۵-۱/۸
توت	شننی لومی عمیق با مواد هوموسی و زهکش خوب	۲	۶-۷	۰/۷۵-۲	۰-۵	۱۰ تا	۱/۵

نیترات آمونیوم		اوره		سولفات آمونیوم		سوپرفسفات تریپل		سوپرفسفات ساده		دی آمونیوم فسفات		مونو آمونیوم فسفات		کلرور پتاسیم		سولفات پتاسیم	
-																	
+	+																
+	0	+															
+	0	+	+														
+	+	+	0	0													
+	+	+	+	+	+												
0	+	+	+	+	+	+											
+	+	+	+	+	+	+	+										

امکان مخلوط کردن کودهای شیمیایی با یکدیگر

نسبت عناصر پرمصرف موجود در کودهای شیمیایی

درصد				نوع کود شیمیایی	ردیف
گوگرد (S)	پتاسیم (K ₂ O)	فسفر (P ₂ O ₅)	ازت (N)		
-	-	-	۴۶	اوره	۱
-	-	-	۳۴	نیترات آمونیوم	۲
۲۴	-	-	۲۱	سولفات آمونیوم	۳
-	-	۴۶	۱۸	دی آمونیوم فسفات	۴
-	-	۵۲	۱۱	مونو آمونیوم فسفات	۵
		۳۴	۱۰	آمونیوم پلی فسفات	۶
-	۴۴	-	۱۳	نیترات پتاسیم	۷
۱۸	۵۰			سولفات پتاسیم	۸
	۵۰			کلرور پتاسیم	۹
		۲۰		سوپرفسفات ساده	۱۰
		۴۸		سوپرفسفات تریپل	۱۱

راهنمای کمبود عناصر غذایی

عناصر معدنی	علامه	تیمار	توصیحات
نیتروژن (N)	گیاه به رنگ سبز روشن تا زرد با شاخه‌های کوتاه و برگ‌های کوچک درمی‌آید.	ممکن است کود تازه را بخش کرده، به شبکه آبیاری اضافه نموده (کود آبیاری) و یا برای پاسخ سریع روی شاخ و برگ‌ها کود اوره پاشیده شود (مصرف ۶ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر آب).	به آسانی توسط باران سنگین یا آبیاری زیاد از خاک شسته می‌شود. شاید معمولی‌ترین کمبود در باغات فراموش شده باشد.
فسفر (P)	برگ‌های کوچکی که ممکن است رنگ از توانی مایل به قرمز داشته باشند و زودهنگام رنگ پاییزی را نشان می‌دهند.	معمولاً به شکل کود به زمین داده می‌شود، اما ممکن است از آمونیم پالی فسفات از طریق سیستم قطره‌ای استفاده نمود.	در خاک به زودی به صورت بسته درآمده و ممکن از دسترس گیاه خارج شود. هرگونه کمبود را بهتر است قبل از کشت اصلاح کرد.
پتاسیم (K)	حاشیه‌های خاکستری برگ‌های پیر که ممکن است خشک شوند.	کودها را در خاک مصرف کنید. ممکن است نیترات پتاسیم را از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای اضافه، یا محلول سولفات پتاسیم را روی برگ‌ها (۱۰ کیلوگرم در هزار لیتر) پاشید.	مصرف بیش از حد پتاسیم ممکن است به کمبود منیزیم یا کلسیم منجر شود.
منیزیم (Mg)	برگ‌های پیر حاشیه و نوک زرد رنگ دارند. گاهی در مرکز برگ رنگ قهوه‌ای مایل به زرد ظاهر می‌شود.	سولفات منیزیم به خاک بدهید و یا سوپرفسفات سربنشین مصرف کنید. برای پاسخ سریع، در بهار یا سولفات منیزیم محلول پاشی کنید (۲۰ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر).	در صورت شدید بودن کمبود سه یا چهار بار محلول پاشی به فواصل هفته مصرف شود. در مرکبات کمبود بیشتر دیده می‌شود.
کلسیم (Ca)	این کمبود کمتر در خاک بروز می‌کند؛ اما به خاطر حرکت کند در گیاه گاهی در سیوها کمبود ایجاد می‌کند (به بحث لکه تلخ مراجعه شود) برگ‌های زرد که گاهی تشخیص آن از کمبود N یا Mg مشکل است.	محلول پاشی در بهار یا سولفات منگنز ۶ کیلو، آهک هیدراته ۸ کیلو و ۱۰۰۰ لیتر آب	عمدتاً در هلو و شلیل دیده می‌شود.
منگنز (Mn)	مرکب برگ‌های جوان، جوانه‌ها ممکن است بپزند. میوه کمرنگ و حفره‌دار می‌شود.	در هر فصل یک یا دو بار محلول کلات آهن (۱/۵-۲ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر) پاشید. یا اینکه به دور درخت محلول ۱-۲٪ به مقدار یک لیتر در مترمربع پاشیده و بعد آبیاری کنید.	فقط در صورت تأیید کمبود بر مصرف شود. بیش از حد مصرف نشود. مصرف بیش از حد برابر با بیش از کمبود آن ضرر دارد.
بور (B)	زردی مشخص برگ‌های جوان	مصرف ۲۰۰-۱۰۰ گرم بوراکس به هر اصله درخت یا محلول پاشی برگ‌ها با ۱-۲ کیلوگرم بوراکس در ۱۰۰۰ لیتر	در خاک‌های قلیایی عمومیت دارد.
آهن (Fe)	برگ‌های جوان معمولاً مثل حالت زرد خوشه‌ای شده و ممکن است نازک و سبز رنگ پریده یا زرد شوند.	از محلول کلات روی (۲-۱ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر) بلافاصله پس از ظهور برگ استفاده کنید.	عمدتاً روی هلو، شلیل، انگور و مرکبات مشکل‌آفرین است.
روی (Zn)			

خصوصیات آب مناسب برای گونه‌های مختلف درختان میوه

گونه	اسیدیته	هدایت الکتریکی (میلی موس بر سانتی متر)	میزان بر (میلی گرم در لیتر)	نیاز آبی سالانه (مترمکعب)
سیب	۶/۵-۷/۵	۱/۱	۰/۷۵-۱	۵۰۰۰-۶۰۰۰
گل‌ابی	۶/۵-۷/۵	۱/۱	۰/۷۵-۱	۵۰۰۰-۶۰۰۰
به	۶-۸	۱/۵	۰/۳-۱	۴۰۰۰-۵۰۰۰
هلو و شلیل	۶/۵-۷/۵	۱/۱	۰/۵-۰/۷۵	۵۵۰۰-۶۵۰۰
گیلاس	۶/۵-۷/۵	۰/۹	۰/۵-۰/۷۵	۵۰۰۰-۷۰۰۰
آلبالو	۶/۵-۷/۵	۱/۴	۰/۵-۰/۷۵	۵۰۰۰-۷۰۰۰
آلو و گوجه	۶/۵-۸	۱/۱	۰/۵-۰/۷۵	۵۵۰۰-۶۵۰۰
زردآلو	۶/۵-۷/۵	۱/۱	۰/۵-۰/۷۵	۵۰۰۰-۷۰۰۰
گردو	۶/۵-۸	۱/۱	۰/۳-۱	۷۰۰۰-۹۰۰۰
بادام	۷-۸	۱/۱	۰/۳-۱	۴۵۰۰-۵۵۰۰
فندق	۶/۵-۷/۵	۲/۲	۰/۵-۰/۷۵	۶۰۰۰-۸۰۰۰
پسته	۶-۸	کمتر از ۸	۱-۲	۴۵۰۰-۵۵۰۰
انگور	۶-۸	۱/۵-۲	۰/۵-۰/۷۵	۵۰۰۰-۱۲۰۰۰
انار	۶-۸	۴-۶	۱-۲	۴۵۰۰
انجیر	۶-۸	کمتر از ۸	۱-۲	۴۵۰۰
زیتون	۶/۵-۸	کمتر از ۸	۱-۲	۴۵۰۰-۵۵۰۰
توت	۶-۷	۲	۰/۷۵-۱	۵۰۰۰-۶۰۰۰

اغلب ایستگاه‌های هواشناسی یک حوضچه تبخیرسنج دارند که تبخیر روزانه را اندازه می‌گیرد. در تابستان میزان تبخیر روزانه بین ۳ تا ۱۸ میلی‌متر متغیر خواهد بود. مقادیر مذکور، میزان آبیاری مورد نیاز برای جایگزینی آب از دست رفته با تبخیر و تعرق را نشان می‌دهند.

