

## با انواع سیستم های تهویه ای مورد استفاده در صنعت گاو شیری آشنا شویم (۲)

### تامین سرعت جریان هوای مناسب در ریزمحیط های استال

ریزمحیط های اصلی در بهاریند که نیاز به تهویه دارند در کل بهاریند ، راه رو گردن گیر و استال ها قرار دارند. اولویت اصلی در شرایط استرس گرمایی تامین هوا با سرعت بالا بر روی ریزمحیط های استال ها می باشد زیرا افزایش سرعت هوا بر روی بدن گاو و یکنواخت کردن هوای موجود در استال منجر به کاهش گرمای اطراف گاو می شود. در حین استرس گرمایی در هر ساعت دمای بدن گاو ها که در استال ها قرار دارند حدود ۰.۶ درجه سانتی گراد افزایش یافته و نیاز به خنک شدن دارد. در این شرایط زمان استراحت گاو کمتر شده و گاو در معرض لنگش و سایر چالش های سلامتی قرار می گیرد..

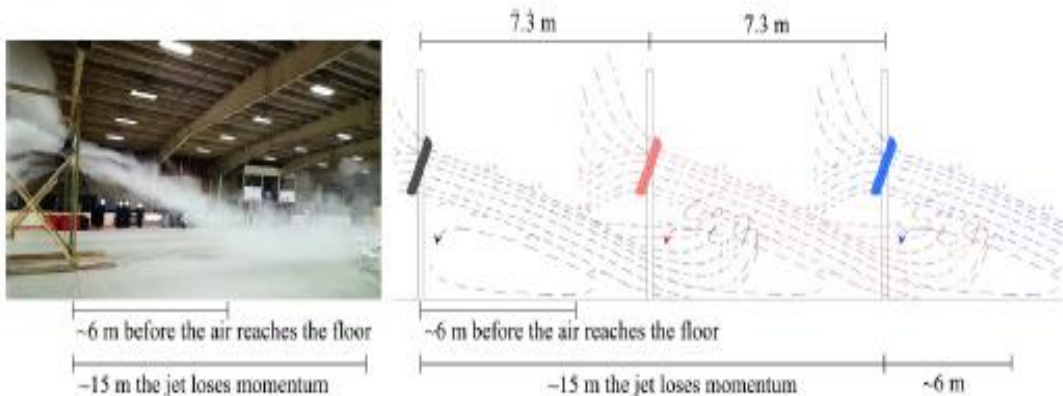
### حداقل سرعت خنک کنندگی هوا

اگرچه شاخص رطوبت و دما (THI) به منظور اندازه گیری استرس گرمایی گاو مفید می باشد ولی نمی تواند اثرات ورزش باد را در بر بگیرد. اطلاعات کمی در مورد سرعت هوای مورد نیاز به منظور خنک کردن گاو در دسترس می باشد در طی مطالعات مشخص شده است که تعدادتنفس گاو های هولشتاین با افزایش سرعت هوا کاهش می یابد. در طی مطالعه ای افزایش سرعت هوا تا یک و نیم متر بر ثانیه دمای آستانه گاو به منظور ورود به استرس گرمایی افزایش داده و اثرات منفی رطوبت بالا را عملاً به صفر می رساندبر اساس تحقیق انجام شده در سال ۱۹۵۹ می توان نتیجه گرفت که حداقل سرعت هوای خنک کننده یا  $MCAS^1$  حدود ۱ متر بر ثانیه می باشد. افزایش سرعت هوا تا ۲ متر بر ثانیه منجر به مزایایی از جمله یکنواخت سازی ریزمحیط های استال ها در شرایط رطوبت بالا شده است.

### دستیابی به حداقل سرعت هوای مورد نیاز به منظور خنک کردن گاو ها

#### فن های دیواری

۱. پنل ها یا فنهای سیرکولاتور گزینه مناسبی به منظور ایجاد حداقل سرعت خنک کنندگی هوا در ریز محیط های استال می باشد. این فن ها معمولاً قطر تیغه حدود ۱.۲ تا ۱.۴ متر داشته و در فاصله حدود ۷ متر از یکدیگر قرار می گیرند. توصیه قدیمی مبنی بر قرارگیری فن ها با فاصله ۱۰ برابر قطر تیغی آنها از یکدیگر به علت عدم ایجاد سرعت هوای کافی جهت خنک کردن گاوها غلط است. استال هایی که بلافاصله بعد از فن ها قرار می گیرند کمترین میزان  $MCAS$  را دارا می باشند زیرا هوای کافی از فن بالا دستی دریافت نکرده و از فن قبلی نیز فاصله ی زیادی دارند. به منظور اندازه گیری سرعت جریان هوا در منطقه استراحت گاه می توان از  $Anemometer^2$  استفاده کرد



