

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته امور باغی  
گروه کشاورزی و غذا  
شاخه فنی و حرفه‌ای  
پایه دهم دوره دوم متوسطه

۱۳۹۵





شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید 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

- ۲ ..... روابط ریاضی
- ۷ ..... روابط فیزیک
- ۹ ..... روابط شیمی

## فصل دوم: ثابت‌ها، واحدها و تبدیل آنها ..... ۱۳

## بخش اول

- ۱۴ ..... واحد اندازه‌گیری طول
- ۱۵ ..... واحد اندازه‌گیری مساحت
- ۱۶ ..... واحد اندازه‌گیری حجم
- ۱۷ ..... واحد اندازه‌گیری سرعت
- ۱۸ ..... واحد اندازه‌گیری زاویه
- ۲۰ ..... اسیدیتۀ خاک
- ۲۱ ..... واحد اندازه‌گیری انرژی
- ۲۳ ..... ترکیبات غذایی سبزی‌ها و صیفی‌ها
- بخش دوم

- ۲۷ ..... روابط
- ۲۸ ..... درجه روز رشد
- ۳۰ ..... کالیبراسیون سم‌پاش‌ها
- ۳۴ ..... قانون حدافل (لیبیگ)
- ۳۵ ..... تعادل بین عناصر غذایی در گیاهان
- ۳۶ ..... وزن هزاردانه و درصد جوانه‌زنی

## فصل سوم: جدول‌های استاندارد ..... ۴۱

- ۴۲ ..... درصد جوانه‌زنی

۴۹	جدول عمق ریشه در انواع سبزی و صیفی
۵۰	طول دوره رشد سبزی‌ها و صیفی‌ها
۵۱	جدول مقدار نیاز آبی سبزی‌ها در مرحله بحرانی رشد آنها
۵۲	ترکیبات آب آبیاری
۵۳	تحمل خشکی و شوری
۵۵	گروه‌بندی سبزی‌ها و صیفی‌ها از نظر تحمل به سرما و یخبندان
۵۷	طول عمر سبزی‌ها و صیفی‌ها
۵۸	ضدعفونی بذر
۶۱	عمق کشت بذر
۶۵	نیاز سبزی‌ها و صیفی‌ها به نور
۶۶	تناوب زراعی
۶۸	گیاهان همراه
۶۹	جدول نمونه‌هایی از حشرات مفید
۷۳	جدول گیاهان میزبان
۷۳	قارچ‌ها و باکتری‌های بیماری‌زا
۷۵	نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها
۹۱	<b>فصل چهارم: قوانین و دستورالعمل‌ها</b>
۱۱۳	<b>فصل پنجم: ایمنی، بهداشت و ارگونومی</b>
۱۲۵	<b>فصل ششم: شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای</b>
۱۲۹	<b>فصل هفتم: ضmann</b>
۱۴۲	فهرست منابع

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 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 ارتقای 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 بتوانید 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**

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 بطور 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، بویژه 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.

در این کتاب ابتدا سعی شده که در بخش نخست به واحدها و ثابت‌هایی که ممکن است در حوزه علمی خاص در سطح کشور یا جهان با آنها سرو کار داشته باشید و چگونگی تبدیل آنها به یکدیگر پرداخته ایم.

در بخش دوم تصاویر، فرمول‌ها، معادلات و نمودارهایی مطرح شده‌اند که برای درک مطالب مآخذ و مقالات علمی ذی ربط می‌توانند مفید واقع شوند. بدون شک یادگیری این مقوله‌ها و معادلات کلیدی برای توسعه دانش و اطلاعات شخصی می‌توانند شما را به خوبی یاری نمایند.

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 کسب و کاری

است. لذا در بخش سوم کتاب راهنما شاخص‌ها، نمودارها و جداول استاندارد مربوط به درس مورد نظر ارائه گردیده‌اند.

در بخش چهارم قوانین و دستورالعمل‌هایی شرح داده شده‌اند که امکان دارد عدم اطلاع از آنها نه تنها از نظر مالی بلکه حتی گاهی از نظر جانی موجب بروز مشکلات بسیار مهمی شده و باعث توقف فرایند تولید و شکست در امر تولید گردد. به‌عنوان مثال می‌توان به دستوالعمل‌های مربوط به نکات ایمنی در کار و همچنین قوانین و شرایط تهیه طرح تولید برای اخذ وام اشاره نمود.

در بخش پنجم پاره‌ای از مطالب متفرقه درج گردیده‌اند که در صورت نیاز به مستندات، پرسش‌نامه‌ها و مدارک بیشتر جهت پیشبرد فعالیت‌های تولیدی می‌توان از این نمونه‌ها استفاده کرد.

لازم به یادآوری است که مطالب این کتاب صرفاً جهت افزایش دانش و اطلاعات شما بوده و حفظ و یادگیری مطالب آن برای آمادگی در آزمون‌های رسمی دوره تحصیلی الزامی نمی‌باشد و پرسشی از آنها توسط هنرآموزان در امتحانات مطرح نخواهد گردید. اما اکیداً توصیه می‌کنیم که اولاً محتوای این کتاب را هم‌زمان با پیشرفت دروس کتاب سبزی‌کاری به دقت مطالعه نموده و در صورت نیاز به توضیح بیشتر به هنرآموز مربوط مراجعه نمایید. ثانياً آن را برای استفاده در سال‌های پس از فراغت از تحصیل نیز به خوبی نگهداری نمایید. امید است با استفاده از مطالب این کتاب در پیشرفت تحصیلی و نیز در امر اشتغال و تولید محصول موفق باشید.



داشتن اطلاعاتی درباره کشورهای عمده تولید کننده سبزی‌ها، تولیدکنندگان را در جریان میزان عرضه محصولات سبزی در دنیا قرار می‌دهد. از روی این اطلاعات می‌توان به وضعیت تولید و تا حدودی صادرات یا واردات این محصولات پی برد. در تصمیم‌گیری‌های کلان کشوری و تعیین الگوی کشت منطقه نیز این اطلاعات مفید خواهد بود. بدیهی است چنانچه بتوانید همواره به منابع رسمی و آخرین آمار در این زمینه دسترسی داشته باشید، محاسبات، دیدگاه‌ها و پیش‌بینی‌های شما دقیق‌تر خواهد بود.

براساس آمارهای فائو در سال میلادی ۲۰۱۰ بیشترین سطح زیرکشت و نیز بیشترین تولید کننده سبزی در دنیا کشور چین با ۵۳۹۹۹۳ هزار تن محصول (حدود نصف میزان تولید جهان) و بعد از آن به ترتیب کشورهای هند، آمریکا و ترکیه قرار دارند. ایران با میزان ۱۹۹۹۵ هزار تن محصول پنجمین کشور تولید کننده سبزی در جهان می‌باشد. اما با کمی دقت متوجه می‌شوید که از نظر میزان عملکرد در هکتار، ایران با میانگین ۲۶/۱ تن در هکتار، در رتبه هفتم قرار گرفته است. از این لحاظ کشور اسپانیا با ۳۶/۴ تن در هکتار بالاترین عملکرد را به خود اختصاص داده است. از این آمارها نتیجه می‌گیریم که ایران می‌تواند با یادگیری و استفاده از روش‌های نوین کشاورزی میزان تولید سبزی خود را بیش از ۱۰ تن در هر هکتار، یا نزدیک به ۴۰ درصد افزایش دهد.



# فصل ۱

## علوم پایه

## نسبت و تناسب

۱ در حالت کلی، دو نسبت  $a$  به  $b$  و  $c$  به  $d$  مساوی‌اند، هرگاه برای یک عدد مانند  $k$  داشته باشیم: سس

$$c = kd \text{ و } a = kb \text{ یا } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$$

۲ اگر  $a$  و  $b$  مقادیر متناظر دو کمیت باشند که با هم رابطه معکوس دارند، مقدار  $k = a \times b$  ثابت است و اگر  $c$  و  $d$  دو مقدار متناظر دیگر از همین کمیت باشند، داریم:

$$a = \frac{k}{b} \text{ و } c = \frac{k}{d} \text{ یا } k = a \times b = c \times d$$

## ۳ خواص عملیات:

در عبارتهای زیر، فرض بر آن است که مخرجها مخالف صفر هستند.

$\frac{a}{b} = \frac{ca}{cb} \quad (c \neq 0)$	$c \times \frac{a}{b} = \frac{ca}{b}$	$\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$
$\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$	$-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$	
$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$	$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$	

تساوی  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  معادل است با  $a \times d = b \times c$

## درصد و کاربردهای آن

۱ معادله درصد: رابطه بین مقدار اولیه، درصدی از مقدار اولیه و مقدار نهایی را نشان می‌دهد.

$$b = x \times a$$

$\swarrow$  مقدار نهایی       $\searrow$  مقدار اولیه  
 $\downarrow$   
 درصد به صورت عدد اعشاری / کسری

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

$$۱۰۰ \times \frac{\text{میزان تفاوت در مقدار}}{\text{مقدار اولیه}} = ۱۰۰ \times \frac{\text{مقدار اولیه} - \text{مقدار اولیه}}{\text{مقدار اولیه}}$$

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

درصد تغییر می‌تواند منفی هم باشد که به معنای کاهش است.

## واحدهای اندازه گیری انگلیسی

### ۱ واحدهای اندازه گیری طول

- ۱ میلی متر (mm) = ۲۵/۴ سانتی متر (cm) = ۲/۵۴ اینچ (in)
- ۱ فوت (ft) = ۱۲ اینچ (in)
- ۱ سانتی متر (cm)  $\cong$  ۹۰ اینچ (in) = ۳۶ فوت (ft) = ۳ یارد (yd)
- ۱ متر (m) = ۱۶۰۹/۳۴۴ اینچ (in) = ۶۳۳۶۰ فوت (ft) = ۵۲۸۰ مایل خشکی (mil)
- ۱ متر (m)  $\cong$  ۱۸۵۳ فوت  $\cong$  ۶۰۸۰ مایل دریایی
- ۱ مایل خشکی  $\cong$  ۱/۱۵ مایل دریایی

ضریب تبدیل (با تقریب کمتر از ۰/۰۱)	به	برای تبدیل از
۱/۶۱	کیلومتر	مایل
۲/۵۴	سانتی متر	اینچ
۰/۳۱	متر	فوت
۰/۹۱	متر	یارد
۰/۶۲	مایل	کیلومتر
۰/۳۹	اینچ	سانتی متر
۳/۲۸	فوت	متر
۱/۰۹	یارد	متر

### ۲ واحدهای اندازه گیری جرم

- ۱ گرم (g) = ۰/۰۳۵ اونس (oz)
- ۱ اونس (oz)  $\cong$  ۲۸ گرم (g)
- ۱ کیلوگرم (kg)  $\cong$  ۳۵/۲۷ اونس (oz)
- ۱ پوند (lb) = ۱۶ اونس (oz)  $\cong$  ۴۵۰ (g)
- ۱ پوند (lb)  $\cong$  ۰/۴۵ کیلوگرم (kg)
- ۱ تن (T)  $\cong$  ۲۲۰۰ پوند (lb)

### ۳ واحدهای اندازه گیری حجم

- ۱ میلی لیتر (ml) = ۵ قاشق چایخوری (tsp)
- ۱ میلی لیتر (ml) = ۱۵ قاشق سوپ خوری (tbsp)
- ۱ فنجان (C) = ۲۴۰ میلی لیتر (ml)

## توان رسانی و ریشه گیری

### ۱ قوانین مربوط به توان رسانی

$(ab)^n = a^n \cdot b^n$	$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$	$a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$ $a^1 = a$
$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$	$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

### ۲ اتحادهای جبری

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

اتحاد مربع دو جمله‌ای

اتحاد مزدوج

اتحاد جمله مشترک

### ۳ معادله درجه دوم

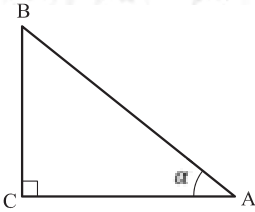
$$\Delta = b^2 - 4ac \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta > 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b}{2a} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه ندارد} \end{array} \right.$$

## مثلثات

۱ یکی از حالات تشابه دو مثلث، تساوی زاویه‌های آن دو مثلث می‌باشد.

۲ رابطه فیثاغورس: در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$$



۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  زاویه تند  $\alpha$  را در نظر بگیرید. بنا به تعریف داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه روی زاویه } \alpha}{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha} = \frac{BC}{AC}$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{AC}{AB}$$

۴ جدول نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های  $0^\circ$  و  $30^\circ$  و  $45^\circ$  و  $60^\circ$  و  $90^\circ$ :

زاویه $\alpha$ نسبت مثلثاتی	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$\sin \alpha$	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱
$\cos \alpha$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰
$\tan \alpha$	۰	$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	$\sqrt{3}$	$\infty$
$\cot \alpha$	$\infty$	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۰

۵ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad (\text{ب})$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad (\text{الف})$$

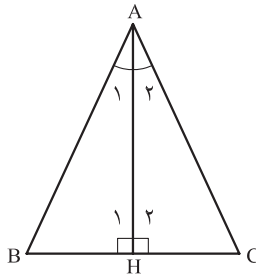
۶ محیط و مساحت دایره:

$$S = \pi r^2 \quad (\text{شعاع } r) \quad \text{مساحت دایره}$$

$$P = 2\pi r \quad (\text{شعاع } r) \quad \text{محیط دایره}$$

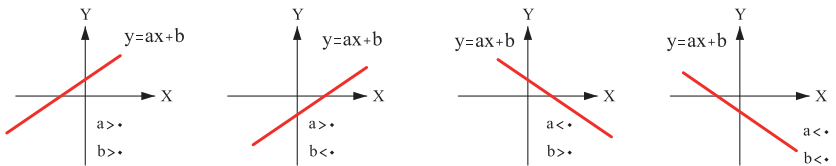
۷ در مثلث متساوی‌الساقین ABC داریم:

$$\left. \begin{array}{l} A_1 = A_2 \Rightarrow \text{AH نیمساز زاویه A است} \\ H_1 = H_2 = 90^\circ \Rightarrow \text{AH بر BC عمود است} \\ BH = HC \Rightarrow \text{AH منصف ضلع BC است} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{AH عمود منصف BC است}$$

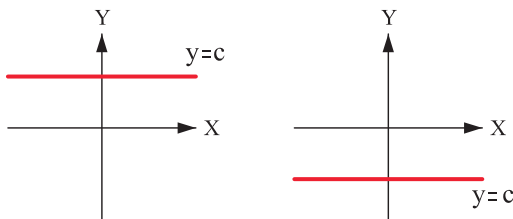


## نمودار تابع خاص

۱ نمودار تابع خطی:



۲ نمودار تابع ثابت:





کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)
نیروی وزن	$g = \frac{w}{m} \rightarrow w = mg$	بازه زمانی	$\Delta t = t_f - t_i$
بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی	$f_{s(max)} = \mu_s N$	جابجایی	$\Delta x = x_f - x_i$
نیروی اصطکاک جنبشی	$f_k = \mu_k N$	سرعت متوسط	$\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
شدت جریان الکتریکی متوسط	$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	رابطه مکان زمان حرکت یکنواخت	$x = vt + x_i$
قانون اهم	$R = \frac{V}{I}$	شتاب متوسط	$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت	$R = \frac{\rho L}{A}$	شتاب لحظه‌ای حرکت با شتاب ثابت	$a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
انرژی الکتریکی مصرفی	$U = I^2 R t$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت	$v = v_i + at$
توان مصرفی	$P = I^2 R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^2}{R}$	سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت	$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$
جریان مقاومت‌های متوالی (سری)	$I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq}$	رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت	$v_f^2 - v_i^2 = 2a(x - x_i)$
ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)	$V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$	رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت	$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2}at^2 + v_i t$
مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)	$R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$	قانون دوم نیوتن	$\bar{a} = \frac{\bar{F}}{m}$

کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)
جریان مقاومت‌های موازی	$I_1 + I_2 + I_3 = I_{eq}$
ولتاژ مقاومت‌های موازی	$V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq}$
مقاومت معادل مقاومت‌های موازی	$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{eq}}$
فشار و ارتباط آن با نیروی عمودی و سطح تماس	$P = \frac{F}{A}$
اختلاف فشار دو نقطه شاره ساکن	$P_2 - P_1 = +\rho g \Delta h$
فشار یک نقطه شاره ساکن	$P = \rho g \Delta h + P_{atm}$
اصل پاسکال	$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
چگالی	$\rho = \frac{m}{V}$
چگالی نسبی	$d = \frac{\rho_2}{\rho_1}$
رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس فارنهایت	$F = \frac{9}{5}\theta + 32$
رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس کلونین	$T = \theta + 273$
رابطه دما در مقیاس فارنهایت و مقیاس کلونین	$T = (F + 459) \div 1.8$
مقدار گرمای داده شده به یک جسم	$Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$
تعادل گرمایی	$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$
گرمای منتقل شده از طریق رسانش	$Q = \frac{KA\ell(T_2 - T_1)}{L} = \frac{KA\ell\Delta T}{L}$
انبساط خطی	$L_2 - L_1 = \alpha L_1 \Delta\theta$ $L_2 = L_1(1 + \alpha\Delta\theta)$
انبساط سطحی	$A_2 - A_1 = 2\alpha A_1 \Delta\theta$ $A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta\theta)$
انبساط حجمی	$V_2 - V_1 = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ $V_2 = V_1(1 + 3\alpha\Delta\theta)$



## ثابت تفکیک اسیدها ( $K_a$ ) و بازها ( $K_b$ )

**توجه:** در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگتر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

ثابت تفکیک ( $K_a$ )	فرمول شیمیایی	نام اسید	ثابت تفکیک ( $K_a$ )	فرمول شیمیایی	نام اسید
$6,9 \times 10^{-2}$	$H_2PO_4$	فسفریک اسید		$HClO_4$	پرکلریک اسید
$1,3 \times 10^{-2}$	$CH_2ClCO_2H$	کلرو استیک اسید		$H_2SO_4$	سولفوریک اسید
$7,4 \times 10^{-4}$	$C_6H_8O_4$	سیتریک اسید		$HI$	هیدرویدیک اسید
$6,3 \times 10^{-4}$	$HF$	هیدروفلوئوریک اسید		$HCl$	هیدروکلریک اسید
$5,6 \times 10^{-4}$	$HNO_2$	نیتریک اسید		$HNO_3$	نیتریک اسید
$6,2 \times 10^{-5}$	$C_6H_5CO_2H$	بنزواتیک اسید	$2,2 \times 10^{-1}$	$CCl_3CO_2H$	تری کلرواستیک اسید
$1,7 \times 10^{-5}$	$CH_3CO_2H$	استیک اسید	$1,8 \times 10^{-1}$	$H_2CrO_4$	کرومیک اسید
$4,5 \times 10^{-7}$	$H_2CO_3$	کربنیک اسید	$1,7 \times 10^{-1}$	$HIO_3$	یودیک اسید
$8,9 \times 10^{-8}$	$H_2S$	هیدروسولفوریک اسید	$5,6 \times 10^{-1}$	$C_2H_2O_4$	اکزالیک اسید
$4 \times 10^{-8}$	$HClO$	هیپوکلوریک اسید	$5 \times 10^{-2}$	$H_2PO_3$	فسفرو اسید
$5,4 \times 10^{-10}$	$H_2BO_3$	بوریک اسید	$4,5 \times 10^{-2}$	$CHCl_2CO_2H$	دی کلرواستیک اسید
			$1,4 \times 10^{-2}$	$H_2SO_3$	سولفوریک اسید

ثابت تفکیک ( $K_b$ )	فرمول شیمیایی	نام باز	ثابت تفکیک ( $K_b$ )	فرمول شیمیایی	نام باز
$4 \times 10^{-4}$	$C_2H_5NH_2$	بوتیل آمین		$KOH$	پتاسیم هیدروکسید
$6,3 \times 10^{-5}$	$(CH_3)_3N$	تری متیل آمین		$NaOH$	سدیم هیدروکسید
$1,8 \times 10^{-5}$	$NH_3$	آمونیاک		$Ba(OH)_2$	باریم هیدروکسید
$1,7 \times 10^{-9}$	$C_6H_5N$	پیریدین		$Ca(OH)_2$	کلسیم هیدروکسید
$7,4 \times 10^{-10}$	$C_6H_5NH_2$	آنیلین	$5,4 \times 10^{-4}$	$(CH_3)_3NH$	دی متیل آمین
			$4,5 \times 10^{-4}$	$C_2H_5NH_2$	اتیل آمین

## محلول ها و کلوئیدها

نمونه‌ها	نام کلوئید	حالت فیزیکی	نوع کلوئید	فاز پخش کننده	فاز پخش شونده
-	-	-	-	گاز	گاز
کف صابون	کف	مایع	گاز در مایع	مایع	
سنگ پا، بونالیت	کف جامد	جامد	گاز در جامد	جامد	
مه، افشانه‌ها (اسپری‌ها)	آيروسول مایع	گاز	مایع در گاز	گاز	مایع
شیر، کره، مایونز	امولسیون	مایع	مایع در مایع	مایع	
ژله، ژل موی سر	ژل	جامد	مایع در جامد	جامد	
دود، غبار	آيروسول جامد	گاز	جامد در گاز	گاز	جامد
رنگ‌های روغنی، چسب مایع	سول	مایع	جامد در مایع	مایع	
سرامیک، شیشه رنگی، یاقوت، لعل، فیروزه	سول جامد	جامد	جامد در جامد	جامد	

## مقاومت قطعات در بارگذاری های مختلف

نوع بارگذاری	شکل بارگذاری	تنش در قطعه	حداکثر جابجایی در قطعه
کششی		تنش کششی در بارگذاری کششی	حداکثر جابجایی در بارگذاری کششی
		$= \frac{\text{نیروی کششی}}{\text{سطح مقطع}}$	$= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$
فشاری		تنش فشاری در بارگذاری فشاری	حداکثر جابجایی در بارگذاری فشاری
		$= \frac{\text{نیروی فشاری}}{\text{سطح مقطع}}$	$= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$
برشی		تنش برشی در بارگذاری برشی	---
		$= \frac{\text{نیروی برشی}}{\text{سطح مقطع}}$	
خمشی		حداکثر تنش قطعه بارگذاری خمشی	حداکثر جابجایی در خمش
		$= \frac{\text{طول} \times \text{نیروی}}{\text{ممان اینرسی}}$	$= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}^2}{\text{سفتی جنس} \times \text{ممان اینرسی}}$
پیششی		حداکثر تنش قطعه هنگام پیشش	حداکثر جابجایی زوایه در پیشش
		$= \frac{\text{گشتاور پیششی}}{\text{ممان اینرسی قطبی}}$	$= \frac{\text{طول} \times \text{گشتاور پیششی}}{\text{سفتی برشی جنس} \times \text{ممان اینرسی قطبی}}$
مقایسه استحکام و سفتی مواد مختلف معمولی		استحکام فولاد < استحکام مس < استحکام آلومینیوم	سفتی فولاد < سفتی مس < سفتی آلومینیوم
به چه شرطی مقاومت قطعه بالا می رود:		۱- استحکام قطعه زمانی بالا می رود که: ۲- در برابر نیروی یکسان تنش در قطعه کمتر باشد.	سفتی قطعه زمانی بالا می رود که: ۱- سفتی جنس قطعه بیشتر باشد. ۲- در برابر نیروی یکسان جابجایی در قطعه کمتر باشد.
ممان اینرسی سطح مقطع حول محور افقی به ترتیب، شکل الف از همه بیشتر است.			

## بخش اول فصل ۲

ثابت‌ها، واحدها و تبدیل آنها

## واحدهای اندازه‌گیری طول

در گذشته بشر از دست و پایش برای اندازه‌گیری استفاده می‌کرد؛ مثلاً برخی طول‌های کوچک را با وجب (فاصله بین انگشت کوچک دست و شست هنگامی که دست را باز کرده‌ایم) برای اندازه‌گیری استفاده می‌شد. در غرب به‌جای وجب از پا استفاده می‌کردند و آن را فوت می‌نامیدند که هنوز هم رایج است.

ولی در سیستم اندازه‌گیری متریک که سیستم استاندارد است، از متر برای اندازه‌گیری استفاده می‌شود.

وقتی از متر برای اندازه‌گیری‌های کوچک می‌خواهیم استفاده کنیم، آن را به‌جزء زیر تقسیم‌بندی می‌کنیم:

سانتی‌متر = یک صدم متر

دسی‌متر = یک دهم متر

میلی‌متر = یک هزارم متر

میکرومتر = یک میلیونیم متر

نانومتر = یک میلیاردم متر

واحدهای بزرگتر از متر:

دکا متر = ۱۰۰ متر

کیلومتر = ۱۰۰۰ متر

هکتومتر = ۱۰ هزار متر

گره؛ مقیاس طول است و هر گره برابر  $۶/۵$  سانتی‌متر می‌باشد.

ذرع؛ برابر با ۱۶ گره و هر ذرع  $۱۰۴$  سانتی‌متر می‌باشد.

گزه؛ واحد طول است که به آن ذرع هم گفته می‌شود و هرگز برابر با ۱۶ گره و  $۱۰۴$  سانتی‌متر می‌باشد. ذراع؛ واحد قدیم برای طول به‌اندازه از آرنج تا سر انگشتان مرد بوده است.

مایل یا میل (Mile)؛ مقیاس طول می‌باشد که اندازه آن مختلف است. مایل انگلیسی  $۱۶۰۹$  متر؛ مایل دریایی  $۱۸۵۲$  متر می‌باشد.

متر؛ مقیاس طول و مطابق ۱۴ گره و ربع از ذرع ایرانی و برابر با  $۱۰۰$  سانتی‌متر است.

کیلومتر؛ برابر با  $۱۰۰۰$  متر می‌باشد.

میلی‌متر؛ برابر با یک هزارم متر.

میکرون؛ مقیاس بسیار کوچکی است که برای اندازه‌گیری اشیاء کوچک به‌کار می‌رود و یک هزارم میلی‌متر می‌باشد.

اینچ؛ واحد مقیاس طول و برابر  $۲/۵۴$  سانتی‌متر، مقیاس طول در انگلستان می‌باشد.

فوت یا پا (Foot)؛ واحد اندازه‌گیری طول و معادل  $۳۰/۴۸$  سانتی‌متر یا ۱۲ اینچ است. پنجاه فوت تقریباً ۱۵ ذرع می‌باشد.

یارد (Yard)؛ مقیاس طول برای اندازه‌گیری پارچه؛ در انگلستان و آمریکای شمالی معادل  $۳۶$  اینچ یا  $۹۲$  سانتی‌متر یا ۱۴ گره می‌باشد.

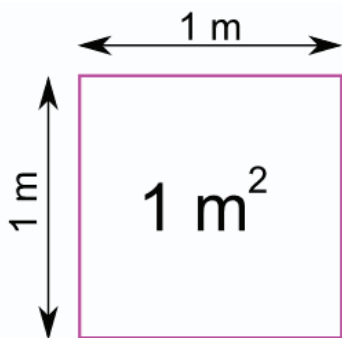
دسی‌متر؛ ده یک متر؛ یا یک دهم متر است.

فرسنگ یا فرسخ؛ مقیاس مسافت قریب ۶ کیلومتر و معادل ۳ میل یا  $۱۲۰۰۰$  ذراع می‌باشد.





## واحدهای اندازه گیری مساحت



عبارتند از: کیلومتر مربع - هکتار (زمین های کشاورزی) - متر مربع - سانتی متر مربع.

کیلومتر مربع سطحی برابر با یک کیلومتر در یک کیلومتر است؛ یعنی مساحت مربعی که اضلاعش هر کدام یک کیلومتر باشد.

هکتار (زمین های کشاورزی): برابر ۱۰۰۰۰ متر مربع می باشد. هر متر مربع مساحت مربعی است که اضلاعش هر کدام یک متر می باشند. متر مربع برای اندازه گیری سطوح کوچک مثل پارچه و مساحت خانه و باغچه به کار می رود.

هر سانتی متر مربع مساحت مربعی است که اضلاعش هر کدام یک سانتی متر می باشند. سانتی متر مربع برای اندازه گیری ابعاد کوچک چون کاغذ و امثال آن مورد استفاده قرار می گیرد.

جریب یکی از واحدهای اندازه گیری قدیمی است. در متون قدیمی زبان فارسی به صورت جریب و نیز گری به کار رفته است و برخی روستاها و مناطق جغرافیایی ایران پسوند جریب دارند. جریب بین المللی برابر است با واحدهای متریک زیر:

۴۰۴۶،۸۵۶۴۲۲۴ متر مربع

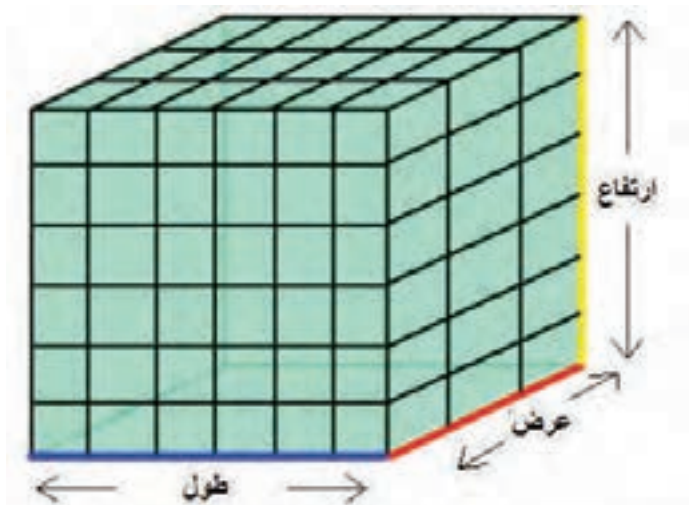
۰،۴۰۴۶۸۵۶۴۲۲۴ هکتار.

یک جریب آمریکایی برابر است با: ۴۰۴۶،۸۷۲۶۱ متر مربع.

### تبدیل واحدهای سطحی

۱ سانتی متر مربع = ۱۵۵ / ۰ اینچ مربع	۱ اینچ مربع = ۶ / ۴۵۲ سانتی متر مربع
۱ فوت مربع = ۰ / ۰۹۳ متر مربع	۱ متر مربع = ۱۰ / ۷۶۴ فوت مربع
۱ یارد مربع = ۰ / ۸۳۶ متر مربع	۱ متر مربع = ۱ / ۱۹۶ یارد مربع
۱ فوت مربع = ۰ / ۱۱۱۱ یارد مربع	۱ یارد مربع = ۹ فوت مربع
۱ کیلومتر مربع = ۰ / ۳۸۶ میل مربع	۱ مایل مربع = ۲ / ۵۹۰ کیلومتر مربع
۱ هکتار = ۰ / ۰۱ کیلو متر مربع	۱ کیلومتر مربع = ۱۰۰ هکتار
۱ جریب = ۰ / ۴۰۵ هکتار	۱ هکتار = ۲ / ۴۷۱ جریب
۱ یارد مربع = ۰ / ۲۱۰۹ جریب	۱ جریب = ۴ / ۷۴۰ یارد مربع

## واحدهای اندازه‌گیری حجم (Volume)



برای حجم واحدهایی از جمله گالن، بشکه، لیتر، سی سی یا سانتی‌متر مکعب و ... به کار می‌رود. حتماً شنیده‌اید که گالن بیشتر برای خرید و فروش نفت در بازار جهانی به کار می‌رود، لیتر کاربردهای زیادی دارد و از جمله آن در مورد بنزین و ... است.

- آمریکایی (US Gallons): هر بشکه نفت خام معادل صد و پنجاه و نه لیتر یا دقیق‌تر  $158/99$  لیتر است. هر گالن  $3,78$  یا تقریباً  $4$  لیتر است.
- هر گالن انگلیسی: معادل  $4,55$  لیتر است.
- هر لیتر معادل  $1000$  سانتی‌متر مکعب است.
- سی سی، میلی‌لیتر و سانتی‌متر مکعب معادل هم هستند.

## واحدهای اندازه‌گیری زمان

ثانیه:  $1/60$   
 دقیقه:  $60$  ثانیه  
 ساعت:  $60$  دقیقه =  $3600$  ثانیه  
 شبانه روز:  $24$  ساعت =  $1440$  دقیقه =  $86400$  ثانیه  
 هفته:  $7$  شبانه روز =  $168$  ساعت =  $10080$  دقیقه =  $604800$  ثانیه  
 ماه:  $30$  (یا  $29$  یا  $31$ ) شبانه روز  
 فصل:  $3$  ماه  
 سال:  $12$  ماه =  $365$  شبانه روز =  $8760$  ساعت =  $525600$  ثانیه  
 سده (قرن):  $100$  سال  
 هزاره:  $1000$  سال



## واحدهای اندازه‌گیری سرعت (Speed)



برای سرعت واحدهای متفاوتی وجود دارد که رایج‌ترین آن کیلومتر بر ساعت (Km/h) است، در فیزیک از یکای دیگری بیشتر استفاده می‌شود که متر بر ثانیه است (m/s) که واحد بین‌المللی SI نیز هست و یکای دیگری که در کشورهای اروپایی و آمریکا رایج است مایل بر ساعت می‌باشد.

- هر مایل بر ساعت معادل  $1/6$  کیلومتر بر ساعت است.  
- هر متر بر ثانیه معادل  $3/6$  کیلومتر بر ساعت است.

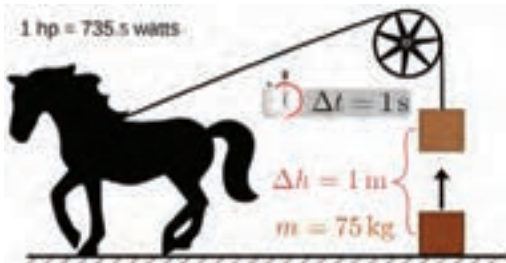
## واحدهای اندازه‌گیری وزن (Weight)

وزن نیز دارای واحدهای متفاوتی است از جمله کیلوگرم و گرم، اونس (Ounce)، پوند (Pound)، تن (Ton) و ... است. البته واحدهایی مثل سیر و مثقال نیز در کشورمان وجود دارد که برای مواد ارزشمند مثل زعفران، طلا و ... کاربرد دارد. گرم و کیلوگرم رایج‌ترین واحدهای اندازه‌گیری‌اند، اونس بیشتر در مورد وزن طلا (در جهان) به کار می‌رود.



- هر مثقال برابر  $4/7$  گرم است.  
- هر سیر برابر ۷۵ گرم است.  
- هر اونس برابر  $28/35$  گرم است.  
- هر پوند برابر  $453/56$  گرم است.  
- هر تن برابر ۱۰۰۰ کیلوگرم است.

## واحدهای اندازه‌گیری قدرت (Power)



برای قدرت دو واحد کاربردی داریم یکی کیلو وات (Kilowatt) و دیگری اسب بخار (Horsepower) که اسب بخار بیشتر در مورد قدرت موتور ماشین‌ها به کار می‌رود.

- هر اسب بخار معادل  $0/735$  کیلووات است.

## واحدهای اندازه‌گیری زاویه

۱- درجه: یک درجه برابر است با  $1/360$  یک دور کامل دایره

۲- گراد: یک گراد برابر  $1/400$  یک دور کامل یعنی یک دور کامل برابر  $400$  گراد است

نتیجه:  $180$  درجه برابر  $200$  گراد است

۳- رادیان: اگر در یک دایره به شعاع  $r$  یک زاویه مرکزی در نظر بگیریم، اندازه این زاویه مرکزی بر حسب رادیان برابر است با  $L/r$  یعنی طول کمان رو برو به زاویه تقسیم بر شعاع آن دایره



## واحدهای اندازه‌گیری دما (temperature)

دما دارای دو واحد کاربردی سلسیوس یا سانتی‌گراد و فارنهایت است.

- هر درجه سانتی‌گراد (سلسیوس) برابر با  $33/8$  درجه فارنهایت

- هر درجه فارنهایت برابر منفی  $17/22$  درجه سانتی‌گراد (سلسیوس) است



تبدیل واحدهای دما:

فارنهایت به سلسیوس

سلسیوس به فارنهایت

کلوین به فارنهایت

فارنهایت به کلوین

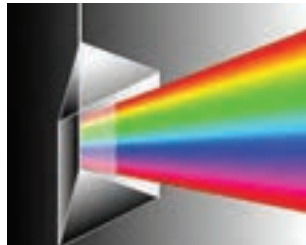
$$9/5 \times (32 - F^\circ) = C^\circ$$

$$(5/9 \times C^\circ) + 32 = F^\circ$$

$$9/5 \times (459/67) + F^\circ = K$$

$$459,67 - 5/9 \times K = F^\circ$$

## واحد اندازه‌گیری نور



نور در اصل از هزاران رنگ تشکیل شده است که هفت رنگ اصلی دارد: قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی، بنفش. رنگ‌های زرد، قرمز، نارنجی حامل انرژی گرمایی هستند. ایزاک نیوتن، این موضوع را با عبور دادن نور از منشور فهمید. او در شیشه پنجره اتاقش سوراخی ایجاد کرد

و منشور را با فاصله یک متری از شیشه قرار داد. در نتیجه هفت رنگ نور با فاصله یک متر از یکدیگر پراکنده شدند و سپس ذره‌بین را در مقابل هر رنگ قرار داد تا متوجه شود که گرمای نور از کجا ایجاد می‌شود.

نور به روش‌های متفاوتی اندازه‌گیری می‌شود و به‌همین دلیل واحدهای متفاوت اندازه‌گیری برای نور وجود دارد. در اینجا گاهی به پرکاربردترین معیارهای اندازه‌گیری نور می‌اندازیم و چون مفهوم نور طول موج وسیعی از مادون قرمز تا ماورا بنفش را شامل می‌شود، تنها روی نور مرئی تمرکز می‌کنیم.

طیف نور مرئی، بخشی از طیف امواج الکترو مغناطیس است که توسط گیرنده‌های نوری چشمان ما درک شده و قابل مشاهده می‌باشد. در واقع محدوده طول موج طیف نور مرئی توسط چشمان ما تعیین می‌شود.

### محدوده طیف نور مرئی

اگر بخواهیم با دقت علمی این مسئله را بیان کنیم باید بگوییم که محدوده طول موج تابش الکترو مغناطیسی که ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر است، بیان‌گر نور مرئی می‌باشد. دو سر محدوده طول موج نور مرئی، ۳۸۰ نانومتر و ۷۵۰ نانومتر هستند که نشان دهنده نقاط پایانی بالا و پایینی این محدوده می‌باشند؛ چشم ما قادر نیست که تابش‌های الکترو مغناطیس فراتر از این محدوده را ببیند. به این معنا که طیف‌هایی از طول موج‌های تابشی وجود دارند که ما آنها را نمی‌بینیم.

### نسبیت نقاط پایان

نقاط پایانی که در بالا ذکر شدند، با توجه به قابلیت‌های چشم انسان هستند. اما بسیاری از حیوانات توانایی دیدن طول موج‌های فراتر از محدوده دید انسان را دارند. برد قابلیت دید آنها به محدوده‌هایی توسعه می‌یابد که ما آن را طیف مادون قرمز یا فرا بنفش می‌نامیم. در این مفهوم، محدوده طول موج‌ها می‌تواند نسبی باشد. آنچه که به صورت رنگ مشاهده می‌کنیم، به سیستم بصری و پاسخ مغز ما به مجموعه‌ای از امواج الکترو مغناطیسی خاص بستگی دارد. بنابراین، طول موج‌ها در واقع مفاهیمی مطلق هستند اما رنگ‌هایی که ما قادر به دیدن آنها هستیم به دستگاه بصری ما بستگی دارند.

