



مشارکت‌آموزم و رشد تولید ۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

معرفی نازل‌های مناسب سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار

سخنران:

کریم گرامی

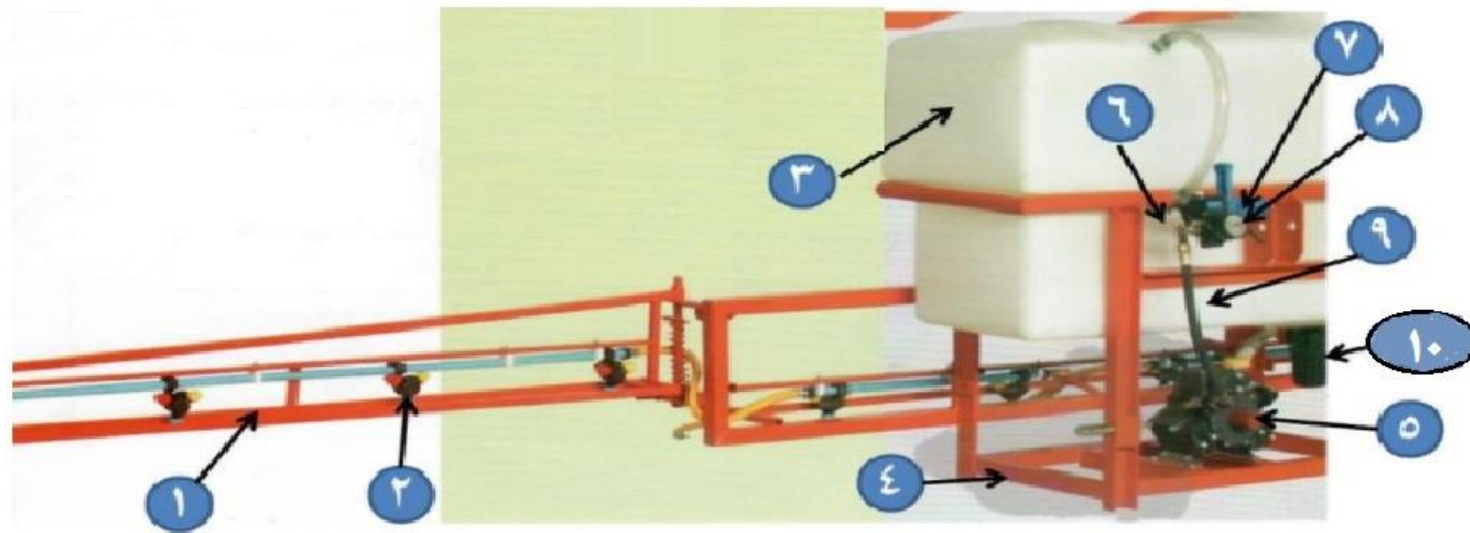
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

۲۷ تیر ۱۴۰۲ ساعت: ۱۱،۱۵-۱۰

سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار



سمپاش پشت تراکتوری بوم دار



اجزاء:

۱- بوم (تیر افشانک) ۲- نازل (افشانک) ۳- مخزن سم ۴- شاسی ۵- پمپ ۶- شیرهای کنترل حجم (شیر مقسم یا تغذیه کننده بوم) ۷- شیر فشارشکن (رگلاتور) ۸- فشارسنج ۹- لوله ۱۰- صافی

بوم (تیرافشانک)



انواع بوم: ۱- ساده یا کتابی ۲- نیمه اتوماتیک (نیمه هیدرولیک) ۳- تمام هیدرولیک

نازل (افشانک)



مخزن سم



پمپ

ظرفیت مخزن	قدرت	تعداد نازل‌های اصلی	تعداد نازل‌های فرعی	گیربکس	حداکثر طول پاشش افقی	حداکثر طول پاشش عمودی	ابعاد A*B*C	پمپ		
								آبدهی	فشار	نوع
لیتر	HP	عدد	عدد	سرعت	متر	متر	سانتیمتر	L/min	بار	
۲۰۰۰	۷۰-۷۵	۸	۳	۲	۵۰	۳۰	۳۹۰×۱۶۳×۲۴۰	۱۴۲	۵۰	دیافراگمی
۱۰۰۰	۶۰-۶۵	۸	۳	۲	۵۰	۳۰	۲۹۰×۱۳۵×۲۲۰	۱۱۵	۵۰	دیافراگمی
۱۰۰۰	۶۰-۶۵	۸	۳	۲	۵۰	۳۰	۳۹۰×۱۶۳×۱۶۵	۱۴۲	۵۰	دیافراگمی



فشارسنج

شیر قطع و وصل کن



شیر تنظیم فشار یا رگلاتور

– شیر تنظیم جریان

– شیر تنظیم فشار (رگلاتور)

– فشارسنج

شیر تنظیم جریان

شیلنگ و لوله های اتصال



صافی



- صافی‌ها معمولاً در محل ورود آب به داخل مخزن، در سر لوله مکش سم از مخزن، بعد از پمپ و قبل از نازل قرار دارند. عموماً صافی‌هایی که در قسمت اول سمپاش (محل آبکشی) استفاده می‌شوند درشت‌تر و به تدریج تا پشت نازل ریزتر می‌شوند. اندازه سوراخ‌های صافی نوک نازل باید کوچکتر از اندازه سوراخ نازل باشد.

تعریف سمپاشی

سمپاشی عبارتست از پاشش مقدار معینی^A سم خالص یا محلول سمی در هکتار بطور یکنواخت^B، با قطرذرات از پیش تعیین

شده^C و تعداد معین ذرات^D در واحد سطح (cm^2) می باشد.



نازل (افشانک)

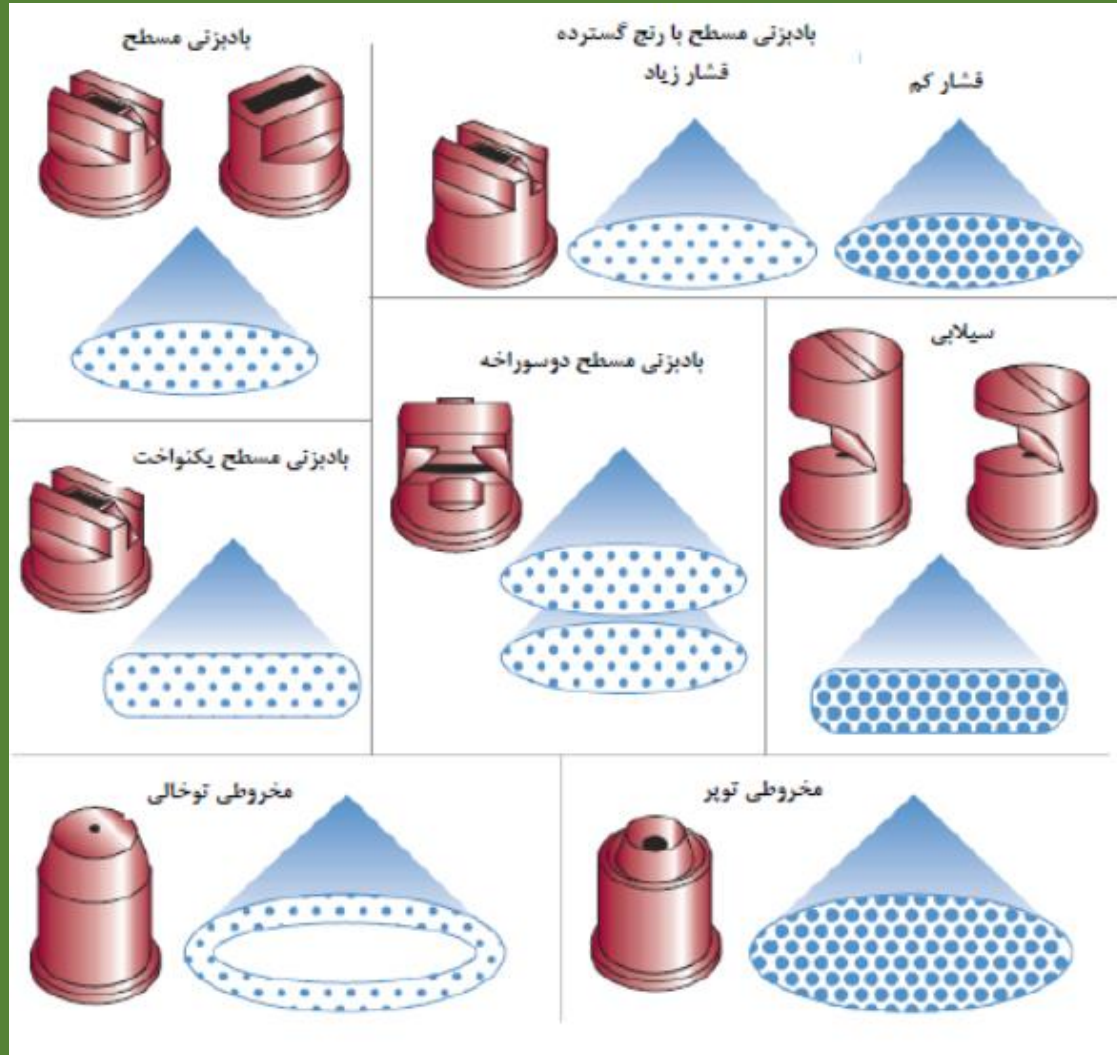
- نازل مهم ترین و انتهایی ترین قسمت یک سمپاش است و به مجموعه قطعاتی گفته می شود که موجب تشکیل ذرات پاشش می شود. نازل اساسی ترین بخش سمپاش است و سه کار مهم انجام می دهد: (۱) تنظیم جریان (تنظیم حجم مایع پاشش)، (۲) تبدیل محلول به قطره های ریز، و (۳) ایجاد پاشش با الگوی مطلوب



- نازل ها برحسب شکل سوراخ خروجی محلول، جای سوراخ خروجی، انرژی مؤثر بر تشکیل ذرات و کارایی طبقه بندی می شوند.

- انواع نازل های موجود در جهان که تاکنون ابداع و ساخته شده اند عبارتند از **نازل های هیدرولیکی (محلول تحت فشار)**، نازل با جریان شدید هوا، نازل های حرارتی، نازل های چرخشی، الکترواستاتیک، نازل سوزنی، نازل با انرژی جنبشی و نازل های تولید کننده کف می باشد.