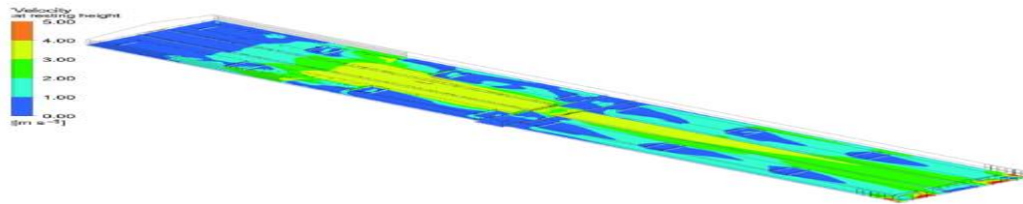
سمت چپ) آزمایش دمیدن دود توسط یک فن ۱.۲ متری. سمت راست) فن های قرار گرفته شده با فاصله ۷.۳ متر از هم.

در صورت عدم وجود فن قرمز، بین فن آبی و جریان هوای تولید شده توسط فن مشکی ۶ متر فاصله وجود خواهد داشت

۲. یکی دیگر از گزینه ها استفاده از فن های بزرگ که به عنوان cyclone شناخته می شود این فن ها قطر ۱.۸ متر داشته و زمانی که در فاصله ۱۸ متر از هم قرار می گیرند نتایج خوبی را به دنبال دارند. فن های بزرگ یا سیکلونها کارایی هم اندازه با ۲ تا ۳ فن های دیواری دارند اما به علت هزینه نگهداری و سیم کشی کمتر به صرفه تر می باشد. اما فن های دیواری، هوای به نسبت یک نواخت تری را ارائه می دهند.



۳. فنهای سرعت کند و با حجم بالا: اطلاعات کمی در مورد استفاده از فن های کم حجم (HVLS) با حجم بالا در بهار بند های گاو شیری برای تأمین جریان هوا وجود دارد. همانطور که از نام آنها پیداست، این سیستم ها حجم زیادی از هوا را با سرعت کم جابجا می کنند. بر اساس تجربه می توان از این فن ها با قطر شش متر و فاصله ۱۲ متر از یکدیگر استفاده کرد با وجود عدم فراهم کردن هوای کافی در تمامی استال ها (MCAS) این فن ها به منظور یکنواخت کردن فضای درون بهار بند به خصوص در زمستان های سرد مفید می باشد.



### ۲.۳) بهار بند های ترکیبی

منظور از اینگونه سیستم های تهویه استفاده از تهویه مکانیکی به همراه سیستم تهویه طبیعی است بدین شکل که یک سیستم مکانیکی در طول تابستان برای تامین یکنواخت هوای تازه و کاهش گرما به کار می رود و امکان تبدیل آن به یک سیستم تهویه ای به سبک طبیعی در ماه های زمستان وجود دارد .

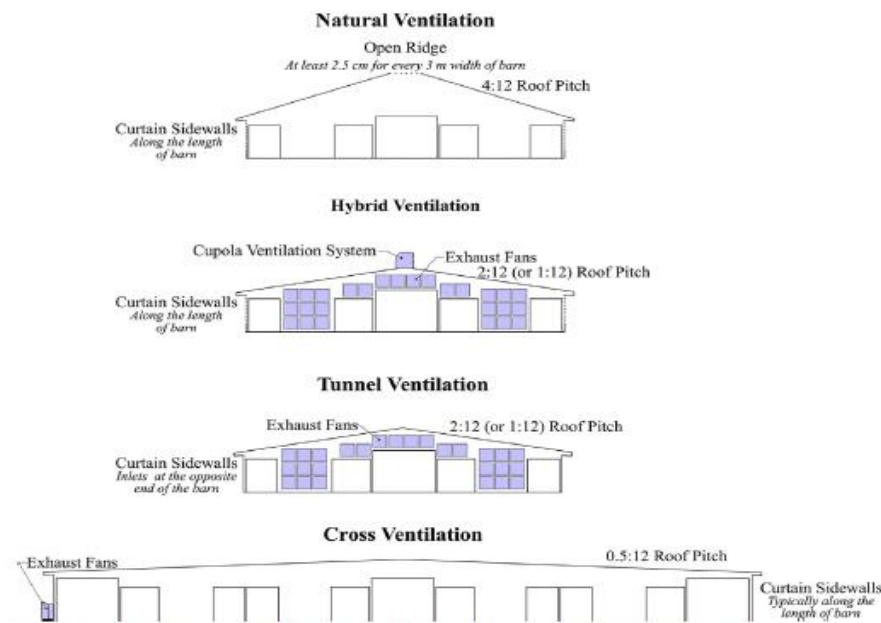


Fig. 5. Four main types of ventilation systems and their key design features.

