



کیفیت آب و تاثیر آن بر کارایی آفت کش ها

- ▶ **آب** مهم‌ترین مایعی است که به صورت حامل حشره‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و علف‌کش‌ها در سمپاشی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ▶ **زلالی** و مقدار **مواد معدنی** آب، کارایی آفت‌کش‌ها را **تحت تاثیر** قرار می‌دهد.
- ▶ آب‌های تمیز و زلال برای پاشش آفت‌کش‌ها به خصوص **علف‌کش‌ها** مدت زمان زیادی است که به **اثبات رسیده** است.
- ▶ عواملی مانند:
 - ▶ **سختی آب**،
 - ▶ **PH آب**،
 - ▶ **میزان یون بیکربنات**،
 - ▶ **کدوری آب و مواد آلی**، **آهن** و سایر مواد موجود در آب بر کارایی آفت‌کش‌ها تاثیر می‌گذارند.

- ▶ **کاربرد غلط و نادرست آفت کش ها می تواند موجب**
- ▶ **افزایش دفعات سمپاشی،**
- ▶ **استفاده بیشتر از سموم،**
- ▶ **کاهش عملکرد و از دست دادن زمان مطلوب مبارزه با آفت شود.**

- ▶ **سمپاشی عبارت است :**
- ▶ **از پاشش محلول آفت کش، مواد روغنی یا گرد به مقدار معین در واحد سطح، که در سمپاشی صحیح لازم است کلیه سطوح هدف پوشیده از سم باشد.**
- ▶ **آب معمولاً ۹۵٪ یا بیشتر از حجم محلول سمپاشی را در بر می گیرد .**

پارامترهای کیفیت آب

اسیدیته

سختی آب



اسیدیته

قارچ کش
ها

آب کمی اسیدی

بهترین عملکرد

علف کش ها

حشره کش ها



محدوده pH مناسب آب سمپاشی بین چهار تا شش می باشد.

برخی علف کش ها از جمله خانواده سولفونیل اوره در pH بین هفت تا هشت عملکرد بهتری دارند.

تأثیر pH آب سمپاشی در پایداری آفت کش ها :

آبی که از اغلب چاه های کشاورزی بیرون می آید **بشدت قلیایی بوده** و pH آن بشدت بالاست و

متأسفانه موجب شکسته شدن فرمولاسیون سموم مورد استفاده و کاهش تاثیر آنها بر روی آفات می شود.

آب های قلیایی تاثیر بسیاری از **سموم ارگانوفسفات** روی آفت را کاهش می دهد.

کاهش یافتن اثر سموم در نتیجه **pH بالای** آب را اصطلاحاً **هیدرولیز** شدن یا شکسته شدن **آلکالینی** می نامند.

. بنابراین قبل از کاربرد هر نوع آفت کش، خواندن برچسب آن خیلی مهم است.



واکنش هیدرولیز شدن بستگی به چند فاکتور اساسی ذیل دارد:

▶ میزان حساسیت آفت کش مورد نظر نسبت به آب دارای pH بالا،

▶ مدت زمانی که آفت کش با آب تماس دارد (بهتر است سم اضافه شده به آب سریعاً استفاده شود)،

▶ درجه حرارت محلول آفت کش و pH خود آفت کش

▶ به ازای هر یک درجه افزایش pH آب، میزان شکسته شدن سم ده برابر افزایش پیدا می کند.

▶ برخی آفت کش ها به محض اضافه شدن به آب دارای pH بسیار بالا، به سرعت تجزیه می شوند.

▶ در این شرایط، حتی قبل از شروع سمپاشی، آفت کش به یک ماده بی اثر غیر کشنده بدل می شود.