نازل های هیدرولیک (محلول تحت فشار)

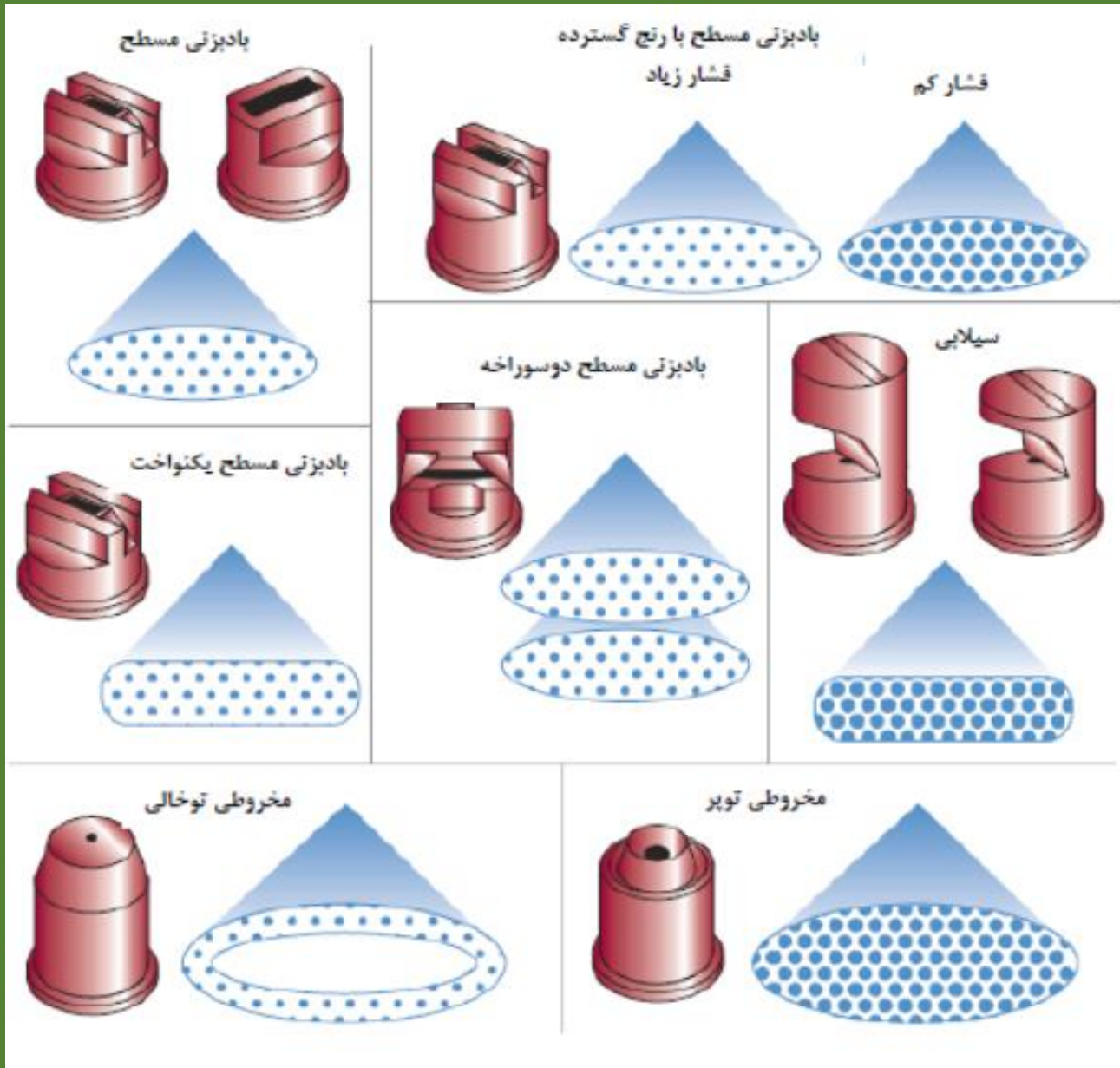


- در این نازل ها محلول تحت فشار از سوراخ ریز نازل خارج و به ذرات کوچک و ریز تبدیل می شود.

- در تمام انواع این نازل ها (نازل های هیدرولیک)، قطر ذرات بسیار متفاوت و دامنه اندازه ذرات وسیع است . به عبارت دیگر ، ذرات بسیار درشت و

خیلی ریز تشکیل شده و قطر بزرگترین ذره و کوچکترین ذره با قطر متوسط ذرات اختلاف زیادی دارد.

انواع نازل های هیدرولیکی



- نازل های بادبزنی مسطح (تی جت)

- نازل بادبزنی مسطح دوسوراخه

- نازل بادبزنی مسطح با رنج گسترده

- نازل بادبزنی مسطح یکنواخت

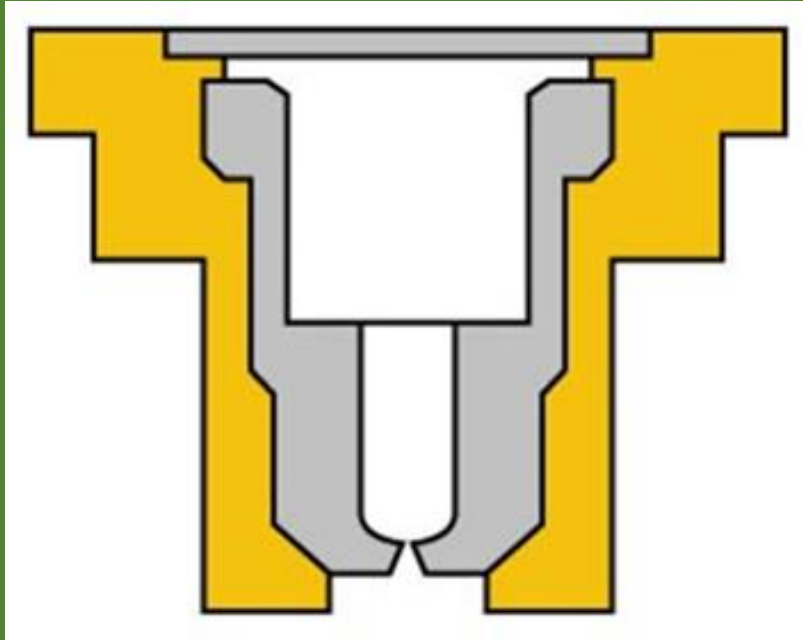
- نازل سیلابی (شره ای)

- نازل مخروطی توخالی

- نازل مخروطی توپر

- نازل هوا القا

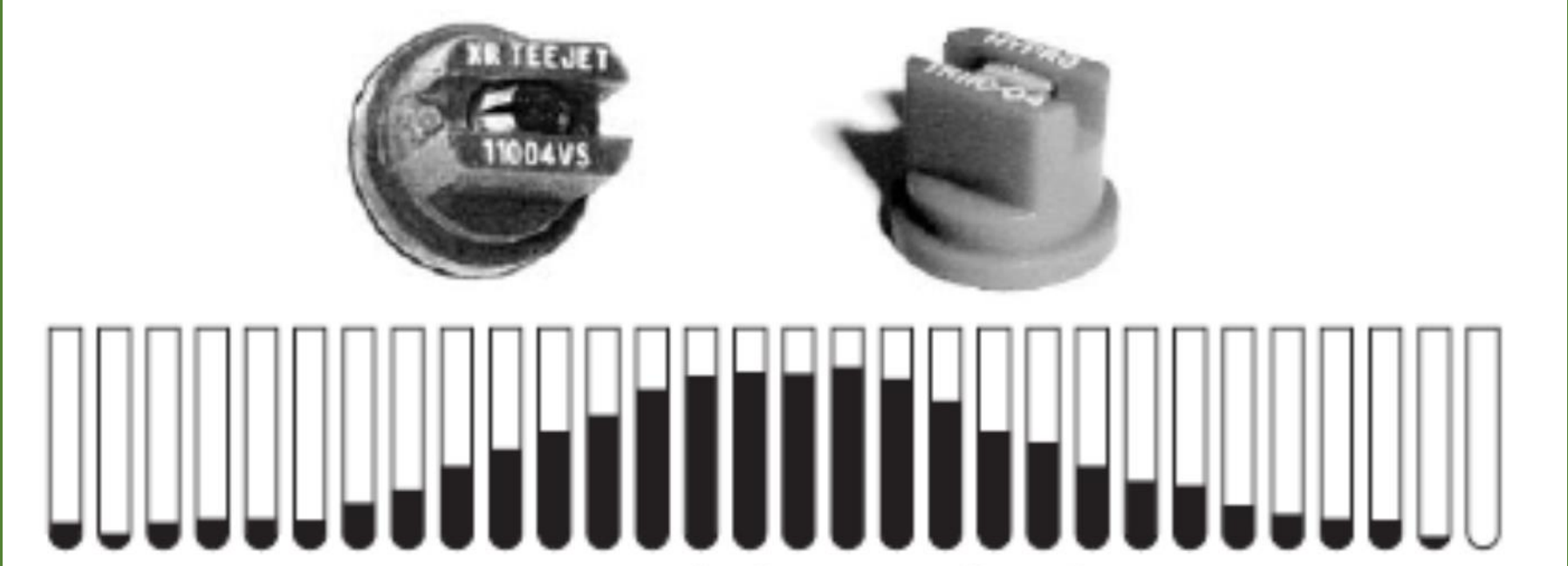
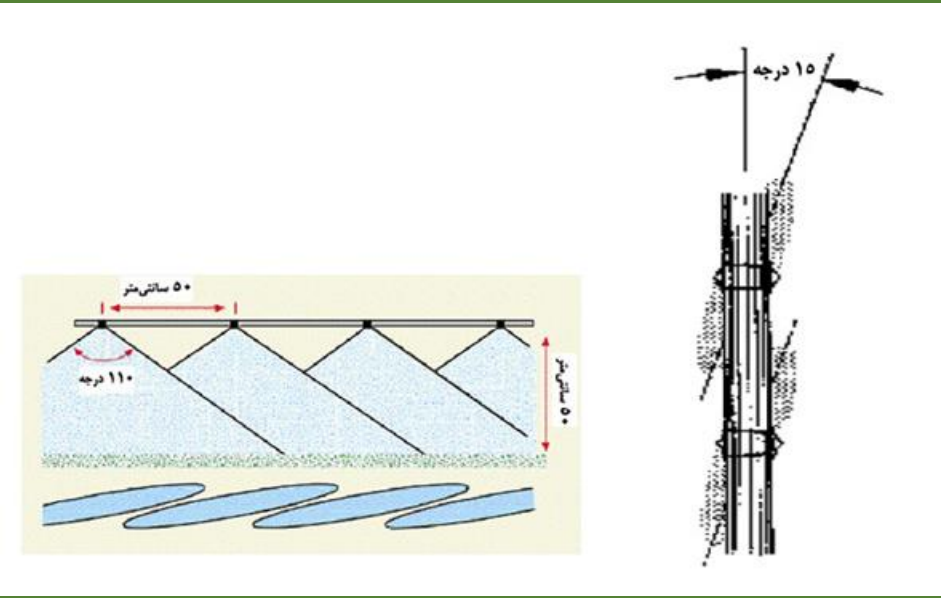
نازل های بادبزی مسطح (تی جت)