نحوه ی صحیح طراحی و محل قرار گیری فن ها ، اگزوز ها و سایر اجزای هریک از ۴ سیستم رایج تهویه ای



## کنترل فن ها

بهترین حالت کنترل فن ها توسط ترموستات است و دیگر نیازی به توجه و بررسی روزانه توسط افراد نیست ترموستات باید به گونه ای تنظیم شود که در دمای بالاتر از ۲۱ درجه سانتیگراد و حتی در دماهای پایین تر از آن در روزهای گرمی که شب های گرم را به دنبال دارند فعال شوند. فعالیت فن ها در بعد از ظهر ها ، حتی با وجود کاهش دما باید ادامه پیدا کند تا گاوها در طول شب خنک باشند.

## امنیت فن ها

الزامات اداره ی کل ایمنی و سلامت حرفه ای ( OSHA ) بیان می کند که می توان با نصب توری های فلزی با اندازه حداکثر یک سانتی متر بر روی فن ها و قرار دادن فن ها در ارتفاع حداقل ۲.۱ متر از سطح زمین از پره های فن ها، قرقره ها و تسمه ها محافظت کرد. البته توری فلزی متصل بر روی اجزای چرخان و فن ها گرد و غبار و خاک محیط را بر روی خود جمع کرده و در نتیجه فعالیت آنها را به میزان قابل توجهی کاهش می دهد . بنابراین توجه و تمیز کردن بیشتری در این شرایط مورد نیاز است. قبل تمیز کردن فن ها از قطع کردن برق آنها اطمینان حاصل کنید. فن ها باید به شکل عمودی و در ارتفاع مناسب و دور از گاوها قرار بگیرد تا تداخلی در جمع آوری کود و نصب بستر ایجاد نکنند

## ۳. خنک سازی به واسطه تبخیر

الزاماً تامین جریان هوای قابل ملاحظه بر روی بدن گاو همواره باعث کاهش دمای بدن حیوان نمی شود. فرآیند تبخیر شامل گرفتن حرارت به منظور تبدیل شدن آب از فرم مایع به فرم بخار می باشد که گرمای مصرف شده طی این فرآیند منجر به کاهش دما می شود . به منظور خنک کردن یک گاو شیری می توان از خنک کننده های تبخیری به دو روش کاملاً متفاوت استفاده کرد:

### خنک کننده تبخیری غیر مستقیم و خنک کننده تبخیری مستقیم

در نتیجه خنک کننده تبخیری غیرمستقیم هوای محیطی که هوای اطراف گاو خنک می شود بدین شکل با کاهش دما و عمدتاً از طریق انتقال حرارت به شکل همرفتی گاو خنک می شود **Misters** و **foggers** از جمله این روش ها میباشند. از طرفی سطح خارجی بدن گاو را می توان مستقیم با خنک کننده تبخیری خنک کرد. سیستم های آب پاش استفاده شده به همراه فن ها نمونه ای از خنک کننده های مستقیم می باشد. روش مورد استفاده در یک مجموعه به عوامل مختلفی از جمله شرایط آب و هوایی بستگی دارد.

### تاثیر هوای محیط بر روی فرایند خنک کنندگی:

منطقه جغرافیایی یکی از عوامل مهم در انتخاب روش خنک کننده تبخیری می باشد. موقعیت مکانی در شرایط آب و هوایی در طول ماه های مختلف به ویژه تابستان تاثیر زیادی دارد. در شرایط گرم و خشک گاوها با خنک کننده تبخیری غیر مستقیم به خوبی خنک می شوند. حتی کاهش دما بیش از ۱۸ درجه فارنهایت در سیستم های با طراحی خوب نیز گزارش شده است. در

شرایط گرم و مرطوب خنک کردن هوا با خنک کننده های تبخیری سخت بوده زیرا هوا از قبل دارای رطوبت نسبتاً بالایی است بنابراین بهتر است از روش مستقیم همراه با فن ها به منظور کاهش دمای بدن گاو استفاده شود.

منابع:

- APPLICATION AND MANAGEMENT OF DAIRY CATTLE HEAT STRESS RELIEFSYSTEMS, C. Gooch, PRO-DAIRY - Dairy Environmental Systems Program, Cornell University
- Ventilation Systems for Adult Dairy Cattle, Mario R. Mondaca, PhD