اثر باقی ماندن آفت کش در تانکر

- ▶ باقی ماندن سم در داخل تانکر بعد از گذشت **چندین ساعت** ممکن است تا حدود **۵۰ درصد از کشندگی** سموم را کاهش داده و حتی بسته به نوع سم پس از گذشت **۲۴ ساعت** مخلوط سم داخل تانکر کاملاً روی آفت بی اثر شود.
- ▶ وقتی **pH محلول سم** در مخزن سمپاشی بین **سه و نیم تا شش** باشد، این محلول سم را در مدت **۱۲ ساعت** مصرف کنید.
- ▶ **اغلب سموم در pH قلیایی بالا هیدرولیز شده و اثر خود را از دست می دهند (بجز اکسی کلرور مس و محلول بردو).**



پایین آوردن pH آب مورد استفاده در سمپاشی

▶ بهترین pH برای آب سمپاشی بین **چهار تا شش** است. قبل از سم پاشی، pH تانکر حاوی سم را توسط دستگاهی بنام pH متر یا نوار **سنجش اسیدیته** کنترل شود. وقتی pH محلول مخزن سمپاش **بیش از هفت باشد** برای جلوگیری از غیر فعال شدن سریع آفت کش **افزودن یک ماده بافر توصیه** می شود.

▶ باید pH را به زیر هفت کاهش داده و پس از آن سم را به آب اضافه کرده و سریعاً سمپاشی را انجام داد.

▶ **آب گل آلود** دارای ذرات معلق خاک بوده و **مواد آلی** می تواند بر کارایی برخی از آفت کش ها تاثیر زیادی بگذارد. سموم **علف کش** مانند **پاراکوات و گلیفوزیت**، اگر مدت **بیش از یک ساعت** در مخزن سمپاش بمانند، توسط ذرات معلق خاک **غیر فعال** می شوند.



استفاده از بافرها

▶ بافرها ترکیبات شیمیایی هستند که **خاصیت اسیدی** داشته و هنگامی که به تانکر حاوی آب قبل از اضافه کردن سم افزوده شوند، باعث پیشگیری از شکسته شدن آفت کش می شوند.

▶ بافرها تا حدی از **هدر رفتن سم** توسط تبخیر هم جلوگیری می کنند؛ عبارتی اضافه کردن بافرها به محلول آفت کش در صورت پاشش روی درختان، **ماندگاری بیشتری** به سم داده و تا حدی از تبخیر سم بر اثر حرارت خورشید جلوگیری می کنند و به **نفوذ و پایداری آن کمک مینماید**.

▶ میزان اضافه کردن بافر بستگی به عواملی چون:

▶ pH آب،

▶ حجم آب درون تانکر

▶ میزان غلظت بافر دارد.



سختی آب

سختی آب می تواند روی آفت کش ها **اثر نامطلوب** داشته باشد. مولکول های **کلسیم**، **منیزیم** و **تا حدی آلومینیوم**، **آهن** و **روی** به مولکول های آفت کش چسبیده و **مانع نفوذ** آفت کش و یا مقدار خیلی کمتری از آن به داخل آفت هدف شده و یا **سبب رسوب** آفت کش می شود. میزان این مواد معدنی در آب برحسب PPM و یا mg/lit بیان می شود.

غلظت سختی آب بصورت زیر طبقه بندی می شود:

PPM قسمت در میلیون	طبقه بندی سازمان جهانی سلامت آب
۰-۱۱۴	نرم
۱۱۴-۳۴۲	تقریباً سخت
۳۴۲-۸۰۰	سخت
> ۸۰۰	بشدت سخت