نازل بادبزی مسطح استاندارد اکثرا برای پاشش علفکشها به کار می رود،

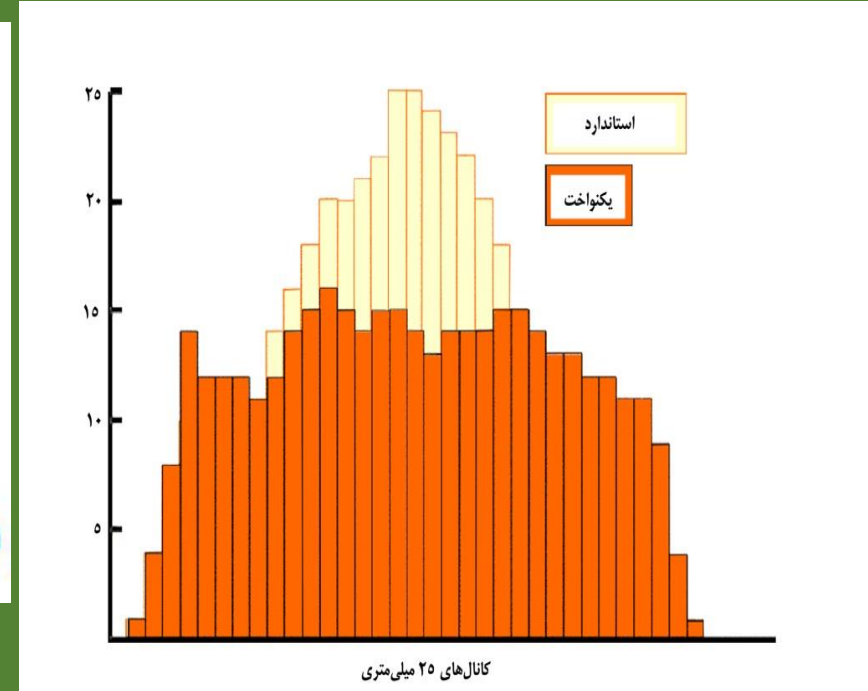
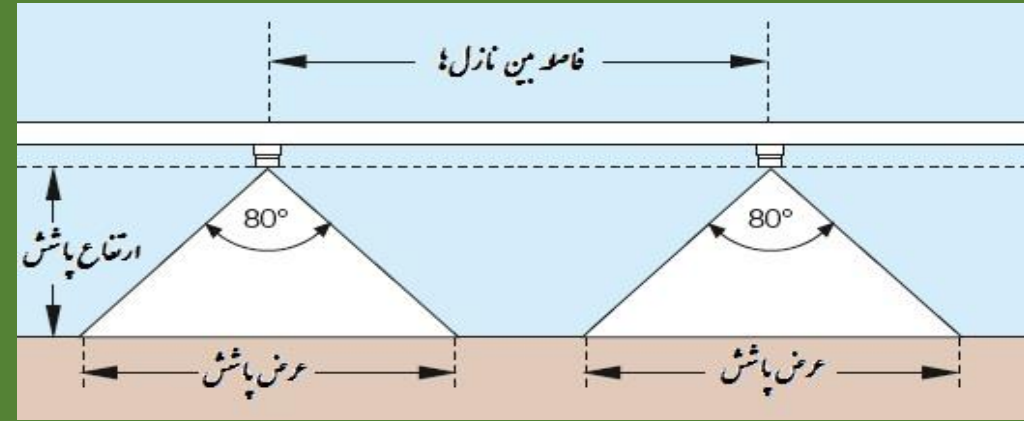
در زوایای پاشش ۶۵، ۸۰ و ۱۱۰ درجه تولید می شود و معمولا با فواصل نیممتری روی بوم قرار می گیرد.

فشار توصیه شده هنگام سمپاشی با این نازلها (۲ تا ۵ بار) و اندازه قطرات آن متوسط تا درشت است.



الگوی پاشش نازل بادبزنی مسطح

نازل های بادبزنی مسطح یکنواخت



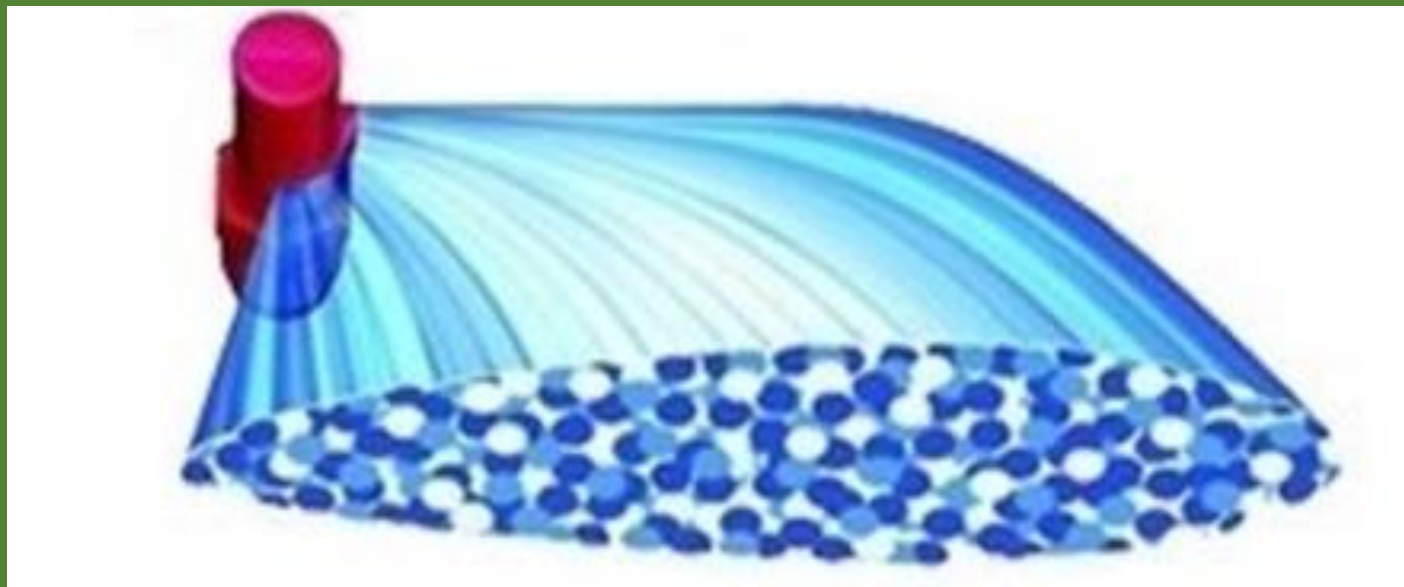
ارتفاع متناسب با عرض ردیف و زاویه پاشش در نازل‌های مسطح بادبزنی یکنواخت

زاویه پاشش (درجه)

عرض ردیف (سانتی‌متر)	۴۰	۸۰	۹۵
۲۰	۲۸	۱۲	۱۰
۲۵	۳۵	۱۵	۱۲
۳۰	۴۰	۱۷	۱۵
۳۸	۵۰	۲۲	۲۰

در این نازل‌ها میزان محلول خروجی در همه قسمت‌های عرض پاشش یکنواخت است. و از آنها برای سمپاشی **کشت‌های ردیفی** استفاده می‌شود، بدین ترتیب از پاشش محلول در بین ردیف‌ها و اتلاف محلول سمی جلوگیری می‌شود. این نازل‌ها نباید برای پاشش سراسری مورد استفاده قرار گیرند.

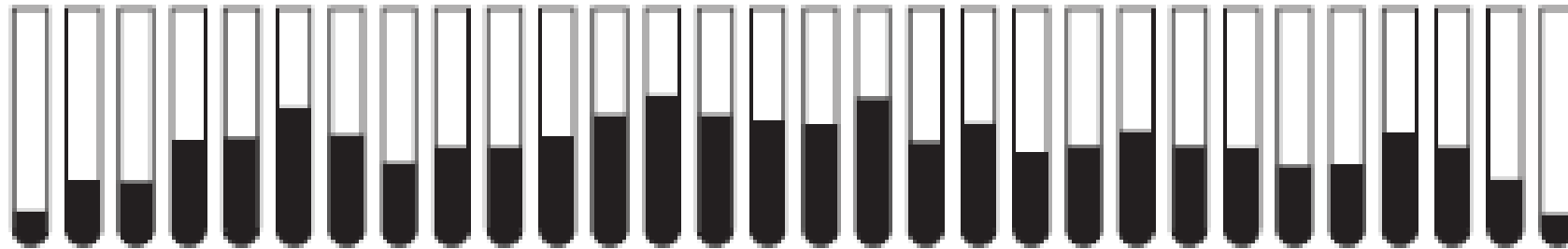
نازل سیلابی (شره ای)



- ذرات تولید شده در این نازلها درشت و خیلی درشت می باشد (بیش از ۲۵۰ میکرون)
- مقدار پاشش محلول در عرض پاشش تقریبا یکنواخت می باشد.
- فشار در این نازلها معمولا کم و بین ۲-۴/۰ بار بوده و بادبردگی تقریبا وجود نداشته و در مبارزه با علفهای هرز برای پاشش علفکشها و مخلوط (کود مایع و علفکشها) و زمانیکه گرفتگی نازل مسئله ساز باشد کاربرد مناسبی دارند.