در باغی که کاملاً مستقر شده و در بین ردیف‌ها گیاهان تیره غلات کشت شده باشد، تبخیر و تعرق اغلب می‌تواند برابر با میزان تبخیری باشد که تبخیرسنج نشان می‌دهد و این مقدار آبی است که باغ‌دار باید جایگزینی آن را نشانه رود. چنانچه زمین بین درختان خالی از گیاهان مذکور و یا علف هرز باشد، آب از دست رفته در اثر تبخیر و تعرق به مقدار قابل ملاحظه‌ای کم خواهد شد و در زمان تصمیم‌گیری برای آبیاری باید این موضوع مدنظر قرار گیرد. برای مثال، اگر در ۷ روز ۳۶ میلی‌متر تبخیر و تعرق صورت گرفته و فقط نصف زمین با گیاه پوشیده شده باشد (یعنی تاج درخت، پس $18 = 36 \times 0.5$ میلی‌متر آبیاری لازم خواهد بود. حتی اگر بین درختان گیاهان تیره غلات موجود باشد، مشابه همین روش محاسبه را می‌توان برای آبیاری قطره‌ای به کار برد؛ چون آبیاری قطره‌ای این گیاهان را آبیاری نخواهد کرد. در این حالت مقدار آب مورد نیاز به حجم آب به ازای هر درخت یا پیچ تبدیل خواهد شد. این مطلب با فرمول زیر به دست می‌آید:

$$1000 \times \text{نسبت پوشش برگی} \times \text{تبخیر و تعرق به میلی‌متر} = \text{نیاز آبی هر درخت به لیتر}$$

تعداد درختان در هکتار

بدین ترتیب اگر تبخیر و تعرق ۵ میلی‌متر در یک روز، و نصف زمین با سطح برگی پوشیده شده و ۶۵۰ اصله درخت در هکتار موجود باشد، آب مورد نیاز روزانه خواهد بود:

$$\frac{5 \times 0.5 \times 10000}{650} = 38/46 \text{ لیتر برای هر درخت} = 38/46$$

فرمول دیگری که به کار می‌رود عبارت‌است از:

تبخیر و تعرق به میلی‌متر \times قطر تاج درخت به متر $\times 2 =$ آب مورد نیاز روزانه هر درخت به لیتر
بنابراین چنانچه تبخیر و تعرق ۵ میلی‌متر و متوسط قطر تاج درختان ۳/۵ متر باشد، مقدار آب مصرفی به ازای هر اصله درخت روزانه $35 = 5 \times 3/5 \times 2$ لیتر خواهد بود.

جوش خوردن محل پیوند

برای اینکه پایه و پیوندک در محل پیوند بتوانند جوش خورده و به رشد عادی خود ادامه دهند، باید در موقع انجام عمل پیوند سعی کنیم که لایه زاینده بافت پایه و پیوندک در حداقل یک نقطه با هم تماس داشته باشند. لایه زاینده یک لایه نازکی است که بین لایه پوست و چوب ساقه قرار گرفته است.



مقطع عرضی یک ساقه چوبی و محل لایه زاینده در آن

با گذشت چند ماه از انجام عمل پیوند، بافت‌های موجود در محل پیوند به هم جوش خورده و ارتباط مستقیمی بین آوندهای بالا و پایین این محل؛ یعنی پایه و پیوندک برقرار می‌گردد. چنانچه عمل پیوند ناموفق باشد، این ارتباط برقرار نشده و پیوندک خشک می‌شود. در شکل زیر محل جوش خوردن یک عمل پیوند موفق گیلاس را مشاهده می‌کنید.



گیلاس پیوندی

عدم تطابق پایه و پیوندک به شکل های مختلفی نمود پیدا می کند. گاهی این عمل باعث می شود که در عین جوش خوردن محل پیوند تفاوت هایی در بافت پایه و پیوندک رخ دهد. از جمله آنها تفاوت در قطر پایه و پیوندک است. بدین ترتیب که یا قطر پایه از پیوندک بیشتر شده و یا قطر پیوندک بیش از پایه می شود.



نمونه ای از ناسازگاری پایه و پیوندک

میان پایه^۱

میان پایه، قطعه ای از شاخه یک رقم از درخت است که میان پایه و پیوندک قرار می گیرد. بنابراین درخت دو بار پیوند می خورد (این کار را پیوند دوبل^۲ یا پیوند مضاعف می نامند). علت انتخاب میان پایه و دو بار پیوند زدن درخت این است که گاهی پایه ای مناسب با شرایط خاک محل وجود دارد که با رقم پیوندک سازگار نیست. برای مثال گاهی دیده می شود که چند سال پس از پیوند زدن و رشد درخت، به تدریج علائمی از ناسازگاری موضعی پایه با پیوندک به اشکال مختلف؛ مانند ضعف محل پیوند و در نتیجه شکستن درخت از محل پیوند در اثر جریان باد و امثال آن رخ می دهد. این ناسازگاری ممکن است خسارت های جبران ناپذیری به بار آورد. برای پیشگیری از این پدیده، در این گونه موارد از یک رقم واسطه یا میان پایه برای انطباق پایه با پیوندک استفاده می شود. میان پایه باید از رقمی انتخاب شود که هم با رقم پایه و هم پیوندک سازگار باشد. ابتدا رقم میان پایه مورد نظر را در ارتفاع حدود ۶-۱۲ سانتی متری خاک روی پایه پیوند زده و پس از جوش خوردن پیوند و رشد پیوندک، رقم پیوندک را حدود ۲۰ سانتی متر بالاتر از محل پیوند قبلی، روی میان پایه پیوند می زنند.

یک مثال از ناسازگاری پایه با پیوندک، پیوند گلابی روی پایه «به» است. استفاده از میان پایه ای به نام رقم «اولدهم»^۳ برای پیوند گلابی رقم «کنفرانس»^۴ روی پایه «به» این مشکل را برطرف می کند.

۱- Interstock

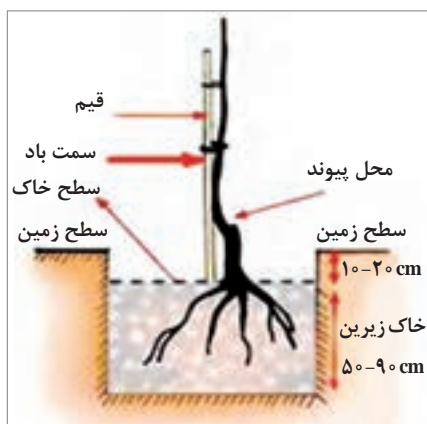
۲- Double grafting

۳- Old Home

۴- Conference



استفاده از میان پایه برای ایجاد سازگاری بین پایه و پیوندک ناسازگار



غرس نهال و بستن آن به قیم

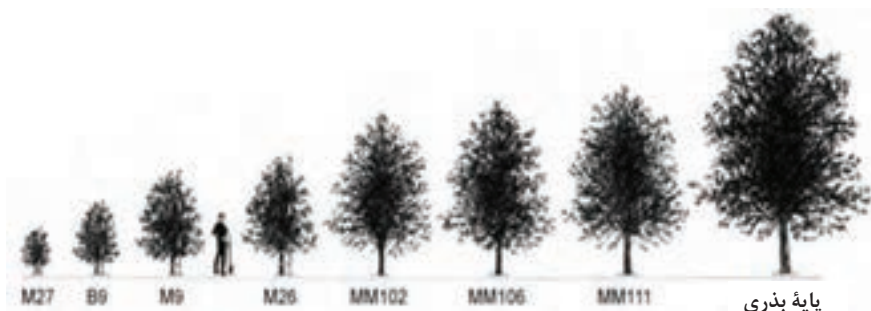
فواصل کشت پیشنهادی (متر) برای درختان سیب روی انواع پایه‌های مالینگ

