تأثیر سیستم تهویه مه پاش بر دما و رطوبت نسبی فضای محوطه تغذیه گاوهای شیری گاوداری ملاثانی

شیما ظرافت[۱*]، کمال الدین جزایری[۲] و موسی مسکرباشی[۳]

*۱- **نویسنده مسئول:** دانشجوی سابق کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز (Shz2693@yahoo.com)

۲- استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۸۷/۶/۲۴ تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۲۰

چکیده

در فصول گرم تولید شیر گاوها ۳۰-۱۵٪ کاهش می یابد. برای کاهش استرس گرمایی وارد بر دام و افزایش میزان تغذیه و تولید شیر در طول تابستان، استفاده از سیستم های خنک کننده ضروری است و کارایی این سیستم های خنک کننده بایستی بررسی شود. در تابستان ۱۳۸٦ تحقیقی در گاوداری ملاثانی دانشگاه رامین اهواز جهت بررسی عملکرد سیستم خنک کننده (تلفیقی از فن و آبپاش) نصب شده در محوطه تغذیه گاوهای شیری از تاریخ ۸٦/٤/۱۹ تا ۸٦/٦/۱۰ صورت پذیرفت. در این پژوهش الگوی خنک کنندگی مه پاش ها در سالن های نیمه باز گاوداری منطقه ملاثانی از طریق سنجش توزیع دما و رطوبت نسبی در محوطه تغذیه و ترسیم پروفیل دمایی صورت پذیرفت. در این تحقیق داده های دمایی و رطوبت نسبی زیر سایبان در محوطه تغذیه در زمان روشن بودن با متوسط داده های زمان خاموش بودن همان ساعت تحت آزمون T (جفت شده بر اساس تاریخ روزهای ۵۰ روز داده برداری) در ساعات ۷ صبح، ۱ ظهر،۳ بعداز ظهر و ٦ عصر مقایسه گردید. اندازه گیری دما و رطوبت نسبی، متغیرهای وابسته (Y) می باشد و زمان های اندازه گیری در زمان روشن بودن و خاموش بودن سیستم خنک کننده متغیرهای مستقل (x) است. نتایج نشان داد که نصب این سیستم تهویه باعث کاهش دما، در ساعت ۱۳ حدود ۳ درجه سانتی گراد، در ساعت ۱۵ حدود ۲ درجه سانتی گراد و در ساعت ۱۸ حدود ۱/۵ درجه سانتی گراد شده است. از طرفی باعث افزایش درصد رطوبت نسبی حدود ۹/۵ درصد در ساعت ۱۳، حدود ۳ درصد در ساعت ۱۵ و ٦/۵ درصد در ساعت ۱۸ بوده است. همچنین نصب این سیستم باعث افزایش تقریبی ۱۸/۳٪ تولید شیر به ازاء هر گاو شده است.

کلید واژه ها : سیستم تهویه مه پاش، استرس گرمایی، دما، رطوبت نسبی، تاسیسات دامداری

مقدمه

قسمت اعظم شیر تولیدی در جهان توسط گاو تولید می شود. این حیوان حدود ۹۱٪ کل شیر جهان را تولید می کند. سودمندی بالا و نقش گله های گاو در زندگی انسان، از دیرباز اصلاح و پیشرفت در روش های پرورش آن را ایجاب کرده است (۱و۴). گرمای بیش از حد منطقه خوزستان در فصول گرم سال که از آن به عنوان فصول بحرانی یاد می شود، سبب شده است که راندمان تولید شیر و گوشت در این فصول پایین آمده و میزان سقط جنین دام ها افزایش یابد (۳و۱۰). بنابراین با توجه به شرایط آب و هوایی گرم منطقه برای ایجاد محیط مناسب برای پرورش و بهره دهی دام، استفاده از سیستم خنک کننده توجیه اقتصادی پیدا می نماید (۲و۹). از آنجا که سیستم های برودتی

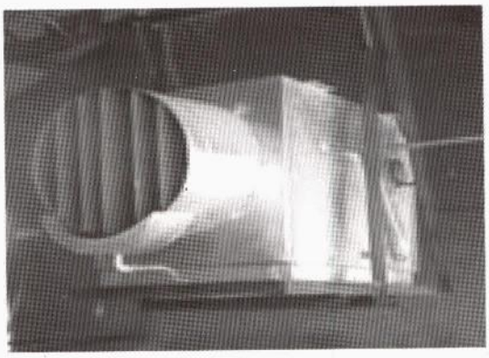
پیشرفته و کولرهای گازی دارای هزینه بالایی است، به کارگیری آنها به صرفه نخواهد بود (۶ و ۸). بنابراین بهتر است در این مناطق از سیستم های سرمایش تبخیری استفاده گردد (۳). چنانچه این سیستم به طور علمی و بر اساس استانداردهای لازم و متناسب با شرایط اقلیمی منطقه به کار رود، می تواند مقدار قابل توجهی از دمای محیط را کاهش دهد و برودت مورد نیاز را فراهم آورد. استفاده از پنکه در فصول گرم سال برای نیل به این مقصود یکی از این روش هاست؛ ولی به تنهایی جوابگو نمی باشد (۷). در سیستم مورد تحقیق از تلفیق پنکه و آبپاش استفاده شده که جابجایی هوای اطراف دام و مرطوب سازی را همزمان خواهیم داشت و تبخیر سطحی کمک به خنک سازی محیط پیرامون دام می نماید (۱). وست و مولینیکس[1] تاثیر تهویه محیط بر تولید شیر را بررسی کردند و نشان دادند که پارامترهای محیطی بر تولید شیر موثر می باشد و بایستی به کمک سیستم های تهویه در حد مناسب قرار گیرد (۱۵). اسمیت و همکاران[2] و همچنین یافته های محققان دیگر شناخت عوامل موثر بر استرس گرمایی و مدیریت آن در گاوداری تحقیق کرده اند، که نشان دهنده تاثیر بالای دما و رطوبت محیط بر آسایش دام است که بایستی هردو پارامتر در خنک سازی محیط لحاظ شود (۵ و ۱۳). سالتور و همکاران[3] عملکرد سیستم خنک کننده تبخیری در گاوداری بسته را بررسی کردند که نشان داد سیستم مه پاش باعث افزایش بیش ازحد رطوبت نسبی محیط شده، سلامت دام را تهدید می کند (۱۴). پنینگتن[4]، همچنین ورلی[5] در مورد ایجاد وقفه در عملکرد مداوم سیستم تهویه در گاوداری تحقیق کردند (۱۱و۱۶). پاجوماگی و همکاران[6] در بررسی سیستم تهویه به این نتیجه رسیدند که در بررسی سه بعدی دما و رطوبت محیطی بهتر می توان عملکرد سیستم تهویه بر محیط را مورد ارزیابی قرار داد (۱۲). این تحقیقات که به صورت منطقه ای انجام گرفته و کلیت ندارد. در مناطق آب و هوایی همچون خوزستان تحقیقاتی در این زمینه صورت نگرفته، از طرفی در مه پاش های بررسی شده تماما از آبپاش استفاده شده، در حالی که سیستم تهویه مه پاش مورد بررسی فاقد آبپاش می باشد که در آن قطر ذرات آب بزرگ تر از آبپاش هاست که لازم است عملکرد آن در این منطقه بررسی گردد.