### طول موج نورهای رنگی مرئی

رنگ‌ها پاسخ سیستم بصری ما به تابع تابش الکترو مغناطیس هستند. سلول‌های مخروطی موجود در شبکیه چشم، مسئول درک رنگ‌ها هستند. چشم انسان بسیار حساس بوده و به نور موجود در طول موج ۵۵۵ نانومتر پاسخ مطلوبی می‌دهد؛ این طول موج منطقه سبز رنگ طیف نور مرئی قرار دارد. تعجبی ندارد که چشمان ما رنگ سبز را بسیار دوست دارند! تمامی رنگ‌های پایه‌ای، طیفی از طول موج را شامل می‌شوند که با توجه به آن درجه بندی می‌شوند. طیف سبز از سبز کم رنگ شروع شده و تا سبز تیره ادامه می‌یابد؛ آبی نیز از آبی روشن تا رنگ آبی تیره را شامل می‌شود و در مورد رنگ‌های دیگر نیز چنین است. رنگ‌های خاصی وجود دارند که جزء رنگ‌های پایه‌ای نیستند؛ همانند صورتی یا بنفش. این رنگ‌های ترکیبی از ترکیب برخی رنگ‌های پایه‌ای شکل می‌گیرند. در واقع این رنگ‌ها از ترکیب دو طول موج از نورهای مرئی تشکیل شده‌اند. در اینجا جدولی ارائه می‌شود که طی آن تقسیم بندی طیف نور و مناطق رنگی بیان شده است. در این جدول، طول موج نور مرئی در مقیاس متر عنوان شده است. واحد مورد استفاده، آنگستروم است. یک آنگستروم برابر با  $10^{-10}$  متر است.

محدوده طول موج در واحد آنگستروم $10^{-10} \text{ m}$	رنگ
۳۸۰۰-۴۵۰۰	بنفش
۴۲۰۰-۴۵۰۰	نیلی
۴۵۰۰-۴۹۵۰	آبی
۴۹۵۰-۵۷۰۰	سبز
۵۷۰۰-۵۹۰۰	زرد
۵۹۰۰-۶۲۰۰	نارنجی
۶۲۰۰-۷۵۰۰	قرمز

بنا بر این طول موج‌هایی از نورهای مرئی رنگی وجود دارند که مشاهده شده و توسط طیف سنج اندازه‌گیری شده‌اند. همان طور که در جدول بالا مشاهده می‌کنید، رنگ بنفش کوتاه‌ترین طول موج، و قرمز بلندترین طول موج را دارد. رنگ اشیاء مختلف بسته به خصوصیات مربوط به جذب و انتشار نوری آنها، توسط چشم ما درک می‌شود. علاوه بر رنگ‌هایی که در بالا ذکر شدند، رنگ‌های بسیاری وجود دارند که ما آنها را در جهان پیرامون خود مشاهده می‌کنیم. دلیل آن این است که آن رنگ‌های ترکیبی از ترکیب طول موج این رنگ‌های پایه تشکیل شده‌اند. هر بسته موج نور از مخلوطی از تمامی طول موج‌های رنگی تشکیل شده است که به رنگ سفید دیده می‌شود. رنگین کمان از شکست نور توسط قطرات باران تشکیل می‌شود.

## اسیدیته خاک

موضوع pH را در کتاب درسی یاد گرفته‌اید. در جدول زیر میزان pH مطلوب سبزی‌ها نشان داده می‌شود.



جدول میزان اسیدیته (pH) مطلوب خاک برای انواع سبزی‌ها

اسیدیتة مطلوب	نام سبزی	اسیدیتة مطلوب	نام سبزی
۵.۶-۶.۶	آرتیشو	۶.۰-۸.۰	بامیه
۶.۵-۷.۵	مارچوبه	۶.۲-۶.۸	پیاز
۶.۰-۷.۰	لوییا	۶.۰-۸.۰	جعفری
۵.۶-۶.۶	چغندر	۵.۰-۷.۰	جعفری فرنگی
۶.۰-۷.۰	کلم بروکلی	۵.۶-۶.۶	نخود فرنگی
۶.۰-۷.۰	کلم بروکسل	۶.۰-۸.۰	فلفل
۵.۶-۶.۶	کلم پیچ	۵.۸-۶.۵	سبب زمینی
۶.۰-۷.۰	طالبی	۵.۰-۷.۰	کدو تنبل
۵.۰-۶.۰	هویج	۶.۰-۷.۰	تریچه
۶.۰-۷.۰	کلم گل	۵.۰-۷.۰	ریواس
۶.۰-۷.۰	کرفس	۵.۰-۷.۰	موسیر
۶.۰-۷.۰	چغندر لبوئی	۵.۰-۷.۰	اسفناج
۵.۰-۶.۰	فلفل تند	۶.۰-۷.۰	کدو
۵.۰-۶.۰	پیاز کوهی	۶.۰-۷.۰	توت فرنگی
۵.۰-۶.۰	خیار	۶.۰-۷.۰	ذرت شیرین
۵.۰-۶.۰	شبت	۵.۰-۷.۰	سبب زمینی شیرین
۵.۰-۶.۰	بادمجان	۶.۰-۷.۰	چغندر برگی
۵.۰-۶.۰	سیر	۵.۵-۷.۰	گوجه فرنگی
۵.۰-۶.۰	تره فرنگی	۵.۰-۷.۰	شلغم
۶.۵-۷.۰	کاهو	۶.۰-۷.۰	کدو خورشنی زوسینی
۶.۰-۷.۰	نعناع	۷.۰-۸.۰	قارچ

## واحد اندازه گیری انرژی (کالری)



طبق تعاریف علمی انرژی توانایی انجام کار است. اما در حالت کلی انرژی به دو نوع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل تقسیم می شود و واحدهای اندازه گیری انرژی مختلفی وجود دارد که در جای خود به کار می روند.

### ژول (Jule)

یکی از واحدهای اندازه گیری انرژی است که بنا به تعریف علمی یک ژول مساوی کار لازم برای جابجا کردن یک جسم با نیروی ۱ نیوتن و مسافت ۱ متر است. ژول یکای اصلی انرژی در سیستم بین المللی واحدها SI می باشد. واحد نیرو در این حالت نیوتن در نظر گرفته می شود.

## کالری (Calorie)

کالری واحد انرژی مورد استفاده در صنایع غذایی است و یک کالری مساوی مقدار انرژی حرارتی لازم برای بالا بردن درجه حرارت یک گرم آب به میزان یک درجه سانتی‌گراد است. کالری انواع مختلفی دارد و برای مثال کالری مورد استفاده در ترموشیمی برابر با ۴,۱۸۴ ژول است. اما کالری مورد استفاده در سیستم بین‌المللی معادل ۴,۱۸۶۸ ژول می‌باشد و در مبدل واحد سایت از عدد ۴/۱۸۴ استفاده شده است. در صنایع غذایی کالری با واحدهای اندازه‌گیری بزرگ‌تری به کار می‌رود مانند کیلوکالری و با C نمایش داده می‌شود.

### تبدیل واحدها:

یک ژول برابر است با ۴/۱۶۸ کالری

یک ژول دقیقاً برابر ۱۰<sup>۷</sup> ارگ است.

یک ژول برابر ۵/۷۳۷۶ فوت.

یک ژول تقریباً معادل ۶/۲۴۱/۵۰۹/۴۷۹/۶۰۷/۷۱۸/۳۸۲/۹۴۲۴۸۳۸۷۲۲۳۶ الکترون ولت (eV) است.

پوند یکای کار در دستگاه مهندسی بریتانیایی است.

### الکترون ولت (eV):

از آنجا که در ابعاد اتم و مولکول میزان انرژی بسیار ناچیز است لذا نیاز به واحد انرژی با مقیاس کوچک در هنگام مطالعه رفتار اتم‌ها احساس می‌شود. از این رو الکترون ولت (eV) به عنوان واحد اندازه‌گیری انرژی در فیزیک و شیمی اتمی به کار می‌رود. گرچه الکترون ولت (eV) واحد رسمی و ثبت شده اندازه‌گیری انرژی در سیستم SI نیست اما در جهان رایج بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک الکترون ولت معادل مقدار انرژی یک الکترون تحت ولتاژ یک ولت است. هر الکترون ولت معادل ۱۶۰۲۱۷۶۵۳ e-۱۹ ژول می‌باشد.

### ارگ (Erg)

از جمله واحدهای اندازه‌گیری انرژی می‌توان به ارگ (Erg) اشاره نمود. نام این واحد از یک کلمه یونانی به معنی کار یا وظیفه گرفته شده است. ارگ از واحدهای انرژی در سیستم CGS می‌باشد و برابر است با گاز انجام شده توسط نیروی یک دین (dyn) در جابه‌جایی به اندازه ۱ سانتی‌متر هر ارگ (Erg) معادل ۱۰<sup>-۷</sup> ژول است.

### فوت پوند (Foot - Pound)

واحد اندازه‌گیری انرژی در سیستم آمریکایی و امپراطوری فوت پوند (Foot - Pound) بوده و با نماد lbf یا ft.lbf نمایش داده می‌شود. یک فوت پوند (Foot - Pound) معادل است با کار انجام شده در جابه‌جایی به اندازه ۱ فوت (ft) و با نیروی یک پوند - نیرو (lbf) و هر فوت پوند برابر است با ۱/۸۵۵۸۱۷ ژول.

### واحد انگلیسی حرارت (British thermal unit)

واحد انگلیسی حرارت با نماد BTU نمایش داده می‌شود این واحد اندازه‌گیری برابر است با مقدار انرژی لازم جهت افزایش دمای ۱ پوند آب به میزان ۱ درجه فارنهایت. در حال حاضر واحد انگلیسی حرارت کاربرد کمی داشته و واحد ژول جایگزین آن گردیده و هر BTU برابر است با ۱۰۵۵ ژول.

البته ترکیب واحدهای فوق با پیشوندهای SI مانند کیلو، مگا، کیگا، میلی و ... نیز کاربرد فراوان دارد و با توجه به این پیشوندها می‌توان مقادیر هر یک از واحدهای انرژی را مشخص نمود با توجه به مقادیر فوق برای هر واحد و ضرایب تبدیل آنها می‌توان هر یک از واحدهای اندازه‌گیری انرژی را به دیگری تبدیل نمود.



## ترکیبات غذایی سبزی‌ها و صیفی‌ها

در کتاب درسی تولید محصولات سبزی و صیفی دربارهٔ فواید سبزی‌ها در تغذیهٔ انسان مطالبی درج گردیده است. در جدول زیر ترکیب مواد مختلف موجود در ۱۰۰ گرم سبزی‌های خام نشان داده شده است. ملاحظه می‌کنید که مثلا سیر از نظر انرژی، کلسیم و فسفر بالاترین درصد و گوجه فرنگی از لحاظ ویتامین A بیشترین مقدار را دارا می‌باشد.

جدول: ترکیبات بخش‌های خوراکی سبزی‌های خام											
مقدار در ۱۰۰ گرم بخش خوراکی											
نوع سبزی	آب %	انرژی کیلوکالری	پروتئین (گرم)	چربی (گرم)	کربوهیدرات (گرم)	فیبر (گرم)	کلسیم (میلی‌گرم)	فسفر (میلی‌گرم)	آهن (میلی‌گرم)	سدیم (میلی‌گرم)	پتاسیم (میلی‌گرم)
ارنیشو	۸۵	۴۷	۳.۳	۰.۲	۱۰.۵	۵.۴	۴۴	۹۰	۱.۳	۹۴	۳۷۰
مارچوبه	۹۳	۲۰	۲.۲	۰.۱	۳.۹	۲.۱	۲۴	۵۲	۲.۱	۲	۲۰.۲
لویبیا سبز	۹۰	۳۱	۱.۸	۰.۱	۷.۱	۳.۴	۳۷	۳۸	۱	۶	۲۰.۹
لویبیا لیمبا	۷۰	۱۱۳	۶.۸	۰.۹	۲۰.۲	۴.۹	۳۴	۱۳۶	۳.۱	۸	۴۶۷
چغندر برگ‌ی	۹۱	۲۲	۲.۲	۰.۱	۴.۳	۳.۷	۱۱۷	۴۱	۲.۶	۲۲۶	۷۶۲
چغندر ریشه ای	۸۸	۴۳	۱.۶	۰.۲	۹.۶	۲.۸	۱۶	۴۰	۰.۸	۷۸	۳۲۵
کلم بروکلی	۸۹	۳۴	۲.۸	۰.۴	۶.۶	۲.۶	۲۷	۶۶	۰.۷	۳۳	۳۱۶
کلم راب	۹۳	۲۲	۳.۲	۰.۵	۲.۹	۲.۷	۱۰.۸	۷۳	۲.۱	۳۳	۱۹۶
کلم بروکسل	۸۶	۴۳	۳.۴	۰.۳	۹	۳.۸	۲۲	۶۹	۱.۴	۲۵	۳۸۹
کلم معمولی	۹۲	۲۴	۱.۴	۰.۱	۵.۶	۲.۳	۲۷	۲۳	۰.۶	۱۸	۲۴۶
کلم قرمز	۹۰	۳۱	۱.۴	۰.۶	۷.۴	۲.۱	۲۵	۳۰	۰.۸	۲۷	۲۴۳
کلم ساوی	۹۱	۲۷	۲	۰.۱	۶.۱	۳.۱	۳۵	۴۲	۰.۴	۲۸	۲۳۰
هویج	۸۸	۴۱	۰.۹	۰.۲	۹.۶	۲.۸	۳۳	۳۵	۰.۳	۶۹	۳۲۰
کلم گل	۹۲	۲۵	۲	۰.۱	۵.۳	۲.۵	۲۲	۲۴	۰.۴	۳۰	۳۰۳
کرفس ریشه ای	۸۹	۴۲	۱.۵	۰.۳	۹.۲	۱.۸	۴۳	۱۱۵	۰.۷	۱۰۰	۳۰۰
کرفس	۹۵	۱۴	۰.۷	۰.۲	۳	۱.۶	۴۰	۲۴	۰.۲	۸۰	۲۶۰
شیکورده ویتلوف	۹۵	۱۷	۰.۹	۰.۱	۴	۳.۱	۲۸	۲۶	۰.۲	۲	۲۱۱
کلم چینی	۹۵	۱۳	۱.۵	۰.۲	۲.۲	۱	۱۰.۵	۳۷	۰.۸	۶۵	۲۵۲
خیار	۹۵	۱۵	۰.۷	۰.۱	۳.۶	۰.۵	۱۶	۲۴	۰.۳	۲	۱۴۷
بادمجان	۹۲	۲۴	۱	۰.۲	۵.۷	۳.۴	۹	۲۵	۰.۲	۲	۲۳۰
اندیو	۹۴	۱۷	۱.۳	۰.۲	۳.۴	۳.۱	۵۲	۲۸	۰.۸	۲۲	۳۱۴
سیر	۵۹	۱۴۹	۶.۴	۰.۵	۳۳.۱	۲.۱	۱۸۱	۱۵۳	۱.۷	۱۷	۴۰۱
کلم پیچ	۸۴	۵۰	۳.۳	۰.۷	۱۰	۲	۱۳۵	۵۶	۱.۷	۴۳	۴۴۷
کلم قمری	۹۱	۲۷	۱.۷	۰.۱	۶.۲	۳.۶	۲۴	۴۶	۰.۴	۲۰	۳۵۰
تره فرنگی	۸۳	۶۱	۱.۵	۰.۳	۱۴.۱	۱.۸	۵۹	۳۵	۲.۱	۲۰	۱۸۰
کاهو باترهد	۹۶	۱۳	۱.۴	۰.۲	۲.۳	۱.۱	۳۵	۳۳	۱.۲	۵	۲۳۸
کاهو کریسپ هد	۹۶	۱۴	۰.۹	۰.۱	۳	۱.۲	۱۸	۲۰	۰.۴	۱۰	۱۴۱
کاهو برگ سبز	۹۴	۱۸	۱.۳	۰.۳	۳.۵	۰.۷	۶۸	۲۵	۱.۴	۹	۲۶۴
کاهو برگ قرمز	۹۶	۱۶	۱.۳	۰.۲	۲.۳	۰.۹	۳۳	۲۸	۱.۲	۲۵	۱۸۷
کاهو رومین	۹۵	۱۷	۱.۲	۰.۳	۳.۳	۲.۱	۳۳	۳۰	۱	۸	۲۴۷
گرمک	۹۰	۳۴	۰.۸	۰.۲	۸.۲	۰.۹	۹	۱۵	۰.۲	۱۶	۲۶۷
طالبی کاسابا	۹۲	۲۸	۱.۱	۰.۱	۶.۶	۰.۹	۱۱	۵	۰.۲	۹	۱۸۲
طالبی هالی دیو	۹۰	۳۶	۰.۵	۰.۱	۹.۱	۰.۸	۶	۱۱	۰.۲	۱۸	۲۲۸
قارچ	۹۲	۲۲	۳.۱	۰.۳	۳.۲	۱.۲	۳	۸۵	۰.۵	۴	۳۱۴
خردل	۹۱	۲۶	۲.۷	۰.۲	۴.۹	۳.۳	۱۰.۳	۴۳	۱.۵	۲۵	۳۵۴
بامیه	۹۰	۳۱	۲	۰.۱	۷	۳.۲	۸۱	۶۳	۰.۸	۸	۳۰۳
پیاز خوشه ای	۹۰	۳۲	۱.۸	۰.۲	۷.۳	۲.۶	۷۲	۳۷	۱.۵	۱۶	۲۷۶
پیاز خضک	۸۹	۴۲	۰.۹	۰.۱	۱۰.۱	۱.۴	۲۲	۲۷	۰.۲	۳	۱۴۴
جعفری	۸۸	۳۶	۳	۰.۸	۶.۳	۳.۳	۱۳۸	۵۸	۶.۲	۵۶	۵۵۴

ادامه جدول ترکیبات غذایی بخش‌های خوراکی سبزی‌های خام

نوع سبزی	آب %	انرژی کیلوکالری	پروتئین (گرم)	چربی (گرم)	مقدار در ۱۰۰ گرم بخش خوراکی				کربوهیدرات (گرم)	فیبر (گرم)	کلسیم (میلی‌گرم)	فسفر (میلی‌گرم)	آهن (میلی‌گرم)	سدیم (میلی‌گرم)	پتاسیم (میلی‌گرم)
					کربوهیدرات (گرم)	فیبر (گرم)	کلسیم (میلی‌گرم)	فسفر (میلی‌گرم)							
نخودفرنگی نخ دار	۸۹	۴۲	۲.۸	۰.۲	۷.۶	۲.۶	۴۳	۵۳	۲.۱	۴	۲۰۰				
نخود سبز	۷۹	۸۱	۵.۴	۰.۴	۱۴.۵	۵.۱	۲۵	۱۰.۸	۱.۵	۵	۲۴۴				
فلفل قرمز	۸۸	۴۰	۲	۰.۲	۹.۵	۱.۵	۱۸	۴۶	۱.۲	۷	۳۴۰				
فلفل شیرین	۹۴	۲۰	۰.۹	۰.۲	۴.۶	۱.۷	۱۰	۲۰	۰.۳	۳	۱۷۵				
سیب زمینی	۷۹	۷۷	۲	۰.۱	۱۷.۵	۲.۲	۱۲	۵۷	۰.۸	۶	۴۲۱				
کدو تنبل	۹۲	۲۶	۱	۰.۱	۶.۵	۰.۵	۲۱	۴۴	۰.۸	۱	۳۴۰				
ترپچه	۹۵	۱۶	۰.۷	۰.۱	۳.۴	۱.۶	۲۵	۲۰	۰.۳	۳۹	۲۳۳				
ریواس	۹۴	۲۱	۰.۹	۰.۲	۴.۵	۱.۸	۸۶	۱۴	۰.۲	۴	۲۸۸				
شلغم روسی	۹۰	۳۶	۱.۲	۰.۲	۸.۱	۲.۵	۴۷	۵۸	۰.۵	۲۰	۳۳۷				
پیازچه	۸۰	۷۲	۲.۵	۰.۱	۱۶.۸	—	۳۷	۶۰	۱.۲	۱۲	۳۳۴				
اسفناج	۹۱	۲۳	۲.۹	۰.۴	۳.۶	۲.۲	۹۹	۴۹	۲.۷	۷۹	۵۵۸				
کدو خورشتی اکورن	۸۸	۴۰	۰.۸	۰.۱	۱۰.۴	۱.۵	۳۳	۳۶	۰.۷	۳	۳۴۷				
کدو خورشتی باترنات	۸۶	۴۵	۱	۰.۱	۱۱.۷	۲	۴۸	۳۳	۰.۷	۴	۳۵۲				
کدو خورشتی هلابارد	۸۸	۴۰	۲	۰.۵	۸.۷	—	۱۴	۲۱	۰.۴	۷	۳۲۰				
کدو خورشتی اسکالوپ	۹۴	۱۸	۱.۲	۰.۲	۳.۸	—	۱۹	۳۶	۰.۴	۱	۱۸۲				
کدو خورشتی تاپستاقی	۹۵	۱۶	۱.۲	۰.۲	۳.۴	۱.۱	۱۵	۳۸	۰.۴	۲	۲۶۲				
کدو خورشتی زوسینی	۹۷	۱۶	۱.۲	۰.۲	۳.۴	۱.۱	۱۵	۳۸	۰.۴	۱۰	۲۶۲				
توت فرنگی	۹۱	۳۲	۰.۷	۰.۳	۷.۷	۲	۱۶	۲۴	۰.۴	۱	۱۵۳				
ذرت شیرین	۷۶	۸۶	۳.۲	۱.۲	۱۹	۲.۷	۲	۸۹	۰.۵	۱۵	۲۷۰				
سیب زمینی شیرین	۷۷	۸۶	۱.۶	۰.۱	۲۰.۱	۳	۳۰	۴۷	۰.۶	۵۵	۳۳۷				
چغندر برگي	۹۳	۱۹	۱.۸	۰.۲	۳.۷	۱.۶	۵۱	۴۶	۱.۸	۲۱۳	۳۷۹				
گوچه فرنگی نارس	۹۳	۲۳	۱.۲	۰.۲	۵.۱	۱.۱	۱۳	۲۸	۰.۵	۱۳	۲۰۴				
گوچه فرنگی رسیده	۹۵	۱۸	۰.۹	۰.۲	۳.۹	۱.۲	۱۰	۲۴	۰.۳	۵	۲۳۷				
شلغم برگي	۹۰	۳۲	۱.۵	۰.۳	۷.۱	۳.۲	۱۹۰	۴۲	۱.۱	۴۰	۲۹۶				
شلغم ریشه	۹۲	۲۸	۰.۹	۰.۱	۶.۴	۱.۸	۳۰	۲۷	۰.۳	۶۷	۱۹۱				
هندوانه	۹۲	۳۰	۰.۶	۰.۲	۷.۶	۰.۴	۷	۱۰	۰.۲	۱	۱۱۲				

جدول: مقدار ویتامین ها در ۱۰۰ گرم از بخش خوراکي سبزی های تازه

ویتامین B6 (mg)	اسید اسکوربیک (mg)	نیاسین (mg)	ریبوفلاوین (mg)	تیمین (mg)	ویتامین A (IU)	نام سبزی
۰.۱۲	۱۱.۷	۱.۰۵	۰.۰۷	۰.۰۷	۰	آرتیشو
۰.۰۹	۵.۶	۰.۹۸	۰.۱۴	۰.۱۴	۷۵۶	ملچویه
۰.۰۷	۱۶.۴	۰.۷۵	۰.۱۱	۰.۰۸	۶۹۰	لوبیا سبز
۰.۲	۲۳.۴	۱.۴۷	۰.۱	۰.۲۲	۳۰۳	لوبیا لیمبا
۰.۱۱	۳۰	۰.۴	۰.۲۲	۰.۱	۶,۳۲۶	چغندر برگی
۰.۰۷	۴.۹	۰.۳۳	۰.۰۴	۰.۰۳	۳۳	چغندر ریشه ای
۰.۱۸	۸۹.۲	۰.۶۴	۰.۱۲	۰.۰۷	۶۶۰	کلم بروکلی
۰.۱۷	۲۰.۲	۱.۲	۰.۱۳	۰.۱۶	۲,۶۲۲	کلم راب
۰.۲۲	۸۵	۰.۷۵	۰.۰۹	۰.۱۴	۷۵۴	کلم بروکسل
۰.۱	۲۲.۲	۰.۳	۰.۰۴	۰.۰۵	۱۷۱	کلم مسوی
۰.۲۱	۵۷	۰.۲۲	۰.۰۷	۰.۰۶	۱,۱۱۶	کلم قرمز
۰.۱۹	۳۱	۰.۳	۰.۰۳	۰.۰۷	۱,۰۰۰	کلم سلوی
۰.۱۴	۵.۹	۱	۰.۰۶	۰.۰۷	۱۲,۰۳۶	هویج
۰.۲۲	۴۶.۴	۰.۵۳	۰.۰۶	۰.۰۶	۱۳	کلم گل
۰.۰۷	۳.۱	۰.۳۲	۰.۰۶	۰.۰۲	۳۴۹	کرفس
۰.۰۴	۲.۸	۰.۱۶	۰.۰۳	۰.۰۶	۲۹	شیکوره ویتلوف
۰.۱۹	۴۵	۰.۵	۰.۰۷	۰.۰۴	۴,۴۶۸	کلم چینی
۰.۰۴	۲.۸	۰.۱	۰.۰۳	۰.۰۳	۱۰۵	خیار
۰.۰۸	۲.۲	۰.۶۵	۰.۰۴	۰.۰۴	۲۷	بامچان
۰.۰۲	۶.۵	۰.۴	۰.۰۸	۰.۰۸	۲,۱۶۷	لندیو
۱.۲	۳۱.۲	۰.۷	۰.۱۱	۰.۲	۰	سیر
۰.۲۷	۱۲۰	۱	۰.۱۳	۰.۱۱	۱۵,۳۲۶	کلم پیچ
۰.۱۵	۶۲	۰.۴	۰.۰۲	۰.۰۵	۳۶	کلم قمری
۰.۲۳	۱۲	۰.۴	۰.۰۳	۰.۰۶	۱,۶۶۷	تره فرنگی
۰.۰۸	۳.۷	۰.۴	۰.۰۶	۰.۰۶	۳,۳۱۲	کلمو پترهد
۰.۰۴	۲.۸	۰.۱۲	۰.۰۳	۰.۰۴	۵۰۲	کلمو کریسپ هد
۰.۰۹	۱۸	۰.۳۸	۰.۰۸	۰.۰۷	۷,۴۰۵	کلمو برگ سبز
۰.۱	۳.۷	۰.۳۲	۰.۰۸	۰.۰۶	۷,۴۹۲	کلمو برگ قرمز
۰.۰۷	۲۴	۰.۳۱	۰.۱	۰.۱	۵,۸۰۷	کلمو رویین
۰.۰۷	۳۶.۷	۰.۳۳	۰.۰۲	۰.۰۴	۲,۳۸۲	گرمک
۰.۱۶	۲۱.۸	۰.۲۳	۰.۰۳	۰.۰۲	۰	طلایی کلسیا
۰.۰۶	۲۴.۸	۰.۶	۰.۰۲	۰.۰۸	۴۰	طلایی هفتی دیو
۰.۱۲	۲.۴	۳.۸۵	۰.۴۲	۰.۰۹	۰	قلنج
۰.۱۸	۷۰	۰.۸	۰.۱۱	۰.۰۸	۱۰,۵۰۰	خرمال
۰.۲۲	۲۱.۱	۱	۰.۰۶	۰.۲	۳۷۵	بامیه
۰.۰۶	۱۸.۸	۰.۵۳	۰.۰۸	۰.۰۶	۹۹۷	بیتاق خوشه ای
۰.۱۵	۶.۴	۰.۰۸	۰.۰۳	۰.۰۵	۲	بیتاق خشک
۰.۰۹	۱۳۳	۱.۳۱	۰.۱	۰.۰۹	۸,۴۲۴	چغتری

ادامه جدول: مقدار ویتامین هادر ۱۰۰ گرم از بخش خوراکی سبزی های تازه

ویتامین B6 (mg)	اسید اسکوربیک (mg)	نیاسین (mg)	ریبوفلاوین (mg)	تیامین (mg)	ویتامین A (IU)	نام سبزی
۰.۱۶	۶۰	۰.۶	۰.۰۸	۰.۱۵	۱,۰۸۷	نخود فرنگی نخ دار
۰.۱۷	۴۰	۲.۰۹	۰.۱۳	۰.۲۷	۶۴۰	نخود سبز
۰.۲۸	۲۴۲.۵	۰.۹۵	۰.۰۹	۰.۰۹	۱,۱۷۹	فلفل قرمز
۰.۲۲	۸۰.۴	۰.۴۸	۰.۰۳	۰.۰۶	۳۷۰	فلفل شیرین
۰.۳	۱۹.۷	۱.۰۵	۰.۰۳	۰.۰۸	۲	سیب زمینی
۰.۰۶	۹	۰.۶	۰.۱۱	۰.۰۵	۷,۳۸۴	کدو تنبل
۰.۰۷	۱۴.۸	۰.۲۵	۰.۰۴	۰.۰۱	۷	تریچه
۰.۰۲	۸	۰.۳	۰.۰۳	۰.۰۲	۱۰۲	ریواس
۰.۱	۲۵	۰.۷	۰.۰۴	۰.۰۹	۲	شلغم روسی
۰.۳۵	۸	۰.۲	۰.۰۲	۰.۰۶	۱۲	پیازچه
۰.۲	۲۸.۱	۰.۷۲	۰.۱۹	۰.۰۸	۹,۳۷۷	اسفناج
۰.۱۵	۱۱	۰.۷	۰.۰۱	۰.۱۴	۳۶۷	کدو خورشتی اکورن
۰.۱۵	۲۱	۱.۲	۰.۰۲	۰.۱	۱۰,۶۳۰	کدو خورشتی باترنات
۰.۱۵	۱۱	۰.۵	۰.۰۴	۰.۰۷	۱,۳۶۷	کدو خورشتی هلابارد
۰.۱۱	۱۸	۰.۶	۰.۰۳	۰.۰۷	۱۱۰	کدو خورشتی اسکالوپ
۰.۲۲	۱۷	۰.۴۹	۰.۱۴	۰.۰۵	۲۰۰	کدو خورشتی تاپستاتی
۰.۲۲	۱۷	۰.۴۹	۰.۱۴	۰.۰۵	۲۰۰	کدو خورشتی زوسینی
۰.۰۵	۵۸.۸	۰.۳۹	۰.۰۲	۰.۰۲	۱۲	نوت فرنگی
۰.۰۶	۶.۸	۱.۷	۰.۰۶	۰.۲	۲۰۸	ذرت شیرین
۰.۸	۲.۴	۰.۵۶	۰.۰۶	۰.۰۸	۱۴,۱۸۷	سیب زمینی شیرین
۰.۱	۳۰	۰.۴	۰.۰۹	۰.۰۴	۶,۱۱۶	چغندر برگی
۰.۰۸	۲۳.۴	۰.۵	۰.۰۴	۰.۰۶	۶۴۲	گوچه فرنگی نارس
۰.۰۸	۱۲.۷	۰.۶	۰.۰۲	۰.۰۴	۸۳۳	گوچه فرنگی رسیده
۰.۲۶	۶۰	۰.۶	۰.۱	۰.۰۷	۰	شلغم برگی
۰.۰۹	۲۱	۰.۴	۰.۰۳	۰.۰۴	۰	شلغم ریشه
۰.۰۵	۸.۱	۰.۱۸	۰.۰۲	۰.۰۳	۵۶۹	هندوانه

## بخش دوم فصل ۲

روابط

## درجه روز رشد (Growth Degree Day)

میزان یا نرخ رشد بسیاری از موجودات زنده در وحله اول توسط درجه حرارت کنترل می‌شود. فرایند رشد از یک درجه حرارت حداقل شروع می‌شود و با افزایش دما افزایش می‌یابد، تا آنجایی که به حداکثر میزان خود می‌رسد. به درجه حرارتی که حداکثر رشد در آن به‌وقوع می‌پیوندد، دمای بهینه می‌گویند. در واقع واکنش مراحل مختلف رشد اکثر موجودات زنده به‌درجه حرارت از الگویی به‌شکل یک منحنی تبعیت می‌کند؛ با این تفاوت که نه تنها دمای حداقل، بهینه و حداکثر از یک موجود زنده به‌موجود زنده دیگر متفاوت است، بلکه آنها برای مراحل و واکنش‌هایی که در داخل بدن یک موجود زنده اتفاق می‌افتند نیز متفاوت خواهد بود. بنابراین براساس مطالب فوق زمانی که دما کنترل‌کننده میزان یا نرخ رشد یک موجود زنده یا یک فرایند است، میزان یا نرخ رشد آن موجود زنده یا فرایند توسط یک سیستم درجه روز رشد یا همان GDD یا Growth degree day و یا مجموع نیاز حرارتی مشخص می‌شود. درجه روز رشد یا GDD براساس فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$GDD = (T_{max} + T_{min}) / 2 - T_{base}$$

در این فرمول  $T_{max}$  دمای بیشینه روزانه یا همان حداکثر دمای روزانه،  $T_{min}$  دمای کمینه روزانه یا همان حداقل دمای روزانه و  $T_{base}$  دمای پایه یا Base Temperature است. در فرمول درجه روز رشد  $T_{max}$  دمای بیشینه روزانه یا همان حداکثر دمای روزانه،  $T_{min}$  دمای کمینه روزانه یا همان حداقل دمای روزانه و  $T_{base}$  درجه حرارت پایه یا Base Temperature است.

فرض کنید حداقل دمای لازم برای آغاز یک مرحله رشد یک موجود زنده مثلاً آغاز گل‌دهی یک گیاه یا تفریح تخم‌های یک حشره ۱۰ درجه سانتی‌گراد است و در دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد آن مرحله رشد یعنی گل‌دهی آن گیاه یا تفریح تخم آن حشره متوقف خواهد شد. پس درجه حرارت پایه یا  $T_{base}$  برای آغاز این مرحله نموی ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. حال به‌عنوان مثال پژوهش‌ها نشان داده‌اند که آن گیاه برای اینکه وارد گل‌دهی شود و یا آن حشره برای اینکه لاروهایش از تخم تفریح شود، به ۵۸ درجه روز رشد یا GDD نیازمند است. برای درک این موضوع به‌مثال زیر توجه کنید:

فرض کنید براساس داده‌های هواشناسی یک منطقه برای روزهای یکشنبه تا شنبه هفته بعد درجه حرارت‌های به‌شرح جدول سمت چپ به‌ثبت رسیده است.

### جدول درجه حرارت روزهای یکشنبه تا شنبه یک منطقه

روز	حداکثر دمای روز	حداقل دمای روز
یکشنبه	۲۲	۱۸
دوشنبه	۲۸	۱۸
سه شنبه	۳۴	۳۰
چهارشنبه	۲۵	۱۷
پنجشنبه	۲۰	۸
جمعه	۱۰	۸
شنبه	۱۲	۶

حال براساس جدول فوق درجه روز DD را برای هر روز محاسبه می‌کنیم، تا در نهایت از مجموع درج روز یا DDهای به دست آمده درجه روز رشد یا GDD را حساب کنیم.

**درجه روز برای روز یک شنبه:** حداکثر دمای روز یک شنبه ۲۲ و حداقل آن ۱۸ درجه سانتی‌گراد است. پس میانگین دما برابر با ۲۰ درجه سانتی‌گراد خواهد بود. حال ۱۰ را به عنوان دمای پایه از میانگین دمای این روز یعنی ۲۰ کم می‌کنیم. پس درجه روز برای روز یکشنبه معادل ۱۰ خواهد بود.

$$GDD = (T_{max} + T_{min}) / 2 - T_{base}$$

$$GDD = (22 + 18) / 2 - 10 = 10$$

**درجه روز برای روز دوشنبه:** حداکثر دمای روز دوشنبه ۲۸ و حداقل آن ۱۸ درجه سانتی‌گراد است. پس میانگین دما برابر با ۲۳ درجه سانتی‌گراد خواهد بود. حال ۱۰ را به عنوان دمای پایه از میانگین دمای این روز یعنی ۲۳ کم می‌کنیم. پس درجه روز برای روز یکشنبه معادل ۱۳ خواهد بود.

$$GDD = (28 + 18) / 2 - 10 = 13$$

**درجه روز برای روز سه‌شنبه:** حداکثر دمای روز سه‌شنبه ۳۴ و حداقل آن ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. پس میانگین دما برابر با ۳۲ درجه سانتی‌گراد خواهد بود. یکی از نکات مهم در محاسبه درجه روز رشد یا GDD همین جا پنهان شده است. از آنجایی که میانگین دمای روز بیشتر از حداکثر دمای آستانه یعنی ۳۰ درجه سانتی‌گراد است بنابراین ۲ درجه اضافی در میانگین دمای روزانه به درد فرایند مذکور یعنی گل‌دهی نخواهد خورد. بنابراین در چنین وضعیتی یعنی در صورتی که میانگین دمای یک روز بیشتر از حداکثر دمای آستانه باشد به جای میانگین به دست آمده از همان حداکثر دمای آستانه استفاده خواهیم کرد. پس در این روز بجای کم کردن ۱۰ از ۳۲، عدد ۱۰ را از ۳۰ کم خواهیم کرد، در این صورت درجه روز برای روز سه‌شنبه معادل ۲۰ خواهد بود.

**درجه روز برای روز چهارشنبه:** حداکثر دمای روز چهارشنبه ۲۵ و حداقل آن ۱۷ درجه سانتی‌گراد است. پس میانگین دما برابر با ۲۱ درجه سانتی‌گراد خواهد بود. حال ۱۰ را به عنوان دمای پایه از میانگین دمای این روز یعنی ۲۱ کم می‌کنیم. پس درجه روز برای روز یکشنبه معادل ۱۱ خواهد بود.

$$GDD = (25 + 17) / 2 - 10 = 11$$

**درجه روز برای روز پنج‌شنبه:** حداکثر دمای روز پنج‌شنبه ۲۰ و حداقل آن ۸ درجه سانتی‌گراد است. پس میانگین دما برابر با ۱۴ درجه سانتی‌گراد خواهد بود. حال ۱۰ را به عنوان دمای پایه از میانگین دمای این روز یعنی ۱۴ کم می‌کنیم. پس درجه روز برای روز یکشنبه معادل ۴ خواهد بود.

$$GDD = (20 + 8) / 2 - 10 = 14$$

**درجه روز برای روز جمعه:** حداکثر دمای روز جمعه ۱۰ و حداقل آن ۸ درجه سانتی‌گراد است. پس میانگین دما برابر با ۹ درجه سانتی‌گراد خواهد بود. نکته مهم دیگر در محاسبه درجه روز رشد یا GDD همین جا مطرح می‌شود. از آنجایی که میانگین دمای روز کمتر از حداقل دمای آستانه یا همان دمای پایه است (معادل ۱۰ درجه سانتی‌گراد) بنابراین میانگین ۹ درجه سانتی‌گراد هیچ نقشی در فرایند مذکور یعنی گل‌دهی یا تفریح تخم نخواهد داشت. بنابراین در چنین وضعیتی یعنی در صورتی که میانگین دمای یک روز کمتر از حداقل دمای آستانه یا همان درجه حرارت پایه باشد، میانگین به دست آمده را در محاسبه GDD اعمال نخواهیم کرد یعنی به جای آن در محاسبه GDD از مقدار صفر استفاده خواهیم کرد.

**درجه روز برای روز شنبه:** حداکثر دمای روز شنبه ۱۲ و حداقل آن ۶ درجه سانتی گراد است. پس میانگین دما برابر با ۹ درجه سانتی گراد خواهد بود. نکته مهم دیگر در محاسبه درجه روز رشد یا GDD همین جا مطرح می‌شود. پس در روز شنبه نیز همان شرایط روز جمعه مطرح است. حال به محاسبه درجه روز رشد یا GDD می‌پردازیم:

$$GDD = (10 + 13 + 20 + 11 + 4 + 0 + 0) = 58$$

از آنجایی که براساس مثال فوق ورود به گل‌دهی یا تفریح تخم‌های حشره نیازمند ۵۸ درجه روز رشد بود و از آنجایی که این میزان درجه روز رشد در مدت ۷ روز تأمین شد، بنابراین گیاه بعد از ۷ روز یعنی در انتهای روز شنبه وارد گل‌دهی خواهد شد و یا اینکه نوزادهای حشره در انتهای روز شنبه از تخم خارج خواهند شد. یعنی ما در این ۷ روز به درجه روز رشد مورد نیاز دست یافتیم.

## کالیبراسیون سم‌پاش‌ها

### مقدمه

تکنیک‌های سم‌پاشی نقش بسیار مهمی در کارایی سموم و کاهش میزان آلودگی‌های زیست محیطی دارند. در کاربرد انواع سموم هدف رساندن حداکثر مواد مؤثره به محلی است که آفت بیشترین فعالیت را دارد و در این راستا دستگاه‌های سم‌پاش نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. در استفاده بهینه از سم‌پاش‌ها عوامل مختلفی از جمله انتخاب سم‌پاش و همچنین به‌کارگیری صحیح آن نقش کلیدی دارد.