پایه	تراکم کم	تراکم متوسط	تراکم بالا
M.۹	----	$2/5 \times 5/0$	$1/5 \times 3/5$
M.۲۶	$4/0 \times 6/0$	$3/0 \times 5/5$	$2/5 \times 4/5$
M.۷	$5/5 \times 8/0$	$4/5 \times 6/5$	$3 \times 4/5$
M.۱۰۶	$6/0 \times 8/5$	$5/0 \times 7/5$	$3/5 \times 6/0$
M.۱۱۱	$6/5 \times 9/0$	$5/5 \times 8/0$	----
پایه قوی	$7/5 \times 10/0$	$6/0 \times 8/5$	----

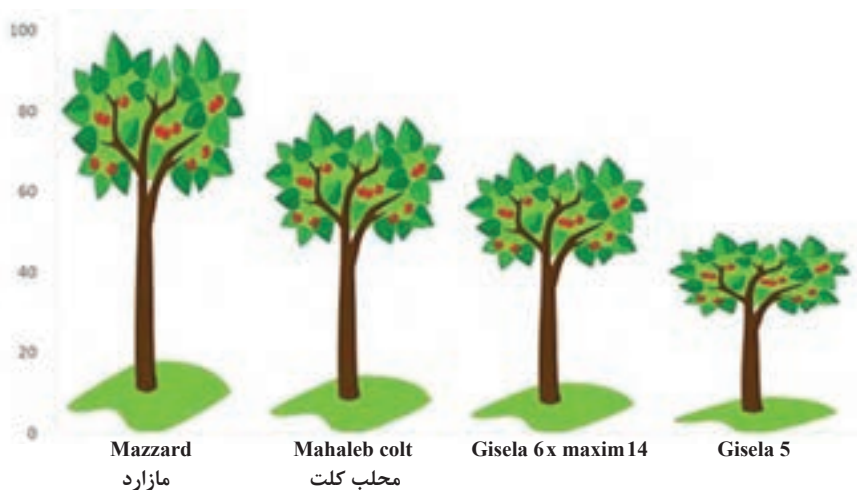
مقایسه میزان محصول سیب گلدن دلشیز روی پایه بذری و مالینگ ۲۷ (تن در هکتار)

سال برداشت محصول	گلدن دلشیز روی M۲۷	گلدن دلشیز روی پایه بذری
سال اول	۵	-
سال دوم	۱۲	-
سال سوم	۲۵	-
سال چهارم	۳۰	-
سال پنجم	۴۰	۵

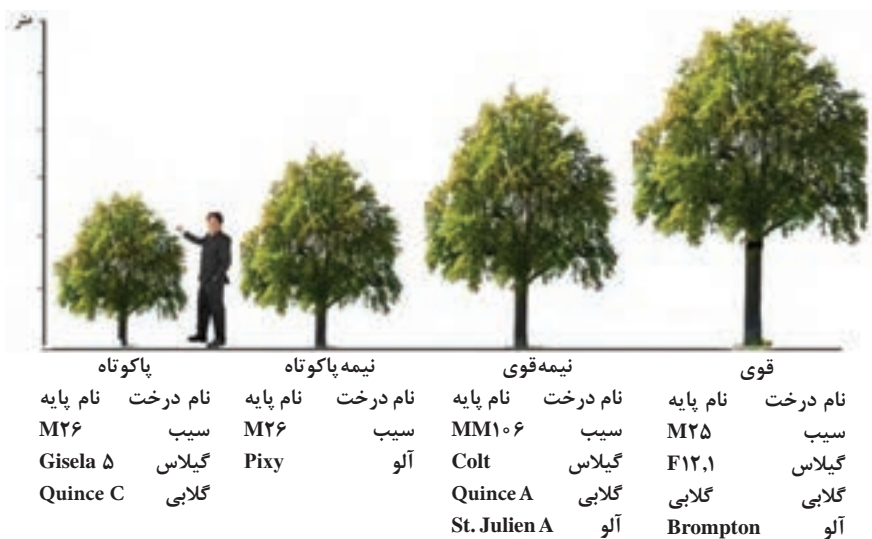
همان‌طور که در اشکال زیر مشاهده می‌کنید، نوع پایه بر اندازه درخت تأثیر می‌گذارد.



مقایسه اندازه درخت سیب روی پایه‌های مختلف



اندازه درخت گیلاس روی پایه‌های مختلف



پایه‌های انواع درختان میوه به ترتیب قدرت رشد

نوع پایه علاوه بر اندازه درخت می تواند بر حساسیت نسبی آن در برابر آفات و بیماری ها نیز متفاوت باشد. در جدول زیر این تفاوت ها نشان داده شده اند.

حساسیت نسبی پایه های سیب به آفات و بیماری های منتخب

پایه	پوسیدگی یقه	بیماری آتشک	لکه سیاه سیب	سفیدک حقیقی	ویروس های پنهان	شته مومی سیب
Alnarp ۲	MS	VS	MR	MS	T	S
Budagovsky ۹	VR	S	M	MS	T	S
Budagovsky ۴۹۰	MR	M	M	S	T	MS
Budagovsky ۴۹۱	MS	S	M	MS	NT	S
Malling ۲	MR	MR	M	MR	T	S
Malling ۴	R	MR	M	M	T	S
Malling ۷	MR	R	M	MR	T	S
Malling ۹	R	S	M	MR	T	S
Malling ۱۳	R	M	M	MR	T	S
Malling ۲۶	MS	S	M	MR	MS	S
Malling ۲۷	R	MS	M	MR	MS	S
Malling _ Merton ۱۰۴	S					R
Malling _ Merton ۱۰۶	MS	M	M	M	T	R
Malling _ Merton ۱۱۱	M	M	M	MS	T	R
Novole	R	R	R	MR	S	MR
Ottawa ۳	R	MS	M	MR	S	VS
Poland ۱	MR	MS	NT	MR	NT	MS
Poland ۲	R	MS	NT	MR	NT	MS
Poland ۱۸	R	MR	NT	MR	NT	S
Poland ۲۲	R	MS	NT	MR	NT	MA
Robusta ۵	MR	R	R	MR	M	VR

مفهوم علائم اختصاری: خیلی حساس = VS، حساس = S، حساسیت متوسط = MS، متوسط = M، مقاومت متوسط = MR، مقاوم = R، خیلی مقاوم = VR، آزمایش نشده = NT.

خوشبختانه انواع متعددی از پایه‌های کوتاه کننده امروزه در ایران تولید می‌شوند که در جداول زیر مشخصات دو نوع پایه معروف به GF۶۷۷ و GN شرح داده شده‌اند.

مشخصات پایه GF۶۷۷

نام پایه: GF۶۷۷	
قابلیت پیوند	هلو - شلیل
تیپ رشد	بسیار پررشد
منشأ	فرانسه (۱۹۷۴) - تولید تجاری از سال ۱۹۷۵
میوه‌دهی	پر بار - متوسط عملکرد بیش از ۶۰ تن در هکتار
مقاومت به کلروز / برخی از آفات و بیماری‌ها	خوب
مقاومت به آهک و خشکی	بسیار خوب
میوه	یک‌دست و همگن
سیستم ریشه	قوی - بزرگ تر و عمیق تر از پایه بذری
خصوصیت بارز	رشد بسیار بالا / مقاومت بالا به شرایط آهکی

مشخصات پایه GN

نام پایه: GN	
قابلیت پیوند	هلو - شلیل
تیپ رشد	بسیار پر رشد
میوه‌دهی	پر بار با میوه‌های یکنواخت
مقاومت به کلروز / برخی از آفات و بیماری‌ها	خوب
مقاومت به آهک و خشکی	بسیار خوب
میوه	یک‌دست و همگن
سیستم ریشه	قوی
خصوصیت بارز	دارای مقاومت بالایی به نماد می‌باشد / مقاومت به خفگی

فاصله زمانی بین شروع و خاتمه مرحله تمایز جوانه گل در گیاهان مختلف متفاوت است. در جدول زیر این فاصله‌ها در انواعی از درختان میوه نشان داده می‌شود.