مواد و روش کار

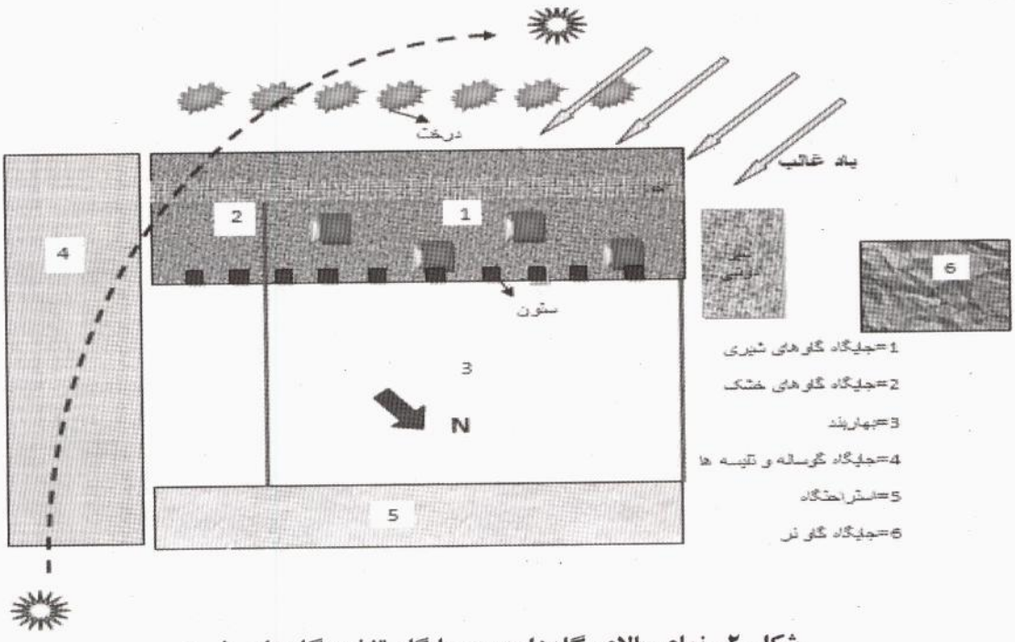
نظر به اهمیت مقرون به صرفه بودن و کارایی بالای سیستم تهویه معمولا از سیستم های فن و آبپاش استفاده می شود. تلفیق این دو در سیستم تهویه مورد بررسی تحت عنوان دستگاه مه پاش صورت پذیرفته است (شکل۱). در ایستگاه دامپروری در بخش مسقف تغذیه گاوهای شیری از چهار دستگاه کولر مه پاش در طول محوطه به صورت زیگزاک با فواصل ۱۰ متر از هم استفاده شده است (شکل ۲). در این تحقیق در فاصله ۷ متری از دهانه دومین کولر مه پاش در جهت طول سالن، مکان داده برداری توسط دماسنج و سایکرومتر انتخاب گردید. برداشت داده ها در عرض سالن توسط ۱۲ عدد دماسنج در چهار ارتفاع ۲۲۰-۱۵۰-۶۰-۲۵ سانتی متری از کف بتونی در سه نقطه عرضی با فاصله یک متر از آخور و یک متر از ستون مقابل آن و نقطه میان ایندو، انجام شد. همچنین در همین قسمت در ارتفاع ۱۵۰ سانتی متری از یک دستگاه سایکرومتر جهت اندازه گیری رطوبت نسبی محوطه استفاده شد (شکل ۳و۴). داده های دمایی و رطوبت

1-West & Mullinix
2-Smith *et al.*
3- Sultor
4- Penington
5- Worly
6- Pajumagi *et al.*

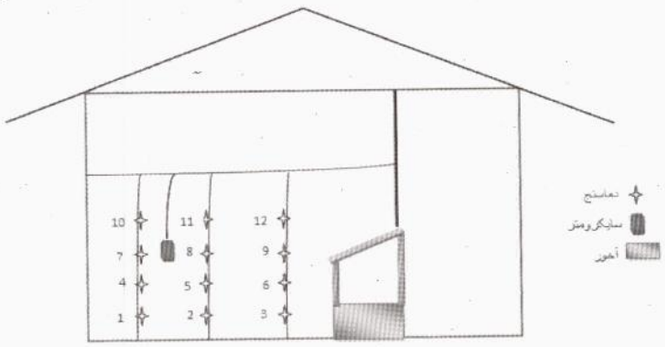
نسبی زیر سایبان در محوطه تغذیه در زمان روشن بودن (از ساعت ۱۲ تا ۱۸) با متوسط داده های زمان خاموش بودن همان ساعات تحت آزمون T (جفت شده بر اساس تاریخ روزهای ۵۰ روز داده برداری) در ساعات ۷ صبح ،۱ ظهر،۳ بعدازظهر و ۶ عصر مقایسه گردید. متغیر های وابسته (Y) در این آزمایش اندازه گیری دما و اندازه گیری رطوبت نسبی می باشد و متغیرهای مستقل (X) زمان های اندازه گیری در بررسی عملکرد سیستم خنک کننده در زمان روشن بودن و در زمان خاموشی سیستم تهویه بوده است.