### انتخاب سم‌پاش

انواع سم‌پاش‌ها با تکنولوژی‌های مختلفی ساخته شده‌اند که بستگی به کاربرد این سم‌پاش‌ها کشاورزان اقدام به انتخاب سم‌پاش متناسب با شرایط کاری مورد نظر می‌نمایند. یکی از این سم‌پاش‌ها که کاربرد وسیعی در عرصه زراعت دارد، سم‌پاش بومدار پشت تراکتوری است که در انواع سوار شونده، کششی و خودرو تولید می‌شوند. این نوع سم‌پاش در اندازه‌های مختلف با طول بوم‌های ۸، ۱۲، ۱۵، ۱۸ و ۲۱ متر در کشور ساخته شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنانچه یک سم‌پاشی خوب و اصولی مورد نظر باشد، قبل از به‌کارگیری سم‌پاش بایستی کلیه قسمت‌های آن بازدید، سرویس و تعمیر گردد تا سم‌پاش آماده بکار شده و در زمان مناسب سم‌پاشی از تلف شدن زمان و هزینه‌ها جلوگیری به‌عمل آید. این موضوع در قالب معاینه فنی سم‌پاش‌ها مطرح و در دست اقدام می‌باشد. پس از آن بایستی سم‌پاش را برای سم‌پاشی کالیبره و تنظیم نمود.

### کالیبراسیون سم‌پاش پشت تراکتوری

کالیبراسیون یعنی تنظیم سم‌پاش برای پاشش مقدار معینی محلول سمی در هکتار (با قطر ذرات از پیش تعیین شده و تعداد معینی از ذرات). از آنجایی که قبل از کالیبره شدن سم‌پاش ممکن است پاشش نامنظم و بیش از حد مورد نیاز باشد، جهت جلوگیری از اتلاف سم و کاهش اثرات نامطلوب بر محیط و کاربران و جلوگیری از سوزش گیاه، کلیه مراحل کالیبراسیون بایستی با آب انجام شود.

### ۱- کنترل وضعیت عمومی سم‌پاش

قبل از انجام عملیات اجرایی کالیبراسیون باید وضعیت عمومی سم‌پاش را بررسی و کنترل نمود. برای اطمینان از عملکرد صحیح سم‌پاش و کالیبراسیون، ابتدا تمامی موارد یاد شده در دستورالعمل معاینه فنی سم‌پاش‌ها را تک تک و به‌دقت بررسی و بازدید نمود.



## ۲- انتخاب نازل

نازل مهم‌ترین بخش یک سم‌پاش است و محلول سمی از آن خارج می‌شود. نازل باید بتواند تا محلول را به خوبی به ذرات ریز تبدیل کند. برای مبارزه با علف‌های هرز در مزارع گندم که ارتفاع بوته‌ها حدود ۲۰-۱۵ cm می‌باشد و زمین تسطیح نیست، استفاده از نازل ۸۰۰۲ و یا ۸۰۰۳ با زاویه پاشش ۸۰ درجه و ارتفاع بوم حدود ۷۵ سانتی‌متر از روی محصول توصیه می‌گردد.

## ۳- فشار سم‌پاشی

فشار سم‌پاشی در سم‌پاش‌های بومدار با نازل‌های بادبزی (تی جت) معمولاً بین ۱ تا ۵ بار می‌باشد. در مبارزه با علف‌های هرز از ذرات درشت‌تر استفاده می‌شود تا بادبردگی به حداقل برسد. لذا برای علف هرز فشار ۲ تا ۳ بار و در مبارزه با آفات و بیماری‌ها فشار بین ۳ تا ۴ بار مناسب می‌باشد. با افزایش فشار، خروجی محلول زیادتر شده و قطر ذرات ریزتر می‌گردد. تغییر فشار بستگی به دور موتور و دور محور توان‌دهی تراکتور (PTO) داشته و همچنین میزان آن با رگولاتور یا شیر فشار قابل تنظیم می‌باشد. یک شیر فشار استاندارد باید حتی در حد نهایی افزایش فشار، مقداری محلول برگشتی به مخزن داشته باشد تا از ترکیدگی پمپ و لوله‌ها جلوگیری کند.

راه دیگر برای تعیین مقدار دقیق فشار نازل‌ها بدین صورت است که، در مدت زمان یک دقیقه مقدار خروجی چند نازل را در ظروف جداگانه اندازه می‌گیریم. سپس میزان محلول به دست آمده از نازل‌ها را با جدول راهنمای نازل مقایسه کرده و با تغییر رگولاتور به فشار لازم می‌رسیم.

## ۴- سرعت حرکت تراکتور

سرعت حرکت تراکتور در مزارع مکانیزه و کاملاً تسطیح شده تا ۱۴ کیلومتر در ساعت می‌باشد که این مقدار در مزارع کشور ما به علت ناهموار بودن سطح مزارع به ۴ تا ۶ کیلومتر کاهش می‌یابد. اگر کیلومتر شمار تراکتور خراب بوده یا اصلاً وجود نداشته باشد، برای تعیین سرعت حرکت تراکتور باید از راننده خواست تا طبق تجربیات قبلی خود در مزرعه مورد آزمایش، میزان گاز دستی تراکتور و دنده را انتخاب و شروع به حرکت در شرایط مزرعه نماید.

## ۵- میزان محلول مصرفی در هکتار

مقدار مشخصی آب، مثلاً ۲۰ لیتر آب را در مخزن سم‌پاش ریخته و با سرعت معمولی کار در مزرعه تراکتور را به حرکت در می‌آوریم تا آب مخزن تمام شود. مساحت خیس شده توسط بوم با عرض ۸ متر را اندازه‌گیری می‌کنیم. مثلاً اگر پس از ۱۲۵ متر حرکت تراکتور آب مخزن تمام شد، مساحت سم‌پاشی برابر خواهد بود با:

$$\text{مترمربع} = 1000 = 8 \times 125$$

برای به دست آوردن حجم محلول مصرفی در هکتار از تناسب زیر استفاده می‌کنیم.

$$\text{لیتر در هکتار} = 200 = \frac{20 \times 10000}{1000} = \text{حجم محلول مصرفی}$$

بطور مثال چنانچه مصرف یک سم ۲ لیتر در هکتار توصیه شده باشد، برای به دست آوردن مقدار سم خالص در یک مخزن ۴۰۰ لیتری خواهیم داشت:

مقدار سم ۲ لیتر در هکتار و مقدار پاشش سم‌پاش ۲۰۰ لیتر در هکتار و ظرفیت مخزن ۴۰۰ لیتر

$$\text{لیتر} = 4 = \frac{2 \times 400}{200} = \text{میزان سم مصرفی}$$

باید توجه داشت که در آزمایش فوق از آب خالص استفاده شده است؛ اما وقتی که سم به آب اضافه می‌گردد محلول سمی حاصله مقداری غلیظ تر خواهد شد. بنابراین حرکت آنها در سیستم سم‌پاشی و خروج از نازل‌ها کمی کندتر می‌شود که میزان تقریبی آن حدود ۵٪ کمتر از آب خالص است. بنابراین در شروع سم‌پاشی باید این مسئله را مد نظر داشت و در صورت نیاز به اصلاح با کم و زیاد کردن فشار و خروجی نازل از محل فشار شکن می‌توان مقدار دقیق محلول مصرفی در هکتار را به دست آورد.

جدول میزان محلول سم مصرفی در هکتار برای نازل‌های بادبزنی (XR Teejet) با زاویه پاشش ۸۰ و ۱۱۰ درجه و بوم ۸ متری

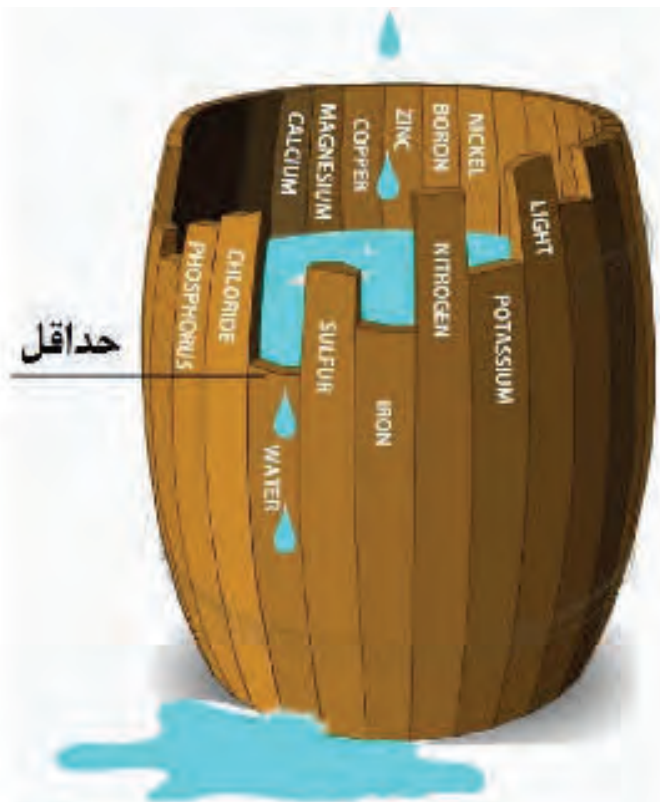
مقدار پاشش محلول سمی در هکتار بر اساس سرعت حرکت تراکتور (لیتر)					مقدار محلول خروجی از هر نازل (لیتر در دقیقه)	فشار پمپ (بار)	مشخصات نازل
۸	۷	۶	۵	۴			
۱۱۹	۱۳۵	۱۵۸	۱۹۰	۲۳۷	۰/۷۹	۳	XR ۱۱۰۰۲ XR ۸۰۰۲
۱۲۸	۱۴۶	۱۷۰	۲۰۴	۲۵۵	۰/۸۵	۳/۵	
۱۳۷	۱۵۶	۱۸۲	۲۱۸	۲۷۳	۰/۹۱	۴	
۱۷۷	۲۰۲	۲۳۶	۲۸۳	۳۵۴	۱/۱۸	۳	XR ۱۱۰۰۳ XR ۸۰۰۳
۱۹۲	۲۱۹	۲۵۶	۳۰۷	۳۸۴	۱/۲۸	۳/۵	
۲۰۵	۲۳۴	۲۷۳	۳۲۸	۴۱۰	۱/۳۷	۴	
۲۳۷	۲۷۱	۳۱۶	۳۷۹	۴۷۴	۱/۵۸	۳	XR ۱۱۰۰۴ XR ۸۰۰۴
۲۵۵	۲۹۱	۳۴۰	۴۰۸	۵۱۰	۱/۷	۳/۵	
۲۷۷	۳۱۲	۳۶۴	۴۳۷	۵۴۶	۱/۸۲	۴	
۲۹۶	۳۲۸	۳۹۴	۴۷۳	۵۹۱	۱/۹۷	۳	XR ۱۱۰۰۵ XR ۸۰۰۵
۳۲۰	۳۶۵	۴۲۶	۵۱۱	۶۳۴	۲/۱۲	۳/۵	
۳۴۲	۳۹۱	۴۵۶	۵۴۷	۶۸۴	۲/۲۷	۴	
۳۵۶	۴۰۶	۴۷۴	۵۶۹	۷۱۱	۲/۳۷	۳	XR ۱۱۰۰۶ XR ۸۰۰۶
۳۸۴	۴۳۹	۵۱۲	۶۱۴	۷۶۸	۲/۵۵	۳/۵	
۴۱۰	۴۶۸	۵۴۶	۶۵۵	۸۱۹	۲/۷۳	۴	



## قانون حداقل لیبیگ (Liebig's law of the minimum)

قانون حداقل احتمالاً بهترین تئوری عامل محدودکننده شناخته شده است که به وسیله جستوس وان لیبیگ (Justus von Liebig) مطرح گردیده است. وی این قانون را بدین صورت بیان نمود کمبود یا عدم وجود یک عنصر ضروری، در جایی که بقیه عناصر موجود باشند، مانع تولید محصول زراعی می‌گردد. براساس این قانون، رشد گیاهان تحت کنترل مقدار کل منابع و مواد مغذی موجود در دسترس نیست؛ بلکه کمیاب‌ترین منبع یا عامل محدودکننده رشد گیاه را کنترل می‌کند. این قانون گاهی اوقات «قانون بشکه» نیز نامیده می‌شود. اگر بشکه‌ای دارای بدنه تخته‌ای با ارتفاع‌های متفاوت باشد، قد کوتاه‌ترین تخته، تعیین‌کننده ظرفیت بشکه می‌باشد (شکل زیر). عامل رشد در پایین‌ترین حد موجود (اقلیمی، خاکی، بیولوژیکی یا ژنتیکی) تعیین‌کننده ظرفیت عملکرد می‌باشد.

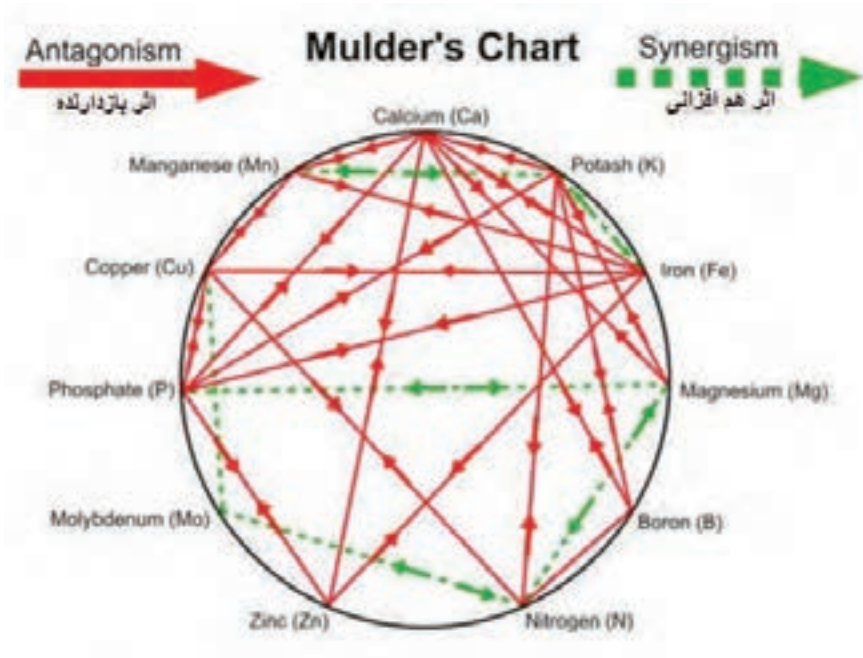
با توجه به قانون مذکور، در فرآیند رشد گیاهان و حیوانات، افزودن مقدار کل مواد مغذی منجر به افزایش رشد آنها نمی‌شود؛ بلکه افزودن ماده مغذی محدودکننده یا کمیاب‌ترین ماده مغذی موجب بهبود رشد گیاه یا محصول می‌شود. به‌عنوان مثال اگر خاکی از نظر منیزیم مورد نیاز یک گیاه کمبود داشته باشد، ولو مقدار کود نیتروژنی / فسفره یا پتاسی آن زیادتر از حد مورد نیاز باشد، گیاه به‌رشد ادامه نخواهد داد. به‌زبان ساده‌تر «زنجیر از ضعیف‌ترین حلقه آن پاره می‌شود».



بشکه لیبیگ

## تعامل بین عناصر غذایی در گیاهان

تعامل بین عناصر غذایی در گیاهان حائز اهمیت زیادی است. باید هر یک از عناصر کم مصرف و پر مصرف در حد مطلوبی به گیاهان داده شوند. راه‌های مختلفی برای تشخیص کمبود هر یک از این عناصر وجود دارد. اما برخی از این کمبودها (یا گاهی بیش بودها) در اثر کم بودن یک عنصر خاص نبوده؛ بلکه به ترکیب نادرست آن با سایر عناصر، خواه در خاک و یا در گیاه، ارتباط دارد. در چارت زیر که به چارت مالدر معروف است، نحوه تعامل یا تأثیر عناصر مختلف با یکدیگر در جذب آنها را نشان می‌دهد که نهایتاً بر وضعیت محصول تأثیر می‌گذارد. با استفاده از این شکل می‌توان دریافت که چگونه مقدار زیاد یک عنصر غذایی می‌تواند در میزان دسترسی گیاه به سایر عناصر اثر بازدارنده (آنتاگونیسم) داشته و برعکس زیادی عنصر دیگر اثر مثبتی (هم‌افزایی یا سینرژیسم) داشته باشد. در شکل زیر فلش سبز نشانه سینرژیسم و فلش قرمز رنگ نشانه آنتاگونیسم می‌باشد.



چارت مالدر (Mulder's Chart)

## وزن هزار دانه و درصد جوانه‌زنی

در تعیین مقدار بذر لازم برای کشت در زمین خود، باید نه تنها از تعداد بوته در واحد سطح، بلکه از تعداد بذور در واحد وزن و درصد جوانه‌زنی بذر مورد نظر نیز اطلاع داشته باشیم. در جدول زیر این اطلاعات درج گردیده‌اند.

جدول وزن هزاردانه، تعداد بذر در هر گرم و حداقل درصد جوانه‌زدن بذور سبزی

تعداد بذر در هر گرم	حداقل درصد جوانه‌زدن	وزن هزاردانه (گرم)	نام سبزی	تعداد بذر در هر گرم	حداقل درصد جوانه‌زدن	وزن هزاردانه (گرم)	نام سبزی و صیفی
۳۵۴	۶۰	۲/۸	تره‌فرنگی	۵۰	۶۰	۱۸	مارچوبه
۹۲۹	۸۰	۱/۱	کاهو	۱/۸	۷۰	۴۰۰-۱۴۰۰	لوبیا لیما
۴۰	۷۵	۲۶	طالبی	۳/۶	۷۵	۲۸۰	لوبیاسبز
۲۱	۷۵	۴۷	آرتیشو	۷۱/۵	۶۵	۱۴	چغندر لبوئی
۱۸	۵۰	۵۶	بامیه	۲۹۰	۷۵	۳/۵	کلم گل بروکلی
۳۰۴	۷۰	۳/۴	پیاز	۳۰۴	۷۰	۳/۳	کلم تکمه‌ای
۶۴۳	۶۰	۱/۶	جعفری	۲۷۵	۷۵	۳/۶	کلم پیچ
۹	۸۰	۱۲۲	نخود سبز	۷۸۶	۵۵	۱/۳	هویج
۱۶۱	۵۵	۶/۳	فلفل سبز	۳۰۷	۷۵	۳/۴	کلم گل
۸	۷۵	۱۴۰	کدو	۱۷۸۶	۵۵	۰/۶	کرفس قمری
۱۱۱	۷۵	۹	تربچه	۲۷۱۵	۵۵	۰/۴	کرفس
۳۲۹	۷۵	۳/۱	کلم قمری	۵۴	۶۵	۱۸/۵	چغندر برگ‌گی
۱۰۴	۶۰	۹/۷	اسفناج	۶۵	۶۵	۱/۵	شیکوره
۱۴	۷۵	۷۲	کدومسمایی	۲۵۰	۷۵	۴	کلم چینی
۵	۷۵	۲۰۰	ذرت شیرین	۴۰	۸۰	۲۵/۵	خیار
۳۵۸	۷۵	۳	گوجه‌فرنگی	۲۵۸	۶۰	۴	بادمجان
۵۰۰	۸۰	۲	شلغم	۶۰۸	۷۰	۱/۷	اندیو (کاسنی فرنگی)
۱۲	۷۰	۸۷	هندوانه	۳۵۸	۷۵	۲/۷	کلم سبزی

تعداد بذر در ۱۰۰ گرم از آن و مقدار بذر لازم (گرم) برای تولید نشاء

مقدار بذر لازم (گرم) برای تولید ۱۰۰۰۰ اصله نشاء	مقدار بذر در ۱۰۰ گرم آن	نام سبزی
۶۰۰	۱۹۴	مارچوبه
۵۷	۱۷۶٫۴	گم برگلی
۵۷	۱۷۶٫۴	گم بروکسل
۵۷	۱۷۶٫۴	گم بیج
۶۰۰	۱۷٫۶	گرمک
۵۷	۱۷۶٫۴	گم گل
۲۸	۵۲۹٫۱	گرفس
۲۸۳۵	۳۵	ذرت شیرین
۶۰۰	۱۷٫۶	خیار
۱۱۳	۸۸٫۲	بادمجان
۲۸	۳۵۲٫۷	کامو
۸۵	۱۴۱٫۱	پياز
۱۹۸	۵۲٫۹	فلفل
۱۴۷۴	۷٫۱	کدو خورشیدی
۸۵	۱۴۱٫۱	گوجه فرنگی
۱۴۷۴	۷٫۱	هندوانه

## محاسبه تعداد و وزن بذر لازم

برای اینکه راحت تر بتوانید تعداد و وزن بذر لازم برای هر نوع سبزی با فاصله کشت معین را در مساحت معینی از زمین محاسبه نمایید، می توانید از دو جدول زیر استفاده کنید.

جدول مقدار مصرف بذر برحسب فواصل کشت و وزن آن																		
فاصله بین ردیف ها (cm)					فاصله بین ردیف ها (cm)					فاصله بین ردیف ها (cm)								
۵۵					۵۰					۴۵								
فواصل کشت بذور در ردیف ها (cm)																		
۱۵	۱۲۵	۱۰	۷۵	۵	۲۵	۱۵	۱۲۵	۱۰	۷۵	۵	۲۵	۱۵	۱۲۵	۱۰	۷۵	۵	۲۵	
مقدار بذر مورد نیاز (کیلو در هکتار)																		
تعداد بذور در ۱۰۰ گرم																		
۱۱۰	۱۳۳	۱۶۷	۲۱۲	۲۴۴	۲۶۷	۱۲۲	۱۴۷	۱۸۴	۲۲۴	۳۵۸	۷۴	۱۳۶	۱۶۴	۲۰۴	۲۷۱	۴۰۸	۸۱۴	۱۰۶
۸۳	۱۰۱	۱۲۶	۱۶۶	۲۰۰	۲۰۰	۹۲	۱۱۱	۱۳۸	۱۸۳	۲۶۶	۵۵۰	۱۰۱	۱۲۳	۱۵۲	۲۰۴	۳۰۶	۶۱۱	۱۴۱
۶۷	۸۱	۱۰۱	۱۳۵	۲۰۲	۴۰۵	۷۴	۸۹	۱۱۱	۱۴۸	۲۲۲	۴۴۴	۸۳	۹۹	۱۳۳	۱۶۶	۲۴۴	۴۹۳	۱۷۷
۵۴	۶۵	۸۲	۱۰۹	۱۶۳	۳۳۴	۵۴	۷۲	۹۰	۱۱۹	۱۷۸	۳۵۶	۶۶	۸۵	۱۰۱	۱۲۲	۲۰۰	۳۹۷	۲۱۲
۴۸	۵۷	۷۲	۹۵	۱۳۴	۲۸۷	۵۳	۶۲	۷۸	۱۰۵	۱۵۷	۳۱۵	۶۳	۶۹	۸۷	۱۱۷	۱۷۵	۳۵۰	۲۴۷
۴۱	۵۰	۶۳	۸۳	۱۱۶	۲۵۰	۴۶	۵۵	۶۹	۹۲	۱۳۸	۲۷۵	۵۲	۶۱	۷۶	۱۰۱	۱۵۲	۳۰۵	۲۸۳
۳۷	۴۵	۵۶	۷۴	۱۱۱	۲۲۲	۴۱	۴۹	۶۲	۸۲	۱۲۲	۲۷۵	۴۵	۵۴	۶۷	۹۲	۱۳۵	۲۷۱	۳۱۸
۳۴	۳۹	۵۰	۶۷	۱۰۱	۲۰۳	۳۷	۴۴	۵۶	۷۴	۱۱۱	۲۲۲	۴۳	۴۷	۶۱	۸۱	۱۲۱	۲۴۴	۳۵۳
۳۰	۳۶	۴۵	۶۱	۹۰	۱۸۰	۳۲	۳۹	۴۹	۶۶	۱۰۰	۱۹۴	۳۸	۴۵	۵۶	۷۴	۱۱۱	۲۲۲	۳۸۹
۲۸	۳۴	۴۱	۵۵	۸۳	۱۶۶	۳۰	۳۷	۴۵	۶۱	۹۱	۱۸۳	۳۴	۴۰	۵۰	۶۷	۱۰۱	۲۰۲	۳۴۴
۲۶	۳۱	۳۸	۵۲	۷۷	۱۵۵	۲۸	۳۵	۴۳	۵۷	۸۵	۱۷۰	۳۱	۳۸	۴۷	۶۳	۹۴	۱۸۸	۳۵۹
۲۵	۲۸	۳۶	۴۸	۷۲	۱۳۴	۲۷	۳۱	۳۹	۵۳	۷۸	۱۵۸	۲۹	۳۴	۴۳	۵۸	۸۷	۱۷۵	۲۹۵
۲۲	۲۷	۳۴	۴۵	۶۷	۱۳۴	۲۵	۲۹	۳۷	۴۹	۷۴	۱۴۷	۲۷	۳۱	۴۰	۵۵	۸۲	۱۶۴	۲۵۰

نامه جدول مقدار مصرف بذر برحسب فواصل کشت و وزن آن																		
فاصله بین ردیف ها (cm)					فاصله بین ردیف ها (cm)					فاصله بین ردیف ها (cm)								
۹۰					۷۵					۶۰								
فواصل کشت بذور در ردیف ها (cm)																		
۱۵	۱۲۵	۱۰	۷۵	۵	۲۵	۱۵	۱۲۵	۱۰	۷۵	۵	۲۵	۱۵	۱۲۵	۱۰	۷۵	۵	۲۵	
مقدار بذر مورد نیاز (کیلو در هکتار)																		
تعداد بذور در ۱۰۰ گرم																		
۶۸	۸۲	۱۰۲	۱۳۶	۲۰۴	۴۰۷	۸۲	۹۹	۱۲۲	۱۶۴	۲۵۵	۴۹۰	۱۰۲	۱۲۲	۱۵۲	۲۰۴	۳۰۶	۶۱۱	۱۰۶
۵۰	۶۲	۷۶	۱۰۲	۱۵۲	۳۰۵	۶۱	۷۴	۹۲	۱۱۹	۱۸۴	۳۶۸	۷۶	۹۲	۱۱۴	۱۵۲	۲۲۹	۴۵۷	۱۴۱
۴۱	۴۹	۶۲	۸۲	۱۱۳	۲۲۷	۴۹	۵۹	۷۴	۹۹	۱۳۸	۲۹۷	۶۲	۷۴	۹۲	۱۲۳	۱۸۵	۳۷۰	۱۷۷
۳۳	۳۴	۵۰	۶۶	۱۰۰	۱۹۸	۳۹	۴۸	۶۶	۸۰	۱۱۹	۲۳۸	۴۹	۶۴	۷۵	۹۹	۱۴۹	۲۹۷	۲۱۲
۲۹	۳۳	۴۴	۵۸	۸۷	۱۷۵	۳۵	۴۳	۵۳	۷۱	۱۰۵	۲۱۱	۴۴	۵۳	۶۶	۸۷	۱۳۱	۲۶۲	۲۴۷
۲۶	۳۰	۳۸	۵۰	۷۶	۱۵۲	۳۰	۳۷	۴۶	۵۹	۹۲	۱۸۴	۳۸	۴۶	۵۷	۷۶	۱۱۴	۲۲۹	۲۸۳
۲۲	۲۷	۳۴	۴۶	۶۷	۱۳۶	۲۸	۳۳	۴۱	۵۵	۸۲	۱۶۴	۳۴	۴۰	۵۰	۶۸	۱۰۱	۲۰۳	۳۱۸
۲۱	۲۴	۳۰	۴۱	۶۱	۱۲۱	۲۵	۳۰	۳۷	۴۹	۷۵	۱۴۷	۳۱	۳۶	۴۵	۶۲	۹۱	۱۸۲	۳۵۳
۱۹	۲۲	۲۸	۳۷	۵۵	۱۱۱	۲۲	۲۷	۳۴	۴۵	۶۷	۱۳۳	۲۸	۳۴	۴۱	۵۵	۸۳	۱۶۶	۲۸۳
۱۷	۲۰	۲۶	۳۴	۵۰	۱۰۱	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۶۱	۱۲۱	۲۶	۳۰	۳۸	۵۰	۷۶	۱۵۱	۲۴۴
۱۶	۱۹	۲۴	۳۱	۴۷	۹۴	۱۹	۲۲	۲۸	۳۸	۵۷	۱۱۳	۲۴	۲۸	۳۶	۴۷	۷۱	۱۴۱	۲۵۹
۱۵	۱۷	۲۱	۲۹	۴۴	۸۷	۱۸	۲۱	۲۶	۳۶	۵۳	۱۰۵	۲۲	۲۶	۳۳	۴۴	۶۵	۱۳۱	۲۹۵
۱۳	۱۶	۲۰	۲۷	۴۱	۸۲	۱۷	۲۰	۲۵	۳۳	۴۹	۹۹	۲۰	۲۵	۳۰	۴۳	۶۲	۱۲۲	۲۵۰

## روش محاسبه تعداد بوته در واحد سطح

برای محاسبه تعداد بوته در هکتار لازم است عدد ۱۰۰۰۰۰ (مساحت یک هکتار برحسب متر مربع) را بر حاصلضرب فاصله بوته‌ها در فاصله ردیف‌ها تقسیم نمود. مثلاً اگر فاصله بوته‌ها ۲۵ سانتی‌متر و فاصله ردیف‌ها از هم ۴۰ سانتی‌متر باشد، تعداد بوته‌ها در هکتار خواهد بود:

$$\text{مترمربع} = ۱۰۰۰۰۰ / ۲۵ \times ۴۰ = ۱۰۰۰۰$$

$$\text{تعداد بوته} = ۱۰۰۰۰۰ / ۱۰۰ = ۱۰۰۰$$



جدول تولید محصولات سبزی در سال ۲۰۱۰ در جهان (فائو)

کشور	تولید (هزار تن)	عملکرد (تن/هکتار)	سطح زیر کشت (هزار هکتار)
ازبکستان	۷۵۲۹	۳۴/۲	۲۲۰
فرانسه	۵۵۷۲	۲۲/۷	۲۴۵
کره جنوبی	۹۷۵۷	۳۶/۴	۲۶۸
اسپانیا	۱۲۶۷۹	۳۶/۴	۳۴۸
ژاپن	۱۰۷۴۶	۲۶/۴	۴۰۷
برزیل	۱۱۲۳۳	۲۲/۵	۵۰۰
ایتالیا	۱۴۲۰۱	۲۶/۵	۵۳۷
اکراین	۸۹۱۱	۱۶/۲	۵۵۱
مکزیک	۱۲۵۱۵	۱۸/۴	۶۸۱
فیلیپین	۶۲۹۹	۸/۸	۷۱۸
مصر	۱۹۴۸۷	۲۵/۱	۷۵۵
روسیه	۱۳۲۸۳	۱۷/۵	۷۵۹
ایران	۱۹۹۹۵	۲۶/۱	۷۶۷
ویتنام	۸۹۷۶	۱۱/۰	۸۱۸
اندونزی	۹۷۸۰	۹/۰	۱۰۸۲
ترکیه	۲۵۹۰۱	۲۳/۸	۱۰۹۰
آمریکا	۳۵۶۰۹	۳۱/۸	۱۱۲۰
نیجریه	۱۱۸۳۰	۶/۴	۱۸۴۴
هندوستان	۱۰۰۰۴۵	۱۳/۸	۷۲۵۶
چین	۵۳۹۹۹۳	۲۳/۰	۲۳۴۵۸
جهان	۱۰۴۴۳۸۰	۱۸/۸	۵۵۵۹۸



## فصل ۳

### جدول‌های استاندارد

## درصد جوانه زنی

جدول مقدار نمونه برای آزمایش خلوص بذر

ردیف	نام فارسی	نام علمی	نام انگلیسی	بستر کشت	دمای محیط کشت	شمارش اولیه (روز)	شمارش نهایی (روز)	روش شکستن خواب
۱	بابیه	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Okra	TP-BP-S	۲۰-۳۰	۴	۲۱	-
۲	علف گندمی	<i>Agropyron desertorum</i>	wheatgrass	TP	۲۰-۳۰ ۱۵-۲۵	۵	۱۴	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۳	پیاز	<i>Allium cepa</i>	Onion	TP-BP-S	۲۰ ۱۵	۹	۱۲	دوره سرما
۴	لزه ترنگی	<i>Allium porrum L.</i>	Leek	TP-BP-S	۲۰ ۱۵	۹	۱۴	دوره سرما
۵	شربذ	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	TP-BP	۲۰-۳۰ ۱۰-۳۰	۷	۲۱	دوره سرما
۶	کرفس	<i>Apium graveolens</i>	Celery	TP	۲۰-۳۰	۱۰	۲۱	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub> / نوردهی
۷	سلمکین	<i>Atriplex hortensis</i>	-	TP-BP	۲۰-۳۰	۷	۲۸	-
۸	یرلوف	<i>Avena sativa</i>	Oat	BP-S	۲۰	۵	۲۰	دوره گرما (۲۰-۲۵°C) / دوره سرما
۹	چندبرگند	<i>Beta vulgaris</i>	Suger beet	TP-BP-S	۲۰-۳۰ ۱۵-۲۵ ۲۰	۹	۱۴	شستشو بذر به مدت ۴ ساعت برای بذر متورم و ۴ ساعت بذر بلی. لیزم (خشک کردن در دمای ۲۵°C)
۱۰	کفرا	<i>Brassica napus</i>	Canola	BP-TP	۲۰-۳۰ ۲۰	۵	۷	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۱۱	خرمال سیاه	<i>Brassica nigra</i>	Black Mustard	BP-TP	۲۰-۳۰ ۲۰	۵	۱۰	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۱۲	کلم	<i>Brassica oleracea</i>	Cabbage	BP-TP	۲۰-۳۰ ۲۰	۵	۱۰	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۱۳	خلم	<i>Brassica rapa</i>	Tumip	BP-TP	۲۰-۳۰ ۲۰	۵	۷	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۱۴	علف پشمکی	<i>Bromus arvensis</i>	-	TP	۲۰-۳۰ ۱۵-۲۵	۷	۲۱	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۱۵	مقل	<i>Capsicum spp.</i>	Pepper	TP-BP-S	۲۰-۳۰	۷	۱۴	KNO <sub>3</sub>
۱۶	گلرنگ	<i>Carthamus tinctorius</i>	Safflower	TP-BP-S	۲۰-۳۰ ۲۵	۹	۱۴	-

ردیف	نام فارسی	نام علمی	نام انگلیسی	مقدار نمونه اصلی (گرم) کمتر از مقدار زیر نباشد	مقدار نمونه مورد عمل (گرم)	
					آزمایش خلوص	آزمون تعیین سایر ملزوم بر اساس تعداد
۲۵	کدو حلزایی	<i>Cucurbita moschata</i>	Butternut Squash	۳۵۰	۸۰	-
۲۶	کدو مسماهی	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Summer Squash	۱۰۰۰	۷۰۰	۱۰۰۰
۲۷	مرغ	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	-	۱۰	۱	۱۰
۲۸	علف باغ	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Orchardgrass	۳۰	۳	۳۰
۲۹	مویز	<i>Daucus carota</i> L.	Carrot	۳۰	۳	۳۰
۳۰	برگ نقره‌ای	<i>Eurotia ceratoides</i>	-	۲۰۰	۲۰	۲۰۰
۳۱	علف بره	<i>Festuca arundinacea</i>	Reed fescue	۵۰	۵	۵۰
۳۲	فسوکا	<i>Festuca ovina</i> L.	-	۲۵	۲/۵	۲۵
۳۳	سویا	<i>Glycine max</i> (L.)	Soybean	۱۰۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰
۳۴	پنبه	<i>Gossypium</i> spp.	Cotton	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰
۳۵	آفتابگردان	<i>Helianthus annuus</i> L.	Sun flower	۱۰۰۰	۴۰۰	۱۰۰۰
۳۶	کتف	<i>Hibiscus cannabinus</i> L.	Deccan hemp	۷۰۰	۷۰	۷۰۰
۳۷	جو	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Barley	۱۰۰۰	۱۲۰	۱۰۰۰
۳۸	کاهو	<i>Lactuca sativa</i> L.	lettuce	۳۰	۳	۳۰
۳۹	عدس	<i>Lenz culinaris</i>	Lentil	۶۰۰	۶۰	۶۰۰
۴۰	چچم	<i>Lolium multiflorum</i>	Italian Ryegrass	۶۰	۶	۶۰
۴۱	چچم دائمی	<i>Lolium perenne</i> L.	Ryegrass	۶۰	۶	۶۰
۴۲	گوجه فرنگی	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomato	۱۵	۷	-
۴۳	بوتجه	<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa	۵۰	۵	۵۰
۴۴	اسپرس (میوه)	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Sainfoin	۶۰۰	۶۰	۶۰۰
۴۵	اسپرس (بذر)	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Sainfoin	۴۰۰	۴۰	۴۰۰
۴۶	برنج	<i>Oryza sativa</i> L.	Rice	۷۰۰	۷۰	۷۰۰
۴۷	ارزن مرواریدی	<i>Pennisetum glaucum</i> (L.)	Pearl millet	۱۵۰	۱۵	۱۵۰
۴۸	جعفری	<i>Petroselinum crispum</i>	Parsley	۴۰	۴	۴۰
۴۹	لوبیا	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Bean	۱۰۰۰	۷۰۰	۱۰۰۰
۵۰	نخود فرنگی	<i>Pisum sativum</i> L.	Pea	۱۰۰۰	۹۰۰	۱۰۰۰
۵۱	چمن یکساله	<i>Poa annua</i> L.	Poa	۱۰	۱	۱۰



ردیف	نام فارسی	نام علمی	نام انگلیسی	بستر کشت	مدای محیط کشت C	شمارش اولیه (روز)	شمارش نهایی (روز)	روش شکستن خواب
۱۷	زیره	<i>Carum carvi</i>	Caraway	TP	۴۰-۳۰ ۲۰	۷	۲۱	-
۱۸	نخود	<i>Cicer arietinum</i>	Chickpea	BP-S	۴۰-۳۰ ۲۰	۵	۸	-
۱۹	هندوانه	<i>Citrullus lanatus</i>	Water Melon	BP-S	۴۰-۳۰ ۲۵	۵	۱۴	-
۲۰	گشنیز	<i>Coriandrum sativum</i>	Coriander	TP-BP	۴۰-۳۰ ۲۰	۷	۲۱	-
۲۱	شربزه	<i>Cucumis melo</i>	Melon	BP-S	۴۰-۳۰ ۲۵	۶	۸	-
۲۲	خیار	<i>Cucumis sativus</i>	Cucumber	TP-BP-S	۴۰-۳۰ ۲۵	۶	۸	-
۲۳	گدوم استیل	<i>Cucurbita maxima</i>	Winter Squash	BP-S	۴۰-۳۰ ۲۵	۴	۸	-
۲۴	گدوم حلزایی	<i>Cucurbita moschata</i>	Butternut Squash	BP-S	۴۰-۳۰ ۲۵	۴	۸	-
۲۵	گدوم پستیایی	<i>Cucurbita pepo</i>	Summer Squash	BP-S	۴۰-۳۰ ۲۵	۴	۸	-
۲۶	مرغ	<i>Cymodon dactylon</i>	-	TP	۴۰-۳۵ ۴۰-۳۰	۷	۲۱	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub> نوردهی
۲۷	حلف باغ	<i>Dactylis glomerata</i>	Orchardgrass	TP	۴۰-۳۰ ۱۵-۲۵	۷	۲۱	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۲۸	مورخ	<i>Daucus carota</i>	Carrot	TP-BP	۴۰-۳۰ ۲۰	۷	۱۶	-
۲۹	برگ نقره‌ای	<i>Eurotia caratoides</i>	-	PP	۲۰	-	۲۱	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۳۰	حلف بره	<i>Festuca arundinacea</i>	Reed fescue	TP	۴۰-۳۰ ۱۵-۲۵	۷	۱۴	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۳۱	گشنیزکا	<i>Festuca ovina</i>	-	TP	۴۰-۳۰ ۱۵-۲۵	۷	۲۱	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۳۲	سودا	<i>Glycine max</i>	Soybean	BP-TPS-S	۴۰-۳۰ ۲۵	۵	۸	-
۳۳	بینه	<i>Gossypium Spp.</i>	Comon	BP-S	۴۰-۳۰ ۲۵	۴	۱۲	-
۳۴	آفتابگردان	<i>Helianthus annuus</i>	Sun flower	BP-TPS-S-O	۴۰-۳۰ ۲۵ ۲۰	۶	۱۱	دوره سرما/ دوره گرما

ردیف	نام فارسی	نام علمی	نام انگلیسی	بستر کشت	دمای محیط کشت °C	شمارش اولیه (روز)	شمارش نهایی (روز)	روش تکثیر خواب
۲۵	کتف	<i>Hibiscus cannabinus</i>	Deccan hemp	BP-S	۲۰-۳۰	۴	۸	-
۲۶	جو	<i>Hordeum vulgare</i>	Barley	BP-S	۲۰	۴	۷	دوره گرمای ۲۵°C-۳۰°C / دوره سرما
۲۷	کلم	<i>Lactuca sativa</i>	lettuce	TP-BP	۲۰	۴	۷	دوره سرما
۲۸	لنتیل	<i>Lens culinaris</i>	lentil	BP-S	۲۰	۵	۱۰	دوره سرما
۲۹	چچم	<i>Lolium multiflorum</i>	Italian Ryegrass	TP	۲۰-۳۰ ۱۵-۲۵ ۲۰	۵	۱۴	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۳۰	چچم دائمی	<i>Lolium perenne</i> L.	Ryegrass	TP	۲۰-۳۰ ۱۵-۲۵ ۲۰	۵	۱۴	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۳۱	گوجه ترنگی	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomato	TP-BP-S	۲۰-۳۰	۵	۱۴	KNO <sub>3</sub>
۳۲	برهمنه	<i>Medicago Sativa</i>	Alfalfa	TP-BP	۲۰	۴	۵	دوره سرما
۳۳	اسیرس	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Sainfoin	TP-BP-S	۲۰-۳۰ ۲۰	۴	۱۴	دوره سرما
۳۴	برنج	<i>Oryza sativa</i>	Rice	TP-BP-S	۲۰-۳۰ ۲۵	۵	۱۴	گرمای (۲۵°C-۳۰°C) / حیوانات در آب یا اسید نیتریک به مدت ۲۴ ساعت
۳۵	رزق مرواریدی	<i>Pennisetum glaucum</i>	Pearl millet	TP-BP	۲۰-۳۰ ۲۰-۲۵	۳	۷	-
۳۶	جعفری	<i>Petroselinum crispum</i>	Parsley	TP-BP	۲۰-۳۰ ۲۰	۱۰	۱۸	-
۳۷	لوبیا	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Bean	BP-TPS-S	۲۰-۳۰ ۲۵ ۲۰	۵	۹	-
۳۸	نخود ترنگی	<i>Pisum sativum</i>	Pea	BP-TPS-S	۲۰	۵	۸	-
۳۹	چمن یکساله	<i>Poa annua</i>	Poa	TP	۲۰-۳۰ ۱۵-۲۵	۷	۱۱	دوره سرما/ KNO <sub>3</sub>
۴۰	تره‌بچه	<i>Raphanus sativus</i>	Radish	TP-BP-S	۲۰-۳۰ ۲۰	۴	۱۰	دوره سرما
۴۱	چلوپاز	<i>Sesale ceratole</i>	Eye	TP-BP-S	۲۰	۴	۶	دوره سرما/ GA <sub>3</sub>







سبزی‌ها از نظر میزان رشد ریشه و عمقی که در زمین نفوذ می‌کنند، با هم فرق دارند. از طرفی هرچه عمق رشد ریشه بیشتر باشد، به همان میزان می‌تواند از مواد غذایی موجود در اعماق بیشتر زمین نیز استفاده کند. سبزی‌ها از نظر عمق ریشه بر سه دسته تقسیم می‌شوند. در جدول زیر این سه گروه نشان داده شده‌اند.