فاصله زمانی بین شروع و خاتمه مرحله تمایز جوانه گل

گونه	مدت لازم (روز)
هلو	۵۴ - ۶۵
آلبالو	۵۶ - ۱۰۰
گیلاس	۸۶ - ۱۱۲
آلو	۴۸ - ۶۶

نامیزیدن (آپومیکسی)^۱

این واژه به تولید بذر بدون عمل لقاح اشاره دارد. گونه‌های مرکبات تنها درختان میوه مناطق معتدله و نیمه گرمسیری هستند که در آنها این حالت رخ می‌دهد. در گونه‌های مستعد آپومیکسی بذر ممکن است پس از رشد، چند دانه‌ال تولید کند. یکی از آنها به روش طبیعی تولید شده و خصوصیات هر دو والد خود را خواهد داشت - که به روش جنسی است. سایرین کاملاً از بخشی از بذر نشأت می‌گیرند که لقاح در آن دخالتی نداشته است. اینها شبیه هم بوده و در واقع هم‌گروه (کلون) گیاه والد مادری هستند.

بکرزایی (پارتنوکاری)^۲

گاهی میوه در غیاب گرده‌افشانی و لقاح و یا هر دو آنها تشکیل می‌یابد. این حالت را بکرزایی می‌نامند. بکرزایی در انگورهای بیدانه، پرتقال واشنگتن ناول^۳ و موز رخ می‌دهد و ممکن است در گیاهانی القاء شود که به‌طور طبیعی با مصرف هورمون بذر داده‌اند. فقدان گرده‌افشانی و لقاح از تشکیل تمام میوه‌هایی که بکرزا نیستند، جلوگیری می‌کند.

۱- Apomixis




۲- Parthenocarp

۳- Washington navel

برخی از میوه‌ها مانند موز، سیب و خرمالو را زمانی که به یک مرحله خاص از رشد می‌رسند (رسیدن فیزیولوژیک)، با اینکه هنوز سفت و تقریباً غیرقابل خوردن هستند، می‌توان چید. آنها بعد از چیده شدن به فرایند رسیدن خود ادامه می‌دهند. این گونه میوه‌ها را میوه‌های فرازگرا^۱ می‌نامند. این اتفاق در مورد میوه‌های نافرازگرا^۲ مانند گیلاس، لیمو و زیتون رخ نمی‌دهد. بنابراین اگر این گروه از میوه‌ها را قبل از رسیدن از درخت بچینیم، دیگر نخواهند رسید.

انواع میوه‌های فرازگرا و نافرازگرا

نافرازگرا		فرازگرا	
آلبالو	توت درختی	آلو	گللابی
گیلاس	انگور	آووکادو	فیجوا
انار	آناناس	به	گوآوا
زرشک	خرما	خرمالو	پاپایا
	زیتون	سیب	زردآلو
	پرتقال	شلیل	کیوی
	نارنگی	موز	هلو
	گریپ فروت	عناّب	انبه
	لیمو		انجیر


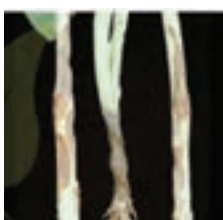
ردیف	نام فارسی	نام علمی	شرح تصویر	تصویر
۱	حلزون	Helicella candeharica	حلزون بالغ	
			نوزاد حلزون	
			خسارت حلزون روی برگ	

۱- Climacteric

۲- Non.Climacteric

	لیسک یا راب بالغ	<i>Lehmannia valentiana</i>	لیسک یا راب	۲
	حشره بالغ	<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	آبدزدک	۳
	آفت در حال تغذیه			
	تخم‌های آفت			
	نوزادان آفت در داخل لانه‌ای درون خاک			
	حشره کامل شته سیاه باقلا در حال مکیدن شیره گیاهی	<i>Aphis sp</i>	شته	۴
	پروانه بالغ کرم آگروتیس	<i>Agrotis segetum</i>	کرم طوقه‌بر (آگروتیس)	۵
	لارو کرم آگروتیس			
	کنه بالغ که شیره گیاهان را می‌مکد	<i>Tetranychus urticae</i>	کنه تار عنکبوتی	۶

	حشره کامل	Polyphilla olivieri	کرم سفید ریشه	۷
	لارو در حال تغذیه از ریشه			
	شفیره آفت			
	تخم‌های آفت در داخل زمین			
	خسارت مینوز روی برگ	Liriomyza sativae	مینوز برگ	۸
	حشره کامل آفت			

	نشانه بیماری روی سطح فوقانی برگ	Pseudoperonospo- ra cubensis	سفیدک دروغی (درونی)	۱
	نشانه بیماری روی ساقه	Colletotrichum atramentarium و Phytophthora capsici و Fusarium oxysporum	بوته‌میری	۲




جدول: نمونه‌ای از قارچ‌ها و باکتری‌های بیماری‌زا (پاتوژن) در بدن آفات




<p>سیکل زندگی پاتوژن</p> <p>آزاد شدن اسپورها</p> <p>توسعه اسپورهای غیرجنسی</p> <p>رشد قارچ</p> <p>جوانه زنی اسپورها و نفوذ در بدن حشره</p> <p>اسپورها استراحت</p> <p>داخل بدن حشره</p>	<p>مراحل زندگی قارچ در بدن آفت کرم ابریشم‌باف ناچور</p>	<p>Entomophaga maimaiga</p>	<p>قارچ پاتوژن</p>
<p>Flat Polished Underside</p> <p>Endospore</p> <p>DNA</p> <p>Plasmid</p> <p>Ribosomes</p> <p>Flagella</p>	<p>اندام باکتری</p>	<p>Bacillus thuringiensis</p>	<p>باکتری پاتوژن</p>

فهرست نمونه‌هایی از عوامل بیولوژیکی و پاتوژن‌ها

عامل کنترل بیولوژیکی	نام تجارتي	پاتوژن‌های هدف مندرج بر روی برچسب محصول
Agrobacterium radiobacter (باکتری)	Galltrol A (strain ۸۴) Norbac ۸۴C (strain K۸۴)	گال طوقه Agrobacterium tumefaciens
Ampelomyces quisqualis (قارچ)	AG۱۰	سفیدک پودری
Bacillus subtilis (باکتری)	Companion (GB ۰۳ strain) Serenade Rhapsody (QST ۷۱۳ strain)	پیتيوم، فوزاریوم، فیتوفتورا، رایزوکتونیا، سفیدک پودری، Colletotrichum, Erwinia, Pseudomonas, Xanthomonas, Diplocarpon, Cercospora, Venturia
Gliocladium catenulatum (قارچ)	Primastop	پیتيوم، رایزوکتونیا، بوتریس
Streptomyces lydicus actinomycete (باکتری شبه قارچ) Streptomyces griseoviridis	Actinovate Mycostop	پیتيوم، فوزاریوم، فیتوفتورا، رایزوکتونیا، بوتریتیس، سفیدک پودری، سفیدک دروغی، اسکروتینیا، ورتیسیلیوم، پیتيوم، بوتریتیس، آلترناریا، فوموپسیس، فوزاریوم، فیتوفتورا
Trichoderma harzianum (قارچ) Trichoderma virens	SoilGard PlantShield	پیتيوم، فوزاریوم، فیتوفتورا، رایزوکتونیا، سفیدک پودری، سفیدک دروغی، اسکروتینیا