*Flooding
flat-fan nozzle*



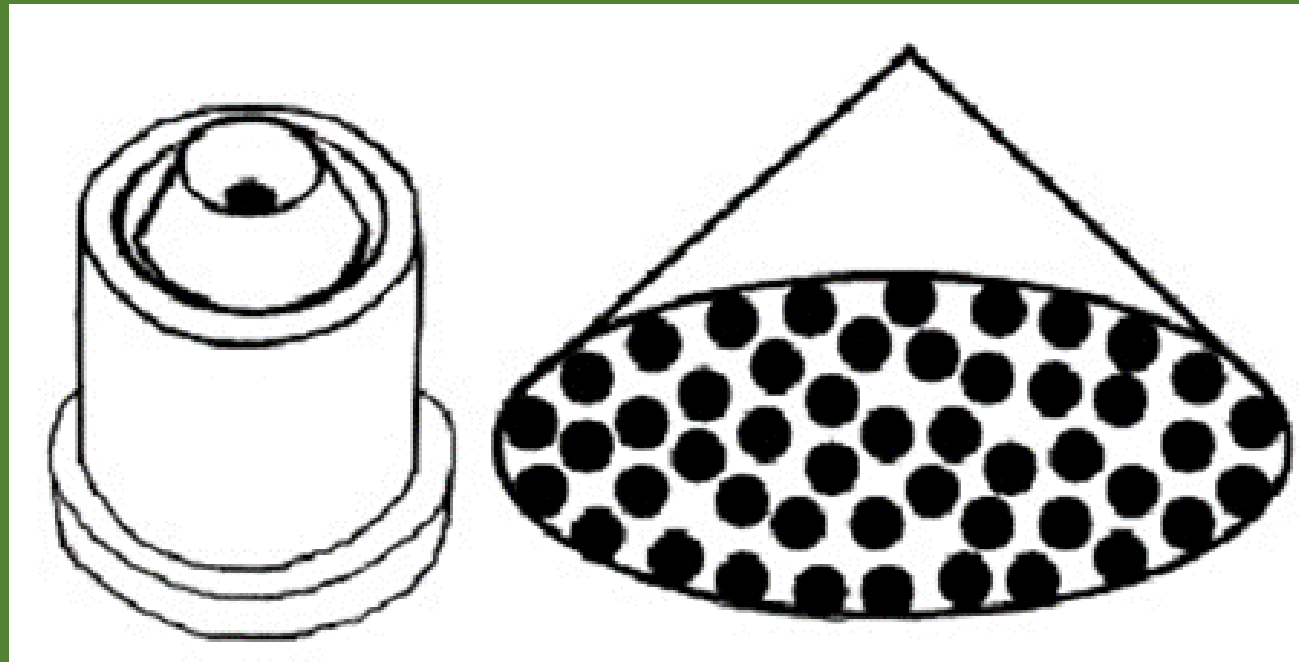
Flooding flat-fan spray pattern

الگوی پاشش نازل شره ای



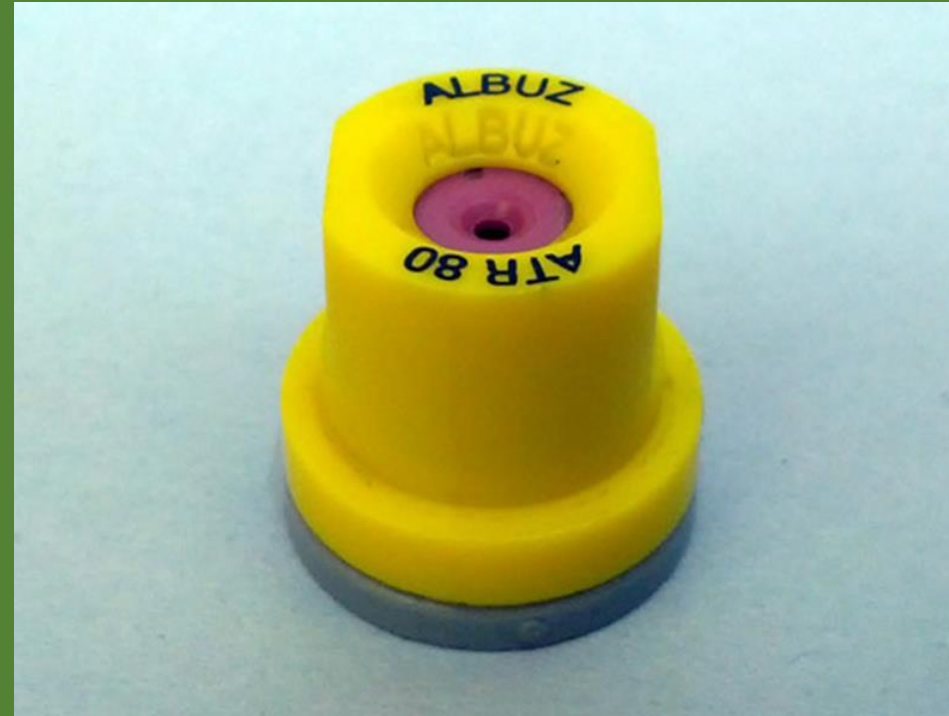
نازل FJ
در حال پاشش

نازل مخروطی توپر



- زاویه پاشش در این نازل‌ها بین **۳۰ تا ۱۲۰** درجه است. نازل‌های مخروط توپر گاهی در **سمپاش‌های نواری** که قطرات درشت مورد نیاز است.
- این نوع نازل‌ها برای پاشش علف‌کش‌های خاک مصرف، علف‌کش‌های تماسی و پس‌رویشی و کود مایع استفاده می‌شود.

نازل مخروطی توخالی

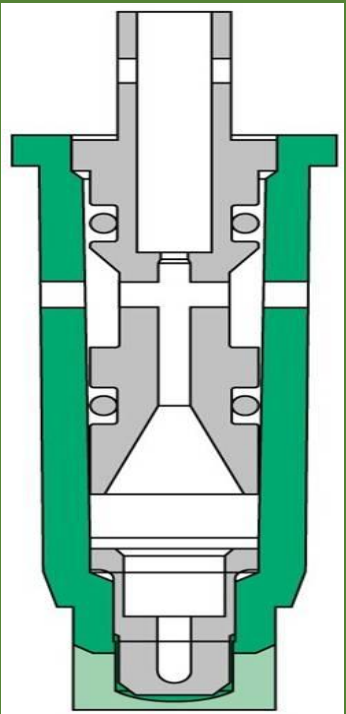


- نازل‌های مخروط توخالی قطرات کوچک‌تری تولید و برای کاربرد حشره‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها، زمانی که جذب روی شاخ و برگ و پوشش کامل سطح برگ مورد نیاز است، استفاده می‌شود. با توجه به بادبردگی قابل توجه در این نازل‌ها معمولاً برای علف‌کش‌ها توصیه نمی‌شود.

نازلهای هوا القا



- قطرات بزرگ حاوی حباب هوا تولید می کند.
- اندازه قطره تقریباً دو برابر قطره نازل بادبزنی مسطح استاندارد است.
- دارای محدوده فشار گسترده (۱۰۰-۴۰) PSI بوده ولی بهترین کارکرد آن در فشارهای بالاتر است.
- از یک پیش سوراخ جهت کاهش فشار استفاده شده که با حالت ونتوری هوا
- به داخل کشیده می شود.

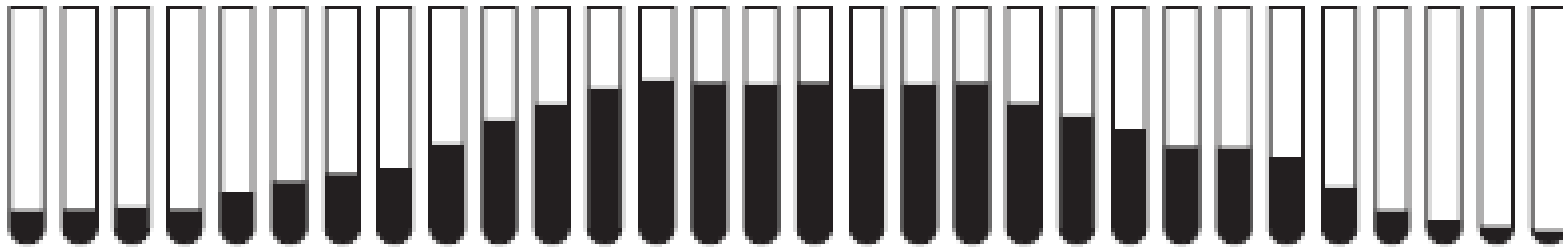
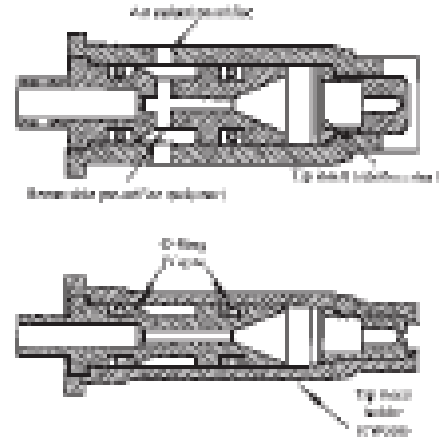


نازل AI

در حال پاشش



Air induction/venturi nozzle



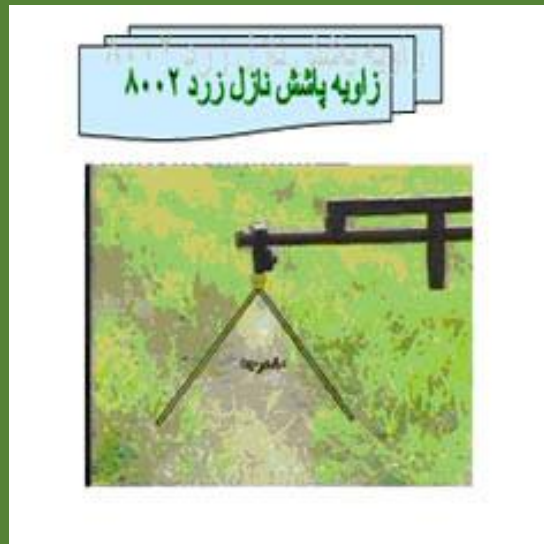
Air induction/venturi spray pattern

الگوی پاشش نازل AI

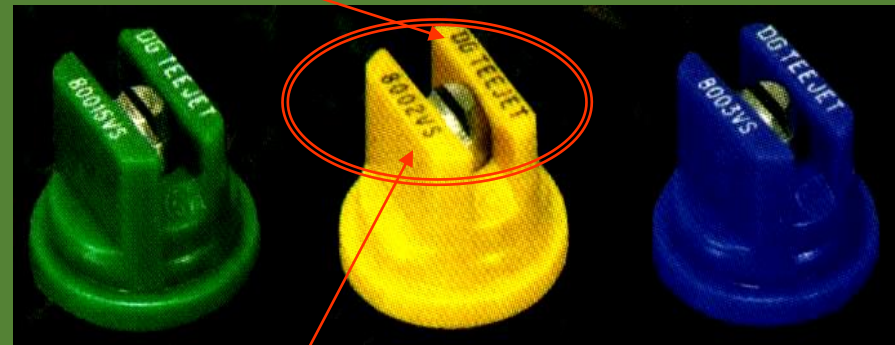
نازل

یکی از مهم ترین اجزای سمپاش ها که نقش مؤثری در کیفیت و ویژگی های قطرات تولید شده دارد. نازل ها علاوه بر الگوی پاشش، دو نقش مهم دیگر را نیز برعهده دارند

- ۱- **میزان خروجی** نازل برحسب لیتر در دقیقه که به عنوان دبی نازل مطرح می شود .
- ۲- **زاویه پاشش** که همواره با ارتفاع بوم و یا نازل از روی محصول نسبت معکوس دارد. به عبارت دیگر، چنانچه به علت ناهمواری زمین، ناگزیر از افزایش ارتفاع بوم سمپاشی باشیم، لازم است به همان نسبت، زاویه پاشش نیز کاهش یابد.