جدول عمق ریشه در انواع سبزی‌ها و صیفی‌ها

کم عمق ( ۶۰-۴۵ cm )	عمق متوسط ( ۱۲۰-۹۰ cm )	عمیق (بیش از ۱۲۰cm)
کلم برکلی	لوبیا پاکوتاه	آرتیشو
کلم برکسل	لوبیا پابلند	مارچوبه
کلم پیچ	چغندرلبوئی	لوبیا لیما
کلم گل	طالبی	جعفری فرنگی
کرفس	کاهو	کدو تنبل
کلم چینی	چغندر برگی	کدو حلوائی
ذرت	خیار	سیب زمینی شیرین
آندیو	بادمجان	گوجه فرنگی
سیر	خردل	هندوانه
تره فرنگی	نخود فرنگی	
کاهو	فلفل	
پیاز	شلغم	
جعفری	کدو خورشیدی	
سیب زمینی		
تریچه		
اسفناج		
توت فرنگی		

## طول دوره رشد سبزی‌ها و صیفی‌ها

همانطور که از جدول زیر می‌توان دریافت، از نظر طول دوره رشد نه تنها بین انواع محصولات، بلکه در میان گونه‌های سبزی‌ها و صیفی‌ها نیز تفاوت‌های زیادی وجود دارد. بطور کلی می‌توان فرض نمود که دوره رشد یک محصول وقتی آب و هوای منطقه خنک باشد، طولانی‌تر بوده و در هوای گرم کوتاه‌تر می‌شود.

جدول کل دوره رشد سبزی‌ها

محصول	کل دوره رشد (روز)	محصول	کل دوره رشد (روز)
پیازچه	۷۰-۹۵	لوبیا سبز	۷۵-۹۰
پیازچه	۱۵۰-۲۱۰	کلم	۱۲۰-۱۴۰
گوجه فرنگی	۱۳۵-۱۸۰	هویج	۱۰۰-۱۵۰
نخود فرنگی	۹۰-۱۰۰	خریزه	۱۲۰-۱۶۰
فلفل	۱۲۰-۲۱۰	خیار	۱۰۵-۱۳۰
سیب زمینی	۱۰۵-۱۴۵	بادمجان	۱۳۰-۱۴۰
تربچه	۳۵-۴۵	کاهو	۷۵-۱۴۰
اسفناج	۶۰-۱۰۰	ذرت شیرین	۸۰-۱۱۰
کدو	۹۵-۱۲۰		

## مرحله بحرانی نیاز آبی

هر گیاهی در طول دوره رشد خود مرحله یا مراحل دارد که در آن به آب زیادی نیاز دارد و در صورت عدم تأمین آن نیاز لطمه زیادی به کمیت و کیفیت محصول وارد می‌شود. این مرحله را مرحله بحرانی نیاز آبی می‌نامند. در جدول زیر این مرحله برای انواع سبزی‌ها و صیفی‌ها مشخص گردیده است.

جدول مقدار نیاز آبی سبزی‌ها و صیفی‌ها در مرحله بحرانی رشد آنها

مرحله بحرانی نیاز آبی	میلی متر	نام محصول
استقرار گیاه و رشد برگها	۲۵-۴۵	مارچوبه
گلدهی و تشکیل غلاف	۲۵-۳۷.۵	لوبیا سبز
استقرار گیاه و اوایل رشد	۲۵-۳۷.۵	پنجهار لپتی
استقرار گیاه و تشکیل سرگرم	۵۰-۶۲.۵	کنام بروکلی
بکوانست در طول رشد	۵۰-۷۵	کنام پیچ
استقرار گیاه	۴۲.۵-۵۰	غلابی
ظهور گیاه تا استقرار آن	۲۵-۳۷.۵	همیج
استقرار گیاه و مرحله ۶-۷ برگگی شدن	۵۰-۷۵	کنام گل
بکوانست، آخرین ماه رشد	۷۵-۱۱۷.۵	گرفس
استقرار و آزار شدن کاکلی ها، رشد نموشه	۵۰-۱۱۷.۵	ذرت شیرین
استقرار، تولید شاخه و تشکیل میوه	۳۷.۵-۵۰	خیار ترلی
استقرار، تولید شاخه و تشکیل میوه	۵۰-۶۲.۵	خیار سبز
گلدهی تا تشکیل میوه	۵۰-۱۱۷.۵	بادمجان
رشد سریع ۲ رسیدن	۳۷.۵-۵۰	سیر
استقرار گیاه	۲۰-۳۰	کاهو
بکوانست در طول رشد	۳۷.۵-۵۰	بامیه
استقرار گیاه، تشکیل پیاز تا رسیدن	۶۲.۵-۷۵	پیاز
استقرار گیاه، گل دهی	۶۲.۵-۷۵	فلفل دلمه ای
بکوانست در طول رشد	۵۰-۷۵	فلفل سما آبی
تولید شاخه، گل دهی، تشکیل غده	۵۰-۱۱۰	سیب زمینی
دو تا چهار هفته پس از ظهور، گل دهی، تشکیل میوه و رشد	۶۲.۵-۷۵	گدو تنلی
رشد سریع و رسیدن	۱۲.۵-۲۵	ترنجبه
بکوانست در طول رشد، پس از هر بار برداشت در صورت نیاز	۲۵-۳۷.۵	استفاح
بکوانست در طول رشد	۱۷.۵-۲۵	گدو سمعانی
بکوانست تا ۲-۳ برگه شدن قبل از زمانم برداشت	۲۵-۵۰	سیب زمینی شیرین
گل دهی تا رسیدن	۵۰-۶۲.۵	گوجه فرنگی
بکوانست در طول رشد	۲۵-۳۷.۵	لنهم
بکوانست ۱۰-۱۴ روز قبل از زمانم برداشت	۲۵-۳۷.۵	هندوانه

## ترکیبات آب آبیاری

کیفیت آب آبیاری نیز باید مد نظر باشد. یکی از عناصری که مقدار آن در آب حائز اهمیت است و زیادی آن موجب بروز مشکلاتی در نحوه رشد و کیفیت محصول می‌گردد، عنصر کلر است. در جدول زیر سبزی‌ها از لحاظ حساسیت به میزان کلر در آب گروه‌بندی شده‌اند.

جدول حساسیت انواع سبزی‌ها بر میزان کلر در آب آبیاری

خطر خسارت برگی (میلی‌گرم کلر در لیتر)	برای مصرف محدود (میلی‌گرم کلر در لیتر)	حدود ایمنی (میلی‌گرم کلر در لیتر)	محصولات	گروه گیاهان
بیش از ۲۰۰	۱۰۰-۲۰۰	۱۰۰ تا	نخود فرنگی لوبیای فرانسوی	خیلی حساس
بیش از ۳۰۰	۲۰۰-۳۰۰	۲۰۰ تا	باقلا کرفس کاهو پیاز تریچه	حساسیت متوسط
بیش از ۵۰۰	۴۰۰-۵۰۰	۴۰۰ تا	هویج کلم گل کلم پیچ	حساسیت کم
بیش از ۶۰۰	۵۰۰-۶۰۰	۵۰۰ تا	بامیه مارچوبه اسفناج چغندر لبویی	حداقل حساسیت

## تحمل خشکی و شوری

سبزی‌ها و صیفی‌ها از لحاظ تحمل شرایط محیطی؛ مخصوصاً خشکی و شوری خاک با هم تفاوت‌های عمده‌ای دارند و باید در انتخاب نوع سبزی و صیفی برای کشت به این ویژگی‌ها توجه نمود.

### جدول مقاومت سبزی‌ها و صیفی‌ها به خشکی

تحمل زیاد	تحمل متوسط	تحمل کم
سیب زمینی شیرین	شلغم	کدو خورشتی
مارچوبه	گوجه فرنگی	خیار
جعفری فرنگی	کدو تنبل	ترپچه
	لفل	تره فرنگی
	بادمجان	کرفس
	ذرت شیرین	کلم گل
	هویج	کلم بروکلی
	هندوانه	

جدول تحمل نسبی سبزی‌ها و صیفی‌ها به شوری

حداکثر شوری بدون کاهش عملکرد در شوری

کاهش عملکرد بالاتر از حد آستانه

( درصد/m dS )


















(آستانه) (dS/m)

نوع سبزی









نوع سبزی	(آستانه) (dS/m)	( درصد/m dS )
حساس		
لوبیا	۱	۱۹
هویج	۱	۱۴
توت فرنگی	۱	۳۳
پیاز	۱.۲	۱۶
حساسیت متوسط		
شلغم	۰.۹	۹
تریچه	۱.۲	۱۳
کاهو	۱.۳	۱۳
فلفل	۱.۵	۱۴
سیب زمینی شیرین	۱.۵	۱۱
باقلا	۱.۶	۱۰
ذرت	۱.۷	۱۲
سیب زمینی	۱.۷	۱۲
کلم	۱.۸	۱۰
کرفس	۱.۸	۶
اسفناج	۲	۸
خیار	۲.۵	۱۳
گوجه فرنگی	۲.۵	۱۰
کلم بروکلی	۲.۸	۹
کدو خورشتی اسکالوپ	۳.۲	۱۶
تحمل متوسط		
چغندر	۴	۹
کدو خورشتی زوسینی	۴.۷	۹




گروه بندی سبزی ها و صیفی ها از نظر تحمل به سرما و یخبندان  
 تحمل سبزی ها و صیفی ها به سرما و یخبندان و نیاز گرمایی آنها متفاوت است. از این دیدگاه آنها  
 را می توان به سه گروه تقسیم نمود.

جدول سبزی های فصل خنک که تحت تأثیر یخبندان قرار نمی گیرند		
 Broad bean باقالا	 Broccoli کلم بروکلی	 Brussel Sprouts کلم بروکسل
 Onion پیاز	 Garlic سیر	 Horseradish ترب
 Kohlrabi کلم قمری	 Leek تره فرنگی	 Shallot موسیر
 Radish تربچه	 Rhubarb ریواس	 Turnip شلغم
 Cabbage کلم معمولی	 Asparagus مارچوبه	 Spinach اسفناج
	 Pea نخود فرنگی	 Kale کلم پیچ

جدول سبزی‌های فصل خنک که تحت تأثیر یخبندان قرار می‌گیرند

 Carrots هویج	 Cauliflower گل کلم	 Celery کرفس
 Potato سیب زمینی	 Endive کاسنی فرنگی	 Lettuce اندیو (کاسنی فرنگی)
	 Chard چغندر برگ	 Beets چغندر لبویی

جدول سبزی‌های فصل گرم

 Cucumber خیار	 Pumpkin کدو تنبل	 Tomato گوجه فرنگی
 Pepper فلفل	 Sweet Potato سیب زمینی شیرین	 Snap Bean لوبیا سبز
 Sweet Corn ذرت شیرین	 Lima Bean لوبیا لیما	 Eggplant بادمجان
 New Zealand Spinach اسفناج نیوزیلند	 Cantaloupe طالبی	 Watermelon هندوانه
		 Squash کدو حلوائی

## طول عمر سبزی‌ها و صیفی‌ها

طول عمر بذر سبزی‌ها و صیفی‌های مختلف با هم متفاوت است. همانطور که در جدول زیر نشان داده شده، برخی از آنها فقط یک سال و بعضی دیگر تا ۵ سال و گاهی بیشتر عمر دارند. باید بذری را کاشت که زنده باشد. در غیر این صورت قوه نامیه نخواهد داشت.

جدول حداکثر طول عمر بذور برای جوانه‌زنی

سال	نام گیاه	سال	نام گیاه
۴	کاهو	۳	اسفناج
۵	خریزه	۳	مارچوبه
۳	بامیه	۳	لوبیا
۱	پیاز	۴	چغندر لبویی
۱	جعفری	۴	کلم معمولی
۱	هویج وحشی	۳	هویج
۳	نخود فرنگی	۴	کلم گل
۲	فلفل	۳	کرفس
۴	تربچه	۵	خیار
۳	کلم بروکلی	۴	بادمجان
۴	کدو	۵	اندیو(کاسنی فرنگی)
۳	گوجه فرنگی	۴	کلم پیچ
۴	شلغم	۳	کلم قمری
۴	هندوانه	۲	تره فرنگی

## ضدعفونی بذر

برای جلوگیری از بروز بیماری در بوته‌های جوان آن را باید قبل از کاشت ضدعفونی نمود. یکی از روش‌های ضدعفونی بذر استفاده از آب داغ است. در جدول زیر دمای آب لازم برای ضدعفونی بذر برای سبزی‌های مختلف نشان داده شده است.

جدول ضدعفونی بذر با آب داغ

نوع بذر	دمای آب (سانتی‌گراد)	زمان لازم (دقیقه)	امراضی که کنترل می‌شوند
کلم بروکلی، کلم گل	۵۰	۲۰	آلترناریا، ساقه سیاه، پوسیدگی سیاه
کلم فندقی، کلم پیچ	۵۰	۲۵	آلترناریا، ساقه سیاه، پوسیدگی سیاه
کرفس	۴۸	۳۰	بلایت زودرس، بلایت دیررس
بادمجان	۵۰	۲۵	پوسیدگی بذر
فلفل	۵۰	۲۵	لکه برگی باکتریایی
گوجه فرنگی	۵۰	۲۵	آنتراکنوز، شانکر، لکه نقطه‌ای



در جدول زیر حداقل دمای لازم برای جوانه‌زنی بذور و نیز حداکثر آن نشان داده شده است.

جدول: شرایط دمای خاک برای جوانه‌زنی بذر سبزی (°C)				
نام سبزی	حداقل دما	دامنه دمای مطلوب	دمای مطلوب	حداکثر دما
مارچوبه	10.0	15.5-29	23.9	35.0
لوبیا	15.6	15.5-29	26.7	35.0
لوبیا لیما	15.6	18-29	29.4	29.4
چغندر	4.4	10_29	29.4	35.0
کلم پیچ	4.4	7_35	29.4	37.8
گرمک	15.6	23-35	32.2	37.8
هویج	4.4	7_29	26.7	35.0
کلم گل	4.4	7_29	26.7	37.8
کرفس	4.4	15.5-21	21.1	29.4
چغندر برگ‌ری	4.4	10_29	29.4	35.0
ذرت	10.0	15.5-35	35.0	40.6
خیار	15.6	15.5-35	35.0	40.6
بادمجان	15.6	23-32	29.4	35.0
کاهو	1.7	4.5-26.5	23.9	29.4
بامیه	15.6	21-35	35.0	40.6
پیاز	1.7	10_35	23.9	35.0
جعفری	4.4	10_29	18.3	29.7
نخودفرنگی	4.4	4.5-23	23.9	29.4
فلفل	15.6	18-35	29.4	35.0
کدو حلوائی	15.6	21-32	32.2	37.8
تربچه	4.4	7_32	29.4	35.0
اسفناج	1.7	7_23	21.1	29.4
کدو خورشیدی	15.6	21-35	35.0	37.8
گوچه فرنگی	10.0	15.5-29	29.4	35.0
شلغم	4.4	15.5-40.5	29.4	40.6
هندوانه	15.6	21-35	35.0	40.6

## عمق کشت بذر

برای تعیین عمق مناسب کشت بذر قاعدهٔ دقیقی وجود ندارد. بیشتر متخصصان قطر بذر را ملاک عمل قرار می‌دهند؛ بدین معنی که بذر را باید به اندازهٔ دو تا سه برابر بزرگ‌ترین قطر آن با خاک پوشاند. این گونه قواعد در بستر گرم گلخانه که رطوبت و شرایط محیطی تحت کنترل هستند، قابل اتکاء می‌باشند؛ اما در شرایط مزرعه ممکن است همراه کننده باشند. علاوه بر اندازهٔ بذر، مشخصات خاک نیز بر این امر مؤثر است. در خاک‌های شنی سبک، عمق کشت بذر بایستی چندین برابر عمق کشت در خاک‌های سنگین رسی باشد. همچنین کشت بذر در تابستان و اوایل پائیز بیشتر از اوایل بهار در نظر گرفته می‌شود؛ چون خاک سطحی در تابستان معمولاً خشک است و باید بذر برای جذب رطوبت در عمق پائین‌تری قرار گیرد. بذر خیلی ریز بعضی از سبزی‌ها مانند کرفس را فقط کمی در خاک فشار می‌دهند؛ تا به خاک بچسبند. بسیاری از بذور را وقتی که در شرایط مناسب کشت می‌کنید، به پوشش کمی نیاز خواهید داشت.

## فواصل کشت سبزی‌ها و صیفی‌ها

بذور انواع سبزی و صیفی را باید به فاصلهٔ معین روی ردیف‌هایی کشت نمود. فاصلهٔ ردیف‌ها نیز از یکدیگر برحسب نوع سبزی و صیفی متفاوت است. این فواصل در جدول زیر درج شده‌اند. لازم به یادآوری است که فواصل مذکور ممکن است برحسب رقم و نوع خاک کمی متفاوت باشند.

جدول فاصله کشت انواع بذور و سبزی و صیفی در روش سنتی کشت (cm)

فاصله بین ردیف‌ها	فاصله بین بوته‌ها	نام سبزی و صیفی	فاصله بین ردیف‌ها	فاصله بین بوته‌ها	نام سبزی و صیفی
۳۰-۹۰	۱۰-۳۰	جعفری	۲۱۰-۲۴۰	۱۲۰-۱۸۰	آرتیشو
۶۰-۱۲۰	۲/۵-۷/۵	نخود فرنگی	۱۲۰-۱۸۰	۲۲-۳۷	مارچوبه
۵۰-۹۰	۳۰-۶۰	فلفل	۵۰-۱۲۰	۲۰-۲۵	باقلا
۷۵-۱۰۵	۱۵-۳۰	سیب زمینی	۴۵-۹۰	۵-۱۰	لوبیا نخ دار
۱۸۰-۲۴۰	۹۰-۱۵۰	کدو تنبل	۴۵-۹۰	۷/۵-۱۵	لوبیا لیمای پاکوتاه
۲۰-۴۵	۱/۵-۲/۵	ترپچه	۹۰-۱۳۰	۱۵-۲۲/۵	لوبیای رونده
۹۰-۱۵۰	۶۰-۱۲۰	ریواس	۳۰-۷۵	۵-۱۰	چغندر برگی
۴۵-۹۰	۱۲/۵-۲۰	شلغم روسی	۴۵-۹۰	۳۰-۶۰	بروکلی راب
۴۵-۹۰	۵-۱۰	کنگر فرنگی	۶۰-۹۰	۴۵-۶۰	کلم بروکسل
۹۰-۱۲۰	۱۰-۲۰	پیازچه	۶۰-۹۰	۳۰-۶۰	کلم
۳۰-۹۰	۵-۱۵	اسفناج	۱۵۰-۲۱۰	۳۰	انواع طالبی
۹۰-۱۵۰	۶۰-۱۲۰	کدوی بوته‌ای	۴۰-۷۵	۲/۵-۷/۵	هویج
۱۸۰-۲۴۰	۹۰-۲۴۰	کدوی رونده	۶۰-۹۰	۳۰-۶۰	کلم گل
۶۰-۱۵۰	۲۵-۶۰	توت فرنگی	۴۵-۱۰۰	۱۵-۳۰	کرفس
۹۰-۱۵۰	۲۵-۴۵	سیب زمینی شیرین	۶۰-۹۰	۳۰-۳۷	چغندر برگی
۹۰-۱۵۰	۴۰-۱۲۰	گوچه فرنگی زمینی	۴۵-۶۰	۱۰-۳۰	شیکوره
۹۰-۱۲۰	۳۰-۶۰	گوچه فرنگی داربستی	۴۵-۹۰	۲۵-۴۵	کلم چینی
۱۰۵-۱۵۰	۵-۳۰	گوچه فرنگی فراوری	۷۵-۱۰۵	۲۰-۳۰	ذرت
۱۵-۳۰	۲/۵-۱۰	شلغم برگی	۹۰-۱۸۰	۲۰-۳۰	خیار
۱۸۰-۲۴۰	۶۰-۹۰	هندوانه	۶۰-۱۲۰	۴۵-۷۵	بادمجان
۴۰-۶۰	۲۵-۳۷	کاهوی سر	۴۵-۶۰	۲۰-۳۰	آندیو(کاسنی فرنگی)
۳۰-۶۰	۲۰-۳۰	کاهو برگی	۶۰-۹۰	۴۵-۶۰	کلم پیچ
۱۰۵-۱۵۰	۲۰-۶۰	بامیه	۳۰-۹۰	۷/۵-۱۵	کلم قمری
۴۰-۶۰	۲/۵-۱۰	پیاز	۳۰-۹۰	۵-۱۵	تره فرنگی



## جدول مقایسه سبزی‌های مختلف از نظر نیاز به عناصر غذایی

گروه ۱ گیاهانی که عمدتاً به فسفر و پتاس نیاز دارند	گروه ۲ گیاهانی که عمدتاً به نیتروژن و فسفر نیاز دارند	گروه ۳ گیاهانی که عمدتاً به نیتروژن و پتاس نیاز دارند	گروه ۴ گیاهانی که عمدتاً به هر سه عنصر به گپیک اندازه نیاز دارند
سیب زمینی، نخود، لوبیا	کلم پیچ، کلم گل، کلم بروکسل، کاهو	چغندر، هویج، تربچه، هویج وحشی	پیاز، تره فرنگی، شلغم، کرفس

### نسبت عناصر و مواد در انواع کودها

۱- درصد ازت، فسفر، پتاسیم و گوگرد موجود در انواع کود به شرح جدول زیر است:

ردیف	نوع کود-مبای	درصد			
		ازت (N)	فسفر (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	پتاسیم (K <sub>2</sub> O)	گوگرد (S)
۱	اوره	۴۶	-	-	-
۲	نترات آمونیم	۲۴	-	-	-
۳	سولفات آمونیم	۲۱	-	-	۲۴
۴	دی آمونیم فسفات	۱۸	۴۶	-	-
۵	مونو آمونیم فسفات	۱۱	۵۲	-	-
۶	آمونیم پلی فسفات	۱۰	۲۴	-	-
۷	نترات پتاسیم	۱۳	-	۴۴	-
۸	سولفات پتاسیم	-	-	۵۰	۱۸
۹	کلرور پتاسیم	-	-	۵۰	-
۱۰	سوپر فسفات ساده	-	۲۰	-	-
۱۱	سوپر فسفات تریبل	-	۴۸	-	-



## نیاز سبزی‌ها و صیفی‌ها به نور

در کتاب درسی خود خوانده‌اید که گیاهان را از لحاظ نیاز به روشنایی بر سه دستهٔ روز کوتاه، بی‌تفاوت به طول روز و روز بلند تقسیم می‌کنند. در جدول زیر این طبقه‌بندی برای تعدادی از سبزی‌ها و صیفی‌ها مشخص شده است.

جدول انواع سبزی‌ها و صیفی‌ها از نظر نیاز به طول روز

بی تفاوت به طول روز	روز کوتاه (کمتر از ۱۲ ساعت در روز)	روز بلند (بیش از ۱۲ ساعت در روز)
کلم بروکسل کلم پیچ ذرت خیار گوجه فرنگی کلم معمولی	ماش سویا سیب زمینی شیرین	آرتیشو چغندر هویج شویت رازپانه کاهو پیاز نخودفرنگی سیب زمینی ترپچه اسفناج شلغم

## تنفس گیاهان

حتماً می‌دانید که گیاهان نیز مانند انسان و حیوانات تنفس می‌کنند. در جدول زیر میزان این تنفس در انواع گیاهان ذکر شده است.

جدول میزان تنفس انواع سبزی‌ها

میزان تنفس	انواع سبزی و صیفی
خیلی کم	میوه‌های خشک و آجیلی
کم	سیر، پیاز، سیب زمینی (رسیده)، سیب زمینی شیرین
متوسط	کلم‌ها، هویج، کاهو، فلفل، سیب زمینی (نارس)، گوجه فرنگی
زیاد	آرتیشو، کلم بروکسل، پیازچه، لوبیا سبز
خیلی زیاد	مارچوبه، کلم بروکلی، قارچ، نخود فرنگی، ذرت شیرین

## تناوب زراعی

همانطور که می‌دانید برقراری برنامه تناوب در افزایش تولید محصول بسیار مؤثر است. برنامه تناوب ممکن است ۲، ۳، ۴ ساله یا طولانی‌تر باشد. در جدول زیر نمونه‌ای از یک برنامه ۳ ساله و یک برنامه چهارساله تناوب زراعی نشان داده شده است.



















سال اول: نخود  
فرنگی، لوبیا  
و سبزی‌های  
میوه‌ای

سال دوم: انواع  
گیاهان خانواده  
کلم

سال سوم:  
سبزی‌های  
ریشه‌ای، پیازی و  
برگی

شکل برنامه تناوب سه ساله سبزی‌کاری

جدول برنامه تناوب چهارساله سبزی

<p>1 قطعه</p>  <p>سبزی برگتی</p>	<p>2 قطعه</p>  <p>سبزی میوه‌ای</p>	<p>3 قطعه</p>  <p>سبزی ریشه‌ای</p>	<p>4 قطعه</p>  <p>بقولات</p>	سال 1
<p>1 قطعه</p>  <p>سبزی میوه‌ای</p>	<p>2 قطعه</p>  <p>سبزی ریشه‌ای</p>	<p>3 قطعه</p>  <p>بقولات</p>	<p>4 قطعه</p>  <p>سبزی برگتی</p>	سال 2
<p>1 قطعه</p>  <p>سبزی ریشه‌ای</p>	<p>2 قطعه</p>  <p>بقولات</p>	<p>3 قطعه</p>  <p>سبزی برگتی</p>	<p>4 قطعه</p>  <p>سبزی میوه‌ای</p>	سال 3
<p>1 قطعه</p>  <p>بقولات</p>	<p>2 قطعه</p>  <p>سبزی برگتی</p>	<p>3 قطعه</p>  <p>سبزی میوه‌ای</p>	<p>4 قطعه</p>  <p>سبزی ریشه‌ای</p>	سال 4

یکی از علل برقراری تناوب زراعی، استفاده بهینه از عناصر غذایی موجود در خاک است. برای این منظور باید بدانیم که سبزی‌ها و صیفی‌ها از نظر میزان مصرف عناصر مهم نیتروژن، پتاسیم و فسفر چه وضعیتی دارند.




گاهی کشت دو یا چند گیاه در کنار هم به صورت ردیفی یا درهم فوایدی دارد که بهتر است به آن توجه نمود و در صورت امکان از این فواید استفاده نمائیم. به عنوان مثال کشت پیاز همراه با هویج موجب دفع شته پیاز می شود. در جدول زیر مشخصات گیاهان همراه و فواید آنها ذکر شده اند.

جدول نمونه‌هایی از ترکیب گیاهان همراه و نحوه تأثیر آنها

گیاه اصلی	گیاهان همراه	نحوه تأثیر
مارچوبه	گوجه فرنگی	دفع سوسک مارچوبه
لوبیا	هویج، کلم گل، کلم معمولی، نخودفرنگی، جعفری	همگی بر رشد سالم لوبیا کمک می کنند
چغندر لبویی	پیاز	همگی بر سلامت رشد لوبیا کمک می کنند
کلم معمولی، کلم گل، کلم بروکلی و کلم تکمه‌ای	چغندر لبویی، کرفس، لوبیا، سیب زمینی، پیاز، آویشن، نعناع، شوید لادن	همگی بر سلامت رشد لوبیا کمک می کنند کرم‌های برنده و لارو پروانه سفید را دفع می کند
هویج	نخود فرنگی، درمنه، جعفری، تره فرنگی، پیازچه، تربچه، کاهو پیاز	اغلب این گیاهان مگس کاهو را دفع می کنند. حدود ۴ برابر تعداد پیاز باید کاهو کشت شود
کرفس	شوید، لوبیا، تره فرنگی، گوجه فرنگی، کلم معمولی، کلم بروکلی، کلم گل، کلم تکمه‌ای	پروانه سفیده کلم را دفع می کند
کاهو	توت فرنگی، هویج، پیاز، چغندر لبویی	بر رشد و سلامت گیاه کمک می کند
پیاز	هویج کاهو، چغندر لبویی	از شته پیاز جلوگیری می کند بر سلامت رشد گیاه کمک می کند
جعفری ریشه‌ای	نخودفرنگی، لوبیا، سیب زمینی	بر سلامت رشد گیاه کمک می کند
سیب زمینی	گل جعفری لوبیا تربچه وحشی بادمجان لادن	نماتدها را دفع میکند باعث سردرگمی سوسک کلرادو می شود فراردهنده حشرات است سوسک کلرادو را به تله می اندازد حشرات را دفع می کند
کدو	ذرت	از گیاه بطور فیزیکی حفاظت می کند
گوجه فرنگی	ریحان	دافع حشرات است





جدول نمونه‌هایی از حشرات مفید

تصویر	شرح تصویر	نام علمی	نام فارسی	ردیف
	<p>حشره کامل</p>	<p>Chrysoperla carnea</p>	<p>بالتوری</p>	<p>۱</p>
	<p>لارو در حال تغذیه از شته</p>			
	<p>تخم‌های حشره</p>			

	<p>حشره کامل در حال تغذیه از شته</p>	<p><i>Coccinella septempunctata</i></p>	<p>کفشدوزک هفت نقطه‌ای</p>	<p>۲</p>
	<p>حشره کامل و لارو کفشدوزک</p>			
	<p>تخم‌های کفشدوزک</p>			



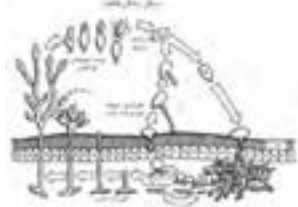

	<p>در حال تخمگذاری روی تخم یک آفت</p>	<p>Trichogramma sp.</p>	<p>زنبور تریکوگراما</p>	<p>۳</p>
	<p>حشره کامل در حال تخم ریزی روی بدن شته</p>	<p>Aphidius colemani</p>	<p>زنبور پارازیت</p>	<p>۴</p>
	<p>لاشه بدن شته های تغذیه شده</p>			

	<p>حشره کامل</p>	<p>Stenophasmodidae Benoit</p>	<p>زنبور براکونید</p>	<p>۵</p>
	<p>پیلۀ زنبور لارو کرم شاخدار (آفت گوجه فرنگی)</p>			
	<p>حشره کامل آماده شکار</p>	<p>Manteodea Burmeister</p>	<p>شیخک</p>	<p>۶</p>
	<p>کنه شکارگر در حال تغذیه از کنه آفت</p>	<p>Phytoseiulus persimilis</p>	<p>کنه شکارگر</p>	<p>۷</p>

جدول گیاهان میزبان و روش‌های کنترل گونه‌های مختلف سفیدک پودری

روش کنترل	نام علمی گونه قارچ	میزبان
استفاده از واریته‌های مقاوم کاهو، خیار؛ اسپری آب، استفاده از سموم قارچ‌کش در صورت لزوم روی کدو	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	خیار، آندیو (کاسنی فرنگی)، کاهو، خربزه، سیب زمینی، کدو
معمولاً نیازی به کنترل ندارد	<i>Erysiphe cruciferarum</i>	کلم بروکلی، کلم برکسل، کلم گل و سایر کلم‌ها، تربچه، شلغم
در صورت نیاز استفاده از سموم قارچ‌کش	<i>Erysiphe lycopersici</i>	گوجه فرنگی
استفاده از واریته‌های مقاوم؛ آبیاری بارانی	<i>Erysiphe pisi</i>	نخود فرنگی
استفاده از واریته‌های متحمل بیماری	<i>Erysiphe heraclei</i>	هویج، جعفری، جعفری ریشه‌ای
استفاده از واریته‌های متحمل بیماری	<i>Erysiphe polygoni</i>	چغندر
به‌ندرت نیاز به کنترل دارد؛ استفاده از سموم قارچ‌کش در صورت نیاز	<i>Leveillula taurica</i>	آرتیشو، بادمجان، فلفل، گوجه فرنگی
در برخی از سبزی‌ها استفاده از ارقام مقاوم	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	لوبیا، خیار، بامیه





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

	مراحل زندگی قارچ در بدن آفت کرم ابریشم باف ناجور	<i>Entomophaga maimaiga</i>	قارچ پاتوژن
	اندام باکتری	<i>Bacillus thuringiensis</i>	باکتری پاتوژن






فهرست نمونه‌هایی از عوامل بیولوژیکی و پاتوژن‌ها

پاتوژن‌های هدف مندرج بر روی برچسب محصول	نام تجارتي	عامل کنترل بیولوژیکی
گال طوقه Agrobacterium tumefaciens	Galltrol A (strain ۸۴) Norbac ۸۴C (strain K۸۴)	Agrobacterium radiobacter (باکتری)
سفیدک پودری	AG۱۰	Ampelomyces quisqualis (قارچ)
پیتيوم، فوزاریوم، فیتوفتورا، رایزوکتونیا، سفیدک پودری، Colletotrichum Erwinia, Pseudomonas, Xanthomonas, Diplocarpon, Cercospora, Venturia.	Companion (GB۰۳ strain)  Serenade Rhapsody (QST ۷۱۳ strain)	Bacillus subtilis (باکتری)
پیتيوم، رایزوکتونیا، بوتریس	Primastop	Gliocladium catenulatum (قارچ)
پیتيوم، فوزاریوم، فیتوفتورا، رایزوکتونیا، بوتریس، سفیدک پودری، سفیدک دروغی، اسکروتینیا، ورتیسیلیوم، پیتيوم، بوتریس، آلترناریا، فوموپسیس، فوزاریوم، فیتوفتورا	Actinovate  Mycostop	Streptomyces lydicus (actinomycete) (باکتری شبه قارچ)  Streptomyces griseoviridis
پیتيوم، فوزاریوم، فیتوفتورا، رایزوکتونیا، سفیدک پودری، سفیدک دروغی، اسکروتینیا	SoilGard PlantShield	Trichoderma harzianum (قارچ) Trichoderma virens


جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

ردیف	نام فارسی	نام علمی	شرح تصویر	تصویر
۱	حلزون	<i>Helicella candeharica</i>	حلزون بالغ	
			نوزاد حلزون	
			خسارت حلزون روی برگ	
۲	لیسک یا راب	<i>Lehmannia valentiana</i>	لیسک یا راب بالغ	






ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>حشرهٔ بالغ</p>			
	<p>آفت در حال تغذیه</p>	<p>Gryllotalpa Gryllotalpa</p>	<p>آبدزدک</p>	<p>۳</p>
	<p>تخم‌های آفت</p>			
	<p>نوزادان آفت در داخل لانه‌ای درون خاک</p>			
	<p>حشرهٔ کامل شتهٔ سیاه باقلا در حال مکیدن شیرهٔ گیاهی</p>	<p>Aphis sp.</p>	<p>شته</p>	<p>۴</p>

ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها



	<p>نوزاد و حشرهٔ کامل در حال خسارت</p>						
	<p>تخم‌های آفت</p>	<p><i>Chrysomela decemlineata</i></p>	<p>سوسک کلرادو</p>	<p>۵</p>			
	<p>لارو آفت</p>						
	<p>حشرهٔ کامل آفت</p>						
	<p>آثار شته روی برگ و میوهٔ طالبی</p>		<p>شته</p>	<p>۶</p>			

ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>تخم‌های آفت</p>	<p>Pieris brassicae</p>	<p>سفیدهٔ بزرگ کلم</p>	<p>۷</p>
	<p>لاروهای آفت در حال تغذیه</p>			
	<p>پروانهٔ بالغ نر (راست) و ماده (چپ)</p>			
	<p>ریشهٔ هویج آلوده به نماتد</p>	<p>Meloidogyne sp.</p>	<p>نماتد مولد غده در ریشه</p>	<p>۸</p>
	<p>نماتد بالغ</p>			





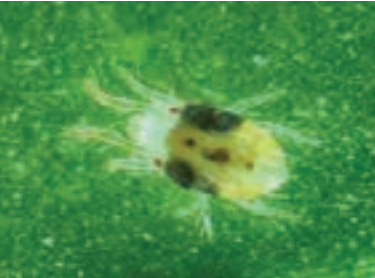

ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>لارو کرم آگروتیس</p>	<p>Agrotis segetum</p>	<p>کرم طوقه‌بر (آگروتیس)</p>	<p>۹</p>
	<p>پروانهٔ بالغ کرم آگروتیس</p>			
	<p>پازهای خسارت دیده از تریپس</p>	<p>Thrips tabaci</p>	<p>تریپس پیاز</p>	<p>۱۰</p>
	<p>آفت در حال تغذیه</p>			





ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>لارو (بالا) و شفیرهٔ آفت (پایین)</p>	<p><i>phithorimaea operculella</i></p>	<p>بید سیب زمینی</p>	<p>۱۱</p>
	<p>حشرهٔ کامل آفت</p>			
	<p>آفت در حال تغذیه روی برگ گوجه فرنگی</p>	<p><i>Bemisia</i> sp.</p>	<p>مگس سفید (سفید بالک)</p>	<p>۱۲</p>
	<p>حشرات کامل</p>			
	<p>خسارت آفت به ریشهٔ هویج</p>			

ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>لارو در حال تغذیه از ریشه</p>	<p>Polyphilla olivieri</p>	<p>کرم سفید ریشه</p>	<p>۱۳</p>
	<p>حشرهٔ کامل</p>			
	<p>کنهٔ بالغ که شیرهٔ گیاهان را می‌مکد</p>	<p>Tetranychus urticae</p>	<p>کنهٔ تارعنکبوتی</p>	<p>۱۴</p>
	<p>غده‌های سیب زمینی آلوده به آفت</p>			




ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>لارو مگس در حال تغذیه از پیاز</p>		<p>مگس پیاز</p>	<p>۱۵</p>
	<p>حشره کامل</p>			
	<p>تخم‌های آفت در داخل زمین</p>			
	<p>شفیره آفت</p>			





ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>حشرهٔ کامل</p>	<p>Bruchus pisorum</p>	<p>سوسک نخودفرنگی</p>	<p>۱۶</p>
	<p>حشرهٔ کامل آفت</p>			
	<p>خسارت مینوز روی برگ</p>	<p>Liriomyza sativae</p>	<p>مینوز برگ سبزی</p>	<p>۱۷</p>
	<p>تخم‌های آفت</p>			
	<p>شفیرهٔ آفت</p>			





ادامهٔ جدول نمونه‌هایی از آفات سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>دانه خسارت دیده</p>	<p><i>Bruchus rufimanus</i></p>	<p>سوسک باقلا</p>	<p>۱۸</p>
	<p>حشره کامل</p>			
	<p>مراحل دگردیسی و نحوه خسارت آفت</p>			

جدول بیماری‌های مهم سبزی‌ها و صیفی‌ها





	<p>لکه‌های روی برگ پیاز</p>	<p><i>Puccinia allii</i></p>	<p>زنگ پیاز</p>	<p>۱</p>
	<p>نشانه بیماری روی ساقه</p>	<p><i>Colletotrichum atramentarium</i> و <i>Phytophthora capsici</i> و <i>Fusarium oxysporum</i></p>	<p>بوته‌میری</p>	<p>۲</p>
	<p>نشانه بیماری روی سطح فوقانی برگ</p>	<p><i>Pseudoperonospora cubensis</i></p>	<p>سفیدک دروغی (پودری)</p>	<p>۳</p>
	<p>نشانه بیماری روی برگ خیار</p>	<p><i>Erysiphe cichoracearum</i> و <i>Sphaerotheca fuliginea</i></p>	<p>سفیدک سطحی (پودری)</p>	<p>۴</p>

ادامهٔ جدول بیماری‌های مهم سبزی‌ها و صیفی‌ها



	<p>علامت بیماری روی غلاف‌های لوبیا</p>	<p>Collethotrichum spp.</p>	<p>آنتراکنوز</p>	<p>۵</p>
	<p>علامت بیماری روی برگ‌های خیار</p>	<p>Mosaic viruses</p>	<p>موزائیک خیار</p>	<p>۶</p>
	<p>علامت موزائیک روی میوه‌های خیار</p>	<p>Mosaic viruses</p>	<p>موزائیک خیار</p>	<p>۶</p>
	<p>لکه‌های روی برگ کرفس</p>	<p>Pseudomonas syringae pv.apii</p>	<p>لکه باکتریایی برگ کرفس</p>	<p>۷</p>



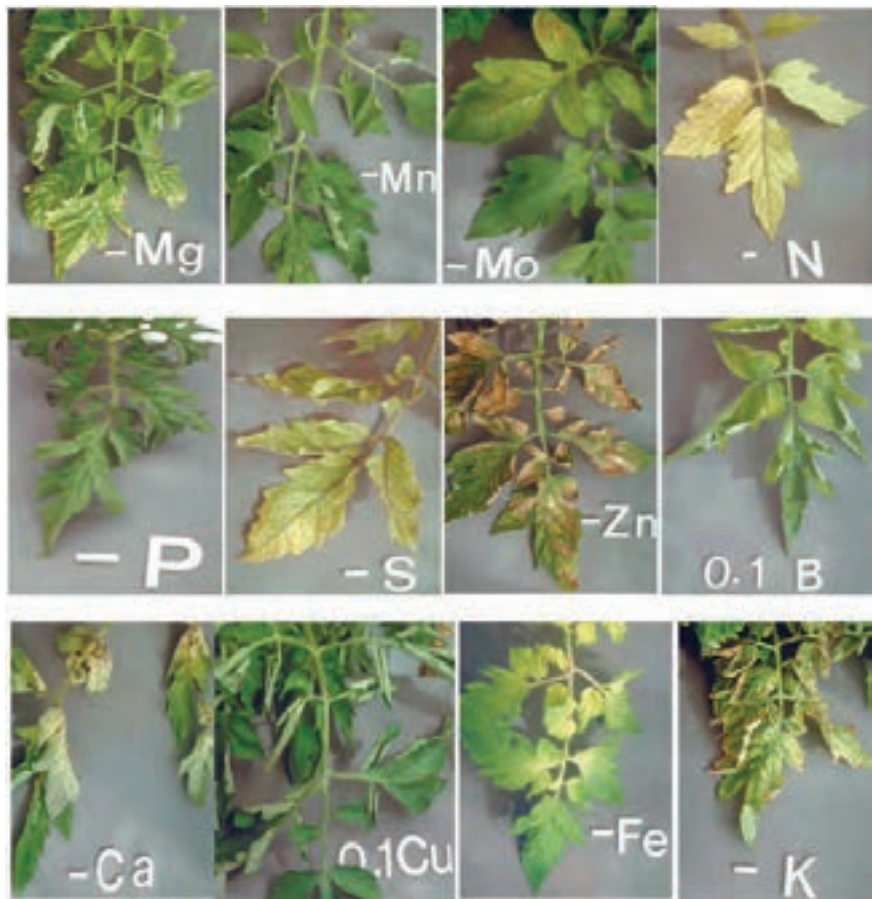
ادامهٔ جدول بیماری‌های مهم سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>نشانهٔ بیماری روی میوه</p>	<p>Alternaria Solani</p>	<p>لکه موجی گوجه فرنگی</p>	<p>۸</p>
	<p>علامت بیماری روی ساقهٔ هندوانه</p>			
	<p>علامت بیماری روی هندوانه</p>			
	<p>علامت بیماری روی میوه‌های گوجه فرنگی</p>			

ادامهٔ جدول بیماری‌های مهم سبزی‌ها و صیفی‌ها

	<p>کمبود کلسیم در میوه‌های گوجه فرنگی</p>	<p>-</p>	<p>پوسیدگی گلگاه</p>	<p>۹</p>
	<p>نشانهٔ بیماری روی ریشه</p>			
	<p>نشانهٔ بیماری روی برگ</p>			

شکل تصاویری از علائم کمبود مواد غذایی در برگ‌های گوجه فرنگی



## فصل ۵

### ایمنی، بهداشت و ارگونومی

رنگ‌های ایمنی				
رنگ	قرمز	زرد	سبز	آبی
معنی	ایست، ممنوع	احتیاط احتمال خطر	بدون خطر، کمک‌های اولیه	علائم پیشنهادی راهنمایی
رنگ زمینه	سفید	سیاه	سفید	سفید
رنگ علائم	سفید	سیاه	سفید	سفید
مثال‌های کاربردی	علائم ایست، اضطراری، خاموش، مواد علائم ممنوع، مواد آتش‌نشانی	اشاره و تذکر خطر (مثلاً آتش، انفجار، تابش)، اشاره و تذکر موانع (مثلاً گودال و برآمدگی)	مشخصه راه نجات و خروجی اضطراری، کمک‌های اولیه و ایستگاه‌های نجات	موظف به استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی، محل کیوسک

علائم پیشنهادی						
						
باید قفل شود	باید از ماسک جوشکاری استفاده شود	باید از کلاه ایمنی استفاده شود	باید از لباس ایمنی استفاده شود	باید از ماسک ایمنی استفاده شود	عابرپیاده باید از این مسیر استفاده کند	باید از کمربند ایمنی استفاده شود
						
باید همه دست‌ها شسته شود	باید از ماسک محافظ استفاده شود	باید کفش ایمنی بپوشید	باید عینک حفاظتی بپوشید	قبل از شروع به کار قطع کنید	باید از پل استفاده شود	باید از گوشی محافظ استفاده شود

علائم نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری				
				
اطلاعات مسیر کمک‌های اولیه، مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری	کمک‌های اولیه	برانکاردر	دوش اضطراری	تجهیزات شستشوی چشم
				
تلفن اضطراری	پنجره اضطراری خروج نزدیکان فرار		خروجی اضطراری / مسیر فرار	

### علائم ایمنی حریق و علائم اضافی

					
تلفن اضطراری حریق	کلید هشدار حریق	کلاه آتش نشانی	نردبان اضطراری حریق	قرقره شلنگ آتش نشانی	کیسول آتش نشانی

### علائم ممنوع

					
ممنوع	سیگار کشیدن ممنوع	کبریت، شعله و سیگار کشیدن ممنوع	عبور عابر پیاده ممنوع	خاموش کردن با آب ممنوع	این آب خوردنی نیست
					
ورود افراد متفرقه ممنوع	برای وسایل نقلیه بالاتر ممنوع	دست زدن و تماس ممنوع	کاربرد این دستگاهها در وان حمام، دوش یا ظرفشویی ممنوع	وصل کردن ممنوع	گذاشتن یا انبار کردن ممنوع
					
عدم دسترسی برای افراد با قطعات فلزی	عکسبرداری ممنوع	پوشیدن دستکش ممنوع	ورود به محوطه ممنوع	استفاده از تلفن همراه ممنوع	حمل نفر ممنوع

علائم هشدار

					
هشدار قبل از نقطه خطر	هشدار نسبت به مواد آتشزا	هشدار نسبت به مواد منفجره	هشدار، مواد سمی	هشدار، مواد خورنده	هشدار، مواد رادیواکتیو یا پرتو یونیزه کننده
					
هشدار، بارهای آویزان و معلق	هشدار، رفت و آمد بالا	هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک	هشدار، لبه‌های برنده	هشدار، تابش لیزری	هشدار، مواد آتشزا
					
هشدار، پرتوهای غیر یونی کننده و الکترومغناطیس	هشدار، میدان مغناطیسی	هشدار، نسبت به زمین خوردن و گیر کردن	هشدار، خطوط سقوط	هشدار، خطر مرگ	هشدار، سرما
					
هشدار، سطوح داغ	هشدار، کپسول های گاز	هشدار، خطر باتری	هشدار، آسیب دیدگی دست	هشدار، خطر سر خوردن	هشدار، خطر پرس شدن

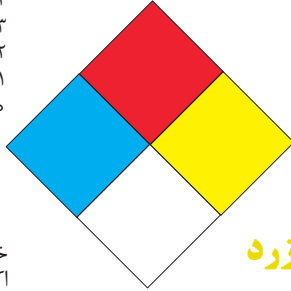
## لوزی خطر

آبی

- ۱- باخطر کم
- ۲- خطرناک
- ۳- خیلی خطرناک
- ۴- مرگبار
- واکنش پذیری
- ۵- نرمال

قرمز

- ۱- بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت
- ۲- زیر ۲۰۰ درجه فارنهایت
- ۳- زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت
- ۴- زیر ۷۳ درجه فارنهایت
- خطرات آتش سوزی نقطه اشتعال
- ۵- نمی سوزد



شیمیایی

- خطرات خاص
- اکسید کننده OX
- اسیدی ACID
- قلیایی ALK
- خورنده COR

زرد

- ۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد
- ۲- تغییرات شیمیایی شدید
- ۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود
- ۴- ممکن است واکنش پذیری
- ۵- پایدار است

### تشریح راهنمای لوزی خطر

بهداشت	قابلیت اشتعال	واکنش پذیری
نحوه حفاظت	قابلیت سوختن	قابلیت آزاد کردن انرژی
۴- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی	۴- قابلیت اشتعال بالا	۴- ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود
۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی	۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد	۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود
۲- از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد	۲- با حرارت ملایم مشتعل می گردد	۲- تغییرات شیمیایی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود
۱- بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد	۱- وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد	۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد
۵- وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد	۵- مشتعل نمی شود	۵- در حالت عادی پایدار است

## مقایسه انواع کلاس های آتش

### جدول مقایسه انواع کلاس های آتش

اروپایی	نوع حریق
Class A	جامدات قابل اشتعال (مواد خشک)
Class B	مایعات قابل اشتعال
Class C	گازهای قابل اشتعال
Class F/D	وسایل الکتریکی (برقی)
Class D	فلزات قابل اشتعال
Class F	روغن آشپزی



## روش‌های متفاوت اطفای حریق

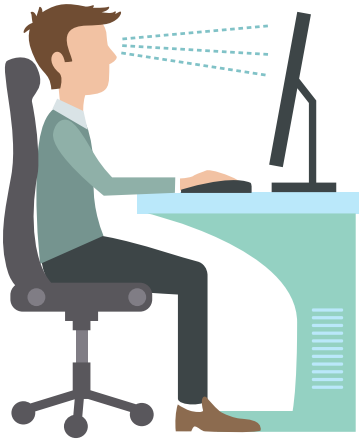
طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها	مواد	خاموش‌کننده توصیه شده
دسته A جامدات احتراق‌پذیر به جز فلزات	موادی که از سطح می‌سوزند مانند: چوب، کاغذ، پارچه موادی که از عمق می‌سوزند مانند: چوب، زغال سنگ، پارچه، موادی که در اثر حریق شکل خود را از دست می‌دهند مانند: لاستیک نرم، پلاستیک نرم	خاموش‌کننده‌های نوع آبی پودری چند منظور CO <sub>۲</sub> هالون خاموش‌کننده‌های پودری چندمنظوره خاموش‌کننده‌های نوع آبی خاموش‌کننده‌های CO <sub>۲</sub> خاموش‌کننده‌های هالون خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های چندمنظوره
دسته B مایعات قابل اشتعال	نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره (غیر قابل حل در آب) مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت و گریس الکل، کتون‌ها و غیره (قابل حل در آب)	خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های کف‌شیمیایی و کف‌مکانیکی خاموش‌کننده‌های پودری و CO <sub>۲</sub> خاموش‌کننده هالون خاموش‌کننده‌های AFFF
دسته C گازهای قابل اشتعال	گازها یا موادی که اگر با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می‌نمایند مانند: کاربید	خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های CO <sub>۲</sub> خاموش‌کننده‌های هالون
دسته D تجهیزات برقی	کلید و پریز برق، تلفن، رایانه، ترانسفورماتورها	خاموش‌کننده‌های CO <sub>۲</sub> خاموش‌کننده‌های هالون
دسته E فلزات قابل اشتعال	منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم	خاموش‌کننده‌های پودر خشک

## میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس)

لوکس	فعالیت کاری	ردیف
۲۰-۵۰	فضاهای عمومی با محیط تاریک	۱
۵۰-۱۰۰	گذرگاه‌ها و راهروهای کارهای موقت	۲
۱۰۰-۲۰۰	فضاهای کاری برای کارهایی که گاه‌آ‌انجام می‌شود	۳
۲۰۰-۵۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست بالا یا بر روی قطعه بزرگ انجام می‌شود	۴
۵۰۰-۱۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست متوسط یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود	۵
۱۰۰۰-۲۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود	۶
۲۰۰۰-۵۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعات ریز و یا تکرار زیاد انجام می‌شود	۷
۵۰۰۰-۱۰۰۰۰	انجام کارهای ممتد و طولانی با دقت بالا	۸
۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰	انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین	۹

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
الف) وضعیت ایستاده ۱- تمام بدن در کار دخالت دارد	۲۳ کیلوگرم نیرو	حمل بار با فرغون
۲- عضلات اصلی دست و شانه دست ها کاملاً کشیده شده اند	۱۱ کیلوگرم نیرو	خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت یک شیء یا هل دادن یک شیء در ارتفاع بالاتر از شانه
ب) زائل زین	۱۹ کیلوگرم نیرو	برداشتن یا جابه جا کردن یک قطعه از دستگاه هنگام تعمیر نگهداری جابه جا کردن اشیاء در محیط های کاری سربسته نظیر تونل ها یا کانال های بزرگ
ج) در حالت نشسته	۱۳ کیلوگرم نیروی	کار کردن با یک فرم عمودی نظیر دستگیره های کنترل در ماشین آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن سینی های با محصول بر روی نوار نقاله

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر	۵۵ کیلوگرم نیرو ۶۰ کیلوگرم نیروی	کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک جرثقیل زنجیری گیره های برقی، سطح گیره قطری کمتر از ۵ سانتی متر باشد.
کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع شانه	۲۲ کیلوگرم نیرو	به کار انداختن کنترل، گرفتن قلاب
کشیدن به سمت بالا ۲۵ cm (۱۰ in) بالاتر از سطح زمین ارتفاع آرنج ارتفاع شانه	۲۷ کیلوگرم نیرو ۱۵ کیلوگرم نیرو ۷/۵ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک شیء با یک دست بلند کردن در یا درپوش
فشار دادن به سمت پایین تا ارتفاع آرنج	۲۹ کیلوگرم نیرو	بسته بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته ها
فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه	۲۰ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیء نظیر یک لوله یا تیر آهن، بلند کردن یک شیء تا قسمت بالای تخته








پشتی صندلی باید کاملاً به کمر بچسبد و پایین آن قوس طبیعی کمر را پوشش دهد. زاویه آرنج برابر ۹۰ درجه واقعی باشد. شانه‌ها نیز در وضعیت راحت قرار داشته باشند. ران به صورت افقی بوده و زاویه آن با مفصل زانو بین ۹۰ تا ۱۱۰ درجه باشد. کف پاها باید کاملاً روی زمین قرار گیرد اگر ارتفاع مناسب نیست از زیرپایی استفاده شود. مچ دست در حالت طبیعی مستقیم روی صفحه کلید قرار می‌گیرد.

## میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

مسیر جریان	میزان خطر مرگ	احتمال وقوع
از سر به اندام‌های دیگر	خیلی زیاد (مرگبار)	خیلی کم
از یک دست به دست دیگر	زیاد	متوسط
از دست به پا	خیلی زیاد	زیاد
از یک پا به یک دست	کم	کم

## زمان تست هیدرو استاتیک خاموش‌کننده‌ها

ردیف	نوع خاموش‌کننده آتش‌نشانی	دوره زمان تست (سال)
۱	خاموش‌کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ	۵
۲	خاموش‌کننده حاوی AFFF یا FFFP	۵
۳	خاموش‌کننده پودری یا سیلندر فولادی	۵
۴	خاموش‌کننده کربن‌دی‌اکسید	۵
۵	خاموش‌کننده حاوی پودرتر شیمیایی	۵
۶	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی	۱۲
۷	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه	۱۲
۸	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتريج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده	۱۲

توضیحات	کد
شیشه رنگی (معمولاً سبز) کدهای ۷۰ تا ۷۹ مربوط به انواع شیشه‌های است	 72 GL
کاغذ یا مقوای ممزوج با پلاستیک یا آلومینیم	 84 C/PAP
آلومینیم	 41 ALU
چوب	 50 FOR
چوب پنبه	 51

توضیحات	کد
پارچه	 60 TEX
کنف	 61 TEX
شیشه ممزوج	 70 GL
شیشه بدون رنگ شفاف	 71 GL
کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌ها است	

## علائم و کدهای بازیافت مواد مختلف

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می‌گردد و به خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

یکی از عواملی که می‌تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زباله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می‌دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول‌ترین آنها اشاره شده است.

توضیحات	کد	توضیحات	کد
پلی اتیلن با چگالی بالا	 02 PE-HD	پلی اتیلن تری فتالات	 01 PET
پلی اتیلن با چگالی پایین	 04 PE-LD	پلی وینیل کلراید	 03 PVC
پلی استایرن	 06 PS	پلی پروپیلن	 05 PP
کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب - اسیدی، قلیاتی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است.		سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل اکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی‌آمید و ملامین (اوره فرمالدئید)	 07 O
کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره	 21 PAP	مقوا	 20 PAP
آهن	 40 FE	کاغذ	 22 PAP

## کدها عبارت اند از:

**۱- PETE** پلاستیک کد ۱: پلی اتیلن ترفتالات، قابل بازیافت ترین و معمول ترین پلاستیک است که به عنوان بطری های آب، نوشانه و ظرف های یک بار مصرف و غیره استفاده می شود. محکم و در برابر گرما مقاوم است و با بازیافت به بطری های آب، ساک، لباس، کفش، روکش مبلی، فیبرهای پلی استر و غیره تبدیل می شود.

**۲-HDPE** پلاستیک کد ۲: پلی اتیلن با غلظت بالا که به راحتی و به سرعت بازیافت می شود. پلاستیک نوع خشک است، اما زود شکل می گیرد و معمولاً در قوطی شوینده ها، بطری های شیر، قوطی آبمیوه، کیسه های زباله و غیره به کار می رود، با بازیافت به لوله های پلاستیکی، قوطی شوینده ها، خودکار، نیمکت و غیره تبدیل می شود.

**۳-PVC** پلاستیک کد ۳: پلی وینیل کلراید سخت بازیافت می شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می اندازد، هنوز در همه جا در لوله ها، میزها، اسباب بازی و بسته بندی و غیره به چشم می خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف پوش، سرعت گیر، پنل و گل پخش کن ماشین استفاده می شود.

**۴-LDPE** پلاستیک کد ۴: پلی اتیلن با غلظت پایین است. ویژگی آن قابل انعطاف بودنش است. معمولاً در نخ های شیرینی، بسته بندی، قوطی های فشاری، کاورهای خشکشویی به کار می رود. بعد از بازیافت به عنوان بسته های حمل نامه، سطل های زباله، سیم بند و غیره استفاده می شود.

**۵-PP** پلاستیک کد ۵: پلی پروپیلن با غلظت پایین و در برابر حرارت فوق العاده مقاوم است. به عنوان نی، درهای بطری و قوطی استفاده می شود. PP بازیافت شده در چراغ راهنمایی و رانندگی، پارو، جای پارک دوچرخه و قفسه های کشویی کاربرد دارد.

**۶-PS** پلاستیک کد ۶: پلی استایرن که فوم معروف است، در ظروف یک بار مصرف دردار و غیره بکار می رود. فوق العاده سبک ولی حجیم است. PS به دلیل آنکه گرما را زیاد منتقل نمی کند، کاربرد زیادی دارد. با آنکه این ماده جزو برنامه های بازیافت شهرداری ها نیست، اما می تواند به عایق های حرارتی، شانه های تخم مرغ، خط کش و ظروف پلاستیکی تبدیل شود.

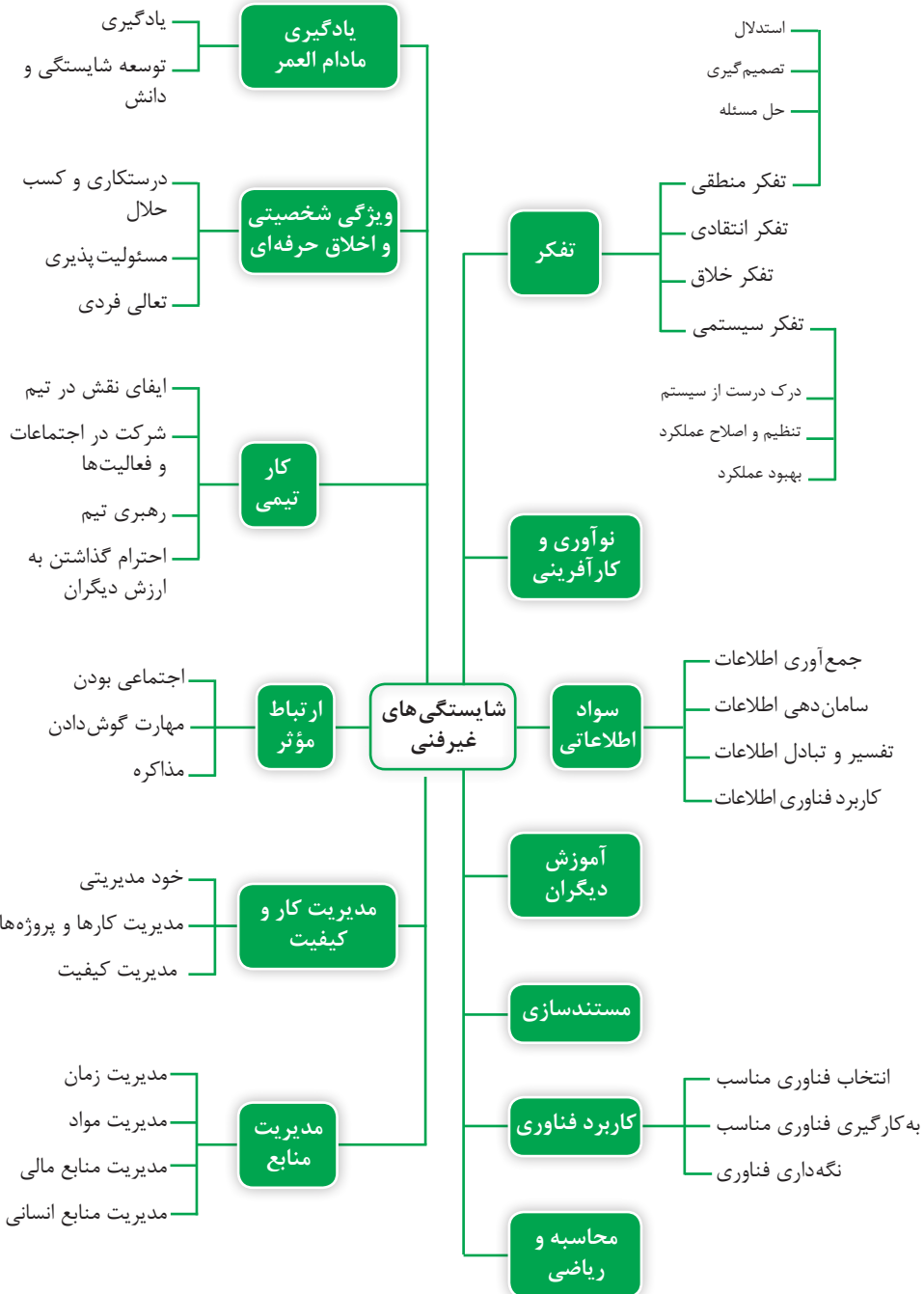
**۷- سایر موارد** پلاستیک کد ۷: سایر پلاستیک ها مانند پلی اورتان می توانند ترکیبی از پلاستیک های فوق باشند. جزو بازیافت نیستند، محصولات با کد ۷ می توانند هر چیزی از زین دوچرخه گرفته تا ظرف های ۵ گالنی را شامل شوند. بسیاری از بازیافت کنندگان، پلاستیک با این کد را قبول نمی کنند، اما رزین این پلاستیک ها قابل تبدیل به الوارهای پلاستیکی و مواد سفارشی هستند.



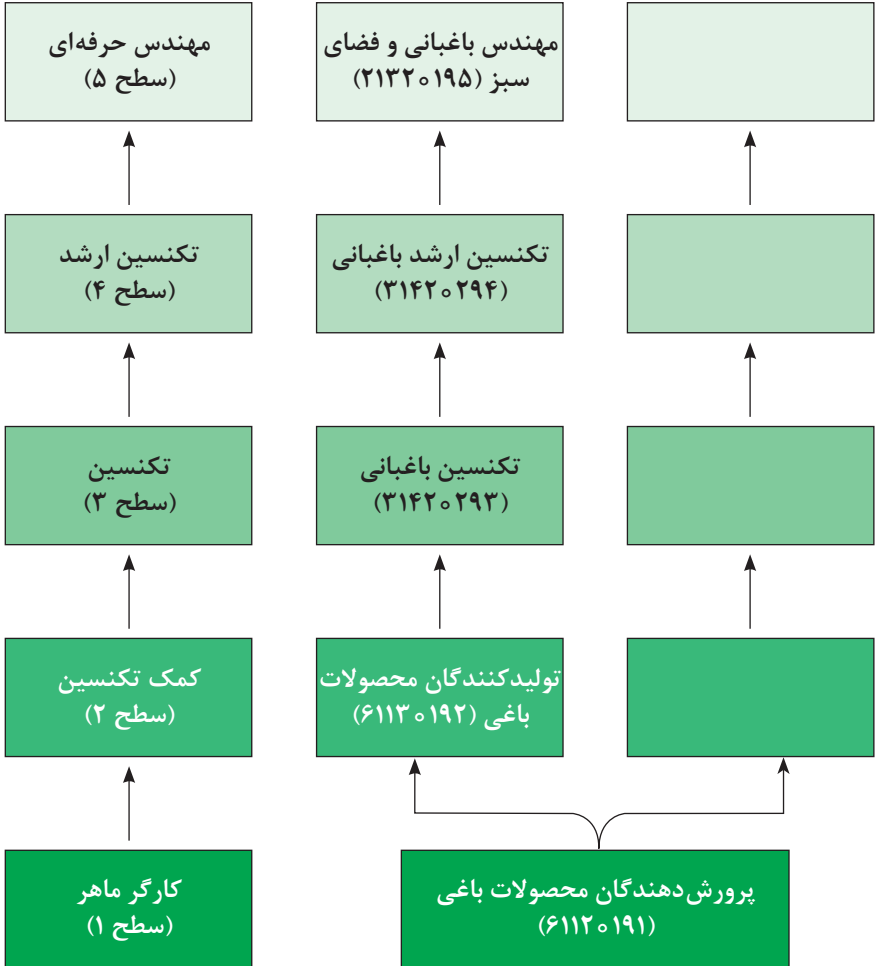
## فصل ۶

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای





ساختار توسعه صلاحیت حرفه‌ای و شغلی گروه باغبانی



# جدول دروس رشته امور باغی

جدول مواد درسی و سبایات تیریس هفتگی دوره دوم متوسطه - شیاط فنی و حرفه ای	رشته تحصیلی: امور باغی		گروه تحصیلی: کشاورزی و غذا		گروه تحصیلی: کشاورزی و غذا		گروه تحصیلی: کشاورزی و غذا	
رشته تحصیلی: امور باغی	پایه ۱۰	پایه ۱۱	پایه ۱۲	نام درس	واحد/ساعت	واحد/ساعت	نام درس	واحد/ساعت
۱ تربیت دینی و اخلاقی	تعلیمات دینی (دینی، قرآن، اخلاقی) ۱	تعلیمات دینی (دینی، قرآن، اخلاقی) ۲	تعلیمات دینی (دینی، قرآن، اخلاقی) ۳	۲	۲	۲	۲	۲
۲ زبان و ادبیات فارسی	عربی، زبان قرآن ۱	عربی، زبان قرآن ۲	عربی، زبان قرآن ۳	۱	۱	۱	۱	۱
۳ زبان های خارجی	فارسی ۱	فارسی ۲	فارسی ۳	۲	۲	۲	۲	۲
۴ خونه دروس: مقالات اجتماعی	زبان خارجی ۱	زبان خارجی ۲	تاریخ معاصر	۲	۲	۲	۲	۲
۵ خونه دروس: انسان و سلامت	تربیت بدنی ۱	تربیت بدنی ۲	تربیت بدنی ۳	۲	۲	۲	۲	۲
۶ خونه دروس: انسان و مهارت های زندگی	---	انسان و محیط زیست	سلامت و بهداشت	۲	۲	۲	۲	۲
۷ خونه دروس: شایستگی های غیر فنی	الزلیات محیط کار	کارگاه نوآوری و کار آفرینی	اخلاق حرفه ای	۲	۲	۲	۲	۲
۸ خونه دروس: شایستگی های پایه فنی (رئاسی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی)	ریاضی ۱	ریاضی ۲	---	۲	۲	۲	۲	۲
۹ خونه دروس: شایستگی های فنی	زیست شناسی	شیمی	---	۲	۲	۲	۲	۲
	تولید و پرورش سبزی و صیفی	تولید و پرورش گیاهان دارویی	تولید و نگهداری گیاهان فضای سبز	۸	۸	۸	۸	۸
	تولید و عرضه قارچ های صفا و نیمه ای	تولید و پرورش درختان میوه و زینتی	تولید و پرورش گیاهان زینتی	۸	۸	۸	۸	۸
	دانش فنی پایه	---	دانش فنی تحصیلی	---	---	---	---	---
	آب و خاک و گیاه	---	کار آفرینی	---	---	---	---	---
	جمع	جمع	جمع	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
۱۰ برنامه ویژه مدرسه	جمع	جمع	جمع	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰

۱- دروس به ساعت خونه شایستگی های فنی پایه های مهم و یادهم صرفاً تا پایان سال تحصیلی ۹۷-۹۶  
 ۲- مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای نیم سال اول جهت کسب شایستگی اختصاصی می باشد.  
 ۳- کار آفرینی متناسب با رشته ۳۰ - ۱۲۰ ساعت اجرا می شود.

## فصل ٧

### ضمائم

فهرست سموم مجاز کشور (براساس کتاب فهرست سموم مجاز کشور چاپ ۱۳۸۶ سازمان حفظ نباتات)

ردیف	نام عمومی سم	فرمولاسیون	نام تجاری	نوع سم
۱	آزادیراختین	EC۱٪	نیمزال	حشره کش
۲	اتیون	EC۴۷٪	اتیول	حشره کش
۳	اسپیرومسیفن	SC۲۴٪	أبرون	حشره کش
۴	اسپینوزاد	SC۲۴٪	تریسر	حشره کش
۵	استامی پراید	SP۲۰٪	موسپیلان	حشره کش
۶	اکسی دیمتون متیل	EC۲۵٪	متاسیستوکس	حشره کش
۷	ایمیداکلوپراید	SC۳۵٪	کنفیدور	حشره کش
۸	ایمیداکلوپراید	WS۷۰٪	گاچو	حشره کش
۹	ایندوکساکارب	SC۱۵٪	آوانت	حشره کش
۱۰	باسیلوس تورینجینسیس	WG۹۰٪	ام وی پی	حشره کش
۱۱	بوپروفزین	SC۴۰٪	آپلاود	حشره کش
۱۲	پرمترین	EC۲۵٪	آمبوش	حشره کش
۱۳	پروفنوس	EC۴۰٪	کوراکرون	حشره کش
۱۴	پریمفوس متیل	EC۵۰٪	اکتیلیک	حشره کش
۱۵	پریمیکارب	DF۵۰٪	پریمور	حشره کش
۱۶	پریمیکارب	WP۵۰٪	پریمور	حشره کش
۱۷	پودر سیلیس	PA۰٪	درای ساید	حشره کش
۱۸	پی متروزین	WG۵۰٪	چس	حشره کش
۱۹	پی متروزین	WP۲۵٪	چس	حشره کش
۲۰	پیرتروم	WP۰.۱٪	آگروتین	حشره کش
۲۱	پیری پروکسی فن	EC۱۰٪	آدمیرال	حشره کش
۲۲	پیرییدالیل	EC۵۰٪	سومی پلو	حشره کش
۲۳	تری کلروفن	EC۵۰٪	دیپترکس	حشره کش
۲۴	تری کلروفن	WPA۰٪	دیپترکس	حشره کش
۲۵	تری کلروفن	SPA۰٪	دیپترکس	حشره کش

حشره کش	کالیپسو	SC۴۸٪	تیاکلوپراید	۲۶
حشره کش	پروتئوس	OD۱۱٪	تیاکلوپراید + دلتامترین	۲۷
حشره کش	آکتارا	WG۲۵٪	تیامتوکسام	۲۸
حشره کش	کروزر	FS۳۵٪	تیامتوکسام	۲۹
حشره کش	دسیس	EC۲/۵٪	دلتامترین	۳۰
حشره کش	روغن نارگیل	WSC۶۵٪	دی اتانول آمید	۳۱
حشره کش	بازودین	EC۶۰٪	دیازینون	۳۲
حشره کش	بازودین	WP۴۰٪	دیازینون	۳۳
حشره کش	بازودین	GR۱۰٪	دیازینون	۳۴
حشره کش	بازودین	GR۵٪	دیازینون	۳۵
حشره کش	دیمیلین	ODC۴۵٪	دیفلوبنزورون	۳۶
حشره کش	دیمیلین	WP۲۵٪	دیفلوبنزورون	۳۷
حشره کش	دداپ	EC۵۰٪	دیکلرووس	۳۸
حشره کش	روکسیون	EC۴۰٪	دیمتوات	۳۹
حشره کش	ریپکورد	EC۴۰٪	سایپرمترین	۴۰
حشره کش	تریگراد	WP۷۵٪	سیرومازین	۴۱
حشره کش	کاسکید	DC۵٪	فلوفنکسورون	۴۲
حشره کش	سومیسیدین	EC۲۰٪	فن والریت	۴۳
حشره کش	سیدیال	EC۵۰٪	فنتوات	۴۴
حشره کش	لباسید	EC۵۰٪	فنتیون	۴۵
حشره کش	سومیتین	EC۵۰٪	فنیتروتیون	۴۶
حشره کش	زولون	EC۳۵٪	فوزالون	۴۷
حشره کش	ریجنت	GR۰/۲٪	فیپرونیل	۴۸
حشره کش	پادان	GR۴٪	کارتاپ	۴۹
حشره کش	دورسبان	EC۴۰/۸٪	کلروپیریفوس	۵۰
حشره کش	نگزالت	GR۵٪	کلروپیریفوس	۵۱
حشره کش	رلدان	EC۴۰٪	کلروپیریفوس متیل	۵۲
حشره کش	گلادپاتور ۵ تی سی	EC۵۰٪	کلروپیریفوس + کلریفوس متیل	۵۳

۵۴	لوفنورون	EC۵٪	مَج	حشره کش
۵۵	لوفنورون+فنوکسی کارب	EC۱۰/۵٪	لوفوکس	حشره کش
۵۶	مالاتیون	EC۵۷٪	مالاتیون	حشره کش
۵۷	هپتئفوس	EC۵۰٪	هوستاکوئیک	حشره کش
۵۸	هگزافلومورون	EC۱۰٪	کنسالت	حشره کش
۵۹	آبامکتین	EC۱/۸٪	ورتی مک	کنه کش
۶۰	آزوسیکلوتین	WP۲۵٪	پروپال	کنه کش
۶۱	بروموپروپیلات	EC۲۵٪	نئورون	کنه کش
۶۲	بنزوکسی میت	EC۲۰٪	سیترازون	کنه کش
۶۳	پروپارژیت	EC۵۷٪	امایت	کنه کش
۶۴	پروپارژیت	EW۵۷٪	امایت	کنه کش
۶۵	پیریدابن	WP۲۰٪	سان مایت	کنه کش
۶۶	تترادیفون	EC۷/۵۲٪	تدیون وی ۱۸	کنه کش
۶۷	تیومتون	EC۲۵٪	اکاتین	کنه کش
۶۸	دیکوفول	EC۱۸/۵٪	کلتان	کنه کش
۶۹	فن پروپاترین	EC۱۰٪	دانیتول	کنه کش
۷۰	فن پیروکسی میت	SC۵٪	ارتوس	کنه کش
۷۱	فنازاکوئین	SC۲۰٪	پراید	کنه کش
۷۲	کلوفنتزین	SC۵۰٪	آپولو	کنه کش
۷۳	هگزی تیاوکس	EC۱۰٪	نیسورون	کنه کش
۷۴	آزوکسی استوربین	SC۳۲.۵٪	اُرتیوا تاپ	قارچ کش
۷۵	اپوکسی کونازول	SC۱۲/۵٪	اپوس	قارچ کش
۷۶	ادیفنوس	EC۵۰٪	هینوزان	قارچ کش
۷۷	ایپرودیون	WP۵۰٪	رورال	قارچ کش
۷۸	ایپرودیون+کاربندازیم	WP۵۲/۵٪	رورال تی اس	قارچ کش
۷۹	ایمازالیل	SL۵٪	فنگافلور	قارچ کش
۸۰	برودوفیکس	SC۱۸٪	برودوفیکس	قارچ کش
۸۱	بنومیل	WP۵۰٪	بنلیت	قارچ کش