جدول: نمونه‌هایی از بیماری‌های مهم درختان میوه

	<p>علائم روی میوه</p>	<p><i>Venturia inaequalis</i></p>	<p>لکه سیاه سیب و گلابی</p>	<p>۱</p>
	<p>علائم روی برگ‌ها</p>			
	<p>علائم روی میوه</p>	<p><i>Uncinula necator</i></p>	<p>سفیدک سطحی انگور</p>	<p>۲</p>
	<p>علائم روی برگ‌ها</p>			

	<p>علائم روی میوه و برگ</p>	<p><i>Wilsonomyces carpophilus</i></p>	<p>بیماری غربالی درختان میوه هسته‌دار</p>	<p>۳</p>
	<p>روی برگ‌ها</p>	<p><i>Taphrina deformans</i></p>	<p>لب شتری هلو</p>	<p>۴</p>
	<p>روی طوقه و ریشه</p>	<p><i>Phytophthora</i> sp</p>	<p>پوسیدگی طوقه و ریشه</p>	<p>۵</p>
	<p>روی برگ‌ها و میوه‌ها</p>	<p><i>Erwinia Amylovora</i></p>	<p>آتشک گلابی</p>	<p>۶</p>

فصل ۳

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

مدت مواجهه در روز	تراز فشار صوت به dBA
۲۴ ساعت	۸۰
۱۶ ساعت	۸۲
۸ ساعت	۸۵
۴ ساعت	۸۸
۲ ساعت	۹۱
۱ ساعت	۹۴
۳۰ دقیقه	۹۷
۱۵ دقیقه	۱۰۰

حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA		
۳۸۸	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	۰/۰۵ mg/m ^۳	-	BEL: A ₃	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
۳۸۹	کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	۰/۰۵ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	- -	BEL: A ₂ A ₂	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
۳۹۰	لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	۰/۵ mg/m ^۳	-	پوست؛ A ₃	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۹۱	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
۳۹۲	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m ^۳	-	-

تجهیزات حفاظت از گوش

مشخصات و ویژگی	نوع گوشی
 <p>این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.</p>	<p>حفاظ روگوشی (Ear muff)</p>
 <p>این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.</p>	<p>حفاظ توگوشی (Ear plugs)</p>
 <p>ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.</p>	<p>حفاظ‌های توأم یا ترکیبی (Semi-insert)</p>
 <p>برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.</p>	<p>کلاه محافظ (Helmet ear muffs)</p>

جدول شاخص هوای پاک

شاخص کیفیت هوا	سطح اهمیت بهداشتی	رنگ ها
وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم:	و با رنگ زیر نمایش می دهیم:
۵۰-۰	خوب	سبز
۱۰۰-۵۱	متوسط	زرد
۱۵۰-۱۰۱	ناسالم برای گروه های حساس	نارنجی
۲۰۰-۱۵۱	ناسالم	قرمز
۳۰۰-۲۰۱	خیلی ناسالم	بنفش
بالتر از ۳۰۰	خطرناک	خرمایی

استاندارد کیفیت هوا (اولیه)		استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		دوره ارزیابی		آلاینده ها
۹	ppm	۹	ppm	Max غلظت میانگین ۸ ساعته		Co
۱/۰	ppm	۰/۱۴	ppm	میانگین ۲۴ ساعته		So _۲
۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)		HC (NMHC)
۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm	میانگین سالانه		No _۲
۱۵۰	μgr/m ^۳	۲۶۰	μgr/m ^۳	میانگین ۲۴ ساعته		PM

فصل ۴

شایستگی‌های غیرفنی و توسعه حرفه‌ای

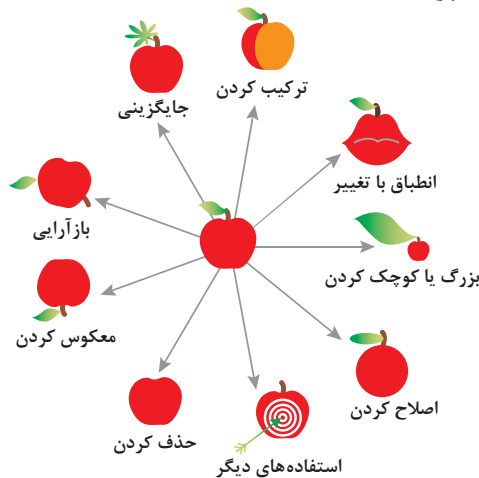
اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

۱- جداسازی 	۲- استخراج 	۳- کیفیت موضعی 	۴- نامتقارن سازی 	۵- ترکیب و ادغام 
۶- چند کاربردی 	۷- تودرتو بودن 	۸- جبران وزن 	۹- مقابله پیشاپیش 	۱۰- اقدام پیشاپیش 
۱۱- حفاظت پیشاپیش 	۱۲- هم سطح سازی 	۱۳- تغییر جهت 	۱۴- انحنای دادن 	۱۵- پویایی 
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر 	۱۷- حرکت به بعدی جدید 	۱۸- لرزش و نوسان 	۱۹- عمل دوره‌ای 	۲۰- تداوم کار مفید 
۲۱- حمله سریع 	۲۲- تبدیل ضرر به سود 	۲۳- باز خورد 	۲۴- واسطه تراشی 	۲۵- خدمتدهی به خود 
۲۶- کپی کردن 	۲۷- یکبار مصرفی 	۲۸- تعویض سیستم 	۲۹- ساختار بادی یا مایع 	۳۰- پوسته و پرده نازک 
۳۱- مواد متخلخل 	۳۲- تعویض رنگ 	۳۳- همجنس و همگن سازی 	۳۴- رد کردن و باز سازی 	۳۵- تغییر ویژگی 
۳۶- تغییر حالت 	۳۷- انبساط حرارتی 	۳۸- اکسید کننده قوی 	۳۹- محیط بی اثر 	۴۰- مواد مرکب 

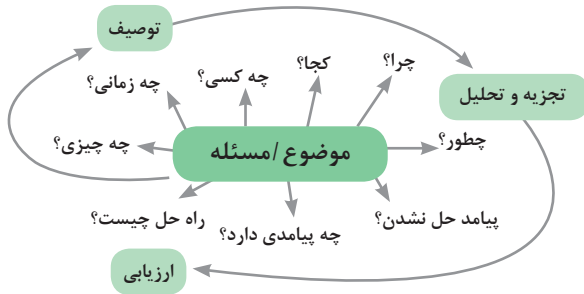
متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

تکنیک خلاقیت اسکمپر



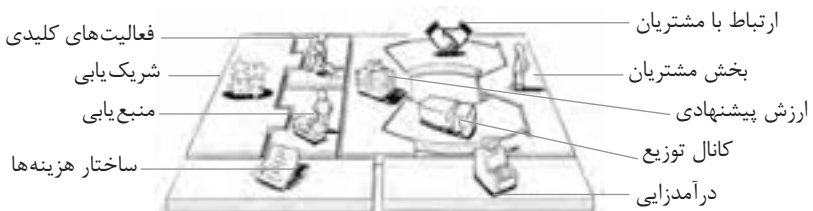
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب و کار