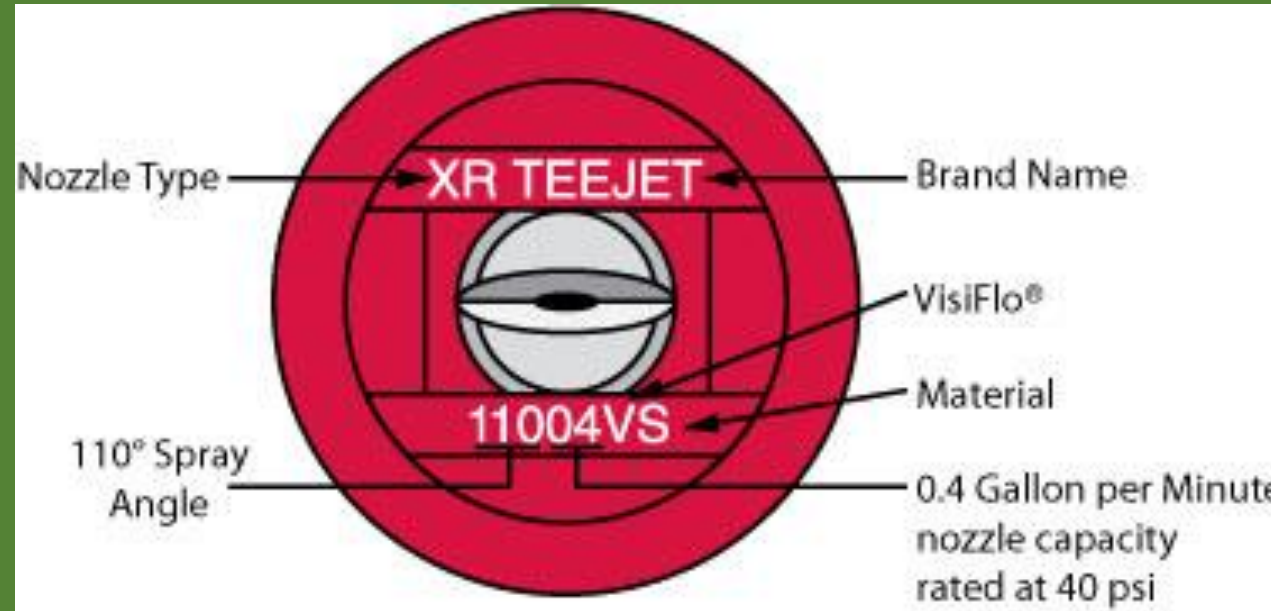
DG



VS

نوع نازل - بادبزنی مسطح

زاویه پاشش = ۱۱۰ درجه



نام تجاری نازل

کدگذاری رنگی

جنس سوراخ داخلی نازل -
فولاد ضد زنگ

میزان خروجی یا دبی نازل - ۰.۴ گالن در دقیقه در فشار ۴۰ پوند بر اینچ مربع

مشخصات فنی نازلها

کارخانه های مهم نازل سازی در دنیا، با درج شماره هایی، دبی نازل و همچنین زاویه پاشش آن را در فشار ثابت مشخص می کنند.

شرکت **Spraying system**

- مثال : در نازل «**۸۰۰۲** تی جت» در فشار ثابت ۲/۸ بار (۴۰ psi) دو رقم سمت راست آن معرف **دبی نازل** و برابر است با:
۰/۲ گالن آمریکایی یا ۷۵۶CC در دقیقه ($۰/۲ * ۳۷۸۰ = ۷۵۶$)
- دو رقم سمت چپ آن معرف **زاویه پاشش** است که برابر با ۸۰ درجه می باشد.

نازل VS 8002

- BR,VK, AL,HS,SS,VS نشان دهنده جنس نازل است که
- نازل VS جنس وسط نازل استیل و اطراف آن از نوع ویزی فلو(دارای کدگذاری رنگی)
- نازل SS جنس نازل استیل ضدزنگ
- نازل HS جنس نازل استیل سختکاری شده
- نازل AL جنس آلومینیوم
- نازل VK سرامیک با کدگذاری رنگی
- نازل BR جنس برنج

• DG Teejet

- DG :Drift Guard (بدون بادبردگی)

مشخصات بعضی از نازل های شرکت SPRAYING SYSTEMS

- HSS8002E
- HSS 80 02 E
- HSS = HARDENED STAINLESS STEEL
- 80 = 80 DEGREE SPRAY ANGLE
- 02 = 0.2 GALLON PER MINUTE AT 40 PSI
- E = EVEN FLAT FAN PATTERN FOR BAND APPLICATION



طبقه بندی نازلها بر اساس رنگ



همپوشانی نازلها

• در نازل‌های تی‌جت که دبی آنها در حاشیه، پاشش، کمتر از وسط می‌باشد. پس باید برای دستیابی به یکنواختی پاشش، از طریق همپوشانی، این مشکل را حل کنیم .

برای این کار باید ارتفاع بوم را طوری تنظیم کنیم که همه قسمت‌های

• همپوشانی شده در روی هدف در سطح **دو** بار همپوشانی

• (از طریق دو نازل) « و یا

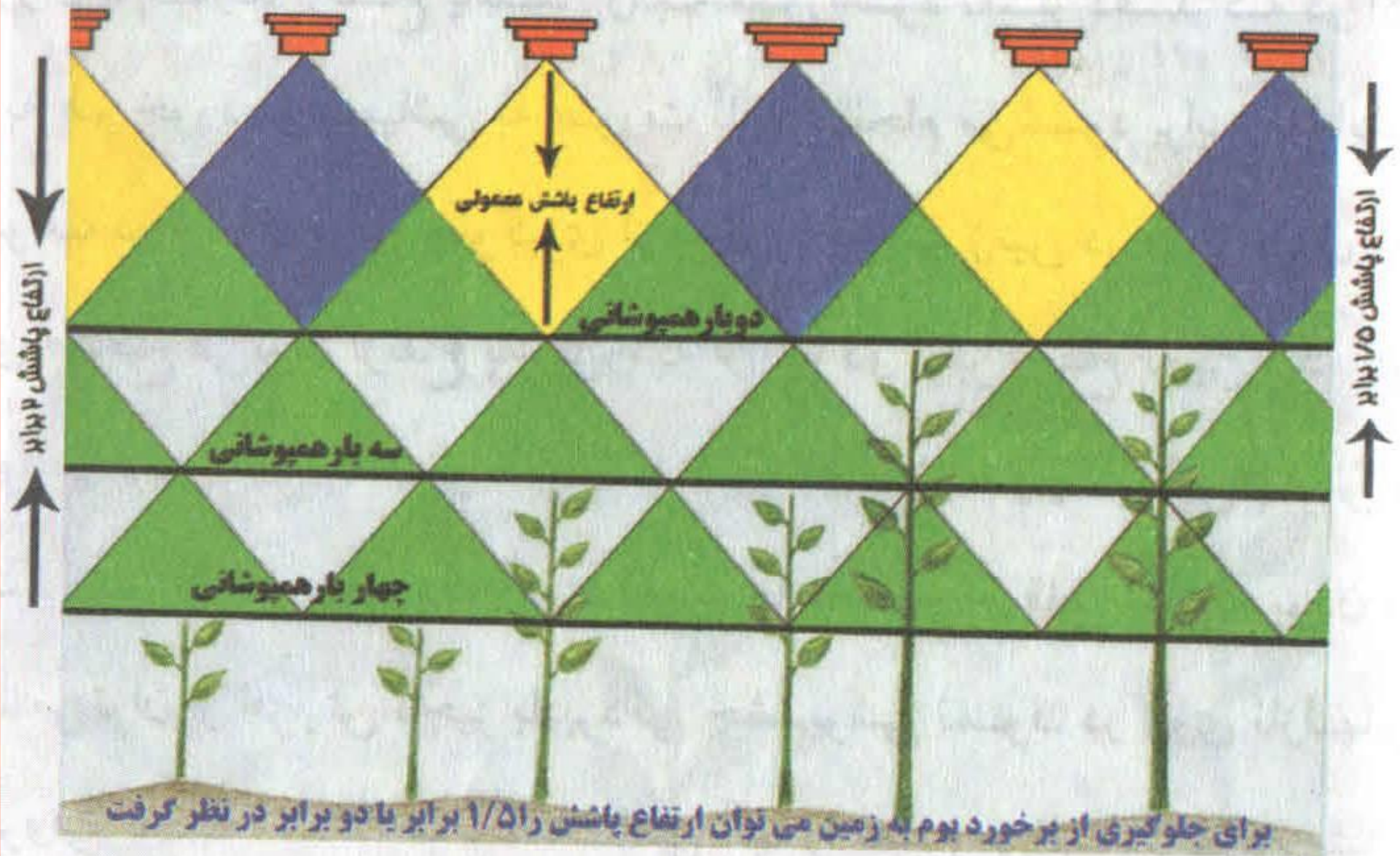
- در سطح **سه** بار همپوشانی (از طریق سه نازل) قرار گیرند.

ارتفاع مناسب بوم سمپاش پشت
تراکتوری از روی محصول بر اساس
رعایت اصول همپوشانی

شماره نازل	دو بار همپوشانی بر حسب سانتیمتر	سه بار همپوشانی بر حسب سانتیمتر
۸۰۰۲ (زره)	۷۵	۱۱۵
۱۱۰۰۳ (آبی)	۵۰	۷۲/۵
۱۱۰۰۴ (سبز)	۴۰	۶۰

میزان مصرف محلول در هکتار و ارتفاع پاشش از روی محصول در سرعت و فشارهای مختلف

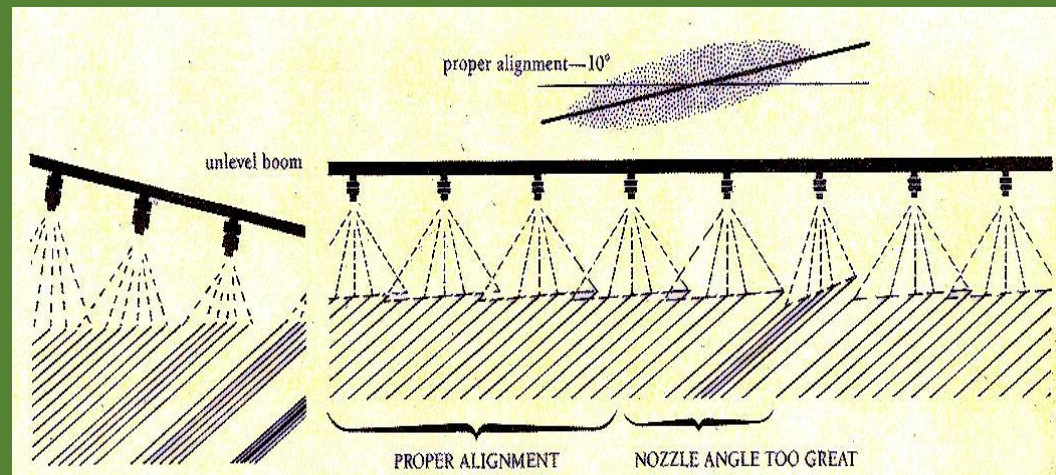
ارتفاع پاشش (ساعتی متر)		سرعت به کیلومتر در ساعت یا متر در دقیقه					دبی نازل (لیتر در دقیقه)	فشار (بار)	شماره نازل	
		متر در دقیقه	۱۱۶	۱۰۰	۸۳	۶۶				۵۰
سه	دو بار	کیلومتر در ساعت	۷	۶	۵	۴	۳			
بارهمپوشانی	همپوشانی									
۱۲۰-۱۱۰	۸۰-۷۰	محلول مصرفی	۱۱۱	۱۳۰	۱۵۶	۱۹۴	۲۶۰	۰/۶۵	۲	8002 نوزال
		(لیتر در هکتار)	۱۳۵	۱۵۸	۱۹۰	۲۳۸	۳۱۶	۰/۷۹	۳	فرانسه
			۱۵۶	۱۸۲	۲۱۸	۲۷۴	۳۶۴	۰/۹۱	۴	پلاستیکی زرد
۷۵-۷۰	۵۵-۴۵	"	۱۶۶	۱۹۴	۲۳۳	۲۹۲	۳۸۸	۰/۹۷	۲	11003 نوزال
		"	۲۰۲	۲۳۶	۲۸۳	۳۵۴	۴۷۲	۱/۱۸	۳	فرانسه
		"	۲۳۵	۲۷۴	۳۲۹	۴۱۲	۵۴۸	۱/۳۷	۴	(پلاستیکی آبی)
۶۰	۴۰	"	۲۲۱	۲۵۸	۳۱۰	۳۸۷	۵۱۶	۱/۲۹	۲	۱۱۰۰۴
		"	۲۷۱	۳۱۶	۳۷۹	۴۷۴	۶۳۲	۱/۵۸	۳	اسپرینگ
		"	۳۱۲	۳۶۴	۴۳۷	۵۴۶	۷۲۸	۱/۸۲	۴	سیتمز (استیل)