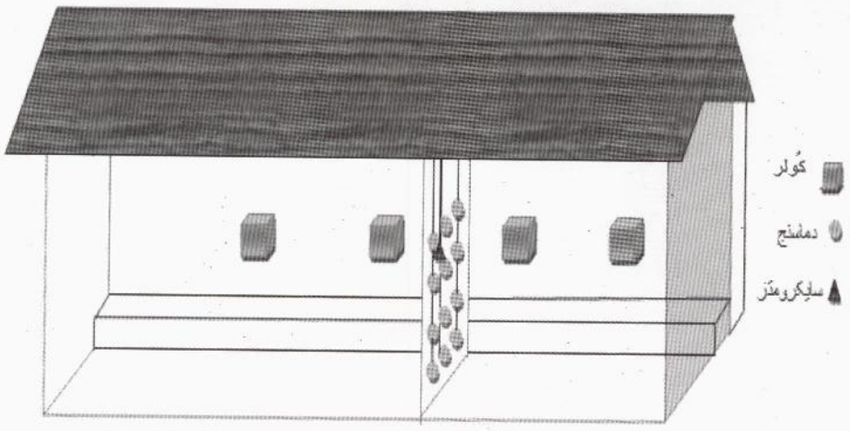
شکل ۱- شمای کلی سیستم



شکل ۲- نمای بالای گاوداری و جایگاه تغذیه گاوهای شیری



شکل ۳- نمای برش عرضی جایگاه تغذیه گاوهای شیری و منطقه نصب دماسنج ها و سایکرومتر



شکل ٤- نمای طولی جایگاه تغذیه گاوهای شیری همراه با جایگاه کولرها و نصب دماسنجها و سایکرومتر

نتایج و بحث

تاثیرات سیستم تهویه بر دما

نتایج حاصل از اندازه گیری دما طبق آزمون تی جفت شده در ۵۰ روز داده برداری در سه ساعت مختلف بعد از ظهر در زمان روشن بودن سیستم تهویه طبق (جدول ۱) می باشد. روشن بودن سیستم تهویه در ساعت ۱ بعدازظهر حدود ۳ درجه کاهش میانگین دما ایجاد کرده که در سطح ۱٪ طبق آزمون تی جفت شده معنی دار بوده، با توجه به این که سیستم تهویه از ساعت ۱۲ ظهر روشن شده برای ۱ ساعت کارکرد، کارایی بالایی به نظر می رسد. در ساختمان های که دارای دیواره هستند و فضا بسته است، به دلیل وجود دیواره های جانبی نسبت به سایبان تاخیر زمانی[1] انتقال حرارتی بیشتر است؛ بدین معنی که بیشترین گرما را در ظهر شرعی (ساعت ۱۲) انتظار داریم و در فضای باز اثرات آن سریع تر منتقل شده یا به عبارت دیگر از تاخیر زمانی جابه جایی حرارت کمتری برخوردار است؛ زیرا جهت جغرافیایی در ساختمان هانگار تغذیه کاملا لحاظ شده و دیواره سمت غرب هانگار جهت وزش باد غالب به درون محوطه زیر سایبان، لانه زنبوری است و همچنین محل درب ورودی راهرو عبور تراکتور نیز کمک به ورود باد و جلوگیری از رکود هوای محوطه مسقف می کند و هوای زیر سایبان را به سمت بهاربند هدایت می کند.

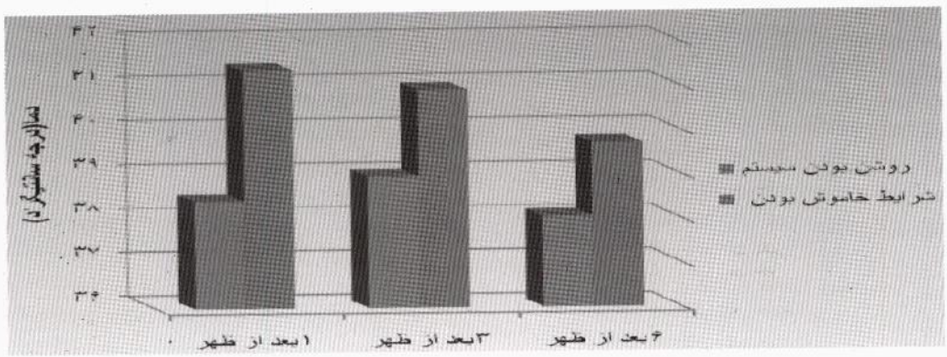
جدول ۱- نتایج آزمون تی جفت شده دما در سه ساعت مختلف بعداز ظهر

ساعت	میانگین دما در روشن بودن	میانگین دما در خاموش بودن	اختلاف میانگین
۱ بعد از ظهر	۳۸/۳۷	۴۱/۱۵	۲/۷۸ **
۳ بعد از ظهر	۳۸/۹۷	۴۰/۹۲	۱/۹۵ **
۶ بعد از ظهر	۳۸/۰۵	۳۹/۷۱	۱/۶۶ **

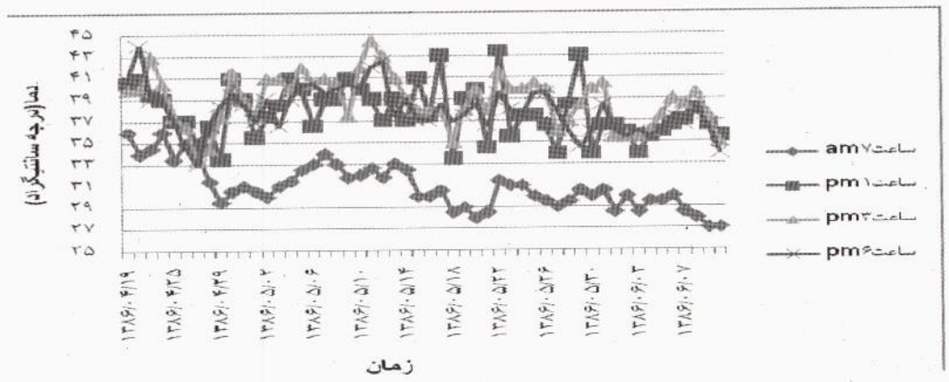
* = اختلاف در سطح ۵٪ معنی دار ** = اختلاف در سطح ۱٪ معنی دار ns اختلاف معنی دار نمی باشد.