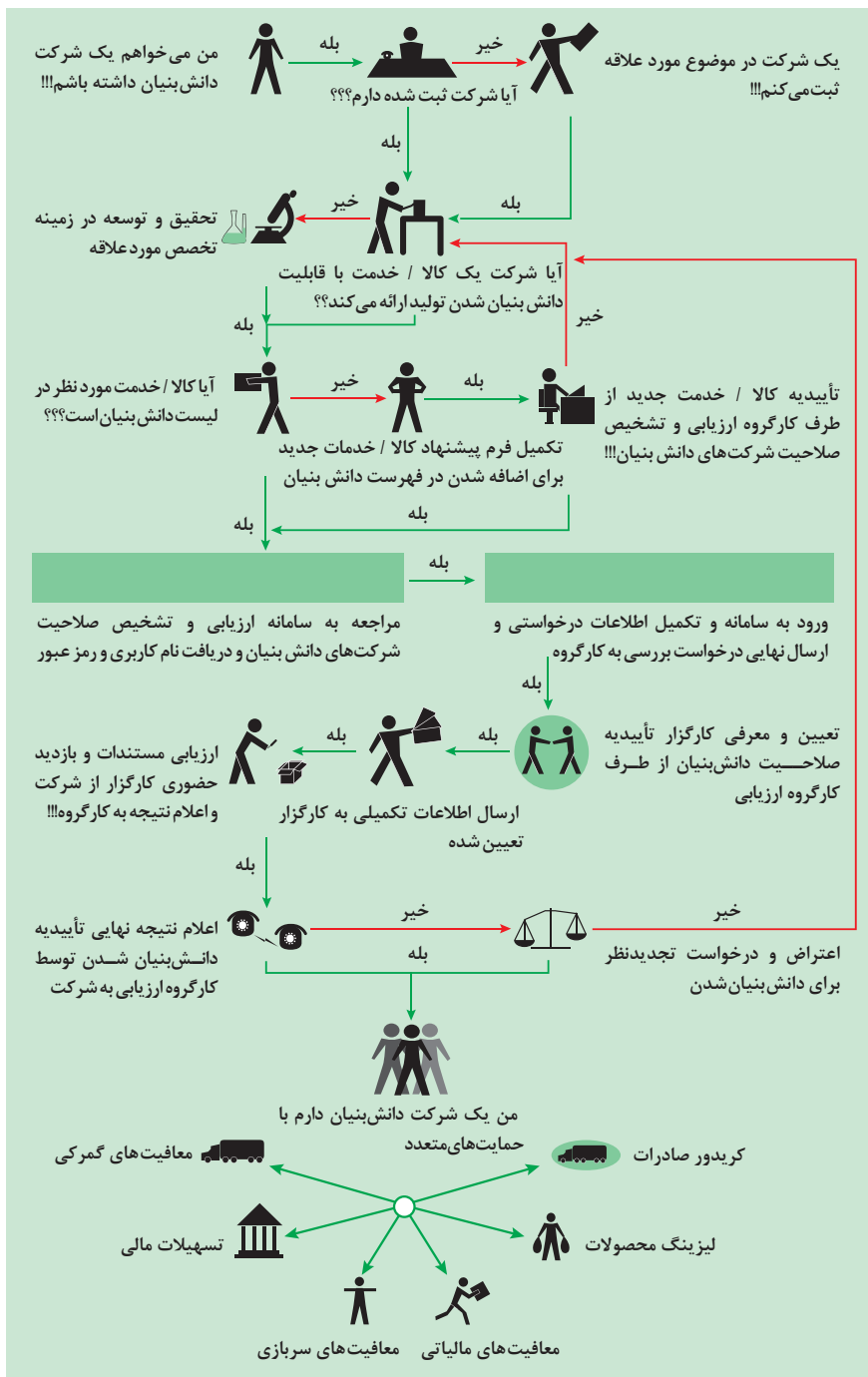
ب) بوم کسب و کار

 <p>کانال توزیع</p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدام‌یک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p>شریک یابی</p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به‌دست آمده از شرکای مان کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکای مان کدام‌اند؟</p>	 <p>ارزش پیشنهادی</p> <p>چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام‌یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام‌یک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟</p>	 <p>درآمدزایی</p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟</p>  <p>منبع یابی</p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	 <p>بخش مشتریان</p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p>ارتباط با مشتریان</p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدام‌یک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟</p>
<p>ساختار هزینه‌ها</p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟</p>	 <p>فعالیت‌های کلیدی</p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>		

ویژگی‌های کارآفرین



مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



انواع معاملات رقابتی

روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

مراحل دریافت پروانه کسب



اسناد تجاری

■ تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد.
قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است:
«سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

■ چک

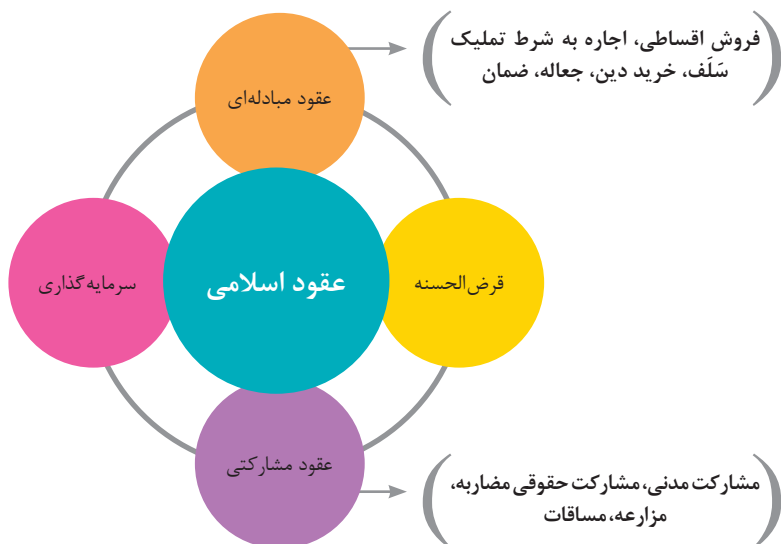
چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.
در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.
چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود.
وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود.
اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره تحریم شده است بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:



