

طراحی جایگاه و تجهیزات گاوهای شیری



تالیف: مهندس علی شادمنش

بسم الله الرحمن الرحيم

طراحی جایگاه و تجهیزات گاوهای شیری

گردآوری و تدوین:
مهندس علی شادمش

سرشناسنامه	: شادمنش، علی، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: طراحی جایگاه و تجهیزات گاوهای شیری/گردآوری و تدوین علی شادمنش.
مشخصات نشر	: تهران، پرتو واقعه: دانش نگار، ۱۳۸۷
مشخصات ظاهری	: ۱۷۶ ص.
شابک	: ۲۵۰۰۰ ریال : 964-8060-52-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: گاوداری (گاو شیری).
رده بندی کنگره	: ۴ط/ش/۲۳۹ SF
رده بندی دیویی	: ۶۳۶/۲۱۴۲
شماره کتابخانه ملی	: ۱۰۵۳۸۴۵

نام کتاب	: طراحی جایگاه و تجهیزات گاوهای شیری
نویسنده	: مهندس علی شادمنش
ناشر	: انتشارات پرتو واقعه با همکاری انتشارات دانش نگار
حروفچینی	: موسسه بروجردی
لیتوگرافی	: آفرینش
صحافی	: گلستان
تیراژ	: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ	: اول، ۱۳۸۷
قیمت	: ۲۵۰۰۰ ریال
شابک	: ۹۶۴-۸۰۶۰-۵۲-۵ : ISBN: 964-8060-52-5
مراکز پخش	: ۱- تهران خیابان انقلاب بین قدس و وصال کوچه اسکو پلاک ۳۲ طبقه سوم شمالی پخش نیکخواه: ۶۶۴۹۵۴۰۷-۶۶۴۱۴۶۱۶
	: ۲- تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی نژاد، بین اردیبهشت و ۱۲ فروردین شماره ۱۸۹، پخش دانش نگار: ۶۶۴۱۶۱۷۶

آدرس سایت: www.nikkhah.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار	۷
فصل اول: آشنایی با وزن، اندازه بدن و رفتار حرکتی گاو	۹
۱-۱ چگونگی اندازه گیری و ابعاد بدن گاو	۹
۱-۲ وزن و اندازه بدن دام‌های جوان	۱۰
۱-۳ اندازه بدن گاو	۱۲
۱-۴ چگونگی حرکت گاو	۱۳
۱-۵ حرکت روان و گردش گاو	۱۵
منابع:	۱۶
فصل دوم: شرایط اقلیمی جایگاه	۱۷
مقدمه	۱۷
۲-۱ احتیاجات آب و هوایی	۱۸
۲-۱-۱ درجه حرارت	۱۹
۲-۱-۲ رطوبت هوا	۱۹
۲-۱-۳ سرعت باد	۱۹
۲-۱-۴ نزولات جوی	۲۰
۲-۱-۵ گازهای مضر	۲۰
۲-۱-۶ گرد و غبار	۲۱
۲-۱-۷ روشنایی	۲۱
۲-۲ سرو صدا	۲۷
۲-۳ عایق سازی جایگاه	۲۷
۲-۴ تهویه و آسایش گاو	۲۸

۲۹	..... ۲-۴-۱ سیستم تهویه
۳۰	..... ۲-۴-۱-۱ سیستم تهویه طبیعی
۳۲	..... ۲-۴-۲-۱ تهویه مکانیکی
۳۶	..... منابع:

۳۹	..... فصل سوم: انتخاب مواد و تجهیزات
۳۹	..... ۳-۱ تجهیزات
۴۰	..... ۳-۳ کف‌ها
۴۴	..... ۳-۳ تهیه آب آشامیدنی و محل قرار گرفتن آبخورها
۴۹	..... ۳-۴ مصالح یا مواد
۵۰	..... ۳-۵ اتصال زمین یا اتصال هم پتانسیل (سیم ارتینگ)
۵۳	..... ۳-۶ پاکیزگی تجهیزات
۵۴	..... منابع:

۵۷	..... فصل چهارم: طراحی جایگاه گاوهای خشک، تازه‌زا و زایشگاه
۵۸	..... ۴-۱ گاوهای خشک
۵۸	..... ۴-۱-۱ گاوهای خشک نزدیک زایش یا انتظار زایش
۶۱	..... ۴-۱-۲ گاوهای اوایل خشکی
۶۱	..... ۴-۲ زایشگاه
۶۲	..... ۴-۲-۱ اتاق زایش
۶۳	..... ۴-۳ گاوهای تازه‌زا
۶۴	..... ۴-۴ درمانگاه
۶۸	..... منابع:

۷۱	..... فصل پنجم: جایگاه گوساله و دام‌های جوان
۷۲	..... ۵-۱ جایگاه‌های انفرادی گوساله
۷۲	..... ۵-۱-۱ باکس انفرادی
۷۴	..... ۵-۱-۲ جایگاه کلبه‌ای با فضای گردش گوساله
۷۶	..... ۵-۱-۳ جایگاه بسته

۷۸	۵-۲ جایگاه دسته جمعی یا گروهی گوساله و گاوهای جوان
۷۹	۵-۲-۱ جایگاه گروهی با یک لایه بستری یا بستر عمیق
۷۹	۵-۲-۱-۱ جایگاه گروهی تمام بستر
۸۰	۵-۲-۱-۲ جایگاه گروهی با فضای استراحت بستر شده و فضای تغذیه
۸۲	۵-۲-۱-۳ جایگاه گروهی با فضای استراحت بستر شده و فضای تغذیه بلند
۸۳	۵-۲-۱-۴ جایگاه گروهی کلبه‌ای تمام بستر
۸۴	۵-۲-۱-۵ جایگاه گروهی مسقف با دسترسی آزاد به بهار بند
۸۶	۵-۲-۲ جایگاه فری استال
۹۰	۵-۳ فضای تغذیه برای جایگاه‌های گروهی
۹۰	۵-۳-۱ تغذیه علوفه و کنسانتره
۹۲	۵-۳-۲ تغذیه شیر
۹۴	۵-۳-۳ آبخوری‌ها
۹۸	منابع

۱۰۱	فصل ششم: جایگاه گاوهای شیری
۱۰۲	۶-۱ سیستم جایگاهی گروهی
۱۰۲	۶-۱-۱ جایگاه فری استال
۱۰۳	۶-۱-۱-۱ ابعاد استال یا غرفه‌ها
۱۱۰	۶-۱-۱-۲ سقف جایگاه فری استال
۱۱۱	۶-۱-۱-۳ طراحی اولیه جایگاه فری استال
۱۱۷	۶-۱-۲ جایگاه گروهی با بستر عمیق
۱۲۱	۶-۱-۳ فضای تغذیه در جایگاه‌های گروهی (بستر و فری استال)
۱۲۷	۶-۱-۴ راهروها در جایگاه باز (بستری و فری استال)
۱۳۰	۶-۱-۵ بهار بند یا گردشگاه
۱۳۱	۶-۱-۶ انبار علوفه و کنسانتره
۱۳۲	۶-۲ مرکز شیردوشی
۱۳۲	۶-۲-۱ جایگاه انتظار شیردوشی
۱۳۵	۶-۲-۲ مدخل ورودی سالن شیردوشی
۱۳۶	۶-۲-۳ سالن شیردوشی

۱۴۰	..... ۶-۲-۴ قسمت خروجی و راهروهای برگشت
۱۴۲	..... ۶-۲-۵ حوضچه ضد عفونی
۱۴۳	..... ۶-۲-۶ درمانگاه
۱۴۴	..... ۶-۲-۷ اتاق شیر
۱۴۴	..... ۶-۳ سیستم جایگاه بسته
۱۴۴	..... ۶-۳-۱ فضای استراحت یا استال
۱۴۵	..... ۶-۳-۲ طراحی آخور
۱۴۶	..... ۶-۳-۳ افسار
۱۴۸	..... ۶-۳-۴ راهروها
۱۴۹	..... منابع

فصل هفتم: سیستم‌های مدیریت کود ۱۵۵

۱۵۷	..... ۷-۱ سیستم مدیریت کود جامد
۱۵۷	..... ۷-۱-۱ جایگاه انتظار شیردوشی
۱۵۹	..... ۷-۱-۲ روش جمع آوری و انتقال کود خشک
۱۵۹	..... ۷-۱-۳ انبار کود
۱۶۱	..... ۷-۱-۴ موارد استفاده از کود خشک
۱۶۱	..... ۷-۱-۵ آب شستشوی مرکز شیردوشی
۱۶۶	..... ۷-۲ سیستم کود مایع
۱۶۶	..... ۷-۲-۱ جایگاه انتظار یا منطقه پیش از شیردوشی
۱۶۸	..... ۷-۲-۲ سیستم‌های انبار کود
۱۶۹	..... ۷-۲-۳ روش استفاده از کود مایع
۱۷۰	..... ۷-۲-۴ آب شستشوی مرکز شیردوشی
۱۷۱	..... ۷-۳ بخش‌های مشترک در سیستم‌های کود مایع و خشک
۱۷۲	..... منابع

۱- مدل آب

۱۵- ...

۱۶- راهروهای مشترک

۱۷- انبار کود

پیشگفتار

معمولاً احداث جایگاه بیش از ۶۰-۷۰٪ هزینه ثابت گاوداری را تشکیل می‌دهد که با توجه به افزایش میانگین تولید گاوهای کشور و افزایش تمایل مردم به ایجاد گاوداری‌های بزرگ، به طراحی دقیق و صحیح جایگاه برای حفظ و افزایش تولید گاو و کاهش هزینه‌های جاری گاوداری نیاز است. هزینه‌های جاری واحدهای تولیدی کشور با توجه به ارزان‌تر بودن هزینه نیروی کار نسبت به خیلی از کشورها، بالا می‌باشد یکی از دلایل آن، کاهش بیش از اندازه هزینه احداث گاوداری بدون توجه به اصول فنی و مدیریتی جایگاه است. سیستم‌هایی با کمترین هزینه سرمایه‌گذاری، همیشه بیشترین هزینه جاری سالانه را در پی خواهند داشت. به طور کلی صاحبان سرمایه، خواهان سیستمی هستند که در نهایت سودآورتر باشد و با نیازهای آنان و فلسفه دامداری یا زراعت تناسب داشته باشد. بنابراین در احداث جایگاه‌های جدید باید آسایش و تمیزی گاو، کاهش بیماری‌های دست و پا، کاهش بیماری‌های پستانی و بار میکروبی گاوها، بازدید و معاینه آسان گاوها، کاهش هزینه سرمایه‌گذاری بدون تأثیر در عملکرد گاوداری، توسعه راحت گاوداری در آیند... مد نظر قرار گیرد.

کتاب «طراحی جایگاه و تجهیزات گاوهای شیری» با توجه به نکات فوق و با استفاده از توصیه‌های لازم در طراحی جایگاه گاوهای شیری در کشور دانمارک، آمریکا و جدیدترین منابع دیگر، تهیه و تدوین گردیده است فصل‌های هفت‌گانه آن درباره آشنایی با جثه چگونگی حرکت گاو، شرایط اقلیمی جایگاه، انتخاب مصالح ساختمانی و تجهیزات، طراحی جایگاه گاوهای خشک، تازه زاو زایشگاه، طراحی جایگاه گوساله و دام‌های جوان، جایگاه‌های گاوهای شیری و سیستم‌های مدیریت کود، آگاهی‌های لازم را به دست می‌دهد.

با توجه به مطالب ارایه شده، این کتاب مناسب برای دانشجویان رشته دامپروری،

پژوهشگران رشته دامپروری، کارشناسان عمران که در این زمینه کار می‌کنند، طراحان سازمان‌های مربوطه، دامپزشکان و دامداران می‌باشد.

کتابی که هم اکنون در پیش رو دارید، نخستین کتاب در زمینه طراحی جایگاه گاوهای شیری به زبان فارسی است و بی‌تردید خالی از اشکال نیز نخواهد بود. از این رو، از همه صاحب نظران و متخصصان امر که با این دانش آشنایی دارند درخواست می‌کنم که نظرهای اصلاحی و انتقادی خود را برای پربار کردن این نوشته، ارسال فرمایید. پیشاپیش از این مساعدت سپاسگزاری می‌کنم.

در پایان این مقدمه باید اذعان و اعتراف نمود که در تهیه کتاب حاضر، تنها مؤلف آن سهم چندانی ندارند و لازم به یادآوری است که آقای دکتر ابراهیم قیصری در ویرایش ادبی این کتاب زحمت زیادی کشیده‌اند. همچنین خانم امیریان در تایپ دست‌نویس‌ها کمک مؤثری نموده‌اند و بر خود لازم می‌دانم از زحمات ایشان تشکر نمایم.

مهندس علی شادمنش

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید

فصل اول

آشنایی با وزن، اندازه بدن و رفتار حرکتی گاو

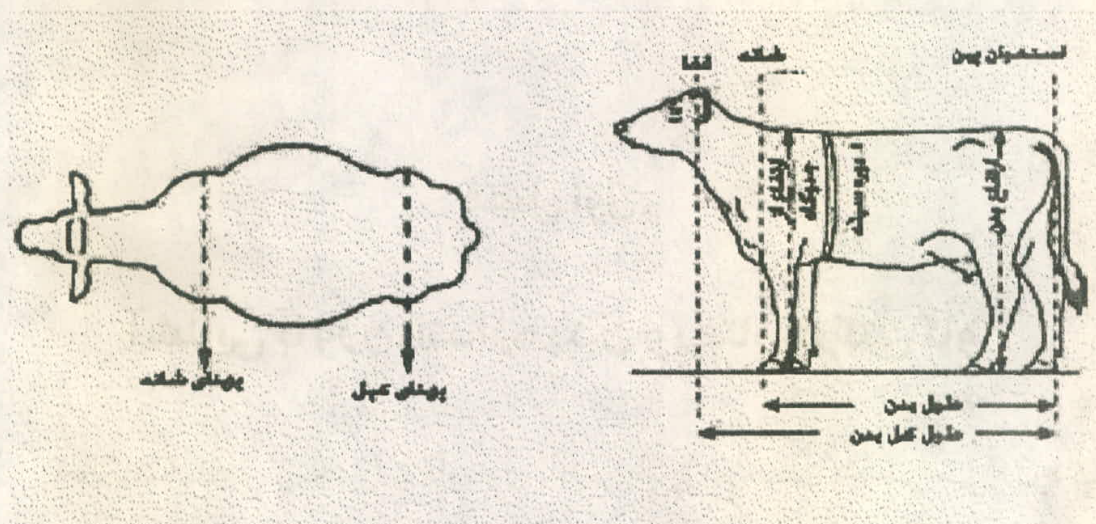
جایگاه نگهداری و تجهیزات گاو‌داری باید بر طبق اندازه بدن دام طراحی شود که در این بخش، به نمونه‌هایی از اندازه بدن نژادهای کوچک و بزرگ و چگونگی اندازه‌گیری ابعاد بدن دام اشاره می‌شود. البته باید توجه داشت که اندازه و وزن بدن گاوها در گروه سنی یکسان ممکن است به طور قابل توجهی متفاوت باشد. کلاً برای طراحی جایگاه، دام‌های موجود در یک گاو‌داری را می‌توان به دو دسته جوان و بالغ تقسیم نمود. به نوزادان گاوها از تولد تا ۶ ماهگی، گوساله و به گوساله نر از ۶ ماهگی تا زمان کشتار یا موقع اسپرم‌گیری، گاو نر و به گوساله ماده از ۶ ماهگی تا زمان اولین زایش، تلیسه گفته می‌شود بنابراین اصطلاح دام‌های جوان، برای گوساله‌های نر و ماده ۶ ماهه تا کشتار یا زایش به ترتیب به کار می‌رود.

۱-۱ چگونگی اندازه‌گیری و ابعاد بدن گاو

چگونگی اندازه‌گیری جثه یک گاو در شکل ۱-۱ نشان داده شده است. ارتفاع در جدوگاه گاو یا قد حیوان، به فاصله عمودی از پایین‌ترین قسمت سم دست‌ها تا بالای سطح باله‌های شانه (جدوگاه) گفته می‌شود. ارتفاع بدن، به فاصله پایین‌ترین بخش پا تا نقطه اتصال کمر و استخوان خاجی درست بین کپل‌ها (Hips) گفته می‌شود.

دور قفسه سینه، به محیط پشت باله‌های شانه، محلی که قفسه سینه از نظر حجم کمترین مقدار است گفته می‌شود. طول کل گاو از قسمت قفا تا استخوان پین یا سر دم

است. طول بدن گاو به فاصله بین جدوگاه تا استخوان پین یا «سردم» گفته می‌شود. پهنای شانه و کپل به ترتیب از فاصله بین شانه‌ها و استخوان‌های هیپ (Hips) اندازه‌گیری می‌شود.



شکل ۱-۱ چگونگی اندازه‌گیری بدن گاو

۱-۲ وزن و اندازه بدن دام‌های جوان

اندازه بدن گوساله‌ها و دام‌های جوان تا زمان معینی از دوره رشدشان، بیشتر به وزن تا نژاد بستگی دارد. بنابراین طراحی جایگاه برای دام‌های جوان بر اساس وزن دام محاسبه و انجام می‌شود. وزن، سن و ابعاد بدن دام‌های جوان در جداول ۱-۱ و ۱-۲ آورده شده است. البته داده‌های ارائه شده تنها برای نژادهای شیری قابل استفاده است.

جدول ۱-۱ سن و وزن از دام جوان نژادهای شیری

وزن بدن کیلوگرم					
نژاد کوچک (جرسی)		نژاد بزرگ (هلشتاین)			
نر ها	تلیسه ها	نر ها	تلیسه ها	ماه	روز
30	30	50	50	0/3	10
40	40	60	60	1	30
50	50	80	80	1/6	50
70	60	110	100	3	90
100	80	160	130	4/3	130
130	90	200	150	5/3	160
160	100	230	160	6	180
220	110	300	190	7/6	230
230	120	320	200	8	240
260	130	360	210	9	270
300	150	400	230	10	300
330	160	440	250	11	330
350	170	480	270	12/1	370
کشتار	190	520	290	13/1	400
	200	کشتار	300	14	420
	220		330	15/4	470
	240		360	17	510
	250		380	18	540
	290		420	20	610
	350		480	22	700
	370		500	24	720

جدول ۱-۲ وزن و اندازه بدن دام‌های جوان نژاد بزرگ (اندازه بدن ممکن است بسته به نژاد و درجه چاقی بین $\pm 5\%$ تغییر نماید)

وزن بدن (kg)	طول دام (cm)	طول بدن (cm)	ارتفاع در جدوگاه (قد) cm	پهنای شانه (cm)	پهنای کپل (cm)
50	100	70	75	18	20
100	120	80	90	22	27
200	150	110	110	28	35
300	175	120	122	34	42
400	200	127	130	40	47
500	220	140	135	46	52

۱-۳ اندازه بدن گاو

میزان چاقی و مرحله شیردهی، وزن بدن گاو را بیشتر از اندازه بدن، تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مرحله شیردهی وزن بدن گاو ممکن است بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم تغییر نماید. وزن دام و اندازه بدن گاو شیری در جدول ۱-۳ و ۱-۴ آورده شده است.

جدول ۱-۳ وزن و اندازه بدن گاوهای شیری بزرگ جثه (هلشتاین)

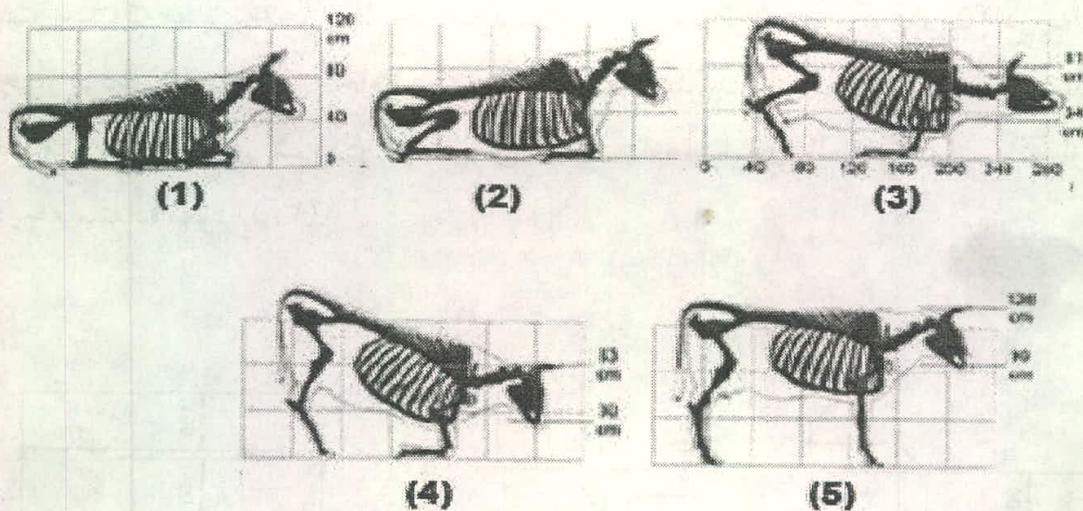
وزن بدن (kg)	ارتفاع در جدوگاه (cm)	طول بدن (cm)	طول دام (cm)	پهنای کپل (cm)
500	135	140	220	52
550	137	149	299	53
600	139	157	235	54
650	141	164	241	55
700	142	170	245	56

جدول ۴-۱ وزن بدن و اندازه بدن گاوهای شیری کوچک جنسه (جرسی)

وزن بدن (kg)	ارتفاع در جدوگاه (cm)	طول بدن (cm)	طول دام (cm)	پهنای کپل (cm)
300	119	120	194	44
400	124	127	202	47
500	125	132	204	50

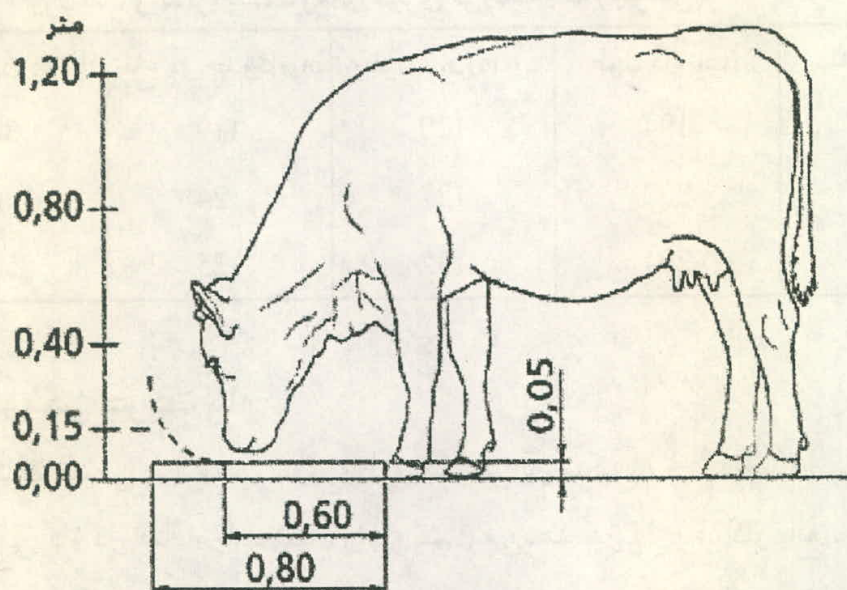
۴-۱ چگونگی حرکت گاو

حرکات طبیعی بلند شدن گاو، به طور متوالی در شکل (۱-۲) آمده است که میزان حرکت افقی گاو در هنگام بلند شدن را نیز نشان می دهد. در کل یک گاو بالغ به ۳ متر برای برخاستن و خوابیدن نیاز دارد. میزان حرکت گاو به جلو حدود ۶۰ سانتی متر است و حداقل فاصله سر یا گردن گاو از سطح زمین در هنگام برخاستن ۲۰ سانتی متر است. میزان دراز شدن یا کشیدگی گردن گاو در هنگام مصرف غذا تا حد زیادی به بلندی راهرو تغذیه باکف آخور، نوع افسار و حصار جلو آخور بستگی دارد، به هر حال به ندرت بیش از ۷۰-۶۰ سانتی متر است (۱-۳).



منبع: Anonym 1969

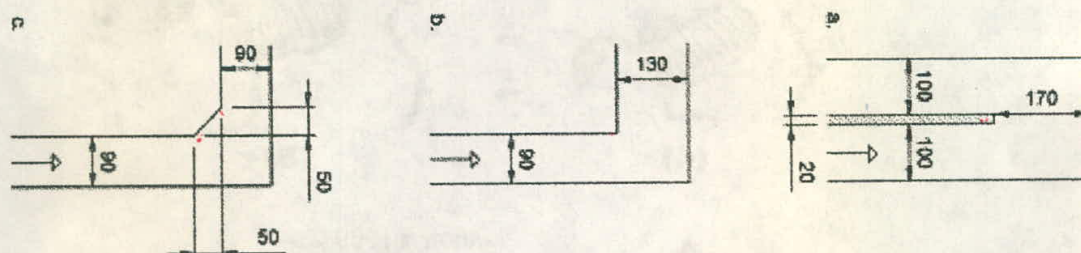
شکل ۱-۲ حرکات پیوسته بلند شدن گاو



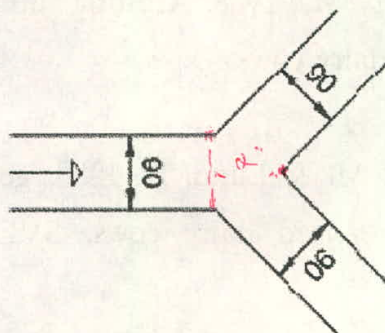
منبع: Mortensen 1971

شکل ۳-۱ میزان توانایی حرکت گاو بدای مصرف خوراک

ستون فقرات یا ناحیه شانه تا سردم حیوان، خیلی انعطاف پذیر نیست بنابراین، این ویژگی بدن می تواند در تغییر جهت دام مشکل ایجاد نماید. به هر حال فضای زیادی برای تغییر جهت ۹۰ و ۱۸۰ درجه گاو، نیاز می باشد (۱-۴a، ۱-۴b). در گردش ۹۰ و ۱۸۰ درجه ای بهتر است که مسیر به نحوی طراحی شود که چرخش به ترتیب در دو گردش ۴۵ درجه ای و چهار گردش ۴۵ درجه ای انجام شود. زیرا این گونه گردش ها برای گاو آسان تر است و مانع از صدمه دیدن به دام می شود. در نتیجه برای تفکیک دام ها نبایستی از تغییر جهت بیش از ۴۵ درجه استفاده نمود (۱-۵).



شکل ۴-۱ چگونگی گردش و ابعاد مورد نیاز برای گردش ۹۰ و ۱۸۰ درجه ای



شکل ۵-۱ چگونگی تفکیک مسیر در دو جهت

۵-۱ حرکت روان و گردش گاو

توسعه طبیعی اندام‌های حرکتی گاو (اسکلت، تاندون‌ها و ماهیچه‌ها) و هماهنگی حرکات، هر دو نیازمند حرکت آسان و فراوانی حرکت یا گردش است. چندین تحقیق نشان داده است که حرکت کردن گاوهای قرار گرفته در جایگاه بسته، موجب افزایش بازده تولید مثلی، سلامتی سم و دست و پا و کاهش اختلالات متابولیکی می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود که در جایگاه‌های بسته از بهار بند به منظور گردش دام‌ها در هوای مناسب و یا از چراگاه به منظور گردش گاوها استفاده شود البته چریدن یک فرم طبیعی گردش است.

معمولاً گاوها در مرتع حدود ۲ تا ۴ کیلومتر با توجه به مقدار علوفه و اندازه مرتع، و در جایگاه باز در حدود ۱ کیلومتر در روز راهپیمایی می‌کنند.

منابع:

Gustafon, G.M, Andersson, M, 1988. Getting up and Lying down behaviour in tied and exercised dairy cows.

Gustafon, G.M, Andersson, M. & Lund, E. 1988, getting up and lying down behavior in tied and exercised dairy cows. SVE- sumer meeting. skara-sverige.

Krohn. c.c, Munksgard, L. and jonasen, B. (1992) Behavlour of dairy cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tiestall) enrironmment. APP, Anim, Behar. sci, 34:37-47

Housing Design for Cattle - Danish Recommendations, rd revised edition, 2002

Zeeb, k. 1983. locomotion and space structure in 6 cattle units. Farm animal housing and walfare martinus njih off publishers for cec, 129.

فصل دوم

شرایط اقلیمی جایگاه

مقدمه

منظور از شرایط آب و هوایی یا اقلیمی جایگاه، میزان حرارت، رطوبت، سرعت باد، آلودگی هوا به ذرات معلق و گازهای مضر می باشد. در ضمن شرایط روشنایی و سر و صدا بخشی از شرایط جوی جایگاه است.

میزان شرایط جوی جایگاه با توجه به اندازه و سن دام هر گروه دامی، سطح تولید دام و همچنین اشخاصی که باید در بخش مورد نظر کار کنند، تعیین می شود. شرایط جوی جایگاه تحت تأثیر چگونگی طراحی جایگاه (شکل هندسی)، اندازه جایگاه، عایق جایگاه، مکان قرار گرفتن دام ها در جایگاه و تجهیزات حرارتی موجود، می باشد.

در بخش های خاصی از جایگاه، سالن شیردوشی، اتاق شیر و اتاق های سرویس برای جلوگیری از یخ زدگی باید حداقل درجه حرارت در آنها تأمین شود، عایق سازی جایگاه و تعبیه سیستم حرارتی می تواند به تأمین درجه حرارت مطلوب کمک نماید. همچنین تهویه همزمان، می تواند سطح قابل قبولی از رطوبت و تمیزی هوا را تأمین نماید.

اصولاً سرعت جریان باد یا تهویه طبیعی به وسیله تعبیه دریچه های ورودی و قوانین مربوطه به حرکت هوا تعیین می شود. به هر حال میزان تهویه تا اندازه ای به وسیله میزان حرارت تولیدی دام ها، دریچه های خروجی هوا، ابعاد جایگاه و شرایط جوی

۱-۱-۲ درجه حرارت

گاو شیری به آسانی نوسانات بین -20°C ، $+30^{\circ}\text{C}$ درجه سانتی گراد را می تواند تحمل کند. در بیشتر مناطق کشور ما به جز مناطق گرم و نواحی کوهستانی مرتفع، در بیشتر مواقع سال شرایط جوی در همین حدود قرار دارد. ولی در مناطق کرانه های جنوبی و دشت های ساحلی کشور حداقل درجه حرارت وجود ندارد. بنابراین برای اطمینان از تأمین شرایط جوی مطلوب، تهویه بالای هوا با سیستم خنک کننده برای جایگاه های فری استال (نیمه باز) و باز در مناطق جنوبی کشور توصیه می شود. گاوهای شیری به راحتی می توانند دماهای زیر صفر را در صورتی که جایگاه خشک باشد و آن ها را از کوران باد حفظ نماید بدون کاهش تولید، تحمل نمایند. البته میزان مصرف غذا در آن ها افزایش می یابد.

باید توجه نمود که در محل هایی که سرعت باد بالاست دمای زیر قسمت مسقف پایین تر از دمای بیرون می باشد. مثلاً اگر دمای محیط بیرون صفر درجه سانتیگراد و سرعت باد در جایگاه ۱۱ متر در ثانیه است، خنکی هوایی که در داخل جایگاه به وسیله انسان حس می شود برابر دمای -16°C درجه سانتیگراد بیرون می باشد.

۲-۱-۲ رطوبت هوا

معمولاً میزان بخار آب هوا به صورت رطوبت نسبی هوا ($\text{RH}\%$) بیان می شود بعید است که رطوبت هوا سلامتی دام ها را تحت تأثیر قرار دهد. البته کاهش رطوبت هوا در میزان اتلاف آب بدن دخالت دارد، بنابراین در میزان آب مصرفی دام تأثیر دارد. در رطوبت های بالا امکان نمو و پخش باکتری ها بالا است و همچنین موجب افزایش نیاز به مواد بستری برای خشک نگه داشتن فضای استراحت و کاهش عمر اقتصادی ساختمان و تجهیزات می شود.

۲-۱-۳ سرعت باد

تجربیات نشان داده است که سرعت باد در روی بدن دام در محل استراحت نباید بیش از $0.5-2.0$ متر بر ثانیه باشد. اگر بیش از این مقدار باشد جابجایی بیشتر هوا، موجب حرکت هوای گرم از اطراف بدن دام و خنکی سطح بدن دام می شود. این تعریف ساده ای از کوران باد

می باشد. بنابراین در مناطق گرم برای خنک کردن دامها باید سرعت باد را افزایش داد که میزان افزایش بستگی به ابعاد جایگاه و تراکم گاو دارد. در ضمن در مناطقی که دما در چندین ماه سال از ۲۵ درجه بالاتر می رود و برای خنک کردن دامها علاوه بر تدابیر لازم در طراحی و احداث جایگاه برای تأمین تهویه طبیعی، باید جایگاه به سیستم خنک کننده برای جلوگیری از کاهش تولید، مجهز شود.

۴-۱-۲ نزولات جوی

فضای استراحت و حتی فضای تغذیه جایگاه باید مسقف باشد تا دامها را از نزولات جوی مانند برف و باران حفظ نماید، زیرا خاصیت عایقی مواد بستری در اثر خیس شدن از بین رفته و محیط خیلی سرد و غیر بهداشتی برای دام ایجاد می کند.

۵-۱-۲ گازهای مضر

دی اکسید کربن، آمونیاک و سولفید هیدروژن شرایط جوی جایگاه را تحت تأثیر قرار می دهند بنابراین مقدار این گازها در جایگاه باید تا حد امکان باشد. بر طبق گزارش استاندارد CIGR 1984، اگر غلظت این گازها بیش از حد بیان شده در جدول (۲-۱) باشد رفاه و آسایش انسان و دام تحت تأثیر قرار می گیرد.

جدول ۲-۱ پیشنهاد حداکثر غلظت گازهای قابل قبول CIGR

نوع گاز	حداکثر غلظت بر طبق
دی اکسید کربن (CO_2)	3000ppm
آمونیاک (NH_3)	20ppm
سولفید هیدروژن (H_2S)	0/5ppm

منبع: anonym 1984

CO_2 بهتر است به زیر ۱۰۰۰ آورده شود. البته بر طبق تحقیقات جدید مقدار ۵۰۰۰ppm برای انسانی که ۸ ساعت کار می کند مشکلی در میزان تنفس و سلامتی ایجاد نمی کند.

۶-۱-۲ گرد و غبار

گرد و غبار به مقدار کمی از گاوها، مواد بستری، باقیمانده کود و مواد خوراکی منشأ می گیرد. گرد و غبار هوا بهتر است پایین باشد البته گرد و غبار در هوای جایگاه مشکل زیادی را برای گاوها ایجاد نمی کند ولی بهتر است میزان گرد و غبار در سطح 3 mg/m^3 هوا محدود شود. زیرا برای کارکنانی که حدود ۸ ساعت در روز کار می کنند می تواند ایجاد مشکل کند.

۷-۱-۲ روشنایی

روشنایی مناسب در مرکز شیر دوشی و فضای جایگاه، باعث بالا رفتن کیفیت محیط کار می شود و موجب بهبود بازده کار، اطمینان و راحتی کارگر می گردد. همچنین نور به طور مستقیم و غیر مستقیم بر روی بازده تولید مثلی دام تأثیر دارد. زیرا طول روز طبیعی یا مصنوعی به عنوان یک محرک خارجی عمل می کند و از طریق کنترل هورمون ها و یا همزمان کردن رفتارهای جنسی و تولید مثلی، فعالیت تولید مثلی دام را تغییر می دهد.

نتایج آزمایشات نشان می دهد که عملکرد تولید شیر در گاوهای شیری با ۱۸-۱۶ ساعت روشنایی روزانه، نسبت به گاوهای با ۵/۱۳ ساعت یا کمتر روشنایی، حدود ۵ تا ۱۶٪ بیشتر است برای طراحی سیستم روشنایی جایگاه نیاز به اطلاعات و اقداماتی به شرح ذیل است.

- ۱- تعیین شدت روشنایی مورد نیاز برای فضا و کار
- ۲- انتخاب نوع لامپ مناسب با فضای مربوطه
- ۳- تعیین قدرت لامپ مورد استفاده و چگونگی نصب آنها.

تعیین احتیاجات روشنایی فضاها

میزان جریان نور از یک منبع روشنایی مانند لامپ و یا خورشید، با واحد تابش (لومن) اندازه گیری می شود. به مقدار برخورد نور به سطح قرار گرفته در فواصل معین از منبع نور، شدت روشنایی گفته می شود. واحد روشنایی در سیستم انگلیسی و متریک به ترتیب فوت کندل (fc) و لوکس (لومن در متر مربع) است. یک فوت کندل برابر ۱۰ لوکس

است. میزان روشنایی در فضاهای مختلف در مرکز شیردوشی و جایگاه فری استال در جدول (۲-۲) آمده است.

جدول ۲-۲ میزان روشنایی توصیه شده در مرکز شیردوشی و جایگاه فری استال

نوع فضا	میزان روشنایی (فوت کندل)	میزان روشنایی (لوکس)
سالن شیردوشی		
روشنایی کل سالن	20	200
روشنایی چاله شیردوشی	50	500
اتاق شیر		
روشنایی کل اتاق	20	200
روشنایی محل شستشو	100	1000
روشنایی حجم داخلی مخزن	100	1000
روشنایی سکوی بارگیری	20	200
روشنایی اتاق تأسیسات	20	200
جایگاه انتظار	10	100
زایشگاه و درمانگاه		
روشنایی کلی	20	200
روشنایی محل معاینه یا جراحی	100	1000
اداره	50	500
فضای تغذیه و جایگاه فری استال	20	20

سیستم روشنایی برای تحریک فعالیت اضافی تغذیه که منجر به افزایش تولید شیر می شود باید دارای ویژگی های زیر باشد.

۱- شدت روشنایی در هر متر مربع فضای تغذیه باید ۲۰-۱۰ فوت کندل باشد.

۲- مدت روشنایی روزانه باید ۱۸-۱۶ ساعت باشد.

۳- مدت تاریکی پیوسته شبانه باید ۸-۶ ساعت باشد. روشنایی ۲۴ ساعته هیچ تأثیری بر روی افزایش تولید و سلامتی دام ندارد.

بعضی منابع سه سطح روشنایی، کار، جهت یابی و شبانه را برای سیستم روشنایی گاو داری پیشنهاد می نمایند که میزان روشنایی را در بخش های مختلف جایگاه مطابق جدول (۲-۳) تعیین می کند. تعداد لامپ ها با این فرض که وسایل روشنایی تمیز بوده و کف، دیوار و سقف جایگاه نور را به میزان کمی منعکس می سازد، محاسبه می شود.

توصیه شده است دام ها در فصل زمستان حدود ۸ ساعت روشنایی، بدون روشنایی در نظر گرفته طی شب، باید دریافت نمایند و طول روز مصنوعی ایجاد شده باید حدود ۱۶ ساعت با ویژگی های روشنایی کار باشد. روشنایی جهت یابی در فضای استراحت دام و سالن های شیردوشی با سیستم اتوماتیک سفارش شده است.

روشنایی شبانه (روشنایی برای دیدن) طی دوره استراحت برای کاهش احتمال صدمه به پستان و بازدید یا سرکشی های ناخواسته شبانه، توصیه می شود.

جدول ۲-۳ توصیه های روشنایی به لوکس

مکان	روشنایی کار (لوکس)	روشنایی تعیین جهت	روشنایی شبانه
راهروهای تغذیه	100	25	5
راهروهای راه پله (جایگاه بسته)	100	25	5
جایگاه استراحت	100	25	5
جایگاه انتظار	100	25	5
سالن شیردوشی و اتاق ذخیره شیر	200	-	-
زایشگاه و جایگاه درمان	200	25	5
اتاق سرویس	100	-	-

روشنایی تعیین جهت و شبانه طی شبانه طی ساعت شب توصیه می شود. این روشنایی نبایستی، بیش از ۵۰٪ تغییر کند.

انتخاب لامپ مناسب

لامپ‌های موجود در بازار شامل لامپ‌های حرارتی یا رشته‌ای، مهتابی، هالوژنی، فشار بالای سدیمی (گازی) و جیوه‌ای است. لامپ‌های مهتابی به علت بازدهی مناسب، برای بیشتر فضاهای مرکز شیردوشی توصیه می‌شوند هر چند لامپ‌های متال هالید برای سالن‌های شیردوشی بزرگ یا سقف بلند مناسب هستند. لامپ‌های با فشار بالای سدیم برای جایگاه فری استال با سقف بلند و جایگاه انتظار شیردوشی توصیه می‌شود. مهم‌ترین ویژگی‌های لامپ‌های مختلف در جدول (۲-۴) برآورده شده است.

بازده لامپ: به مقدار نور تولید شده به ازای هر واحد انرژی مصرفی یا واحد تابش به ازای هر وات گفته می‌شود.

طول عمر لامپ: به ساعت کاری لامپ گفته می‌شود لامپ‌های با بازده انرژی بالاتر، طول عمر طولانی‌تری دارند.

دمای راه‌اندازی: عموماً دمای راه‌اندازی تنها وقتی که سیستم روشنایی برای محیط سرد استفاده می‌شود مهم است. لامپ‌های حرارتی و لامپ‌های فشار بالای سدیمی، در دماهای سرد (۲۸/۹- درجه سانتی‌گراد) کارایی خوبی دارند. حداقل دمای راه‌اندازی برای لامپ‌های فلورسنت یا مهتابی ۱۰ درجه سانتی‌گراد است.

مدت راه‌اندازی: لامپ‌های حرارتی و هالوژن دوره راه‌اندازی ندارند. لامپ‌های فلورسنت یک تأخیر کمی دارند اما معنی دار نیست ولی لامپ‌های با شدت دشارژ بالا، مدت راه‌اندازی بالای داشته و از ۱۵-۱ دقیقه تغییر می‌کند.

رنگ نور: رنگ یا درجه سفیدی از یک منبع نور به وسیله شاخص بازگردانی رنگ (CIR) تعیین می‌شود یک $CIR=80$ یا بیشتر، برای کار کردن مناسب است.

جدول ۴-۲ ویژگی های کلی منبع نور

نوع لامپ	اندازه لامپ (وات)	شاخص بازگردانی رنگ (CIR)	بازده لومن برای هر وات	طول عمر (ساعت)
حرارتی یارشته ای	60-200	100	15-20	750-1000
مهتابی با شدت دشارژ بالا	95-32	70-95	80-98	15000-20000
جیوه ای	50-250	20-60	40-50	16000-24000
متال هالید	100-250	60-80	80-92	7500-10000
بافشار بالای سدیمی	100-400	20-80	90-110	15000-24000

علاوه بر کمیت و بازده، باید به کیفیت روشنایی محل کار نیز توجه شود. کیفیت روشنایی نه تنها به وسیله منبع نور، بلکه با یکنواختی روشنایی، فاصله لامپ ها، درخشندگی و انعکاس سطوح اتاق تحت تأثیر قرار می گیرد. درخشندگی نتیجه نور اضافی در محل کار است. درخشندگی به عنوان میزان روشنایی در میدان دید نیز تعریف می شود که موجب ناراحتی، کاهش دید یا خستگی چشم می شود. نور می تواند به طور مستقیم از منبع نور ساطع شود یا از سطوح براق و صاف منعکس شود. موقعیت تجهیزات و قابلیت و انعکاس سطوح تحت تأثیر میزان درخشندگی یا شدت نور قرار دارد. تجهیزات روشنایی را برای کاهش درخشندگی باید بالای میدان دید، نصب شود.