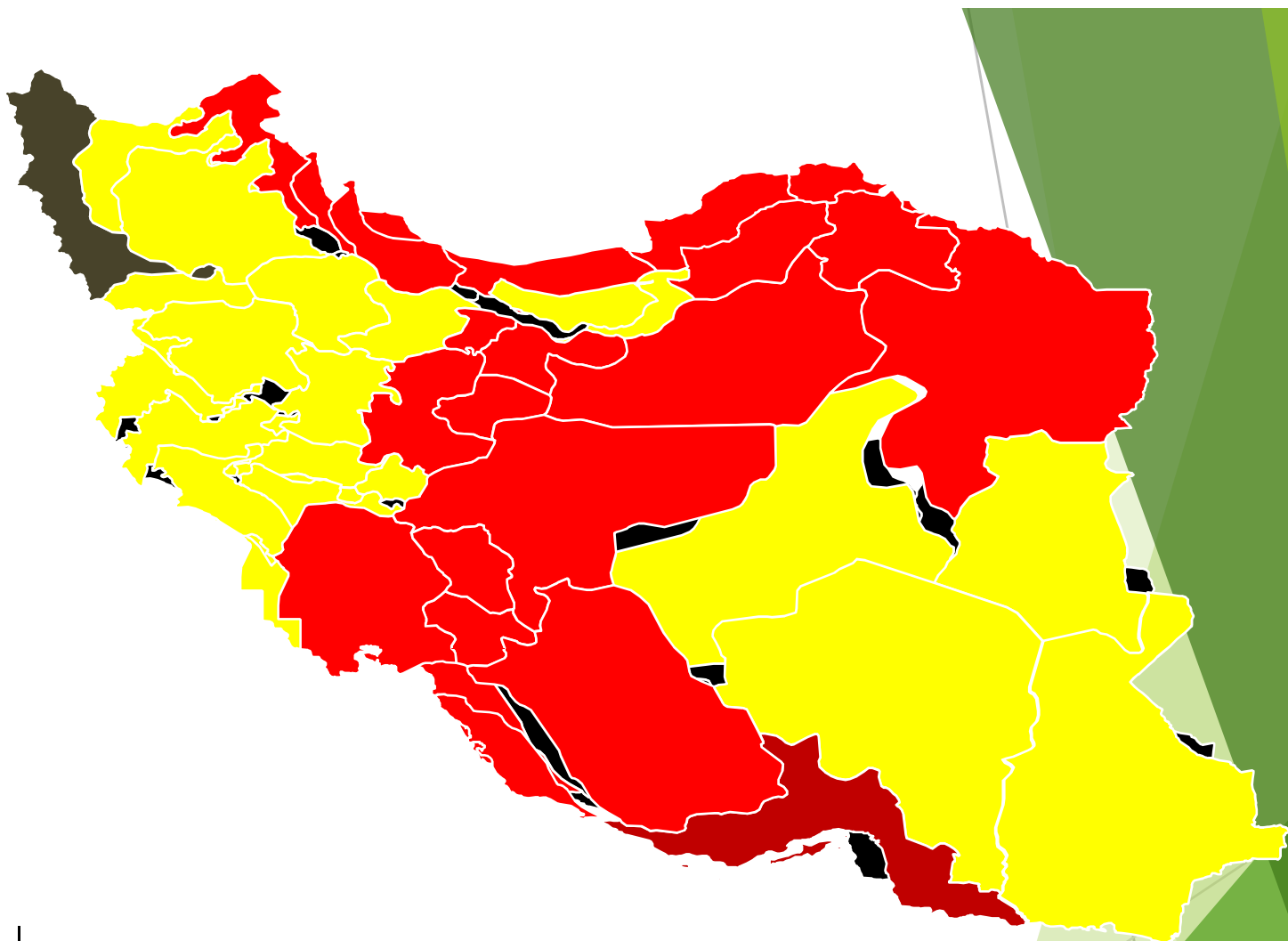
سختی آب

▶ آب سخت نتیجه حل شدن مقادیر زیاد کاتیون های فلزی در آب می باشد.

▶ عمومی ترین کاتیون ها عبارتند از:

- Calcium Ca^{+2}
- Magnesium Mg^{+2}
- Sodium Na^{+}
- Iron Fe^{2+} and Fe^{+3}

نام استان	سختی (ppm)	کلسیم (mg/l)
تهران	210 تا 700	62
ایلام	294	60
سنندج	270	56
بوشهر	600	60
ساری	432	64
بیرجند	510	55
رشت	410	67
ارومیه	92	55
اراک	425	52
سمنان	622	56
تبریز	247	62
گرگان	397	56
مشهد	378	55
اردبیل	439	56
قم	683	63
همدان	223	60
قزوین	241	60
اهواز	549	65
زاهدان	874	53
شیراز	488	53
اصفهان	353	58



PPm قسمت در میلیون

طبقه بندی سازمان جهانی سلامت آب

۰ - ۱۱۴	نرم
۱۱۴ - ۳۴۲	تقریباً سخت
۳۴۲ - ۸۰۰	سخت
> ۸۰۰	بشدت سخت

سختی کربناتی، غیر کربناتی، موقت و دائم

▶ **سختی کربناتی:** بخشی از سختی آب است که به وجود **کربناتها و بی کربناتهای کلسیم، منیزیم، آهن** و ... در آن مربوط است.