سیستم تهویه دما را تا حد زیادی در ساعت ۱ بعد از ظهر کاهش داده که دما در ساعت ۱ در مقایسه با ساعت ۳ تحت سیستم تهویه این تفاوت ناچیز شده است و در این دو ساعت تفاوت دمایی چشمگیر نیست (نمودار ۱و۲).

1- Lag Time



نمودار ۱- نتایج آزمون تی جفت شده دما در سه ساعت مختلف بعداز ظهر

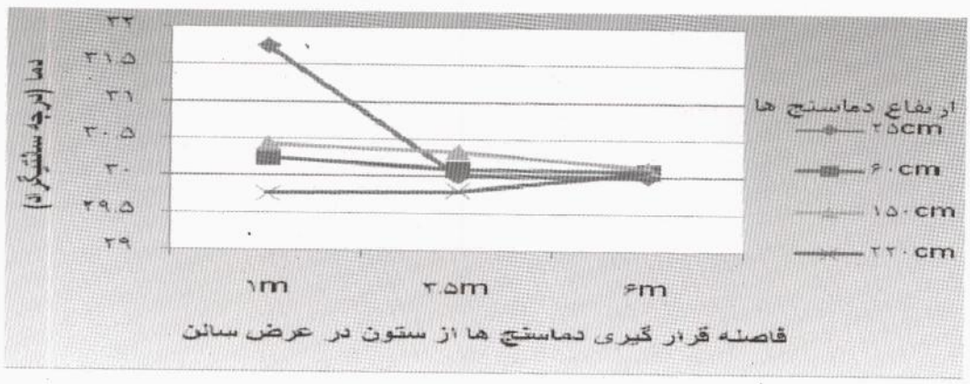


نمودار۲- توزیع دما بر حسب درجه سانتی گراد در طول ٥٤ روز داده برداری در زمان روشن بودن سیستم تهویه

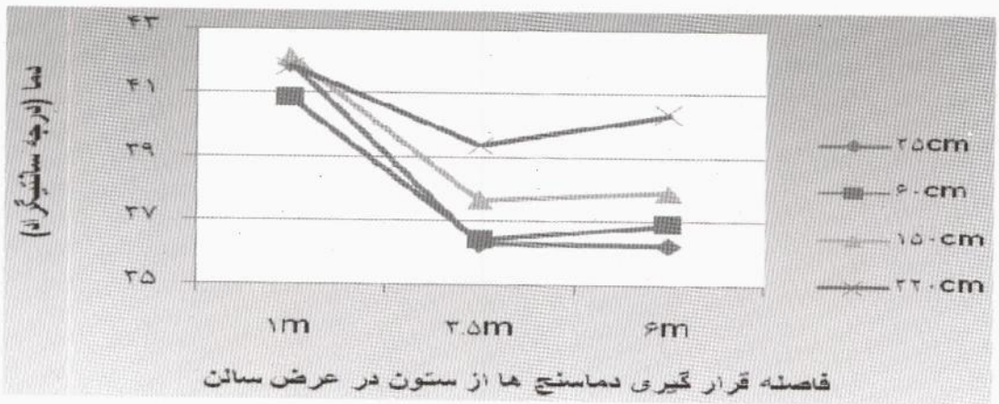
بررسی پروفیل عرضی دما در ساعات مختلف

(نمودار ۳) نشان دهنده اثرات تابش[1] مستقیم بر میزان گرمای زیر سایبان است. به طوری که در فاصله یک متری از ستون ها گرمای ۳۲ درجه سانتی گراد در ارتفاع ۲۵ سانتی متری وجود دارد و در سایر نقاط و ارتفاع ها در همان ساعت ۷ صبح ۳۰ درجه سانتی گراد است. برای کاهش اثرات تابش بر افزایش دما در زیر سایبان می توان سایبان را عریض تر انتخاب کرد تا عرض مؤثر زیر سایبان برای دام افزایش پیدا کرده و دام کمتر در برابر گرمای تابشی واقع گردد که معمولا افزایش ۲ متر عرض برای سایبان جهت کاهش تشعشع مستقیم آفتاب مناسب است. همچنین نشان دهنده تاثیر مسافت انعکاس دمای تابشی در زیر سایبان است. اثرات تابش مستقیم آفتاب و یا انعکاس این تابش به صورت گرما به زیر سایبان در ارتفاع کمتر، اثرات بیشتری دارد و دما بیشتر است و در افزایش ارتفاع اندازه گیری گرما، دما سیر نزولی پیدا می کند. در اینجا در بالاترین ارتفاع (۲۲۰ سانتی متری) کمترین دما در نزدیک فضای باز (ستون) موجود است. با توجه به روشن بودن سیستم تهویه (نمودار۴و۵) دما در ساعت ۱ بعدازظهر بیشتر از ساعت ۳ بعدازظهر