روش نصب سیستم روشنایی

پس از تعیین سطح روشنایی و نوع لامپ، قدم بعدی تعیین محل لامپ می باشد. اطلاعات لازم برای چگونگی طراحی سیستم روشنایی به طور خلاصه در جدول (۵-۲) آمده است. استفاده از جداول برای تعیین فضای کف برای هر لامپ، بر اساس فاصله لامپ از کف و نوع لامپ می باشد.

جدول ۲-۵ سطح کف برای هر لامپ مهتابی (متر مربع برای هر لامپ)

جدول a (۲-۵) فضای کف برای هر لامپ برای فراهم کردن ۱۰ فوت کندل

فاصله لامپ ها 2/4 متر			فاصله لامپ ها 1/2 متر	فاصله لامپ از کف
32 واتى 50 واتى 85 واتى			(لامپ 32 واتى)	(متر)
26/7	16	9/43 (متر مربع)	9/43 (متر مربع)	2/1
22/9	13/7	8/1	8/1	2/4
18/35	11	6/5	6/5	3
15/28	9/	5/34	5/34	3/6
13/1	7/34	4/64	4/64	4/2
11/47	6/83	3/99	3/99	4/5

جدول b (۲-۵) فضای کف برای هر لامپ برای فراهم کردن ۲۰ فوت کندل

فاصله لامپ ها 2/4 متر			فاصله لامپ ها 1/2 متر	فاصله لامپ از کف
32 واتى 50 واتى 85 واتى			(لامپ 32 واتى)	(متر)
13/38	7/99	4/74	4/74 (متر مربع)	2/11
22/95	6/83	3/99	3/99	2/4
18/3	5/48	3/25	3/25	3
14/31	4/46	2/69	2/69	3/6
6/55	3/90	2/3	2/3	4/2
5/71	3/44	2/04	2/04	4/5

جدول c (۲-۵) فضای کف برای هر لامپ برای فراهم کردن ۵۰ فوت کندل

فاصله لامپ ها 2/4 متر			فاصله لامپ ها 1/2 متر	فاصله لامپ از کف
32 واتى 50 واتى 85 واتى			(لامپ 32 واتى)	(متر)
5/25	2/65	1/86	1/86	2/1
4/60	2/74	1/63	1/63	2/4
3/50	2/18	1/30	1/30	3
3/10	1/80	1/10	1/10	3/6
2/60	1/58	0/93	0/93	4/2

۲-۲ سرو صدا

حد قابل قبول سرو صدا برای گاو ناشناخته است. به هر حال در هنگام طراحی سقف‌ها، خصوصاً بخش‌های مربوط به شیردوشی و اتاق‌های سرویس (مانند محل تلقیح مصنوعی)، دامدار باید تصمیم به ایجاد یک محیط آرام و رضایت‌بخش از نظر صدا داشته باشد چون صداهاى بلند و ناهنجار ناگهانی، در قسمت‌های خاصی از جایگاه، برای پرسنل و دام‌ها رضایت‌بخش نیست و ممکن است موجب استرس در دام گردد.

۲-۳ عایق سازی جایگاه

عایق سازی در بخش‌هایی از جایگاه که نباید یخ بزند مانند سالن شیردوشی، اتاق ذخیره شیر و اتاق سرویس انجام می‌شود عایق‌سازی در محل استراحت گاوها تنها به منظور جلوگیری از ریزش و نفوذ باران بر روی دام‌ها و خیس شدن بستر صورت می‌گیرد. البته در مناطق سرد برای حفظ گرما در زیر سقف عایق‌سازی انجام می‌شود. در این نوع جایگاه‌ها، دمای داخل جایگاه ۱۰-۵ درجه بالاتر از دمای بیرون نگه داشته می‌شود. سیستم تهویه باید به نحوی باشد که رطوبت اضافی در زمستان و گرمای اضافی در تابستان از جایگاه خارج شود.

توصیه‌های لازم برای جایگاه بدون عایق

جایگاه‌های بدون عایق تنها در مورد جایگاه‌های با سیستم باز توصیه می‌شود. البته عایق‌سازی و سیستم حرارتی باید برای سالن‌های شیردوشی به منظور جلوگیری از یخ‌زدگی ایجاد شود.

باید توجه داشت که در شب‌های سرد و آرام، سقف‌های بدون عایق خیلی سریع، حرارت خود را از دست می‌دهند و احتمال ایجاد شبنم در سطوح داخلی سقف به ویژه در سقف‌های فلزی وجود دارد. پس برای جلوگیری از چکیدن قطرات شبنم بر روی دام و جایگاه استراحتشان، از ایرانیت‌های غیر فلزی با ساخت‌هایی که آب شبنم را به لبه خارجی سطح سقف هدایت می‌کند استفاده شود. علاوه بر این سیستم تهیه آب آشامیدنی باید به نحوی که مقاوم به یخ‌زدگی باشد طراحی شود. به طور کلی شرایط جوی در جایگاه را بدن عایق بندی صحیح نمی‌تواند کنترل کرد و چون دمای داخل

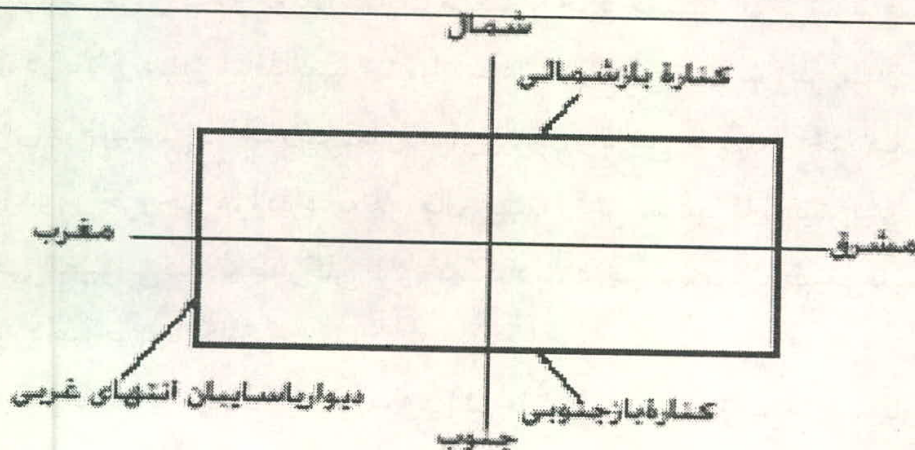
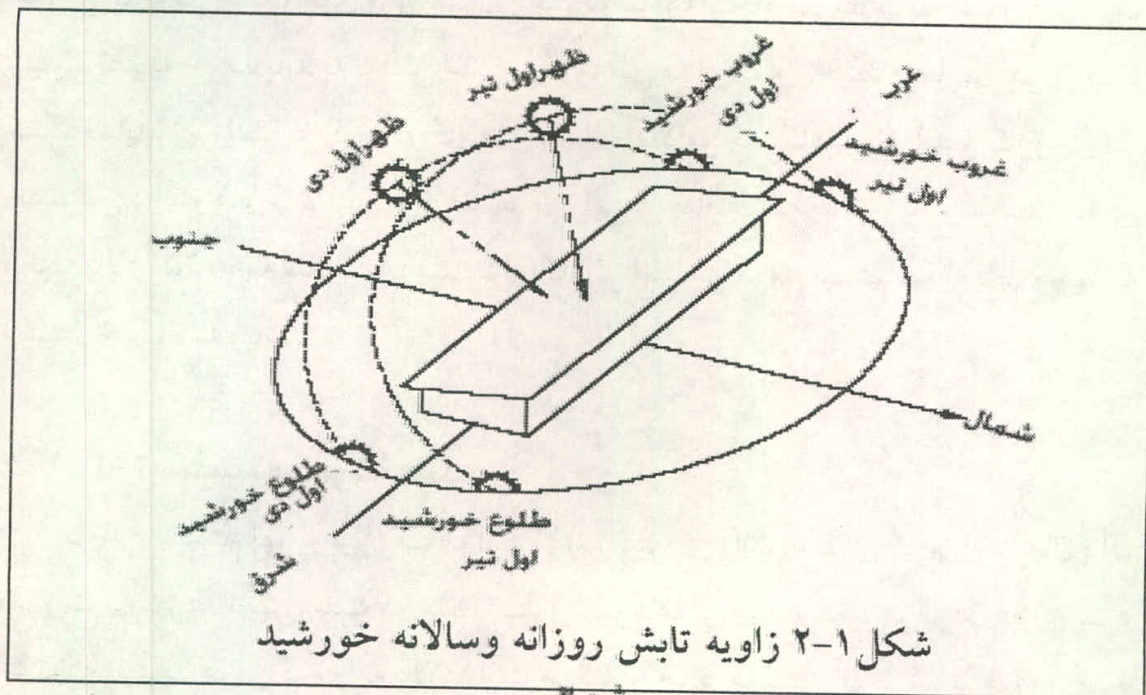
جایگاه از تغییرات دمای بیرون تبعیت می‌کند. علاوه بر این هوای جایگاه از هوای بیرون مرطوب‌تر است.

۲-۴ تهویه و آسایش گاو

تأمین آسایش برای حفظ سلامتی و تولید گاو ضروری است و این آسایش بدون طراحی صحیح، جایگاه، تغذیه و تسهیلات جایگاهی غیر ممکن است. سایبان، اولین سد دفاعی برای تأمین آسایش گاو، طی هوای گرم است. دومین روش برای کنترل آسایش گاو، موقعیت زمین گاوداری و جهت احداث جایگاه است. زمین گاوداری باید نسبت به زمین‌های مجاور بلندتر باشد زیرا حرکت طبیعی هوا و زهکشی در آن بهتر صورت می‌گیرد. جهت احداث جایگاه و ساختمان‌ها در گاوداری بسیار مهم است زیرا زاویه تابش خورشید در طی روز و فصول مختلف به طور ثابت تغییر می‌کند و این تغییر در هر منطقه‌ای قابل پیش‌بینی است بنابراین می‌توان از الگوهای تابش خورشید برای استفاده از حرارت تابشی خورشید و سایه‌سازی بهره جست (شکل ۱-۲)

در ظهر فصل زمستان، خورشید نسبتاً در پایین ضلع جنوبی آسمان قرار دارد. بنابراین اگر جایگاه به صورت شمالی - جنوبی احداث شود به نحوی که کناره باز طولی جایگاه در سقف‌های یکطرفه، رو به جنوب باشد. حداکثر تابش خورشیدی به جایگاه ایجاد می‌شود. در تابستان خورشید از شرق طلوع می‌کند و در ظهر دقیقاً از بالای جایگاه می‌گذرد و در غرب غروب می‌نماید، بنابراین مهم است که گاوها در جایگاه‌های باز در انتهای غربی جایگاه قرار نگیرند. اکنون بعضی از طراحان، یک راهرو بین ردیف خارجی استال و کناره خارجی جایگاه، برای کمک به حفظ استراحت گاوها در غروب خورشید قرار می‌دهند. (۲-۲)

حداقل ارتفاع در لبه سقف ۲/۷ متر است. برخی از طراحان، ارتفاع بیشتری را پیشنهاد می‌کنند. اما ارتفاع بیشتر موجب افزایش ارتفاع آبریز و کاهش میزان سایه در جایگاه و همچنین موجب افزایش حرکت هوا و بهبود تهویه طبیعی می‌شود. معمولاً عایق سقف تأثیر زیادی در جایگاه‌های باز و فری استال ندارد. زیرا رطوبت، پرندگان و جوندگان، در ظرف چند سال عایق سقف را از بین می‌برند. استفاده از مواد انعکاس‌دهنده برای سقف مانند (رنگ سفید و آلومینیم) و یک سیستم تهویه مناسب، مفیدتر است.



۲-۴-۱ سیستم تهویه

به تبادلات هوا در جایگاه، تهویه گفته می شود. تهویه باعث تهیه هوای تازه، خروج گازهای مضر و کنترل حرارت و رطوبت در جایگاه می شود. میزان تهویه بستگی به میزان واقعی دمای جایگاه، نوع دام، وزن دام، تولید دام و سیستم جایگاهی دارد. معمولاً ممکن است تهویه به دو روش طبیعی و مکانیکی در گاوداری ها انجام شود. اغلب جایگاه های جدید، بدون عایق و دارای سیستم تهویه طبیعی هستند. تهویه مکانیکی در جایگاه های عایق دار قدیمی، پرواربندی های با تراکم و سرعت رشد بالا، جایگاه های بسته و برای کاهش

استرس گرما در جایگاه‌های فری استال و شیردوشی‌ها انجام می‌شود. به طور کلی یک سیستم تهویه خوب باید به کاهش استرس گرما طی هوای گرم و حفظ گرما طی هوای سرد کمک نماید. زیرا استرس گرما در گاوهای با تولید بالا موجب کاهش تولید و باروری به خصوص در گاوهای با تولید بالا می‌شود. بنابراین در مناطقی که مدت زیادی از سال، دمای محیط بالای ۲۵ درجه سانتیگراد است برای کاهش استرس گرما سیستم تهویه باید مجهز به سیستم خنک کننده باشد.

۱-۱-۴-۲ سیستم تهویه طبیعی

در این سیستم تهویه تبادلات هوا، بر اساس نیروی رانش هوای گرم و جریان باد، صورت می‌گیرد. بدیهی است که علت اصلی صعود هوای گرم، سنگین تر بودن هوای سرد است که طبقات هوای گرم را به بالا هدایت می‌کند و خود جانشین آن می‌شود. هوای گرم جمع شده در بالا از طریق منافذ تعبیه شده، از سقف خارج می‌شود. بنابراین میزان حرکت یا رانش هوای گرم بستگی به اختلاف دمای هوای بیرون و داخل جایگاه و اختلاف سطح بین دهانه ورودی و خروجی هوا دارد. به هر حال جهت وزش باد غیر قابل پیش بینی و به طور قابل توجهی تغییر می‌کند. به طور کلی برای عملکرد بالای سیستم تهویه طبیعی باید به نکات زیر در مورد طراحی جایگاه توجه نمود.

۱- زمین‌گوداری باید برای تهویه وزه‌کشی طبیعی، نسبت به زمین‌های مجاور بلندتر باشد.

۲- جهت احداث جایگاه‌های گوداری، در مناطق سرد برای حداکثر استفاده از انرژی خورشید، جایگاه به صورت شمالی - جنوبی، و در مناطق گرمسیر که دمای هوا در بیشتر مواقع سال، بالاست جایگاه به صورت شرقی - غربی باید احداث شود. زیرا نور مستقیم خورشید در ظهر و بعد از ظهر مناطق گرم، برای گاوها مضر است و باعث گرم شدن جایگاه و استرس گرما می‌شود. و همچنین نور خورشید مانع استفاده گاو از فضای استراحت در جایگاه باز و فری استال می‌گردد.

۳- عرض جایگاه: بر طبق تحقیقات انجام شده هر چه عرض جایگاه افزایش یابد برای تهویه کافی جایگاه نیاز به بادهای تندتری است به طوری که برای تهویه جایگاه‌های ۲، ۶ ردیفه به ترتیب نیاز به بادهای ۱/۶۰۹، ۴/۸۲۴ کیلومتر بر ساعت می‌باشد. علاوه بر این میزان

تراکم دام‌ها تا حد زیادی بر میزان تهویه مورد نیاز اثر می‌گذارد. با افزایش تراکم دام‌ها، مقدار حرارت تولیدی به ازاء هر متر مربع جایگاه افزایش می‌یابد. با مقایسه جایگاه‌های ۴، ۶ ردیفه مشخص می‌شود که فضای مورد استفاده برای هر گاو در جایگاه ۶ ردیفه از ۴ ردیفه کمتر است بنابراین گرمای تولیدی در جایگاه ۶ ردیفه بیشتر است (جدول ۵-۲).

جدول ۵-۲ فضا و میزان حرارت تولیدی برای هر گاو در انواع مختلف جایگاه فری استال

نوع جایگاه فری استال	عرض (متر)	طول (متر)	تعداد استال	فضا برای هر گاو (متر مربع)	لبه آخور (cm)	حرارت تولیدی برای هر گاو در ساعت (BTU)	درصد تراکم گله (گاوها به استال)			
							100%	110%	120%	30%
							BTU در متر مربع			
۴ ردیفه	11/7	72	100	8/7	72/5	4500	516/7	570/5	624	687
۶ ردیفه	14/1	72	160	6/6	45	4500	886/9	753/5	828/8	447
۲ ردیفه	11/7	72	100	8/7	72/5	4500	516/7	570/5	624/3	678
۳ ردیفه	14/1	72	160	6/6	45	4500	886/9	753/5	828/8	947

منبع: smith et, al.2000

داده‌ها از گاوهای با وزن ۸۰/۴ و ۳۱/۷۵ کیلوگرم شیر روزانه به دست آمده است.

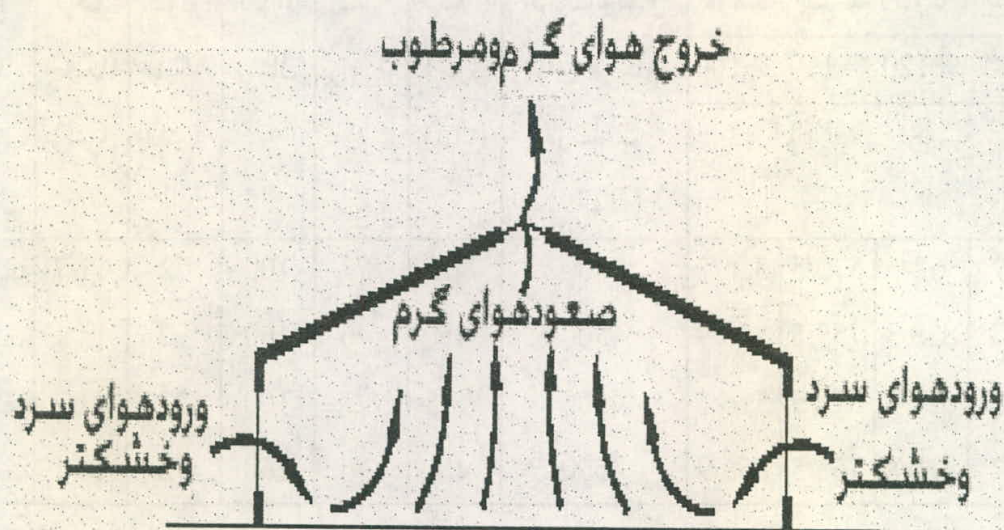
۴- ارتفاع دیوارهای جانبی، ارتفاع سقف و دریچه‌های موجود در سقف بر روی میزان تهویه و کنترل گرما تأثیر زیادی دارد. آمسترونک و همکاران ۱۹۹۹، در بعد از ظهرها میزان تنفس بالاتری را در جایگاه‌های با سقف بسته، برای گاوها مشاهده نمودند. میزان دریچه‌های موجود در سقف یا خرپشته شیروانی باید حدود ۵ سانتی‌متر در سر تا سر طول سقف به ازاء هر ۳ متر پهنای جایگاه باشد (۳-۲).

۵- شیب سقف، یکی دیگر از نکات حساس در طراحی جایگاه است. در ساختمان‌های ۴، ۶ ردیفه، شیب سقف برای افزایش جریان و جابجایی هوا باید ۳۳٪ یا $\frac{4}{12}$ باشد. استفاده از شیب کمتر باعث افزایش سرعت تنفس در بعد از ظهرها می‌شود. اغلب جایگاه‌های دو ردیفه با سقف یکطرفه، شیبی حدود $\frac{2}{12}$ ، $\frac{3}{12}$ دارند.

۶- میزان بادگیر بودن جایگاه: هرگونه مانع طبیعی و غیر طبیعی در مقابل جریان باد،

میزان تهویه هوا را کاهش می دهد. ساختمان ها، تجهیزات و انبارهای علوفه می توانند میزان تهویه را کاهش دهند. اگر به اندازه کافی از همدیگر فاصله نداشته باشند. در کل برای کاهش اثر بادگیری، جایگاه و ساختمان ها باید حداقل ۳۰ متر یا نصف عرض ساختمان از همدیگر فاصله داشته باشد.

۷- میزان تهویه باید بیش از $13/3$ متر مکعب هوا در دقیقه برای هر گاو ۶۳۴ کیلوگرمی باشد. معمولاً در جایگاه باز و فری استال بیش از این مقدار هوا برای دام فراهم می شود.



شکل ۲-۳ حرکت هوا در جایگاه با تهویه طبیعی

۱-۲-۴-۲ تهویه مکانیکی

در این سیستم، تهویه الزاماً با تعبیه هواکش ها صورت می گیرد که می توان بر حسب مکانیسم ساخت و نحوه نصب هواکش، سیستم تهویه را به دو روش فشار بالا و فشار پایین تقسیم نمود. البته در بیشتر گاوداری های جدید از تهویه طبیعی استفاده شده و از تهویه مکانیکی تنها به عنوان مکمل در مناطق گرم و یا مرکز شیردوشی استفاده می شود.

گاو جزء حیوانات خونگرم است و دمای بدن آن ها مستقل از دمای محیط می باشد. بنابراین میزان حرارت تولیدی بدن برابر با میزان اتلاف حرارت از بدن است. حیوانات حرارت تولیدی خود را می توانند از دو روش محسوس و نامحسوس آزاد نمایند. روش محسوس که شامل هدایت، انتقال و تشعشع می باشد تنها زمانی که هوای

بیرون و اجسام سردتر از دمای بدن دام باشد کارآیی دارد و باعث خروج حرارت از بدن و خنک شدن دام می‌شود. بنابراین میزان اتلاف حرارت از این طریق بستگی به میزان اختلاف درجه حرارت بدن با محیط و سرعت باد دارد. اگر دمای محیط بیش از ۲۵ درجه باشد، میزان اتلاف حرارت از بدن دام، از این طریق بسیار پایین است و بیشترین اتلاف از طریق نامحسوس یا تبخیر صورت می‌گیرد. تبخیر در دام بیشتر از سطح دستگاه تنفس و پوست انجام می‌شود. بنابراین در دماهای بالا سرعت باد و تهویه اضافی تأثیر زیادی در کاهش استرس گرما ندارد. بنابراین سیستم تهویه باید به سیستم خنک کننده آبپاش مجهز شود.

در سیستم‌های مدیریتی مدرن، گاوهای شیری بیش از ۹۰٪ از روز را در استال‌های سپری می‌کنند. بنابراین بدون تهویه مکانیکی و سیستم خنک کننده مؤثر، تولید و باروری گاوها کاهش می‌یابد. این کاهش در گاوهای با تولید بالا خیلی بیشتر است زیرا میزان تولید حرارت این گاوها از گاوهای کم تولید بالاتر خواهد بود پس این گاوها در از دست داد دمای بدن خود مشکل بیشتری دارند. به طور کلی دمای مؤثر محیط به دمای هوا، رطوبت نسبی، تهویه (حرکت هوا)، تشعشعات خورشید و سطوح پیرامون محیط جایگاه بستگی دارد. بیشتر جایگاه‌های مدرن و جدید به صورت باز و فری استال احداث می‌شوند که امکان تهویه مکانیکی در آنها (به جز مرکز شیردوشی) وجود ندارد. بنابراین در این جایگاه‌ها از تهویه مکانیکی تنها برای حرکت هوا در سطح پشتی دام استفاده می‌شود. در حال حاضر برای حرکت هوا در سطح پشتی گاو از روش‌های زیر استفاده می‌شود.

هواکش و لوله پلاستیکی

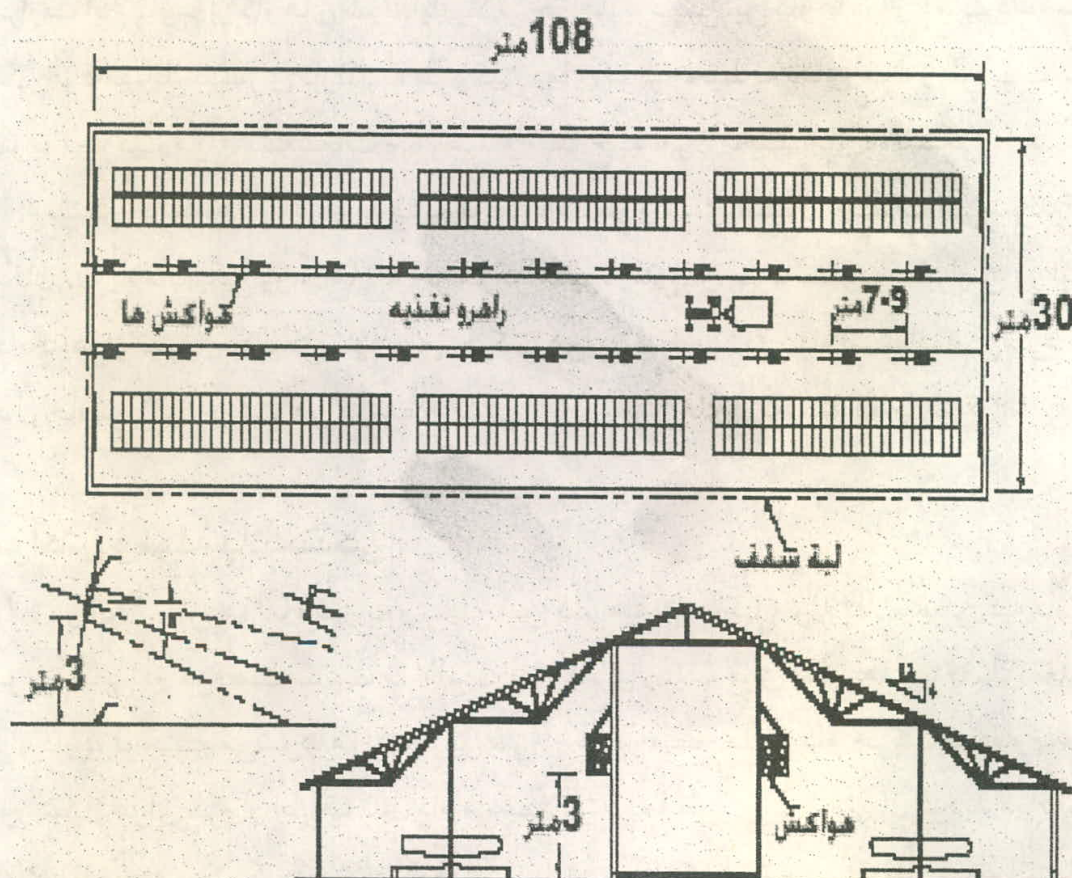
در این روش هوا با فشار به وسیله هواکش‌ها به داخل لوله پلاستیکی که دارای سوراخ‌هایی در موقعیت ساعت ۵، ۷ است و در بالای ردیف فری استال‌ها و یا فضای تغذیه قرار دارد، فرستاده می‌شود. هوا از طریق سوراخ‌ها در سطح پشتی گاو حرکت کرده و باعث دور شدن هوای گرم از اطراف بدن دام می‌شود البته همانطوری که قبلاً بیان گردید در دمای بالای ۲۵ درجه سانتی‌گراد حرکت هوا تأثیر زیادی در کاهش استرس گرما ندارد بنابراین باید سیستم تهویه با سیستم خنک کننده آبپاش مجهز شود.

هواکش‌های پرده‌دار سقفی

در این سیستم هواکش‌های به قطر ۹۰ سانت به فاصله تقریباً ۷/۵ متر از همدیگر در ارتفاع ۲/۷-۳/۶ متر از کف در سقف نصب می‌شوند. این هواکش‌ها هوا را در یک مسافت ۶-۷/۵ متری به حرکت در می‌آورند.

استفاده از هواکش در جایگاه فری استال و یا فضای تغذیه

در این سیستم، هواکش‌ها به فاصله حدود ۷/۲ متر از همدیگر در زاویه ۳۰ درجه در ارتفاع ۲/۴-۳ متری بالای ردیف فری استال یا فضای تغذیه نصب می‌شوند. در این سیستم معمولاً از هواکش‌های به قطر ۹۰-۳۶ سانتیمتر با قدرت ۵/۵ اسب بخار استفاده می‌شود. هر هواکش با مشخصات فوق، قادر به جابجایی ۲۷۳-۳۲۵/۶ متر مکعب هوا در دقیقه است. شکل (۲-۴) معمولاً این سیستم مجهز به سیستم خنک کننده آبپاش است.



شکل ۲-۴ طراحی هواکش هادر راهرو تغذیه جایگاه فری استال

خنک کننده‌های آبپاشی

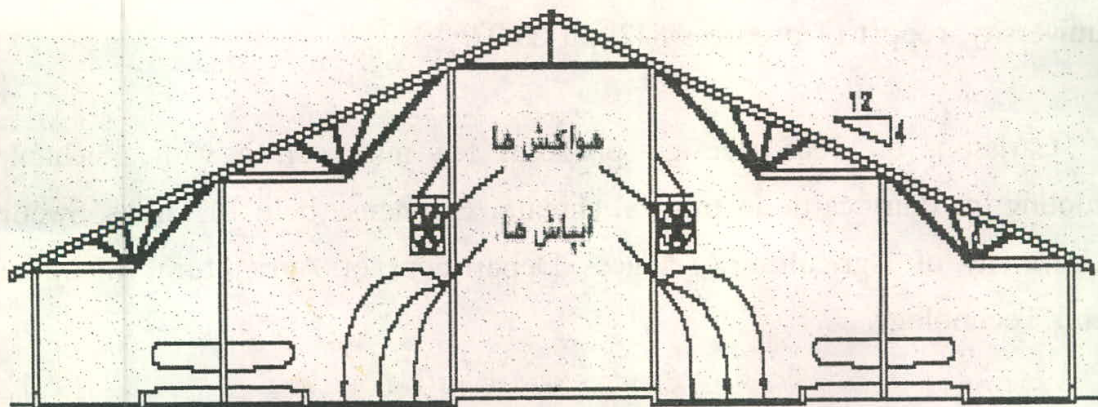
روش مؤثری برای کاهش استرس گرما، در گله‌های با تولید بالا است. تحقیقات مختلف نشان داده است که میزان افزایش تولید سالانه در گله‌های با تولید بالا، جوابگوی هزینه سرماگذاری خواهد بود. خنک کننده آبپاش فرآیندی است که به موجب آن، آب به وسیله نازل‌هایی بر روی سطح پشت، برای خیس شدن مو و پوست دام، پاشیده می‌شود و از هواکش‌ها برای خشک کردن اجباری پشت گاو استفاده می‌گردد گرمای بدن موجب تبخیر آب از سطح پوست شده و هواکش‌ها هوای گرم را از اطراف بدن گاو دور می‌کند. بنابراین تبخیر آب از سطح پوست، موجب خنک شدن دام می‌شود شکل (۵-۲) به طور کلی برای کارکرد صحیح این سیستم باید به نکات زیر توجه نمود:

۲- سیستم باید با یک ترموستات یا سنسور کنترل شود. سنسور ممکن است بر اساس فاکتورهای مختلفی مانند غلظت گاز کربنیک و یا درجه حرارت محیط تنظیم شود (دمای ۲۵-۲۳ درجه سانتیگراد).

۲- نازل‌های مورد استفاده باید سطح پشت دام را خیس نماید و نباید زیاد بزرگ باشد که باعث چکه آب از سطح پشت دام گردد. همچنین نباید از نازل‌های خیلی ریز استفاده نمود. زیرا آن‌ها تنها موی دام را خیس می‌کنند تقریباً ظرفیت نازل ۸/۵ لیتر در ساعت باشد.

۳- هر دوره کاری سیستم حدود ۳۰ دقیقه است. از این مدت ۲۸-۲۷ دقیقه مرحله خشک کردن و ۲-۳ دقیقه مرحله آبپاشی می‌باشد. با استفاده از دریچه‌های مغناطیسی می‌توان این عمل را انجام داد. هواکش‌ها باید در تمام دوره به طور پیوسته روشن باشند (۳۰ دقیقه) یعنی با سیستم روشن و با آن خاموش شود.

۴- هواکش‌ها با زاویه ۳۰ درجه به فاصله ۷/۲ متر از همدیگر در بالا ردیف فرستال یا فضای تغذیه نصب شوند.



شکل ۵-۲ شمای طراحی سیستم تهویه و خنک کننده آبپاش

منابع:

Armstrong, D, V, P, E. Hillman, et al, 1999. Heat stress management in freestall barns in the western U.S. in: proc of the 1999 western dairy management conference pp87-95

Anonym 1984. climatisation of animal houses report fra CIGR-arbejdsgruppe. Scottish farm bulding investigation unit. Aberdeen. Skotland 72pp.

Anonym 1992. climatisation of animal houses report fra CIGR arbejdsgruppe. centre for climatisation of animal houses university of Gent 9 Belgien 147pp

Anonym, 1997. DS 700. Danish standard. 2pp

Albright, J.L. 1995. Flooring in dairy cattle facilities. proceeding from the Animal behavior and the design of livestock and poultry systems international conference. NRAES - 84 - Cornell university Ithaca new york.

Brouk, M.J. Smith, J.p. Harner, et al 1999 a,b. performance of lactating dairy cattle housed in a four row freestall barn equipped with three different cooling systems. in dairy day 1999, Ed, J.S. Stevenson, Manhattan, Kansas state university, reppt of progress 842, pp 23-27.

Carlsson, m. 2005. Design proposal for milk centre with mechanical cooling for dairy cattle in tropical climate. Examensarbete 16 Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences Department of Agricultural Biosystems and Technology.

Chastain, J.P, 2000. Designing and managing natural ventilation systems. in: proc of the 2000 dairy housing and equipment systems. managing and

planning for profitability NRAES publication 129. pp 147-163.

Chastain J.P. 1994. On-site Investigation of Indoor Lighting Systems for Dairy Facilities, ASAE Paper No. 945507, ASAE, 2950 Niles Rd. St. Joseph Mi 49085-9659.

Chastain, J.p. 1992. Lighting Requirements for the Milking Center. In: Milking Center Design (NRAES-66), Proceedings from the National Milking Center Design Conference, Nov. 17-19, pp. 214-229, Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Ithaca, NY 14853-5701

Danish, Recommendations (2002) Housing Design for cattle, third edition.

Harner, J.P.III. J.F. Smith, M Brouk and J.P Murphy. 1999. Sprinkler systems or cooling dairy cows at a feed line. Publication MF 2401 Kansas State University Manhattan, KS.

Housing Design for Cattle - Danish Recommendations, rd revised edition, 2002.

Mac Donald, R. and G. Henderson 1991. Applications of Energy Efficient Lighting Systems in Livestock and Poultry Facilities. ASAE Paper No. 913545. ASAE, 2950 Niles Rd, St, Joseph, MI 49085-9659.

Micro-sprinkler and fan cooling for dairy cows: practical design considerations. agricultural engineering department, cooperative extension, service uni, of Kentucky. AEN-75

Morsing, S, Zhahg G, Ogstrom, S. 1999. Naturing ventilation of stalde: Dimensionering, gronvlden nr. 13 Danmarks Jordbrug sforskning forskning scenter byghom. 6pp.

Meyer, M.J., J.F Smith, J.p Harner, J.E. Shirley E.C. Titgemeyer and M.J. Brouk. 1999.

Performance of lactating dairy cattle in three different cooling systems. Presented at the July 18-21 ASAE Annual International Meeting, Paper No. 994009. ASAE 2950 Niles Road St. Joseph, MI

Peters R.R. 1994. Photoperiod and Management of Dairy Cows: A practical Review, In: Dairy Systems for the 21st Century. Proceedings of Third International Dairy Housing Conference, pp. 662-666.

Turner, L.W. and J.P Chastain 1995, Environmental Control in the Milking Center In: Designing a Modern Milking Center: Parlors Milking Systems. Management and Economics (NRAES - 73). proceedings from the Designing a Modern Milking Center National Conference Rochester, NY, Nov 29- Dec 1, 1995 pp. 141-153, Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Ithaca, NY 14853-5701

فصل سوم

انتخاب مواد و تجهیزات

تجهیزات راهروهای تردد، سیستم آبخوری و تغذیه، باید به طریقی طراحی شود که احتیاجات دامها را برطرف نماید. و از بهترین مصالح برای دستیابی به منظور فوق باید استفاده شود. در بیشتر کشورهای اروپایی به خصوص کشور دانمارک، ایجاد اتصال زمین (سیم ارتینگ) در سیستمهای جایگاهی گاوها از سال 1994 اجباری شده است. این موضوع بسیار مهم است که سیم اتصال زمین (سیم ارتینگ) به طور صحیح نصب شود. زیرا اختلاف پتانسیل بین قسمت‌های مختلف جایگاه می‌تواند موجب استرس در بین دامها گردد.

۱-۳ تجهیزات

منظور اولیه تجهیزات طراحی و تعیین حدود کردن محل نگهداری دامهاست. اصطلاح تجهیزات شامل، مقسم‌های جایگاه انفرادی (استال)، دروازه‌ها، حصارهای جایگاه، حصار تغذیه، آخورها، میله یا ریل گردنی، میله‌های جلویی استال، تخته سینه استال، آبخورهای اتوماتیک کاسه‌ای و آبشخورها، فاصله میله یا نرده‌ها و همچنین سالن شیردوشی و یا تجهیزات جایگاه انتظار می‌باشد.

طرح و شکل تجهیزات

تجهیزات باید به گونه‌ای طراحی شود که بتواند بدون افزایش احتمال صدمات، درجه قابل توجهی از آسایش را برای دام‌ها فراهم نماید. علاوه بر این، تجهیزات باید دام‌ها را در وضعیت طبیعی خوردن، آشامیدن و گردش یا استراحت قرار دهد شکل و جنس تجهیزات نباید منجر به پارگی پلاک‌های گوش و اختلال در دستگاه‌های گیرنده صوتی و موارد مشابه شود. نهایتاً تجهیزات نباید دارای دریچه یا بریدگی‌های باشد که دام‌ها در آن گیر نمایند.

پیشنهادهای لازم در مورد طراحی تجهیزات

- ۱- از زوایای کمتر از ۹۰ درجه و همچنین شکاف‌های باریک در محل مفصل‌ها یا بنده گاه‌ها باید جلوگیری شود.
- ۲- سر زبانه‌ها و پیچ‌ها بایستی پرچ و یا به طریقی پنهان شود.
- ۳- سیمان اطراف ستون‌ها به منظور حفظ تمیزی و خشکی، باید قالب‌گیری شده باشد یعنی صاف و گرد باشند.
- ۴- سطوح تمام تجهیزات بایستی صاف و مدور باشد تا تنها مقدار کمی کثیفی، گرد و غبار و رطوبت روی آن‌ها بنشینند. در ضمن تمیز کردن این سطوح راحت‌تر است.

۲-۳ کف‌ها

کف‌ها، علاوه بر غیر قابل نفوذ در مقابل رطوبت، در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی و تحمل سنگینی تجهیزات مکانیکی باید مقاومت داشته باشد. همچنین کف‌های تسهیلات بیرونی نیز در مقابل یخ‌زدگی باید مقاوم باشد.

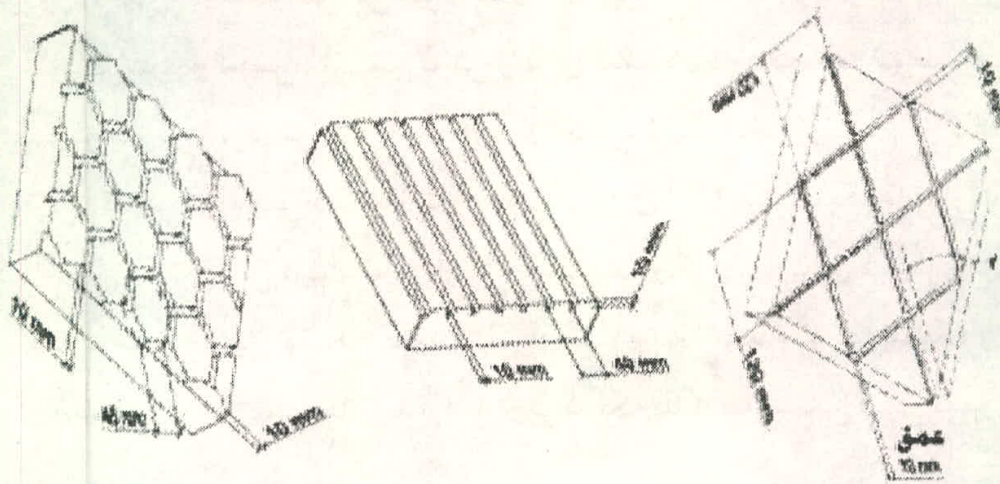
پیشنهادهای لازم در مورد کف‌های سخت یا بتونی

- ۱- سطح فضای قدم زدن (گردشگاه) دام‌ها باید هموار و غیر لغزنده و دارای سطحی هموار باشد. کف‌های لغزنده ممکن است باعث افتادن و احتمالاً صدمه رسیدن به حیوان شود. کف‌های زیر ممکن است موجب جراحت در زانو و پاها و همچنین سائیدگی زیادی

در سم شود.

۲- فضای استراحت گاو باید ضد لغزش و خشک باشد. یک فضای استراحت خشک می تواند به وسیله شیب مناسب به طرف عقب و یک مقدار کمی مواد بستری یا یک محل خواب شیب دار با مقدار زیاد مواد بستری، تهیه شود. در این روش ممکن است از پوست گاو و همچنین آن قسمت هایی از بدن که در تماس با بستر است حرارت و رطوبت ساطع شود اگر سطح تماس گرم و مرطوب باشد احتمال جراحت و زخم در بدن دام ها افزایش می یابد.

۳- راهروهای تردد با کف های بتونی محکم باید با سطوح شیاردار یا سنگ فرش های ضد لغزش ساخته شود نمونه هایی از سنگ فرش یا پروفیل های مختلف ضد لغزش کف در شکل (۱-۳) آورده شده است. علاوه بر این، منظور از سنگ فرش های ضد لغزش هدایت مایعات از کف به زهکش است. چون با استفاده از این پروفیل امکان خشک نگه داشتن کف بیشتر می شود. اگر از مصالح شیاردار ضد لغزش دیگر استفاده شود دیگر سنگ فرش لازم نیست. این مصالح ممکن است مثل آسفالت تیوپی داغ، (یک نوع ایزوگام) باشد.



شکل ۱-۳ پروفیل های مختلف از کف های بتونی راهرو

۴- کف های بتونی جدید که در بیشتر نقاط کشور ما استفاده می شود ممکن است قدری زبر باشد که موجب فرسایش شدیدی در سم و همچنین باعث ریزش مو و پوست در روی ران و زانو می شود. بنابراین راهرو تردد گاو باید قبل از استفاده با یک فراورده آسفالتی

پوشیده شود، قبل از خشک شدن فراورده آسفالتی برای جلوگیری از سر خوردن دام باید روی آن خاک اره ریخت. بعضی فراورده‌های آسفالتی محتوی چوب پنبه یا ذرات لاستیکی بوده با این وجود هنوز باید از خاک اره استفاده کرد.

۵- اگر آخور بتونی است، دامدار باید از بتون محکمی که توانایی تحمل شرایط سخت محیط را داشته باشد استفاده نماید.

کف‌های مرکز شیردوشی

کف چاله شیردوش و یا راهرو شیردوشی و اتاق ذخیره شیر باید از پوششی که در مقابل عوامل مکانیکی و شیمیایی مقاوم است، ساخته شود. پوشش مورد استفاده ممکن است از کاشی‌های مستطیلی کف، بتون پلی استری سبک (بتون سبک)، اپوکسی، آسفالت تیوپی داغ یا مواد مشابه باشد. فضای بین کف و دیوار و بین کاشی‌ها برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید با مصالحی مثل پودر سنگ و سیمان مقاوم به اسید و یا یک فراورده مقاوم به اسید بندکشی شود. بتون کف چاله شیردوش و یا راهرو شیردوشی خیلی سخت است و تحمل وزن شیردوش را برای قدم زدن دارد بنابراین توصیه می‌شود برای آسایش کارگر شیردوش یک شبکه قابل ارتجاع با تشک قابل ارتجاع در کف چاله پهن شود تا کارگر شیردوش در زمان شیردوشی بر روی آن بایستد. شبکه قابل ارتجاع یا تشک، ممکن است قابل تنظیم باشد و ارتفاع مطلوب کار کردن را برای کارگر شیردوش فراهم نماید. شبکه قابل ارتجاع باید از مواد مقاوم به اسید مثل پلاستیک و شبکه فولادی ضد اسید و زنگ، ساخته شده باشد. زیر شبکه باید به آسانی قابل تمیز کردن باشد.