مدیریت تولید

مدیریت تولید



علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم‌های تولید



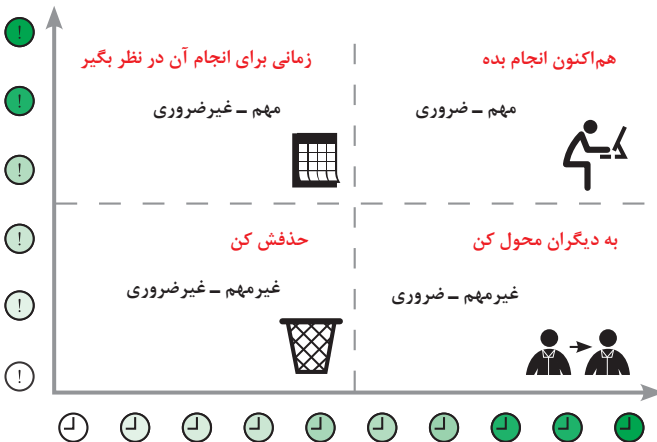
منابع تولید



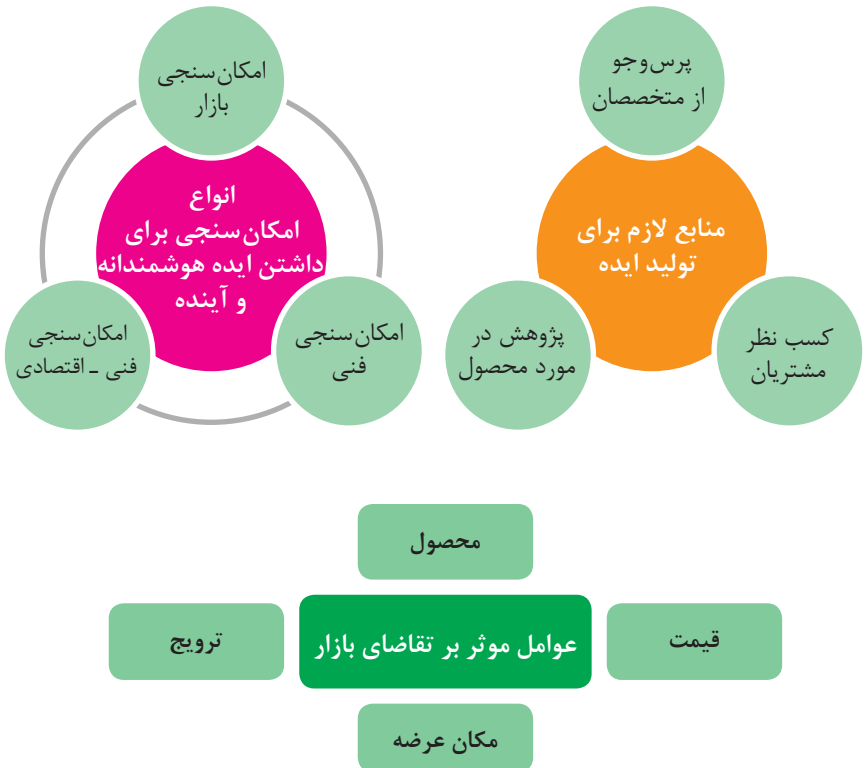
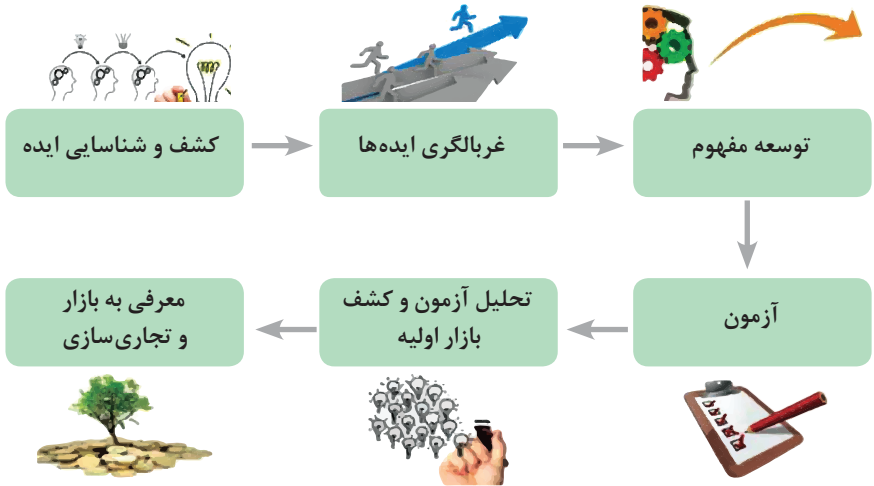
انواع مدیریت در تولید



مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



مراحل توسعه محصول جدید



مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

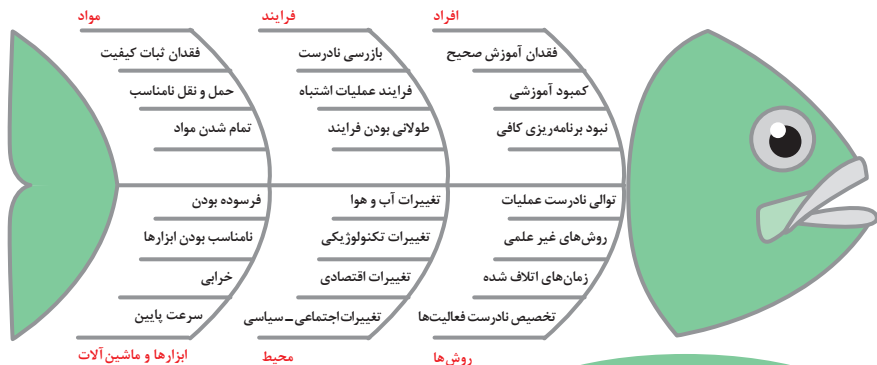
دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد
تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت
کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی



هزینه‌های کیفیت

هزینه‌های به‌دست آوردن
کیفیت خوب

هزینه‌های ناشی از ارائه
محصول بی‌کیفیت

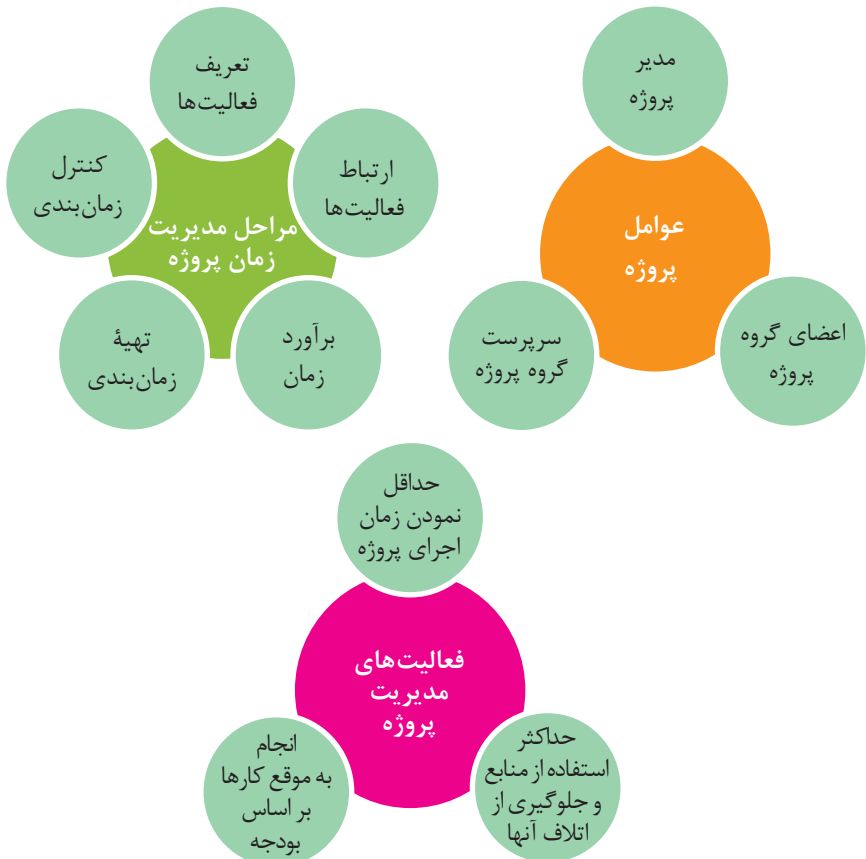
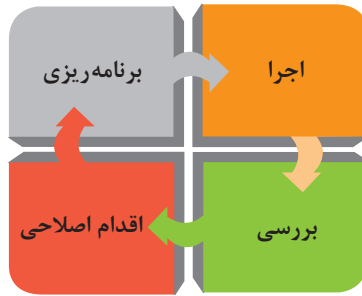
مشخصه‌های
کمی که قابل اندازه‌گیری باشند نظیر
قطر، وزن یا حجم

اندازه‌گیری
کیفیت کالاها

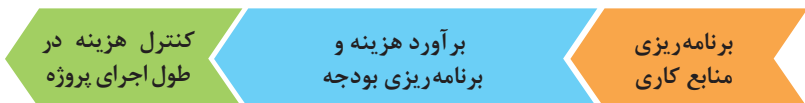
مشخصه‌های
کیفی یا وصفی نظیر رنگ، بو، طعم،
سطح صاف، ارگونومیک بودن و...

مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه





مراحل مدیریت هزینه پروژه



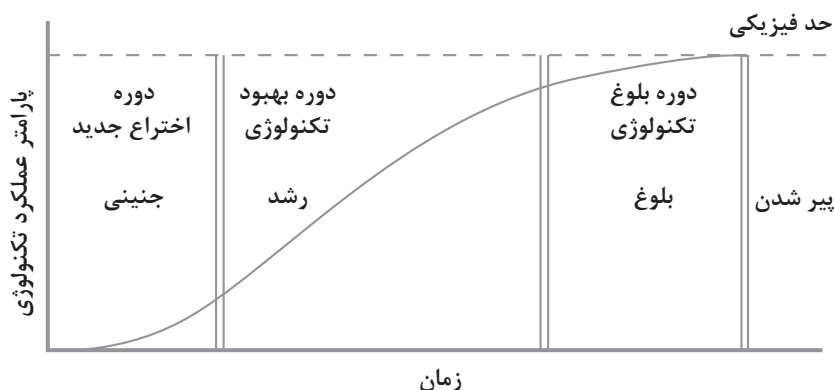
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

■ **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم

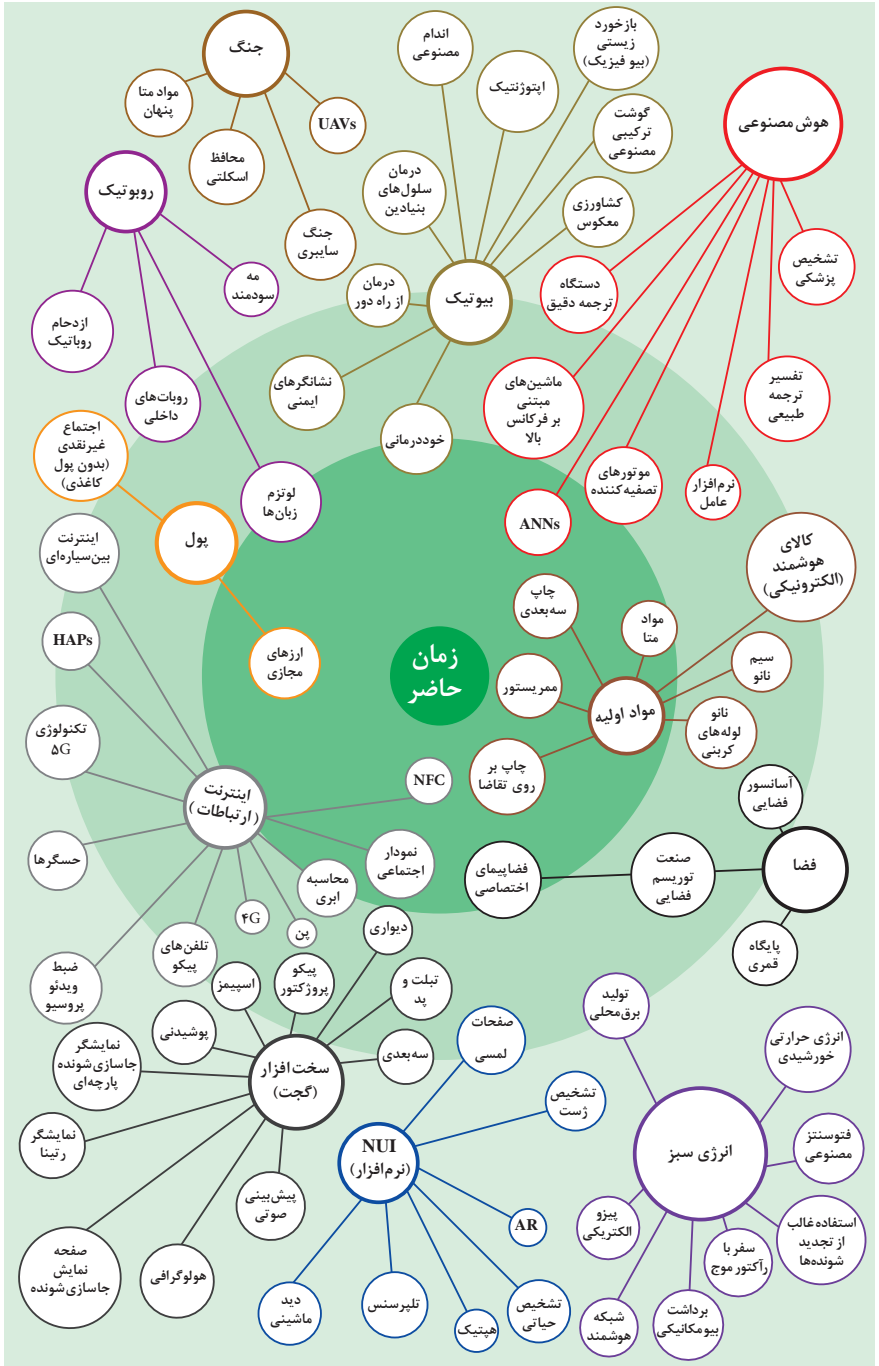
■ **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و روباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نو ترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل

■ **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست‌ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

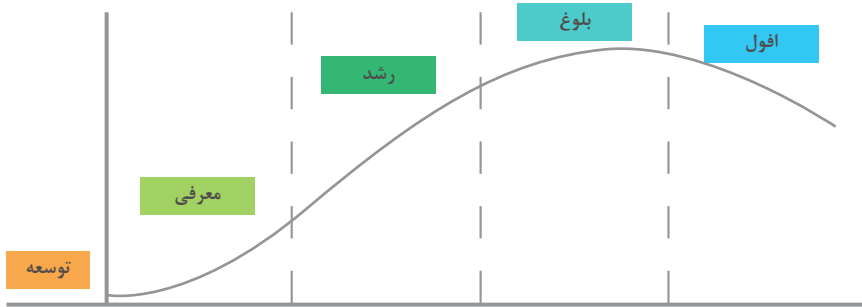
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



چرخه عمر محصول



توسعه	معرفی	رشد	بلوغ	افول
تحلیل اطلاعات مربوط به نیازهای مشتریان آتی محصول، ویژگی‌های موجود و...	تحلیل اطلاعات مورد نیاز برای تبلیغات و معرفی محصول، تفاوت با رقبا، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخوردهای مشتریان، اثربخشی تبلیغات، پیشنهادات تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه داشتن بیشتر محصول در رقابت، تبلیغات، بازاریابی، کشف بازارهای جدید	تحلیل اطلاعات در رابطه با رقبا، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

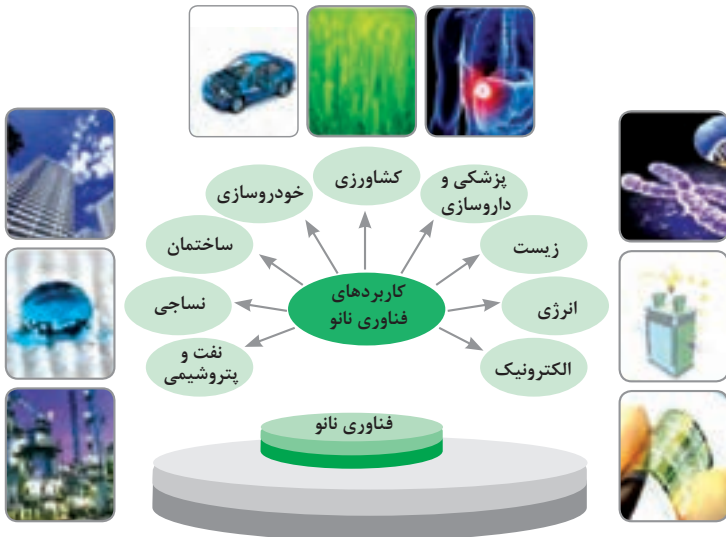
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴	سطح ۵
ارائه اطلاعات از طریق وبسایت و ارسال ایمیل	دریافت سفارش از طریق وبسایت	انجام خرید و فروش (سفارش و دریافت و پرداخت وجه) در وبسایت	پردازش خودکار سفارشات و انجام فعالیت‌های دیگر به صورت الکترونیکی	انجام فعالیت‌های کسب و کار به صورت الکترونیکی

ویژگی‌های کلان داده‌ها

● وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده	اندازه
● گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود	تنوع
● سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست	سرعت تولید
● بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد	ناپایداری
● کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد	درستی

کاربرد فناوری نانو



کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم

— شاخه فنی و حرفه ای رشته:

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
.....	کارگاه ۱-۱۱	۸	
.....	کارگاه ۲-۱۱	۸	
۸۸۲۲۰	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	
۸۸۲۳۰	مدیریت تولید	۲	
۸۸۲۴۰	کاربرد فناوری های نوین		

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی پایه یازدهم – رشته:

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی- کارگاه ۱-۱۱	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی فنی- کارگاه ۲-۱۱	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۲۰- کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری‌سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۳۰- مدیریت تولید	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۴۰- کاربرد فناوری‌های نوین	۱	سواد فناوریانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به کارگیری مواد نوترکیب				