۸۲	بوسکالید+پیراکلواستروبین	WG۳۸٪	بلیس	قارچ کش
۸۳	بوسکالید+کروزوکسیم متیل	SC۳۰٪	کلیس	قارچ کش
۸۴	بی ترانول	WP۲۵٪	بایکور	قارچ کش
۸۵	پروپیکونازول	EC۲۵٪	تیلت	قارچ کش
۸۶	پروتیوکونازول+تبوکونازول	FS۴۰٪	لاماردور	قارچ کش
۸۷	پروکلراز	WP۵۰٪	اسپورگون	قارچ کش
۸۸	پنسیکرون	WP۲۵٪	مون سرن	قارچ کش
۸۹	پنکونازول	EW۲۰٪	توپاز	قارچ کش
۹۰	تبوکونازول	DS۲٪	راکسیل	قارچ کش
۹۱	تبوکونازول	EW۲۵٪	فولیکور	قارچ کش
۹۲	تبوکونازول	FS۶٪	راکسیل	قارچ کش
۹۳	تتراکونازول	EC۱۰٪	لوسپل	قارچ کش
۹۴	تری تیکونازول	FS۲۰٪	رنال	قارچ کش
۹۵	تری دمورف	EC۷۵٪	کالیکسین	قارچ کش
۹۶	تری سیکلازول	WP۷۵٪	بیم	قارچ کش
۹۷	تری فلوکسی استروبین	WG۵۰٪	فلینت	قارچ کش
۹۸	تری فلوکسی سولفورون	WG۷۵٪	انووک	قارچ کش
۹۹	تری فلومیزول	EC۱۵٪	تریفمین	قارچ کش
۱۰۰	تری فلومیزول	WP۱۵٪	تریفمین	قارچ کش
۱۰۱	تریادیمفون	WP۲۵٪	بایلتون	قارچ کش
۱۰۲	تریادیمنول	DS۷/۵٪	بایتان	قارچ کش
۱۰۳	تیابندازول	WP۶۰٪	تکتو	قارچ کش
۱۰۴	تیابندازول+ایمازایل	۰,۷۰٪	واکس سیترازول	قارچ کش
۱۰۵	تیابندازول+فلوتریافول	DS۵٪	وینسنت پی	قارچ کش
۱۰۶	تیوفانیت متیل	WP۷۰٪	توپسین ام	قارچ کش
۱۰۷	تیوفانیت متیل + تیرام	WP۸۰٪	هومای	قارچ کش
۱۰۸	دودین	WP۶۵٪	ملپرکس	قارچ کش
۱۰۹	دیفنوکونازول	DS۳٪	دیویدند	قارچ کش



۱۱۰	دیفنو کونازول	FS۳%	دیویدند	قارچ کش
۱۱۱	دینو کاپ	EC۳۵%	کاراتان	قارچ کش
۱۱۲	دینو کاپ	WP۱۸/۵%	کاراتان	قارچ کش
۱۱۳	زینب	WP۸۰%	دیتان زد ۷۸	قارچ کش
۱۱۴	سایپرو کونازول	SL۱۰%	آلتو	قارچ کش
۱۱۵	سایپرو کونازول + پروپیکنازول	EC۳۳%	آرتنا	قارچ کش
۱۱۶	سایپرو کونازول + دیفنو کونازول	FS۳/۶۳%	دیویدند استار	قارچ کش
۱۱۷	سایمو کسینیل + فامو کسادون	WG۵۲/۵%	اکویشن پرو	قارچ کش
۱۱۸	سولفات مس + آهک	EW۲۵%	ترکیب بردو	قارچ کش
۱۱۹	سولفور	DF۸۰%	الوزال-کوزان	قارچ کش
۱۲۰	سولفور	WG۸۰%	الوزال-کوزان	قارچ کش
۱۲۱	سولفور	WP۸۰-۹۰%	الوزال-کوزان	قارچ کش
۱۲۲	سولفور		گل گوگرد	قارچ کش
۱۲۳	فلو تریافل	SC۱۲/۵%	ایمپکت	قارچ کش
۱۲۴	فلو دیو کسینیل	FS۲/۵%	سلست	قارچ کش
۱۲۵	کاپتان	WP۵۰%	اورتوساید	قارچ کش
۱۲۶	کاربن دایزیم	WP۵۰%	دروزال	قارچ کش
۱۲۷	کاربن دایزیم	WP۶۰%	باویستین	قارچ کش
۱۲۸	کاربن دایزیم + سایپرو کونازول	SC۴۶%	آلتو کمبی	قارچ کش
۱۲۹	کاربن دایزیم + فلوزیلازول	WP۳۷/۵%	آلرت	قارچ کش
۱۳۰	کاربوکسین	WP۷۵%	ویتاواکس	قارچ کش
۱۳۱	کاربوکسین تیرام	L۴۰%	ویتاواکس	قارچ کش
۱۳۲	کاربوکسین تیرام	WP۷۵%	ویتاواکس تیرام	قارچ کش
۱۳۳	کارپروپامید	SC۳۰%	وین	قارچ کش
۱۳۴	کروزاکسیم متیل	WG۵۰%	استروبی	قارچ کش
۱۳۵	کلر تالونیل	WP۷۵%	داکونیل	قارچ کش
۱۳۶	کلر تالونیل	SC۷۲%	داکونیل	قارچ کش
۱۳۷	کوپراوکسی کلراید	WP۳۵%	کوپراویت	قارچ کش

قارچ کش	دیتان ام ۲۲	WP۸۰٪	مانب	۱۳۸
قارچ کش	دیتان ام ۴۵	WP۸۰٪	مانکوزب	۱۳۹
قارچ کش	سولفور پد		متابی سولفیت سدیم	۱۴۰
قارچ کش	ریدومیل	GR۵٪	متلاکسیل	۱۴۱
قارچ کش	ریدومیل مانکوزب	WP۷۲٪	متلاکسیل مانکوزب	۱۴۲
قارچ کش	واپام	L۳۲/۷٪	متم سدیم	۱۴۳
قارچ کش	تریمیدال	EC۹٪	نوآریمل	۱۴۴
قارچ کش	انویل	SC۵٪	هگزاکونازول	۱۴۵
علف کش	گزاپریم	WP۸۰٪	آترازین	۱۴۶
علف کش	گزاپاکس	WP۸۰٪	آمترین	۱۴۷
علف کش	کریسمت	WG۷۵٪	آمترین+تری فلوکسی سولفورون سدیم	۱۴۸
علف کش	سان رایس پلاس	SC۳۱/۵٪	آنیلوفوس+اتوکسی سولفورون	۱۴۹
علف کش	سونالان	EC۳۳/۳٪	اتال فلورالین	۱۵۰
علف کش	اسنیت	EC۵۰٪	استوکلر	۱۵۱
علف کش	سورپاس	EC۷۶٪	استوکلر+دیکلر آمید	۱۵۲
علف کش	تاپ استار	EC۳٪	اکسادیارژیل	۱۵۳
علف کش	تاپ استار	WG۸۰٪	اکسادیارژیل	۱۵۴
علف کش	گل ای ۲	EC۲۴٪	اکسی فلورفن	۱۵۵
علف کش	رونستار	SL۱۲٪	اگزادیازون	۱۵۶
علف کش	ارادیکان	EC۸۲٪	ای پی تی سی+دی کلرامید	۱۵۷
علف کش	پنتر	SC۵۵٪	ایزوپروترون + دیفلوفنکان	۱۵۸
علف کش	پرسوئیت	SL۱۰٪	ایمازتاپیر	۱۵۹
علف کش	توتریل	EC۲۲/۵٪	ایوکسینیل	۱۶۰
علف کش	برومینال-پاردنر	SL۲۲/۵٪	بروموکسینیل	۱۶۱
علف کش	برومیسید ام آ	EC۴۰٪	بروموکسینیل+ام ث پ آ	۱۶۲
علف کش	لونداکس	DF۶۰٪	بن سولفورون متیل	۱۶۳
علف کش	بازاگران	SL۴۸٪	بنتازون	۱۶۴

۱۶۵	بوتاکلر	EC۶۰٪	ماچتی	علف کش
۱۶۶	بوتاکلر	EW۶۰٪	ماچتی	علف کش
۱۶۷	پاراکوات	SL۲۰٪	گراماکسون	علف کش
۱۶۸	پرتیلا کلر	EC۵۰٪	ریفیت	علف کش
۱۶۹	پروپاکونیزافوپ پی اتیل	EC۱۰٪	آزپیل	علف کش
۱۷۰	پروپانیل	EC۳۶٪	استام اف	علف کش
۱۷۱	پرومترین	WP۸۰٪	گزاگارد	علف کش
۱۷۲	پرومترین+فلومتورون	DF۸۸٪	کُن وی	علف کش
۱۷۳	پنڈیمتالین	EC۳۳٪	استامپ	علف کش
۱۷۴	پی پروفوس+توفوردی	EC۳۵٪	ریلوف اچ	علف کش
۱۷۵	پیریدات	EC۶۰٪	لنتاگران	علف کش
۱۷۶	پیریدات	WP۴۵٪	لنتاگران	علف کش
۱۷۷	پیکلورام	L۲۱/۶٪	توردون کا ۲۲	علف کش
۱۷۸	پینوکسادن+ایمن کننده کلوکینتوسٹ مکسیل	EC۱۰٪	آکسیال ۱۰۰	علف کش
۱۷۹	پینوکسادن+ایمن کننده کلوکینتوسٹ مکسیل	EC۴,۵٪	آکسیال ۰۴۵	علف کش
۱۸۰	پینوکسادن+کلودینافوپ پروپارژیل	EC۴,۵٪	تراکٹس	علف کش
۱۸۱	تبتیورون	SC۵۰٪	تبوسان	علف کش
۱۸۲	ترباسیل	WP۸۰٪	سیمبار	علف کش
۱۸۳	تربوترین+تریاسولفورون	WG۶۴٪	لوگران اکسترا	علف کش
۱۸۴	تری آلات	EC۴۶٪	آوادکس	علف کش
۱۸۵	تری آلات	G۱۰٪	بی دبلیو	علف کش
۱۸۶	تری بنورون متیل	DF۷۵٪	گرانستار	علف کش
۱۸۷	تری فلوسولفورون متیل	DF۵۰٪	سافاری	علف کش
۱۸۸	تری کلرو استات سدیم	CR۹۵٪	اربتیکس	علف کش
۱۸۹	تریفلورالین	EC۴۸٪	ترفلان	علف کش
۱۹۰	توفوردی	SL۷۲٪	یو ۴۶ دیفلوئید	علف کش

۱۹۱	توفوردی+ام ث پ آ	SL۶۷/۵%	یو ۴۶ کمی فلوئید	علف کش
۱۹۲	دالاپون	SPA۰%	باسفاپون	علف کش
۱۹۳	دای کامبا+تریاسولفورون	WG۷۰%	لین تور	علف کش
۱۹۴	دای کامبا+توفوردی	SL۴۶,۴%	دیالین سوپر	علف کش
۱۹۵	دس مدیفام	EC۱۵/۷%	بتانال آ ام	علف کش
۱۹۶	دی نیترامین	EC۲۵%	کوبکس	علف کش
۱۹۷	دیفنزو کوات	SL۲۵%	آونج	علف کش
۱۹۸	دیکلوپروپ+مکوپروپ+ام ث پ آ	SL۶۰%	دوپلوسان سوپر	علف کش
۱۹۹	دیکلوفوپ متیل	EC۳۶%	ایلوکسان	علف کش
۲۰۰	دیورون	WP۸۰%	کارمکس	علف کش
۲۰۱	دیورون+هگزازینون	DF۶۰%	بریج	علف کش
۲۰۲	ریم سولفورون	DF۲۵%	تیتوس	علف کش
۲۰۳	ستوکسیدیم	OEC۱۲/۵%	نابواس	علف کش
۲۰۴	سولفوسولفورون	WDG۷۵%	آپیروس	علف کش
۲۰۵	سیکلوات	EC۷۲/۷%	رونیت	علف کش
۲۰۶	سیکلوکسیدیم	EC۱۰%	فوکوس	علف کش
۲۰۷	سینوسولفورون	WG۲۰%	ستوف	علف کش
۲۰۸	فلم پروپ ام ایزوپروپیل	EC۲۰%	سافیکس بی دبلیو	علف کش
۲۰۹	فلوآزیفوپ پی بوتیل	EC۱۲/۵%	فوزیلیدسوپر	علف کش
۲۱۰	فن مدیفام	EC۱۵/۷%	بتانال معمولی	علف کش
۲۱۱	فن مدیفام+دس مدیفام+اتوفومازیت	EC۱۸%	بتانال پروگرس آ ام	علف کش
۲۱۲	فن مدیفام+دس مدیفام+اتوفومازیت	EC۲۷,۴%	بتانال پروگرس	علف کش
۲۱۳	فنوکسپروپ پی اتیل	EW۷/۵%	پوماسوپر	علف کش
۲۱۴	کلتودیم	EC۱۲%	سلکت سوپر	علف کش
۲۱۵	کلرتال دی متیل	WP۷۵%	داکتال	علف کش
۲۱۶	کلریدازون	DF۶۵%	پیرامین	علف کش

علف کش	پیرامین	SC۵۰٪	کلریدازون	۲۱۷
علف کش	پیرامین	WP۶۵٪	کلریدازون	۲۱۸
علف کش	پیرامین	WPA۰٪	کلریدازون	۲۱۹
علف کش	لونتزل	SL۳۰٪	کلوپرید	۲۲۰
علف کش	تاپیک	EA۸٪	کلودینافوپ پروپارژیل	۲۲۱
علف کش	تارگاسوپر	EC۵٪	کوئیزالوفوپ پی اتیل	۲۲۲
علف کش	پنترا	EC۴۰٪	کوئیزالوفوپ پی تفوریل	۲۲۳
علف کش	بستا	SL۲۰٪	گلو فوسینیت آمونیوم	۲۲۴
علف کش	راندپ	SL۴۱٪	گلیفوزیت	۲۲۵
علف کش	وید مَستر	SL۳۶٪	گلیفوزیت با املاح دوگانه	۲۲۶
علف کش	آفالون	SC۴۵٪	لینورون	۲۲۷
علف کش	بوتیسان استار	SC۴۱٫۶٪	منازاکلر+کوئین مراک	۲۲۸
علف کش	گلتیکس	WG۷۰٪	متامیترون	۲۲۹
علف کش	گلتیکس	WP۷۰٪	متامیترون	۲۳۰
علف کش	لکسون	DF۴۵٪	متری بوزین	۲۳۱
علف کش	سنکور	WP۷۰٪	متری بوزین	۲۳۲
علف کش	آتالانتیس	OD۱٫۲٪	مزوسولفورون + یدوسولفورون + ایمن کننده	۲۳۳
علف کش	اردرام	EC۷۱٪	مولینیت	۲۳۴
علف کش	اردرام سوپر	EC۷۱٪	مولینیت	۲۳۵
علف کش	گالانت سوپر	EC۱۰/۸٪	هالوکسی فوپ ار متیل	۲۳۶
علف کش	گالانت	EC۱۲/۵٪	هالوکسی فوپ اتوکسی اتیل	۲۳۷
علف کش	شوالیه	WDG۶٪	یدوسولفورون متیل+مزوسولفورون متیل	۲۳۸
فومیگانت	فستوکسین	TB۵۶٪	آلومینیوم فسفاید	۲۳۹
فومیگانت	برومور دو متیل	GS۹۸٪	متیل بروماید	۲۴۰
فومیگانت	دگش پلت	P۵۶٪	منیزیم فسفاید	۲۴۱
موش کش	کلرت	B۰/۰۰۵٪	برودیفاکوم	۲۴۲

موش کش	لانی رت	B۰/۰۰۵٪	برومادیولون	۲۴۳
موش کش	بونی رت	Bait Pellete.۰۰۵٪	دیفناکوم	۲۴۴
نماتد کش	نماکور	GR۱۰٪	فنامیفوس	۲۴۵
نماتد کش	راگی	GR۱۰٪	کادوزوفوس	۲۴۶
حلزون کش	فریکول	Bait٪	فسفات آهن	۲۴۷
حلزون کش	متالانجی	B۶٪	متالدهاید	۲۴۸
حلزون کش			نوار مسی	۲۴۹
سایر	آپلاس		آپلاس	۲۵۰
سایر	دف	LV۲٪	تری بوتیل فسفرو تری تیوات	۲۵۱
سایر	دراپ	WP۵۰٪	تیدیازورون	۲۵۲
سایر	ولک	ECA۰٪	روغن امولسیون شونده	۲۵۳
سایر	فسفر دو زنک	P۲٪	زینک فسفاید	۲۵۴
سایر	برلکس (Berelex)	Tb ۱۰gr	ژیرلیک اسید	۲۵۵
سایر	برلکس (Berelex)	EC۱۰۰٪	ژیرلیک اسید	۲۵۶
سایر	برلکس (Berelex)	L۱۳/۵٪	ژیرلیک اسید	۲۵۷
سایر	مویان	L۱۰۰	سیتوگیت	۲۵۸
سایر	مویان	L۱۰۰٪	سیتوتوت	۲۵۹
سایر	سیتوتوت	L۱۰۰٪	سیتوتوت	۲۶۰
سایر	مویان	L۸۱/۲٪	فری گیت	۲۶۱
سایر	مویان	SL۴۱٪	فری گیت	۲۶۲
سایر	اکتو سین سی	B۰/۰۲۵٪	کلروفاسینون + سولفاکینو کسالبین	۲۶۳
سایر	پرایم پلاس	EC۱۲,۵٪	فلومتالین	۲۶۴

جدول قابلیت ماندگاری و پتانسیل نگهداری سبزی‌ها و صیفی‌های تازه در دما و رطوبت نسبی مطلوب (هفته)

۱۶-۸	۸-۴	۴-۲	کمتر از ۲
سیر	چغندر	آرتیشو	مارچوبه
پیاز	هویج	لوبیا سبز	کلم بروکلی
سیب زمینی	ترپچه	کلم بروکسل	کلم گل
کدو تنبل		کرفس	پیازچه
کدو حلوايي		بادمجان	کاهوی برگي
		کاهو پیچ	نخودفرنگی
		خریزه	اسفناج
		بامیه	ذرت شیرین
		لفل	قطعات بریده سبزیها
		کدو مسمایی	
		گوجه فرنگی نارس	

جدول شرایط توصیه شدهٔ اتمسفر کنترل شده یا تغییر یافته در طول حمل و نقل یا نگهداری در انبار سبزی‌ها

میزان کاربرد	اتم‌سفر کنترل شده (%)		دما (سانتیگراد)		نام سبزی
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	دامنهٔ تغییر	مطلوب	
متوسط	۳-۲	۳-۲	۵-۰	صفر	آرتیشو
زیاد	۱۴-۱۰	هوا	۵-۱	۷.۸	مارچوبه
کم	۷-۴	۳-۲	۱۰-۵	۷.۸	لوبیا سبز
متوسط	۳۰-۲۰	۱۰-۸	۱۰-۵	۲.۸	لوبیای کنسروی
زیاد	۱۰-۵	۲-۱	۵-۰	صفر	کلم بروکلی
کم	۷-۵	۲-۱	۵-۰	صفر	کلم بروکسل
زیاد	۶-۳	۳-۲	۵-۰	صفر	کلم پیچ
متوسط	۲۰-۱۰	۵-۳	۵-۲	۱۲	طالبی

کم	۴-۳	۳-۲	۵-۰	صفر	کلم گل
کم	۵-۳	۴-۱	۵-۰	صفر	کرفس
کم	۵-۰	۲-۱	۵-۰	صفر	کلم چینی
کم	۰	۴-۱	۱۲-۷,۸	۴	خیار سبز
کم	۵-۳	۵-۳	۱۲-۱	۱	خیار ترشی
کم	۵-۲	۲-۱	۵-۰	صفر	تره فرنگی
متوسط	۰	۳-۱	۵-۰	صفر	کاهو پیچ
زیاد	۲۰-۵	۵-۱	۵-۰	صفر	کاهو
متوسط	۰	۳-۱	۵-۰	صفر	کاهو برگی
کم	۱۰-۴	هوا	۱۲-۱,۷	۷,۸	بامیه
کم	۱۰-۰	۲-۱	۵-۰	صفر	پیاز
کم	۵-۰	۳-۲	۵-۰	صفر	پیازچه
کم	۱۰-۸	۱۰-۸	۵-۰	صفر	جعفری
کم	۳-۲	۳-۲	۱۰-۰	صفر	نخودفرنگی
کم	۵-۲	۵-۲	۱۲-۵	۷,۸	فلفل دلمه‌ای
کم	۵-۰	۵-۳	۱۲-۵	۷,۸	فلفل تند
کم	۳-۲	۲-۱	۵-۰	صفر	تربچه
کم	۱۰-۵	۱۰-۷	۵-۰	صفر	اسفناج
کم	۱۰-۵	۴-۲	۵-۰	صفر	ذرت شیرین
متوسط	۵-۳	۵-۳	۱۵-۱۲	۱۲	گوجه فرنگی نارس
متوسط	۵-۳	۵-۳	۱۵-۱۰	۱۰	گوجه فرنگی رسیده
کم	۵-۴	۴-۳	۵-۰	صفر	شیکوره ویتلوف



- ۱- تصدیقی، منصور، سبزی کاری از باغچه منزل تا کشاورزی صنعتی، انتشارات پیشگام ۱۳۷۴
- ۲- اشرفی، مرتضی، فرهنگ اوزان و مقادیر علمی و عملی بین‌المللی انتشارات شرکت سینما آهنگ ۱۳۹۴
- ۳- مقدمه‌ای بر آموزش مبتنی بر شایستگی و چارچوب ملی صلاحیت حرفه‌ای ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۳، مرکز تربیت مربی، کرج، ایران
- ۴- آیین‌نامه مشتمل بر ۴ فصل و ۵۱ ماده تهیه و به استناد مواد ۸۵ و ۹۱ قانون کار در ۱۳۸۷ شورای عالی حفاظت فنی تدوین و در تاریخ ۱۳۸۷/۱۲/۲۷ به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسیده است.
- آیین‌نامه ایمنی ماشین‌ها و ادوات کشاورزی = آیین‌نامه حفاظتی کار با سموم دفع آفات در کارگاه‌ها - آیین‌نامه حفاظتی حمل دستی بار
- ۵- راسخ جهرمی، عرفانه، عابدی، فریبا، فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال اول، شماره دوم، بهار ۱۳۹۰، بررسی رابطه بخش کشاورزی و رشد و توسعه اقتصادی (۱۳۸۸ - ۱۳۵۵)





## فصل ٤

### قوانين و دستور العملها

## قانون بیمه محصولات کشاورزی

**ماده واحده -** به منظور انجام بیمه انواع محصولات کشاورزی، دام، طیور، زنبور عسل، کرم ابریشم و آبریان پرورشی در مقابل خسارت‌های ناشی از سوانح طبیعی و حوادث قهری نظیر تگرگ، طوفان، خشکسالی، زلزله، سیل، سرمازدگی، یخبندان، آتش سوزی، صاعقه، آفات و امراض نباتی عمومی و قرنطینه‌ای امراض واگیر حیوانی عمومی و قرنطینه‌ای بعنوان وسیله‌ای برای نیل به اهداف و سیاست‌های بخش کشاورزی صندوق بیمه محصولات کشاورزی در بانک کشاورزی تأسیس می‌شود.

**تبصره ۱-** صندوق بیمه محصولات کشاورزی دارای استقلالی مالی و شخصیت حقوقی است و براساس مقررات قانونی شرکت‌های دولتی اداره و دارای شورای عالی مرکب از وزرای کشاورزی، امرواقتصادی و دارایی بازرگانی، مشاور و رئیس سازمان برنامه و بودجه به ریاست وزیر کشاورزی می‌باشد.

حدود وظایف و اختیارات شورای عالی در اساسنامه صندوق بیمه محصولات کشاورزی خواهد آمد.  
**تبصره ۲-** شورای عالی بیمه محصولات کشاورزی دارای کمیته فنی مرکب از نمایندگان ذیصلاح و تام‌الاختیار اعضای شورای عالی و صندوق با وظایف زیر خواهد بود:  
۱- بررسی و تأیید کلیه طرح‌ها و برنامه‌ها و مسائلی که از طریق صندوق به شورای عالی احاله می‌گردد.

۲- نظارت بر حسن اجرای طرح‌ها و برنامه‌های مصوب به نیابت از طرف شورای عالی.  
۳- بررسی و اظهار نظر مشورتی در مورد مسائل ومشکلاتی که توسط صندوق ارجاع می‌شود.  
مدیرعامل بانک کشاورزی سمت مدیر عامل صندوق بیمه محصولات کشاورزی را نیز به‌عهده خواهد داشت.

**تبصره ۳-** هیئت مدیره صندوق مرکب از پنج نفر است شامل مدیر عامل بانک کشاورزی، یک نفر از هیئت مدیره بانک کشاورزی، یک نماینده از جهاد سازندگی و دونفر دیگر به معرفی وزیر کشاورزی و تصویب شورای عالی می‌باشد .

**تبصره ۴-** سرمایه اولیه صندوق بیمه محصولات کشاورزی مبلغ یک میلیارد ریال می‌باشد که به پیشنهاد وزارت کشاورزی از طریق دولت تأمین پرداخت می‌گردد. سرمایه صندوق طبق اساسنامه مربوطه و باتصویب شورای عالی بیمه محصولات کشاورزی قابل افزایش می‌باشد.

**تبصره ۵-** دولت موظف است اساسنامه فوق را ظرف سه ماه از تاریخ تصویب این لایحه تهیه و برای تصویب تقدیم مجلس شورای اسلامی نماید.

**تبصره ۶-** کمک دولت بابت تأمین قسمتی از سهم حق بیمه کشاورز و جبران زیان‌های احتمالی عملیات بیمه به پیشنهاد شورای عالی صندوق بیمه محصولات کشاورزی و تصویب هیئت وزیران هر ساله در بودجه کل کشور منظور و به صندوق پرداخت خواهد شد .

**تبصره ۷-** به تدریج که صندوق بیمه محصولات کشاورزی آمادگی لازم را برای انجام وظایف خود براساس این لایحه در منطقه و برای هر محصول اعلام نماید. صندوق کمک به تولیدکنندگان خسارت دیده محصولات کشاورزی و دامی به فعالیت‌های خود در آن منطقه و برای آن محصول خاتمه داده و منابع و امکانات مربوط را به صندوق بیمه محصولات کشاورزی منتقل خواهد نمود.  
قانون فوق مشتمل بر ماده واحده و هفت تبصره در جلسه روز یکشنبه اول خرداد ماه یک‌هزار و سیصد و شصت و دو مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ نگهبان رسیده است.

## قانون الحاق یک تبصره به ماده واحده قانون بیمه محصولات کشاورزی

**ماده واحده -** متن ذیل به عنوان تبصره (۸) به ماده واحده قانون بیمه محصولات کشاورزی مصوب ۱۳۶۲/۳/۱ الحاق می‌گردد :

**تبصره ۸ -** کلیه تولیدکنندگان طیور اعم از لاین، اجداد، مادرگوشتی و تخم‌گذار موظفانند جوجه‌های یک روزه خود را در مبادی تولید در مقابل خسارت‌های ناشی از سوانح طبیعی، حوادث قهری، امراض واگیر حیوانی عمومی و قرنطینه‌ای مذکور در این قانون (حذف کانون‌های آلوده) که توسط سازمان دامپزشکی کشور اعلام می‌گردد، از طریق صندوق بیمه محصولات کشاورزی بیمه نمایند. صندوق بیمه محصولات کشاورزی حق رد تقاضای هیچ یک از واحدهای مذکور را نخواهد داشت در غیراین صورت جبران خسارت وارد شده به متضرر به عهده اشخاص حقیقی و حقوقی طرف استنکاف کننده خواهد بود. وزارت جهاد کشاورزی با اتخاذ تدابیر لازم برای جلوگیری از استنکاف موظف به نظارت و حسن اجرای این قانون می‌باشد .

آیین‌نامه اجرایی این تبصره توسط وزارت جهاد کشاورزی با مشارکت صندوق بیمه محصولات کشاورزی و مجمع تشکل‌های صنعت مرغداری کشور تهیه و ظرف مدت سه ماه به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید.

قانون فوق مشتمل بر ماده واحده در جلسه علنی روز یکشنبه مورخ پنجم تیرماه یک هزار و سیصد و هشتاد و چهار مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۱۵ به تأیید شورای نگهبان رسید.

## قانون اصلاح قانون بیمه محصولات کشاورزی مصوب ۱۳۶۲

**ماده واحده -** قانون بیمه محصولات کشاورزی مصوب ۱۳۶۲/۳/۱ و الحاقیه بعدی آن به شرح زیر اصلاح می‌گردد :

- ۱- عنوان قانون به «قانون بیمه کشاورزی» اصلاح می‌گردد .
- ۲- در ماده واحده پس از عبارت «انواع محصولات کشاورزی» کلمه «درختان» و بعد از کلمه «طوفان» عبارت «بادهای گرم موسمی» و پس از عبارت «امراض واگیر حیوانی عمومی و قرنطینه‌ای» عبارت دو همچنین ابنیه، تأسیسات، مستحذات، قنات، چاه‌های آب کشاورزی و تأسیسات آبیاری، فعالیت‌ها و کلیه خدمات کشاورزی و عوامل تولید (ماشین‌آلات، ابزار و ادوات کشاورزی)، در قبال حوادث بیمه پذیر» اضافه گردید .
- ۳- در تبصره (۳) عبارت «یک نماینده از جهاد سازندگی و دو نفر دیگر به معرفی وزیر کشاورزی» حذف و عبارت «سه نفر نماینده به معرفی وزیر جهاد کشاورزی» جایگزین گردید .
- ۴- تبصره (۵) حذف و شماره تبصره‌های بعدی اصلاح و یک تبصره به عنوان تبصره (۸) به شرح زیر الحاق گردید :

**تبصره ۸-** دولت مکلف است با توجه به قسمت اخیر بند «ج» ماده (۱۸) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ظرف مدت سه ماه پس از تصویب این قانون اساسنامه جدید صندوق بیمه کشاورزی را تهیه، تصویب و ابلاغ نماید .

۵- در این قانون عناوین «صندوق بیمه محصولات کشاورزی» به «صندوق بیمه کشاورزی»،

«وزیر کشاورزی» به «وزیر جهاد کشاورزی» و «شورای عالی» به «مجمع عمومی» اصلاح گردید. قانون فوق مشتمل بر ماده واحده در جلسه علنی روز یکشنبه مورخ بیست و دوم دی ماه یک هزار و سیصد و هشتاد و هفت مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۷/۱۱/۳ به تأیید شورای نگهبان رسید.

## قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی مصوب ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی

**ماده ۱-** دولت مکلف است در راستای تحقق سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور، سیاست‌های کلی نظام و قانون سیاست‌های اجرایی اصل (۴۴) قانون اساسی و به موجب این قانون، زمینه‌ها، برنامه‌ها، تسهیلات و امکانات ارتقاء بهره‌وری و اصلاح الگوهای تولید و مصرف در بخش کشاورزی و منابع طبیعی را فراهم و به مرحله اجراء درآورد.

**ماده ۲-** به منظور:

الف - ارائه مشاوره فنی، اجرایی، ترویجی و مدیریتی برای بهبود شرایط و افزایش کمی و کیفی محصولات، اصلاح و بهبود شیوه‌های مصرف عوامل تولید و نهاده‌ها در محصولات و تولیدات کشاورزی و منابع طبیعی؛

ب - انجام فعالیت‌های مهندسی و تأمین زمینه‌های افزایش ارزش افزوده و ارتقاء بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی؛

ج - تشخیص و درمان آفات و بیماری‌های گیاهی و دامی

سازمان‌های نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی و نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران موظف‌اند حسب مورد و متناسب با استعدادها و شرایط بخش کشاورزی و منابع طبیعی هر منطقه و در قالب سیاست‌ها و ضوابط حاکمیتی اعلامی از سوی وزارت جهاد کشاورزی و سازمان‌های حاکمیتی تابعه آن، مجوز تأسیس درمانگاه‌ها (کلینیک‌ها)، مجتمع‌های درمانی (پلی کلینیک‌ها)، آزمایشگاه‌ها، داروخانه‌ها، بیمارستان‌های دامی، مراکز تلقیح مصنوعی و مایه‌کوبی و شرکت‌های مهندسی و خدمات مشاوره فنی-اجرایی-مدیریتی-مالی و بیمه-اقتصادی-بازرگانی و کشاورزی را صادر و نظارت نمایند.

نظارت بر انطباق عملکرد مراکز فوق‌الذکر بر سیاست‌های حاکمیتی اعلامی، بر عهده وزارت جهاد کشاورزی و سازمان‌ها و مؤسسات حاکمیتی تحت پوشش این وزارتخانه (حسب مورد) می‌باشد.

**تبصره ۱-** مراکز مذکور در این ماده به صورت غیردولتی اداره شده و براساس قوانین مربوطه در مراجع ذی‌صلاح قانونی ثبت و تحت نظارت سازمان‌های نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی و نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران ارائه خدمت می‌نمایند.

تشکل‌های صنفی و اتحادیه‌های مرتبط با این مراکز به صورت منطقه‌ای و یا کشوری، قابل تأسیس و ثبت در مراجع ذی‌صلاح خواهد بود.

**تبصره ۲-** تعداد نیروی انسانی متخصص مراکز موضوع این ماده متناسب با مناطق مختلف کشور و نوع فعالیت و سطح‌بندی خدمات، براساس دستورالعملی خواهد بود که حداکثر سه ماه پس از تصویب این قانون به پیشنهاد مشترک وزارت جهاد کشاورزی و سازمان‌های نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی و نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران و کمیسیون‌های کشاورزی اتاق‌های بازرگانی، صنایع و معادن و تعاون تهیه و توسط وزیر جهاد کشاورزی تأیید و ابلاغ می‌شود. در صورتی که فعالیت این مراکز در زمینه تحقیقات دانش بنیان با فناوری بالا باشد، به کارگیری

حداقل یک نفر دکترای متخصص در رشته ذی‌ربط الزامی است.

**تبصره ۳-** مراکز موضوع این ماده، خدمات موردنیاز تولیدکنندگان و بهره‌برداران بخش کشاورزی را بر اساس تعرفه‌های اعلامی از سوی وزارت جهاد کشاورزی به انجام می‌رساند. تعرفه‌های ارائه خدمات مزبور، در سه ماهه اول هر سال با پیشنهاد مشترک سازمان‌های نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران نماینده اتحادیه کشوری مراکز موضوع این ماده (حسب مورد) و نماینده تشکل هر یک از زیربخش‌های کشاورزی و منابع طبیعی (حسب مورد) به تأیید وزیر جهاد کشاورزی رسیده و ابلاغ می‌گردد.

**تبصره ۴-** مراکز موضوع این ماده موظف به رعایت سیاست‌های حاکمیتی و برنامه‌های ابلاغی از سوی وزارت جهاد کشاورزی و دستورالعمل‌های ابلاغی از سوی سازمان‌های نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی و نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران می‌باشند. در غیر این صورت، وزارت جهاد کشاورزی موظف است در رابطه با ادامه فعالیت آنان اقدامات قانونی لازم را به عمل آورد.

**تبصره ۵-** با کارشناسان و متخصصان و کارکنان شاغل رسمی در دستگاه‌های دولتی مرتبط که با اجرای این قانون وظایف آنان واگذار می‌شود، مطابق با ماده (۲۱) قانون مدیریت خدمات کشوری عمل خواهد شد.

**تبصره ۶-** در انعقاد قرارداد و ارجاع کارهای دولتی به مراکز موضوع این ماده، رتبه‌بندی سازمان‌های نظام مهندسی و دامپزشکی ملاک عمل می‌باشد. آیین‌نامه اجرایی نحوه رتبه‌بندی این مراکز، حداکثر شش ماه پس از تصویب این قانون به پیشنهاد وزارت جهاد کشاورزی و با هماهنگی سازمان‌های نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی و نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران و کمیسیون‌های کشاورزی اتاق‌های بازرگانی، صنایع و معادن و تعاون، به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**تبصره ۷-** کارکنان مراکز موضوع این قانون در صورت استقرار مراکز در روستاها و شهرهای زیر بیست هزار نفر جمعیت، مشمول قانون صندوق بیمه اجتماعی روستاییان و عشایر می‌باشند.

**ماده ۳-** بهره‌برداران بخش کشاورزی و منابع طبیعی در صورت وجود دانش‌آموختگان رشته‌های تخصصی کشاورزی و منابع طبیعی در مجموعه خود و یا در صورتی که فعالیت‌های خود را تحت نظارت مراکز موضوع ماده (۲) این قانون به مرحله اجرا درآورند، در بهره‌گیری از حمایت‌های قانونی و تسهیلات اعطائی (اعم از کمک‌های فنی و اعتباری و مشوق‌ها) از سوی دولت در اولویت می‌باشند.

آیین‌نامه اجرایی این ماده به پیشنهاد مشترک وزارت جهاد کشاورزی، سازمان‌های نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی و نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران و کمیسیون‌های کشاورزی اتاق‌های بازرگانی و تعاون به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**ماده ۴-** واگذاری امتیاز و مجوز این مراکز به اشخاص حقیقی و حقوقی دیگر، بدون اخذ مجوز کتبی از مراجع ذی‌صلاح صادرکننده مجوز، ممنوع است و با متخلفین برابر قوانین مربوطه برخورد خواهد شد.

**ماده ۵-** در قالب سیاست‌های حاکمیتی ابلاغی از سوی وزارت جهاد کشاورزی، بهره‌برداران بخش کشاورزی و منابع طبیعی مجاز به تأسیس تشکل‌های صنفی و اتحادیه‌های مرتبط منطقه‌ای و یا کشوری در زیر بخش‌های مختلف کشاورزی و منابع طبیعی و ثبت آن در مراجع ذی‌صلاح خواهند بود.

**ماده ۶-** دولت مکلف است وظایف تصدی‌گری خود در خصوص اقدامات اجرایی خریدهای تضمینی، تهیه و توزیع کلیه نهاده‌های تولید، اقدامات اجرایی خرید، انبارداری و توزیع اقلام

موردنیاز تنظیم بازار، اداره کشتارگاه‌ها، آزمایشگاه‌های گیاهی و دامی (به جز آزمایشگاه‌های مرجع به تشخیص وزارت جهاد کشاورزی و تصویب هیئت وزیران)، انبارها، سیلوها، سردخانه‌ها، صنایع تبدیلی و تکمیلی، امور اجرایی آموزشی، ترویجی و بیمه‌گری را متناسب با وظایف و اختیارات هر تشکل، به تشکل‌های موضوع مواد (۲) و (۵) این قانون، مطابق با قوانین و مقررات مربوط واگذار نماید.

**تبصره ۱-** به منظور حفظ سلامت محصولات کشاورزی خام و فرآوری شده و مواد غذایی مرتبط با آنها، وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی، بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران موظف‌اند، حداکثر شش ماه پس از تصویب این قانون، استانداردهای ملی مرتبط را تدوین و با رعایت ماده (۶) قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب ۱۳۷۱/۱۱/۲۵، به تشکل‌های موضوع این ماده ابلاغ و اجرای آن را حمایت و نظارت نمایند. تولیدکنندگان نهاده‌ها و محصولات نهایی کشاورزی و صنایع تبدیلی و فرآوری تولیدات کشاورزی و غذایی و تشکل‌های موضوع این ماده موظف‌اند ضوابط ابلاغی را مراعات نمایند.

**تبصره ۲-** دولت موظف است حمایت‌ها و تأمین تسهیلات لازم برای تشکل‌های موضوع این ماده را جهت ایجاد آزمایشگاه‌های مناسب، برای کنترل میزان سلامت محصولات از جمله عدم آلودگی آنها به مواد شیمیایی، پرتوزایی (رادیواکتیویته)، میکروبی، ویروسی، انگلی و قارچی فراهم نماید.