کف زیر شبکه (کف اصلی) می‌تواند با ۱۰٪ شیب به طرف دریچه فاضلاب مرکزی ساخته شود که مایع شستشوی سالن و دستگاه شیردوش از طریق کانال فاضلاب به یک چاه یا انبار فاضلاب تخلیه می‌گردد و یا به وسیله یک زانو به چاه دیگری منتقل می‌شود.

کف استال شیردوشی یا محل ایستادن گاو در سالن شیردوشی نباید لغزنده باشد و تا حد امکان سطح آن برای پاهای گاو نرم باشد. کف‌های بتونی باید از موادی مثل فرآورده اپوکسی که ماسه به آن اضافه شده پوشیده شود. اگر از مواد ضد لغزش دیگری

استفاده می شود پوشش رویی کف ممکن است حذف شود. البته نباید کف بتونی استال شیردوشی با آسفالت تیوپی داغ پوشیده شود.

کف استال شیردوشی باید ۲٪ شیب به طرف زهکش لبه کناری چاله شیردوش داشته باشد زهکش باید بعد از هر دوش تمیز شود و این، روش خوبی برای گیر نکردن زهکش است. ضمناً کف ها باید تحمل وزن دام و ماشین آلات مورد استفاده را داشته باشد. علاوه بر این در ساختن کف ها باید از مصالح با دوام استفاده نمود تا آب در آن به آسانی نفوذ نکند.

پیشنهادهای لازم برای کف های سنگ فرش یا شکاف دار

۱- کف های سنگ فرشی به منظور حفظ خشکی و تمیزی مورد استفاده قرار می گیرد و باید به نحوی طراحی شوند که وقتی گاو در میان کود، ادرار، و ضایعات خوراک، گام بر می دارد سم و پاهای گاو به وسیله شیارها یا شکاف ها صدمه نبیند.

۲- توصیه می شود کف سنگ فرش با یک فرآورده آسفالتی به همراه خاک اره پوشید شود. البته باید خاک اره در زمانی که هنوز آسفالت تر است و کف مورد استفاده قرار نگرفته است ریخته شود.

۳- یکی از مزیت های این کف، این است که کلیه شکاف ها به لبه عقبی استال یا به دریچه فاضلاب ختم می شود بنابراین از تجمع کود در کف جلوگیری می شود.

۴- سطوح قدم زنی یا گردش گاو و کف سنگ فرش، باید یک سطح مناسبی برای قرار گرفته سم دام و همچنین لبه های مدوری داشته باشد و هر جزء سنگ فرش باید به طور یکنواخت و پیوسته، کف سازی شود. به عبارت دیگر طول و عرض پروفیل ها مناسب انتخاب و به طور دقیق و پیوسته احداث شوند. تا در قدم زدن گاو ها مشکل ایجاد نکنند.

۵- اجزاء تشکیل دهنده سطح کف باید محافظت در مقابل لیز خوردن انسان و حیوان باشد. کف های سنگ فرش با سطوح قدم زنی باریک (تک سنگ های باریک) راحت تر تمیز می شود. در حالی که کف های با سطوح قدم زنی پهن سلامت سم و پاها را بیشتر تضمین می کند در عمل ثابت شده که نباید بیش از ۳۰٪-۲۰٪ کف جایگاه سنگ فرش شود. بنابراین این جایگاه های با کف تمام سنگ فرش برای پرورش گاو های شیری توصیه نمی شود. سطح قدم زدن و ابعاد شکافی های پیشنهادی در ارتباط با کف های سنگ فرش در جدول (۱-۳) آمده است.

جدول ۱-۳ پیشنهاد سطح تخته سنگ و ابعاد شیار در ارتباط با کف های سنگ فرشی

نوع دام	پهنای تخته سنگ ها (cm)	پهنای شکاف یا شیار (cm)
گوساله ها	8	2
	10	2/5
دام های جوان و گوشتی	10	3
	12	3/5
گاوها	12	4
	14	4

۶- اختلاف سطح بین هر جزء سنگ فرش که مجاور همدیگر قرار می گیرند نباید بیش از ۳ میلی متر باشد شیار یا شکاف ها نباید بیش از $\pm 10\%$ اختلاف داشته باشد. به هر حال آن ها نباید بیش از ± 3 میلی متر فرق داشته باشند. به علاوه این موضوع برای شکاف هایی که بین اجزاء کف سنگ فرش ظاهر می شود ظاهر می شود صادق است. قبل از تحویل سنگ فرش از کار خانه باید لبه های تیز آن ها برداشته شود.

۳-۳ تهیه آب آشامیدنی و محل قرار گرفتن آبخورها

مطالب مربوط به محل قرار گرفتن آبخوری اتوماتیک کاسه ای، تعداد گاو به ازای هر آبخوری کاسه و تعداد گاو به ازاء هر آبشخور در جدول ۲-۳ به طور خلاصه آورده شده است.

پیشنهادهای لازم برای تهیه آب و محل قرار دادن آبخورها

به طور کلی در جایگاه های بسته، درمانگاه، زایشگاه و کلاً سیستم جایگاهی محبوس باید به نکات زیر توجه نمود.

۱- توصیه می شود در سیستم های جایگاه بسته برای هر گاو یک آبخوری اتوماتیک

کاسه‌ای نصب شود. اگر یک کاسه در زمان نصب به طور ناخواسته رد یا خراب شود گاو می‌تواند از آبخوری دام مجاور استفاده نماید. این روش نصب دو فرصت نوشیدن آب را برای گاو فراهم می‌کند. کاسه‌های آبخوری می‌توانند در مقسم‌های بین دو جایگاه انفرادی که اجازه نوشیدن آب به گاوهای مجاور را می‌دهد نصب شود.

۲- ظرفیت آب در آبخوری اتوماتیک کاسه‌ای، در زمان نوشیدن همزمان ۲۰٪ گله، باید حداقل ۱۰ لیتر آب در دقیقه باشد.

۳- کاسه آبخوری باید حداقل یک دهانه ۰/۰۶ متر مربعی با قطر تقریبی ۳۰ سانتی‌متر یا یک گشادی مشابه داشته باشد. به هر حال کاسه باید به اندازه‌ای عمق داشته باشد که پوزه گاو در زمان نوشیدن ۳ تا ۴ سانتی‌متر در زیر آب قرار گیرد. نباید امکان خالی کردن کامل آب آبخوری‌های کاسه‌ای، برای گوساله‌ها وجود داشته باشد.

جدول ۲-۳ طراحی آبخوری

وزن دام (کیلوگرم)	100	200	300	400	500	600	700
حداکثر ارتفاع لبه بالایی آبخوری کاسه‌ای از محل ایستادن گاو (متر)	0/5	0/5	0/6	0/6	0/7	0/7	0/7
تعداد گاو به ازاء هر کاسه در جایگاه باز و فری‌استال	10	10	8	8	6	6	6
تعداد گاو به ازاء هر متر آبخور	20	17	13	12	11	10	10
حداکثر ارتفاع لبه بالایی آبخور از محل ایستادن گاو (متر)	0/6	0/7	0/8	0/8	0/9	0/9	0/9
پهنای پاگرد (متر)	0/4	0/4	0/4	0/4	0/5	0/5	0/5
ارتفاع پاگرد (متر)	0/15	0/15	0/15	0/20	0/2	0/2	0/2

آبخوری در سیستم جایگاه باز و فری‌استال

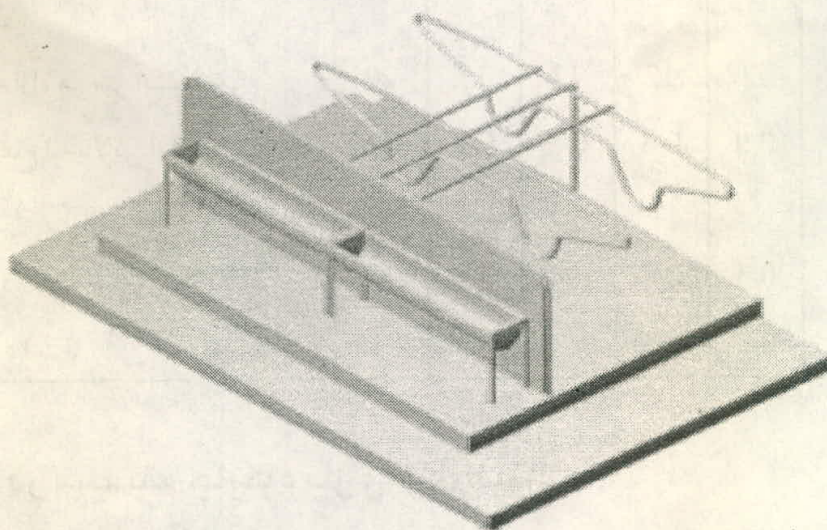
در این سیستم، به جای آبخوری‌های کاسه‌ای از آبخور استفاده می‌شود که باید همیشه دو آبخور برای هر گروه دام‌ها در نظر گرفت تا فرصت مناسبی برای نوشیدن آب برای گاوهای ترسو و ضعیف وجود داشته باشد. گنجایش هر آبخور باید ۳۰۰-۲۰۰

ب - آبشخورها

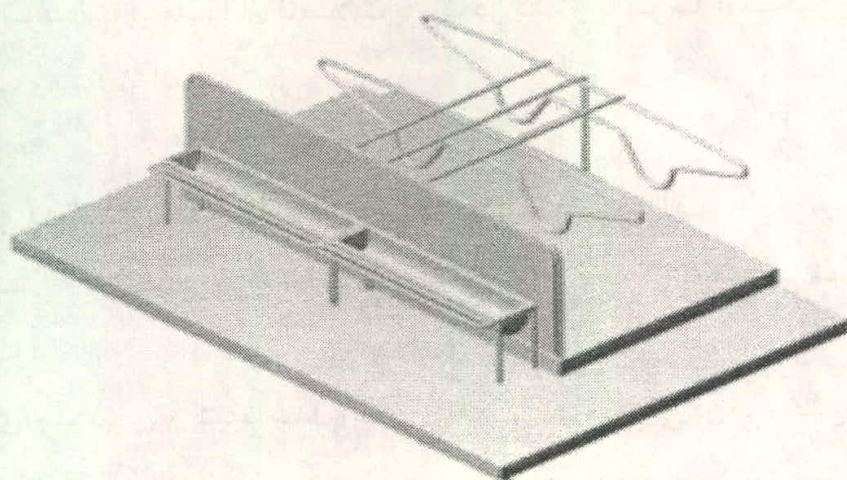
در شرایط مطلوب آبشخورها در معابر یا در بخش تغذیه متصل به حصار تغذیه احداث می شود. باید فضای کافی در اطراف محل آبخوریها موجود باشد تا امکان عبور گاوهای در حال نوشیدن آب وجود داشته باشد. عمق آبشخورها بایستی حدود ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر باشد. به منظور کاهش مقدار کود در آب، آبخوریها و یا کاسه ها باید روی یک پاگرد نصب شوند و همچنین پاگرد باید نه نحوی طراحی شود که هرگز گاو نتواند روی آن قرار گیرد. یعنی اینکه عرض پاگرد به حدی باشد که گاو برای نوشیدن آب، تنها قادر به گذاشتن پاهای جلو خود در روی آن باشند شکل (۲-۳).

راه حل دیگر نصب میله محافظ یا حفاظ نرده ای مطابق شکل (۳-۳) است. به هر حال این روش کاملاً، از آلودگی آب، جلوگیری نمی کند. ابعاد پاگرد پیشنهادی در جدول ۲-۳ آورده شده است.

در هر صورت پاگرد فقط حدود ۴۰ سانتی متر پهنا دارد که تنها پاهای جلویی گاو می تواند روی آن قرار گیرد. همچنین ایجاد پاگرد، از تخلیه مدفوع در آبشخور و اطراف آن در زمان نوشیدن، جلوگیری می کند. البته ممکن است به جای پاگرد از نرده محافظ استفاده شود که آبی پاگرد را ندارد. ارتفاع پاگرد حدود ۲۰-۱۵ سانتی متر است.



شکل ۲-۳. طراحی آبشخور با پاگرد



شکل ۳-۳ طراحی آبشخور با نرده محافظ

سیستم تهیه آب

توصیه می شود از سیستم لوله کشی یا شبکه ای تحت فشار ثابت، برای تهیه آب استفاده شود زیرا این سیستم باعث فراهم کردن همیشگی آب تازه و تمیز برای دامها می شود. ضمناً ارتباط آبشخورها با همدیگر توصیه نمی شود. زیرا آلودگی از یک آبشخور به آبشخور مجاور منتقل می شود.

کنترل یخ زدگی آب

سیستم شبکه آب رسانی بایستی به طریقی نصب گردد که مانع یخ زدگی آب شود. عمده تا بوسیله نصب یک پمپ گرداننده آب و شاید یک هیتر الکتریکی می توان از یخ زدگی آب در آبشخور جلوگیری نمود.

بهداشت آب

از آلودگی آب با کود، ادرار و باقیمانده غذا، نمی توان کاملاً جلوگیری کرد در نتیجه آبشخور و آبخوری کاسه ای باید به نحوی طراحی شود که کمترین آلودگی در آنها ایجاد شود و به آسانی تمیز شوند. یک مجرای فاضلاب بزرگ باید باید در آبشخورها در نظر

گرفته شود و یا باید طراحی شود که بتوان آن را وارونه نمود تا آب آن به طوریکه دفعه‌ای تخلیه شود. البته ایجاد کانال فاضلاب بزرگ در کف و یا گوشه آبشخور برای تمیز کردن مناسب و آسان‌تر است.

اطلاعات و پیشنهادهای لازم در مورد سیستم تهیه آب

۱- بایستی از برگشت آب آبشخورها و آبخوریهای کاسه‌ای به سیستم شبکه آبرسانی جلوگیری شود.

۲- برای جلوگیری از کثیف شدن آب و آگاهی از آب مصرفی در هر بخش جایگاه آب سنج و فیلتر قرار داده شود. آب سنجها به دامدار توانایی کشف سریع اتلاف آب را، اگر وجود داشته باشد خواهد بود باید آب مصرفی دامها بطور دوره‌ای ثبت شود.

۳- آبشخورها و آبخوریهای کاسه‌ای باید به نحوی طراحی شوند که به دامها صدمه وارد نکند.

۴- اگر در سیستم جایگاه بسته، برای هر گاو یک آبخوری در نظر گرفته شود، هر گاو دو فرصت برای نوشیدن آب دارد. بنابراین اگر یکی از آبخوریها خراب شود، تاثیر منفی بر عملکرد تولید شیر نخواهد داشت. زمانیکه دبی آبخوریها به کمتر از ۷ لیتر در دقیقه کاهش یابد تعداد دفعات نوشیدن آب هر دام افزایش می‌یابد.

۵- برای اینکه گاوها در زمان نوشیدن آب، رفتار طبیعی از خودشان نشان دهند لازم است که ارتفاع سطح آب در حدی باشد که گاو سرش را در زاویه ۶۰ درجه با سطح آب قرار دهد. ارتفاع ۰/۷-۰/۸ متر از مواد بستری کف، مناسب است.

۶- در سیستم‌های باز و نیمه باز نمی‌توان از کثیف شدن آب به وسیله کود و ادرار به طور کامل جلوگیری کرد علاوه بر این آب با باقیمانده غذا روی پوزه، دام کثیف می‌شود. بنابراین ضروری است که آبشخورها و آبخوریهای کاسه‌ای مرتباً تمیز شوند.

۷- نوشیدن زیاد آب با کیفیت بالا، برای سلامتی و مقدار تولید شیر حیاتی است. گاوهای با عملکرد بالا بیش از ۱۰۰ لیتر آب در شبانه روز مصرف می‌کنند.

۳-۴ مصالح یا مواد

۳-۴-۱ انتخاب مصالح

تجهیزات دامداری باید از مصالحی ساخته شود که تحمل وزن گاوها، وسایل جمع آوری کود و توزیع خوراک را داشته باشد. ظرفیت تحمل تجهیزات بستگی به وظیفه و محل قرار گرفتن تجهیزات مثل سالن شیردوشی، راهروها، فضای استراحت، حصار تغذیه و غیره دارد. در زمان انتخاب مواد و تجهیزات باید به مقاومت و دوام مواد و همچنین طول عمر مفید و هزینه آنها توجه شود.

مقاومت و دوام وسایل بستگی به ضخامت و کیفیت مواد دارد. وسایل یا تجهیزات ۷ با توجه به وظیفه، محل استقرار، در صورت نیاز باید قابل تمیز کردن باشند. وسایل و تجهیزات دامداری را می توان از مصالحی مانند فولاد، فولاد ضد زنگ، بتون، چوب، پلاستیک، آلومینیوم و غیره ساخت.

ستونها و لوله های فولادی به کار رفته در حصارهای تغذیه، غرفه ها یا جایگاههای انفرادی و مقسم ها باید حداقل دارای ضخامت ۴ میلی متر باشند. ابعاد اجزا قرار گرفته در فضای باز و مخصوص شرایط نامناسب جوی، مانند پایه نگهدارنده ستونها باید خیلی محکم باشد و از مصالح توپر ساخته شوند.

۳-۴-۲ روکش سطوح

در شرایط مزرعه استفاده از سطوح خیلی سخت و شدید است. شرایط شیمیایی محیط نسبتا نامناسب و آماده از بین بردن تجهیزات است و همچنین فشار مکانیکی وسایل و تسهیلات فنی زیاد می باشد. زنگ زدن و فرسودگی تجهیزات فولادی امکان ایجاد یک شرایط خوب را در شرایط مزرعه کاهش می دهد.

آزمایشات انجام شده بر روی روکشهای مختلف سطوح، نشان می دهد که روکش های مختلف، تجهیزات و همچنین گاوها را مقداری در مقابل عوامل شیمیایی مکانیکی محافظت می کند. خسارت ناشی از شروع توسعه خوردگی، می تواند بوسیله انتخاب مصالحی با اندازه مناسب و همچنین یک پوشش ضد خوردگی محدود شود. استفاده از ترکیب فولاد و فولاد ضد زنگ یک راه حل بسیار خوبی است اگر فولاد ضد زنگ در محلهایی که احتمال شروع و توسعه خوردگی بالاترین است استفاده شود.

پیشنهادهای

روکش سازی تجهیزات همیشه باید بر طبق دستورالعمل کارخانه سازنده انجام شود. مثلاً روکش سازی بتون نباید پیش از گرفتگی کافی بتون انجام شود. روکش باید قبل از استفاده به اندازه کافی محکم و خشک باشد. به منظور اثر بخشی بیشتر، روکش گذاری باید بطور دقیق انجام شود. روکشهای مورد استفاده احتمالی، عبارتند از:

۱- ورقه‌های گالوانیزه

۲- روکش مواد مصنوعی: مانند: اپوکسی، پلی یورتین، اکریلیک

۳- رنگ کردن

۴- آسفالت دامداری

۵-۲ اتصال زمین یا اتصال هم پتانسیل (سیم ارتینگ)

بر طبق قوانین کشورهای اروپایی تجهیزات باید در کلیه جایگاههای دامداری ایجاد شود البته در کشور ما هنوز در بیشتر ساختمانها و جایگاههای دامداری توصیه و اجباری نشده است. اما در مناطقی که احتمال صاعقه بالاست بهتر است از این تجهیزات استفاده شود.

نصب اتصال هم پتانسیل، یک رسانای حفاظتی است که یک اتصال بدنه مطمئنی را ایجاد می‌کند. اتصال هم پتانسیل باید از نقایص مقاومتی در مقابل صاعقه و همچنین خرابی و خسارت به تاسیسات برقی جلوگیری نماید. اتصال هم لیتر آب و حجم جریان آب، حداقل ۱۰ لیتر در دقیقه باشد. گنجایش آبشخور می‌تواند به ۱۰۰ لیتر کاهش یابد اگر دبی جریان آب، به ۲۰-۱۵ لیتر در دقیقه افزایش یابد.

محل قرار گرفتن آبخوری‌ها

الف- آبخوری‌های اتوماتیک کاسه‌ای

آبخوری‌های کاسه‌ای بالای آخور یا فضای تغذیه در مقسم‌های جایگاه انفرادی، به منظور جلوگیری از ریزش آب اضافی روی فضای استراحت، نصب می‌شود. ارتفاع آبخوری‌های کاسه‌ای از کف با توجه به گروه‌های مختلف و تعداد دام به ازای هر آبخوری در جدول (۲-۳) آورده شده است.

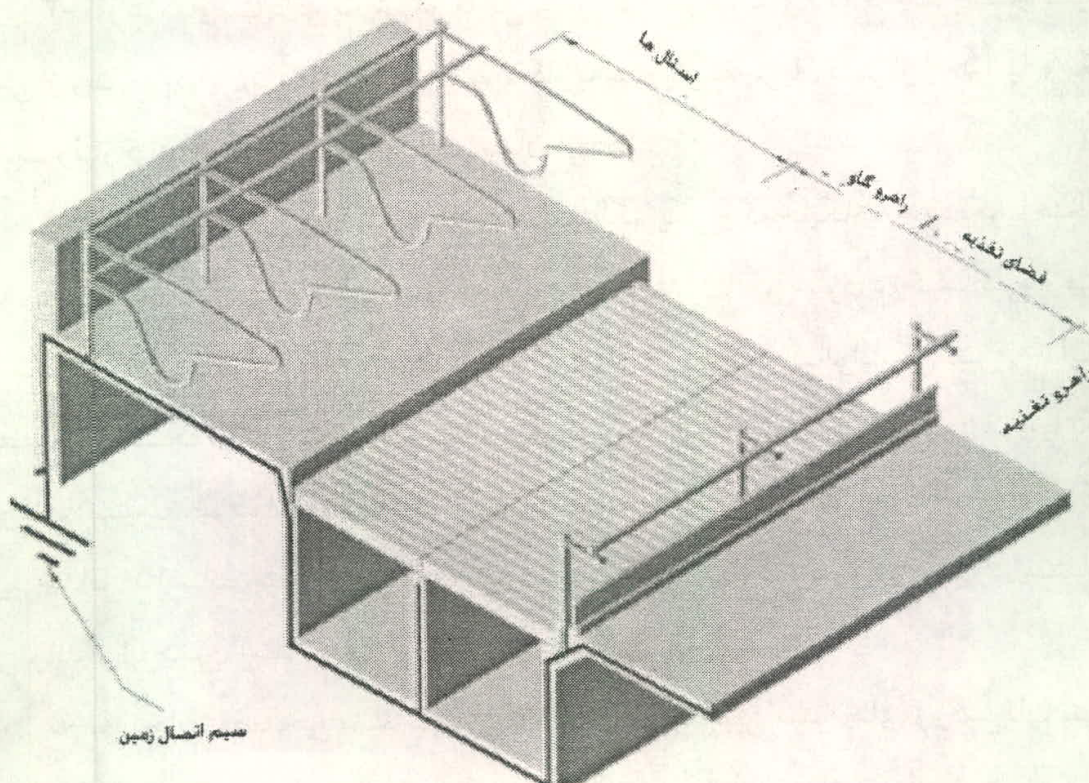
ب- آب‌خور

پتانسیل بخشی از معیارهای محافظتی در مقابل نقص‌های متداول است. همچنین باید از فیوزها و مدار شکن‌ها استفاده شود. در عمل اتصال هم پتانسیل، بدین معنی است که کلیه بخش‌های فلزی جایگاه، تجهیزات، چارچوب و شبکه آهنی، خرپایه‌های فولادی، لوله‌ها و غیره به وسیله یک رسانای الکتریکی به زمین وصل شود.

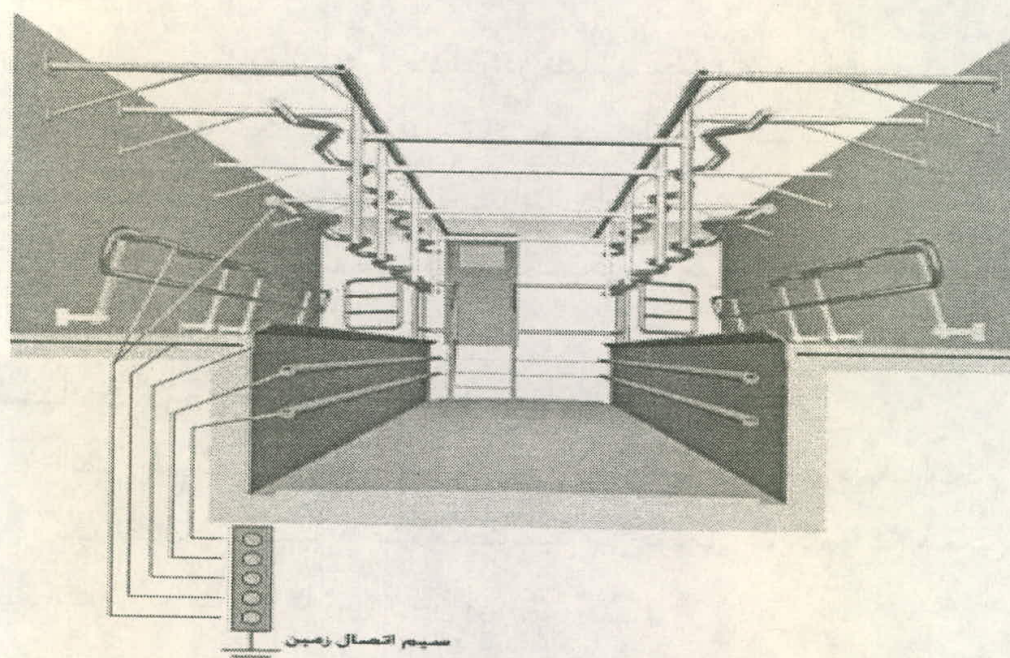
پیشنهادهای لازم در مورد اتصال هم پتانسیل

۱- اتصال هم پتانسیل، باید به طور دقیق برای حفاظت پرسنل و دام‌ها انجام شود بنابراین یک اتصال هم پتانسیل، اختلاف پتانسیل موجود در جایگاه را که ممکن است موجب استرس در میان دام‌ها شود از بین می‌برد.

۲- کلیه تجهیزاتی که در کف (مانند ستون‌ها) قرار می‌گیرند باید در مقابل خوردگی، در نقطه بین کف و ستون محافظت شوند. شکل (۳-۴، ۳-۵) نمونه‌های از اتصال هم پتانسیل انجام شده در جایگاه انفرادی و سالن شیردوشی را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۴) نمونه ای از سیستم اتصال زمین در جایگاه فری استال



شکل (۳-۵) نمونه ای از سیستم اتصال زمین در سالن شیردوشی

۳- گاوها مقاومت ذاتی پایینی در مقابل تغییرات ولتاژ دارند و قادر به حس مقدار بسیار کمی از ولتاژ و جریان برق می باشند. معمولاً گاو به یک شوک جریان کمتر از ۷-۵ آمپر و یک شدت ولتاژ کمتر از ۱۰-۴ ولت، واکنش نشان می دهد.

۴- به وسیله اتصال کلیه قسمت های رسانای الکتریکی یک جایگاه به هم دیگر، احتمال خوردگی گالوانیکی (زنگ زدگی) در نقطه بین کف و ستون، اگر ستون در کف فرو رفته است، افزایش می یابد بنابراین به منظور جلوگیری از خوردگی و گالوانیکی (برقی)، این منطقه باید خشک نگه داشته شود. این عمل می توان با ریختن بتون اطراف ستون ها و یا یک طوقه پلاستیک فشرده انجام شود. روش دیگر پوشاندن ۱۵ سانتی متر از اطراف می باشد که باید حداقل ۱۵ سانتی متر از پایین ترین قسمت ستون پوشیده شود روکش مورد استفاده می تواند از اپوکسی، آسفالت مزرعه یا فرآورده های مشابه باشد.

۵- با انتخاب مصالحی مانند تجهیزات گالوانیزه، همچنین ستون های روکش دار، بتون مسطح، کابل های زمینی، احتمال خوردگی گالوانیکی ممکن است کاهش داده شود.

۳-۶ پاکیزگی تجهیزات

باید امکان تمیز کردن کامل تجهیزات وجود داشته باشد زیرا تمیزی در دوام و بقاء تجهیزات مهم است با حفظ بهداشت خوب، دوام تجهیزات جایگاه و اجزاء ساختمان افزایش می یابد تمیز کردن اغلب خیلی ساده است و روش مؤثری برای کاهش شروع و توسعه خوردگی مانند نقاط اتصال تجهیزات است (از بین بردن باقیمانده غذا و کود). تمیز یا قشو کردن دام ها در جایگاه مهم است و باید انجام شود. زیرا قشو کردن مرتب بر رفاه و سلامت گاو تأثیر مثبتی دارد.

به طور کلی تجهیزات باید دارای سطحی صاف و محکم باشد تا به آسانی تمیز شود. تجهیزات باید جاذب رطوبت و کثیفی نبوده و در مقابل ضربات مکانیکی، فشار زیاد، شعله افکن و همچنین ضد عفونی کننده ها با توجه به وظیفه و محل قرارگیری، مقاوم باشد.

منابع

Albright J.L. 1995. Flooring in Dairy Cattle Facilities Proceeding from the Animal Behavior and the Design of Livestock and Poultry Systems International Conference. NRAES-84. Northeast Regional Agricultural Engineering Service Cornell University Ithaca New York.

Anonym 1994. The design of dairy cow Housing, Report of the CIGR section II, working group no. 14. ADAS Bridgets Dairy Research Centre Farm Buildings Research Team. 56 pp.

Anonym 1997. Dairy Freestall Housing and Equipment and Equipment. 6. udg. MWPS-7 Iowa University, Ames Iowa 136 pp. ISBN 0-89373-087-4

Anonym. 1999a. Landbrugets Rådgivningscenter: Landbrugets Byggeblade grp. nr. 102.09-21 Produktkrav for spaltegulvelementer of beton 6 pp.

Bray, D.R. 1998. Cow Comfort at the Feeding Area. Proceedings from the Dairy Feeding Systems Management, Components, and Nutrients Conference. NRAES 116. Natural Resource. Agriculture and Engineering Service Cornell University Ithaca New York.

Beck, J., D. Katzsche, T. Jungbluth, and H. Stein-A.C. Mac Cormack (eds). 2000. Farm animal housing arm versus cold drinking water for dairy cows - influence on water and feed intake performance and behaviour, Eur Ag Eng. Warwick.

Curt, A. Gooch, h, Pe. 2003 flooring considerations for dairy cows. Natural resource, and engineering service (NRAES-148).

Housing Design for Cattle - Danish Recommendations rd revised edition, 2002.

Guard, C. 2000. Environmental Risk Factors Contributing to Lameness Dairy Cattle. Proceedings from the Dairy Housing and Equipment Systems Conference NRAES-129 Natural Resource Agriculture and Engineering Service Cornell University, Ithaca New York.

Graves R.E, D.F. McFarland and J.T. Tyson 1997. Penn State Dairy Housing Plans (NRAES-85). Second Edition Northeast Regional Agricultural Engineering Service. Cornell University, Ithaca New York.

Housing Design for Cattle - Danish Recommendations, rd revised edition, 2002.

Martin, J.G. 1999. Personal Communication Dairy Housing Design Engineer Gainesville. Florida.

McFaland D.F. 1994. Designing Dairy Housing For Convenient Animal Handling, Feed st Delivery, and Manure Collection . Dairy Systems for the 21 - Century Proceedings of the Third International Dairy Housing Conference, Americans Society of Agricultural Engineers.

MWPS-7. 1995. Dairy Freestall Housing and Equipment, 5 University, Ames, IA 50011(515-294-4337).

Nwps, 2000 Dairy freestall housing and aquipment and engineering (nwps-7). seventh edition midwest plan service 9Iowa state university ames Iawa.

Reinemann, D. J.,S. D. LeMire M. D. Rasmussen M.C. Wiltbank & L.G. Sheffield 1999. Comparison of behavioural and physiological response to electrical shock in lactating dairy cows. ASAE paper no. 993154. American

Society of Agricultural Engineers ST. Joseph, MI, USA. 23pp.

Weeb, N.G. & C. Nilsson 1983 Flooring and injury - an overview In: Baxter S.H., M.R. Baxter & J.A. C. MacCormack (eds). Farm animal housing and welfare Nijhoff 200-214 pp.

Welchert W.T. and D.V. Armstrong 1992 Anti-Slip Concrete Floor Specifications. Proceedings from the National Milking Center Design Conference NRAES - 66. Northeast Regional Agricultural Engineering Service Cornell University Ithaca, New York.

فصل چهارم

طراحی جایگاه گاوهای خشک، تازه‌زا و زایشگاه

یک طرح جایگاهی خوب با تسهیلات مناسب باید علاوه بر جایگاه اصلی گاوهای شیری شامل زایشگاه، درمانگاه و بخش‌های مختلف جایگاهی برای گاوهای خشک، تازه‌زا و گوساله باشد بنابراین جایگاه‌هایی برای مدیریت و مراقبت از گاوهای ۲-۳ هفته قبل از زایش، گاوهای در حال زایش، گاوهای ۱۴-۵ روز پس از زایش (تازه‌زا) و گاوهای مریض و صدمه دیده نیاز است. همچنین فضاهایی برای معاینه و درمان سرپایی گاوهای خاص، اتاق جراحی کوچک، انبار ذخیره تجهیزات دامپزشکی و داروخانه، و یک سایت کامپیوتری برای ثبت و رکورد سلامت گله در دامداری‌های بزرگ، لازم است. در بعضی موارد ممکن است نیاز به یک جایگاه جداگانه مناسبی برای گاوها در حال درمان با آنتی‌بیوتیک یا درمان شده با آنتی‌بیوتیک و یک جایگاه شیردوشی جداگانه برای تمام گاوهایی که شیر غیر قابل مصرف تولید می‌کنند، باشد. در کلیه جایگاه‌های نگهداری و مراقبتی باید امکان بازرسی آسان و تفکیک انفرادی گاوها، برای انتقال به یک محل درمان مناسب وجود داشته باشد.

تسهیلات مورد نیاز برای احتیاجات خاص گاوها بستگی به شرایط آب و هوایی، اندازه گله، اهداف مدیریتی و میزان رسیدگی و جابه‌جایی دام‌ها دارد. در هنگام طراحی تسهیلات نوین برای مدیریت ویژه و درمان، موارد زیر باید برای جایگاه فراهم شود.

۱- راهروهای تردد و دروازه‌هایی جداکننده باید آسانی حرکت گاوها را با حداکثر امنیت برای مربی و گاوها، فراهم نماید.

۲- مسیرها و دروازه‌های که فقط به یک نفر اجازه عبور و مشاهده را می‌دهد و همچنین

مسیرهایی که اجازه حرکت به یک گاو و یک گروه از گاوها را می دهد.

۳- تجهیزات جدا کردن و نگهدارنده، برای درمان یا معاینه، تلقیح، زایش و سم چینی

۴- جایگاه ها باید به آسانی تمیز شوند.

۵- تأمین گرما، تهویه و روشنایی در فضاهایی که مورد نیاز است.

البته باید متذکر شد سیستمی که تمام احتیاجات مدیران گاوداری را به نحو احسن تأمین کند، وجود ندارد. اغلب در طراحی مناسب جایگاه به مشاوره با یک دامپزشک، یک سازنده تجهیزات، متخصص تغذیه، مهندس تجهیزات و جایگاه و دامداران دیگر برای توسعه تسهیلات عملی و قابل اجرا، نیاز می باشد.

۴-۱ گاوهای خشک

۴-۱-۱ گاوهای خشک نزدیک زایش یا انتظار زایش

تعداد واقعی گاوهای انتظار زایش یا ۲ یا ۳ هفته مانده به زایش در گله، بستگی به فاصله زایش و درصد کل گاوهای شیرده گله، متوسط دوره خشکی، متوسط عمر مفید گله و غیره دارد. در یک جایگاه فری استال با فاصله زایش ۱۳ ماه و درصد گاوهای شیرده ۸۸٪ باید به ازاء هر ۱۰۰ رأس گاو گله، ۵ گاو خشک نزدیک زایش در نظر گرفت یعنی باید برای ۵٪ گله، فضای گاوهای تازه زاده در نظر گرفته شود (جدول ۴-۱).

سیستم های جایگاهی بسیار زیادی از قبیل چراگاه، جایگاه باز با بهار بند بزرگ، جایگاه باز با بستر فشرده و جایگاه فری استال ممکن است برای گاوهای خشک نزدیک زایمان در دسترس باشد. دامدار باید نوع جایگاه را با توجه به سلیقه، شرایط محیطی منطقه و توانایی اقتصادی خود انتخاب نماید. جایگاه گاوهای خشک نزدیک زایمان باید در محلی احداث شود که اجازه بازدید روزانه و زیاد را به گاودار بدهد و نزدیک زایشگاه باشد. تهیه آب تمیز و فضای تغذیه جداگانه برای این گاوها اجباری است. زیرا نیاز غذایی آنها با سایر گاوها بسیار متفاوت است. یک حصار تغذیه با قفل گردنی خودکار می تواند وسیله ساده ای را برای دام در زمان نیاز، فراهم نماید. در مناطق در بیشتر شرایط آب و هوایی، یک جایگاه باز با فضای استراحت و گردش برای گاوهای انتظار زایش مناسب می باشد که باید به ازاء هر گاو ۴/۶۴ تا ۵/۵۷۴ متر مربع فضای استراحت مسقف و ۵/۱۰۹۵ متر مربع فضای تغذیه با کف بتونی در نظر گرفته شود.

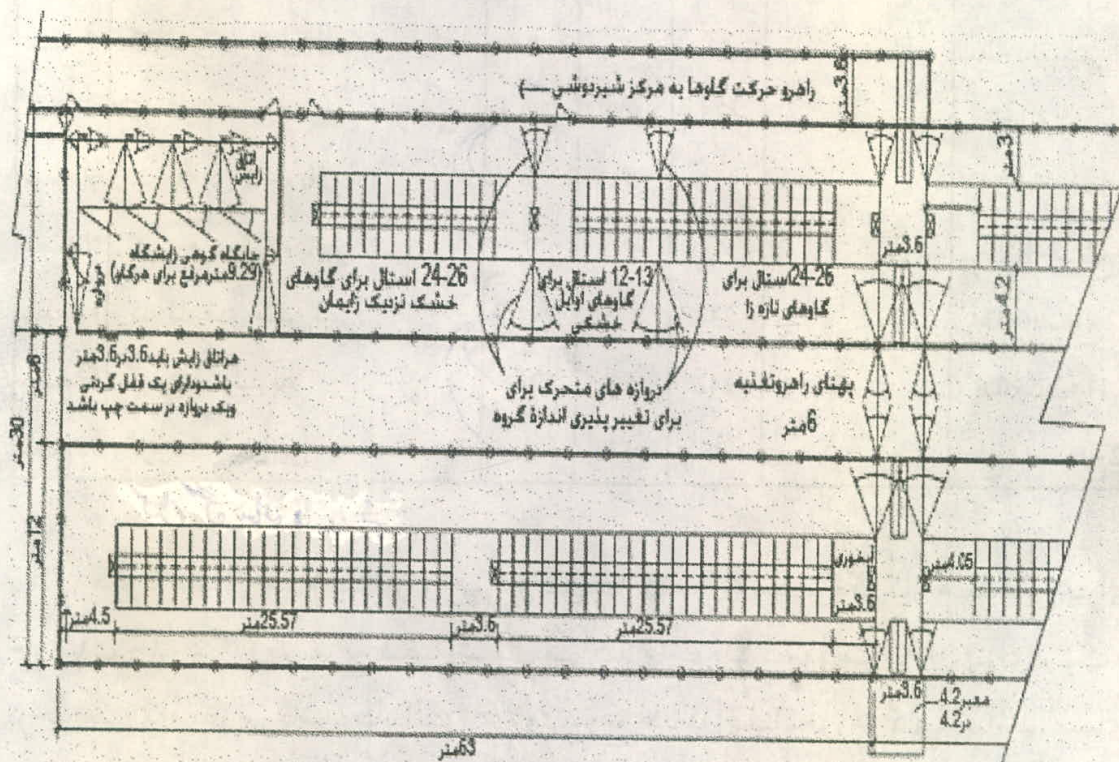
جدول ۴-۱ تخمین گروه‌های مدیریتی برای جایگاه فری استال

شماره سطح	گروه حیوان	تعداد	تعداد	تعداد	محاسبه فضا	فرمول
سطح ۱	کل گله	100	300	500		
سطح ۲	گاوهای شیری	88	264	440		0/88 × سطح ۱
سطح ۳	کل گاوهای خشک	12	36	60		سطح ۱ - سطح ۲
سطح ۴	گاوهای نزدیک زایمان	5	14	24		0/4 × سطح ۳
سطح ۵	گاوهای اوایل خشکی	7	25	36		سطح ۳ - سطح ۴
سطح ۶	گاوهای تازه‌زا	5	14	24		مساوی سطح ۴
سطح ۷	گاوهای در حال خشک	3	7	12		سطح ۶ تقسیم بر ۲
سطح ۸	کل تلیسه‌های با اولین شیردهی	33	100	167		سطح ۱ تقسیم بر ۳
سطح ۹	تلیسه‌های گروه بالا	24	73	122		0/73 × سطح ۸
سطح ۱۰	تلیسه‌های گروه پایین	9	27	45		سطح ۸ - سطح ۹
سطح ۱۱	کل گاوهای مسن شیری	47	143	237		0/534 × سطح ۲
سطح ۱۲	گروه با تولید بالا	28	86	142		0/6 × سطح ۱۱
سطح ۱۳	گروه با تولید پایین	19	57	95		سطح ۱۱ - سطح ۱۲

معمولاً فضای استراحت برای هر گاو بین ۹/۲۵-۴/۶۴ است، یک گاو هلشتاین برای خوابیدن حدود ۲/۳ متر مربع فضا اشغال می‌کند و تقریباً به دو برابر آن برای نشستن و برخاستن گاو نیاز می‌باشد. بنابراین ۴/۶۴ متر مربع حداقل فضا برای هر گاو می‌باشد، فضای بیشتر برای تمیز نگهداشتن گاوها جلوگیری از ارتفاع زیاد کود در زمستان یا هوای سرد در فضای استراحت، توصیه می‌شود، همچنین فضای ۹/۲۵ متر مربع کمی زیاد می‌باشد که باعث افزایش هزینه سرمایه گذاری می‌شود بنابراین به نظر می‌رسد در سیستم‌های با مدیریت خوب فضاهای ۵/۵۷ و ۶/۹۶ به ترتیب به گاو هلشتاین و جرسی مناسب باشد. بهار بند با کف خاکی یا سنگ فرش نشده در مناطقی که با زندگی پایین می‌تواند جایگاه مناسبی را برای گاوهای نزدیک زایمان فراهم کند در صورت استفاده از بهار بند خاکی، بهتر است چندین برابر فضای استراحت، فضای بهار بند برای هر گاو در نظر گرفته شود. حداقل

فضای بهار بند هر گاو باید ۸ متر مربع باشد. معمولاً بیشترین مشکل مدیریتی در ارتباط با گاوهای خشک نزدیک زایمان، فقدان بازرسی یا مراقبت کافی و عدم جداسازی فضای تغذیه است بهتر است این گاوها تحت کنترل یکی از پرسنل دامداری قرار گیرند و جایگاه آنها مرتباً تمیز گردد.