▶ **سختی غیر کربناتی:** بخشی از سختی آب است که از **نمک های انحلال پذیر دیگر مانند سولفات ها، کلریدها، نیترات های کلسیم، منیزیم، آهن** ... موجود در آب ناشی می شود.

▶ **سختی موقت:** بخشی از سختی آب است که از وجود **بی کربناتهای کلسیم، منیزیم و آهن** در آن ناشی می شود و می توان **با جوشاندن** و یا استفاده از **مواد سختی گیر** آن را برطرف کرد.

▶ **سختی دائم آب:** به وجود **نمک هایی غیر از بی کربنات فلزهای موجود در آب** مربوط است و با عمل **جوشاندن آب** از بین نمی رود، بلکه برای از بین بردن آن باید از **مواد شیمیایی مناسب و یا جاذب هائی** که معمولاً هزینه بالائی دارد استفاده کرد.



کدری: اصطلاحی است که برای آب هایی بکار می رود که مواد جامد شناور درون آب دیده می شوند.

جذب سطحی: ضریب جذب سطحی خاک (KD) و ضریب جذب سطحی کربن آلی خاک (KOC) نامیده می شوند. هر دو ضریب نشانگر **قدرت پیوند** آفت کش ها می باشند (جذب سطحی، یا چسبندگی) به ذرات خاک و ذرات معلق در آب است. این **پروسه**، جذب سطحی، نامیده می شود.

منابع آب مانند رودخانه ها ، آب بندان ها با داشتن **گل و لای** زیاد می توانند اثر **نامطلوب** بر کارایی آفت کش ها بگذارند.

همین اثر را هنگام سمپاشی روی گیاهان پوشیده از **گرد و غبار** یا **بلند** شدن گرد و غبار در **زمان سمپاشی** دارد.

استفاده از **آب تمیز** و قرار دادن **فیلتر** در مخزن سمپاش در فرایند سمپاشی آفت کش از موارد مهم در افزایش تاثیر آفت کش ها می باشد.



اقداماتی که می‌توان برای اصلاح شرایط و کیفیت آب سمپاشی انجام داد:

- ▶ **ذرات جامد معلق در آب:**
- ▶ اینکه آب مورد استفاده برای سمپاشی از یک چاه و یا منبع آب سطحی باشد، وجود ذرات جامد معلق در آن می‌تواند منشا مشکلاتی از جمله برای دستگاه سمپاش باشد. برای رفع این مواد جامد می‌توان از روش رسوب گذاری یا صاف کردن استفاده نمود.
- ▶ در روش رسوب گذاری آب مورد استفاده برای مدتی بلااستفاده می‌ماند تا ذرات معلق در آن ته نشین شوند.
- ▶ در روش صاف کردن آب مورد نظر از فیلترهایی به منظور جدا کردن ذرات جامد معلق در آن عبور داده می‌شود.

▶ **ادجونت ها :** به مواد افزودنی گفته می شود که با هدف بالا بردن **کارایی** آفت کش با بهبود خواص **فیزیکی** محلول پاشی استفاده می شوند.

▶ بر این اساس مواد افزودنی به دو گروه تقسیم می شوند.

▶ **۱-موادی که باعث افزایش کارایی آفت کش می شوند:**

▶ افزودنی هایی که موجب افزایش کارایی آفت کش ها می شوند: شامل **خیس کننده ها** و یا پخش کننده ها (Wetter's/spreaders)، **نفوذ دهنده ها** (Penetrants)، **چسباننده ها** (Stickers)، **تداوم بخش ها** (Extenders) و **مرطوب کننده ها** (Humectants) هستند.

▶ **۲-موادی که باعث بهبود و سهولت کاربرد آفت کش می شوند:**

▶ شامل **اسیدی کننده ها** و **بافری کننده ها** (Acidifying/buffering)، **اصلاح کننده های سختی آب**، عوامل **ضد کف** (Anti foaming)، **عوامل اختلاط پذیری** (Compatibility agents) و عوامل **ضد دررفت** (Drift reducing) هستند.