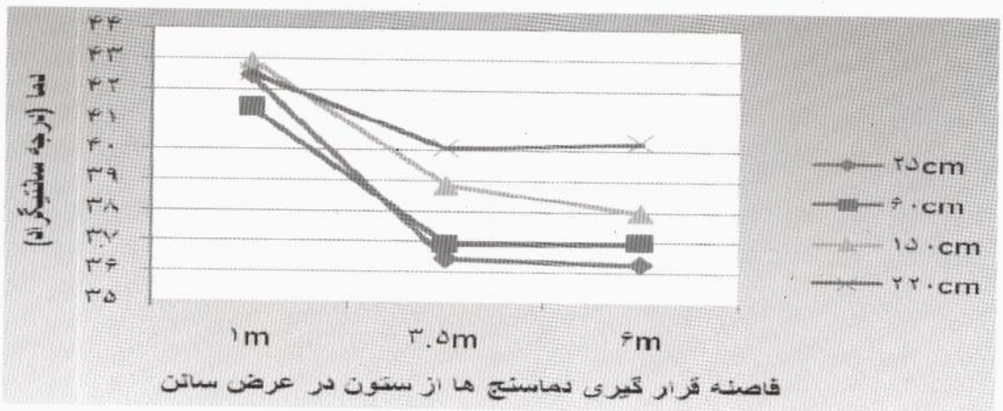
1 - Radiation



نمودار۳- توزیع دما در عرض سالن در ساعت ۷ صبح



نمودار ٤- توزیع دما در عرض سالن در ساعت ۱ بعداز ظهر



نمودار ٥- توزیع دما در عرض سالن در ساعت ۳ بعداز ظهر

کاهش پیدا کرده است. این کارایی سیستم در ساعت ۱ بعدازظهر بیشتر از ساعت ۳ بعدازظهر است؛ علت این است که در آغاز کار سیستم، تغییر دما و رطوبت نسبی محیط توسط دستگاه مؤثرتر از عملکرد پیوسته دستگاه بعد از ۳ ساعت کار می باشد. این مطلب نشان می دهد که کار متناوب سیستم و روشن و خاموش کردن آن ، با فاصله زمانی مناسب، بهتر از کارکرد مداوم آن است. علت این امر را می توان با توجه به نتایج تحقیق پنینگتن و همچنین ورلی تشریح کرد، به این صورت که در کارکرد مداوم سیستم از ساعت ۱۲ بعد از گذشت ۱ ساعت از شروع کارکرد سیستم در ساعت ۱ کاهش دما مناسب است؛ ولی با کارکرد مداوم ۴ ساعته در ساعت ۳ تهویه به خوبی ساعت ۱ عمل نمی کند (۱۱و۱۶).

انتظار می رود که در ساعت ۶ بعد از ظهر با توجه به جهت تابش آفتاب در عصر که در پشت ساختمان می باشد؛ بایستی در سمت آخورها، دما از قسمت های دیگر بالاتر باشد؛ ولی نتایج به دست آمده، عکس این مطلب را ثابت می کند و سمت آخور دماسنج ها دمای کمتری را نسبت به وسط و سمت ستون های دهانه باز نشان می دهند و سمت مشرق دمای بالاتری دارد (نمودار۶). این مطلب بیان کننده دو واقعیت است: اول وجود درختان در قسمت پشت ساختمان، تشعشع مستقیم آفتاب را تا حد زیادی کاهش می دهند، دوم این که وجود راهرو برای عبور تراکتور و وجود آخورها حائلی مؤثر و فاصله ای مناسب ایجاد کرده تا تاثیر تشعشع مستقیم به زیر سایبان را کاهش دهد. همچنین ملاحظه می شود که مقایسه دما در سمت آخور و ستون نشان می دهد که در ساعت ۶ بعد از ظهر تشعشع مستقیم در سمت آخور مهار شده؛ ولی پدیده همرفتی[1] برقرار است. در ارتفاع ۲۲۰ سانتی متری ۳ درجه و در ارتفاع ۲۵ سانتی متری ۶ درجه سانتیگراد کاهش دما ایجاد می شود. اگر دیواره و راهرو نباشد این کاهش دما ایجاد نمی شود. وجود دیواره و راهرو انتقال گرما به صورت تابشی و همرفتی را کاهش می دهد (شکل۲).

تاثیرات سیستم تهویه بر درصد رطوبت نسبی

نتایج حاصل از اندازه گیری رطوبت نسبی طبق آزمون تی جفت شده در ۵۰ روز داده برداری در قسمت زیر سایبان محوطه تغذیه گاوهای شیری در سه ساعت مختلف بعد از ظهر در زمان روشن بودن سیستم تهویه طبق (جدول ۲) می باشد.

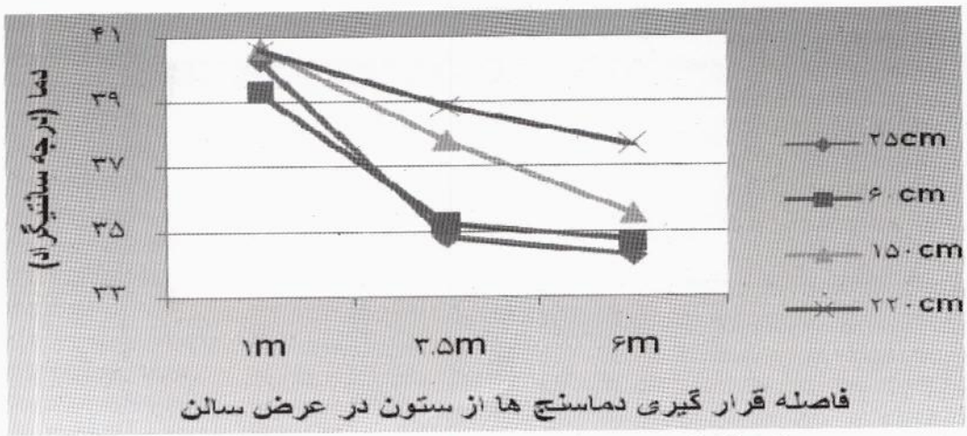
با توجه به (جدول۲) ملاحظه می شود که وجود سیستم تهویه باعث افزایش زیاد رطوبت شده که این افزایش بترتیب در ساعت ۱ و ۶ بعد از ظهر و کمترین مقدار را ۳ بعدازظهر به خود اختصاص داده است. تفاوت رطوبت نسبی بین شرایط عادی و روشن بودن سیستم به خوبی مشهود می باشد (نمودار ۷). طبق منحنی درصد رطوبت نسبی و درجه حرارت نتیجه گیری می شود که در ساعت ۱ بعد از ظهر با رطوبت نسبی ۱۴٪ و گرمای ۴۱,۱۵ درجه سانتی گراد، بعد از روشن شدن مه پاش کاهش دمای تقریبا ۳ درجه ظاهر می شود. بررسی دما و رطوبت در ساعات اندازه گیری نشان می دهد، هر چه رطوبت هوای محیط کمتر باشد، تاثیر مه پاش بر کاهش درجه حرارت محیط بیشتر خواهد بود.