**تبصره ۳-** دولت موظف است تا استقرار کامل این تشکل‌ها و توانمندسازی آنها، حمایت‌ها و پشتیبانی‌های لازم از آنها را به عمل آورد.

**تبصره ۴-** به منظور حمایت از بهره‌برداران و مصرف‌کنندگان و شفافیت قیمت‌ها و ایجاد تعادل در بازار محصولات و تولیدات کشاورزی، خرید و فروش نهاده‌ها و محصولات تولیدی، در صورتی که از اقلام قابل معامله در بورس کالا باشد، باید از طریق شرکت در بورس کالا انجام شود.

**تبصره ۵-** فروش نهاده‌های کشاورزی از قبیل انواع کود و سم و دارو توسط فرشتگان مجاز، تنها با دریافت نسخه‌های مرتبط که توسط مراکز موضوع ماده (۲) این قانون صادر می‌شود قابل انجام می‌باشد. پروانه فعالیت متخلفین از احکام این ماده، توسط مراجع ذی‌صلاح صادرکننده پروانه، لغو می‌شود.

**تبصره ۶-** خریدهای تضمینی در محصولات غیراساسی منوط به پذیرش شرایط الگوی کشت از طرف کشاورزان و تولیدکنندگان می‌باشد.

الگوی کشت هر منطقه براساس مزیت‌های نسبی، ارزش افزوده، شرایط اقتصادی، شرایط آب و هوایی و حد بهینه آن در کشور، حداکثر تا شش ماه پس از تصویب این قانون، توسط وزارت جهاد کشاورزی برای هر منطقه تعیین و جهت اجرا ابلاغ می‌شود.

**ماده ۷-** نماینده تشکل‌های موضوع مواد (۲) و (۵) این قانون حسب مورد، در جلساتی که به منظور تصمیم‌گیری و یا بررسی مسائل حوزه وظایف و اختیارات مرتبط با آنان تشکیل می‌شود، به عنوان ناظر شرکت خواهند داشت و دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط شهرستانی، استانی و کشوری موظف به دعوت از آنان خواهند بود.

**ماده ۸-** به منظور حفاظت از منابع ملی شده و اراضی دولتی واقع در حریم شهرها، شهرک‌ها و شهرهای جدید (از مبدأ شروع حریم) و جلوگیری از تجاوز به این عرصه‌ها و توسعه فضای سبز اعم از زراعت چوب، جنگل‌کاری آبخیزداری، پارک‌های جنگلی، درختکاری مثمر و غیرمثمر و همچنین بهره‌برداری‌های همگن دیگر نظیر فعالیت‌های طبیعت‌گردی، توسعه کشت گیاهان دارویی و صنعتی و پروژه‌های شیلاتی، دولت مکلف است با حفظ مالکیت دولت، حق بهره‌برداری و یا حق انتفاع از عرصه‌های مستعد مذکور را در قالب طرح‌های مصوب در اختیار متقاضیان واجد



شرایط قرار دهد.

**تبصره ۱-** وجه قابل پرداخت بابت حق بهره‌برداری و یا حق انتفاع این گونه اراضی برای سال اول به صورت مزایده تعیین و برای سال‌های بعد براساس نرخ تورم سالانه اعلامی از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران تعدیل و تعیین می‌گردد. وجه حق بهره‌برداری و یا حق انتفاع سالانه مذکور باید توسط مجریان طرح حداکثر تا پایان هر سال مالی به حساب مربوط در خزانه واریز گردد.

**تبصره ۲-** هرگونه واگذاری جزئی و یا کلی و یا تغییر کاربری غیرمجاز و یا تغییر طرح مصوب (کلی و یا جزئی) و یا عدم پرداخت به موقع وجه حق بهره‌برداری و یا حق انتفاع سالانه از سوی مجری طرح، موجب فسخ یک طرفه قرارداد بهره‌برداری طرح از سوی وزارت جهاد کشاورزی می‌شود.

**تبصره ۳-** مدت زمان اجرای این گونه طرح‌ها پانزده سال تعیین می‌گردد و مفاد آن در پایان سال پانزدهم قابل تجدیدنظر می‌باشد. همچنین در صورتی که مجری طرح، مطابق مفاد این ماده و سایر قوانین مرتبط نسبت به اجرای تعهدات خود اقدام نموده باشد، وزارت جهاد کشاورزی مجاز است عرصه طرح مذکور را با شرایط تجدیدنظر شده، همچنان در اختیار مجری مذکور قرار دهد.

**تبصره ۴-** حجم فعالیت و میزان کل (مساحت) اراضی مورد اجرا در خصوص فعالیت‌های موضوع این ماده در سطح کشور برای هر سال در بودجه‌های سنواتی تعیین می‌گردد.

**تبصره ۵ -** لایحه قانونی اصلاح لایحه قانونی واگذاری و احیای اراضی در حکومت جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۵۹/۱/۲۶ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۹/۲/۳۱ و مواد (۳) و (۳۱) قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع کشور مصوب سال ۱۳۴۶ و اصلاحات بعدی آن و ماده (۷۵) قانون وصول برخی از درآمدهای دولت و مصرف آن در موارد معین مصوب ۱۳۸۳/۲/۲۸ از حکم این ماده مستثنی بوده همچنین (در صورت ضرورت)، طرح‌های موضوع ماده (۳) قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع کشور مصوب سال ۱۳۴۶ و اصلاحات بعدی آن که تا قبل از تصویب این قانون واگذار شده و به مرحله بهره‌برداری رسیده و مشمول مصادیق مذکور در این ماده می‌باشد، قابل انطباق با مفاد این ماده خواهد بود.

**تبصره ۶-** آیین‌نامه اجرایی این ماده به پیشنهاد وزارت جهاد کشاورزی به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**ماده ۹-** وزارت جهاد کشاورزی مکلف است با همکاری سازمان ثبت اسناد و املاک کشور در اجرای قوانین و مقررات مربوط، با تهیه حدنگاری (کاداستر) و نقشه‌های مورد نیاز، نسبت به تثبیت مالکیت دولت بر منابع ملی و اراضی موات و دولتی و با رعایت حریم روستاها و همراه با رفع تداخلات ناشی از اجرای مقررات موازی اقدام و حداکثر تا پایان برنامه پنج ساله پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، سند مالکیت عرصه‌ها را به نمایندگی از سوی دولت اخذ و ضمن اعمال مدیریت کارآمد، نسبت به حفاظت و بهره‌برداری از عرصه و اعیانی منابع ملی و اراضی یاد شده بدون پرداخت هزینه‌های دادرسی در دعاوی مربوطه اقدام نماید.

**تبصره ۱-** اشخاص ذی‌نفع که قبلاً به اعتراض آنان در مراجع ذی‌صلاح اداری و قضایی رسیدگی نشده باشد می‌توانند ظرف مدت یک سال پس از لازم‌الاجرا شدن این قانون نسبت به اجرای مقررات اعتراض و آن را در دبیرخانه هیئت موضوع ماده واحده قانون تعیین تکلیف اراضی اختلافی موضوع اجرای ماده (۵۶) قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع مصوب ۱۳۶۷/۶/۲۹ شهرستان مربوطه ثبت نمایند و پس از انقضاء مهلت مذکور در این ماده، چنانچه ذی‌نفع، حکم قانونی مبنی بر احراز مالکیت قطعی و نهایی خود (در شعب رسیدگی ویژه‌ای که بدین منظور در مرکز از سوی رئیس قوه قضاییه تعیین و ایجاد می‌شود) دریافت نموده باشد،

دولت مکلف است در صورت امکان عین زمین را به وی تحویل داده و یا اگر امکان پذیر نباشد و در صورت رضایت مالک، عوض زمین و یا قیمت کارشناسی آن را پرداخت نماید.

**تبصره ۲-** با تصویب این قانون، انتقال قطعی مالکیت دولت در واگذاری اراضی ملی، دولتی و موات به متقاضیانی که از تاریخ ابلاغ این قانون به بعد شروع به تشکیل پرونده درخواست اراضی می‌نمایند ممنوع بوده و قوانین مغایر لغو می‌گردد لکن صدور سند مالکیت اعیانی احداثی پیش‌بینی شده در طرح مصوب و پس از اجرای کامل طرح و تأیید هیئت نظارت مندرج در قانون اصلاح ماده (۳۳) اصلاحی قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع کشور مصوب ۱۳۸۶/۴/۹ مجمع تشخیص مصلحت نظام، بلامانع بوده و بهره‌برداری از اراضی مذکور به صورت اجاره، حق بهره‌برداری و یا حق انتفاع و در قالب طرح مصوب، مجاز می‌باشد.

**ماده ۱۰-** بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری مکلفند در اعطاء تسهیلات بانکی به طرح‌های کشاورزی و منابع طبیعی اسناد مشاعی مالکین و نسق‌های زراعی زارعین و اشخاص را به نسبت سهم مشاع از قیمت روز کل مشاع ارزیابی و قراردادهای اجاره و یا بهره‌برداری و یا حق انتفاع از اراضی ملی و دولتی و سند مالکیت اعیانی احداثی را به عنوان وثیقه و تضمین برای اعطاء تسهیلات بپذیرند. دفاتر اسناد رسمی موظف‌اند بنا به درخواست بانک‌ها و مؤسسات مذکور نسبت به تنظیم سند رهن بر این اساس اقدام نمایند. دولت مکلف است از طریق تشویق بیمه سرمایه‌گذاری و سایر ابزارهای بیمه‌ای، تحقق این امر را تضمین نماید.

**ماده ۱۱-** دولت مکلف است با اتخاذ تمهیدات لازم برای شناسایی و کنترل کانون‌های بحرانی فرسایش آبی، بادی و مقابله با پدیده بیابان‌زایی و جلوگیری از هجوم شن‌های روان و گرد و غبار با منشأ داخلی و خارجی به گونه‌ای عمل نماید که تا پایان برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، میزان متوسط کاهش سالانه فرسایش خاک کشور یک تن در هکتار و در اراضی به حداقل سه تن در هکتار برسد.

**ماده ۱۲-** به منظور ارتقاء بهره‌وری در حفاظت بهینه و نیز احیای جنگل‌ها، بیشه‌های طبیعی و مراتع کشور:

الف - دولت مکلف است سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و اقدامات لازم را جهت کنترل و کاهش عوامل تخریب از طریق به‌کارگیری بخش‌های غیردولتی و با ساز و کارهای افزایش پوشش حفاظتی و حمایتی به گونه‌ای ساماندهی نماید که تا پایان برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، پوشش حفاظتی و حمایتی جنگل‌ها و مراتع کشور به سطح صد و سی و پنج میلیون هکتار برسد.

ب - دولت مکلف است در اجرای طرح‌های عمومی، عمرانی و توسعه‌ای خود و نیز اکتشاف و بهره‌برداری از معادن، خسارات وارده به جنگل‌ها و عرصه و اعیانی منابع طبیعی را در محاسبات اقتصادی و برآورد هزینه‌های امکان‌سنجی اجرای طرح منظور و پس از درج در بودجه‌های سنواتی، در قالب موافقت‌نامه‌های مبادله شده با وزارت جهاد کشاورزی برای حفاظت، احیا و بازسازی عرصه‌ها اختصاص دهد.

وزارت جهاد کشاورزی مکلف است هزینه‌های احیاء و بازسازی و جبران خسارات وارده را حداکثر ظرف سه ماه پس از استعلام دستگاه اجرایی مربوط، تعیین و اعلام نماید.

نحوه محاسبه خسارات وارده بر مبنای آیین‌نامه‌ای خواهد بود که حداکثر شش ماه پس از تصویب این قانون به پیشنهاد مشترک وزارت جهاد کشاورزی، معاونت نظارت و راهبردی رئیس‌جمهور و سازمان حفاظت محیط زیست، تهیه و به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**ماده ۱۳-** درآمدهای حاصل از خسارات موضوع ماده (۱۲) این قانون، کلیه وجوه دریافتی بابت قراردادهای اجاره، حق بهره‌برداری و حق انتفاع اراضی ملی و دولتی از جمله وجوه دریافتی موضوع ماده (۸) این قانون، بهره مالکانه طرح‌های جنگل‌داری، منابع طبیعی و پروانه چرا، سه درصد (۳٪) حقوق دولتی ناشی از بهره‌برداری از معادن، کلیه جرائم و درآمد حاصل از فروش محصولات جنگلی و مرتعی کشف شده و بازداشتی، به حسابی متمرکز در خزانه‌داری کل واریز و معادل صددرصد (۱۰۰٪) وجوه واریزی در قالب بودجه سالیانه جهت انجام عملیات آبخیزداری و آبخوانداری، حفاظت، احیا و توسعه منابع طبیعی کشور به وزارت جهاد کشاورزی اختصاص می‌یابد.

**ماده ۱۴-** به منظور حفظ و توسعه پایدار زیست محیطی (اکولوژیکی) عرصه‌های طبیعی و ایجاد تعادل جمعیت دام موجود در مراتع کشور، دولت مکلف است با انجام مطالعه، ارتقای علمی و تقویت تسهیلات، به گونه‌ای اقدام نماید که با استفاده از نیروی انسانی متخصص، توان و سرمایه‌های بخش‌های غیردولتی، ظرف ده سال:

الف - شاخص رشد کیفیت و کمیت علوفه و سایر تولیدات مراتع، ضریب تنوع گیاهی، تثبیت خاک و ترسیب کربن و سایر معیارهای زیست محیطی (اکولوژیکی) سرزمین، به طور متوسط سالانه تا دو درصد (۲٪) افزایش یابد.

ب - با انجام اقداماتی نظیر اصلاح نژاد، بهبود مدیریت و اصلاح الگوهای پرورش دام، ضمن کاهش جمعیت دامی و بسته به مرتع (بز، گوسفند و گاو بومی) به میزان سه میلیون واحد دامی در سال تا حد تعادل، جمعیت دام جایگزین (گاو آمیخته و گاو اصیل، گاو میش و گوسفندپروری صنعتی و نیمه صنعتی) تا سه و یک دهم (۳/۱) میلیون واحد دامی در سال افزایش یابد.

ج - میزان خوراک تولیدی از منابع زراعی شامل انواع بقولات (لگوم‌ها)، علوفه‌های سیلویی، جو و ذرت به میزان سه و یک دهم (۳/۱) میلیون تن افزایش و برداشت علوفه مجاز از مراتع کشور به میزان نیم (۰/۵) میلیون تن در سال افزایش یابد.

**ماده ۱۵-** دولت مکلف است ضمن اعمال ممنوعیت بهره‌برداری مازاد بر توان زادآوری طبیعی، احیائی و زیست محیطی (اکولوژیک) جنگل‌های کشور، ترتیبات و تمهیدات لازم را جهت اصلاح الگوی مصرف چوب‌های جنگلی اعم از صنعتی و غیرصنعتی، جایگزینی سوخت فسیلی و انرژی‌های تجدیدپذیر به جای سوخت‌های هیزمی، خروج دام از جنگل و ساماندهی جنگل‌نشینان به عمل آورده و با استفاده از توان و سرمایه‌های بخش‌های غیردولتی نسبت به احیا و توسعه درختکاری مثمر و غیرمثمر و بوستان‌های جنگلی و زراعت چوب اقدام نماید به گونه‌ای که ظرف ده سال، ضریب حفاظتی جنگل‌ها و مراتع، از چهل درصد (۴۰٪) به نود درصد (۹۰٪) و سرانه جنگل از هفده صدم (۰/۱۷) هکتار به بیست و پنج صدم (۰/۲۵) هکتار برسد.

**ماده ۱۶-** از تاریخ تصویب این قانون، وزارت بازرگانی و سایر اشخاص حقیقی و حقوقی اعم از دولتی و غیردولتی قبل از واردات کالاها و یا محصولات بخش کشاورزی (اعم از خام و یا فرآوری‌شده) و یا مواد اولیه غذایی مورد نیاز صنایع غذایی و تبدیلی موظف‌اند از وزارت جهاد کشاورزی مجوز لازم را اخذ نمایند. همچنین دولت مکلف است به منظور حمایت از تولیدات داخلی، برای واردات کلیه کالاها و محصولات بخش کشاورزی تعرفه مؤثر وضع نماید به گونه‌ای که نرخ مبادله همواره به نفع تولیدکننده داخلی باشد.

**تبصره ۱-** واردات نهاده‌های تولید بخش کشاورزی (از قبیل بذر، نهال، کود و سم) با هماهنگی و اخذ مجوز وزارت جهاد کشاورزی از اعمال تعرفه مؤثر مستثنی می‌باشد.

**تبصره ۲-** مسئولیت انتخاب ابزار تعرفه‌ای، تعیین سهمیه مقداری، زمان ورود و مقدار تعرفه برای کالاهای کشاورزی و فرآورده‌های غذایی با وزارت جهاد کشاورزی خواهد بود.

**ماده ۱۷-** وزارت جهاد کشاورزی موظف است علاوه بر منابع پیش‌بینی شده در ماده (۱۲) قانون تشکیل وزارت جهاد کشاورزی و در اجرا بند «د» ماده (۱۸) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، چهل و نه درصد (۴۹٪) آورده سهم دولت در تشکیل و افزایش سرمایه صندوق‌های غیردولتی حمایت از توسعه بخش کشاورزی، (بخشی، شهرستانی، استانی، ملی، تخصصی و محصولی) را از محل فروش امکانات قابل واگذاری وزارت جهاد کشاورزی و سازمان‌های تابعه پس از واریز به حساب خزانه و رعایت مقررات مربوطه از طریق شرکت مادر تخصصی صندوق حمایت از توسعه سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی در سراسر کشور تأمین نماید.

**تبصره ۱-** صندوق‌های موضوع این ماده مجاز به فعالیت مالی، اعتباری و بازرگانی در بخش کشاورزی و منابع طبیعی و توسعه صنایع تبدیلی و تکمیلی از جمله فعالیت‌های موضوع ماده (۶) این قانون می‌باشند.

**تبصره ۲-** دولت مکلف است حداقل بیست و پنج درصد (۲۵٪) از منابع قابل تخصیص حساب ذخیره ارزی (سهم بخش غیردولتی) را به صورت ارزی جهت توانمندسازی تشکلهای غیردولتی برای فعالیت‌های اقتصادی و توسعه سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی و منابع طبیعی و توسعه صنایع تبدیلی و تکمیلی با هدف تولید برای توسعه صادرات در اختیار صندوق‌های حمایت از توسعه بخش کشاورزی قرار دهد تا با مشارکت مالی تشکلهای و تولیدکنندگان و بهره‌برداران در امر سرمایه‌گذاری این بخش اقدام نمایند.

بازپرداخت اصل و سود این تسهیلات به صورت ارزی به حساب ذخیره ارزی واریز می‌گردد. پنجاه درصد (۵۰٪) سود حاصله ناشی از این فعالیت‌ها پس از واریز به حساب ذخیره ارزی و با رعایت مقررات مربوط، به عنوان سهم دولت (موضوع این ماده) در تجهیز منابع و افزایش سرمایه صندوق‌های مذکور، از طریق شرکت مادر تخصصی صندوق حمایت از توسعه بخش کشاورزی به حساب این صندوق‌ها واریز می‌گردد.

**تبصره ۳-** صندوق‌های موضوع این ماده می‌توانند ضمن رعایت ضوابط و دستورالعمل بانک مرکزی، با انتشار اوراق مشارکت (با تضمین اصل و سود توسط دولت و با رعایت حکم بند «ح» ماده (۱۰) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران) منابع لازم برای اعطای تسهیلات مورد نیاز بخش کشاورزی و منابع طبیعی و توسعه صنایع تبدیلی و تکمیلی را فراهم نمایند.

**تبصره ۴-** وزارت جهاد کشاورزی و سایر دستگاه‌های اجرایی مجازند منابع مالی بخش کشاورزی و منابع طبیعی و توسعه صنایع تبدیلی و تکمیلی، اعم از یارانه، اعتبارات کمک‌های بلاعوض، کمک‌های فنی و اعتباری و وجوه اداره شده را با عاملیت صندوق‌های حمایت از توسعه بخش کشاورزی و مشارکت مالی بهره‌برداران این بخش، به مرحله اجرا درآورند.

**تبصره ۵ -** در اجرای بند «ج» ماده (۱۸) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، صندوق‌های حمایت از توسعه بخش کشاورزی مجازند در راستای قانون بیمه محصولات کشاورزی مصوب ۱۳۶۲/۳/۱ و اصلاحیه‌های بعدی آن، به عنوان دستگاه بیمه‌گر عمل نمایند. در این صورت، دولت با عقد قرارداد با این صندوق‌ها سهم خود را اعم از یارانه حق بیمه و مابه‌التفاوت خسارت به حساب صندوق‌های مذکور واریز می‌نماید. نظارت بر عملکرد بیمه‌ای این صندوق‌ها با وزارت جهاد کشاورزی می‌باشد.

**تبصره ۶ -** صندوق‌های موضوع این ماده برای تأمین و تجهیز منابع مالی، با رعایت قانون بانک‌داری اسلامی و ماده (۱۳) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران مجاز به دریافت تسهیلات و یا مشارکت با بانک‌های خارجی، از جمله

بانک توسعه اسلامی می‌باشند.

**ماده ۱۸-** به منظور ارتقای منزلت اجتماعی، دانش و توانمندی‌های فعالان بخش کشاورزی و منابع طبیعی و عشایری و پوشش مناسب برنامه‌های ترویجی و گسترش برنامه‌های توسعه انتقال تجارب و یافته‌های تحقیقاتی در این بخش، سازمان صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران موظف است علاوه بر برنامه‌های رادیو و تلویزیونی گروه جهاد در کلیه شبکه‌های سراسری داخلی رادیو تلویزیونی و همچنین شبکه‌های استانی متناسب با موضوعات خاص استانی و کشوری با ایجاد گروه «دانش ترویج و توسعه بخش کشاورزی و منابع طبیعی» نسبت به تهیه و پخش برنامه‌های ویژه بخش کشاورزی اقدام نماید.

**تبصره ۱-** سازمان هواشناسی کشور موظف است آخرین اطلاعات پردازش شده و یافته‌ها و پیش‌بینی‌ها و تحلیل‌های هواشناسی مورد نیاز بخش کشاورزی را به صورت روزانه - هفتگی - ماهیانه و دوره‌ای در اختیار شبکه‌های رادیو و تلویزیونی سراسری و مراکز استان‌ها قرار دهد.

**تبصره ۲-** سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران موظف است برنامه موضوع این قانون را به صورت روزانه و ثابت و در زمانی ارائه نماید که بیشترین بیننده و شنونده را داشته باشد و در هر شبکه حداقل یک ساعت در شبانه‌روز و حداقل چهار روز در هفته برنامه اجرا نماید.

**تبصره ۳-** منابع مالی مورد نیاز ناشی از این قانون هر ساله به شرح زیر و براساس عقد موافقت‌نامه با معاونت نظارت و راهبردی رئیس جمهور در اعتبار و ردیف بودجه‌ای سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و وزارت جهاد کشاورزی تأمین و منظور می‌گردد:

الف - پنج درصد (۵٪) از محل درآمدهای حاصل از افزایش تعرفه کلیه کالاهای وارداتی بخش کشاورزی به کشور.

ب - یک درصد (۱٪) از چهار درصد (۴٪) سهم آموزش بخش تعاونی دریافتی توسط وزارت تعاون.

ج - مبالغ دریافتی از محل تبلیغات صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران در حین اجرای این برنامه‌ها.

**تبصره ۴-** آیین‌نامه اجرایی این ماده حداکثر ظرف سه ماه به پیشنهاد مشترک سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و وزارت جهاد کشاورزی تهیه و به تصویب هیئت‌وزیران می‌رسد.

**ماده ۱۹-** به منظور افزایش تولید و ایجاد اشتغال، بانک‌های غیردولتی و مؤسسات مالی و اعتباری خصوصی و همچنین صندوق‌های غیردولتی حمایت از توسعه بخش کشاورزی (بخشی - شهرستانی - استانی - ملی - تخصصی و محصولی) مجازاند برخی از پروژه‌ها از قبیل احداث گلخانه‌ها، مجتمع‌های گلخانه‌ای، دامپروری، شیلاتی، تولید قارچ، گیاهان دارویی، صنایع تبدیلی و تکمیلی کشاورزی و مراکز تحقیقاتی خصوصی را پس از اخذ مجوزهای لازم از وزارت جهاد کشاورزی و یا سازمان‌های تابعه با استفاده از منابع داخلی خود و همچنین در صورت نیاز، حساب ذخیره ارزی (برای مصارف ارزی براساس ارقام مندرج در بودجه‌های سنواری) اجرا نموده و به یکی از روش‌های «فروش به قیمت تمام شده» و یا «جاره به شرط تملیک اعیانی» به متقاضیان با اولویت فارغ‌التحصیلان بی‌کار بخش کشاورزی واگذار نمایند.

**ماده ۲۰-** به دولت اجازه داده می‌شود در جهت تأمین مالی طرح‌های بخش کشاورزی، صنایع تبدیلی و تکمیلی کشاورزی، صنایع غذایی و توسعه صادرات محصولات بخش کشاورزی از طرق زیر سرمایه خود را در بانک کشاورزی از هشت هزار میلیارد (۸,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال به سی هزار میلیارد (۳۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال افزایش دهد:

الف - کلیه وجوه ناشی از بازپرداخت اصل و فرع تسهیلات اعطائی بانک کشاورزی از محل حساب ذخیره ارزی موضوع ماده (۶۰) قانون برنامه سوم و بند «ه» ماده (۱) قانون برنامه

چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، پس از وصول توسط بانک کشاورزی، به حساب درآمد عمومی کشور نزد خزانه‌داری کل واریز و تا سقف یک هزار میلیارد (۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال از همین محل برداشت و به حساب سرمایه دولت در بانک کشاورزی منظور می‌گردد.

ب - کلیه وصولی‌های تسهیلات پرداختی از محل وجوه اداره شده، موضوع تبصره‌ها و کمک‌های فنی و اعتباری اعتبارات عمومی قوانین بودجه سنوات گذشته (فصول کشاورزی و منابع طبیعی) که عاملیت آن بر عهده بانک کشاورزی بوده است، تا سقف یازده هزار میلیارد (۱۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال به حساب سرمایه دولت در بانک کشاورزی منظور می‌گردد.

ج - معادل ارزی ده هزار میلیارد (۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال از محل حساب ذخیره ارزی به حساب سرمایه دولت در بانک کشاورزی منظور گردد.

**ماده ۲۱-** وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و کلیه دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی غیردولتی موظفاند تعداد، رشته و ترکیب جنسیتی دانشجویان رشته‌های تحصیلی دانشگاه‌ها، مراکز و مؤسسات آموزش عالی مرتبط با کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی خود را قبل از اعلام و پذیرش، براساس نیازسنجی و مدیریت منابع انسانی که توسط وزارت جهاد کشاورزی انجام می‌شود، ساماندهی نمایند.

**ماده ۲۲-** وزارت جهاد کشاورزی موظف است حداکثر ظرف دو سال پس از تصویب این قانون نسبت به:

الف - ایجاد پایگاه اطلاعاتی تولیدکنندگان بخش کشاورزی و تشویق آنان به ثبت اطلاعات فعالیت‌های تولیدی خویش در آن.

ب - ایجاد پایگاه اطلاعات جامع کشاورزی بر پایه فناوری اطلاعات (IT).

ج - شبکه مدیریت دانش و اطلاعات کشاورزی و روستایی برای ارائه خدمات علمی، آموزشی، فنی، ترویجی و سایر اطلاعات مورد نیاز؛ اقدام نموده و در دسترس عموم قرار دهد.

**ماده ۲۳-** وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه آزاد اسلامی و سایر مراکز آموزشی که مبادرت به آموزش رشته‌های مرتبط با بخش کشاورزی و منابع طبیعی می‌نمایند، موظفاند از طریق مراجع ذی‌ربط قانونی و با کاهش دروس غیرتخصصی دانشجویان مقاطع کاردانی و کارشناسی به میزان یک ترم درسی، درس عملی کارورزی متناسب با واحدهای کسر شده و حداکثر به مدت شش ماه در یکی از مزارع دولتی، خصوصی و یا عرصه‌های منابع طبیعی و آبخیزداری را زیر نظر اساتید مربوط با هماهنگی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی کشور و یا مؤسسات استانی، جایگزین نمایند. صدور گواهی پایان تحصیلات مقطع تحصیلی برای این دانشجویان منوط به تأیید دوره عملی کارورزی توسط این مؤسسات می‌باشد.

**ماده ۲۴-** وزارت نفت مکلف است همه ساله مبالغ ریالی صرفه‌جویی سوخت ناشی از برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی را به حسابی که در خزانه‌داری کل افتتاح می‌گردد، واریز نماید تا جهت برقی کردن چاه‌های کشاورزی اختصاص یابد و به مصرف برسد. وزارت نیرو و شرکت‌های توزیع برق استانی موظفاند با درخواست جهاد کشاورزی شهرستان‌ها، برق چاه‌ها را تأمین نمایند.

**ماده ۲۵-** وزارت جهاد کشاورزی موظف است حداکثر شش ماه پس از تصویب این قانون و با همکاری وزارت نیرو نسبت به تعیین شاخص‌های بهره‌وری آب کشاورزی اقدام نموده و به تصویب هیئت وزیران رسانده و در پایان هر سال گزارش اقدامات اجرایی درخصوص این شاخص‌ها و نتایج حاصله را به کمیسیون کشاورزی، آب و منابع طبیعی مجلس شورای اسلامی گزارش نماید.

**تبصره ۵-** در اجرای این ماده، دولت موظف است آن دسته از شاخص‌هایی را که برای اجرایی شدن مستلزم ارائه پیشنهادهایی است که نیازمند تأمین اعتبار می‌باشد، این موارد را در بودجه‌های سالانه درج و ارائه نماید.

**ماده ۲۶-** در راستای افزایش بهره‌وری با رویکرد تقاضا محور آب کشاورزی و رعایت الگوی بهینه کشت، وزارت نیرو موظف است حداکثر یک سال پس از تصویب این قانون اقدامات لازم را برای تحویل حجمی آب به بهره‌برداران با اولویت تشکل‌های قانونی بخش کشاورزی، براساس سند ملی آب، ظرفیت تحمل مجاز حوضه‌های آبریز و با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و فنی با اولویت‌های تعریف شده برای تخصیص آب کشاورزی به عمل آورد.

**ماده ۲۷-** دولت مکلف است به گونه‌ای برنامه‌ریزی نماید که تا سال ۱۴۰۴ هجری شمسی و با استفاده بهینه از منابع مندرج در فصل تأمین آب بودجه‌های سنواتی، حداقل پانزده درصد (۱۵٪) متوسط بلندمدت نزولات آسمانی سالانه کشور (هفت و نیم درصد (۷/۵٪) از محل کنترل آب‌های سطحی و هفت و نیم درصد (۷/۵٪) از طریق آبخیزداری و آبخوانداری) به حجم آب استحصالی کشور اضافه گردد و صددرصد (۱۰۰٪) ترازنامه (بیان) منفی آب‌های زیرزمینی دشت‌های کشور (با اولویت دشت‌های ممنوعه آبی) جبران گردد.

**ماده ۲۸-** به منظور استفاده بهینه و افزایش بهره‌وری ماشین‌های کشاورزی، دولت موظف است براساس وضعیت نظام بهره‌برداری از عوامل تولید، الگوی صحیح بهره‌برداری از ماشین را طراحی و نسبت به تأمین ترکیب مناسب ماشین‌های کشاورزی مورد نیاز بخش از طریق بخش‌های غیردولتی اقدام نماید.

**تبصره ۱-** نیروی انتظامی مکلف به شماره‌گذاری و ارائه شناسنامه مالکیت کلیه ماشین‌آلات خودکشی کشاورزی موجود و جدیدالورود به بخش کشاورزی می‌باشد.

**تبصره ۲-** دولت موظف است تعرفه واردات ماشین‌آلات کشاورزی و مجموعه ادوات مرتبط را به گونه‌ای تعیین نماید که ضمن حمایت از تولیدات داخلی، امکان ارتقای کیفیت و رقابت محصولات داخلی با نمونه‌های مشابه خارجی فراهم شود.

**ماده ۲۹-** به منظور کنترل کیفی، بازرسی و صدور گواهی کیفیت محصولات کشاورزی، دولت مکلف است ضمن تعریف استانداردها و معیارهای فرآیند تولید، فرآوری، نگهداری و بازرسانی و کاهش ضایعات محصولات کشاورزی، با استفاده از امکانات بخش‌های غیردولتی اقدامات لازم را به عمل آورد.

آیین‌نامه اجرایی این ماده حداکثر شش‌ماه پس از تصویب این قانون به پیشنهاد وزارت جهاد کشاورزی به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**ماده ۳۰-** به منظور افزایش کیفیت تولیدات دام (موضوع ماده «۲۱» قانون نظام جامع دامپروری) و کنترل بهداشت تغذیه و جلوگیری از بروز برخی بیماری‌ها و کاهش ضایعات، وزارت جهاد کشاورزی موظف است ضمن تدوین استانداردهای تولید خوراک دام و نظارت بر اجرای آن، نسبت به تولیدکنندگان بخش کشاورزی که از خوراک آماده و استاندارد کارخانه‌های تولید خوراک دام استفاده می‌نمایند، با استفاده از یارانه‌ها و یا سایر مشوق‌های در اختیار، حمایت‌های لازم را به عمل آورد. همچنین محصولات تولیدی کلیه کارخانه‌های خوراک دام مشمول استاندارد اجباری می‌باشد.

**ماده ۳۱-** از تاریخ تصویب این قانون، دولت موظف است حمایت‌های قانونی خود از بهره‌برداران و تولیدکنندگان بخش کشاورزی و منابع طبیعی را با اولویت تولید محصولات زیر تنظیم و اقدام نماید:

الف - محصولات راهبردی: محصولاتی که مستقیماً در امنیت غذایی نقش دارد و به این واسطه



ضرورتاً باید در داخل کشور تولید شود.

ب - محصولات ویژه: محصولاتی که بیشترین ارزش تولید را به ازای نهاده‌های مصرف شده ایجاد می‌نماید و یا حلقه‌های بزرگ تری در زنجیره ارزش ایجاد و می‌تواند محور رشد بخش کشاورزی باشد و یا با توجه به مزیت‌های صادراتی، حداقل ده درصد (۱۰٪) سهم بازار دنیا را در اختیار خود دارد.

پ - محصولات خاص منطقه‌ای: محصولاتی که تولید آنها در کشور ممکن است همراه با مزیت نباشد ولی به واسطه شرایط خاص منطقه‌ای، تولید آنها اجتناب‌ناپذیر است و باید در جهت ایجاد مزیت برای آن محصولات اقدام نمود.

ترکیب نوع محصولات در طبقه‌بندی فوق‌الذکر طی برنامه‌های پنج‌ساله توسعه کشور توسط وزارت جهاد کشاورزی تعیین و ابلاغ می‌گردد.

**ماده ۳۲-** در اجرای ماده (۳۱) این قانون، وزارت جهاد کشاورزی مکلف است در قالب بودجه‌های سنواتی و یارانه‌های مصوب در اختیار، به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی کند که:

الف - از طریق پرداخت مستقیم به تولیدکنندگان با بهره‌وری بالا و دارای روند افزایشی در بهبود شاخص بهره‌وری، رعایت موارد زیست‌محیطی در تولید و همچنین تولید با کیفیت منطبق بر برنامه‌های الگوی کشت، پاداش بهره‌وری پرداخت نماید.

ب - در جهت رونق بازار بیمه و توسعه بیمه انکابی کشاورزی و افزایش نقش بخش غیردولتی در صنعت بیمه، نسبت به پرداخت یارانه حق بیمه به بیمه‌گران غیردولتی، که در راستای اجرای الگوهای بیمه‌ای مورد تأیید این وزارتخانه عمل می‌کنند، اقدام نماید.

ج - به منظور کاهش آثار زیان‌بار مخاطرات و بیماری‌های مشترک انسان و دام و تثبیت نوسانات درآمد تولیدکنندگان محصولات دامی و سایر محصولات هدف‌گذاری شده، نسبت به برقراری بیمه‌های تمام خطر اجباری اقدام نماید.

محصولات هدف‌گذاری شده، توسط وزارت جهاد کشاورزی انتخاب و اعلام می‌گردد.

د - به منظور توسعه صادرات و استفاده از مزیت‌های نسبی بخش کشاورزی، نسبت به پرداخت یارانه صادرات برای محصولات صادراتی منطبق بر استانداردهای بازارهای هدف بخش کشاورزی اعم از کمک‌های بازاریابی، جایزه صادراتی، اعتبارات صادراتی، تضمین مخاطرات ناشی از صادرات، یارانه کمک‌های غذایی به کشورهای هدف، اقدام نماید.

آیین‌نامه اجرایی این ماده حداکثر شش ماه پس از تصویب این قانون، به پیشنهاد وزارت جهاد کشاورزی به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**ماده ۳۳-** از تاریخ تصویب این قانون، علاوه بر اجرای قانون خرید تضمینی محصولات کشاورزی، در قالب بودجه‌های سنواتی و اعتبار مصوب، سیاست قیمت‌تضمینی نیز برقرار می‌شود.

تولیدکنندگان محصولات کشاورزی می‌توانند محصولات خود را در بازار بورس تخصصی کالای کشاورزی عرضه نمایند. در صورت کاهش قیمت بورس نسبت به قیمت تضمینی اعلام‌شده از سوی دولت، مابه‌التفاوت آن توسط دولت به تولیدکنندگان پرداخت می‌گردد.

وزارت جهاد کشاورزی مکلف است هر ساله متناسب با شرایط تولید و بازار، محصولات تحت سیاست خرید و قیمت تضمینی را انتخاب و اعلام نماید.

آیین‌نامه اجرایی این ماده حداکثر شش ماه پس از تصویب این قانون به پیشنهاد وزارت جهاد کشاورزی به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**ماده ۳۴-** دولت موظف است به منظور تنظیم روابط، تعیین راهبردها و شیوه‌های عملی و راه‌های کمی و کیفی تحقق سیاست‌های سند چشم‌انداز بیست ساله کشور در بخش کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست، «سند ملی توسعه بخش کشاورزی»، «سند ملی توسعه منابع آب»،



«سند ملی حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار» در افق چشم‌انداز ۱۴۰۴ هجری شمسی با برش‌های سه برنام‌ه پنج‌ساله را حداکثر ظرف شش ماه پس از تصویب این قانون تدوین و به تأیید مجلس شورای اسلامی برساند.

**ماده ۳۵-** دولت موظف است هر سال و حداکثر تا پایان آذرماه سال بعد، نتایج حاصل از اجرای این قانون و همچنین میزان بهبود عملکرد کمی و کیفی بخش کشاورزی و منابع طبیعی فصل زراعی سال قبل، میزان بهبود شاخص بهره‌وری (کل - انرژی - منابع انسانی - ماشین‌آلات - سرمایه و منابع پایه آب و خاک)، میزان سرمایه‌گذاری در این بخش و ضرایب خودکفایی و امنیت غذایی را تهیه و به کمیسیون کشاورزی، آب و منابع طبیعی مجلس شورای اسلامی گزارش نماید. قانون فوق مشتمل بر سی و پنج ماده و سی و شش تبصره در جلسه علنی روز چهارشنبه مورخ بیست و سوم تیرماه یک‌هزار و سیصد و هشتاد و نه مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۹/۵/۶ به تأیید شورای نگهبان رسید.

## قانون توزیع عادلانه آب

فصل اول - مالکیت عمومی و ملی آب

ماده ۱: براساس اصل ۴۵ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، آب‌های دریاها و آب‌های جاری در رودها و انهار طبیعی و دره‌ها و هر مسیر طبیعی دیگر اعم از سطحی و زیرزمینی، و سیلاب‌ها و فاضلاب‌ها وزه آب‌ها و دریاچه‌ها و مرداب‌ها و برکه‌های طبیعی و چشمه‌سارها و آب‌های معدنی و منابع آب‌های زیرزمینی از مشترکات بوده و در اختیار حکومت اسلامی است و طبق مصالح عامه از آن بهره‌برداری می‌شود. مسئولیت حفظ و اجازه و نظارت بر بهره‌برداری از آنها به دولت محول می‌شود.