اگر جایگاه فری استال (نیمه باز) نزدیک مرکز شیردوشی، برای گاوهای خشک نزدیک زایمان احداث شود گاوها می توانند مراقبت بیشتری را دریافت نمایند و کود تولید شده با سهولت بیشتری برداشته می شود. محل احتمالی جایگاه گاوهای خشک نزدیک زایمان در یک سیستم فری استال بزرگ در شکل ۱-۴ نشان داده شده است.



شکل ۱-۴ فضاهای مورد نیاز در یک جایگاه فری استال با قسمتی از شیر دوشی

۲-۱-۴ گاوهای اوایل خشکی

این گروه از گاوها را می توان به دو دسته گاوهای در حال خشک شدن و گاوهای در ۴۰ روز اول دوره خشکی تقسیم کرد. گاوها برای ورود به دوره خشکی باید ابتدا خشک شوند. به عبارت دیگر از دوره

کوتاهی عبور نمایند اغلب برای خشک کردن گاوها، انرژی جیره و تعداد دو شش روزانه کاهش می‌یابد. به ازاء هر ۱۰۰ رأس گاو گله ۳ رأس گاو در حال خشک و ۵ رأس گاو در اوایل دوره خشکی وجود دارد که در مجموع باید برای حدود ۷٪ گاوهای گله، فضا جهت گاوهای در حال خشک و اوایل خشکی در نظر گرفت. در گاوداری‌های بزرگ، جایگاه گاوهای اوایل خشکی می‌تواند با حصار و دروازه‌های متحرک به دو بخش تقسیم شود. جایگاه گاوهای اوایل خشکی در بین جایگاه گاوهای انتظار زایمان و گاوهای تازه‌زا قرار می‌گیرد که باید به وسیله دروازه‌های متحرک از همدیگر جدا شوند تا در صورت نیاز امکان تغییر اندازه هر سه جایگاه وجود داشته باشد زیرا اگر تعداد گاوهای تازه‌زا بیشتر از حد طبیعی باشد تعداد گاوهای در حال خشک، اغلب کمتر است.

۲-۴ زایشگاه

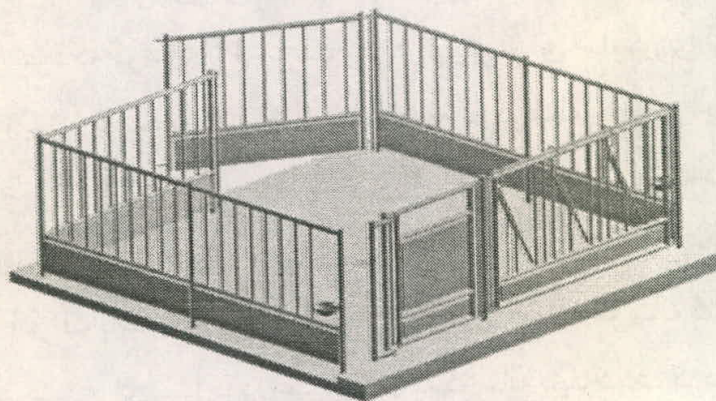
زایشگاه باید از بخش درمانگاه برای کاهش انتقال بیماری‌ها جدا و فاصله داشته باشد و در مکانی قرار گیرد که پرسنل گاوداری روزانه زیاد تردد می‌کند احداث شود. بنابراین پرسنل در عین حالی که یک تماس خوبی با بخش‌های دیگر گاوداری دارند در همان زمان می‌توانند به آسانی از گاوهای در حال و نزدیک زایمان و گوساله‌ها مراقبت نمایند. توصیه می‌شود که گوساله ۲۴ ساعت پس از زایش برای جلوگیری از انتقال بیماری یون (پاراتوبرکلوزیس) یا سالمونلای موجود در فارم به گوساله، از مادر جدا شود. اتاق زایش باید قبل از عمل زایمان، تمیز و مواد بستری تازه و کافی در آن ریخته شود. گاو در اتاق انفرادی زایمان در زمان زایش نباید بسته شود و لازم است در زمان زایش و رسیدن گوساله قادر به حرکت به اطراف باشد. ضروریست بعد از تولد سریعاً به گوساله گلستروم یا آغوز خورنده شود. همچنین برای پیدا کردن سر پستان به گوساله باید کمک کرد هر گوساله باید در ساعات اولیه به خصوص ۶ ساعت اولیه پس از زایش، به اندازه کافی آغوز بخورد.

۱-۲-۴ اتاق زایش

اتاق‌های زایش باید حداقل به ابعاد ۳/۶ در ۳/۶ یا ۴/۲ در ۳ متر باشد و یک قفل گردنی برای مهار گاو در آن در نظر گرفته شود. بر طبق توصیه‌های قدیمی به ازاء هر ۲۵-۳۰ گاو یک اتاق زایش باید در نظر گرفت. به هر حال کنترل و مدیریت اتاق‌های زایش قدیمی، به علت

افزایش اندازه گله به ۵۰۰ و یا بیشتر، خیلی مشکل است. بنابراین در حال حاضر در گاو‌داری‌های بزرگ از زایشگاهی که شامل یک فضای گروهی و چندین اتاق زایش انفرادی است در نظر می‌گیرند شکل (۴-۱).

جایگاه گروهی برای نگهداری گاوهای که خیلی نزدیک زایش‌اند استفاده می‌شوند اما گاو در زمان زایش به یک اتاق انفرادی برای به دنیا آوردن گوساله منتقل می‌شود. در هر اتاق زایش آبخوری، آخور، یک قفل خودکار مهار کردن گاو، یک دروازه کوچک انسان رو برای کمک به حیوان در صورت لزوم و یا وارد کردن گاو به داخل قفل گردنی، و یک دروازه مناسب برای انتقال گاو به داخل اتاق زایش در نظر گرفته می‌شود. اتاق‌های زایش باید به وسیله نرده‌هایی به ارتفاع ۱/۳ متر قابل برداشت ساخته شود یا برداشت آن‌ها در زمان تمیز کردن بالودرهای کوچک امکان‌پذیر باشد شکل (۴-۲). مواد بستری تازه باید نزدیک زایشگاه ذخیره گردد تا به آسانی مقدار کافی مواد بستری تازه قبل از زایش به اتاق زایش ریخته شود. باید در بخش گروهی زایشگاه ۹/۲۹ متر مربع فضا برای هر گاو در نظر گرفته شود. مجموع بخش گروهی و اتاق‌های انفرادی زایشگاه باید برای ۳۰ تا ۳۵ گاو فضای زایش فراهم نماید. روشنایی اتاق زایش باید کافی و حدود ۲۰۰ لوکس در متر مربع (lux/m^2) باشد.



شکل ۴-۲ مای یک اتاق زایش

کف زایشگاه

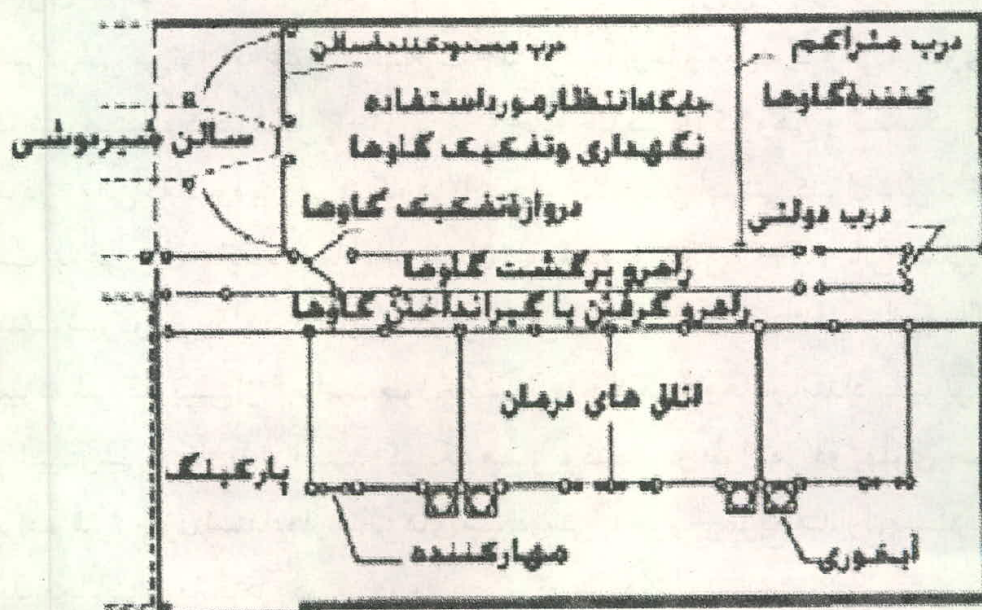
کف زایشگاه باید از مصالح محکم و ضد لغزش ساخته شود و هر اتاق زایش دارای یک راه فاضلاب جداگانه باشد تا امکان تمیز کردن جداگانه اتاق‌های زایش وجود داشته باشد. قبل از زایش و بعد از تمیز و ضد عفونی کردن، لازم است مقدار کافی مواد بستری، برای راحتی گوساله در اتاق زایش بریزند.

چند پیشنهاد در مورد زایشگاه

- ۱- امکان تهیه آسان مواد بستری مانند کلس و ماسه، صرف نظر از نوع زایشگاه وجود داشته باشد خاک اره و تراشه چوب برای اتاق‌های زایش توصیه نمی‌شود.
- ۲- امکان دسترسی آسان به اتاق‌های زایش در زمان کمک وجود داشته باشد.
- ۳- گاوهای مریض یا صدمه‌دیده نباید در اتاق‌های زایش قرار داده شوند. زیرا خطر عفونت وجود دارد. یک دستشویی و محل شستشوی کفش، در نزدیک اتاق زایش ساخته شود تا پرسنل بتوانند قبل از ورود به اتاق زایش یا زایشگاه دست‌ها و کفش‌های خود را بشویند.
- ۴- امکان احتمالی شیردوشی گاو در زایشگاه وجود داشته باشد.

۳-۴ گاوهای تازه‌زا

گاوهای تازه‌زا، به جیره غذایی خاص به منظور آماده کردن آن‌ها برای ورود به گروه گاوهای با تولید بالا، فضای کافی برای استراحت کلیه گاوها در یک زمان (نسبت استال به گاو ۱:۱) و محلی که حداکثر امکان بازدید را فراهم نماید نیاز دارند. این گاوها اغلب در یک



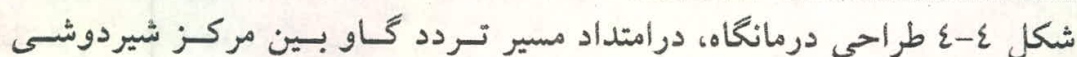
کل ۳-۴ طرح قرار دادن درمانگاه در مرکز شیردهی مجاور جایگاه انتظار

جایگاه باز با بستر فشرده یا یک جایگاه فری استال (نیمه باز) نگهداری می‌باشند. معمولاً باید به ازاء هر ۱۰۰ رأس گاو، گله، فضای کافی برای ۵ گاو تازه‌زا در نظر گرفت. حصار و دروازه‌های مورد استفاده در سیستم جایگاه فری استال، به منظور تغییر ظرفیت جایگاه باید قابل حرکت باشد. اغلب نصب قفل خود کار گردنی در جایگاه گاوهای تازه‌زا مفید است. در صورتی که امکان انتقال آسان گاو به درمانگاه وجود داشته باشد نیاز به قفل خود کار گردنی نمی‌باشد.

۴-۴ درمانگاه

به ازاء هر ۱۰۰ رأس گاو گله، باید برای دو گاو، فضای درمانگاهی در نظر گرفت. در گاوداری‌های بیش از ۳۰۰ رأس، اغلب درمانگاه با تعداد مناسب اتاق درمان به ابعاد ۳/۶ در ۳/۶ یا ۳/۴ در ۳ تجهیز و ساخته می‌شود. بهترین محل برای احداث درمانگاه در گاوداری‌های بزرگ (بیش از ۳۰۰ رأس)، نزدیک مسیر برگشت گاوها از مرکز شیردوشی است زیرا گاوها به صورت ردیفی و انفرادی از سالن خارج می‌شوند و گاوهای مورد نظر را می‌توان به آسانی با مسدود کردن مسیر با دروازه‌های جداکننده، منحرف نمود. گاوها را می‌توان برای درمان یا معاینه به یک اتاق درمان حرکت داد. بنابراین از درمانگاه و جایگاه انتظار شیردوشی می‌توان به عنوان تسهیلات جدا کردن گاوها و معاینه گروهی از گاوی پس از شیردوشی استفاده کرد (شکل ۳-۴) این نوع جابه‌جا کردن گروهی و تفکیک گاوها می‌تواند در زمانی که گروه بزرگی از گاوها باید برای تشخیص آبستنی کنترل شوند خیلی مفید است. به هر حال جایگاه درمانگاهی نشان داده شده در شکل (۳-۴) زمانی عملی است که کل مدت شیردوشی، گله در یک نوبت شیردوشی کمتر از ۶ ساعت باشد. در نتیجه اگر هر نوبت شیردوشی گله بیش از ۶ ساعت طول بکشد تنها تفکیک گاوها در امتداد مسیر برگشت از مرکز شیردوشی امکان‌پذیر است. اگر یک مسیر برگشت در طول هر دو پهلوی جایگاه انتظار فراهم شود چون استفاده از سالن‌های شیردوشی با خروج سریع متداول است در این زمان باید امکانات درمانگاهی در هر دو پهلوی مرکز شیردوشی، ساخته شود.

چنانچه اندازه گله به بیش از ۴۰۰ رأس افزایش یابد. برای افزایش عملکرد شیردوشی، احتیاج به سالن‌های شیردوشی خروج سریع، بیشتر می‌شود بنابراین احداث درمانگاه در طول یک مسیر تردد گاوها که از مرکز شیردوشی جدا می‌شود عملی‌تر می‌باشد (شکل ۴-۴)



۱- مسیر برگشت با یک دروازه جداکننده اتوماتیک تجهیز می شود، بالا و پایین آوردن دروازه مسدودکننده مسیر با یک کامپیوتر قرار گرفته و در اداره سلامت گله کنترل می شود. البته در کشور ما به علت ارزان بودن هزینه کارگر، نیاز به درب جداکننده اتوماتیک و درب مسدودکننده کنترل از راه دور نیست. هرچند برای تسهیل کار در دامداری بزرگ لازم است. مسیر گرفتن، گاوها را به یک محل کار (بخش انجام عملیات، معاینه و غیره)، که شامل یک دریچه دولتی در هر مسیر گرفتن است، هدایت می کند. دروازه مورد نظر،

برای انحراف یک گاو به داخل جایگاه انتظار بستر شده، با اوپراتور (کارگر) کنترل می شود. ضمناً دروازه دولتی می تواند با استفاده از یک سیلندر هیدرولیک کنترل شود.

۲- دریچه انسان رو در سر تا سر مسیر گرفتن گاوها در نظر گرفته شود تا به شخص اجازه عبور سریع، برای حرکت گاوها به بخش کار را بدهد. همچنین یک مسیر ترددی را بین اداره اصلی و اداره سلامت گله فراهم نماید.

۳- گاوهایی که برای درمان، نیاز به زمان بیشتری دارند باید از طریق دروازه دو لنگه ای به جایگاه های انتظار در مان منحرف شوند. گاوهای جایگاه انتظار در مان، می توانند برای مهار شدن به بخش معاینه منتقل شوند. بخش معاینه دارای یک لوله مستقیم قابل تنظیم برای کنترل تعداد گاوها است. البته به جای لوله مستقیم، می توان از لوله ای مشابه لوله استفاده شده در سیستم هرینگ بودن شیردوشی استفاده نمود.

۴- به منظور سم چینی می توان در قسمت خروجی میله معاینه، یک راهرو تنگ در نظر گرفت.

۵- فضای عملیات به پهنای ۱/۸ متر، بین مسیر گرفتن و میله معاینه، اجازه استفاده از یک گاری، برای گذاشتن لوازم دامپزشکی و یک کامپیوتر (لپ تاپ) برای ثبت رکوردهای سلامتی گله را به دامدار می دهد.

۶- اداره ثبت سلامت گله باید نزدیک فضای عملیات باشد و دارای کابینت و یک یخچال برای انبار لوازم دامپزشکی و دارو باشد. همچنین یک ظرف شوئی باید در آن در نظر گرفته شود. یک فریزر در اینجا یا در قسمت اتاق نگهداری شیر، نزدیک سالن شیردوشی کوچک، برای ذخیره کلستروم می توان تهیه دید.

۷- اتاق درمان گرم به ابعاد ۴/۲ در ۳ متر به فاصله یک راهرو ۱/۲ متری برای اداره ثبت سلامت گله، ایجاد شود. این اتاق به خصوص طی هوای سرد برای عمل جراحی در مزرعه استفاده می شود باید یک استال (باکس) درمان با دیوارهای نرده ای به ابعاد ۱/۲-۱/۸ متر که دارای یک قفل خودکار گردنی و دروازه است برای دسترسی به پهلوها، پشت و سر دام، در وسط اتاق نصب شود.

۸- جایگاه معاینه نزدیک به جایگاه نگهداری بستر شده، می توان برای جداسازی یا معاینه انفرادی گاو استفاده شود

۹- جایگاه انتظار بستر شده می تواند برای نگهداری موقت ۹ گاو استفاده شود در نظر

گرفتن قفل خودکار گردنی در حصار تغذیه اختیاری است یک آبخور، دور از محوطه تغذیه باید در جایگاه انتظار منظور شود. همچنین از جایگاه انتظار می‌توان برای نگهداری ۴۰-۶۰ گاو که در حال معاینه در میله معاینه هستند استفاده کرد موارد استفاده دیگر از جایگاه انتظار بستر شده این است که، فضایی را برای تجمع گروهی از گاو که باید انتقال داده شوند فراهم می‌کند.

۱۰- بعد از این که کلیه گاوها در سالن شیردهی مرکزی دوشیده شوند گاوهای تازه‌زا در یک سالن شیردوشی هرینگ بودن یک ردیفه ۵ تایی دوشیده می‌شوند.

۱۱- از مسیر مجاور اتاق درمان گرم به عنوان مسیر برگشت گاوها از سالن شیردوشی کوچک استفاده می‌شود.

۱۲- مسیر نزدیک خروجی سالن شیردوشی کوچک برای موارد ذیل می‌تواند استفاده شود.

(الف) تردد گاوها، که به شخص اجازه حرکت یک گاو یا گروه کوچکی از گاوها را بین طویله‌ها در جایگاه فری استال بدون تجمع کود در مسیر، می‌دهد.

(ب) استفاده برای حرکت غذا

(ج) به عنوان بخشی از مسیر برگشت گاوهای تازه‌زا

(د) به عنوان بخشی از مسیر برگشت گاوهای تحت درمان

۱۳- بعد از این که تمام گاوهای تازه را شیردوشی شدند گاوهای تحت درمان به داخل جایگاه انتظار هدایت می‌شوند. ۴ الی ۸ گاو از طریق راهرو ۱۲۰ سانتی تردد و انتهای مسیر برگشت به جایگاه انتظار شیردوشی منتقل می‌شوند. دروازه کافی باید در راهرو ۱۲۰ سانتی تردد، برای برگشت گاوهای تحت درمان به جایگاه فری استال قرار داده شود.

منابع:

Brickert, W.G. 1998. Sorting Handling, And Restraining Lactating Cows for Treatment And Other Purposes. In: J.P. Chastain (ed) Proceedings of the Fourth International Dairy Housing Conference. St. Louis Mo, Jan. 28-30. ASAE, St. Joseph, MI, pp 44-50.

Chastain, J.P. M.B Vanotti, and M.M Wingfiel 1999. Effectiveness of liquid - solid separation for treatment of flushed dairy manure: a case study. Presented at the 1999 ASAE/CSAE-SCGR Annual Meeting Paper No, 994046 ASAE 294046 ASAE Niles Rd., St Joseph, MI 49085-9659

Chastain J.P. and Linvill, 1999. A model of the operating characteristics of covered lagoon digesters for swine and dairy manure. Presented at the 1999 ASAE/CSAE-SCGR Annual Meeting Paper No. 994045, ASAE, 2950 Niles Rd St. Joseph, MI 49085-9659.

Chastain J.P. and R.S. Hiatt 1998. Supplemental Lighting for Improved Milk Production Bulletin published by the National Food and Energy Council and the Electric Power Research Institute Agricultural Technology Alliance Columbia MO. 19 pages.

Chastain, J.P. L.D. Jacobson and J. Martens 1997. Lighting design for livestock buildings. In R.W. Bottcher and S.J. Hoff (eds) Livestock Environment V: Proceeding of the Fifth International Symposium. Bloomington MN, May 29-31, ASAE, St Joseph MI, vol. II pp 816-826.

Chastain J.P. and L.W. Turner 1994 Practical results of a model of direct evaporative cooling of dairy cows In: R. Bucklin (ed) Dairy Systems for the 21st Century Proceedings of the Third International Dairy Housing Conference Orlando FL, Feb 2-5. ASAE St Joseph MI, pp 337-351.

Dahl G.E. J.P. Chastain and R.R. Peters, 1998. Manipulation of photoperiod to increase milk production in cattle: biological economic and practical consideration. In J.P. Chastain (ed) Proceedings of the Fourth International Dairy Housing Conference. St Louis Mo Jan 28-30 ASAE, St Joseph MI, pp 259-265.

Hardin D.K. R.F. Randle and J.M. Zulovich 1994. Creating a Palpation Workstation to Enhance Reproductive Herd Health In: R.Bucklin (ed) Dairy Systems for the 21 st Century Proceedings of the Third International Dairy Housing Conference Orlando FL. Feb 2-5 ASAE, St Joseph MI, pp 637-640.

Hilborn D, R.P. Stone and C. Brown 1998. Nutrient Management work Book Ontario Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs, Ontario Canada (519-826-3700) or [www. gov. on. ca/omafra](http://www.gov.on.ca/omafra)

Housing Design for Cattle Danish Recommendation rd revised edition, 2002.

Mikkelsen, R.L. Zublena and S.A. Molloy . 1995 Seasonal effects on nitrogen mineralization from organic wastes applied to soil In: C.C Ross (ed) Proceedings of the Seventh International Symposium on Agricultural and Food Processing Wastes Chicago IL, June 18-20, ASAE , St. Joseph MI, pp 162-169.

MWPS-7 1995. Dairy Freestall and Equipment 5 edition MidWest plan Service Iowa state University Ames IA 50011(515-294-4337)

NWPS-18. 1993 Livestock Waste Facilities Handbook 2, edition 2 printing MidWest Plan Service Iowa state University Ames IA 50011(515-294-4337)

Smith T.R. A. Faris and D. Leitzke 1997 Natioal Dairy Database

(CD-ROM version 3.0). Developed by the National Agricultural Database Laboratory, USDA - CSREES, and University of Wisconsin - Madison www.wisc.edu/adds.

Veenhuizen M.A. and R.E. Graves 1994 handling and Treatment Facilities for Large In R. Bucklin Dairy Systems for the 21st Century Proceeding of the Third International Dairy Housing Conference. Orlando FL. Feb 2-5 ASAE, St. Joseph MI, pp 641-650.

فصل پنجم

جایگاه گوساله و دام‌های جوان

همانطور که قبلاً گفتم به نوزاد گاو (تازه متولد شده) تا سن ۶ ماهگی، گوساله و از سن ۶ ماهگی برای دام نر تا سن کشتار یا اسپرم‌گیری، گوساله نر و از سن ۶ ماهگی تا اولین زایش به دام‌های ماده، تلیسه گفته می‌شود. بنابراین دام جوان یک اصطلاح برای گوساله‌های نر و ماده بیش از ۶ ماه تا کشتار یا زایش است. تعداد زیادی سیستم جایگاهی وجود دارد که ممکن است بعضی از آن‌ها برای گوساله، بعضی برای دام‌های جوان و تعدادی برای کل دوره پرورش دام، مناسب باشند. گوساله‌ها ممکن است در جایگاه‌های انفرادی یا گروهی کوچک که دارای فضای استراحت با مواد بیشتری است، نگهداری شوند. دام‌های جوان ممکن است در جایگاه‌های باز گروهی مانند جایگاه فری استال یا جایگاه گروهی با یک لایه بستری یا بستر عمیق پرورش داده شوند.

گوساله‌های تازه متولد شده باید پس از خوردن کلسترویل، ۲۴ ساعت بعد از زایش از مادر جدا شده و به جایگاه مخصوص گوساله منتقل شوند. گوساله‌ها بهتر است تا سن ۸ هفتگی در جایگاه‌های انفرادی نگهداری شوند. جایگاه‌های انفرادی باید به نحوی ساخته شود که دارای ویژگی‌های زیر باشد.

۱- گوساله‌ها باید قادر به دیدن همدیگر باشند. بنابراین دیواره‌های کناری جایگاه، کاملاً نرده‌ای یا نسبتاً نرده‌ای باید ساخته شود.

۲- دمای مطلوب را با توجه به شرایط جوی منطقه برای گوساله فراهم کند.

۳- به راحتی قابل تمیز کردن باشد.

۴- اگر از کلبه‌های انفرادی برای گوساله استفاده می‌شود باید قسمت بهار بند کلبه از

نرده ساخته شود تا گوساله‌ها قادر به دیدن همدیگر باشند.

۵-۱ جایگاه‌های انفرادی گوساله

جایگاه انفرادی گوساله را می‌توان به سه دسته تقسیم نمود:

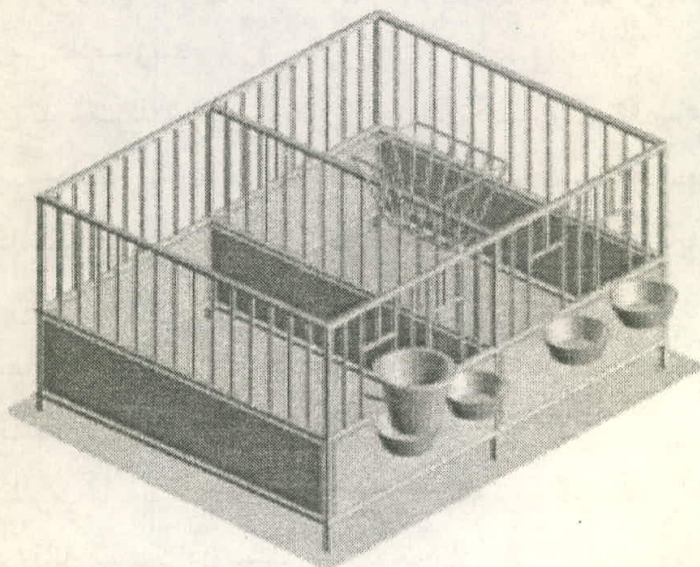
۱- جایگاه گرم: که قفسی سرپوشیده با دیواره جانبی است و تنها قسمت دروازه آن باز می‌باشد و دمای ۵-۱۰ درجه را برای گوساله فراهم می‌کند. میزان تهویه حدود 50 cfm به ازاء هر ۴۵/۵ کیلوگرم وزن است.

۲- باکس‌های انفرادی یا جایگاه سرد

۳- جایگاه انفرادی کلیه‌ای با فضای بهاربند.

۵-۱-۱ باکس انفرادی

جایگاه مستطیلی شکلی است که تنها گنجایش یک گوساله دارد و تمام دیواره‌های جانبی آن از نرده ساخته می‌شود. فاصله میله‌های عمودی نرده نباید از ۱۰ سانتی‌متر بیشتر باشد. ابعاد جایگاه با توجه به جثه حیوان متفاوت است و مطابق جدول ۵-۱ می‌باشد. توصیه می‌شود گوساله طی هفته اول و شاید تا ۸ هفتگی در این باکس‌ها نگهداری شوند. شیر و آب به وسیله سطل پستانک دار و یا سطل قرار گرفته در دروازه جلویی، برای گوساله فراهم می‌شود. همچنین در آن محلی برای تغذیه کنستانتره و علوفه در نظر گرفته می‌شود (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱ باکس انفرادی برای گوساله

جدول ۱-۵ ابعاد جایگاه انفرادی برای گوساله

وزن گوساله (کیلوگرم)	زیر 60 کیلوگرم (متر مربع)	بالای 60 کیلوگرم (متر مربع)
فضای توصیه شده	1/7	2
حداقل فضای جایگاه	1/2	1/4
حداقل طول جایگاه	1/2 متر	1/4 متر
حداقل پهنای جایگاه	1 متر	1 متر
حداقل ارتفاع جایگاه	1 متر	1 متر

دیوار یا جداره‌های باکس

دیواره‌های جداکننده باید باز یا نسبتاً باز باشد (تمام نرده‌ای یا نسبتاً نرده‌ای) فاصله بین میله‌های عمودی نرده حدود ۸-۱۰ سانتی‌متر باشد و به منظور سهولت تمیز کردن بهتر است حدود ۲۰ سانتی‌متر پایین دیوارها کاملاً پوشیده باشد. جایگاه باید حدود ۱۰ سانتی‌متر از زمین فاصله داشته باشد. در کف این جایگاه باید تخته و مواد بستری ریخته شود.

آخور

به منظور جلوگیری از قرار گرفتن پاهای جلویی گوساله در بیرون جایگاه بهتر است ۲۰ سانتی‌متر پایین درب جلویی نرده‌ای نباشد. در محل قرار گرفتن سطل شیر، آب و خوراک باید فاصله نرده‌ها بیش از ۱۰ سانتی‌متر باشد تا گوساله قادر به خوردن شیر، آب و خوراک باشد. ابعاد فضای آبخوری و تغذیه در جدول ۲-۵ آورده شده است.

جدول ۲-۵ ابعاد فضای آبخوری و تغذیه در باکس انفرادی

وزن گوساله (کیلوگرم)	زیر 60 کیلوگرم	بالای 60 کیلوگرم
پهنای دریچه تغذیه (cm)	19	20
ارتفاع دریچه تغذیه (cm)	28	30
حداقل حجم غذاخوری (لیتر)	6 لیتر	6 لیتر
ارتفاع لبه بالای سطل از کف باکس	45	5
ارتفاع سطل پستانکدار یا سر پستانک مصنوعی از کف باکس (cm)	70	80
حداکثر ارتفاع کف علوفه خوران از کف باکس (cm)	80	90

کف باکس

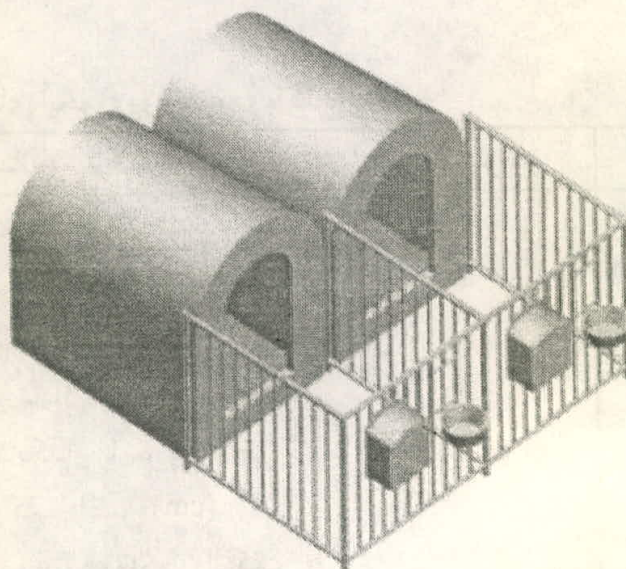
کف باکس باید به نحوی طراحی شود که ادرار به طور کامل از آن خارج شود. کف زیر ظرف‌های آبخوری و تغذیه باید محکم و بتونی باشد و به طرف کانال فاضلاب شیب داشته باشد. بهتر است کف باکس کمی از کف راهرو تغذیه بلندتر در نظر گرفته شود. فاصله زیاد کف باکس با کف جایگاه توصیه نمی‌شود زیرا حفظ شرایط بهداشتی در زیر کف اضافی مشکل است علاوه بر این بخار آمونیاک افزایش یافته و موجب شرایط نامناسب جایگاه می‌شود. کف باکس باید با مواد بستری مطلوب پوشیده شود.

تهیه آب

آب تازه قابل شرب باید حداقل دو بار در روز برای گوساله فراهم شود. استفاده از آبخوری نیپلی برای گوساله توصیه نمی‌شود. اگر بیش از یک هفته گوساله در باکس‌های انفرادی نگهداری می‌شوند در دیواره جانبی باکس یک آخور علوفه، باید نصب شود.

۵-۲-۱ جایگاه کلبه‌ای با فضای گردش گوساله

این جایگاه انفرادی دارای یک بخش استراحت و یک محوطه گردش است. که شیر و آب به وسیله سطل سر پستانک دار یا سطل نصب شده در جلو محوطه گردش، برای گوساله فراهم می‌شود. کنستانتره و علوفه ممکن است در داخل و یا خارج محل استراحت تغذیه شود. این جایگاه نسبت به باکس‌های انفرادی گرم‌تر است (شکل ۵-۲)



شکل ۵-۲ جایگاه کلبه‌ای با فضای گردش

توصیه می‌شود برای گوساله‌های کمتر از دو ماه از این نوع جایگاه استفاده شود در این جایگاه محوطه گردش به منظور دیدن و تماس گوساله‌ها با همدیگر، ضروریست و باید نرده‌ای ساخته شود. ابعاد جایگاه بستگی به وزن و جثه گوساله دارد که به طور خلاصه در جدول ۳-۵ آمده است.

جدول ۳-۵ ابعاد جایگاه کلبه‌ای با فضای گردش

وزن بدن (کیلوگرم)	زیر 60 کیلوگرم	بالای 60 کیلوگرم
فضای استراحت یا کلبه:		
فضای استراحت پیشنهادی (متر مربع)	۲ - 1/7	2
حداقل فضای استراحت پیشنهادی (متر مربع)	1/2	1/4
حداقل طول فضای استراحت (متر)	1/2	1/4 - ۱/۸
حداقل پهنای فضای استراحت (متر)	1	۱ - ۱/۲
حداقل ارتفاع سقف از کف (متر)	1/1	1/25 - ۱/۵
محوطه گردش		
حداقل فضای گردش (متر مربع)	1/2	1/2 - ۲
حداقل طول (متر)	1/2	1/2 - ۲
حداقل پهنای (متر)	1	1 - ۱/۲
حداقل ارتفاع حصار	1/1	1/1 - ۱/۲

کف‌سازی

کلبه یا فضای استراحت گوساله می‌تواند در روی کف محکم (مانند کف‌های بتونی و آسفالت) و یا کف‌های خاکی و چمنی احداث شود. در کف‌های محکم باید، دارای شیب کانال کشی مناسب به سمت مخزن جمع‌آوری کود مایع بوده و به مقدار کافی مواد بستری به منظور خشک نگهداشتن فضای استراحت در آن ریخته شود. کلبه‌های با کف‌های خاکی باید دارای زهکشی مناسب بوده و هر ۱۵ روز یکبار جابجا شوند. در کل به منظور خشکی محیط باید مقدار کافی مواد بستری در فضای استراحت ریخته و در زمان مناسب تعویض شود.

۳-۱-۵ جایگاه بسته

در این سیستم جایگاهی، گوساله یا دام جوان به وسیله افسار در استال ثابت شده و استال به عنوان فضای استراحت و تغذیه مورد استفاده دام قرار می‌گیرد. کف استال از بتون و یا مواد مشابه با شیب ۲٪ به سمت عقب استال ساخته می‌شود. مواد بستری را مستقیماً روی کف بتونی و یا روی تشک باید ریخت. خوراک به وسیله آخور جلو استال و آب به وسیله آبخوری‌های اتوماتیک کاسه‌ای برای گوساله فراهم می‌گردد. این نوع جایگاه برای گوساله مناسب نیست و نباید به طور دائمی برای دام‌های جوان استفاده شود. اندازه استال با توجه به سن و جثه گوساله‌های جوان بسیار فرق می‌کند بنابراین ابعاد مورد نیاز با توجه به وزن گوساله در جدول ۴-۵ به طور خلاصه آمده است.

جدول ۴-۵ ابعاد استال برای گوساله جوان در جایگاه بسته

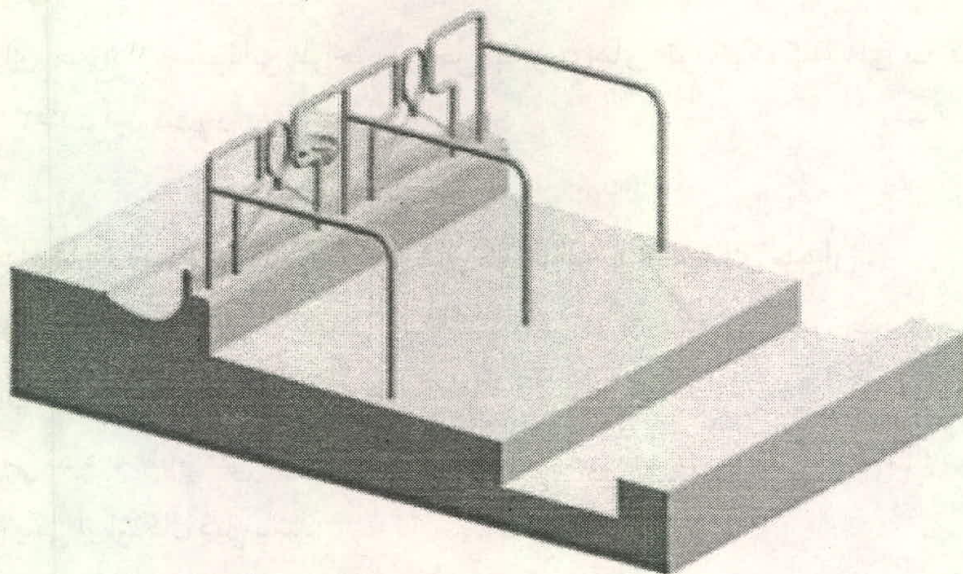
وزن دام (کیلوگرم)	100	150	200	300	400	500
حداقل پهنای استال (متر)	0/8	0/85	0/9	1	1/1	1/15
حداقل طول استال (متر)	1/25	1/3	1/4	1/55	1/7	1/75

جداکننده‌های استال‌ها از همدیگر

استال‌ها جایگاه‌های انفرادی گاو باید به وسیله مقسم‌های لوله‌ای از همدیگر جدا شود. مقسم یا جداکننده‌های لوله‌ای باید حداقل تا نصف طول استال از جلو به عقب امتداد پیدا نماید (شکل ۳-۵)

افسار استال

افسار باید بیشترین آزادی ممکن را برای ایستادن، دراز کشیدن طبیعی و همچنین قشو و تیمار دام را فراهم نماید. برای تأمین این اهداف چهارچوب یا فونداسیون افسار کردنی خیلی مهم می‌باشد. شکل (۳-۵) برای اطلاعات بیشتر به فصل ۶ مراجعه شود.



شکل ۳-۵ طرح استال برای گوساله های جوان در جایگاه بسته

کف استال

کف اصلی استال باید از مصالح محکم مانند بتون، با شیب ۲٪ به سمت جدول عقب استال ساخته شود. و سطح آن برای ایجاد محیطی خشک، نرم و راحت برای استراحت گوساله از مواد بستری پوشیده شود و در زمان لازم برای حفظ خشکی محیط تعویض شود. کانال فاضلاب عقب استال گاوهای نر بهتر است به وسیله نرده فولادی و یا تکه‌های بتونی باریک پوشیده شود. البته استفاده از نرده فولادی برای گوساله‌های ماده یا تلیسه‌ها توصیه نمی‌شود.

آخور

ایجاد لبه جلوی آخور برای جلوگیری از ریخت و پاش خوراک به وسیله گوساله جوان بسیار سودمند است پهنای کف آخور بسته به اندازه گوساله جوان نباید از ۴۰-۶۰ سانتیمتر بیشتر باشد و علاوه بر این کف آخور باید حداقل ۵ سانتیمتر و ترجیحاً ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از کف استال قرار گیرد. لبه عقب آخور حداقل ۱۵ سانتیمتر بالاتر از کف آخور باشد و بخش غیر قابل انعطاف لبه جلوی حداکثر ۲۰ سانتی‌متر بالاتر از کف استال باشد. در صورتی که دامدار تمایل به بلند گرفتن لبه جلوی دارد باید از مصالح انعطاف‌پذیر استفاده نماید.

آبخوری

برای اطلاع از چگونگی طراحی و محل آبخوری‌های اتوماتیک کاسه‌ای به فصل ۳ قسمت ۳-۳ مراجعه شود.

۲-۵ جایگاه دسته جمعی یا گروهی گوساله و گاوهای جوان

گوساله و دام‌های جوان بعد از حداکثر سن دو ماهگی باید در جایگاه گروهی نگهداری شوند که خود به دو دسته جایگاه باز بستری و جایگاه نیمه باز یا فری استال تقسیم می‌شود به طور کلی در جایگاه‌های دسته جمعی فضای استراحت دام‌های ممکن است به یکی از اشکال ذیل باشد:

۱- فضای استراحت گروهی بایک لایه بستری که کود حداقل در هر هفته یا هر ۱۰ روز جمع‌آوری می‌شود.

۲- فضای استراحت گروهی با بستر عمیق، که کود و مواد بستری هر ۳ ماه از سطح آن جمع‌آوری می‌شود.

۳- فری استال که در این سیستم فضای استراحت غرفه بندی شده و هر دام به طور آزادانه فضای استراحت خود را معین می‌کند و کود هر روز یا هر چند روز یک بار از سطح راهروهای برداشته می‌شود.

در جایگاه گروهی بین دو اصطلاح فضای استراحت و فضای جایگاه، تفاوت وجود دارد که عبارتند از:

۱- فضای استراحت: به کل فضای استراحت بایک لایه بستری و پلکان‌ها و یا سراشیب‌های خاص گفته می‌شود.

۲- فضای جایگاه: به کل فضایی که در طویله در اختیار حیوان قرار دارد، گفته می‌شود. ابعاد توصیه شده برای به هر نوع جایگاه گروهی در جداول بخش‌های مربوطه آورده شده است. فضای جایگاهی بیان شده به منظور تأمین احتیاجات گردشی دام‌های جوان، پرهیز از شرایط جوی نامناسب و فاصله مناسب انفرادی دام‌ها ضروری است. حداقل فضای استراحت بیان شده باید برای استراحت مناسب دام‌ها کافی باشد این فضا بدون فضاهای مورد نیاز برای سراشیب‌ها، پلکان‌ها و فضاهای خیس (راهروها و بهاربند) می‌باشد. فضای استراحت برای هر دام در جایگاه‌های باز بستری نسبت به جایگاه‌های فری استال بیشتر

است. معمولاً جایگاه‌های گروهی کوچک برای گوساله‌های یک تا سه ماهه مناسب است. ابعاد این جایگاه گروهی 3×3 یا $3/6 \times 3/6$ و یا 3×6 متر با ظرفیت ۳-۶ گوساله است.

۱-۲-۵ جایگاه گروهی با یک لایه بستری یا بستر عمیق

جایگاه گروهی با یک لایه بستری یا بستر عمیق حداقل باید در فضای استراحت گوساله برای راحتی گوساله ایجاد شود کف جایگاه گروهی باید محکم، غیر قابل نفوذ رطوبت، قادر به تحمل وزن گوساله و تجهیزات جمع آوری کود و همچنین دارای سیستم فاضلاب مناسبی باشد. به طور کلی این نوع جایگاه‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند.