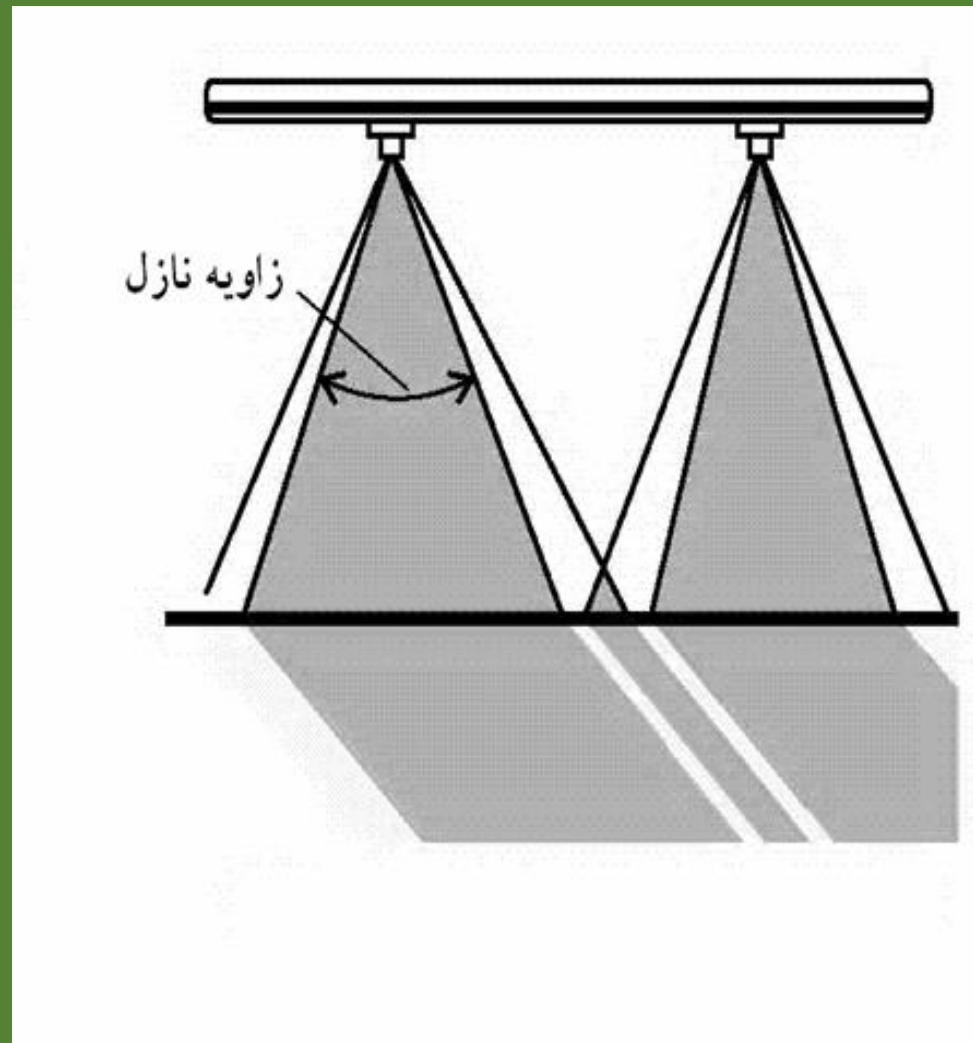


برای جلوگیری از برخورد بوم به زمین می توان ارتفاع پاشش را $1/5$ برابر یا دو برابر در نظر گرفت

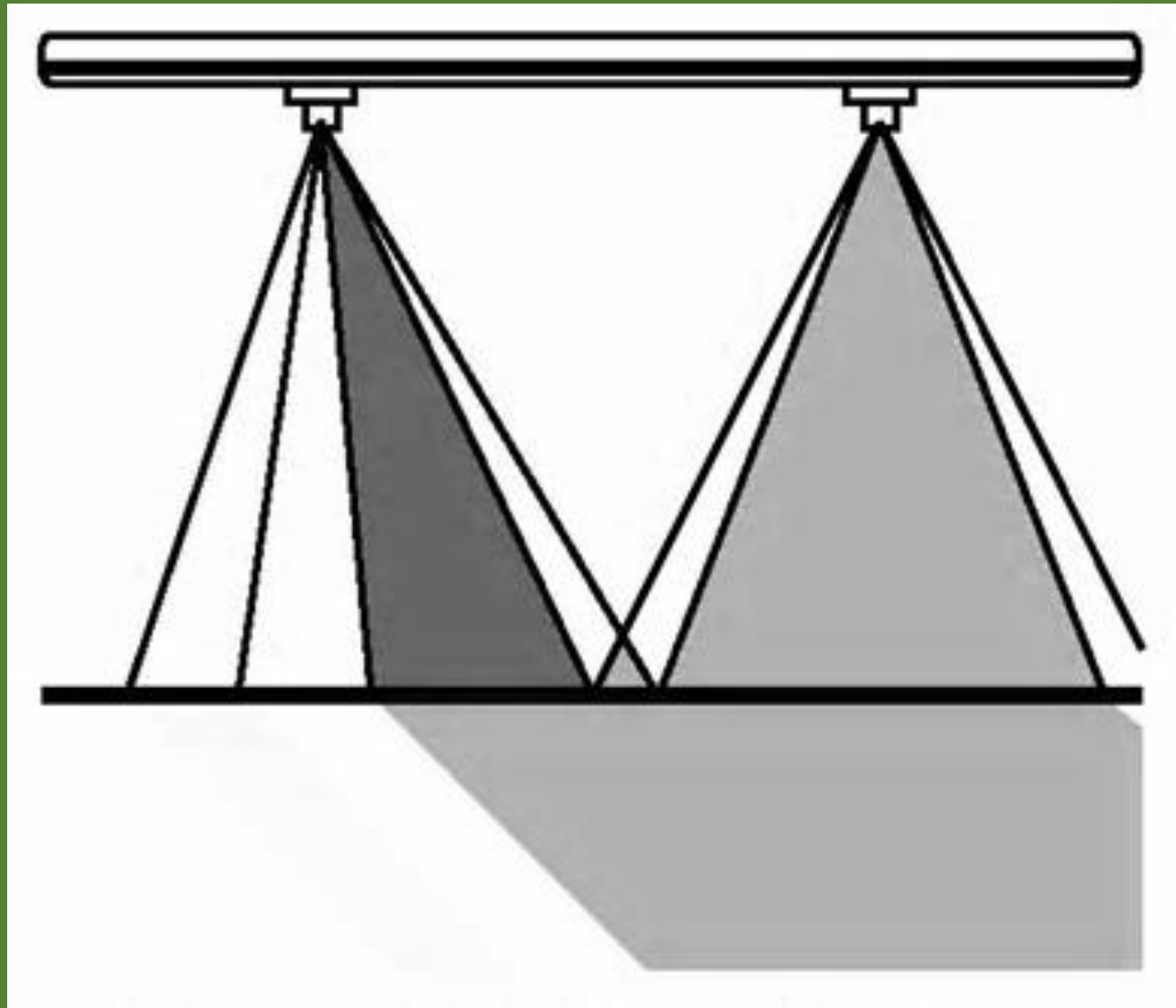
مشکلات مربوط به تنظیم نازل

- برای سمپاشی سراسری، نازل‌های بادبزنی مسطح باید دارای فاصله مناسب از هم بوده و سمپاش تنظیم باشد.
- برای پوشش بهتر، **زاویه خروج مایع از نازل، فاصله نازلها از هم روی بوم و فاصله نازل از سطح پاشش** همه باید در نظر گرفته شوند .