نتایج و پیشنهادات:

➤ ۱- **اطلاعات** آب منطقه خود را برای تصمیم گیری صحیح جهت استفاده یا لزوم تغییر کیفیت آن بدست آورید.

➤ ۲- **آب باران** در تمام مناطق دارای **مناسب ترین مقادیر pH** و سختی می باشد. **ذخیره** آن در فصول تراکم بارش درون تانک و یا استخرهای بتنی یا خاکی با پوشش های مناسب (ژئوممبران، نایلون...) جهت استفاده در ساخت محلول **آفت کش** و **کود** می تواند راهکار مناسبی در برخی از مناطق کشاورزی باشد.

➤ ۳- در صورت امکان از آبهای نرم با **pH کمی اسیدی** برای سمپاشی استفاده نمایید.

➤ ۴- محلول **آفت کش** را پس از آماده شدن **مصرف کرده** و آن را در تانک **رها نکنید**.

➤ ۵- **آز آب های کدر** و با حرارت بالا استفاده **نکنید**.

➤ ۶- قبل از هر کاری **توضیحات** و توصیه های روی **برچسب سم** را بخوانید. در صورت درج کاربرد اصلاح کننده ها روی برچسب موارد ذیل رعایت شود.



هنگام استفاده از نرم کننده ها یا اصلاح کننده های آب:

۷- میزان توصیه شده و ترتیب اضافه کردن مواد را رعایت کنید.

۸- برای کاربرد حشره کش ها، قارچ کش ها و اغلب علف کش ها pH آب با دامنه چهار تا شش مورد نیاز است.

۹- علف کش های گروه سولفونیل اوره معمولاً عملکرد مناسبی را در آب با pH، هفت تا هشت دارند.

۱۰- آفت کش هایی که کمی خاصیت اسیدی دارند (مانند توفوردی و گلیفوزیت) به شرایط آب با سختی بالا حساس تر هستند.

۱۱- برای پائین آوردن اسیدیته آب و تثبیت می توان از مواد بافری کننده استفاده نمود.

از اسید سولفوریک نیز می توان برای پائین آوردن pH استفاده کرد. اما اغلب علاوه بر خطرات ایمنی اگر دقت لازم نشود با اندک اسید اضافه، pH به صورت غیر قابل کنترل شده ای پائین می آید.

۱۲- در برخی موارد از اسیدهای آلی جهت پائین آوردن pH استفاده می شود، اما باید توجه نمود که اسیدهای آلی توانائی کاهش سختی آب را ندارند.

۱۳- زمانی که سطح آهن بیش از ۲۵ ppm است و سختی آب بعلاوه آهن بیشتر از ۴۰۰ ppm باشد، متناسب با ماده شیمیایی، به یک اصلاح کننده نیاز است.

۱۴- **سولفات آمونیم** ترکیبی است که برای اصلاح سختی آب موثر است، اما باید توجه نمود که pH آن در حد خنثی و یا اندکی اسیدی است و **اثر چندانی** در **اسیدیته** آب و **نیمه عمر** آفت کش ندارد. از طرف دیگر میزان استفاده از آن در مقایسه با سایر عوامل کاهنده زیاد است.

۱۵- در صورت **استفاده** از سولفات آمونیوم برای اصلاح **سختی آب**، بهتر است، ابتدا آب سخت به صورت **جداگانه** با سولفات آمونیوم **تیمار** شود، سپس از این آب **برای تهیه** محلول سمی استفاده شود.

۱۶- بهترین راه اصلاح pH و سختی آب استفاده از تنظیم کننده هائی است که **بر پایه اسید سولفوریک** ساخته شده اند ولی معایب آن را ندارند. این تنظیم کننده ها با **تبدیل** یون های **مثبت** موجود در آب سخت (عمدتاً یون های کلسیم و منیزیم) به نمک های غیر محلول یا کم محلولتر، به کاهش سختی آب کمک کرده و با توجه به **پائین بودن** pH خود منجر به پایین آمدن pH آب نیز می شوند.

۱۷- زمانی که مقدار **koc** (**ضریب جذب مواد آلی**) بیشتر از ۸۰۰ است، مطمئن شوید که آب به مقدار کافی شفاف و فاقد هر گونه ذرات جامد معلق در آن است.