۱-۲-۱-۵ جایگاه گروهی تمام بستر

در این سیستم جایگاهی، کل سطح جایگاه از یک لایه بستری یا بستر عمیق پوشیده شده است و کود از سطح جایگاه به ترتیب هر هفته و یا هر سه ماه یک بار جمع آوری می‌شود. جایگاه تمام بستر، برای گوساله‌های ۲-۴ ماهه مناسب است. از سن ۴ ماهگی سم گوساله نیاز به فرسایش و سم‌چینی دارد بنابراین این جایگاه برای گوساله‌های بالاتر از ۴ ماه مناسب نمی‌باشد شکل (۴-۵) غذا در یک راهرو برجسته و یا آخور قابل تنظیم در ارتفاع تغذیه می‌شود.

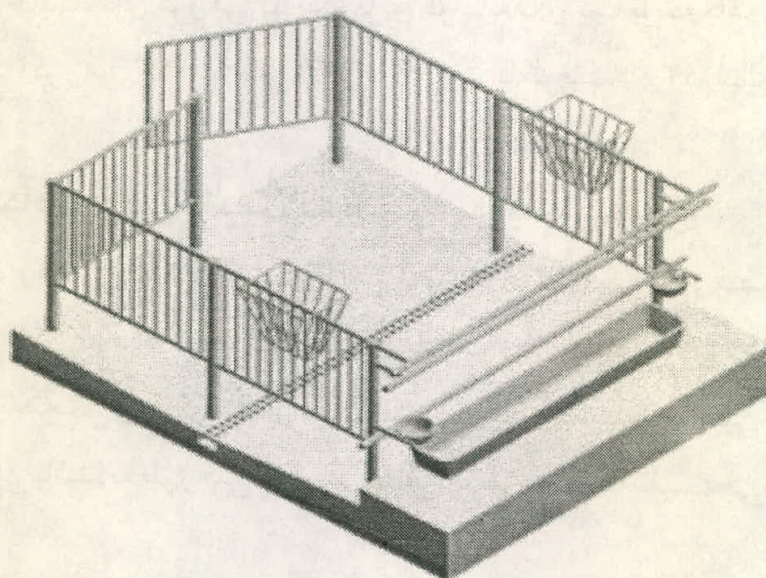
ابعاد جایگاه

در این سیستم کل سطح جایگاه بستر می‌شود فضای استراحت با فضای جایگاه همسطح می‌باشد. ابعاد جایگاه بستگی به جثه دام‌ها داشته و در جدول (۵-۵) به طور خلاصه آورده شده است.

جدول ۵-۵ ابعاد جایگاه گروهی تمام بستر با یک لایه بستری یا بستر عمیق

وزن بدن (کیلوگرم)	زیر 60	بالای 60	100	150	200	300	400	500
حداقل فضای جایگاه (متر مربع برای هر دام)	1/5	1/8	2/2	2/6	3/2	3/8	4/4	5
ارتفاع حضار جایگاه ° (متر)	1/1	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3

° ارتفاع حضار باید از بالای سطح مواد بستری کف محاسبه شود.



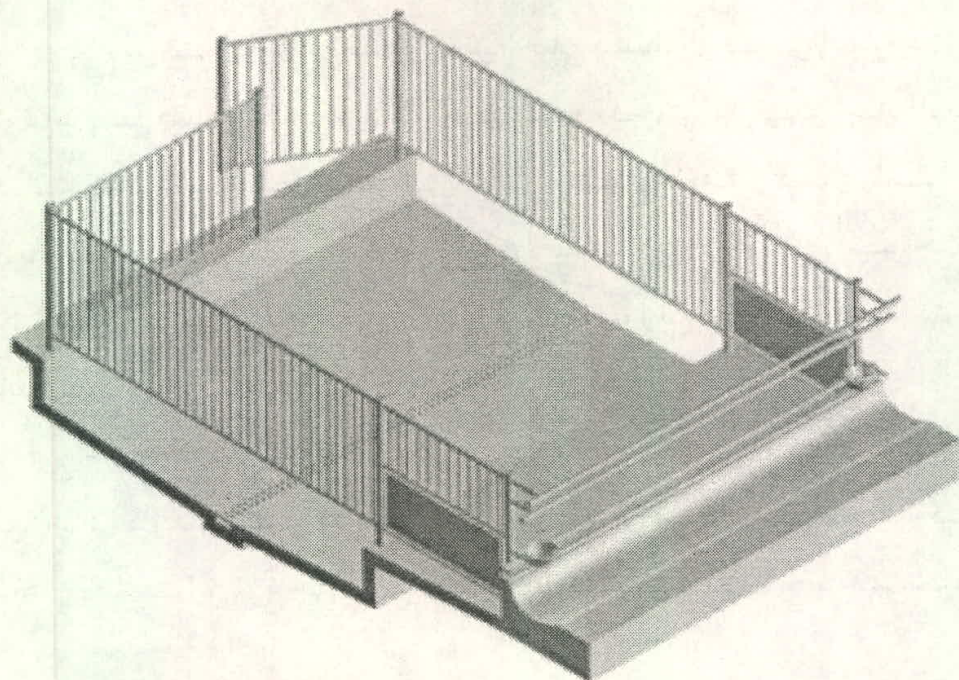
شکل ۴-۵ جایگاه گروهی تمام بستر بایک لایه بستری

۲-۱-۲-۵ جایگاه گروهی با فضای استراحت بستر شده و فضای تغذیه کوتاه بستر نشده

در این سیستم جایگاهی حداقل فضای استراحت دارای یک لایه بستری و یا بستر عمیق است. فضای تغذیه نسبت به فضای استراحت بلندتر بوده و دامهای جوان در هنگام تغذیه بر روی راهرو تغذیه قرار می گیرند شکل (۵-۵).

در این جایگاه دامهای جوان می توانند آزادانه بین فضای تغذیه، استراحت و در تمام پهنای جایگاه حرکت کنند. در جایگاه با یک لایه بستری، کود هفته ای یک بار از فضای استراحت و هر روز از راهرو تغذیه جمع آوری می شود. بنابراین اختلاف سطح بین فضای تغذیه و استراحت یک پله است. اما در جایگاه با بستر عمیق، به علت جمع آوری کود در هر سه ماه، اختلاف سطح بین فضای تغذیه و استراحت چندین پله می باشد و دامهای جوان برای تغذیه باید چند پله بالا بیایند.

جایگاه گروهی با فضای استراحت بستر شده و فضای تغذیه کوتاه بستر نشده، تنها برای گوساله ها و دامهای جوان توصیه می شود و برای سایر دامها مناسب نمی باشد. ابعاد مورد نیاز برای احداث جایگاه بستگی به وزن و جثه حیوان دارد و در جدول (۵-۶) به طور خلاصه آورده شده است. برای آگاهی در مورد فضای تغذیه به فصل ۵ قسمت ۳-۵ مراجعه شود.



شکل (۵-۵) جایگاه گروهی با فضای تغذیه کوتاه بستر نشده

جدول ۵-۶ ابعاد جایگاه گروهی با فضای تغذیه کوتاه بستر نشده

وزن بدن (کیلوگرم)	زیر 60	بالای 60	100	150	200	300	400	500
حداقل فضای جایگاه (متر مربع برای هر حیوان)	1/7	1/9	1/3	2/7	3/4	4/2	4/8	5/4
حداقل فضای بستر شده (متر مربع برای هر حیوان)	1/4	1/6	1/9	2/2	2/7	3/3	3/8	4/8
حداقل عرض فضای تغذیه کوتاه (متر)	1	1/1	1/2	1/3	1/4	1/55	1/65	1/75
حداقل ارتفاع حصار جایگاه °	1/1	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
پهنای پله (سانتی متر)	50-40							
ارتفاع پله (سانتی متر)	20-15							
ارتفاع پله پایین (سانتی متر)	60-30							

° ارتفاع از سطح بالای بستر محاسبه شود

°° حداکثر اختلاف سطح بین فضای استراحت و تغذیه در جایگاه با یک لایه بستری

۳-۱-۲ جایگاه گروهی با فضای استراحت بستر شده و فضای تغذیه بلند بستر نشده

در این نوع سیستم جایگاهی فضای تغذیه خیلی بلندتر از فضای استراحت است و راهرو ارتباطی بین فضای تغذیه و استراحت تنها به بخشی از پهنای جایگاه محدود می شود. البته ممکن است کلیه پهنای جایگاه برای عبور دامها از فضای استراحت به فضای تغذیه باز باشد. اگر جایگاه دارای یک لایه بستری در فضای استراحت باشد دامها برای استراحت به غذا باید یک پله بالا بروند در صورتی که در جایگاه با بستر عمیق دامها باید چندین پله را بالا بروند (شکل ۵-۶).

این نوع جایگاه تنها برای گوساله های نر و تلیسه های بیش از ۶ ماه توصیه می شود و به هیچ عنوان برای گاوهای شیری و آبستن توصیه نشده زیرا احتمال سر خوردن گاوها در محل پله ها زیاد است این نوع جایگاه در کشور ایران استفاده نشده و توصیه نمی شود.

ابعاد جایگاه

ابعاد مورد نیاز برای احداث جایگاه با فضای تغذیه بلند بستر نشده بستگی به وزن و جثه حیوان دارد و در جدول ۷-۵ به طور خلاصه آورده شده است برای آگاهی از فضای تغذیه به فصل ۵ قسمت ۳-۵ مراجعه شود.

جدول ۷-۵ ابعاد جایگاه گروهی و فضای تغذیه بلند بستر نشده

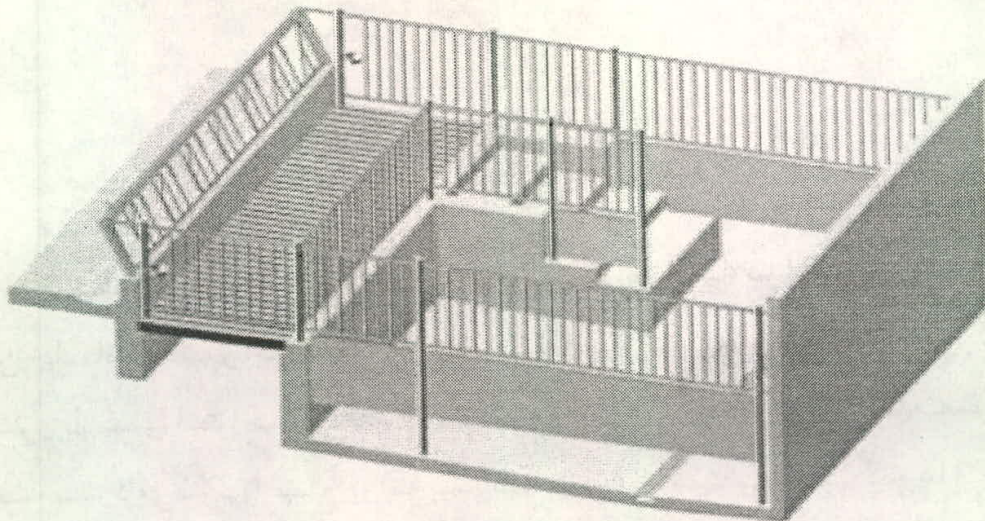
وزن بدن (کیلوگرم)	زیر 60	بالای 60	100	150	200	300	400	500
حداقل فضای جایگاه (متر مربع برای هر گاو)	1/7	1/9	2/4	2/9	3/7	4/4	5/2	5/6
حداقل فضای بستر شده (متر مربع برای هر گاو)	1/2	1/4	1/7	2	2/7	3	3/5	4
حداقل ارتفاع حصار جایگاه (متر)	1/1	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
حداقل عرض فضای تغذیه (متر)	1/6	1/8	2	2/2	2/4	2/6	2/8	3
حداقل پهنای راهرو بین فضای استراحت و تغذیه (متر)	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/8

_____	40-50	_____	پهنای پله (سانتی متر)
_____	15-20	_____	ارتفاع پله (سانتی متر)
_____	30-60	_____	ارتفاع پله پایین (سانتی متر) °°°

° ارتفاع از بالای سطح بستر محاسبه می شود

°° این پهنای برای جایگاه با ظرفیت 12 رأس استفاده می شود برای جایگاه بزرگ راهرو عبور بیشتر و پهن تر توصیه می شود.

°°° حداکثر اختلاف سطح بین فضای استراحت و تغذیه در جایگاه با یک لایه بستری



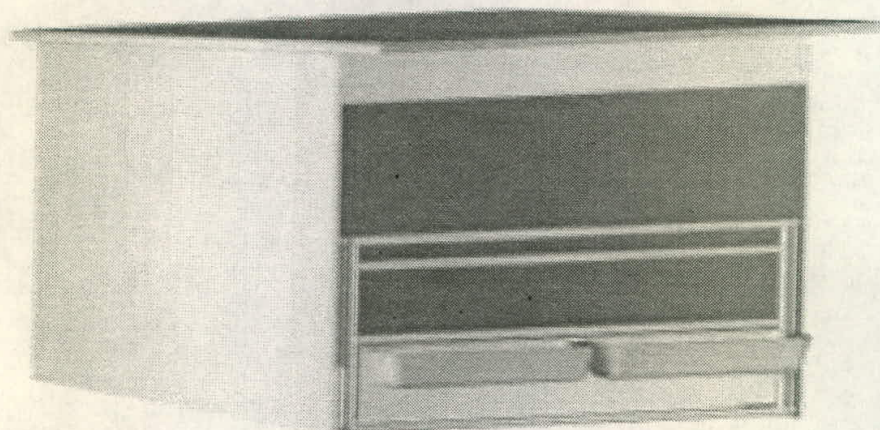
شکل ۵-۶ جایگاه گروهی با فضای تغذیه بلندبسترشده

۴-۱-۲-۵ جایگاه گروهی کلبه‌ای تمام بستر

در این سیستم جایگاه از سه طرف محصور و از یک طرف طولی، جایگاه باز است و در آن آخور، آبشخور دروازه‌های ورود انسان و دام در نظر گرفته می شود. کل فضای جایگاه دارای یک لایه بستری یا بستر عمیق است و دام به طور دائمی در آن قرار دارد. ارتفاع آخور باید با توجه به عمق بستر قابل تنظیم باشد شکل (۵-۸) جایگاه کلبه‌ای با فضای تمام بستر فقط برای گوساله‌ها توصیه می شود چون سم گوساله‌های بیشتر از چهار ماه نیاز به سم چینی و فرسایش دارد و در این جایگاه به علت وجود بستر در تمام جایگاه فرسایشی در سم

رخ نمی‌دهد.

در این سیستم جایگاهی چون تمام کلبه بستر می‌شود بنابراین فضای بستر شده برای با فضای جایگاه می‌باشد ابعاد جایگاه در جدول (۵-۵) آورده شده است.



شکل ۵-۷ جایگاه کلبه ای تمام بستر

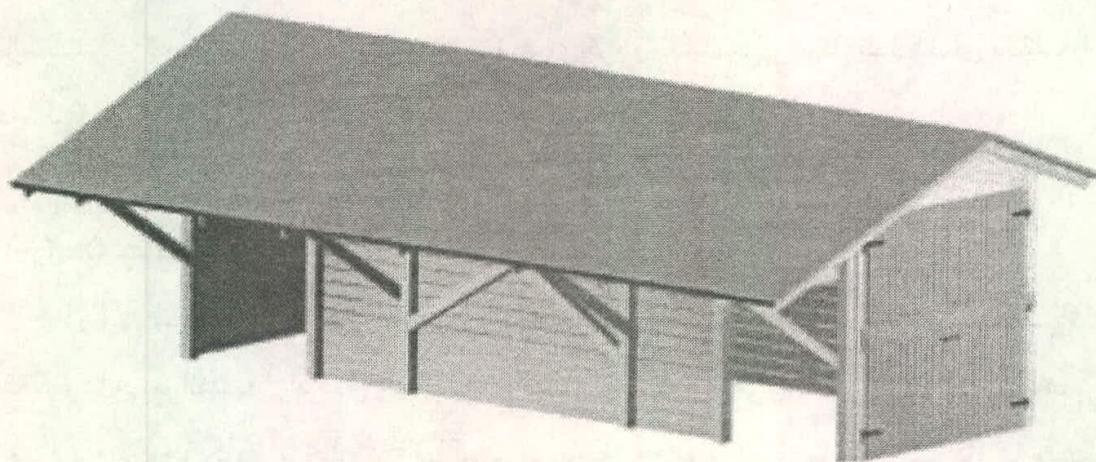
۵-۱-۲-۵ جایگاه گروهی مسقف با دسترسی آزاد به بهار بند

این جایگاه در کشور ایران معروف به جایگاه باز است و استفاده از آن در بیشتر نقاط کشور با فضای استراحت مسقف و بهار بند متداول است فضای مسقف معمولاً از سه طرف مسدود می‌شود و ضلع رو به بهار بند باز و یا نسبتاً باز است گاوها قادرند آزادانه وارد فضای مسقف و یا بهار بند شوند. از قسمت مسقف به عنوان پناهگاهی در فصول مختلف سال استفاده می‌شود شکل (۵-۸).

کف قسمت مسقف معمولاً از مصالح محکم و غیر قابل نفوذ رطوبت مانند بتون و آسفالت ساخته می‌شود. ورودی آن یک لایه بستری و یا بستر عمیق قرار می‌گیرد که کود به ترتیب هر هفته یا هر سه ماه یک بار از فضای استراحت جمع آوری می‌شود. در صورت استفاده از تراکتور برای جمع آوری کود باید ارتفاع سقف ۳/۵-۳ متر، فاصله ستون‌ها حداقل ۳/۶ متر و پهنای مدخل ورودی حداقل ۳/۶ متر باشد به طور کلی قسمت مسقف باید رو به آفتاب، کم عرض و طویل باشد تا هم ارزان تمام شده و هم به راحتی تهویه جایگاه صورت گیرد.

بهار بند محوطه گردش و تغذیه گاو در شرایط مناسب جوی است کف بهار بند برای

تمیزی گاوها بهتر است از بتون ضد لغزش (شیاردار) و یا سنگ فرش با شیب ۲٪ به سمت دریچه فاضلاب، ساخته شود. کود جمع شده در این محوطه را باید روزانه جمع‌آوری نمود. معمولاً تغذیه دام‌ها در بهار بند به وسیله آخور و یا امکانات مشابه صورت می‌گیرد. در صورت خاکی بودن محوطه گردش برای جلوگیری از لجن شدن، اطراف فضای تغذیه بهتر آن است که از مصالح محکم ساخته شود و در صورت امکان دارای پاگرد باشد. کلاً این سیستم جایگاهی برای گوساله، تلیسه‌ها و گاوها توصیه می‌شود.



شکل ۸-۵ پناهگاه برای گوساله و دامهای جوان

ابعاد جایگاه

پهنای فضای مسقف از ۹-۱۲ متر متغیر است و طول جایگاه بستگی به تعداد گاو دارد. ظرفیت فضای استراحت باید به حدی باشد که کلیه گاوها بتوانند در شرایط نامناسب جوی به طور همزمان از آن استفاده نمایند. میزان فضای مسقف و بهار بند با توجه به وزن و جثه دام فرق می‌کند. مساحت محوطه گردش برای هر دام حداقل برابر با فضای استراحت است ولی دو برابر قسمت مسقف بهتر است برای هر دام در نظر گرفته شود. در صورت خاکی بودن کف بهار بند می‌توان فضای بیشتری در نظر گرفت که باید اطراف آخور و آبشخور از مصالح محکم ساخته شود ابعاد مورد نیاز برای جایگاه در جدول (۵-۸) آورده شده است. برای آگاهی از فضای تغذیه به فصل ۵ قسمت ۳-۵ مراجعه شود.

جدول ۸-۵ ابعاد پناهگاه یا فضای استراحت مسقف

وزن بدن (کیلوگرم)	زیر 60	بالای 60	100	150	200	300	400	500
حداقل فضای مسقف (متر مربع برای هر دام)	1/2	1/4	1/7	2	2/5	3	3/5	4
حداقل پهنای مدخل ورودی فضای مسقف ° (متر)	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/8

° اندازه فوق برای جایگاه با ظرفیت 15 رأس توصیه می شود پهنای مدخل ورودی برای جایگاه های بزرگ تر باید بیشتر در نظر گرفته شود. در مناطق با آب و هوای گرم و معتدل می توان کل طول فضای مسقف را باز در نظر گرفت.

۲-۲-۵ جایگاه فری استال

در این سیستم جایگاهی فضای استراحت با مقسم هایی به غرفه هایی تقسیم شده که گاوها می توانند به آزادانه وارد غرفه ها، فضای تغذیه و راهروها شوند. تعداد غرفه ها برابر تعداد دام در جایگاه و با حدود ۱۰٪ کمتر می باشد. معمولاً فضای استراحت گاوها مسقف است و فری استال ها یا غرفه ها در زیر آن احداث می شود. کف فضای تغذیه و راهروها از مصالح محکم و غیر قابل نفوذ رطوبت مانند بتون ضد لغزش، آسفالت ضد لغزش و یا سنگ فرش ساخته می شود و خوراک در فضای تغذیه برای دام ها فراهم می شود.

در حال حاضر، بیشتر کشورهای جهان از این سیستم برای پرورش گاوهای شیری استفاده می کنند. این سیستم جایگاهی برای گوساله های نر، تلیسه های بیش از ۶ ماه و گاوهای شیری توصیه می شود. در صورتی که به نحو مناسبی طراحی شود برای اداره گاو نیاز به کارگر و هزینه کمتری است و میزان مواد بستر مورد استفاده برای تمیزی گاوها کمتر از جایگاه های باز و بسته خواهد بود.

ابعاد غرفه یا فری استال

ابعاد غرفه بستگی به وزن و جثه دام دارد بنابراین ابعاد مورد نیاز با توجه به وزن دام به طور خلاصه در جدول ۹-۵ آورده شده است.

جدول ۹-۵ ابعاد فری استال (غرفه) برای دام‌های جوان

وزن بدن (کیلوگرم)	100	150	200	300	400	500
حداقل پهنای فری استال یا غرفه ° (سانتیمتر)	55	60	70	85	95	110
حداقل طول فری استال ردیف فری استال مقابل دیوار (متر)	1/5	1/6	1/7	1/95	2/15	2/4
حداقل طول فری استال (فری استال دو ردیفه) °° (متر)	1/4	1/5	1/6	1/8	2	1/5
ارتفاع میله پایینی جلوی فری استال از مواد بستر:						
حداقل (سانتیمتر)	55	58	62	69	73	76
حداکثر (سانتیمتر)	5	5	5	5	5	10
فاصله تخته سینه از جدول عقبی °°° ±0/05 (متر)	1/25	1/3	1/4	1/55	1/6	1/66
فاصله میله گردنی از جدول عقبی ±0/05 (متر)	1/2	1/25	1/35	1/5	1/55	1/6
ارتفاع میله گردنی ±0/05 (متر)	60	70	80	90	100	105
شیب بستر فری استال به عقب 1% ± (%)	5					
بلندی کف فری استال از کف راهرو °°°°	15-25					
(سانتیمتر)						

° پهنای فری استال در جایگاه‌هایی که از دیوار برای جدا کردن آن‌ها استفاده می‌شود باید حدود 10% افزایش یابد.

°° این مقادیر برای فری استال‌های دو ردیف که دیوار بین دو ردیف قرار ندارد مناسب است.

°°° تخته سینه برای فری استال‌هایی که شیب کمتر از 4% دارند برای جلوگیری از خوابیدن زیاد گاو در جلو فری استال، مناسب است.

°°°° این اندازه، ارتفاع محل خواب استراحت از کف راهرو را بیان می‌کند.

مقسم فری استال‌ها از همدیگر

جداکننده یا مقسم‌های فری استال باید تا ۲۰ سانتی‌متر مانده به جدول عقبی فری استال برای جلوگیری از حرکت دام‌های جوان در پشت فری استال، ادامه یابد. زیرا حرکت دام‌های دیگر در پشت فری استال می‌تواند به گاوهای خوابیده صدمه وارد نماید. در انتهای هر

ردیف فری استال نزدیک به معابر، برای محافظت دام‌های جوان در مقابل کوران باد و پاشیدن کود بر روی آن‌ها، باید از مقسم‌های صفحه‌ای یا دیواری استفاده شود. علاوه بر این، برای تأمین فضای کافی، پهنای فری استال‌های واقع در انتهای ردیف باید حدود ۱۰٪ در مقایسه با فری استال‌های دیگر افزایش یابد.

جدول عقبی فری استال

جدول بین فری استال و راهرو باید تا اندازه‌ای (۲۵-۲۰ سانتی متر) بلند باشد تا دام‌های جوان در داخل فری استال نچرخند. از این گذشته، این ارتفاع حیوان را به خوابیدن در داخل فری استال و قرار دادن دمش در آن، مجبور می‌کند. در نتیجه از کثیف شدن دام‌های جوان با کود مایع و جامد راهرو، جلوگیری می‌شود. جدول عقبی از کف بستر فری استال نباید بلندتر باشد.

بستر فری استال

فری استال‌های با تشک لاستیکی یا حصیر و یا تشک‌های کلاشی باید روزانه با ۳/۵ کیلو گرم کاه، برای حفظ تمیزی و خشکی گاوها، پوشیده شوند. کلاش‌های با طول ۳-۵ سانتی مناسب‌تر نسبت به کلاش‌های ریز و درشت‌تر است. خاک اره و تراشه چوب اگر بدون مواد خارجی، و از چوب خشک تهیه شده باشند فقط برای بستر توصیه می‌شود. فری استال‌های بستر شنی باید روزانه مسطح شده و هر هفته مقداری شن جدید به آن اضافه گردد. و برای جلوگیری از سفت شدن ماسه به هم زده شود. فری استال‌های با بستر شنی یا تشک پوشالی، باید سطح بستر کمی به سمت جلو شیب دار باشد تا به برخورد گاو در فری استال کمک نماید.

راهروها

راهرو باید لغزنده نباشند و از مصالح محکم (مانند بتون و آسفالت) یا سنگ فرش ساخته شود راهروها و فضای تغذیه، در سیستم‌های فری استال بخشی از محوطه گردش را تأمین کرده که در دسترس دام‌های جوان می‌باشد ابعاد راهرو در جدول (۱۰-۵) آورده شده است. پهنای راهرو باید به حدی باشد که گاوها به راحتی از کنار همدیگر عبور کنند و

پرخاشگری، برخورد با همدیگر و رفتارهای غیر طبیعی را محدود نماید. تا حد امکان از ایجاد راهروهای بن‌بست جلوگیری کرد. در غیر این صورت، در طراحی آن‌ها از ابعاد ارائه شده در جدول (۵-۱۰) باید استفاده شود.

جدول ۵-۱۰ حداقل پهنای راهرو (متر)

وزن بدن (کیلوگرم)	100	150	200	300	400	500
راهرو تغذیه - دیوار (متر)	1/65	1/85	2/2	2/5	2/7	2/95
راهرو - تغذیه - فری استال یک ردیفه ° (متر)	1/65	1/85	2/2	2/5	2/7	2/95
راهرو تغذیه - فری استال دو ردیفه °° (متر)	2	2/2	2/6	2/95	3/25	3/25
راهرو تغذیه - فری استال سه یا بیش سه از ردیف و یا بستر عمیق °°° (متر)	2/1	2/35	3/8	3/15	3/5	3/6
راهرو بین دو ردیف فری استال (متر)	1/1	1/2	1/3	1/5	1/9	2/2
راهرو بین ردیف فری استال - دیوار (متر)	1/1	1/2	1/3	1/5	1/9	2/2
معابر	1	1	1	1/15	1/45	1/65
معابر با فضای آبخوری (متر)	2/3	2/5	2/9	3/25	3/55	3/6
حداقل پهنای راهرو بن‌بست (متر)	1/35	1/5	1/75	2	2/2	2/35

° یک ردیف فری استال برای هر راهرو تغذیه

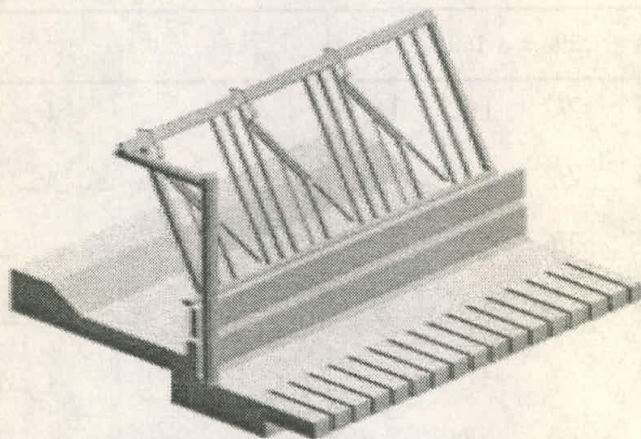
°° دو ردیف فری استال برای هر راهرو تغذیه

°°° سه یا بیش از سه ردیف فری استال یا بستر عمیق برای هر راهرو تغذیه

تعداد گاو در هر گروه باید بر اساس اندازه گله، فاصله زایش، ظرفیت شیردوش تنظیم شود و معمولاً باید مضربی از یک ردیف سالن شیردوشی باشد. تناسب بین تعداد غرفه و اندازه دام‌های جوان بسیار مهم است. غالباً این تناسب می‌تواند با جابجایی دام‌ها بین گروه‌ها انجام شود. حداکثر تعداد دام‌های جوان در هر گروه باید ۸۰-۷۰ رأس باشد. گوساله‌ها و تلیسه‌های جوان را می‌توان به گروه‌های گوساله‌های ۲-۰ ماهه، گوساله‌های ۳-۴ ماهه، تلیسه‌های ۸-۵ ماهه، تلیسه‌های ۱۲-۹ ماهه و تلیسه‌های ۱۵-۱۳ ماهه و تلیسه‌های ۲۴-۱۶ ماهه تقسیم نمود. به ازاء هر ۲۰ غرفه باید یک معبر در نظر گرفته شود.

۳-۵ فضای تغذیه برای جایگاه‌های گروهی

فضای تغذیه شامل محل ایستادن گاوها در زمان تغذیه، حصار تغذیه برای جدا کردن دام از خوراک و همچنین یک آخور و یا راهرو خوراک که غذا در آن برای دام توزیع می‌شود، می‌باشد. (شکل ۹-۵)



شکل ۹-۵ فضای تغذیه در جایگاه‌های گروهی

۱-۳-۵ تغذیه علوفه و کنسانتره

معمولاً گاوها به دو روش، کنترل شده و آزاد تغذیه می‌شود. در تغذیه کنترل شده یا محدود، باید به ازاء هر گاو محل تغذیه یا خوراک دهنده اتوماتیک برای تهیه خوراک جیره‌بندی شده در نظر گرفته شود. در تغذیه آزاد، به ازای هر محل تغذیه حداکثر ۳ گاو توصیه می‌شود. چهار تا پنج گاو نر به ازاء هر توزیع کننده کنسانتره ممکن است در نظر گرفته شود.

ابعاد فضای تغذیه

طراحی فضای تغذیه باید به نحوی باشد که اجازه دسترسی آسان به غذا را به دام‌ها بدهد و دام‌ها در وضعیت طبیعی بدن هیچ گونه فشار شدید قرار گیرند. علاوه بر این، از صدمات احتمالی به گاو جلوگیری نماید. ابعاد فضای تغذیه در جدول ۱۱-۵ آورده شده است.

جدول ۱۱-۵ ابعاد فضای تغذیه

وزن زنده دام (کیلوگرم)	زیر 60	بالای 60	100	150	200	300	400	500
ارتفاع لبه عقبی آخور از کف فضای تغذیه (m)	0/4	0/4	0/45	0/45	0/5	0/5	0/55	0/55
پهنای فضای تغذیه برای هر دام $\pm 0/5$	30	30	35	40	50	55	60	65
حداقل ارتفاع کف آخور از کف فضای تغذیه (cm)				15				
حداکثر پهنای آخور (cm)	40	40	45	50	55	55	60	60
حداقل پهنای سطوح ضد اسید آخور (cm)	50	55	60	65	70	75	80	85
حداقل فاصله میله فوقانی حصار تغذیه از کف فضای تغذیه (m)	1/10	1/10	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4
حداقل حجم آخور (لیتر)	15	15	20	25	30	35	40	40
حداکثر ارتفاع پاگرد تغذیه (cm)				10				
حداقل پهنای پاگرد تغذیه (cm)				40				

کف فضای تغذیه

کف‌های ضد لغزش بتونی یا مصالح مشابه برای دام‌های جوان، مطلوب است. چون این کف‌ها می‌توانند یک سطح سخت و قابل فرسایش را برای سم گوساله‌های جوان فراهم نمایند. در جایگاه‌های باسکوی تغذیه کوتاه، سکو بهتر است بتونی بوده و به سمت فضای بستر شده یا فضای استراحت شیب داشته باشد. با توجه به این که توصیه می‌شود کف فضای تغذیه بلند، سنگ فرش یا بتونی باشد و به سمت دریچه فاضلاب کود مایع کمی شیب داشته باشد. ۵/۰ متر انتهایی از پهنای کف سنگ فرش که به راهرو تغذیه متصل است ممکن است بتونی باشد و به سمت کف سنگ فرش شیب داشته باشد.

حصار تغذیه

حصار تغذیه باید دسترسی به غذا، برای دام‌های جوان را آسان کند و در عین حال گاوها را در زمان تغذیه از هم جدا کرده و از کثیف شدن خوراک و اتلاف آن جلوگیری نماید. قرار دادن میله گردنی قابل تنظیم در بالای لبه عقبی آخور، آسان‌ترین روش برای جدا کردن دام‌ها از خوراک است. میله گردنی (مالبند) باید در بالای آخور در زاویه ۲۰ درجه‌ای نسبت به لبه عقبی آخور، نصب شود. بنابراین دریچه‌های حصار تغذیه با قفل خود کار گردنی باید در زاویه ۲۰ درجه بر روی میله گردنی قرار داده شوند. دریچه‌های حصار تغذیه نسبت به میله گردنی، فرصت کمتری را برای مزاحمت همدیگر گاوها، فراهم می‌کند. به هر حال احتمال گیر کردن دام‌ها در دریچه‌های حصار تغذیه بیشتر است. دریچه‌های حصار تغذیه باید به نحوی طراحی شود که اگر حیوانی در آن‌ها گیر کرد میله قفل خود کار گردنی حصار تغذیه، در پایین دریچه باز شده و دام آزاد شود.

آخور

آخور باید دارای یک لبه جلویی برای جلوگیری از ریختن خوراک به بیرون به وسیله دام‌ها باشد. در جایگاه‌های با بستر عمیق باید از آخورهای قابل تنظیم در ارتفاع استفاده شود تا با بالا آمدن سطح مواد بستری و کود در اطراف آخور، آخور بالاتر برده شود. دام‌های جوان باید همیشه در هنگام غذا خوردن پایین‌تر از کف آخور قرار گیرند. علوفه‌های خشبی بهتر است در علوفه خوران‌های نرده‌ای تغذیه شوند.

۲-۳-۵ تغذیه شیر

عمدتاً شیر در بیشتر واحدهای گاوداری با سر پستانک‌های مصنوعی، سطل سر پستانکدار یا شیر خوران‌های اتوماتیک تغذیه می‌شود. البته بهتر است در جایگاه گوساله‌ها، مانکن‌های سر پستانک دار نصب شود زیرا مانکن‌های سر پستانک دار نیاز مکیدن گوساله را تأمین می‌کند.

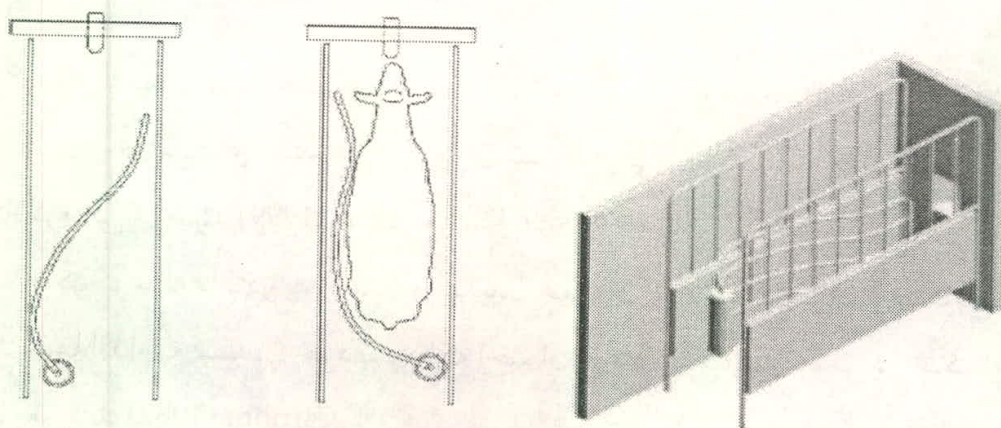
شیرخوران اتوماتیک

یک دستگاه شیرخوران اتوماتیک شامل دستگاه مخلوط کننده پودر شیر و آب و یک ایستگاه نوشیدن شیر است. ایستگاه نوشیدن از گوساله‌هایی که در حال مصرف شیر هستند، محافظت می‌کند.

ظرفیت شیر خوران اتوماتیک و همچنین نحوه تغذیه، تعداد گوساله‌ای را که می‌توان به ازاء هر دستگاه در نظر گرفت مشخص می‌نماید. ممکن است به ازاء هر شیرخوران اتوماتیک چندین ایستگاه نوشیدن وجود داشته باشد معمولاً یک ایستگاه نوشیدن به حدود ۲۰ گوساله، می‌تواند سرویس بدهد.

ایستگاه نوشیدن شیر باید به نحوی طراحی شود که مانع صدمه به گوساله شود و در عین حال، گوساله در حال نوشیدن شیر را از سایر گوساله‌ها محافظت نماید. ابعاد ایستگاه باید مطابق اندازه‌های گوساله‌هایی باشد که از آن استفاده می‌کند. به طور کلی به هر نحوی باشد که گوساله در هنگام شیر خوردن در حالت طبیعی قرار گیرد.

به منظور حفظ آرامش در فضای استراحت باید ایستگاه نوشیدن شیر در نزدیک آبخوری و آخور، نصب شود. ایستگاه نوشیدن باید به طریقی نصب شود که گوساله به طور طبیعی به مدخل دستگاه هدایت شود (موازی با کناره‌های جایگاه). هنگام نصب ایستگاه نوشیدن، ایجاد گوشه‌های کور مهم نمی‌باشد. شکل‌های ۱۰-۵ و ۱۱-۵ اصول طراحی ایستگاه نوشیدن شیر را که از گوساله محافظت خواهد کرد را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰-۵ نمونه و نقشه ساده از ایستگاه نوشیدن شیرخوران اتوماتیک

۳-۳-۵ آبخوری‌ها

برای آگاهی درباره محل و طراحی آبخوری‌های کاسه‌ای و آبخورهای به فصل ۳ قسمت ۳-۳ مراجعه شود.

اطلاعات لازم در مورد رفتار و سلامت گوساله و دام‌های جوان

۱- گوساله‌ها باید به فضای استراحت خشک، بدون کوران باد دسترسی داشته باشد. گوساله‌های کوچک معمولاً حدود ۱۶-۱۸ ساعت در روز در فضای استراحت دراز می‌کشند.

۲- گوساله‌ها باید قادر به دراز کشیدن با دست‌های کشیده و قرار دادن سر روی بستر یا پهن شدن روی یک پهلو با پاهای کشیده باشد این وضعیت‌های دراز کشیدن، حدود ۱۵ تا ۲۰٪ از زمان را می‌گردد. (Putten and elshof 1982).

۳- گوساله‌ها برای مکیدن یا لیسیدن طی ماه‌های اولیه تمایل شدیدی دارند اگر گوساله‌ها با سطل و یا کاسه نامناسب تغذیه شوند نیاز به مکیدن گوساله به سوی لیسیدن وسایل و گوساله‌های دیگر منحرف می‌شود. سطل‌های سر پستانک دار و شیرخوران‌های اتوماتیک، جانشین مناسبی برای سر پستان گاو می‌باشند. (Dewilt 1995, Mees and Metz 1984)

۴- آب تازه و تمیز باید هر روز برای گوساله فراهم شود.

۵- تغذیه خوراک جامد در سنین اولیه فعالیت شکمبه و نشخوار را در گوساله تحریک می‌کند.

۶- نیاز به تماس‌های اجتماعی از سن ۳ تا ۴ هفتگی در گوساله افزایش می‌یابد. بنابراین فقدان دیدن و تماس‌های اجتماعی در دوران شیرخوارگی، باعث ترسو بودن گوساله‌ها در جایگاه گروهی می‌شود (Veissier jensen et. al 1999)

۷- اگر گوساله‌ها قادر به مکیدن و لیسیدن همدیگر به منظور اهداف اجتماعی خود نباشند آن‌ها اقدام به لیسیدن خود نموده که احتمال توسعه توپ‌های موئی در شکمبه آن‌ها افزایش می‌یابد (Broom. 1982)

۸- دام‌های جوان، نیازمند تجربیات اجتماعی اولیه هستند. بنابراین تلیسه‌هایی که از سنین پایین در جایگاه گروهی نگهداری می‌شوند بردباری بیشتری نسبت به همدیگر دارند

نسبت به گروه‌هایی که دیرتر به گروه‌های اجتماعی منتقل می‌شوند.

۹- رفتارهای برخاستن، دراز کشیدن، وضعیت‌های طبیعی استراحت و تیمار کردن به طور وسیعی با سیستم‌های بسته تحت تأثیر قرار می‌گیرد. دام‌های جوان همیشه جایگاه‌های با بستر نرم را ترجیح می‌دهند (Irrps 1987)

۱۰- تراکم بالا در جایگاه‌های مشترک یا گروهی، موجب ناآرامی و پرخاشگری در تلیسه‌ها می‌شود و رفتارهای تند در تلیسه افزایش یافته و تلیسه را وادار به سوار شدن به دیگر گاوها مثل دام‌های نر می‌کند. این ناآرامی ممکن است به طور قابل توجهی میزان زمان استراحت را در دام کاهش دهد (Jensen 1992)

۱۱- خوابیدن دام‌های جوان در روی کف‌های سنگ فرش و بتونی مشکل است. بنابراین تعداد دفعات خوابیدن و بلند شدن در گوساله‌ها افزایش می‌یابد و این فعالیت‌ها اغلب به صورت غیر طبیعی انجام می‌شود و افزایش این رفتارهای غیر طبیعی احتمالاً، روشی برای کاهش صدمات و جراحات دردناک می‌باشد (Sorensen and krobn 1999)

۱۲- مقدار افزایش وزن در میان تلیسه‌های بزرگ نسبت به تلیسه‌های کوچک بیشتر است این موضوع یکنواختی گله را در تخصیص کنسانتره محدود می‌کند اگر اندازه تلیسه‌های یک گروه به طور قابل توجهی متفاوت باشد احتمال صدمه دیدن تلیسه‌های کوچک بیشتر می‌باشد (Sorensen and Krobn 1999)

۱۳- فراوانی رفتارهای غیر طبیعی در میان نرهای جوانی که در جایگاه بسته نگهداری می‌شوند نسبت به آنهایی که در جایگاه گروهی سنگ فرش یا بستر عمیق نگهداری می‌شوند، بیشتر است (Ancersen el, al. 1991)

۱۴- فراوانی مشکلات سم و پا در جایگاه‌های با کف‌های محکم بیشتر است.

۱۵- معمولاً میزان مشکلات بهداشتی در میان گوساله‌های ۶ ماهه تا دو ساله خیلی پایین است. تقریباً تمام بیماری‌ها و صدمات فیزیکی به علت تغییرات سریع مدیریت ایجاد می‌شود. کلیه دام‌های جوان در جایگاه‌های گروهی باز و فری استال و بدون عایق پرورش داده می‌شوند.

نکات کلی که باید در طراحی جایگاه دام‌های جوان در نظر گرفت

۱- برداشت کود با دست و یا با وسایل مکانیکی به آسانی انجام شود.