جدول ۲- نتایج آزمون تی جفت شده درصد رطوبت نسبی در سه ساعت مختلف بعداز ظهر

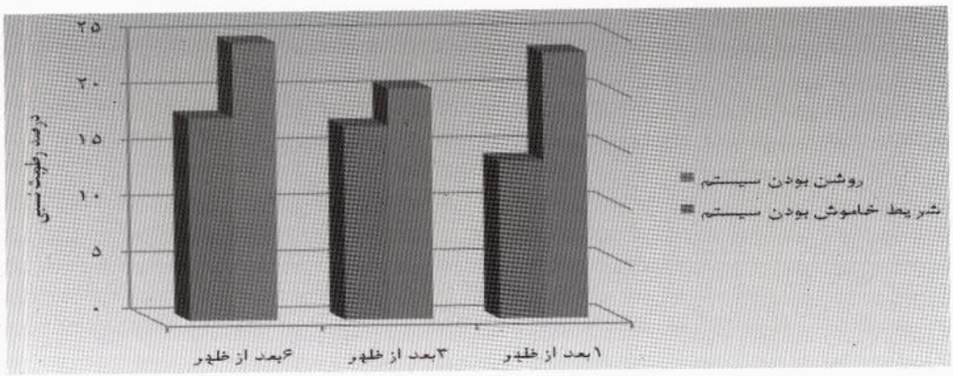
ساعت	رطوبت نسبی شرایط روشن بودن	رطوبت نسبی شرایط عادی	اختلاف میانگین
۱ بعد از ظهر	۲۳/۷۶	۱۴/۱۲	۹/۶۴ **
۳بعد از ظهر	۲۰/۵۱	۱۷/۲	۳/۳۱ **
۶ بعد از ظهر	۲۴/۶۴	۱۸	۶/۶۴ **

*= اختلاف در سطح ۵٪ معنی دار **= اختلاف در سطح ۱٪ معنی دار ns= اختلاف معنی دار نمی باشد.

1- Convection



نمودار ٦- توزیع دما در عرض سالن در ساعت ٦ بعداز ظهر



نمودار ۷- نتایج آزمون تی جفت شده درصد رطوبت نسبی در سه ساعت مختلف بعداز ظهر

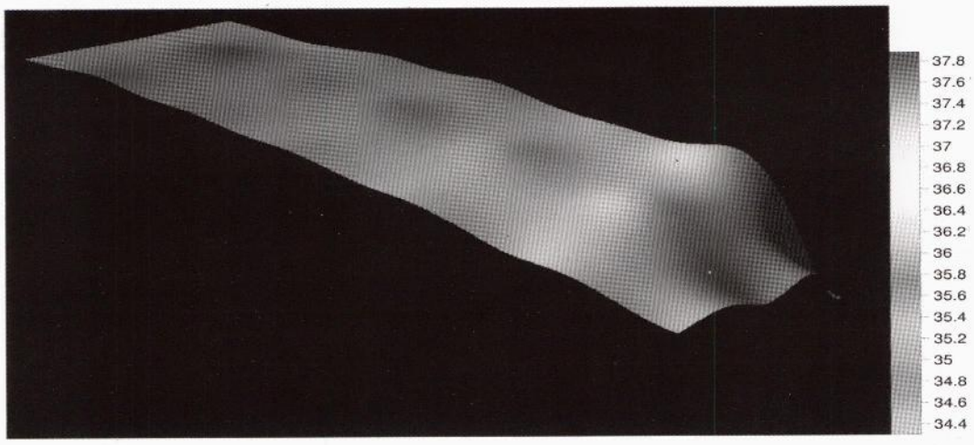
بررسی نمودار سه بعدی دما در جایگاه تغذیه

در بررسی پروفیل دمایی و نحوه توزیع جریانات گرمایی محوطه تغذیه، اندازه گیری دما و رطوبت در نقاط مختلف محوطه، در ارتفاعات مختلف، اقدام گردید. شبکه بندی اندازه گیری دما به نحوی بود که در چهار ارتفاع ۲۵، ۶۰، ۱۵۰و ۲۲۰ سانتی متری در ۸ موقعیت طولی محوطه تحت سایبان دما و رطوبت ثبت گردید؛ بنابراین در مجموع ۹۶ نقطه از این نظر مورد بررسی قرارگرفتند. توسط نرم افزار سورفر[1] نقشه های سه بعدی جریانات گرمایی زیر سایبان تهیه گردید. نمودار (۸ و۹) نمونه ای از نمودار سه بعدی دما در نقاط مختلف محوطه در ساعاتی از روز در شرایط عادی و تحت سیستم رطوبت ساز، جهت مقایسه، آورده شده است. در مشاهده نقشه ها روند یکسانی از جریانات گرمایی مشاهده نشد. در بررسی ها، مواردی متفاوت مشاهده گردید که عبارتند از:

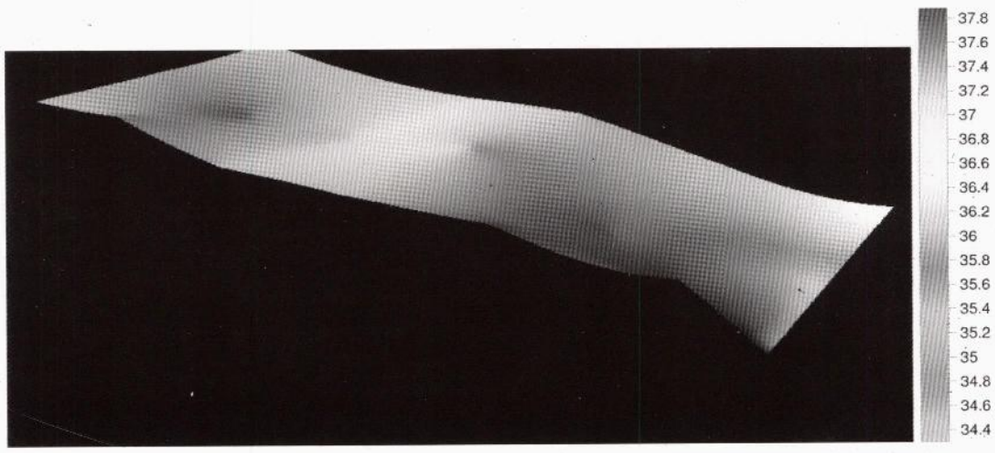
۱- ابتدای سالن همیشه از دمای کمتری نسبت به نقاط دیگر برخوردار است (به دلیل نزدیک بودن به در ورودی).

۲- دما در محور طولی مرکز محوطه در زمان خاموشی سیستم به دلیل تراکم دام از بقیه نقاط بیشتر است.