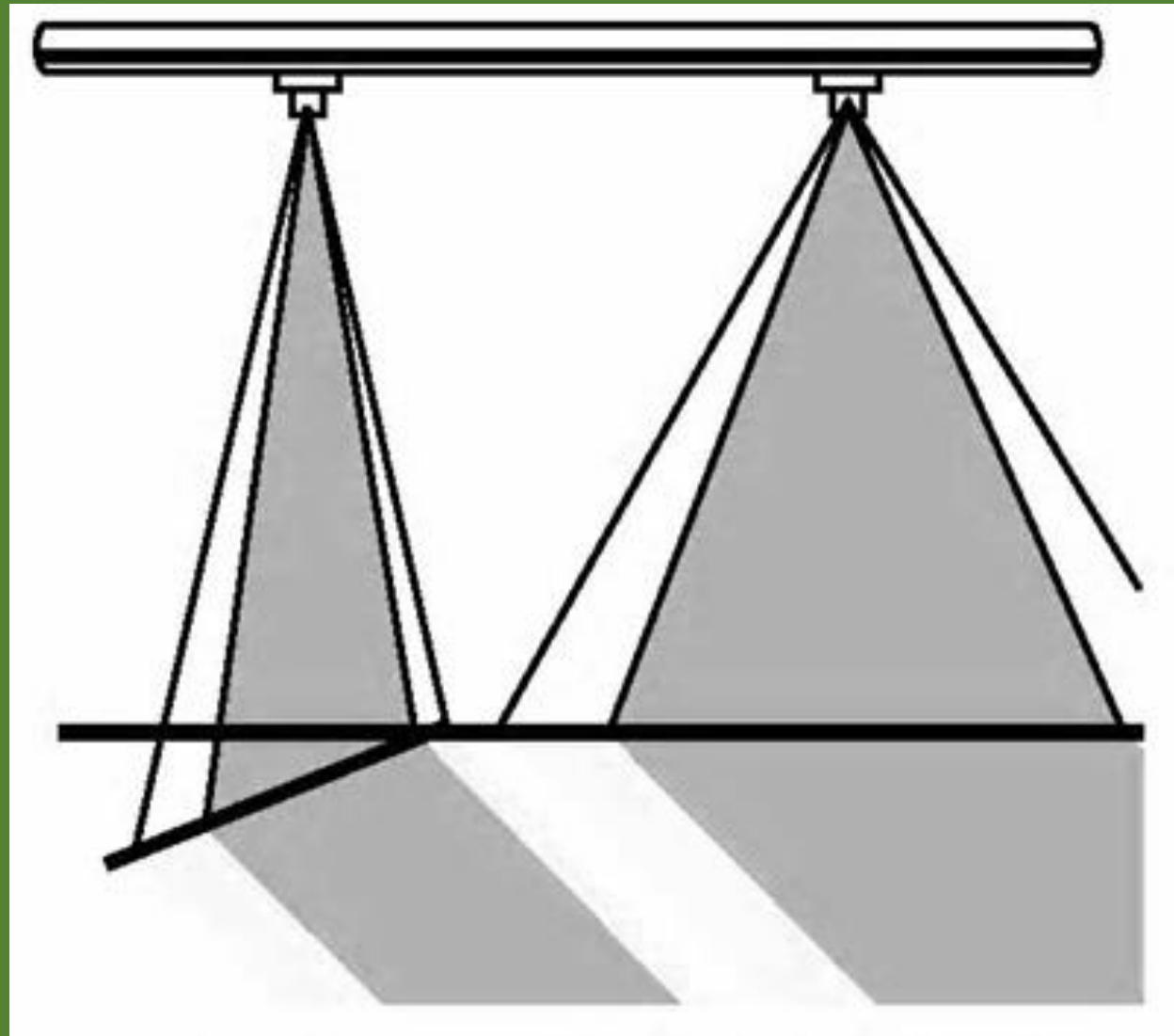




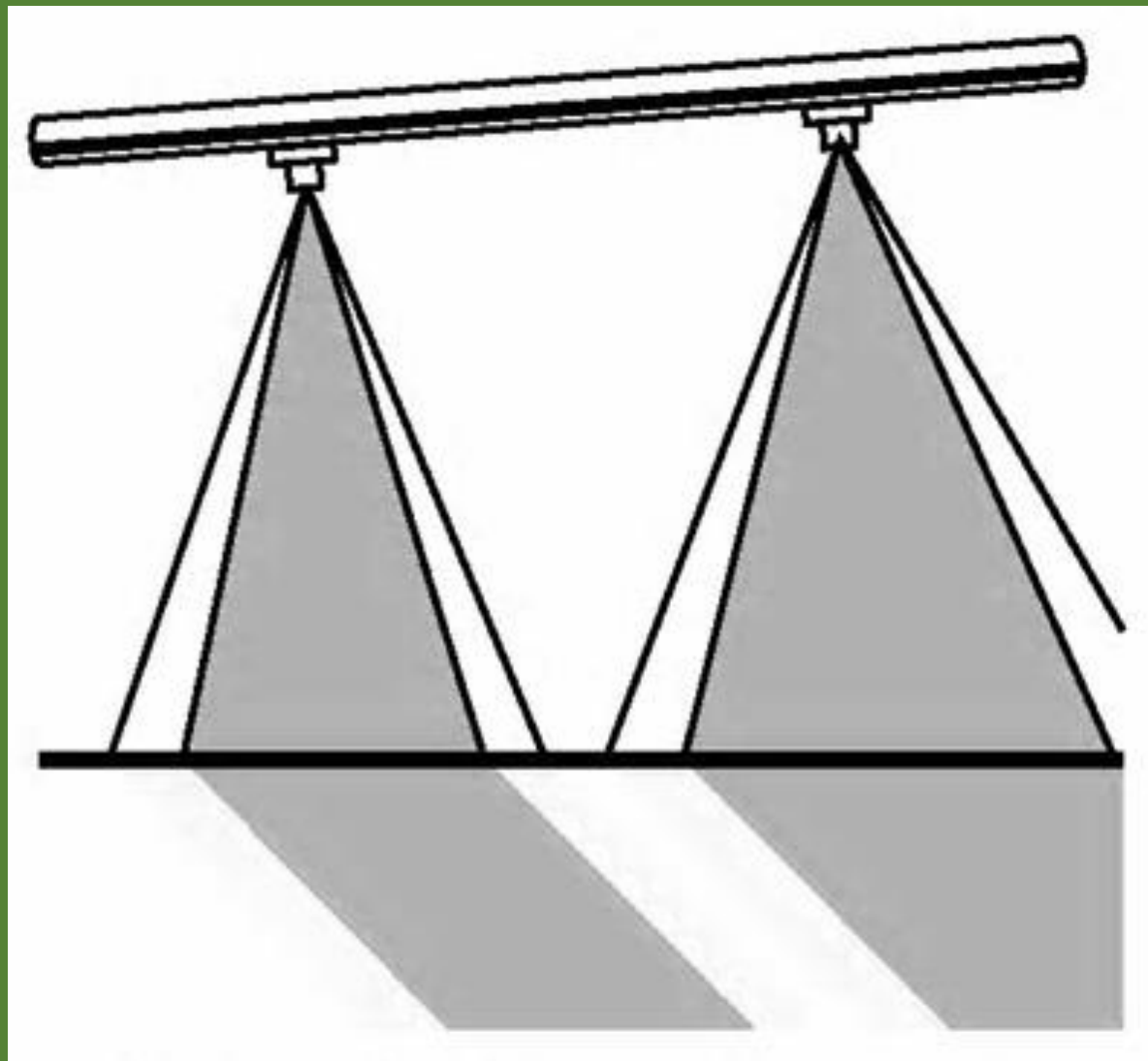
از نازل با زاویه ۸۰ یا ۶۵ درجه یا سایر نازل‌ها با هم استفاده نکنید



فرسودگی یا گرفتگی نازلها باعث کاربرد ضعیف می شود

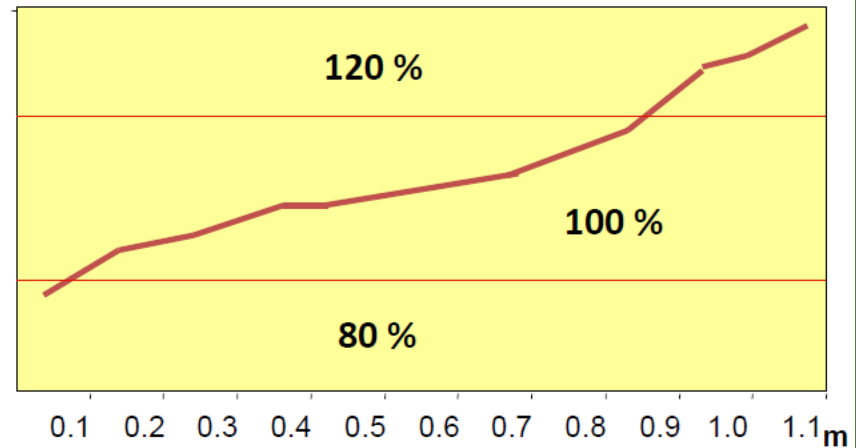
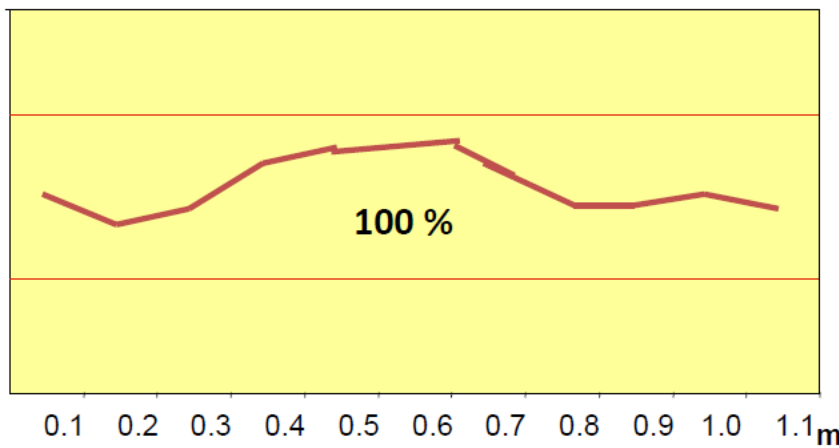
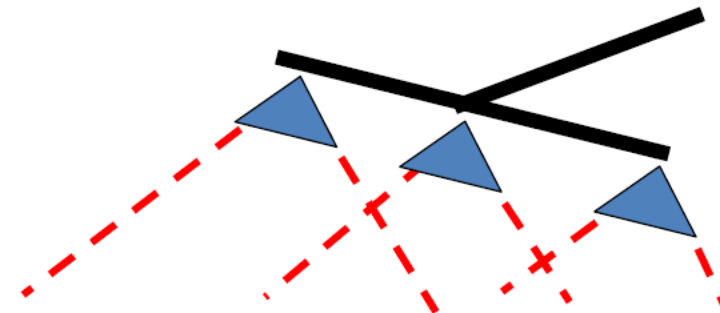
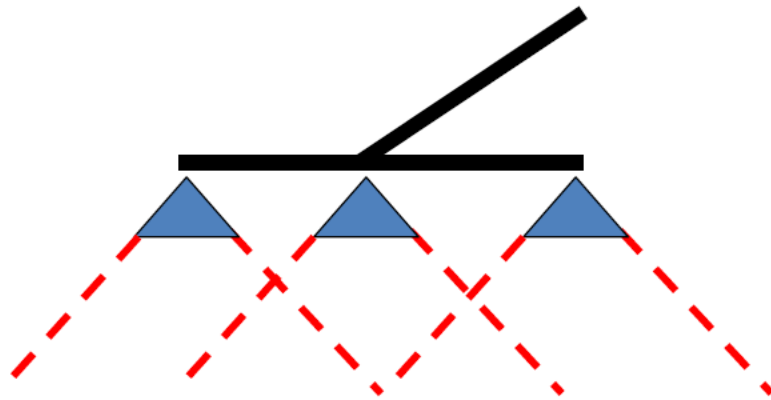