- ۲- امکان استفاده از مواد پوشالی برای تمام انواع جایگاه‌ها وجود داشته باشد.
- ۳- لامپ‌های حرارتی باید برای گوساله‌های مریض در سیستم‌های جایگاهی بدون عایق موجود باشد.
- ۴- گوساله‌های پرواری و تلیسه‌ها باید جدا از همدیگر نگهداری شوند. زیرا گوساله‌های پرواری برای حداکثر رشد تغذیه می‌شوند در صورتی که تلیسه‌های داشتی بزرگ و کوچک جثه به ترتیب نباید بیش از ۴۵۰ و ۶۰۰ گرم در روز افزایش وزن داشته باشند (Flodager and sejrson 1991)
- ۵- در تغذیه کنترل شده یا محدود باید برای هر گاو یک فضای تغذیه منظور شود تا فضای کافی برای مصرف خوراک وجود داشته باشد.
- ۶- امکان قطع و وصل آب هر بخش از جایگاه وجود داشته باشد.
- ۷- آخورهای تغذیه دام‌های جوان باید حداقل گنجایش ۱۵ لیتر را داشته باشد و در طراحی آن باید به ویژگی‌های آناتومی گوساله و حداقل اتلاف خوراک توجه شود.
- ۸- امکان مهار دام نر با قفل خود کار گردنی حصار تغذیه در جایگاه‌های گروهی وجود داشته باشد.

ابعاد فری استال برای گوساله و دام‌های جوان (توصیه کشور دانمارک)

منبع: anonym 1999

ابعاد فری استال برای گوساله و دام‌های جوان (توصیه کشور آمریکا)

منبع: 1997 anonym

پهنای راهروها (توصیه کشور دانمارک)

منبع: anonym 1999

منابع

Anonym, 1997. Dairy Freestall Housing and equipment 6. udg. MWPS-7. Iowa State University, Ames Iowa. 136 pp. ISBN 0-89373-078-4.

Anonym. 1999. Huisvesting jongvee en melkvee Red: Ina Vink, Albert Pieters. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en paarden (PR) Lelystad Holland.

Andreae, U. & D. Smidt. 1982. Behavioural alterations in young cattle on slatted floors In Bessei W. (Ed). Disturbed behaviour in farm animals. Hohenheimer Arbeiten, Heft 121. EEC-seminar.

Blom. J.Y & Jensen. A.M. 1996. Sundhed og sygdom hos kv.

Bogner, H. 1982. Several minimum requirements from the standpoint of animal protection, for housing and fattening of calves In Signoet J.P) Ed.), Welfare and husbandry of calves Martinu Nijhoff CEC-seminar. 107-113.

Broom, D.M. 1983 Cow-calf and sow-piglet behaviour in relation to colostrum ingestion. Ann Rech. Vet. 14 (4), 342-348.

Davis C.L. and J.K. Drackley 1998. The Development Nutrition and Management of the Young Calf. Iowa state University Press Ames Iowa 50014.

Edwards, S,A & Broom D.M. 1982 Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves and the effects of parity Anim. Behav 30:525-534.

Housing Design for Cattle - Danish Recommendations rd, revised edition, 2002.

Karszes J. 1996. Economic Impacts of Heifer Housing Proceedings from the calves Heifers and Dairy Profitability National Conference NRAES-74 Formally the Northeast Regional Agricultural Engineering Service Cornell University Ithaca, New York.

Krohn, C.C. Jonassen B. & Munksgaard L. 1990. Under sgersel vedr ko-kalv samspil 678, Beret. fra Statens Husdyrbrugsforsg.

McFarland D.F. 2004. Every Calf Needs a Box Hoard's Dairyman May 25, 2004 Issue pg. 359.

McFarland D.F. 1996 Housing Calves: Brith to two Months Proceedings from the Calves Heifers, and Dairy Profitability National Conference NRAES - 74. Formally the Northeast Regional Agricultural Engineering Service Cornell University Ithaca.

Michanek P, 1994. Transfer of Colostral Immunoglobulin to Newborn Dairy Calves JBT Report 90, Lund.

Selman I.E. McEwan A.D. & Fisher, E.W. 1971a. Absorption of immune Lactoglobulin by Newborn Dairy Calves Res Vet Sci: 12: 205-210.

Selman, I.E. McEwan A.D. & Fisher, E.W. 1971b studies on Dairy Calves Allowed to Suckle their Dams at Fixed Times post partum, Res vet sci 12:1-6

Stone W.C. 2000 Defining and Managine spicial cows Proceedings from the Dairy Housing and Equipment Systems Conference NRAES - 129. Natural Resource Agriculture and Engineering Service Cornell University Ithaca New York.

Wierenga H.K. 1987. Behavioural problems in fattening bulls In

Schlichting M:C: & D. Smidt (Ed) Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls CEC-seminar.

Wilt J.G. de 1985 Behaviour and welfare of wilt J.G. de. 1985, Behaviour and welfare of thesis Agricultural University Wageningen.

فصل ششم

جایگاه گاوهای شیری

سیستم جایگاهی باید فضای کافی و سایبان مناسب در تابستان برای حفاظت از گرما و در زمستان محافظت از باد و باران و در کل، فضای تمیز و خشکی را برای گاوها فراهم نماید. هوای سرد را می توان با تعبیران میزان تغذیه، ایجاد بادشکن، ایجاد جایگاه مسقف برای استراحت و ریختن بستر خشک در فضای استراحت کنترل نمود. هوای گرم موجب استرس گرما در گاو می شود که آن موجب کاهش تولید مثلی می گردد. بنابراین گاو باید دسترسی به سایبان های طبیعی یا مصنوعی و آب طی ساعات گرم روز را داشته باشد و در صورت نیاز جایگاه مجهز به سیستم تهویه مکانیکی و سیستم خنک کننده باشد. کلاً دامداران، خواهان سیستم جایگاهی هستند که در نهایت برای آنها سودآور باشد و با احتیاجات آنها نیز تناسب داشته باشد. بنابراین نباید به خاطر کاهش هزینه گذاری به اصول علمی و فنی جایگاه توجهی نشود زیرا همیشه سیستم های با هزینه سرمایه گذاری پایین، بیشترین هزینه های سالانه (هزینه جاری) را در پی خواهند داشت که متأسفانه در کشور ایران به این نکته توجهی نمی شود به هر حال در احداث جایگاه باید نکات و اهداف ذیل مد نظر قرار گیرد.

۱- حداقل سرمایه گذاری با حداکثر بازدهی و شرایط مطلوب

۲- حداقل کارگر مورد نیاز

۳- قابلیت استفاده از وسایل مکانیکی و تجهیزات اتوماتیک

۴- فراهم کردن محیط مناسب برای گاوها

۵- حداقل استرس به گاو

۶- معاینه و بازرسی انفرادی گاوها ممکن باشد

۷- مطابق با قوانین های بهداشتی و کنترل آلودگی کشور مربوط باشد

۸- امکان توسعه گاو داری در آینده وجود داشته باشد

یک واحد گاو داری معمولاً باید دارای جایگاه گاوهای شیری، گاوهای خشک، تلیسه های آبستن، تلیسه های غیر آبستن، گوساله، گاوهای نر، زایشگاه، درمانگاه، مرکز شیردوشی، انبار علوفه، انبار کنسانتره (دانه)، سیلو، مخازن کود و امکانات مورد نیاز دیگر باشد ظرفیت جایگاه های مورد نظر بر اساس، اندازه گله، متوسط فاصله زایش (۱۳ ماه)، متوسط طول دوره شیردهی (۳۰۵)، متوسط دوره خشکی (۲ ماه) درصد گاوهای خشک (۱۶٪) سن اولین زایش تلیسه ها (۲۴ ماهگی)، درصد تلفات گوساله ها ۵٪ درصد حذف و تلفات گاوهای شیری (۳۰-۲۰٪) و متوسط عمر مفید گاوهای گله (۵ سال)، تعیین می شود. به طور کلی گاوهای شیری را می توان در دو سیستم جایگاهی گروهی یا باز و بسته یا انفرادی نگهداری نمود.

۱-۶ سیستم جایگاهی گروهی

در این سیستم جایگاهی، گاو می تواند به طور آزادانه به هر طرف جایگاه بروند. جایگاه گروهی یا مشترک شامل جایگاه فری استال (نیمه باز)، جایگاه فری استال با محل تغذیه، و جایگاه باز با یک لایه بستری یا بستر عمیق است. بیشترین تفاوت این جایگاه ها در ویژگی های محل استراحت گاوها است. به طور کلی این جایگاه ها دارای بخش استراحت، تغذیه و شیردوشی جداگانه هستند.

۱-۱-۶ جایگاه فری استال

در این سیستم جایگاهی، فضای استراحت، با پارتیشن یا مقسم ها به استال یا غرفه هایی تقسیم می شود و گاو آزادانه می تواند به آن وارد، خارج، دراز

بکشد و بلند شود. تنها برای استراحت دام مورد استفاده قرار می‌گیرد. و ابعاد و مساحت استال‌ها باید با توجه به نژاد، جثه و سن در نظر گرفته شود. معمولاً کف اصلی استال‌ها از مصالح محکم مانند بتون و مواد مشابه می‌باشد که سطح آن باید به وسیله مواد بستری مانند کلش، شن و یا مواد مصنوعی مانند تشک‌های لاستیکی و غیره برای راحتی دام و جلوگیری از صدمات دست و پا و زانو، پوشیده شود. ضمناً قسمت استال‌ها باید مسقف باشد تا گاوها را در تابستان از نور خورشید و در زمستان از ریزش برف و باران و کوران باد محافظت نماید. میزان پوشیدگی دیوارهای جانبی بستگی به شرایط آب و هوای منطقه دارد. به طور کلی استفاده از سیستم جایگاه فری استال از سال ۱۹۶۰ آغاز شده است و این جایگاه به منظور داشتن گاوهای تمیزتر، سالم‌تر و کاهش نیروی کار و مواد بستری توسعه یافته است. توسعه جایگاه فری استال تنها توسعه محل استراحت نمی‌باشد. فری استال‌ها، سایبان، حفاظت دام از عوامل جوی و صدمات مکانیکی و همچنین راحتی را برای گاو فراهم می‌کند معمولاً باید حدود ۹۵ تا ۹۶ درصد گاو از استال‌های استفاده نمایند در غیر این صورت بعضی اشتباهات در طراحی استال‌ها وجود دارد این استال‌ها ممکن است خیلی کوتاه، خیلی تنگ، خیلی محصور، خیلی خسیس، خیلی سفت، شیب تند و غیره باشد.

۱-۱-۱-۶ ابعاد استال یا غرفه‌ها

تعداد غرفه یا استال‌ها باید برابر با تعداد گاوهای هر گروه باشد همانطور که قبلاً بیان کردید ابعاد استال‌ها باید بر طبق وزن، جثه و نژاد دام‌ها در نظر گرفته شود و نیز باید فضای استال‌ها به نحوی باشد که گاو بتواند به راحتی در آن بخوابد و برخیزد و حداقل صدمات به گاو وارد شود. در هنگام احداث استال به این نکته باید توجه نمود که گاو در زمان بلند شدن طبیعی ابتدا روی پاهای عقبی خود حرکت کرده که موجب حرکت سر و سینه گاو به جلو می‌شود (به فصل یک مراجعه شود) بنابراین مقسم‌های جلو جایگاه نباید در خوابیدن و حرکت گاو اشکال ایجاد نماید. ابعاد مورد نیاز برای احداث جایگاه انفرادی (استال) در جدول (۱-۶) آورده شده است.

جدول ۱-۶ ابعاد استال یا غرفه در جایگاه فری استال برای گاوهای شیری

ابعاد (متر)	بزرگ جثه (هلشتاین)	کوچک جثه (جرسی)
حداقل پهنا [°] (متر)	1/2	1/1
حداقل طول کلی استال در ردیف‌های مقابل دیوار	2/6	2/4
حداقل طول کلی استال (استال‌های دوردیفه) ^{°°}	2/45	2/25
ارتفاع میله جلویی استال از سطح بستر:		
حداقل	0/8	0/7
حداکثر	0/1	0/1
فاصله خسته سینه از جدول عقبی استال ^{°°°}	1/75	1/65
$\pm 0/05$		
فاصله میله گردنی از جدول عقبی استال	1/7	1/6
$\pm 0/05$		
ارتفاع میله گردنی $\pm 0/05$	1/1	1/05
شیب کف استال $1\% \pm$ (%)	0/5	0/5
ارتفاع بستر از کف راهرو ^{°°°°}	0/25-0/2	0/25-0/2

پهنای فری استال در جایگاه‌هایی که از دیوار برای جدا کردن آن‌ها استفاده می‌شود باید حدود 10% افزایش یابد.

این مقایر برای فری استال‌های دوردیفه که دیوار بین دوردیف قرار ندارند مناسب است.^{°°}
 تخته سینه برای فری استال‌هایی که شیب کمتر از 4% دارند برای جلوگیری از خوابیدن زیاد گاو در جلو فری استال، مناسب است.^{°°°°}
 این اندازه، ارتفاع محل خواب یا استراحت از کف راهرو بیان می‌کند.

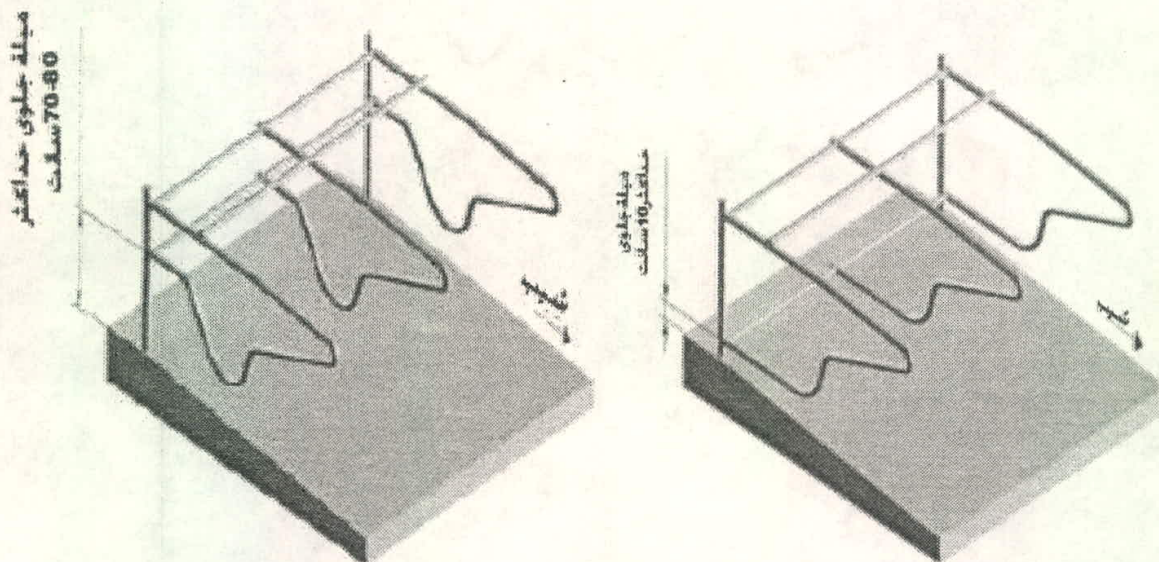
در کل اجزاء اصلی استال یا غرفه در سیستم جایگاهی فری استال شامل مقسم‌های استال، ریل یا میله گردنی، جدول عقبی استال، کف و بستر استال می‌باشد.

مقسم‌های استال

مقسم‌ها باید گاوها را به داخل و خارج استال هدایت و به وضعیت قرار گرفتن طبیعی گاو در استال کمک، و همچنین گاوها را از صدمات احتمالی گاوهای مجاور محافظت نماید. انواع متنوعی از مقسم‌ها وجود دارد که معمولاً از جنس چوب، فولاد، لوله و یا ترکیبی از آن‌ها می‌باشد.

مقسم‌های چوبی به آسانی ساخته شده ولی به آسانی شکسته و پوسیده می‌شوند. مقسم‌های لوله‌ای قدیمی احتیاج به نصب در جدول بتونی کف دارند بنابراین زیاد بادوام نبوده و به سادگی زنگ می‌زنند. رطوبت، آمونیاک و دیگر عوامل باعث کاهش عمر مفید آن‌ها می‌شود. مقسم‌های لوله‌ای جدید، بدون تیرک یا ستون نگهدارنده عقبی بوده و تنها به میله‌های جلو استال وصل می‌شود بنابراین در انتها به صورت آزاد و معلق می‌باشد مقسم و میله پایینی جلو استال باید به نحوی طراحی شود که گاو به طور آزادانه در یک حرکت پیوسته بدون گیر کردن و صدمه دیدن، قادر به بلند شدن و خوابیدن باشد. این ویژگی در زمان دراز کشیدن گاو خیلی مهم می‌باشد زیرا بخش انتهایی خوابیدن برای گاو غیر قابل کنترل است.

در سیستم‌های جدید، مقسم‌های استال به صورت آویزان می‌باشد که اغلب به دو میله افقی جلو استال محکم بسته می‌شوند. به منظور جلوگیری از مزاحمت در خوابیدن و حرکت گاو، میله پایینی جلوی استال ممکن است پایین (حداکثر ۱۰ سانتیمتر بالای سطح بستر) و یا بالا (حداقل ۸۰ سانتیمتر بالای سطح بستر) نصب شود شکل‌های (۱-۶)، (۲-۶).



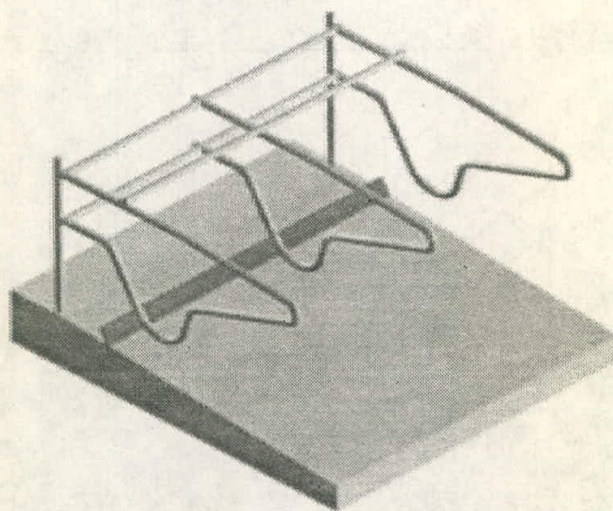
شکل (۱-۶) مقسم نصب شده روی میله جلوی پایین شکل (۲-۶) مقسم نصب شده روی میله

مقسم‌هایی که قالبی هستند و با پیچ بسته می‌شود بدون میله جلوی افقی پایین، می‌توانند نصب شود. بنابراین در صورتی که برای هر مقسم یک ستون به کار برده شود این حالت امکان‌پذیر است.

مقسم باید حداقل ۳۰ سانتیمتر مانده به جدول عقبی، برای جلوگیری از صدمه دیدن گاو داخل استال با گاوهای در حال حرکت در پشت استال، پایان یابد. ضمناً در انتهای هر ردیف فری استال، نزدیک معابر، برای حفاظت گاوها در مقابل کوران باد و پاشیدن کود باید از مقسمهای دیواری و یا صفحه فلزی استفاده نمود البته برای فراهم شدن فضای کافی در استال آخری باید پهنای استالهای انتهای ردیف فری استال در مقایسه با سایر استالها ۱۰٪ افزایش یابد.

ریل یا میله گردنی

میله گردنی برای اطمینان از تمیزی استال در بالای تخته سینه به طور افقی نصب می شود. اگر میله گردنی به طور صحیح نصب شود گاو در زمان بلند شدن یک قدم خودش را به عقب کشیده بنابراین مانع ریزش ادرار و مدفوع در داخل استال می شود.

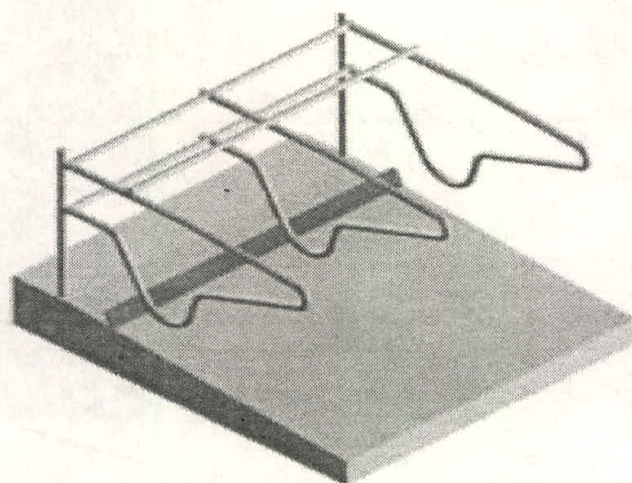


شکل ۳-۶ میله گردنی قابل انعطاف

میله گردنی باید قابل حرکت به سمت جلو، عقب باشد تا بتوان طول استال را با قد گاو تا حد امکان تنظیم نمود. معمولاً میله گردنی یک لوله آهنی می باشد البته ممکن است از یک جسم میله ای قابل انعطاف نیز استفاده شود. یک میله گردنی قابل انعطاف محدودیت کمتری نسبت به میله آهنی دارد اما عملش مانند میله آهنی غیر قابل انعطاف می باشد (شکل ۳-۶). ارتفاع میله گردنی از کف و فاصله آن از جدول عقبی به ترتیب باید حدود ۱/۵۰-۱/۱، ۱/۶-۱/۷ متر است.

تخته سینه

ابزار ساده‌ای برای کمک به کنترل وضعیت گاو در استال است. تخته سینه در استال‌های بدون و یا شیب کمتر از ۴٪ مفید است زیرا در این نوع استال‌ها گاوها در هنگام خوابیدن خیلی به طرف جلو استال حرکت می‌کنند که باعث کثیف شدن استال و مشکل در بلند شدن دام می‌شود. تخته سینه معمولاً از چوب، فلز و لاستیک ساخته می‌شود که باید به طول ۶۵-۷۰ سانتیمتر، ارتفاع ۱۰ سانتیمتر زاویه ضلع جلو ۴۵ درجه و به پهنای استال باشد. اغلب روی مقسم یا کف نصب می‌شود. ضمناً استفاده از برآمدگی‌های بتونی به جای تخته سینه توصیه نمی‌شود (۴-۶)



شکل ۴-۶ نمونه ای از طراحی تخته سینه

جدول عقبی استال

یک جدول عقبی بلند از ریختن کود جامد و مایع بر روی بستر استال جلوگیری می‌کند. جدول خیلی کوتاه باعث ریختن کود به داخل استال طی عملیات تمیز کردن می‌شود. اما جدول خیلی بلند در رفتن دام به داخل استال مشکل ایجاد می‌کند. ارتفاع جدول بین استال و راهرو باید حدود ۲۵-۲۰ سانتی متر به پهنای ۱۵ سانتی متر باشد. لبه داخلی جدول باید ۲/۵-۱/۵ سانتیمتر از لبه خارجی جدول کوتاه‌تر باشد این شیب به حفظ مواد بستری در استال کمک می‌کند. ارتفاع مناسب جدول، به جلوگیری از چرخش گاو در استال، دراز کشیدن گاو در استال و قرار گرفتن دم گاو در استال کمک می‌کند. بنابراین ارتفاع مانع کثیف شدن دم گاو به وسیله کود مایع و جامد موجود در راهرو، می‌شود. معمولاً پهنای جدول جزء طول استال در نظر گرفته شده و از بتون ساخته می‌شود.

کف و بستر استال

کف و بستر باید یک سطح راحت، نرم و صافی را برای خوابیدن گاوها فراهم نماید. کف جدای از بستر می باشد. کف جایگاه ممکن است از بتون، خاک فشرده، خاک و تایر، الوار چوبی و یا تشک های لاستیکی ساخته شود که در حال حاضر در کشورهای اروپایی بیشتر از تشک های لاستیکی و یا تشک های ترکیبی از مواد مصنوعی استفاده می شود. شکل های (۵-۶، ۶-۷، ۶-۸، ۶-۹) انواع مختلف از کف های استال را نشان می دهند. سطح کف استال باید روزانه حداقل با ۵/۰ کیلوگرم مواد بستر مانند کلش، خاک اره، تراشه چوب و مواد مشابه پوشیده شود. میزان بستری مورد نیاز با توجه به نوع جایگاه و نوع کف استفاده شده در فری استال فرق می کند. جدول (۲-۶) میزان مواد بستری مورد نیاز در جایگاه های مختلف را نشان می دهد مقدار مواد بستری مورد استفاده در جایگاه فری استال از سایر جایگاه ها کمتر است.

جدول ۲-۶ احتیاجات روزانه هر دام به مواد بستری در جایگاه های مختلف

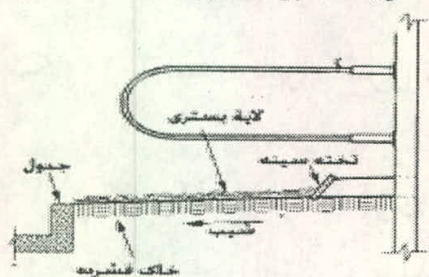
نوع دام	نوع جایگاه	جایگاه باز (بستری) (کیلوگرم)	جایگاه فری استال (کیلوگرم)	جایگاه بسته (کیلوگرم)
گاوهای شیری		4/5	0-0/9	3/6
گاوهای خشک و تلیسه ها		2/2	0-0/9	1/8
گوساله های 3-10 ماهه		1/4	0-0/5	1/4

استال هایی که مواد بستر در آنها به صورت آزاد ریخته می شود باید جدول عقبی استال حدود ۲۵-۳۰ سانتی متر از کف راهرو بلندتر باشد و مواد بستری همچون پوشال، شن و مواد مشابه در آن بریزند. بنابراین کف استال بهتر است هم سطح با کف راهرو، برای جلوگیری از بیرون ریختن و کاهش مصرف مواد بستری بدون شیب ساخته شود (شکل ۱۰-۶) و در سایر موارد مانند زمانی که از تشک های لاستیکی، حصیر و مصنوعی در استال استفاده می شود کف اصلی استال باید حدود ۵٪ به سمت جدول عقبی شیب داشته باشد (شکل ۱۱-۶).

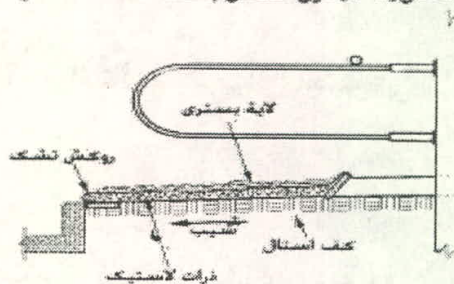
در استال های با بستر شنی باید هر روز سطح آن صاف شده و در موقع نیاز، شن جدید و کافی به آن افزوده شود. میزان شن مصرفی به ازاء هر گاو از ۱۰-۱ کیلوگرم متفاوت است. کف

استال‌های با بستر شنی و کلشی بهتر است کمی به سمت جدول عقبی شیب باشد البته سطح مواد بستری بدون شیب است. بر طبق تحقیقات جدید گاوهای لنگ، استال‌های با بستر شنی را بر تشک‌های لاستیکی ترجیح می‌دهند و همچنین میزان عفونت‌های پستانی در این نوع استال‌ها کمتر است زیرا میکروارگانیسم‌ها، کمتر در ماسه قادر به رشد هستند در صورتی که به مقدار زیادی در مواد آلی به خصوص خاک اره رشد می‌کنند.

شکل (6-6) فری استال با کف خاک فشرده

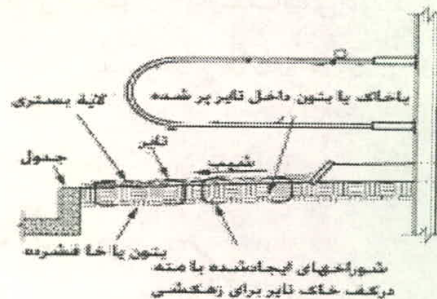
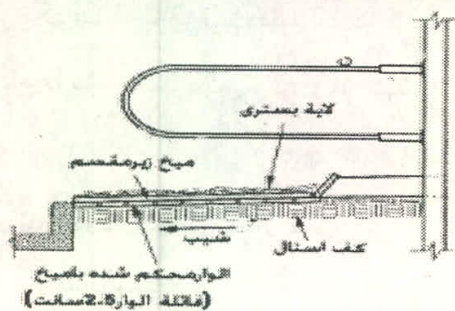


شکل (6-5) فری استال با کف تشک لاستیکی

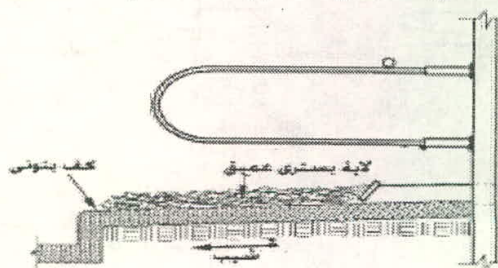


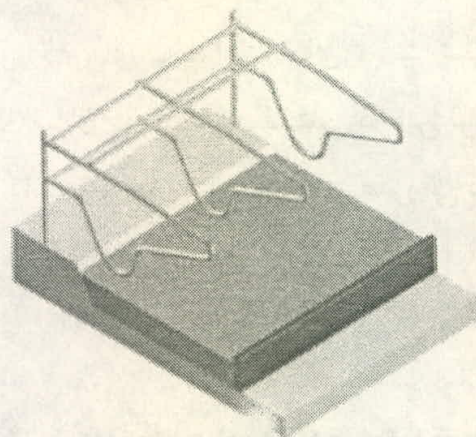
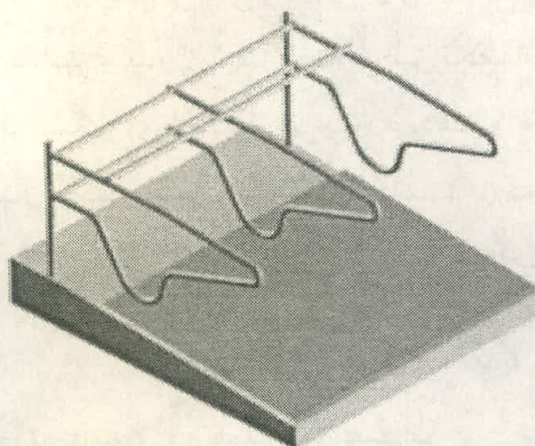
شکل (6-7) فری استال با کف خاک ناپیر یا بتون تاپر

شکل (6-8) فری استال با کف چوبی



شکل (6-9) فری استال با کف بتونی



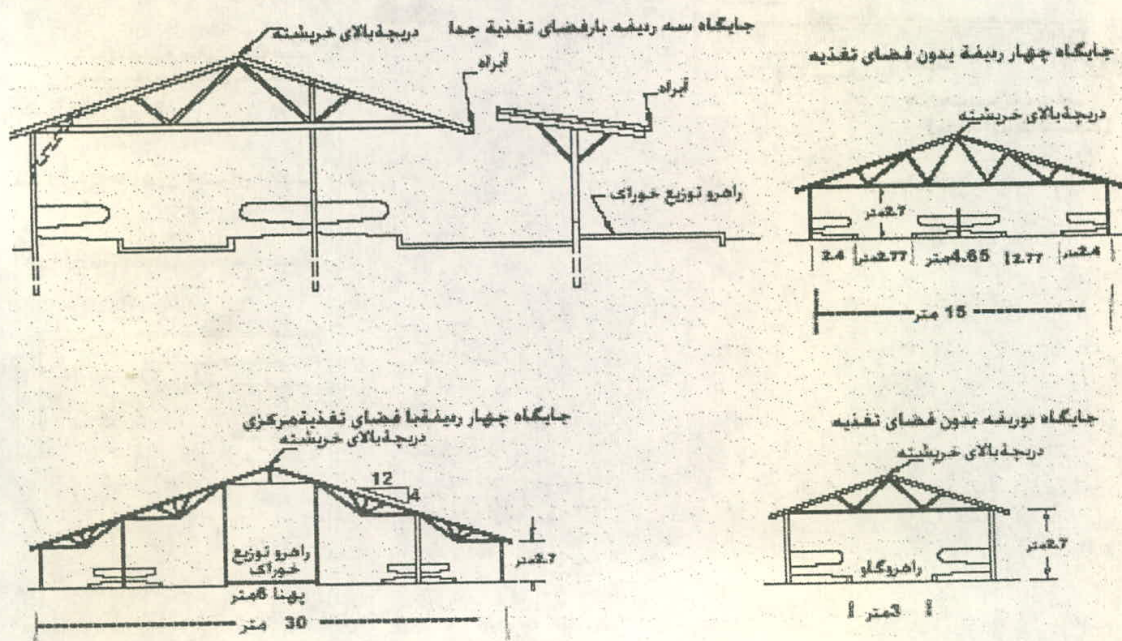


شکل ۱۱-۶ استال باتشکهای مصنوعی

شکل ۱۰-۶ استال باموادبستری آزاد

۲-۱-۱-۶ سقف جایگاه فری استال

ردیف‌های فری استال می‌تواند در یک بخش مسقف جداگانه و یا چندین ردیف فری استال زیر یک سقف با شکستگی بین سقف فری استال و فضای تغذیه احداث شود. کلاً ارتفاع سقف در لبه‌های خارجی باید حداقل ۳/۷ متر باشد. و شیب آن در سقف‌های دو طرفه و یک طرفه به ترتیب باید $\frac{4}{12}$ و $\frac{3}{12}$ یا $\frac{3}{12}$ باشد شکل (۱۲-۶). ابعاد راهروها با توجه به تراکم دام‌ها در جایگاه کمی فرق می‌کند.



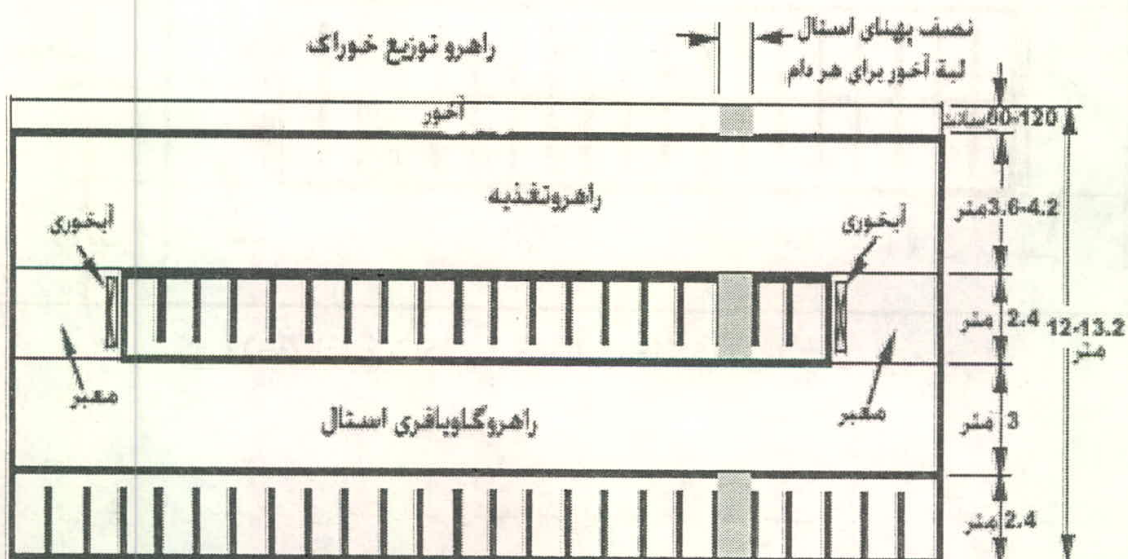
شکل (۱۲-۶) طراحی سقف در فرمهای مختلف جایگاه فری استال

۳-۱-۱-۶ طراحی اولیه جایگاه فری استال

در نقشه اولیه جایگاه فری استال باید فضا برای استراحت، تغذیه، گردش و آبخوری در نظر گرفته شود. یک طرح مناسب، باید امکان حرکت آسان گاو و دسترسی به فضای تغذیه، آبخوری، فری استال‌ها، مرکز شیردوشی و بهار بند یا چراگاه - اگر موجود است - را فراهم نماید. برای تهیه جایگاه مناسب و مسافت کافی برای گردش، باید بین فری استال‌ها، فضای تغذیه و آبخوری تناسب و هماهنگی وجود داشته باشد. علاوه بر این در طرح باید امکان آسان و سریع برداشت کود، توزیع خوراک، تهویه و جابجایی راحت گاوها در نظر گرفته شود. طراحی ممکن است برای جایگاه جدید و یا جایگاه‌های قدیمی برای بازسازی آن‌ها باشد هر طرح شامل فری استال‌ها فضای تغذیه، آبخوری‌ها و راهروها است.

طرح جایگاه

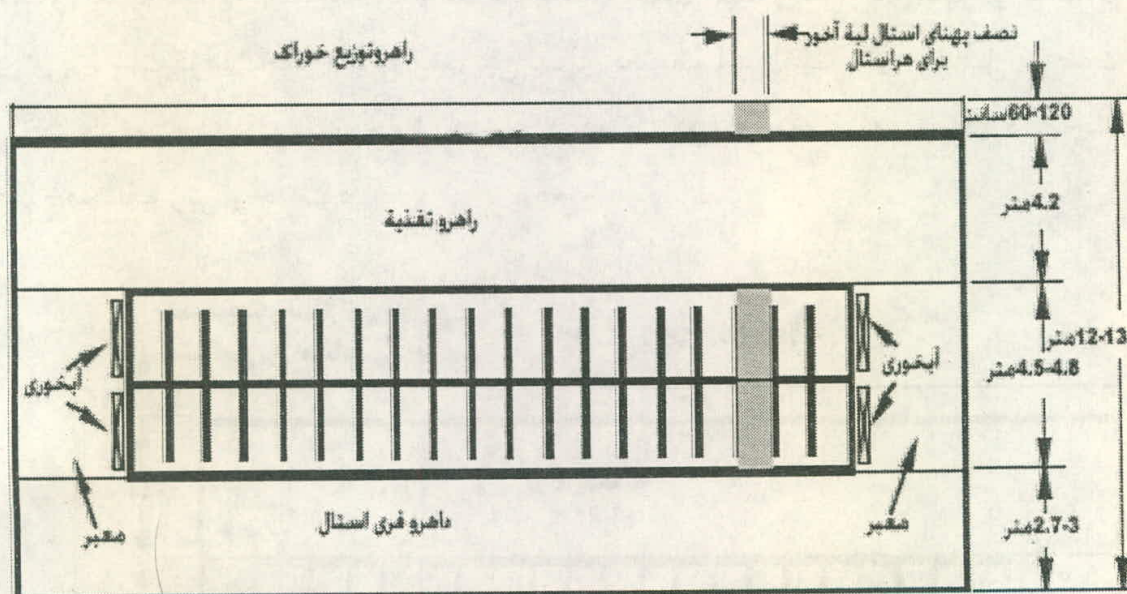
در طراحی جایگاه فری استال جدید دو، سه و یا چند ردیفه باراهروهای موازی و یک فضای تغذیه باید به فضای تغذیه و تعداد متناسب استال، تهیه راهروهای پهن و مستقیم برای برداشت کود، ایجاد چندین معبر بین فضای تغذیه و استراحت برای حداقل فرصت پرخاشگری گاوهای قوی، توجه شود. برای درک بهتر موضوع، به نقشه و ویژگی‌های چند طرح مختلف زیر توجه شود.



شکل ۱۳-۴ نقشه ساده جایگاه بادوریف فری استال کیل به کیل

ویژگی‌های نقشه فری استال دو ردیفه کپل به کپل عبارت است از:

- ۱- جمع آوری راحت کود
- ۲- تردد راحت گاوها
- ۳- توزیع آسان خوراک
- ۴- گروه‌بندی آسان گاوها
- ۵- تناسب فضای تغذیه و تعداد استال
- ۶- به ازاء هر استال حدود ۶۰ سانتی متر لبه آخور وجود دارد
- ۷- فراهم شدن دو محل آبخوری برای گاوها
- ۸- وجود دو معبر بین فضای تغذیه و استراحت
- ۹- امکان توسعه آسان جایگاه از هر دو انتها
- ۱۰- امکان تفکیک گاو در فضای تغذیه یا استراحت
- ۱۱- به ازاء هر استال یک قفل گردنی حصار تغذیه وجود دارد.

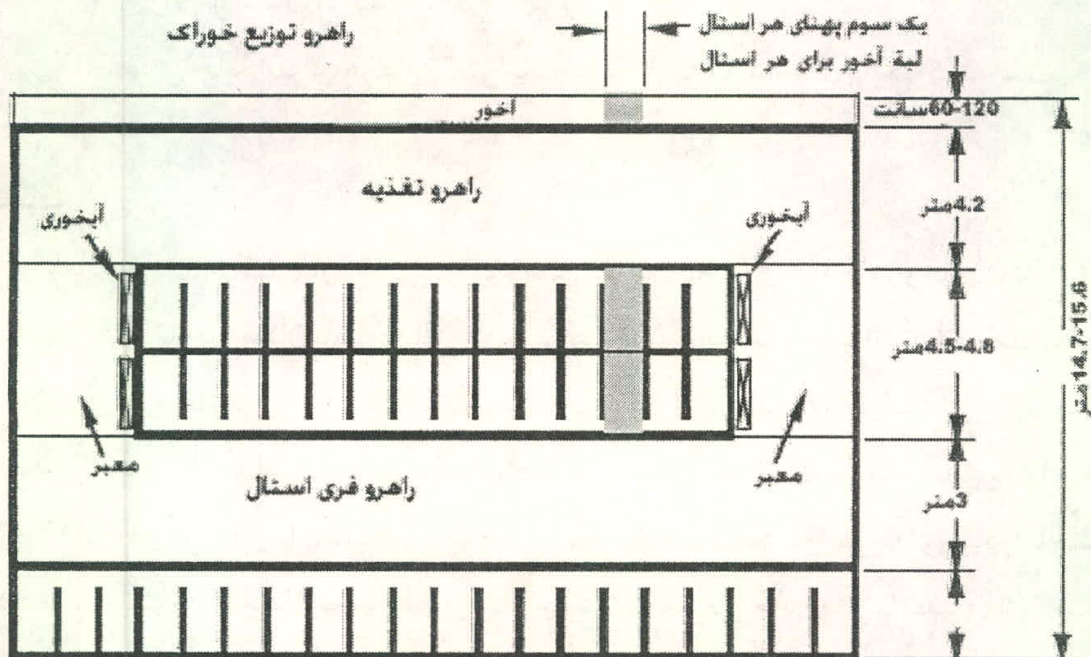


شکل ۱۴-۶ نقشه ساده جایگاه بادور دیف فری استال سر به سر

ویژگی‌های نقشه فری استال دو ردیفه سر به سر عبارت است از:

- ۱- جمع آوری راحت کود
- ۲- تردد راحت گاوها

- ۳- توزیع آسان خوراک
- ۴- گروه بندی آسان گاوها
- ۵- تناسب فضای تغذیه و تعداد استال
- ۶- به ازاء هر استال حدود ۶۰ سانتی متر لبه آخور وجود دارد
- ۷- فراهم شدن دو محل آبخوری برای گاوها
- ۸- وجود دو معبر بین فضای تغذیه و استراحت
- ۹- امکان توسعه آسان جایگاه از هر دو انتها
- ۱۰- عدم امکان تفکیک گاو در فضای استراحت
- ۱۱- در سراسر دیواره جانبی جایگاه استال وجود ندارد
- ۱۲- آسان بودن حصار کشی جایگاه
- ۱۳- به ازاء هر استال یک قفل گردنی حصار تغذیه وجود دارد.