1- Surfer



شکل ۸- اندازه گیری دما از ارتفاع ۱۵۰سانتی متری در تاریخ ۸۶/۶/۲۱ ،ساعت ۱۰:۴۵ در شرایط عادی

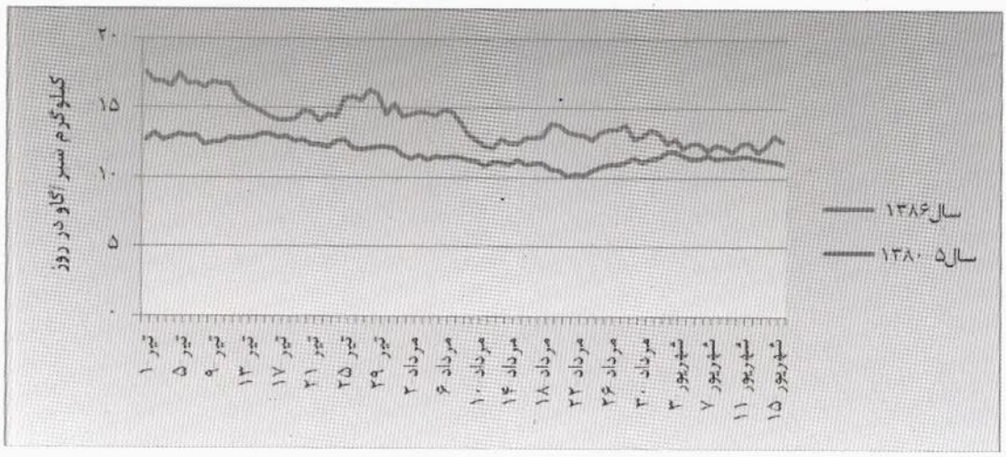


شکل ۹- اندازه گیری دما از ارتفاع ۱۵۰ سانتی متری در تاریخ ۸۶/۶/۲۱، ساعت۱۲ در شرایط روشن بودن کولر

۳- دما در مرکز محوطه زیر سایبان بیشتر از سایر نقاط است؛ زیرا تراکم دام و موقعیت مکانی آن (حدفاصل فضای مرده راهرو و فضای باز بهاربند).

بررسی تولید شیر دام تحت تاثیر سیستم تهویه

با توجه به روند مدیریتی یکسان، نوع تغذیه همانند در سال های گذشته با زمان مورد مطالعه و ترکیب مشابه گله در چند سال گذشته می توان افزایش تولید شیر ۱۸/۳٪ را به تاثیر سیستم تهویه بر محیط نگهداری گاوهای شیری نسبت داد (نمودار ۱۰). نتیجه تحقیقات وست و مولینیکس نیز مبین همین مطلب است که عدم نصب سیستم تهویه باعث کاهش تولید شیر می شود که در گاوداری مورد تحقیق با توجه به نصب سیستم تهویه، افزایش تولید شیر نسبت به متوسط ۵ ساله گذشته مشاهده شده است (۱۵).



نمودار ۱۰- مقایسه تولید شیر ٦ سال متوالی (۱۳۸۵-۱۳۸۰) با سال ۱۳۸٦

بحث

آرایش سیستم های تهویه (کولر) در طول سالن یکنواخت نیست و بایستی از نحوه تجمع گاوها در زیر سایبان پیروی کند. بر اساس منحنی های (نمودار ۸) در کناره های سالن نیاز کمتر و در وسط (محل تجمع بیشتر گاوها) نیاز به کولر بیشتری است. در منطقه گرمسیر برای ایجاد شرایط عملکرد خوب مه پاش، در جهت شرق و غرب وجود فضای باز زیر سایبان جهت کاربری های متفاوت برای مهار کردن انتقال گرما از طریق تابشی و همرفتی بسیار مؤثر است (۱). در طراحی سالن بایستی محل استقرار دام در وسط فضا تعبیه شود، این بدین معناست که طرفین دام فضای مازادی زیر پوشش سقف قرار داشته باشد (۲). در محوطه تغذیه گاوداری ملاثانی، سمت غرب سالن این خصوصیت را دارد؛ ولی در سمت شرق این ویژگی لحاظ نشده که می توان با افزایش طول سایبان با نصب پیشانی در این سمت، این مهم را رعایت کرد. در این سیستم خنک کننده، خنک کنندگی آن نمی تواند تنها ناشی از استخراج از جدول سایکرومتر باشد، زیراکه وجود رطوبت کمتر در محیط سطح آسایش بالاتری را فراهم می کند؛ ولی شرایط ساختمانی با توجه به نوع تابش خورشید، فضای سبز و فضاهای تحت پوشش سایبان خدماتی با افزایش تاخیر زمانی انتقال حرارتی، می تواند راندمان سیستم تهویه را افزایش دهد. در استفاده از مه پاش اثرات پودر کردن آب بر کاهش دما کمتر از تاثیر سیستم های تبخیری است. این نوع مه پاش با قطرات آب اتمیزه الزاما بایستی در فضای آزاد استفاده شود و به نظر می رسد که در فضای بسته تاثیر گذاری کمتری دارد. تحقیق سالتور و همکاران نیز مبین همین مطلب است که کارکرد مه پاش در محیط بسته باعث ایجاد بیماری در دام می گردد؛ ولیکن در محیط باز کارکرد سیستم مهپاش باعث افزایش تبخیر سطحی و کاهش دما می شود (۱۴). از سوی دیگر با توجه به عملکرد بهتر سیستم تهویه در ساعت ۱ بعد از ظهر نسبت به ۳ و ۶ بعداز ظهر (جدول ۱) می توان نتیجه گرفت که این سیستم مه پاش در کاهش دمای محوطه تحت سایبان مؤثر می باشد؛ ولیکن اشباع هوا از رطوبت کاهنده تاثیرات خنک کنندگی هوا ناشی از عملکرد سیستم است؛ پس بایستی از یک سیستم کنترل زمان غیر دائمی جهت کنترل زمان خاموشی و روشن شدن سیستم تهویه استفاده شود. بهترین تاثیرات خنک