ماده ۲- بستر انهار طبیعی و کانال‌های عمومی و رودخانه‌ها اعم از اینکه دائم یا فصلی داشته باشند و مسیل‌ها و بستر مرداب‌ها و برکه‌های طبیعی در اختیار حکومت جمهوری اسلامی ایران است و همچنین است اراضی ساحلی و اراضی مستحده که در اثر پایین رفتن سطح آب دریاها و دریاچه‌ها و یا خشک‌شدن مرداب‌ها و باتلاق‌ها پدید آمده باشد در صورت عدم احیا قبل از تصویب قانون نحوه احیای اراضی در حکومت جمهوری اسلامی. تبصره ۱- تعیین پهنای بستر و حریم آن در مورد هر رودخانه و نهر طبیعی و مسیل و مرداب و برکه طبیعی در هر محل با توجه به آمار هیدرولوژی رودخانه‌ها و انهار و داغاب در بستر طبیعی آنها بدون رعایت اثر ساختمان تأسیسات آبی با وزارت نیرو است. تبصره ۲- حریم مخازن و تأسیسات آبی و همچنین کانال‌های عمومی آبرسانی و آبیاری و زهکشی اعم از سطحی و زیرزمینی به وسیله وزارت نیرو تعیین و پس از تصویب هیئت وزیران قطعیت پیدا خواهد شد. تبصره ۳- ایجاد هرنوع اعیانی و حفاری و دخل و تصرف در بستر رودخانه‌ها و انهار طبیعی و کانال‌های عمومی و مسیل‌ها و مرداب‌ها و برکه‌های طبیعی و همچنین در حریم قانونی سواحل دریاها و دریاچه‌ها اعم از طبیعی و یا مخزنی ممنوع است مگر با اجازه وزارت نیرو. تبصره ۴: وزارت نیرو در صورتی که اعیانی‌های موجود در بستر و حریم انهار و رودخانه‌ها و کانال‌های عمومی و مسیل‌ها و مرداب و برکه‌های طبیعی را برای امور مربوط به آب یا برق مزاحم تشخیص دهد به مالک یا متصرف اعلام خواهد کرد که ظرف مدت معینی در تخلیه و قلع اعیانی اقدام کند و در صورت استنکاف وزارت نیرو با اجازه و نظارت دادستان یا نماینده او اقدام به تخلیه و قلع خواهد کرد. خسارات به ترتیب مقرر در مواد ۴۳ و ۴۴ این قانون تعیین و پرداخت می‌شود.

فصل دوم - آب‌های زیرزمینی

ماده ۳- استفاده از منابع آب‌های زیرزمینی به استثنای موارد مذکور در ماده ۵ این قانون از طریق حفر هر نوع چاه و قنات و توسعه چشمه در هر منطقه از کشور با اجازه و موافقت وزارت نیرو باید انجام شود و

وزارت مذکور با توجه به خصوصیات هیدروژئولوژی منطقه (شناسایی طبقات زمین و آب‌های زیرزمینی) و مقررات پیش‌بینی شده در این قانون نسبت به صدور پروانه حفر و بهره‌برداری اقدام می‌کند. تبصره - از تاریخ تصویب این قانون صاحبان کلیه چاه‌هایی که در گذشته بدون اجازه وزارت نیرو حفر شده باشد موظفاند طبق آگهی که منتشر می‌شود به وزارت نیرو مراجعه و پروانه بهره‌برداری اخذ نمایند. چنانچه وزارت نیرو هریک از این چاه‌ها را لااقل طبق نظر دو کارشناس خود مضر به مصالح عمومی تشخیص دهد چاه بدون پرداخت هیچ‌گونه خسارتی مسدود می‌شود بهره‌برداری از آن ممنوع بوده و با متخلفین طبق ماده ۴۵ این قانون رفتار خواهد شد. معترضین به رأی وزارت نیرو می‌توانند به دادگاه‌های صالحه مراجعه نمایند.

ماده ۴- در مناطقی که به تشخیص وزارت نیرو مقدار بهره‌برداری از منابع آب‌های زیرزمینی بیش از حد مجاز باشد و یا در مناطقی که طرح‌های دولتی ایجاب نماید، وزارت نیرو مجاز است با حدود جغرافیایی مشخص حفر چاه عمیق یا نیمه عمیق و یاقنات و یا هرگونه افزایش در بهره‌برداری از منابع آب منطقه را برای مدت معین ممنوع سازد. تمدید یا رفع این ممنوعیت با وزارت نیرو است.

ماده ۵- در مناطق غیر ممنوعه حفر چاه استفاده از آب آن برای مصرف خانگی و شرب و بهداشتی و یاغچه تا ظرفیت آبدهی ۲۵ متر مکعب در شبانه روز مجاز است و احتیاج به صدور پروانه حفر و بهره‌برداری ندارد ولی مراتب باید به اطلاع وزارت نیرو برسد. وزارت نیرو در موارد لازم می‌تواند از این نوع چاه‌ها به منظور بررسی آب‌های منطقه و جمع‌آوری آمار و مصرف آن بازرسی کند. تبصره ۱- در مناطق ممنوعه حفر چاه‌های موضوع این ماده با موافقت کتبی وزارت نیرو مجاز است و نیازی به صدور پروانه حفر و بهره‌برداری ندارد. تبصره ۲- در صورتی که حفر چاه‌های موضوع این ماده موجب کاهش یا خشکانیدن آب چاه و یاقنات مجاز و یا چشمه مجاور گردد وزارت نیرو بدو به موضوع رسیدگی و سعی در توافق بین طرفین می‌نماید و چنانچه توافق حاصل نشد، معترض می‌تواند به دادگاه صالح مراجعه نماید.

ماده ۶- صاحبان و استفاده‌کنندگان از چاه یا قنات مسئول جلوگیری از آلودگی آب آنها هستند و موظفاند طبق مقررات بهداشتی عمل کنند. چنانچه جلوگیری از آلودگی آب خارج از قدرت آنان باشد مکلفاند مراتب را به سازمان حفاظت محیط زیست یا وزارت بهداشتی اطلاع دهند.

ماده ۷- در مورد چاه‌هایی که مقدار آبدهی مجاز آن بیش از میزان مصرف معقول صاحبان چاه باشد و مزاد آب چاه با ارائه شواهد و قرائن برای امور کشاورزی، صنعتی و شهری مصرف معقول داشته باشد، وزارت نیرو می‌تواند تا زمانی که ضرورت اجتماعی ایجاب کند با توجه به مقررات و رعایت مصالح عمومی برای کلیه مصرف‌کنندگان اجازه مصرف صادر نماید و قیمت عادلانه آب به صاحب چاه پرداخت شود.

ماده ۸- وزارت نیرو موظف است بنا به درخواست متقاضی حفر چاه یا قنات و به منظور راهنمایی فنی و علمی، حفر چاه یا قنات را از لحاظ فنی و اقتصادی مورد بررسی قرار داده و در صورت لزوم متخصصین خود را به محل اعزام نماید تا متقاضی را راهنمایی کنند و هزینه کارشناسی طبق تعرفه وزارت نیرو به عهده متقاضی خواهد بود. تبصره - شرکت‌های تعاونی روستایی و مراکز خدمات روستایی و عشایری و مؤسسات عام‌المنفعه فقط ۵۰٪ هزینه کارشناسی مقرر را پرداخت خواهند کرد.

ماده ۹- در مواردی که آب شور و یا آب آلوده با آب شیرین مخلوط شود چنانچه وزارت نیرو لازم تشخیص دهد می‌تواند پس از اطلاع به صاحبان و استفاده‌کنندگان مجرای آب شور یا آلوده را مسدود کند و در صورتی که این کار از لحاظ فنی امکان‌پذیر نباشد چاه یا مجرا را بدون پرداخت خسارت عندالاقضاء مسدود یا منهدم سازد. چنانچه مسلم شود صاحب چاه شرایط و مشخصات مندرج در پروانه حفر و بهره‌برداری را رعایت نموده است، خسارت وارده بر صاحب چاه را وزارت نیرو جبران خواهد کرد.

ماده ۱۰- برای جلوگیری از اتلاف آب زیرزمینی خصوصاً در فصولی از سال که احتیاج به بهره‌برداری از آب زیرزمینی نباشد صاحبان چاه‌های آرتزین یا قنات‌هایی که منابع آنها تحت فشار باشد موظفاند

از طریق نصب شیر ودریچه از تخلیه دائم آب زیرزمینی جلوگیری کنند.  
ماده ۱- درچاه‌های آرتزین نیمه آرتزین ودارندگان پروانه چاه مکلف‌اند چنانچه وزارت نیرو لازم بدانند به وسیله پوشش جداری ویا طرز مناسب دیگری به تشخیص وزارت نیرو از نفوذ آب مخزن تحت فشار درقشرهای دیگر جلوگیری کنند.

ماده ۱۲- هرچاه به استثنا چاه‌های مذکور در ماده ۵ این قانون درصورت ضرورت به تشخیص وزارت نیرو باید مجهز به وسایل اندازه‌گیری سطح آب و میزان آبدهی طبق نظر وزارت نیرو باشد. چنانچه اندازه‌گیری آب استخراجی از چاه وجود کنتور نیز ضروری باشد وزارت نیرو به هزینه صاحب پروانه اقدام به تهیه و نصب کنتور می‌نماید. در هر حال دارندگان پروانه مکلف‌اند گزارش مقدار آب مصرف شده را طبق درخواست و دستورالعمل وزارت نیرو ارائه دهند. تبصره - وزارت نیرو مجاز است در موارد لازم برای اندازه‌گیری آب قنات وسایل اندازه‌گیری را به هزینه خود تعبیه نماید. حفظ و نگهداری وسایل مزبور و اندازه‌گیری بده آب قنات با اداره‌کنندگان قنات خواهد بود. اشخاص فوق‌الذکر موظف‌اند کلیه شروط مندرج در پروانه صلاحیت حفاری و پروانه حفاری و پروانه حفر چاه یا قنات می‌کنند باید پروانه صلاحیت حفاری از وزارت نیرو تحصیل کنند و بدون داشتن پروانه مذکور مجاز به حفاری با وسایل موتوری نخواهند بود. اشخاص فوق‌الذکر موظف‌اند کلیه شروط مندرج در پروانه صلاحیت حفاری و پروانه حفر چاه یا قنات را رعایت کنند و درصورت تخلف پروانه آنها لغو خواهد شد و اگر بدون پروانه اقدام به حفر چاه یا قنات کنند در مورد اشخاص حقیقی مالکین دستگاه و در مورد اشخاص حقوقی مدیران عامل شرکت‌ها و یا سازمان‌ها و مؤسسات حفاری به مجازات مقرر در ماده ۴۵ این قانون محکوم خواهند شد و درصورت تکرار وزارت نیرو می‌تواند با اجازه دادستانی دستگاه حفاری را توقیف نماید. دادگاه تکلیف دستگاه حفاری را تعیین خواهد کرد.

ماده ۱۴- هرگاه در اثر حفر و بهره‌برداری از چاه یا قنات جدیدالاحداث در اراضی غیر محیاء آب منابع مجاور نقصان یابد و یا خشک شود، به یکی از طرق زیر عمل می‌شود: الف - در صورتی که کاهش و یا خشک شدن منابع مجاور نقصان یابد و یا خشک شدن منابع مجاور با کف‌شکنی و یا حفر چاه دیگر جبران‌پذیر باشد با توافق طرفین صاحبان چاه جدید باید هزینه حفر چاه و یا کف‌شکنی را به صاحبان منابع مجاور پرداخت نمایند. ب - در صورتی که با تقلیل میزان بهره‌برداری از چاه یا قنات جدید مسئله تاثیر سوء در منابع مجاور از بین برود در این صورت میزان بهره‌برداری چاه یا قنات جدید باید تا حد از بین رفتن اثر سوء در منابع مجاور کاهش یابد. د- در مواردی که چاه یا قنات جدید در اراضی محیاء حفر واحداث شده باشد و آب منابع مقابل را جذب ننماید، احکام بالا در مورد آن جاری نخواهد شد. تبصره ۱- در کلیه موارد بالا بدو وزارت نیرو به موضوع رسیدگی و نظر خواهد داد. معترض می‌تواند به دادگاه صالحه شکایت نماید. تبصره ۲- میزان آب منابع مجاور باتوجه به آمار و شواهد و قرائن و شرایط اقلیمی توسط کارشناسان وزارت‌های نیرو و کشاورزی تعیین می‌شود. تبصره ۳- هرگاه به تشخیص هیئت سه نفری موضوع مواد ۱۹ و ۲۰ این قانون مسلم شود که خسارت موضوع این ماده ناشی از اشتباه کارشناسان وزارت نیرو بوده خسارت وارده طبق ماده ۴۴ این قانون به وسیله وزارت نیرو جبران خواهد شد.

ماده ۱۵- وزارت نیرو و مؤسسات و شرکت‌های تابع آن می‌توانند آب دنگ‌ها و آسیاب‌هایی را که موجب نقصان آب و یا اخلال در امر تقسیم آب می‌شوند در موارد ضرورت اجتماعی و حرج به ترتیب مقرر در ماده ۴۳ این قانون خریداری کنند.

ماده ۱۶- وزارت نیرو می‌تواند قنات یا چاهی که به نظر کارشناسان این وزارتخانه بایر یا متروک مانده و یا به علت نقصان فاحش آب عملاً مسلوب‌المنفعه باشد، در صورت ضرورت اجتماعی به مالک یا مالکین احیاء آنها را تکلیف نماید و در صورت عدم اقدام مالک یا مالکین تا یک سال پس از اعلام، وزارت نیرو می‌تواند رأساً آنها را احیا نموده و هزینه صرف شده را در صورت عدم پرداخت مالک یا مالکین از طریق فروش آب وصول نماید. همچنین می‌تواند اجازه حفر چاه یا قنات در حریم چاه یا قنات فوق‌الذکر صادر نماید.

ماده ۱۷- اگر کسی مالک چاه یا قنات یا مجرای آبی در ملک غیر باشد تصرف چاه یا قنات یا مجرا فقط از نظر مالکیت چاه یا قنات و مجرا و برای عملیات مربوط به قنات و چاه و مجرا خواهد بود و صاحب ملک می‌تواند در اطراف چاه و قنات و مجرا و یا اراضی بین دو چاه تا حریم چاه و مجرا هر تصرفی که بخواهد بکند مشروط بر اینکه تصرفات او موجب ضرر صاحب قنات و چاه و مجرا نشود. تبصره - تشخیص حریم چاه و قنات و مجرا با کارشناسان وزارت نیرو است و در موارد نزاع، محاکم صالحه پس از کسب نظر از کارشناسان مزبور به موضوع رسیدگی خواهند کرد. فصل سوم - آب‌های سطحی حقاچه و پروانه مصرف معقول

ماده ۱۸- وزارت کشاورزی می‌تواند مطابق ماده ۱۹ این قانون در صورت وجود ضرورت اجتماعی و به‌طور موقت نسبت به صدور پروانه مصرف معقول آب برای صاحبان حقاچه‌های موجود اقدام نماید بدون اینکه حق اینگونه حقاچه‌داران از بین برود. تبصره ۱- حقاچه عبارت از حق مصرف آبی است که در دفاتر جزء جمع قدیم یا اسناد مالکیت یا حکم دادگاه یا مدارک قانونی دیگر قبل از تصویب این قانون برای ملک یا مالک آن تعیین شده باشد. تبصره ۲- مصرف معقول مقدار آبی است که تحت شرایط زمان و مکان و با توجه به احتیاجات مصرف‌کننده و رعایت احتیاجات عمومی و امکانات طبق مقررات این قانون تعیین خواهد شد.

ماده ۱۹- وزارت نیرو موظف است به منظور تعیین میزان مصرف معقول آب برای امور کشاورزی یا صنعتی یا مصارف شهری از منابع آب کشور برای اشخاص حقیقی یا حقوقی که در گذشته حقاچه داشته‌اند و تبدیل آن به اجازه مصرف معقول هیئت‌های سه نفری در هر محل تعیین کند. این هیئت‌ها طبق آیین‌نامه‌ای که از طرف وزارت نیرو و وزارت کشاورزی تدوین می‌شود براساس اطلاعات لازم (از قبیل مقدار آب موجود و میزان سطح و نوع کشت و محل مصرف و انشعاب و کیفیت مصرف آب و معمول و عرف محل و سایر عوامل) نسبت به تعیین میزان آب مورد نیاز اقدام خواهد کرد و پروانه مصرف معقول حسب مورد به‌وسیله وزارت‌خانه‌های ذی‌ربط طبق نظر این هیئت صادر خواهد شد و معترض به رای هیئت سه نفری اعتراض خود را به سازمان صادر کننده پروانه تسلیم می‌کند و سازمان مذکور اعتراض را به هیئت پنج نفری ارجاع می‌نماید. رأی هیئت پنج نفری لازم الاجرا است و معترض می‌تواند به دادگاه‌های صالحه مراجعه نماید.

ماده ۲۰- اعضاء هیئت‌های سه نفری مرکب خواهند بود از یک نفر کارشناس حقوقی به انتخاب وزارت نیرو و یک نفر کارشناس فنی به انتخاب وزارت کشاورزی و یک نفر معتمد و مطلع محلی به انتخاب شورای محل. در صورتی که منطقه آبریز شامل چند استان باشد، انتخاب مقامات دولتی مذکور در این ماده با وزاری مربوط خواهد بود. تبصره- مدت مأموریت و نحوه رسیدگی هیئت‌های سه نفری و پنج نفری و نحوه اجرای تصمیمات هیئت‌های مذکور و موارد و ضوابط تجدید نظر و مدت اعتراض به تصمیم هیئت‌ها طبق آیین‌نامه‌ای خواهد بود که به پیشنهاد وزارت نیرو و وزارت کشاورزی به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید. فصل چهارم- وظایف و اختیارات صدور پروانه مصرف معقول

ماده ۲۱- تخصیص و اجازه بهره‌برداری از منابع عمومی آب برای مصارف شرب، کشاورزی، صنعت و سایر موارد منحصر با وزارت نیرو است. تبصره ۱- تقسیم و توزیع آب بخش کشاورزی، وصول آب‌بها یا حق‌النظاره با وزارت کشاورزی است. تبصره ۲- تقسیم و توزیع آب شهری و اداره تأسیسات و جمع‌آوری و دفع فاضلاب در داخل محدوده شهرها به عهده شرکت‌های مستقلی به نام شرکت آب و فاضلاب شهرها و یا دستگاه مناسب دیگری خواهد بود که در هر صورت تحت نظارت شورای شهر و وابسته به شهرداری‌ها می‌باشند. در صورت نبودن شورای شهر، نظارت با وزارت کشور است. تا تأسیس شرکت‌ها و دستگاه‌های فوق‌الذکر مسئولیت آب شهرها و جمع‌آوری و دفع فاضلاب آنها به عهده دستگاه‌هایی است که فعلاً برعهده دارند. وزارت کشور موظف است با همکاری وزارت نیرو حداکثر تا ۶ ماه پس از تصویب این قانون اساسنامه شرکت‌های فوق‌الذکر یا دستگاه‌های مناسب دیگر را تهیه و به تصویب هیئت وزیران برساند. تبصره ۳- تقسیم و توزیع آب بخش‌های صنعتی در داخل محدوده‌های صنعتی،

با بخش صنعتی ذی ربط خواهد بود. تبصره ۴- تقسیم و توزیع آب مشروب روستاها و اداره تأسیسات ذی ربط در داخل محدوده روستاها با وزارت بهداشتی خواهد بود.

ماده ۲۲- وزارت نیرو یا سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه پس از رسیدگی به درخواست متقاضی، پروانه مصرف معقول آب را با رعایت حق تقدم براساس آیین‌نامه‌ای که وزارت‌های نیرو و کشاورزی پیشنهاد و هیئت وزیران تصویب می نمایند صادر می کند.

ماده ۲۳- آیین‌نامه مربوط به درخواست مصرف آب و صدور پروانه استفاده از منابع آب مذکور در ماده یک این قانون باید حاوی کلیه مقررات و شروط و تعهدات لازم باشد و ضمناً در پروانه مصرف معقول آب تاریخ شروع و اتمام تأسیسات اختصاصی آب و تاریخ استفاده از آن باید قید گردد.

ماده ۲۴- وزارت نیرو در هر محل پس از رسیدگی لازم برای آب‌های مشروح در زیر نیز که تحت نظارت و مسئولیت آن وزارت‌خانه قرار می گیرد اجازه بهره‌برداری صادر می کند: الف - آب‌های عمومی که بدون استفاده مانده باشد. ب - آب‌هایی که بر اثر احداث تأسیسات آبیاری و سدسازی و زهکشی و غیره به دست آمده و می آید. ج - آب‌های زائد بر مصرف که به دریاچه‌ها و دریاها و انهار می ریزند. د - آب‌های حاصل از فاضلاب‌ها. ه - آب‌های زائد از سهمیه شهری. و - آب‌هایی که در مدت مندرج در پروانه به وسیله دارنده پروانه یا جانشین او به مصرف نرسیده باشد. ز - آب‌هایی که پروانه استفاده از آن به علل قانونی لغو شده باشد. ح - آب‌هایی که بر اثر زلزله یا سایر عوامل طبیعی در منطقه‌ای ظاهر می شود. ماده ۲۵- دارندگان پروانه مصرف ملزم هستند که از مصرف و اتلاف غیر معقول آب اجتناب نمایند و مجاری اختصاصی مورد استفاده خود را به نحوی که این منظور را تأمین کند احداث و نگهداری کنند، اگر به هر علتی مسلم شود که نحوه مصرف، معقول و اقتصادی نیست در این صورت بر حسب مورد وزارت نیرو با وزارت کشاورزی مراتب را با ذکر علل و ارائه دستورهای فنی به مصرف کننده اعلام می دارد. هرگاه در مدت معقول تعیین شده در اخطار مزبور که به هر حال از یک سال تجاوز نخواهد کرد مصرف کننده به دستورهای فنی فوق‌الذکر عمل ننماید با متخلف طبق ماده ۴۵ این قانون رفتار خواهد شد. تبصره - در صورت اعتراض به نظر وزارت نیرو با وزارت کشاورزی مراجع مذکور در ماده ۱۹ این قانون رسیدگی خواهند کرد.

ماده ۲۶- وزارت نیرو مکلف است با توجه به اطلاعاتی که وزارت کشاورزی در مورد مقدار مصرف آب هر یک از محصولات کشاورزی برای هر ناحیه در اختیار وزارت نیرو قرار می دهد میزان مصرف آب را با توجه به نوع محصول و میزان اراضی تعیین و براساس آن اقدام به صدور اجازه بهره‌برداری بنماید.

ماده ۲۷- پروانه مصرف آب مختص به زمین و مواردی است که برای آن صادر شده است مگر آنکه تصمیم دیگری وسیله دولت در منطقه اتخاذ شود.

ماده ۲۸- هیچ کس حق ندارد آبی را که اجازه مصرف آن را دارد به مصرفی به جز آنچه که در پروانه قید شده است برساند و همچنین حق انتقال پروانه صادره را به دیگری بدون اجازه وزارت نیرو نخواهد داشت مگر به تبع زمین و برای همان مصرف یا اطلاع وزارت نیرو.

ماده ۲۹- وزارت نیرو موظف است به منظور تأمین آب مورد نیاز کشور از طریق زیر اقدام مقتضی به عمل آورد. الف - مهار کردن سیلاب‌ها و ذخیره نمودن آب رودخانه‌ها در مخازن سطحی یا زیرزمینی. ب - تنظیم و انتقال آب با ایجاد تأسیسات آبی و کانال‌ها و خطوط آبرسانی و شبکه آبیاری ۱ و ۲. ج - بررسی و مطالعه کلیه منابع آب‌های کشور. د - استخراج و استفاده از آب‌های زیرزمینی و معدنی. ه - شیرین کردن آب شور در مناطق لازم. و - جلوگیری از شور شدن آب‌های شیرین در مناطق لازم. ز - کنترل و نظارت بر چگونگی و میزان مصارف آب و در صورت لزوم جیره‌بندی آن. ح - تأسیس شرکت‌ها و سازمان‌های آب منطقه‌ای و مؤسسات و تشکیلات هیئت‌ها و کمیته‌های مورد نیاز. ط - انجام سایر اموری که مؤثر در تأمین آب باشد. تبصره - ایجاد شبکه‌های آبیاری ۳ و ۴ و تنظیم و انتقال آب از آنها تا محل‌های مصرف با وزارت کشاورزی است.

ماده ۳۰- گزارش کارکنان وزارت نیرو و مؤسسات تابعه و کارکنان وزارت کشاورزی (بنا به معرفی وزیر

کشاورزی) که به موجب ابلاغ مخصوص وزیر نیرو برای اجرای وظایف مندرج در این قانون انتخاب و به دادسراها معرفی می‌شوند ملاک تعقیب متخلفین است و در حکم گزارش ضابطین دادگستری خواهد بود و تعقیب متخلفین طبق بند ب از ماده ۵۹ قانون آیین دادرسی کیفری به عمل خواهد آمد.

ماده ۳۱- مامورین شهربانی و ژاندارمری و سایر قوای انتظامی حسب مورد موظفاند دستورات وزارت نیرو و سازمان‌های آب منطقه‌ای و وزارت کشاورزی را در اجرای این قانون به مورد اجرا گذارند.

ماده ۳۲- وزارت نیرو می‌تواند سازمان‌ها و شرکت‌های آب منطقه‌ای را به صورت شرکت‌های بازرگانی رأساً یا با مشارکت سازمان‌های دیگر دولتی یا شرکت‌هایی که با سرمایه دولت تشکیل شده‌اند ایجاد کند. اساسنامه این شرکت به پیشنهاد وزارت نیرو به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید و شرکت‌های مذکور از پرداخت حق الثبت و تمبر و هزینه دادرسی معاف خواهند بود. وزارت نیرو می‌تواند از این اختیارات برای تغییر وضع شرکت‌ها و سازمان‌ها و مؤسسات موجود خود استفاده کند. تبصره - وزارت نیرو حوزه عمل شرکت‌ها و سازمان‌های آب منطقه‌ای را تعیین می‌نماید. وصول آب‌بها عوارض و دیون.

ماده ۳۳- وزارت نیرو موظف است نرخ آب را برای مصارف شهری و کشاورزی و صنعتی و سایر مصارف باتوجه به نحوه استحصال و مصرف برای هر یک از مصارف در تمام کشور به شرح زیر تعیین و پس از تصویب شورای اقتصاد وصول نماید. الف - در مواردی که استحصال آب به وسیله دولت انجام پذیرفته و به صورت تنظیم شده در اختیار مصرف‌کننده قرار گیرد، نرخ آب با در نظر گرفتن هزینه‌های جاری از قبیل: نرخ آب با در نظر گرفتن هزینه‌های جاری از قبیل: مدیریت، نگهداری، تعمیر، بهره‌برداری و هزینه استهلاك تأسیسات و با توجه به شرایط اقتصادی و اجتماعی هر منطقه تعیین و از مصرف‌کننده وصول می‌شود. ب - در مواردی که استحصال آب به وسیله دولت انجام نمی‌پذیرد دولت می‌تواند به ازای نظارت و خدماتی که انجام می‌دهد با توجه به شرایط اقتصادی و اجتماعی هر منطقه در صورت لزوم عوارضی را تعیین و از مصرف‌کننده وصول نماید. تبصره ۱ - وزارت نیرو مکلف است میزان بخشودگی مصرف آب مشروب شهرهای بزرگ و کوچک را به منظور کمک به طبقه مستضعف تعیین و پس از تصویب هیئت دولت به اجرا در آورد. تبصره ۲- در مواردی که جلوگیری از ضرر کشاورزان و یا تشویق آنها به کشت محصولات اساسی تخفیف خاصی را اقتضا کند وزارت نیرو می‌تواند با تصویب هیئت دولت تخفیف لازم را منظور نماید. تبصره ۳- دولت مکلف است همه ساله علاوه بر تأمین اعتبارات کمک به شرکت‌های آب منطقه‌ای بابت بخشودگی بهای آب مابه‌التفاوت احتمالی ناشی از اجرای تبصره ۱ این ماده در مقایسه با قانون اصلاح قانون بخشودگی آب‌بهای مشترکین کم‌مصرف تخفیف‌های موضوع تبصره ۲ این ماده را در بودجه سالانه پیش‌بینی کرده و به منظور تأمین آب در مناطق محروم در اختیار وزارت نیرو بگذارد.

ماده ۳۴- آب بران موظف به پرداخت بهای آب مصرفی و یا عوارض آن بر اساس بندهای الف و ب مذکور در ماده ۳۳ این قانون می‌باشند والا آب مصرف‌کننده‌ای که حاضر به پرداخت آب‌بها نگردیده است پس از مهلت معقولی که از طرف دولت به مصرف‌کننده داده خواهد شد قطع می‌گردد و چنانچه مصرف‌کننده از پرداخت بدهی‌های معوقه خود بابت آب‌بها و یا عوارض استنکاف نماید دولت صورت بدهی مصرف‌کننده را جهت صدور اجراییه به اداره ثبت محل ارسال خواهد کرد و اداره ثبت مکلف است بر طبق مقررات اجرای اسناد رسمی لازم‌الاجرا نسبت به صدور ورقه اجراییه و وصول مطالبات از بدهکار اقدام کند. تبصره - مهلت معقول برای قطع آب و شرایط اجازه استفاده مجدد از آب و سایر موضوعات مربوطه طبق آیین‌نامه‌ای خواهد بود که به وسیله وزارت نیرو پیشنهاد و به تصویب هیئت وزیران برسد. حفاظت و نگهداری تأسیسات آبی مشترک

ماده ۳۵- در مورد حفاظت و نگهداری چاه، قنات، نهر، جوی و استخر و هر منبع یا مجرا و تأسیسات آبی مشترک کلیه شرکا به نسبت سهم خود مسئول‌اند.

ماده ۳۶- مصرف‌کنندگان آب از مجاری و سردهنه مشترک مسئول نگهداری تأسیسات مشترک

هستند و هیچ کس بدون اجازه وزارت نیرو حق احداث و تغییر مقطع و مجرای آب و انشعاب جدید را ندارد و هر بالادستی مسئول خساراتی است که از عمل غیر متعارف او به پایین دستی وارد می آید. ماده ۳۷- هیچ نهر و جوی و قنات و چاهی نباید در اماکن و جاده های عمومی و اماکن متبرکه و باستانی و حریم آنها به صورتی باشد که ایجاد خطر و مزاحمت برای ساکنین و عابرین و وسائط نقلیه و اماکن مذکور نماید در غیر این صورت مالک یا مالکین موظفاند طبق مشخصات فنی وزارت خانه های مربوطه اقدامات لازم برای رفع خطر و یا مزاحمت را به عمل آورند. در صورتی که مالک یا مالکین از اجرای اخطار کتبی وزارت خانه ذی ربط و شهرداری (در شهرها) حداکثر به مدت یک ماه طبق مشخصات مذکور، در رفع خطر اقدام نکنند دولت برای رفع خطر رأساً اقدام و هزینه آن را از مالک یا مالکین دریافت خواهد کرد و در صورتی که خطر قابل رفع نباشد آن را مسدود می نماید. تبصره - احداث نهر یا جوی و لوله کشی نفت و گاز و نظایر آن در حریم تأسیسات آب و یا برق موقوف به تحصیل اجازه از وزارت نیرو و در معابر شهرها با جلب موافقت شهرداری و وزارت نیرو خواهد بود. مشخصات فنی مندرج در اجازه نامه لازم الاجرا است.

ماده ۳۸- هرگاه استفاده کنندگان مشترک نهر یا جوی یا چاه یا قنات و امثال آن حاضر به تأمین هزینه آن نشوند هر یک از شرکا می تواند مطابق ماده ۵۹۴ قانون مدنی عمل نمایند.

ماده ۳۹- هر نهری که در زمین دیگری جریان داشته و در صورت ثبوت اعراض ذی حق در محاکم قضایی حق مجرا از بین خواهد رفت.

ماده ۴۰- در مواردی که کانالها یا انهار مورد استفاده اشخاص مانع از عملیات عمرانی و یا بهره برداری صاحب زمین گردد. صاحب زمین می تواند به جای آنها مجرای دیگری با تصویب وزارت نیرو به صورتی که به سبب اتلاف آب و یا موجب اشکال در امر آبرسانی یا آبیاری نگردد به هزینه خود احداث کند.

ماده ۴۱- هرگاه آب بران نتوانند در مورد مسیر و یا طرز انشعاب آب از مجرای طبیعی یا کانال اصلی با یکدیگر توافق نمایند حسب مورد وزارت نیرو و وزارت کشاورزی می تواند با توجه به اینکه به حق دیگری لطمه ای نرسد مسیر یا انشعاب را تعیین کند.

ماده ۴۲- در مورد بهره برداری از آب های سطحی حل اختلاف حاصل در امر تقدم یا اولویت و نحوه میزان برداشت و تقسیم و مصرف آب و همچنین اختلافاتی که موجب تأخیر آبرسانی می شود ابتدا باید از طریق کدخدانمنشی توسط سرآبیاران و میرآبان با همکاری شوراهای محلی در صورتی که وجود داشته باشد فیصله پذیرد و در صورت ادامه اختلاف به دادگاه صالح مراجعه می نماید. فصل پنجم - جبران خسارت - تخلفات و جرائم - مقررات مختلفه جبران خسارت.

ماده ۴۳- در موارد ضرورت اراضی، مستحذات، اعیانی و املاک متعلق به اشخاص که در مسیر شبکه آبیاری و خطوط آبرسانی واقع باشند با رعایت حریم مورد نیاز در اختیار دولت قرار می گیرند و قیمت عادلانه با توجه به خسارات وارده به مالکین شرعی پرداخت می شود.

ماده ۴۴- در صورتی که در اثر اجرای طرح های عمرانی و صنعتی و توسعه کشاورزی و سدسازی و تأسیسات مربوطه یا در نتیجه استفاده از منابع آب های سطحی و زیرزمینی در ناحیه یا منطقه ای قنوت و چاه ها و یا هر نوع تأسیسات بهره برداری از منابع آب متعلق به اشخاص تملک و یا خسارتی بر آن وارد شود و یا در اثر اجرای طرح های مذکور آب قنوت و چاه ها و ورودخانه ها و چشمه های متعلق به اشخاص حقیقی و یا حقوقی و حقا به بران نقصان یافته و یا خشک شوند به ترتیب زیر برای جبران خسارت عمل خواهد شد. الف - در مواردی که خسارت وارده نقصان آب بوده و جبران کسری آب امکان پذیر باشد، بدون پرداخت خسارت، دولت موظف به جبران کمبود آب خواهد بود. ب - در مواردی که خسارت وارده ناشی از خشک شدن یا مسلوب المنفعه شدن قنوت و چاه ها و چشمه ها بوده، و تأمین آب تأسیسات فوق الذکر از طرق دیگر امکان پذیر باشد، مالک یا مالکین مذکور می توانند قیمت عادلانه خود و یا به میزان آن، آب دریافت نمایند و یا به اندازه مصرف معقول آب و قیمت بقیه آن را دریافت کنند. در هر صورت وزارت نیرو موظف به پرداخت خسارت ناشی از خشک شدن یا مسلوب المنفعه



شدن تأسیسات مذکور می باشد. در کلیه موارد بالا چنانچه اختلافی پیش آید طبق رأی دادگاه صالحه عمل خواهد شد. د - در مواردی که خسارت وارده ناشی از تملک و یا خشک شدن آب قنوات و چاه‌ها و چشمه‌ها بوده و تأمین آب مالکین این تأسیسات از طریق دیگر امکان پذیر نباشد خسارت مذکور در صورت عدم توافق با مالک یا مالکین طبق رأی دادگاه صالحه پرداخت خواهد شد. ه - نسبت به چاه‌ها و قنوات و سایر تأسیسات بهره‌برداری از منابع آب که طبق مقررات غیر مجاز تشخیص داده شود خسارتی پرداخت نخواهد شد. و - در مورد اراضی که از منابع آب طرح‌های ملی در داخل و یا خارج محدوده طرح آبیاری می‌شود و خسارات آنها طبق این قانون پرداخت شده است بهای آب مصرفی طبق مقررات و معیارهای وزارت نیرو مانند سایر مصرف‌کنندگان آب از طرف مصرف‌کننده باید پرداخت شود. ز - در صورتی که در اثر اجرای طرح خسارتی بدون لزوم تصرف و خرید به اشخاص وارد آید خسارات وارده در صورت عدم توافق طبق رأی دادگاه صالحه پرداخت خواهد شد. تخلفات و جرائم ماده ۴۵ - اشخاص زیر علاوه بر اعاده وضع سابق و جبران خسارت وارده به ۱۰ تا ۵۰ ضربه شلاق و یا از پانزده روز تا سه ماهه حبس تأدیبی بر حسب موارد جرم به نظر حاکم شرع محکوم می‌شوند: الف - هر کس عمداً و بدون اجازه در پیچه و مقسمی را باز کند یا در تقسیم آب تغییری دهد یا دخالت غیر مجاز در وسایل اندازه‌گیری آب کند یا به نحوی از انحاء بهره‌برداری از تأسیسات آبی را مختل سازد. ب - هر کس عمداً آبی را بدون حق اجازه مقامات مسئول به مجاری یا شبکه آبیاری متعلق به خود منتقل کند و یا موجب گردد که آب حق دیگری به او نرسد. ج - هر کس عمداً به نحوی از انحاء به ضرر دیگری آبی را به هدر دهد. د - هر کس آب حق دیگری را بدون مجوز قانونی تصرف کند. ه - هر کس بدون رعایت مقررات این قانون به حفر چاه و یا قنات و یا بهره‌برداری از منابع آب مبادرت کند. تبصره - در مورد بندهای ب و ج و د با گذشت شاکی خصوصی تعقیب موقوف می‌شود. مقررات مختلفه ماده ۴۶ - آلوده ساخت آب ممنوع است، مسئولیت پیشگیری و ممانعت و جلوگیری از آلودگی منابع آب به سازمان حفاظت محیط‌زیست محول می‌شود. سازمان مذکور موظف است پس از کسب نظر سایر مقامات ذربط کلیه تعاریف، ضوابط، مقررات و آیین‌نامه‌های مربوط به جلوگیری از آلودگی آب را تهیه و به تصویب هیئت وزیران برساند و پس از تصویب لازم‌الاجرا خواهد بود. ماده ۴۷ - مؤسساتی که آب را به مصارف شهری یا صنعتی یا معدنی یا دامداری و نظایر آن می‌رسانند موظف‌اند طرح تصفیه آب و دفع فاضلاب را با تصویب مقامات مسئول ذی‌ربط تهیه و اجرا کنند. ماده ۴۸ - صدور اجازه بهره‌برداری یا واگذاری بهره‌برداری از شن و ماسه و خاک رس بستر و حریم رودخانه، انهار و مسیل‌ها و حریم قانونی سواحل دریاها و دریاچه‌ها منوط به کسب موافقت قبلی وزارت نیرو است. تبصره - وزارت نیرو در موقع موافقت با موضوع این ماده مشخصات فنی مورد نظر خود را جهت درج در پروانه بهره‌برداری به دستگاه صادرکننده پروانه اعلام خواهد کرد و حق نظارت بر رعایت این مشخصات را خواهد داشت. ماده ۴۹ - تشخیص صلاحیت فنی کارشناسان رشته‌های مختلف فنون مربوط به امور آب و آبرسانی در مورد اخذ پروانه کارشناسی رسمی دادگستری با استعلام از وزارت نیرو خواهد بود. ماده ۵۰ - در هر مورد که دادگاه‌ها در اجرای مقررات این قانون صالح به رسیدگی باشند مکلف‌اند به فوریت و خارج از نوبت به اختلافات رسیدگی و حکم صادر نمایند. ماده ۵۱ - آیین‌نامه‌های اجرایی این قانون توسط وزارت‌های نیرو و کشاورزی بر حسب مورد تهیه و پس از تصویب هیئت وزیران قابل اجرا خواهد بود. ماده ۵۲ - کلیه قوانین و مقرراتی که مغایر با این قانون باشد از تاریخ تصویب این قانون در آن قسمت که مغایر است بلاثر می‌باشد.