شکل ۱۵-۶ نقشه ساده جایگاه با سه ردیف فری استال

ویژگی های نقشه فری استال سه ردیفه عبارت است از:

- ۱- جمع آوری راحت کود

- ۲- تردد راحت گاوها
- ۳- توزیع آسان خوراک
- ۴- گروه بندی آسان گاوها
- ۵- تناسب فضای تغذیه و تعداد استال
- ۶- به ازاء هر استال حدود ۳۹ سانتی متر لبه آخور
- ۷- فراهم شدن دو محل آبخوری برای گاوها
- ۸- وجود دو معبر بین فضای تغذیه و استراحت
- ۹- امکان توسعه آسان جایگاه از هر دو انتها
- ۱۰- عدم امکان تفکیک گاو در فضای استراحت
- ۱۱- وجود یک ردیف فری استال در دیواره جانبی
- ۱۲- اگر در هر جایگاه بیش از ۵۰ استال وجود دارد باید از بیش از دو معبر استفاده نمود.
- ۱۳- به ازاء هر استال دو قفل گردنی وجود دارد
- ۱۴- فضای جایگاه برای هر دام کاهش یافته بنابراین هزینه ساخت جایگاه کمتر است.

معابر

معابر امکان حرکت گاوها را بین راهروهای تغذیه، آبخوری ها و راهروهای فری استال فراهم می کند. تا حد امکان باید حداقل دو معبر بین فضای تغذیه و استراحت احداث شود تا امکان فرار برای گاوها وجود داشته باشد. معابر باید در هر دو انتهای ردیف های فری استال احداث شود. برای حداقل نمودن حرکت دامها بین فضای استراحت و تغذیه باید به ازای هر ۲۴-۳۰ متر طول آخور یا ۵۰ استال یک معبر اضافی ایجاد گردد. در طرحهای سه و یا چند ردیفه، به علت تراکم بالا، ایجاد معابر بیشتر سودمند است. ایجاد معابر با پهنای ۲/۴ متر، امکان تردد گاوها را از کنار همدیگر فراهم می کند. اگر در معابر آبخور نصب می شود حداقل پهنای معابر باید ۳/۶ باشد تا امکان نوشیدن آب برای یک گاو و عبور گاوهای دیگر فراهم شود.

برای جلوگیری از تجمع کود در معابر، بهتر است که معابر کمی برجسته ساخته شود و به طرف دو راهرو تغذیه و فری استال شیب داشته باشند. به طور کلی معابر باید از مصالح محکم ضد لغزش مانند بتون شیاردار ساخته شود و کود آن باید روزانه جمع آوری شود.

آبخوری

حداقل دو محل آبخور برای گروه‌های بیش از ۱۰ رأس لازم است و به ازای هر ۲۰-۳۰ رأس گاو ۳۰ سانتیمتر لبه آبخور باید در نظر گرفت آبخورها باید به آسانی تمیز شود و فضای کافی در اطراف آن وجود داشته باشد تا مانع حرکت گاوها نشود. در اغلب جایگاه‌های فری استال، آبخور در انتهای ردیف‌های فری استال ایجاد می‌شود ایجاد آبخور در فضای تغذیه توصیه نمی‌شود. زیرا باعث کثیف شدن آب و لجن شدن فضای تغذیه می‌شود برای اطلاعات بیشتر به فصل ۳ قسمت ۳-۳ مراجعه شود.

اطلاعات و توصیه‌های لازم برای طراحی جایگاه فری استال

- ۱- رفتار استراحت گاوها در استال به وسیله تعداد گاو برای هر استال، بستر و مواد مورد استفاده، موقعیت استال در جایگاه و ابعاد استال تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
- ۲- گاوهای شیری احتیاج زیادی به دراز کشیدن دارند. بنابراین تمام گاوها باید قادر به خوابیدن در هر زمانی به جز در سالن شیردوشی و جایگاه انتظار باشند.
- ۳- میزان رفتارهای غیر طبیعی با افزایش تراکم (تعداد گاو برای هر استال) افزایش می‌یابد. گاوها مواد بستری نرم را به سخت و تشک‌های نرم و عایق حرارت را به تشک‌های لاستیکی سخت ترجیح می‌دهند.
- ۴- کف‌های بتونی و تشک‌های سخت، بستر مناسبی برای گاو نیست مگر این‌که آنها با یک لایه ضخیم کلش پوشیده شوند. (Hansen, 1991)
- ۵- استال‌ها باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا گاو بدون هیچ مشکلی قادر به خوابیدن و بلند شدن باشد و به اندازه‌ای باریک باشد که مانع خوابیدن گاو به صورت عرضی در استال شود. کوچکی خیلی زیاد یکی از مهم‌ترین علت، عدم استفاده از استال است (Cermak, 1987).
- ۶- در استال‌های باشیب کمتر از ۴٪، گاو در هنگام خوابیدن به جلو استال حرکت می‌کند. بنابراین استفاده از تخته سینه به عنوان عامل توقف، مفید است (Christensen 1998)
- ۷- استال‌های انتهای هر ردیف، مجاور دروازه‌های باز، زیر محل استقرار هواکش‌ها و همچنین مجاور راهروهای پر تردد مانند راهرو تغذیه و آبخوری، جذابیت کمتری برای استفاده گاوها دارند (Weirenga et al 1989, Potterand et al 1987)

۸- مقسم‌های بین استال‌ها باید به اندازه کافی برای جلوگیری از چرخش گاو در استال، بلند باشد. علاوه بر این مقسم باید به اندازه کافی طویل باشد تا مانع حرکت گاوها در پشت فری استال شود.

۹- اگر زانوی گاو حدود ۳۰ سانتیمتر در لایه بستری فرو رود فشار ناشی از وزن گاو به کمتر از یک سوم فشار بر روی کف‌های بتونی کاهش می‌یابد (Hansen et al. 1999) در نیروی ۲۰۰۰ نیوتن، هر ماده بستری باید حداقل ۱۶ میلی متر و حداکثر ۲۸ میلی متر فشرده شود. اگر مواد بستری بیش از ۲۸ میلی متر فشرده شود فشار وارده به زانوی خیلی ناچیز کاهش می‌یابد. بنابراین نرمی بیش از اندازه مواد بستری باعث راحتی دام در هنگام دراز کشیدن نمی‌شود. میزان فرورفتگی تشک‌های سخت کم است به هر حال میزان فرورفتگی تشک‌های نرم لاستیکی قابل قبول است اگر شیب بستر حداقل ۵٪ باشد لایه مواد بستری باید به اندازه‌ای قابل ارتجاع باشد که فرورفتگی باقیمانده پس از خارج شدن گاو از استال بیش از ۵ میلی‌متر نباشد (Hansen. et, al. 1999).

۱۰- ضریب ضد لغزش لایه بستری باید حداقل ۰/۵ باشد که مشابه بتون شیاردار خشک است.

۱۱- بلندی بیش از ۱۵ سانتیمتر و شکل زاویه تخته سینه، میزان صدمات زانو را افزایش می‌دهد.

۱۲- مقسم‌ها باید مدور و بدون زاویه باشند. زیرا به احتمال زیادی موجب صدمات ناشی از فشار روی بدن دام می‌شود.

توصیه منابع مختلف برای ابعاد غرفه های جایگاه فری استال

وزن دام (kg)	پهنا (متر)	طول (متر)	وزن دام (kg)	پهنا (متر)	طول (متر)	وزن دام (kg)	پهنا (متر)	طول (متر)
575	1/2	2/41	550	1/12	2/31	545	1/14	2/33
625	1/2	2/54	650	1/15	2/35	635	1/22	2/43
725	1/2	2/53	750	1/18	2/46	725	1/23	2/54
منبع: 1987 Cermak			منبع: 1994 CICRI			منبع: 1983 Irish		

۲-۱-۶ جایگاه گروهی با بستر عمیق

در این سیستم جایگاهی فضای استراحت برای استفاده انفرادی گاو تقسیم نشده و دارای یک تشک بستری عمیق است. گاوها به طور گروهی از فضای استراحت استفاده کرده و می توانند آزادانه وارد فضای استراحت، تغذیه و گردش شوند. توصیه می شود فضای استراحت بستر عمیق مسقف از فضای تغذیه با کف بتونی یا سنگ فرشی، جدا باشد زیرا اگر از جایگاههای تمام بستر و بدن فضای تغذیه جداگانه، استفاده شود مشکلات زیر در گاوداری افزایش می یابد.

۱- مشکلات سم به علت عدم فرسایش طبیعی سم در جایگاههای تمام بستر افزایش می یابد.

۲- میزان مواد بستری مورد استفاده برای خشک نگهداشتن جایگاه افزایش می یابد.

۳- مقدار زیادی کود و مواد بستری در اطراف فضای تغذیه جمع می شود

۴- گاوها به سطوح قدم زنی یا گردش عادت نمی کنند.

در این جایگاه معمولاً کود هر سه ماه یک بار از سطح فضای استراحت برداشته می شود که ارتفاع کود اگر دو بار در سال برداشته شود به $\frac{1}{6}$ متر (تقریباً ۸ متر مکعب برای هر گاو) می رسد.

فاصله بین فضای استراحت تا فضای تغذیه باید تا حد ممکن، برای کاهش افزایش تجمع کود، کوتاه در نظر گرفته شود تا از تردد و تجمع زیاد گاوها در آن، جلوگیری شود و در این حال برخورد بین گاوهای در حال استراحت و حرکت کاهش یابد. یک فضای مستطیلی مسقف با پهنای حداقل ۶ متر برای فضای استراحت مناسب است. انواع جایگاه باز با بستر عمیق در شکل های (۱۶-۱۷، ۶-۶، ۱۸-۶) نشان داده شده است. معمولاً در ایران از جایگاه بستر عمیق با سطح برابر فضای تغذیه و استراحت استفاده می شود. که فضای استراحت از سه طرف با دیوار مسدود شده و از طرف دیگر به بهار بند و فضای تغذیه باز می شود فضای تغذیه در محوطه گردش (بهار بند) قرار دارد کف فضای استراحت از مصالح محکم و کف های محوطه گردش و تغذیه از مصالح محکم شیار دار یا ضد لغزش ساخته می شود به طور کلی این جایگاه در ایران معروف به جایگاه باز می باشد.

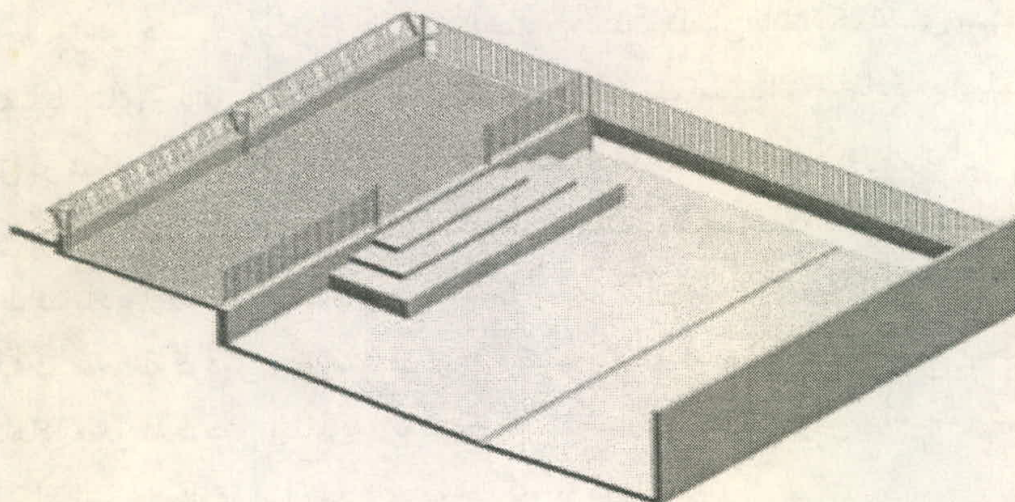
فضای استراحت نباید بخشی از جایگاه انتظار باشد و گاوها نباید بعد از شیردوشی مستقیماً از سالن شیردوشی وارد فضای استراحت با بستر عمیق شوند. فضای مورد نیاز و

ابعاد جایگاه با بستر عمیق در جدول ۳-۶ به طور خلاصه آورده شده است. فضای تغذیه به طور جداگانه آورده شده است.

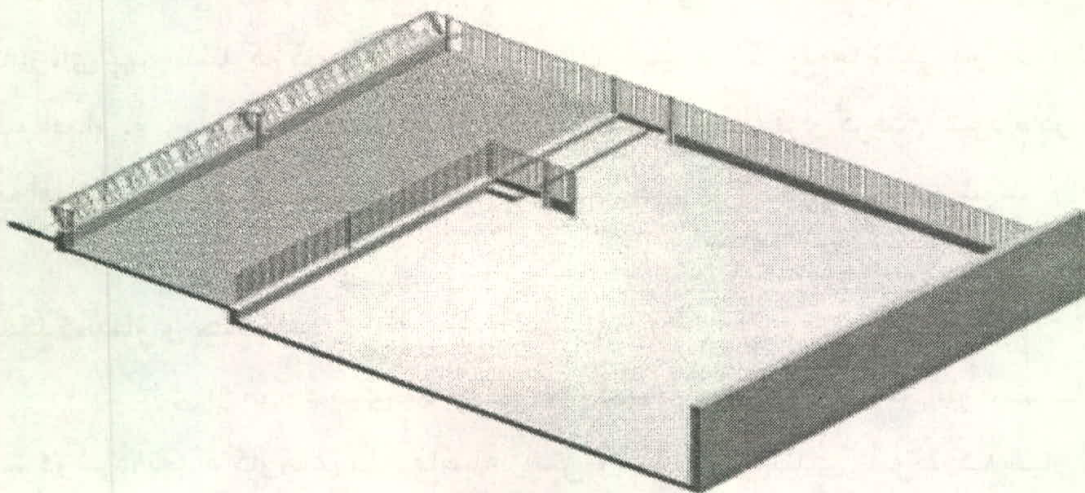
جدول ۳-۶ فضای مورد نیاز و ابعاد جایگاه با بستر عمیق

فضای استراحت	نژادهای کوچک جنثه (جرسی)	نژاد بزرگ جنثه (هلشتاین)
حداقل فضای استراحت بستر شده مسقف برای هر گاو (متر مربع)	5	6/5
کل فضا برای هر گاو (متر مربع)	7	8/5
حداقل پهنای مدخل ورودی بین فضای استراحت و تغذیه (متر مربع برای هر گاو)	0/2	0/2
پلکانها		
پهنای تقریبی هر پله (متر)	0/5	0/6
ارتفاع تقریبی هر پله (متر)	0/2	0/2
ارتفاع از پایین ترین پله (متر)	0/6	0/6

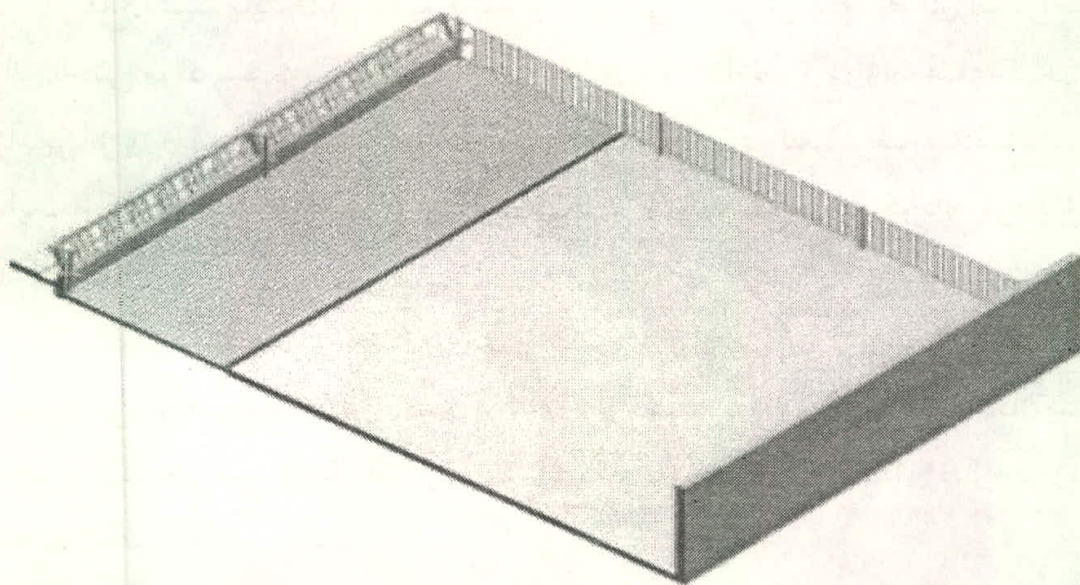
بر طبق یک متر مربع برای هر 100 کیلوگرم وزن حیوان
طول هیچ مدخل ورودی نباید کمتر از 1/8 متر باشد



شکل ۱۶-۶ جایگاه بستر عمیق با فضای استراحت پایین تر از فضای تغذیه



شکل ۱۷-۶ جایگاه بستر عمیق با فضای استراحت کمی پایین تر از فضای تغذیه



شکل ۱۸-۶ جایگاه بستر عمیق با فضای استراحت همسطح با فضای تغذیه

پلکان و سطح شیب‌دار در جایگاه با بستر عمیق

در اغلب جایگاه‌ها، فضای تغذیه و استراحت در یک سطح نیست. بنابراین دو سطح مختلف با پلکان یا سطح شیب‌دار به هم مرتبط می‌شوند. در عمل نشان داده

است که گاوها پلکان را به سطح شیب دار ترجیح می دهد. پله های پلکان باید به اندازه ای پهن باشد که گاو بتوانند به آسانی آن را ببینند. اگر پله ها خیلی باریک باشد گاو اقدام به برداشت دو پله در هر قدم می کند که احتمال قرار گرفتن سم دام در لبه پله افزایش می یابد. گاهی بلند برداشتن قدم، موجب سر خوردن دام می شود.

تفکیک سازی جایگاه

در بسیاری از موارد برای مدیریت بهتر گله، باید گاوها بر اساس ظرفیت سالن شیردوشی، تعداد گاوهای گله، فاصله زایش و غیره گروه بندی شوند که نیاز به تفکیک سازی جایگاه می باشد. در این زمان فضای استراحت به وسیله مقسم های متحرک به نحوی باید تقسیم شود که هر قسمت یا گروه به فضای تغذیه دسترسی داشته باشد.

ارتفاع مقسم باید قابل تنظیم باشد و به آسانی دسترسی به فضای استراحت برای پخش مواد بستری و عملیات دیگر امکان پذیر باشد. و دروازه های کافی و مناسبی برای جابه جایی گاوها در داخل گروه ها، در آن در نظر گرفته شده باشد. در نهایت امکان حرکت و جمع آوری آسان آنها در زمان جمع آوری کود وجود داشته باشد.

اگر فضای استراحت و تغذیه موازی و فضای استراحت پایین تر از فضای تغذیه قرار دارد باید بین این دو فضا مقسم یا حصار نرده ای قرار داده شود. علاوه بر این باید امکان بستن مدخل ورود (معبّر) بین این دو فضا وجود داشته باشد تا ورود گاوها به فضای تغذیه در زمان لازم تحت کنترل دامدار باشد.

بستر

معمولاً از کاه به عنوان مواد بستری در جایگاه استراحت استفاده می شود. مواد بستری باید به مقداری استفاده شود که سطح جایگاه همیشه خشک باشد و بستگی به نوع خوراک مصرفی، تراکم دامها در جایگاه، میزان جمع آوری کود، شرایط آب و هوایی و کیفیت مواد بستری دارد.

اطلاعات و توصیه‌های لازم در مورد جایگاه با بستر عمیق

- ۱- تراکم بالا میزان پرخاشگری را در گاو افزایش می‌دهد. (Henneberg, et 1986, Wierenga)
- ۲- رفتار بلند شدن و خوابیدن در جایگاه با بستر عمیق طبیعی است (Andreae and Smidt 1982)
- ۳- گاوها سطح نرم را به سطح سخت ترجیح می‌دهند. و تمایل خوابیدن بیشتر در جایگاه با بستر عمیق نسبت به سایر جایگاه‌ها دارند (Jensen 1988, Irps 1983)
- ۴- کیفیت مطلوب مواد بستری برای عملکرد بهتر کود ضروری است (Hensen 1993)
- ۵- استفاده از خاک اره تنها زمانی توصیه می‌شود که فاقد تکه‌های چوب و از چوب خشک تهیه شده باشد (Anonym, 1999)
- ۶- استفاده از مواد بستری با کیفیت پایین و تشک کودی خیش، احتمال مشکلات پستانی را در جایگاه بستر عمیق افزایش می‌دهد (Hensen 1993)
- ۷- استفاده از مواد بستری با کیفیت پایین، میزان مواد بستری را ۱/۵ کیلوگرم برای هر گاو افزایش می‌دهد ضمناً به ازای افزایش هر ۱۰ کیلوگرم چغندر به خوراک، میزان مواد بستری مورد نیاز ۱/۵ کیلوگرم افزایش می‌یابد (Hensen, 1993)

۳-۱-۶ فضای تغذیه در جایگاه‌های گروهی (بستر و فری استال)

گاوها در سیستم جایگاه باز (گروهی) معمولاً در یک راهرو مشترک تغذیه یا آخور با حصار تغذیه، تغذیه می‌شوند. علاوه بر این کنسانتره، دانه‌ها و تفاله چغندر می‌تواند با دستگاه تغذیه کننده اتوماتیک و یا آخورهای فوق تغذیه شود.

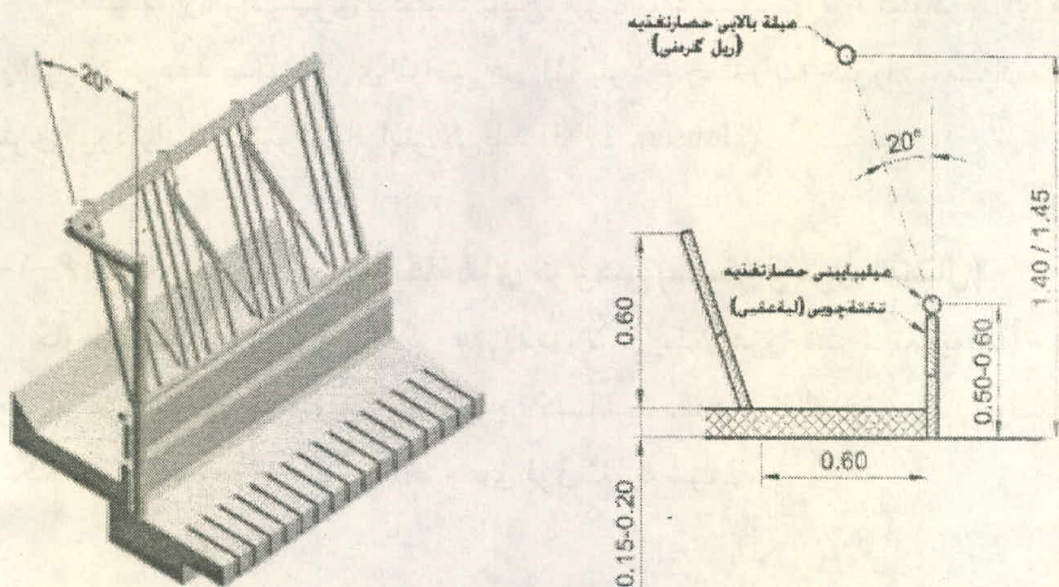
طراحی آخور

آخور باید از مصالح محکم مانند بتون و سطحی صاف با لبه‌های مدور ساخته شود و به منظور جلوگیری از ریخت و پاش خوراک، باید دارای لبه باشد. ابعاد آخور با توجه به سن و جثه دام فرق می‌کند و در جدول (۴-۶) به طور خلاصه آورده شده است. برای چگونگی طراحی آخور شکل‌های (۱۹-۶، ۲۰-۶) را ببینید.

جدول ۴-۶ ابعاد و احتیاجات فضای محل تغذیه

متر	محل تغذیه، فضای مورد نیاز
0/5-0/6	ارتفاع لبه عقبی آخور از بالای فضای تغذیه
0/65-0/7	طول لبه آخور برای هر گاو $\pm 0/5$
0/15-0/2	ارتفاع کف آخور از سطح فضای تغذیه
0/6	حداکثر پهنای کف آخور
0/9	حداقل پهنای سطح ضد اسید آخور
1/40 , 1/45	حداقل ارتفاع میله بالای حصار تغذیه از روی فضای تغذیه (نژاد بزرگ و یا کوچک)

لبه عقبی باید از مصالح محکم ساخته شود و تا زیر میله پایینی حصار تغذیه ادامه یابد.



شکل ۱۹-۶ طراحی آخور (اصول ساخت شکل ۲۰-۶ طرح حصار تغذیه با قفل گردنی خوردر سیستم جایگاهی باز) واحدها به متر

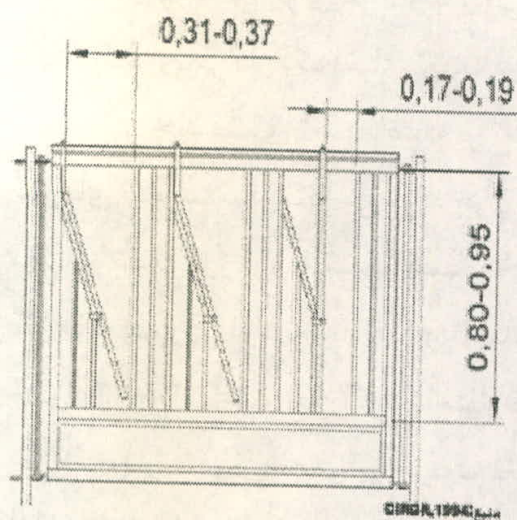
میزان لبه آخور برای هر گاو بستگی به سیستم تغذیه دارد. در تغذیه محدود یا کنترل شده باید برای هر گاو یک فضای تغذیه در نظر گرفت تا کلیه گاوها در یک زمان قادر به تغذیه باشند. اگر چند فضای تغذیه اضافه بر تعداد گاوهای هر گروه منظور شود شرایط برای گاوهای ضعیف مناسب تر می شود. چون در این روش تغذیه، مقداری خوراک معین در چند مرتبه از شبانه روز توزیع شده و همیشه خوراک در اختیار گاوها نیست. در روش تغذیه آزاد، گاوها به صورت آزاد تغذیه شده و تا حد اشتها غذا مصرف می کنند و طی یک شبانه روز حدود ۲۲-۲۰ ساعت، خوراک در اختیار گاوها است بنابراین محدودیت زمانی برای مصرف خوراک ندارند در نتیجه در این سیستم تغذیه می توان حداکثر ۲ یا سه گاو به ازای هر فضای تغذیه یا ۷۰-۶۵ سانتی متر لبه آخور در نظر گرفت.

در سیستم جایگاه باز (سیستم های گروهی) به خصوص در گاوداری هایی که گروه بندی گاوها انجام نمی شود باید آخور دارای حصار تغذیه با قفل مهارکننده گردنی موقت باشد تا در زمان توزیع خوراک، بتوان از دسترسی گاو به آخور جلوگیری کرد بنابراین، چون در زمان توزیع غذا، کلیه گاوها در فضای تغذیه حاضر می شوند امکان مصرف غذا برای دام های ضعیف و تازه زها، بدون مزاحمت گاوهای قوی فراهم می شود و نیز حصار تغذیه امکان تغذیه انفرادی گاوها را فراهم می کند.

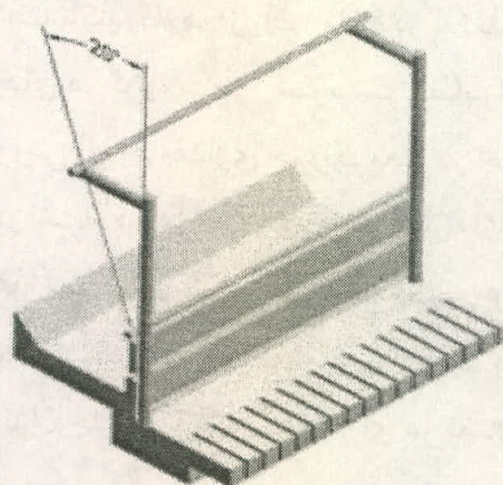
اگر از دستگاه اتوماتیک برای تغذیه انفرادی استفاده می شود گاودار باید از دستگاهی که توانایی توزیع متفاوت خوراک را دارد، استفاده نماید. معمولاً گاو قادر به مصرف ۳۰۰ گرم خوراک پلیت شده در دقیقه است.

حصار تغذیه

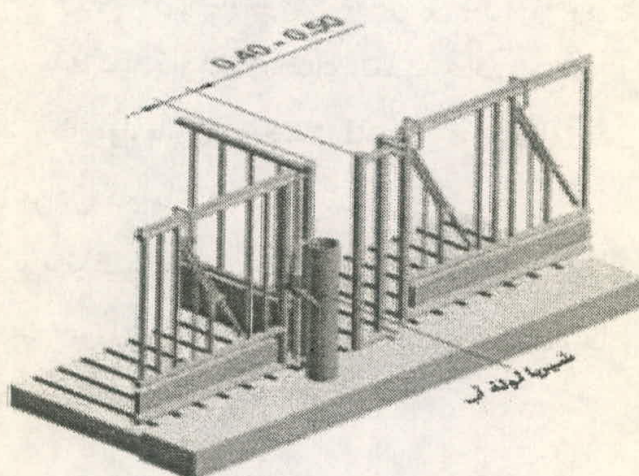
حصار تغذیه سدی بین آخور و راهرو تغذیه است که از ورود گاو به داخل آخور و گاهی در صورت وجود قفل مهارکننده گردنی در حصار تغذیه، مانع دسترسی گاو به غذا می شود. توصیه می شود حصار تغذیه با ۲۰ درجه شیب به طرف داخل آخور، در بالای لبه عقبی آخور نصب شود. در یچه گردنی موجود در حصار تغذیه برای دسترسی گاو به خوراک، باید حداقل به پهنای ۱۷ سانتی متر برای نژادهای کوچک و ۱۹ سانتی متر برای نژادهای بزرگ باشد. به استثنای دریچه گردنی حصار تغذیه، فاصله سایر میله های عمودی حصار نباید بیشتر از ۱۵ سانتی متر باشد تا سر گاو از آن ها عبور نکند (شکل ۲۱-۶).



شکل ۶-۲۲ اندازه درجه گردنی در بالای قفل مهارکننده گردنی حصار تغذیه (متر)



شکل ۶-۲۱ طرح حصار تغذیه بامیله گردنی



شکل ۶-۲۳ طرح از معبرانسان رو

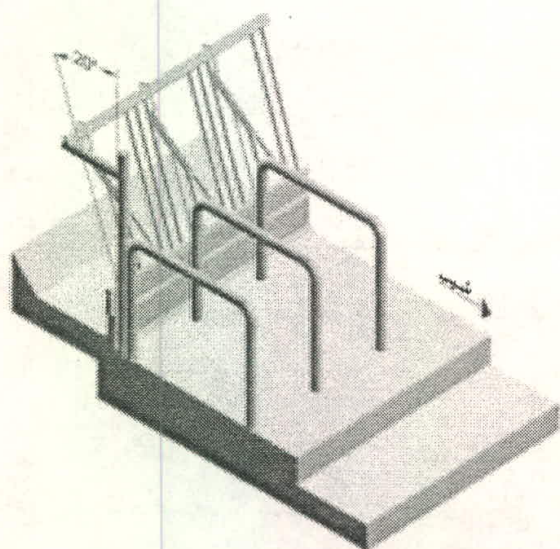
در وسط حصار تغذیه نباید آبشخور احداث شود و در صورت نیاز بهتر است در انتهای حصار تغذیه یا راهرو تغذیه آبشخور ایجاد شود. باید معابر انسان رویا دروازه‌هایی که به آسانی باز می‌شود در دو انتهای فضای تغذیه و بین گروه‌ها ایجاد شود بهتر است شیر آب برای تمیز کردن چکمه‌های پرسنل، در معابر انسان رویی که مستقیماً به راهرو تغذیه وصل می‌شود نصب شود. پهنای معابر انسان رو برای مسیرهایی که گاو به طور عمودی و موازی با آن حرکت می‌کنند به ترتیب برابر با حداکثر ۴۰ سانتی متر و ۵۰ سانتی متر است (معمولاً بین ۳۵-۲۵ سانتی متر) شکل (۶-۲۳).

پاگرد و سکوی تغذیه

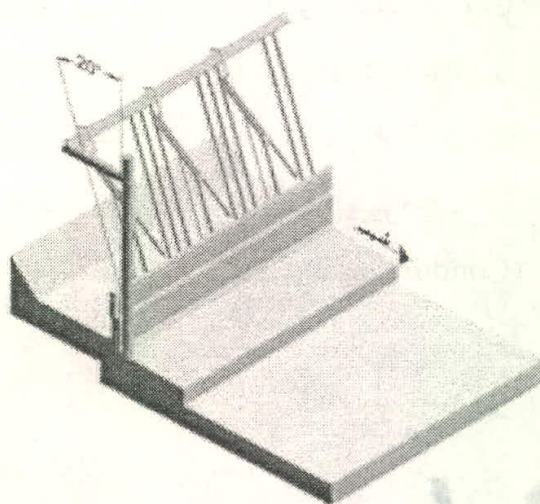
معمولاً کود از راهروها و کف‌های بتونی، روزانه به وسیله وسایل مکانیکی و یا تراشنده‌های اتوماتیک جمع آوری می‌شود که می‌تواند برای گاوهای در حال تغذیه مزاحمت ایجاد نماید. به منظور کاهش این مسئله، پاگرد یا سکوی تغذیه، ممکن است ایجاد گردد. ارتفاع پاگرد حدود ۱۰ سانتیمتر است در صورت استفاده از پاگرد یا سکوی تغذیه، میله گردنی و حصار تغذیه باید با کف پاگرد یا سکوی تغذیه تنظیم شود. پهنای پاگرد یا سکوی تغذیه کوتاه که تنها پاهای جلو گاو روی آن قرار می‌گیرد حدود $50 \pm 0/05$ سانتیمتر است شکل (۶-۲۴).

در سکوی تغذیه بلند، که کل بدن دام روی آن قرار می‌گیرد ارتفاع و پهنای سکو، باید به ترتیب ۱۰ سانتیمتر و ۱/۶ متر باشد. علاوه بر این، برای جلوگیری از حرکت گاوها در روی سکو باید در فضای تغذیه مقسم نصب شود پارتیش یا قسمت‌بندی فضای تغذیه از پرخاشگری و دنبال کردن همدیگر گاوها، جلوگیری می‌کند.

سکوی تغذیه نیز ممکن است در جایگاه‌های با کف سنگ فرش استفاده شود. سکوی تغذیه را می‌توان از تشک‌های لاستیکی ساخت و در کل شیب سکو به طرف راهرو تغذیه باید ۲-۳٪ باشد (شکل ۶-۲۵).



شکل ۶-۲۵ طرح سکوی بلند یا مقسم یا پارتیش



شکل ۶-۲۴ طرح پاگرد کوتاه

دستگاه تغذیه اتوماتیک (تغذیه انفرادی با وسایل الکترونیک)

برای حفظ آرامش در فضای استراحت، تغذیه کننده‌های اتوماتیک باید در فضای تغذیه نصب شود و فضای اطراف مدخل ورودی دستگاه باید حداقل ۳/۵ متر باشد. ضمناً تغذیه کننده اتوماتیک باید گاو در حال تغذیه را از هجوم و فشار سایر گاوها محافظت نماید. بنابراین پهنای باکسی که گاو در حال تغذیه در آن قرار می‌گیرد باید ۰/۸۵ متر باشد با فرض توزیع ۳۰۰ کیلوگرم خوراک پلت شده در دقیقه به وسیله هر دستگاه با ۱۴ ساعت روشنی دستگاه، هر تغذیه کننده اتوماتیک قادر به سرویس دهی به ۲۵ گاو در هر زمان می‌باشد.

آبخوری

برای توصیه‌های مربوط به تخصیص آبخوری، طراحی آبخوری کاسه‌ای و آبشخور و همچنین مکان نصب آن‌ها به فصل ۳ قسمت ۳-۳ مراجعه نمایید.

اطلاعات و توصیه‌های لازم در مورد فضای تغذیه و حصار تغذیه

۱- در سیستم جایگاه باز، رفتار خوردن دام، تحت تأثیر تعداد دستگاه تغذیه کننده اتوماتیک، تعداد محل تغذیه، چگونگی طراحی حصار تغذیه و جیره غذایی قرار می‌گیرد. تمام گاوها برای مصرف غذا باید فرصت یکسانی داشته باشند. همان طوری که قبلاً بیان گردید اگر از روش تغذیه کنترل شده و یا آزاد استفاده می‌شود باید به ترتیب برای هر محل تغذیه ۱، ۲، ۳ گاو در نظر گرفت (Albrigandtmon, 1984. Hemeberg 1986). در صورت استفاده از دستگاه تغذیه کننده اتوماتیک بهتر است برای هر دستگاه ۲۵-۳۰ گاو در نظر گرفت به هر حال، اگر مقدار تغذیه هر گاو کم است و یا کمسانتره در سالن شیردوشی نیز انجام می‌شود، می‌توان تعداد بیشتری گاو برای هر دستگاه در نظر گرفت (Condura and Gusman 1989).

۲- وقتی که حصار تغذیه به طور عمودی در بالای لبه آخور نصب شود گاو قادر به خوردن خوراک تا فاصله ۹۸ سانتی متری است. ولی اگر حصار تغذیه با شیب ۲۰ درجه نصب شود گاو قادر به دریافت خوراک تا فاصله ۱۱۲ سانتیمتر خواهد بود (Pellsen (1997. Hansen 1999). در هر وعده توزیع خوراک در آخور باریک با قفل گردنی حصار تغذیه، بیش از ۵۰۰ نیوتن فشار، طی ۱۸ ثانیه بر سیستم وارد می‌شود و متوسط بیشترین فشار در حدود ۱۰۰۰

نیوتن خواهد بود اما در توزیع هر وعده خوراک در آخور عریض، بیش از ۵۰۰ نیوتن فشار طی ۱۰۰ ثانیه بر سیستم وارد می‌شود و متوسط بیشترین فشار حاصله حدود ۲۰۰۰ نیوتن است. تجربیات نشان داده است که گاو می‌تواند حدود ۲۰۰۰ نیوتن فشار در زمان تغذیه به سیستم وارد کند، بنابراین فشارهای بالا برای گاو خطرناک است زیرا ممکن است موجب صدمات جدی به گاو شود. در نتیجه با نصب ۲۰ درجه‌ای حصار تغذیه، فضای دسترسی گاو ۱۴ سانتیمتر افزایش می‌یابد. بنابراین دام قادر مصرف غذا از آخورهای عریض‌تر بدون ایجاد فشار زیاد خواهد بود (Hansenl 1999 Pallesen 1997). برای جلوگیری از خسارات خیلی زیاد ناسی از فشار بالا، لازم است که خوراک در محدوده دسترسی گاو توزیع شود. این محدوده در مورد آخورهایی که ۲۰ سانتی متر بالا آمده و دارای حصار تغذیه عمودی هستند، حدود ۶۰ سانتیمتر است و برای آخورهای با حصار تغذیه شیب دار، حدود ۷۵ سانتیمتر است. با بالا آوردن کف آخور به اندازه ۲۰-۱۵ سانتیمتر خطر ناشی از فشار به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. وقتی که پهنای آخور بیش از ۶۰ سانتیمتر نباشد احتمال خطر ناشی از فشار به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد (Rom 1989 boxberger 1983).

۴-۱-۶ راهروها در جایگاه باز (بستری و فری استال)

راهروها در سیستم جایگاه باز به خصوص جایگاه فری استال به عنوان فضای تردد و گردش گاو و بعضی وقت‌ها به عنوان مسیر عبور پرسنل استفاده می‌شود. کف راهروها باید توانایی تحمل وزن گاو، وسایل و تجهیزات جمع آوری کود و توزیع خوراک را داشته باشد. علاوه بر این راهروها باید ضد لغزش باشد تا از سر خوردن و افتادن گاوها جلوگیری نماید. کف راهروها، فضای تغذیه، جایگاه انتظار و فضای گردش اگر موجود است، باید از مصالح محکم و ضد لغزش مانند بتون شیاردار یا سنگ فرش و... ساخته شود. این فضاها برای کاهش پرخاشگری، برخورد و رفتارهای غیر طبیعی گاو، جدا از فضای فری استال، تقریباً باید برای هر گاو ۴ متر مربع محاسبه شود.

راهروهای تردد گاو

حرکت آسان و آزاد گاوها، وسایل و ماشین آلات، خوراک و کود در یک سیستم

جایگاه باز به خصوص فری استال ضروری می باشد این راهرو شامل راهرو توزیع خوراک، راهروهای نقل و انتقال گاو به شیردوش، جایگاه انتظار، درمانگاه، زایشگاه راهرو برگشت گاوها و غیره است. این راهروها باید به نحوی طراحی شوند که در هیچ زمانی در حرکت همدیگر تداخل ایجاد نکنند. برای مثال گاوها باید به طور راحت قادر به غذا خوردن در یک محل از سیستم فری استال باشند در حالی که گروه دیگر در هنگام برگشت یا رفتن به مرکز شیردوشی هستند طراحی خوب امکان انجام بیش از یک فعالیت را می دهد.

گروهی از گاوها باید به آسانی قادر به حرکت در اطراف سیستم جایگاهی، بدون محدودیت یا تحریک باشند. مسیرهای حرکت گاوها از مرکز شیردوشی یا بین واحدهای جایگاهی باید ساده با حداقل تعداد گردش و تغییر جهت تند باشد و از دروازه و حصارهای قیفی شکل برای هدایت گاوها از مسیر پهن به مسیر باریک استفاده شود.

پهنای مسیرهای حرکت گاوها برای گروههای ۱۵۰ راسی باید $4/8 - 3/6$ متر و برای گروههای بزرگتر باید ۶ متر باشد. تمام مسیرها باید دارای کف محکم (بتونی، آسفالت و...) بوده و اصطکاک خوبی را برای فرسایش سمها فراهم نماید و به خوبی زهکشی شود. کود این بخشها باید روزانه جمع آوری شود. در مسیرها باید دریچههای ۲۵-۳۵ سانتی متری برای عبور پرسنل بدون باز کردن دروازه تعبیه شود.

راهروهای گردش یا قدم زنی گاو

این راهروها در سیستم جایگاه باز به خصوص جایگاه فری استال شامل راهروهای بین فری استالها، راهرو تغذیه، معابر و فضای گردش اگر موجود باشد، می باشد و گاو از آنها به عنوان فضای گردش استفاده می کند. کف این بخشها باید از مصالح محکم ضد لغزش و یا سنگ فرش ساخته شود و کود راهروهای باید روزانه تمیز شود. حداقل پهنای فضای تغذیه و راهروها برای جایگاه فری استال و بستر عمیق در جدول (۵-۶) به طور خلاصه آورده شده است. پهنای راهروهای بن بست نباید از $2/4$ متر کمتر باشد.