کننده گی زمانی حاصل می شود که وقفه در هر سیکل کاری (۶-۵) سیکل در هر عملکرد خنک سازی شود. تحقیق پنینگتن و ورسی نیز نشان دهنده ی سیستم تهویه در تناوب کارکرد، کارایی بهتری دارد که در اینجا نیز کارکرد مداوم سیستم تهویه در ساعت ۳ بعد از ظهر، کاهش دمای کمتری نسبت به کارکرد کوتاه مدت آن در ساعت ۱ بعد از ظهر دارد (۱۵). وجود دیواره آخور و راهرو در ساختمان گاوداری مزایا و معایبی دارد. با وجود راهرو اگر مه پاش موجود نباشد، هوا در محوطه ساکن و مرده می شود؛ ولی با وجود راهرو، انتقال گرما به صورت تابشی و همرفتی در عصر به محل استقرار گاوها را کاهش می دهد. تاثیرات معماری سایبان اثرات خنک کننده ی بیشتری نسبت به نصب سیستم خنک کننده دارد؛ یعنی در فاصله ۶ متری در مقایسه با فاصله ۱ متری از ستون ۶ درجه سانتی گراد کاهش دما ایجاد شده که این کاهش متاثر از فضای راهرو و فضای سبز پشت هانگار است. در مکان هایی که در معرض تابش مستقیم آفتاب می باشد، دما نزدیک به فضای باز بیشتر و هرچه به درون سالن می رویم، یعنی از مسیر تشعشع مستقیم دورتر می شویم، دما پایین می آید. رابطه این تغییرات با ارتفاع هم بدین ترتیب است که اثرات تابشی در نقاط با ارتفاع کم مؤثرتر از ارتفاع بالاست. مثلا در فاصله یک متری از ستون های هانگار در ارتفاع ۲۵ سانتی متری ۳۲ درجه سانتی گراد و در همان فاصله از ستون در ارتفاع بالاتر دما کمتر است. چون سیستم به صورت خروج ذرات ریز آب است که روی بدن می نشیند، به منظور خنک کردن بیشتر دام، علاوه بر این سیستم می توان از جریان هوایی دیگر نظیر فن، تحت زاویه مناسب جهت وزش بر پشت دام، استفاده کرد. به عبارتی با وجود فن همراه با سیستم تهویه دام زودتر افزایش دمای بدنش را از دست می دهد که نصب فن به تسریع عمل تبخیر کمک می کند. به جای استفاده از این سیستم تهویه مه پاش می توان از سیستم تبخیری استفاده کرد که در این سیستم از پد استفاده می شود و جریان هوا در پد مرطوب باعث خنک شدن بیشتر هوای محیط می شود. محتشمی در تحقیق خود به بررسی سیستم خنک کننده تبخیری با پدهای مختلف پرداخت که نشان داد به کار گیری پد مرطوب در سیستم تهویه باعث کاهش دما بیشتری نسبت به سیستم های معمولی فاقد پد مرطوب می شود (۳). در این سیستم تهویه نیز با به کارگیری پد مرطوب در قسمت ورودی هوا به سیستم تهویه، باعث کاهش دمای هوای ورودی به سیستم می شود که در نهایت هوای خروجی نیز کاهش دمای بهتری دارد.

سپاسگزاری

با سپاس از جناب آقای دکتر دبیری مدیرگروه بخش علوم دام دانشگاه رامین اهواز از جهت صدور مجوز اجرای این تحقیق در دامداری و کارکنان محترم ایستگاه دامداری در همکاری .

منابع

۱. جزایری، ک. ۱۳۶۳. ساختمان های روستایی ۱. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۳۲۲ ص.

۲. جزایری، ک. ۱۳۶۳. عوامل محیطی مؤثر در طراحی ساختمان های روستایی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. گروه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون کشاورزی، ۲۷۴ ص.

۳. محتشمی، ر. ۱۳۸۶. ارزیابی سیستم های خنک کننده تبخیری، با انواع مختلف پد، ساخته شده از مواد لیگنو سلولزی گیاهی محلی برای ساختمان های مرغداری در منطقه رامین اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز. دانشکده کشاورزی. گروه مکانیک ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون، ۱۳۳ ص.

۴. مزیتی، پ. ۱۳۷۴. مدیریت گاوداری. مرکز نشر سپهر، ۵۸۵ ص.

5. Anonymous. 2006. 1-16 Management heat stress in dairy cows .Founded by New Zeland Dairy Farmers Through, pp: 1-3.

6. Bureau, F., Coghe, J., Uystepruyst, CH., Desmecht, D., and Lekeux, P.1999. Maximal ventilation assessment in healthy calves. The Veterinary Journal. 157:309-314.

7. Chourcelle, CH.T. 2002. Researchers focus on air quality in dairy cattle housing, 52 p.

8. Collar, C., Shultz, T., Peterson, N., Wubishet, A., and Higginbotham, G. 2002. Dairy and Livestock .California Dairy Energy Project, pp: 101-110.

9. Kurihara, M., and Shioya, Sh. 2003. Dairy cattle management in a hot environment. Department of Animal Phisiology and Nutriotion National Institute of Livestock and Grassland Science Tsukuba, pp: 329-343.

10. Milkson, E., Reppo, B., and Luik, E. Indoor Climate of an Uninsulated Loose-Housing Cowshed with Resting boxes. Estonian Agricultural University. Institute of Agricultural Machinery Kreutzwaldi 56, 51014 Tartu, Estonia, pp: 21-24.

11. Penington, J. 2007. Cooling dairy cattle in the holding pen. University of Arkansas United States Department of Agriculture and Country Government Coopering. FSA4019, pp: 1-6.

12. Pajumagi, A., Poikalainen, V., Veermae, I., and Paraks, J. 2007. Spatial distribution of air temperature as a measure of ventilation efficiency in large unisulated cowshed .Building and Environment, pp: 1-7.

13. Smith, J.F., Harner, J.P., and Brouk, M.J. 2000. Dairy management strategies to control heat stress. Kansas State University Reaserch & Extention Dairy Team, 752 p.

14. Sultor, V.F.D.C., Baeta, I.D., Tinoco, F.F., and Luzz, m.l. 2001. Performance of an evaporative cooling system of a finishing phase swine barn. 1Depto. de Engenharia Agrícola - UFV, R.P.H. Rolfs s/n. CEP: 36571-000 - Viçosa, MG2Depto. de Economia Doméstica – UFV., pp: 13-17.

15. West, J.W., Mullinix, B.G. 2003. Effect of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows. Animal & Dairy Science Department and †Statistical and Computer Services University of

Georgia Coastal Plain Experiment Station Tifton 31793-0748. Journal Dairy Scientific, 86:232-242.

16. Worley, J. 2007. Cooling system for Georgia dairy cattle .The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Science and the US., pp: 221-228.