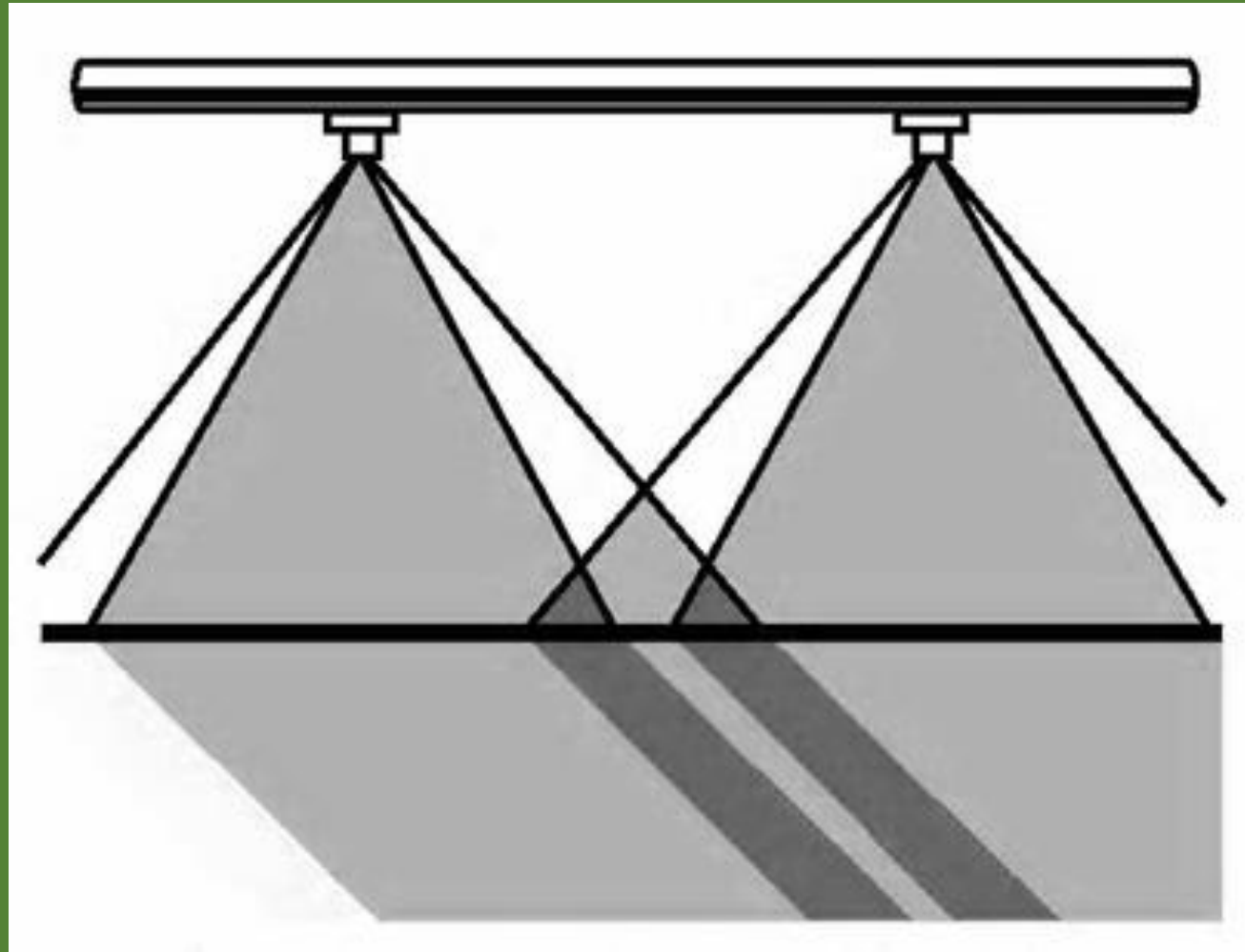
نازلهای جوارهم باید در یک راستا قرار گیرند



بوم باید نسبت به سطح زمین تراز باشد

تأثیر نگهداری بوم سمپاش بر یکنواختی پوشش محلول سمی





پایین یا بالا بودن بوم، الگوی پاشش غیریکنواخت می دهد

خلاصه:

اولین قدم در کالیبراسیون سمپاش تعیین نوع و اندازه صحیح نازل است.

نازل‌ها مهمترین قسمت سمپاش هستند که کیفیت، حالت و نحوه پاشیده شدن سم توسط آنها مشخص می‌شود.

- نازل‌های **بادبزنی مسطح** برای پاشش سراسری اکثر علف‌کش‌ها و تعدادی حشره‌کش‌هایی که به اندازه ذرات متوسط نیاز است مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- نازل‌های **بادبزنی مسطح یکنواخت** برای پاشش علف‌کش‌ها روی ردیف بکار می‌روند.

- نازل‌های **نوع سیلابی و مخروطی توپیر** برای علف‌کش‌های پیش رویش که قطرات بزرگتر مقاوم به بادبردگی تولید می‌کنند مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- نازل‌های **مخروط توخالی** قطرات کوچکتری تولید و جهت استعمال حشره‌کشها، قارچ‌کش‌ها و علف‌کش‌های تماسی که نیازمند نفوذ محلول سم به داخل پوشش گیاهی محصول است بکار می‌روند.

خلاصه:

دومین قدم در کالیبراسیون سمپاش تعیین فشار سمپاشی است.

- فشار در اندازه قطرات تولید شده، مقدار محلول سم و زاویه پاشش تاثیر می گذارد.

- در نازل‌های هیدرولیکی هر چه فشار افزایش یابد قطر ذرات ریزتر می شود.

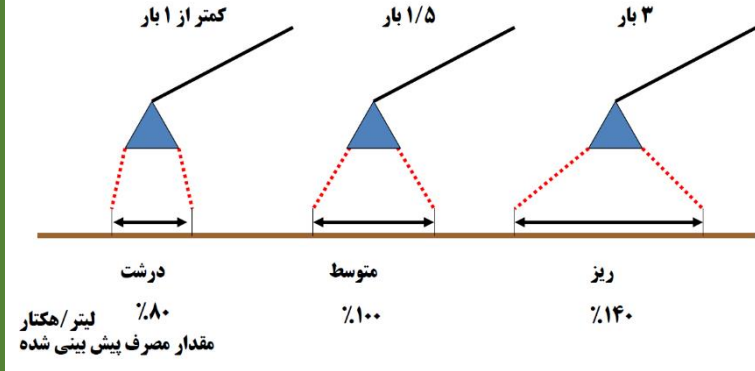
- در فشارهای بالا فقط سرعت قطرات درشت زیاد می شود و سرعت قطرات ریز تغییر نمی کند.

- میزان خروجی یا دبی نازل با فشارپاشش یک رابطه جذری دارد. به عنوان مثال برای دو برابر کردن خروجی نازل فشار را باید ۴ برابر کرد.

- با افزایش فشار پاشش، زاویه پاشش افزایش پیدا می کند.

- **تغییرات فشار** به وسیله شیر تنظیم فشار یا رگولاتور انجام می شود که پس از پمپ در بین خروجی پمپ و لوله برگشت محلول به مخزن قرار می گیرد.

تأثیر فشار سمپاش



فشار مورد نیاز برای نازلهای تی جت در سمپاش پشت تراکتوری:

- معمولاً بین ۱ تا ۵ بار می باشد
- برای مبارزه با **علفهای هرز** فشار بین ۲ تا ۳ بار
- برای مبارزه با **آفات و بیماریها** بین ۳ تا ۴ بار مناسب می باشد.

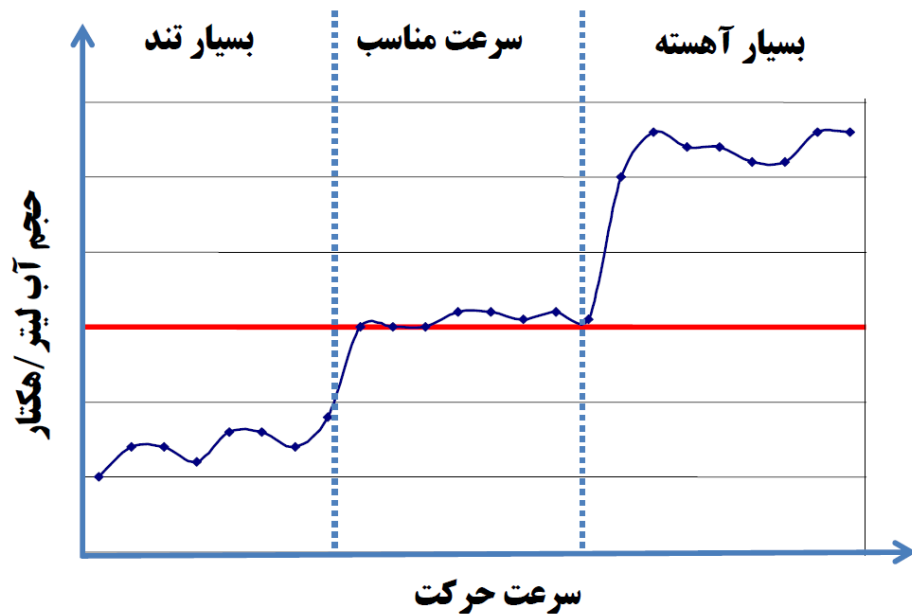
• **سومین قدم در کالیبراسیون سمپاش تعیین سرعت پیشروی سمپاش است.**

• راننده باید دقت نماید که بعد از کالیبره کردن سمپاش، سرعت حرکت تراکتور در زمان سمپاشی را دقیقاً معادل سرعت حرکت در زمان کالیبره کردن، حفظ نماید تا مقدار محلول مصرفی در هکتار ثابت مانده و کم و زیاد نشود زیرا که با زیاد شدن سرعت حرکت تراکتور، میزان محلول مصرفی کاهش و با کم شدن سرعت، میزان محلول مصرفی افزایش می یابد.

توصیه عمومی برای این موضوع ،

سرعت پیشروی سمپاش، **۳ تا ۶** کیلومتر در ساعت است.

تأثیر سرعت حرکت در سمپاشی



چهارمین قدم در کالیبراسیون سمپاش اندازه گیری میزان خروجی نازل سمپاش است.

برای اندازه گیری خروجی نازل بصورت زیر عمل می نماییم:

- میزان خروجی نازل ها (دبی) در روی بوم در مدت **یک دقیقه** جمع آوری می شود. (برحسب لیتر در دقیقه)

بطور خلاصه مراحل کالیبراسیون سمپاشی عبارتند از:

- ۱- مخزن سمپاش از آب تمیز پر می شود
- ۲- انتخاب نازل مناسب
- ۳- فشار سیستم در گستره پیشنهادی برای نازل انتخاب شده تنظیم می گردد
- ۴- عرض کار سمپاش اندازه گیری می شود. عرض کار برابر است با تعداد نازلها ضرب در فاصله دو نازل
- ۵- میزان خروجی نازل ها در مدت ۳۰ ثانیه یا یک دقیقه جمع آوری می شود (هر قدر زمان اندازه گیری بیشتر باشد نتایج دقیق تر است)
- ۶- سرعت پیشروی مناسب با توجه به شرایط مزرعه پیش بینی می شود
- ۷- با در دست داشتن خروجی نازل، عرض کار و سرعت پیشروی، **میزان محلول پاشیده شده در هکتار** با رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\text{میزان محلول مصرفی در هکتار} = \frac{600 \times \text{دبی (لیتر در دقیقه)}}{\text{سرعت پیشروی (کیلومتر در ساعت)} \times \text{عرض پاشش (متر)}}$$



مشارکت‌آموزم و رشد تولید ۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

معرفی نازل‌های مناسب سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار

سخنران:

کریم گرامی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

۲۷ تیر ۱۴۰۲ ساعت: ۱۱،۱۵-۱۰