جدول ۵-۶ حداقل پهنای فضای تغذیه و راهروها

متر	راهرو
3/2	حداقل پهنای راهرو تغذیه و دیوار
3/2	حداقل پهنای راهرو تغذیه و ردیف فری استال [°]
3/4	حداقل پهنای راهرو تغذیه و فری استال دو ردیفه ^{°°}
3/6	حداقل پهنای راهرو تغذیه و به ردیف فری استال ^{°°°}
2/4	حداقل پهنای راهرو بین ردیف فری استال
2/4	حداقل پهنای راهرو بین ردیف فری استال و دیوار
2/4	حداقل پهنای معابر
3/6	حداقل پهنای معابر با فضای آبخوری

[°] یک ردیف فری استال برای یک خط تغذیه

^{°°} دو ردیف فری استال برای یک خط تغذیه

^{°°°} سه یا چندین ردیف فری استال یا جایگاه باز بستر عمیق برای یک خط تغذیه

اطلاعات و توصیه‌های لازم

۱- محصور شدن فضا یکی از دلایل عمده برای پرخاشگری بین گاوها است اگر فضا محدود شود اغلب گاوها در یک فضای بسته با همدیگر برخورد می‌کنند و در آن زمان امکان فرار برای گاو ضعیف محدود می‌شود بنابراین کف جایگاه باید خشک و ضد لغزش باشد تا مانع لیز خوردن گاوها شود. ضریب ضد لغزش کف‌ها، اصولاً به وسیله میزان اصطکاک کف و مقدار کود و ادرار تعیین می‌شود (Metz and Wierenge 1987)

۲- اگر تعداد معابر باید به یکی کاهش یابد بهتر است این معبر در انتهای ردیف فری استال تا وسط ردیف فری استال احداث شود زیرا در این حالت گاوها فقط از دو جهت به عوض چهار جهت، وارد معبر می‌شوند (Potter and Broom 1987).

۳- ناراحتی‌های سم اغلب در سیستم‌های جایگاهی باز با راهروهای خیس و کثیف بیشتر متداول است. کف‌های خیس باعث نرم شدن پاشنه سم و پوست بین سم‌ها می‌شود بنابراین اجسام خراجی و میکروب‌ها به آسانی به داخل سم نفوذ می‌کنند به علاوه احتمال پخش عفونت در این جایگاه بالاتر است. سم چینی کلیه گاوها بهتر است دو بار در سال انجام

شود (Maton 1987, Thyen 1985, Blom 1982).

- ۴- شیوع دردهای دست و پا در بین گاوها تازه‌زا، نگهداری شده در جایگاه‌های با کف بتونی نسبت به کف‌های سنگ فرشی بیشتر است (Thyen 1985)
- ۵- یک سکوی برجسته در سر تا سر فضای تغذیه در جایگاه‌های با کف محکم، می‌تواند موجب سم‌های تمیزتر و خشک‌تر شود (Hultgren and herlin 1999)

۵-۱-۶ بهار بند یا گردشگاه

بهار بند به عنوان حیاط جایگاه بوده و در ارتباط مستقیم با فضای استراحت یا بخش مسقف می‌باشد فرصت قدم زدن در تمام طول سال را برای گاوها فراهم می‌کند. بهتر است کلیه جایگاه‌های گروهی (باز بستری و فری استال) و جایگاه‌های بسته دارای بهار بند باشند. زیرا ایجاد بهار بند باعث بهبود عملکرد تولید مثل و کاهش بیماری‌ها، به خصوص بیماری‌های سم و دست و پا می‌شود برای این‌که بهار بند بتواند فضای راحتی را برای گاوها فراهم نماید بهتر است به طور صحیح در سر تا سر ضلع جنوبی و یا جنوب شرقی فضای استراحت احداث شود.

فضای بهار بند باید بر اساس حداکثر تعداد دامی که به طور همزمان از آن استفاده می‌کنند، محاسبه شود. حداقل باید برابر با فضای استراحت دام باشد ولی بهتر است دو برابر فضای استراحت، فضای بهار بند برای هر گاو منظور شود. حداقل فضای مورد نیاز هر گاو در جدول (۶-۶) آورده شده است.

جدول ۶-۶ فضای پیشنهادی برای بهار بند

وزن دام (کیلوگرم)	100	200	300	400	500	600	700
فضا برای هر گاو (متر مربع)	1/5	2	2/5	3	3/5	4	5

کف بهار بند باید از مصالح محکم ضد لغزش با شیب ۲-۱/۵٪ به طرف کانال فاضلاب ساخته شود تا ادرار و آب سطحی به مخزن یا انبار دیگر ذخیره کود منتقل شود. در محاسبه اندازه مخزن باید به میزان بارندگی سالانه منطقه توجه شود. تقریباً باید حدود ۰/۷ متر مکعب برای هر متر مربع در سال، فضای اضافی انبار ذخیره کود در نظر گرفته شود. برای حفظ

بهداشت و سلامت سم، باید بهار بند روزانه با وسایل مکانیکی مانند تراکتور به آسانی تمیز شود. البته تمیز کردن نباید موجب فرسایش و خراش در کف شود زیرا باعث کاهش خاصیت ضد لغزش کف می شود.

به منظور جلوگیری از نفوذ آب های سطحی به بهار بند و جلوگیری از آلوده شدن فضاهای مجاور با ادرار و کود، اطراف بهار بند باید جدول بندی شود. جدول باید از مصالح محکم و به ارتفاع حداقل ۲۰ سانتی متر از کف ساخته شود.

حصار اطراف بهار بند باید به نحوی طراحی شود که مانع صدمه و جراحت به گاو و از خروج دام جلوگیری نماید. برای ایجاد یک حصار محکم باید شرایط زیر را رعایت نمود

۱- فاصله ستون های مورد استفاده در حصار باید حداکثر ۲/۵ متر باشد و در عمق ۷۵ سانتی متری زمین قرار گیرد. از لوله های فولادی به قطر ۷/۵ سانتی متر یا تیرک های چوبی به ابعاد ۱۲/۵×۱۲/۵ سانتی متر می توان به عنوان ستون استفاده نمود.

۲- در بین ستون ها باید چهار میله افقی به ترتیب با فاصله های ۵/۵، ۵/۸، ۱/۱، ۱/۴۵ متر از کف برای جلوگیری از خروج دام ها نصب شود. از لوله های فولادی به قطر ۵ سانتی متر، سیم های محکم قابل ارتجاع فولادی به قطر ۱/۲-۱ سانتی متر و الوارهای چوبی به ابعاد ۵×۲۰ سانتی متر می توان به عنوان میله های افقی حصار استفاده نمود. البته در حصارهای چوبی بهتر است برای میله افقی بالایی حصار از الوار ۵×۲۰ استفاده شود.

۶-۱-۶ انبار علوفه و کنسانتره

به منظور صرفه جویی در وقت و کار برای خوراک دادن به گاوها و آماده کردن بستر خشک در زمستان، لازم است محل های مناسبی برای انبار علوفه، مواد سیلویی، کنسانتره و کاه جهت ذخیره مواد غذایی و بستر در نظر گرفته شود. انبارها بهتر است در نزدیک جایگاه ها احداث شود تا از رفت و آمدهای طولانی و ریخت و پاش خوراک جلوگیری شود.

انبار علوفه برای هر گاو بر اساس ۱۳/۶ کیلوگرم علوفه خشک در روز اگر مواد سیلویی تغذیه نمی شود یا ۴۰ کیلوگرم سیلو در روز اگر علوفه تغذیه نمی شود طراحی می شود. اگر از ترکیب علوفه و مواد سیلویی استفاده می شود ۳ کیلوگرم سیلو را به جای یک کیلوگرم علوفه

خشک در نظر گرفته می شود و به طور کلی انبار علوفه باید دارای ارتفاعی بین ۵/۵-۴/۵ متر و تعداد زیادی پنجره در اطراف باشد البته در بیشتر نقاط ایران می توان از انبارهای باز مسقف استفاده نمود.

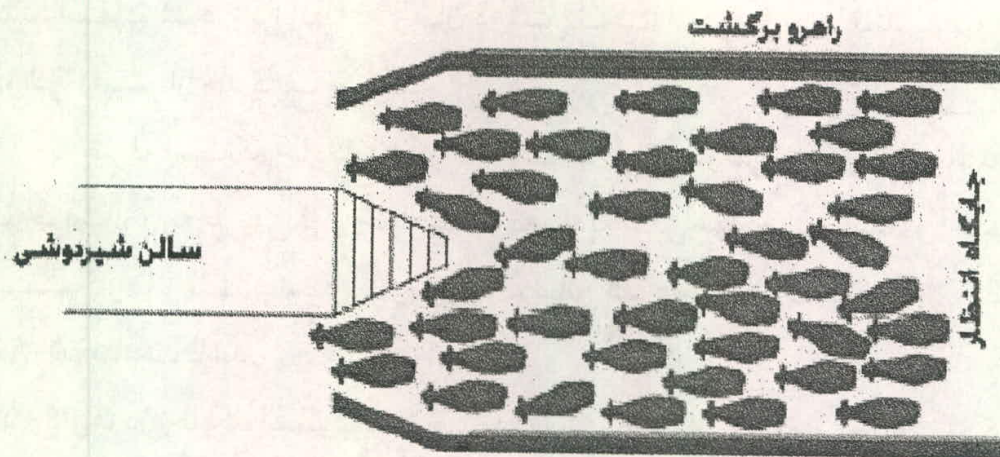
انبار کنسانتره باید ظرفیت ۷-۳ کیلوگرم مواد دانه ای برای هر گاو در روز داشته باشد. معمولاً یک کیلوگرم کنسانتره به ازای هر ۳ کیلوگرم شیر در نظر گرفته می شود. حدود ۵۰٪ انبار اضافی برای سایر دام ها مانند تلیسه ها گوساله ها و غیره باید منظور گردد بنابراین ابعاد انبار بستگی به به اندازه گله، نوع تغذیه، شرایط آب و هوای منطقه و فصل زمستان دارد.

۲-۶ مرکز شیردوشی

در کلیه جایگاه های با سیستم باز یا گروهی به احداث یک مرکز شیردوش نیاز است زیرا در این جایگاه عمل شیردوشی در فضای استراحت امکان پذیر نمی باشد. مرکز شیردوشی دارای یک جایگاه انتظار، مداخل ورودی، سالن شیردوشی یا استال های شیردوشی، اتاق ذخیره شیر، قسمت خروجی گاو ها، راهرو برگشت گاو ها، حوضچه ضد عفونی سم و محل تفکیک یا جداسازی گاو ها است. طراحی مرکز شیردوشی باید به نحوی باشد که گاو بتواند آزادانه و آسان، بدون صدمه یا استرس به آن وارد و خارج شود.

۱-۲-۶ جایگاه انتظار شیردوشی

جایگاه انتظار محلی است که گاو ها قبل از شیردوشی در آن برای دوشیده شدن منتظر می مانند. در این جایگاه باید امکان ورود گاو های جدید به سالن شیردوشی، در حالی که گاو های دوشیده شده از سالن خارج می شوند، وجود داشته باشد. بازدهی سالن شیردوشی بستگی زیادی به چگونگی طراحی جایگاه انتظار دارد زیرا زمان ورود و خروج گاو ها از سالن شیردوشی با توجه به طراحی جایگاه انتظار می تواند بسیار متفاوت باشد. در شکل ۲۶-۶ طرح ساده ای از جایگاه انتظار نشان داده شده است.



شکل ۲۶-۶ طرح ساده جایگاه انتظار

جایگاه انتظار باید متصل به سالن شیردوشی و گنجایش کل گاوهای شیری گله و یا حداقل گنجایش بزرگ‌ترین گروه گاوهای شیری در دامداری‌های بزرگ را داشته باشد. در گاوداری‌های بزرگ، اندازه هر گروه از گاوها باید با توجه به ظرفیت سالن شیردوشی معین شود. تعداد گاوهای هر گروه باید به اندازه‌ای باشد که گاوهای هر گروه بیش از یک ساعت برای شیردوشی در جایگاه انتظار، منتظر نمانند. کف جایگاه انتظار باید از مصالح محکم و ضد لغزش مانند بتون شیاردار، سنگ فرش و... ساخته شود و به سمت سالن شیردوشی شیب داشته باشد. جایگاه انتظار باریک و بلند به جایگاه پهن و مربعی ترجیح دارد یک مسیر برای به صف کردن گاو باید در جایگاه وجود داشته باشد و درب متراکم‌کننده که از انتهای جایگاه به سمت سالن شیردوشی قابل حرکت است نباید دارای شوک الکتریکی باشد. در مناطقی که بارندگی سالانه زیاد است بهتر است جایگاه انتظار مسقف بوده و روشنایی و تهویه کافی داشته باشد. حداقل فضای مورد نیاز در جایگاه انتظار برای هر گاو نژاد کوچک و بزرگ به ترتیب $1/35$ ، $1/5$ متر مربع می‌باشد.

اطلاعات و توصیه‌های لازم برای احداث جایگاه انتظار

- ۱- تراکم زیاد و شرایط نامساعد جوی باعث استرس غیر ضروری گاو می‌شود.
- ۲- اگر گاو مدت طولانی‌تری در جایگاه انتظار سپری کند فرصت استراحت و مصرف غذا برای گاو کاهش یافته بنابراین آسایش گاو و توانایی تولید گاو کم می‌شود.

۳- سالن شیردوشی نباید به عنوان فضای انتظار، برای اولین گاوهایی که وارد سالن می‌شوند استفاده شود. زیرا آنها در زمان دوشش تحت استرس خواهند بود و سالن شیردوشی را بیش از حد کثیف می‌کنند.

۴- به صرفه است که جایگاه انتظار به سمت سالن شیردوشی شیب داشته باشد. زیرا گاوها خودشان را به طریقی قرار خواهند داد که رو به سالن شیردوشی باشند و احتمالاً در این سیستم گاوها رغبت بیشتری برای ورود به سالن شیردوشی دارند. به نظر می‌رسد یک شیب ۵-۷٪ مناسب باشد.

۵- گاوها در جایگاه انتظار باید از صدمات ناشی از فشار، به وسیله نصب یک لوله محافظ در ارتفاع ۹۰ سانتیمتری بالای کف، محافظت شوند. لوله محافظ گاو را در مقابل لبه‌های تیز ستون‌ها، سطوح دیوار و تجهیزات دیگری که ممکن است برای دام محدودیت ایجاد کند، محافظت می‌کند (شکل ۲۷-۶). فاصله بین دیوار یا حصار جایگاه انتظار با لوله محافظ باید حداقل ۱۰ سانتیمتر باشد و بهتر است فاصله بین لوله محافظ و حصار جایگاه پر شود زیرا پای گاو در هنگام پریدن در آن گیر نکند.

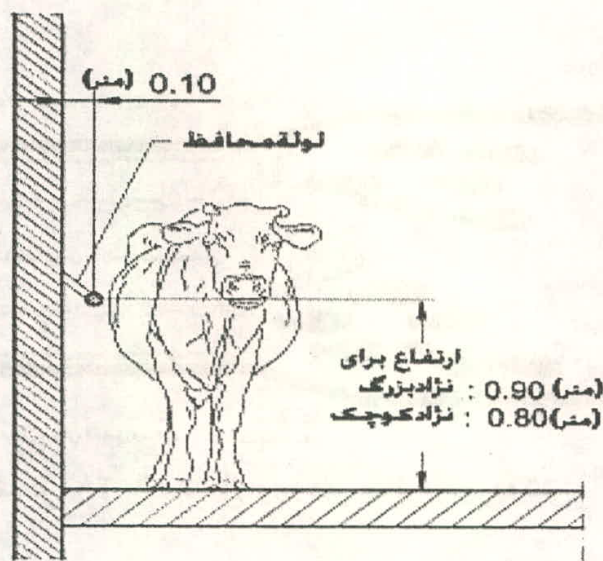
۶- یک درب متراکم کننده مکانیکی، همچنان که گاوها به داخل سالن شیردوشی می‌روند، فضای جایگاه انتظار را به تدریج کاهش می‌دهد. این عمل کمک به حرکت یکنواخت و قیفی شکل گاوها به داخل سالن شیردوشی می‌نماید.

۷- در گاوداری‌های بزرگ، گاوها به منظور اداره آسان و تغذیه مطلوب، گروه بندی می‌شوند بنابراین جایگاه انتظار، باید بر طبق تعداد گاوهای گروه تدارک دیده شود.

۸- توصیه نمی‌شود جایگاه انتظار شیردوشی، حذف شود. البته در گاوداری‌های کوچک می‌توان از راهرو بین فری استال‌هاو معابر بعنوان جایگاه انتظار استفاده نمود. فضای مورد نیاز به ازاء هر گاو نژاد کوچک و بزرگ به ترتیب باید حداقل ۲، ۱/۵ متر مربع باشد.

۹- اگر شیردوشی باید به طور مستمر در حالی که گروه‌های تعویض می‌شوند، انجام گیرد، فضای جایگاه انتظار باید ۵/۲۵ بیشتر از احتیاجات فضای بزرگ‌ترین گروه گله باشد.

۱۰- اگر از فضای بین یک یا دو ردیف فری استال به عنوان جایگاه انتظار استفاده می‌شود، فری استال‌ها باید با یک نرده یا لوله طی شیردوشی، مسدود شوند. بنابراین احتمال صدمات ناشی از فشار به مقسم‌ها کاهش یافته و بهداشت فری استال بهتر حفظ می‌شود.



شکل ۲۷-۶ طرح لوله محافظ

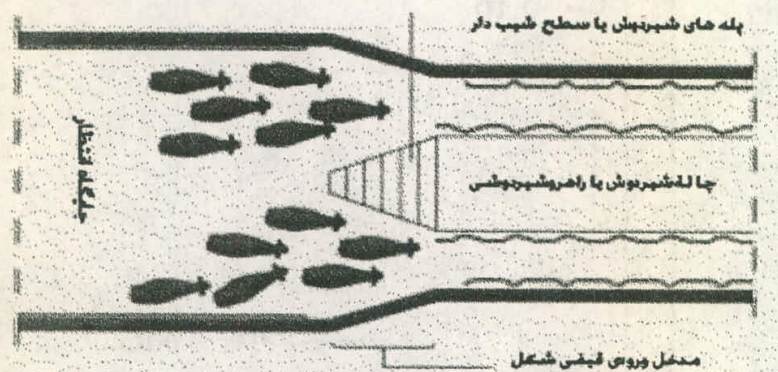
۲-۲-۶ مدخل ورودی سالن شیردوشی

به بخش ورودی بین جایگاه انتظار و سالن شیردوشی گفته می‌شود طراحی مدخل ورودی باید به نحوی باشد که گاوها به آسانی و طبیعی وارد سالن شیردوشی شوند. ورودی بین جایگاه انتظار و سالن شیردوشی باید کاملاً باز و به عبارت دیگر نرده‌ای باشد. تا گاوها قادر به دیدن اتفاقات داخل سالن باشند برای این که گاوها به صورت انفرادی (یکی یکی) وارد سالن شیردوشی شوند باید قسمت ورودی به وسیله دروازه‌هایی قیفی شکل شود. از پله یا اختلاف سطح در مدخل ورودی باید پرهیز شود.

اطلاعات و توصیه‌های لازم برای احداث مدخل ورودی

- ۱- نرده‌ای بودن مسیر ورودی بین جایگاه انتظار و سالن شیردوشی، به آرامش در جایگاه انتظار و همچنین، آسایش و رضایت بخشی گاو برای ورود به سالن شیردوشی، کمک می‌کند.
- ۲- مدخل ورودی قیفی شکل به طور طبیعی، گاوها را به داخل یک ردیف انفرادی، قبل از ورود آنها به سالن شیردوشی، هدایت می‌کند. در همان زمان دروازه‌ها از گاو انفرادی محافظت خواهد کرد و در این روش گاو می‌تواند در جای خودش باقی بماند در حالی که منتظر ورود به

سالن شیردوشی است شکل ۲۸-۶ طراحی از مدخل ورودی قیفی شکل را نشان می دهد.



شکل ۲۸-۶ مدخل ورودی سالن شیردوشی

۳- ایجاد پلکان در مدخل ورودی اشتباه است زیرا باعث لغزش و مجروح شدن گاوها می شود. در طور کلی در بهترین شرایط، پلکان باید کاهش ظرفیت یا بازده سالن شیردوشی می شود.

۴- مدخل ورودی قیفی شکل، امکان ایجاد پلکان مناسب را در امتداد مسیر دوشش و یا چاله شیردوشی، فراهم می کند. در این روش، برای شیردوش باید امکان برگرداندن گاوی که تمایل به رفتن به سالن شیردوش را ندارد وجود داشته باشد.

۳-۲-۶ سالن شیردوشی

گاوها در سالن شیردوشی در داخل استالها قرار گرفته و دوشیده می شوند. در کل عمل شیردوشی به وسیله یک خرچنگی دوشش که اساساً صرف نظر از نوع سالن، در تمام سیستمها مشابه است، انجام می شود. به هر حال استالهای شیردوشی می توانند به شیوه های مختلفی در سالن شیردوشی نصب شوند که انواع مختلف آنها عبارتند از:

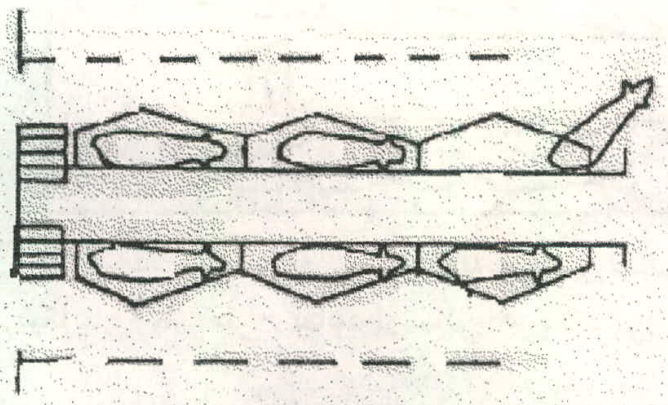
- ۱- سالن شیردوشی هرینگ بون
- ۲- سالن شیردوشی موازی
- ۳- سالن شیردوشی تاندوم یا درب کناری یا پشت سر هم
- ۴- سالن شیردوشی چرخشی
- ۵- سالن شیردوشی پارابون

۶- سیستم شیردوشی اتوماتیک (AMS)

تنها برای مقایسه اجمالی به چند نوع سالن شیردوشی اشاره می شود.

سالن شیردوشی تاندوم

این نوع سالن به سالن درب کناری و پشت سر هم نیز معروف است گاوها در سالن پشت سر هم، به صورت طولی در کناله چاله شیردوشی در یک طرف یا دو طرف چاله شیردوشی قرار می گیرند. شیردوش برای اتصال دستگاه به پستان گاوها باید کل قد گاو یعنی ۲/۵-۲/۹ متر به ازای هر گاو را حرکت نماید بنابراین زمان مصرفی برای شیردوشی در این سیستم نسبت به سیستم های دیگر بیشتر است و تعداد گاو کمتر را می توان برای هر کارگر در نظر گرفت. ضمناً در این سیستم گاو به صورت انفرادی وارد به همین صورت انفرادی از استال خارج می شود بنابراین اگر یکی از کارگران شیردوشی مهارت زیادی نداشته باشد و نتواند سریع کار کند کلیه گاوهای موجود در سالن، برای خروج در سالن باقی نمی ماند و در کل این روش مناسب برای گاوداری های کوچک که گاوها در یک گروه نگهداری شده و میزان شیر آنها متفاوت است، مناسب می باشد زیرا در این روش همان طور که گفته شده گاوها بعد از انجام دوشش به صورت انفرادی از سالن خارج می شوند این سیستم مانند سایر سیستم ها دارای دروازه های ورودی، خروجی و رهاکننده از استال شیردوشی می باشد که کلیه این تجهیزات می تواند الکتریکی و دارای چشم الکتریکی باشد تا به طور اتوماتیک ورود و خروج گاو را کنترل نماید شکل (۲۹-۶).

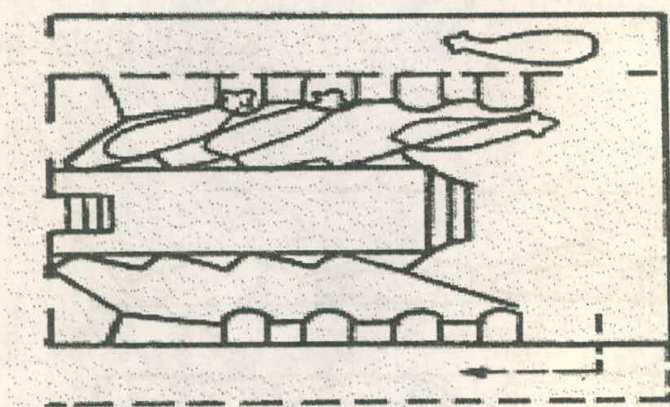


شکل ۲۹-۶ طرح ساده از سالن شیردوشی تاندوم

سالن شیردوشی هرینگ بون

در این سیستم گاوها در دو طرف چاله شیردوشی، به صورت مورب با زاویه ۵۰-۳۵ درجه قرار می گیرند که زاویه ۴۰-۳۵ درجه مطلوب تر است. زیرا در زاویه ۵۰ درجه باید فضای پهنای استال را بیشتر در نظر گرفت و احتمال قرارگیری دو گاو در یک استال زیاد می شود.

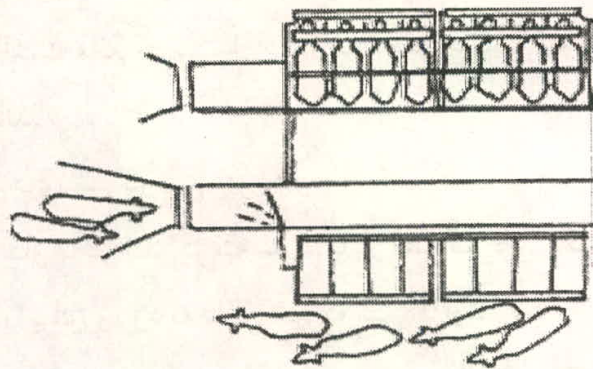
در این سیستم چون گاو، به صورت مورب در سالن قرار می گیرند کارگر شیردوش مسافت کمتری را برای اتصال دستگاه به پستان گاو طی می کند و نیاز به حرکت کل طول بدن گاو نیست. در نتیجه زمان کمتری نسبت به روش تاندوم صرف شیردوشی می شود. ضمناً در این نوع سالن گاو به صورت گروهی وارد و همین طور از سالن خارج می شوند بنابراین در صورتی که یکی از کارگران مهارت کافی نداشته باشد و نتواند سریع کار کند برای دوشش چند گاو باید کلیه گاوهای در سالن باقی بمانند پس احتمال افزایش زمان مصرفی برای دوشش هر گاو وجود دارد. سیستم هرینگ بودن به دو شکل استاندارد و خروج سریع وجود دارد که بیشتر گاوداران از سیستم خروج سریع استفاده می نمایند. به طور کلی در این سیستم تعداد گاو بیشتری نسبت به روش تاندوم می توان به ازاء کارگر در نظر گرفت و بازدهی کار بیشتر است (شکل ۳۰-۶).



شکل ۳۰-۶ طرح ساده از سالن هرینگ بون

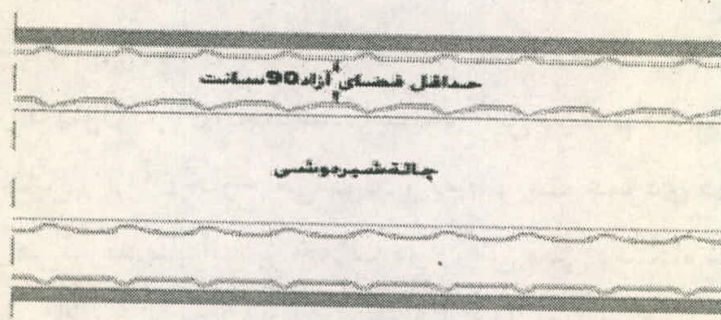
سالن شیردوشی موازی

این سیستم اولین بار در سال 1980 به وسیله یک گاودار آمریکایی طراحی شد و تغییرات زیادی تاکنون در آن ایجاد شده است در این سیستم گاوها به صورت طور گروهی وارد سالن و از آن خارج می شوند و به صورت عمودی در دو طرف چاله شیردوش قرار می گیرند بنابراین بر خلاف دو روش قبلی دستگاه شیردوش در بین دو پای گاو به پستان وصل می شود و فاصله گاوها از همدیگر کم است و کارگر شیردوش تنها پهنای گاو را برای اتصال دستگاه به پستان باید طی نماید ($62/5-72/5$ سانتیمتر) و از طرف دیگر زمان ورود گاو به دلیل پهن تر بودن مسیر ورودی (95 سانتیمتر) در مقایسه با سیستم هرینگ بون ($77/5$ سانتیمتر)، کمتر است. در کل برای آماده کردن پستان، اتصال پستان و بررسی شیر اولیه زمان کمتری صرف می شود بنابراین تعداد بیشتری گاو می توان به ازاء هر کارگر نسبت به دو روش قبلی در نظر گرفت. این سیستم برای گاوداری های بزرگ مناسب تر است. (شکل ۳۱-۶).



شکل ۳۱-۶ طرح ساده از سالن موازی

جدا از نوع سالن، سالن شیردوشی باید ضد لغزش، قابل شستشو، ضد عفونی و روشنایی کافی باشد و گاو طی شیردوشی باید قادر به ایستادن در حالت طبیعی بوده و به طور آزادانه، بدون دویدن در مقابل تجهیزات سالن، قادر به عبور از استال ها باشند. فاصله آزاد بین وسایل برای عبور گاو باید حداقل $0/9$ متر در سالن شیردوشی باشد (شکل ۳۲-۶).



شکل ۳۲-۶ عبور آزاد گاو در سالن شیردوشی

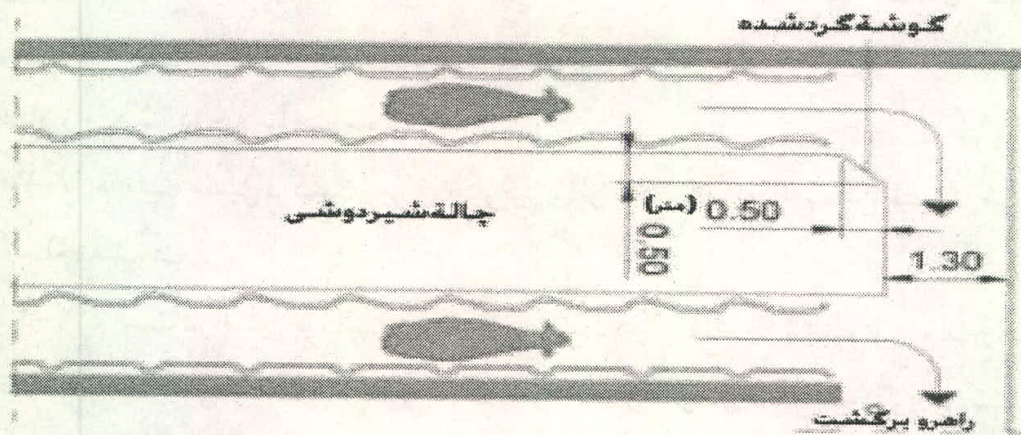
نکات و توصیه‌های لازم در مورد احداث سالن شیردوشی

- ۱- ایجاد فضای تغذیه در سالن شیردوشی، میل و رغبت گاوها را برای ورود به سالن شیردوشی، تقویت می‌کند. اما این عمل باعث کندی خروج گاوها از سالن و همچنین کثیف شدن بیشتر آنها می‌شود.
- ۲- اگر مسیر عبور گاوها کمتر از ۹۰ سانتی‌متر باشد وسایل و آخور تغذیه در سالن شیردوشی، ممکن است مانع حرکت آزاد گاوها شود. حرکت گاوها آهسته و احتمال صدمه به گاو افزایش می‌یابد.
- ۳- در سیستم‌های شیردوشی خودکار باید تهیه کنسانتره در سالن، به عنوان یک پیش شرط برای فریفتن گاوها در نظر گرفته شود. با در نظر گرفتن یک خوراک خوشخوراک، می‌توان تمایل گاو را برای ورود به سالن شیردوشی افزایش داد.
- ۴- قرار گرفتن گاوها در زاویه ۶۰-۵۰ درجه در سالن‌های شیردوشی هرینگ بون به خصوص اگر پهنای مسیر عبور گاوها خیلی باریک باشد مشکل است. اگر مسیر عبور گاوها پهن‌تر در نظر گرفته شود احتمال حرکت دو گاو در مجاورت همدیگر وجود دارد. به هر حال در هر دو وضعیت، برای گاو و کارگر شیردوش استرس ایجاد خواهد نمود. این مشکل در زاویه 30 درجه استال‌ها با پهنای حدود ۱۵۰ سانتیمتر و طول ۱۱۵ سانتیمتر به وجود نمی‌آید.

۴-۲-۶ قسمت خروجی و راهروهای برگشت

فضای قسمت خروجی از محلی که گاو آخرین استال شیردوشی را ترک می‌کند تا

خروج واقعی از سالن یا فضای تفکیک گفته می‌شود. گاوها باید قادر به حرکت آزادانه در مسیر برگشت به سیستم جایگاه بدون هیچ گونه مانعی باشند. بهتر است سالن به نحوی طراحی شود که گاوها قادر به خروج مستقیم از سالن باشند. اگر برای خروج گاو باید از گردش‌های ۹۰ درجه استفاده شود، بهتر است کناره داخلی گرد و یا هلالی شود. این موضوع باید هر در سالن شیردوشی و هم در مسیر برگشت در نظر گرفته شود (۶-۳۳) راهروهای برگشت تا حد ممکن کوتاه باشد. مسیرهای حرکت با گردش ۱۸۰ درجه توصیه نمی‌شود.



کل ۶-۳۳ گردش کناره داخلی مسیر در سالن شیردوشی در گردش ۹۰ درجه ۱

در مسیرهای برگشتی که گاو باید به صورت انفرادی از آن عبور نمایند پهنای مفید راهرو باید ۹۰ سانتیمتر است. در راهروهایی که دو یا تعداد بیشتری گاو در کنار هم در یک زمان باید حرکت نمایند با حداقل پهنای مفید راهرو ۱۸۰ سانتیمتر باشد. ضمناً هیچ اختلاف یا پله‌ای در قسمت خروجی نباید وجود داشته باشد. توصیه نمی‌شود قسمت خروجی سالن یا راهرو برگشت مستقیماً به فضای بستر عمیق جایگاه متصل شود. زیرا باعث خوابیدن گاوها در این قسمت می‌شود و آن موجب افزایش احتمالی عفونت‌های پستانی می‌شود.

اطلاعات و توصیه‌های لازم در مورد قسمت خروجی سالن شیردوشی

۱- در سیستم‌های خروج سریع، گاوها به طور خیلی آسان و سریع از استال‌های شیردوشی خارج می‌شوند. خروج مستقیم بیشتر در سالن‌های تاندوم و سیستم شیردوشی اتوماتیک متداول است و این سیستم می‌تواند در سالن‌های هرینگ بون (۳۰ درجه) و سالن‌های موازی احداث شود. در سالن‌های هرینگ بون و موازی خروج سریع باید فضای

کافی در جلو استال‌های شیردوشی در نظر گرفته شود. معمولاً یک فضای با پهنای ۳ متر در جلوی استال‌های شیردوشی سالن کافی است تا بتوان گاوهای شیردوشی شده را قبل از ورود به راهرو برگشت نگه داشت.

۲- در گردش‌های ۹۰ درجه‌ای، سرعت حرکت گاو کم می‌شود و احتمال صدمه به گاو وجود دارد. بنابراین خروج گاوها از سالن شیردوشی کند می‌گردد که در بازدهی سالن اثر می‌گذارد. در نتیجه برای تسهیل حرکت گاو و کاهش صدمات احتمالی باید کناره داخلی مسیر حرکت را هلالی نمود (شکل ۳۲-۶) در گردش‌های ۱۸۰ درجه‌ای احتمال صدمات خیلی بیشتر است بنابراین استفاده از آن توصیه نمی‌شود و اگر مجبور به ایجاد آن هستیم باید در چهار زاویه ۴۵ درجه ساخته شود.

۳- لازم است مسیر برگشت، برای جلوگیری از برگشت گاو به سالن شیردوشی یک طرفه ساخته شود.

۴- لازم است در مسیر برگشت، یک لوله محافظ در ارتفاع ۹۰ سانتیمتر از کف راهرو و به فاصله ۱۰ سانتیمتر از حصار راهرو نصب شود تا گاوها را در مقابل لبه‌های تیز ستون‌ها، سطوح دیوار و وسایل دیگر محافظت کنند.

۵- گاوها نباید، بلافاصله بعد از شیردوشی قادر به دراز کشیدن باشند زیرا هنوز کانال سر پستان باز است و مستعد نفوذ میکروارگانیسم‌ها از مواد بستری به پستان.

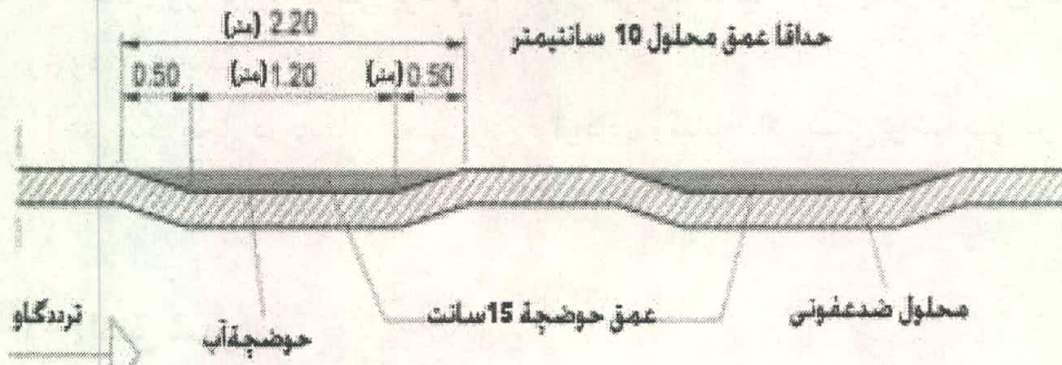
۶- تا حد امکان از ایجاد پله در مدخل خروجی جلوگیری شود. زیرا موجب لیز خوردن و صدمات فیزیکی به گاو شده و ظرفیت یا بازده سالن شیردوشی را کاهش می‌دهد.

۵-۲-۶ حوضچه ضد عفونی

احداث یک حوضچه شستشو و ضد عفونی در انتهای مسیر برگشت امکان پیشگیری و درمان جراحات سم را فراهم می‌کند. حوضچه شستشو و ضد عفونی مانع را برای گاو ایجاد می‌کند که باعث کاهش حرکت گاو می‌شود بنابراین به منظور کاهش این مشکل، رعایت نکات زیر لازم است:

۱- حوضچه شستشو در انتهای مسیر برگشت ایجاد شود.

۲- حوضچه شستشو باید هم عرض با راهرو برگشت باشد و دارای عمق ۱۵ سانتیمتر ضمناً گنجایش نگهداری ۱۰ سانتیمتری ارتفاع محلول را داشته باشد (شکل ۳۴-۶).



شکل ۳۴-۶ حوضچه ضد عفونی سم

- ۳- طول حوضچه شستشو باید حداقل ۲/۲ متر باشد و یک سطح شیبدار در هر دو انتهای حوضچه به طول ۰/۵ متر ایجاد شود.
- ۴- لوله فاضلاب یا تخلیه محلول باید در دیواره کناری حوضچه ایجاد شود تا گاو در زمان حرکت به آن صدمه نزند.
- ۵- اگر امکان احداث حوضچه وجود ندارد باید یک تشک آغشته به مواد ضد عفونی کننده در مسیر برگشت قرار داده شود.
- ۶- به منظور جلوگیری از کثیف شدن حوضچه ضد عفونی، بهتر است یک حوضچه اضافی حاوی آب در جلوی حوضچه ضد عفونی احداث شود.
- ۷- استفاده از حوضچه‌های ضد عفونی سم، تا حدی در پیشگیری و درمان نکررو باسیلوز بین سمی مؤثر است.

۶-۲-۶ درمانگاه

محللی است نزدیک مرکز شیردوشی که برای نگهداری کوتاه مدت گاوهای درمان شده، گاوهای در حال درمان، معاینات پیشگیری کننده، تشخیص آبستنی و تلقیح مصنوعی و... استفاده می شود. که این فضا در گاوداری‌های بزرگ بخش مستقل و جدایی می باشد ولی در دامداری‌های کوچک ممکن است بخشی از جایگاه گاو باشد که به طور موقت برای درمان معاینات استفاده می شود. به طور کلی در احداث این محل باید به نکات ذیل توجه نمود:

- ۱- در محلی که پرسنل روزانه رفت و آمد زیادی دارند احداث شود.
- ۲- امکان گرفتن و ثابت کردن گاوها برای درمان یا مایعات آسان باشد

۳- امکان ورود و دسترسی پرسنل به آن، از طریق احداث راهرو یا دریچه‌های انسان رو، وجود داشته باشد

۴- نزدیک محل درمانگاه، محلی برای قرار دادن وسایل دامپزشکی و شخصی در نظر گرفته شود. یک ظرف شویی در آنجا احداث شود.

۷-۲-۶ اتاق شیر

این محل متصل به سالن شیردوشی، ولی جدا از آن می‌باشد که باید کاملاً قابل شستشو و ضد عفونی شود. کف آن باید از مصالح محکم (بتون) ساخته شود که تحمل وزن و وسایل حمل شیر، مخزن شیر و تجهیزات دیگر را داشته باشد. در این محل با توجه به مدیریت گاو‌داری، شیر در مخازن ذخیره و سرد شده و یا شیر مستقیماً وارد مخزن واگن حمل شیر به کارخانه می‌شود. در بهای این محل باید به اندازه کافی وسیع باشد که امکان حمل آسان شیر به وسیله وسایل حمل شیر وجود داشته باشد.

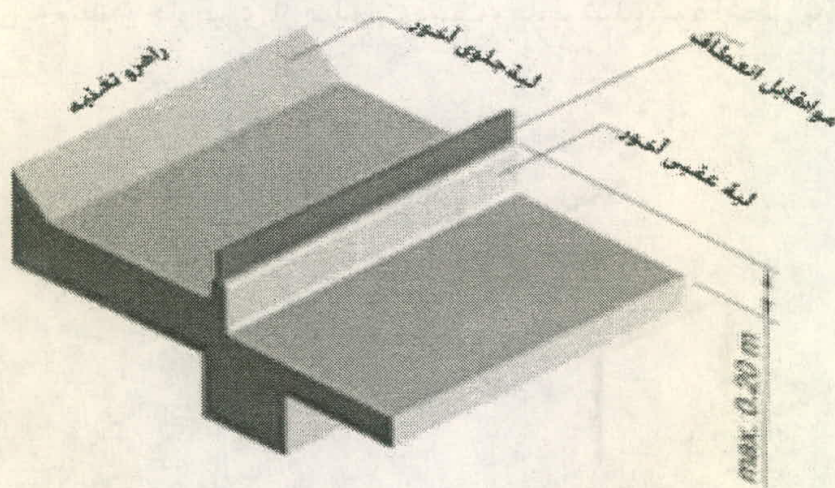
۳-۶ سیستم جایگاه بسته

در این سیستم گاوها به وسیله افسار و یا وسایل مشابه بسته شده و قادر به حرکت در جایگاه نیستند. هر گاو جایگاه انفرادی یا استال مخصوصی داشته که از آن به عنوان فضای استراحت و تغذیه استفاده می‌کند. در این نوع جایگاه، شیردوشی در داخل جایگاه یعنی در استال‌ها صورت می‌گیرد و نیازی به احداث سالن شیردوشی جداگانه نیست. در حال حاضر استفاده از جایگاه بسته در بیشتر کشورها توصیه نمی‌شود. زیرا این سیستم گران است و امکان حرکت و رفتارهای اجتماعی گاو را در مقایسه با سیستم جایگاهی باز محدود می‌کند. در صورتی که بهار بند و یا چراگاه در این سیستم در نظر گرفته شود برای مناطق سرد سیر قابل توصیه می‌باشد به علت عدم استفاده از این نوع جایگاه در کشور ایران، به اختصار اشاره می‌شود.

۱-۳-۶ فضای استراحت یا استال

در این سیستم جایگاهی، استال به عنوان فضای استراحت و تغذیه به کار می‌رود و فضای استراحت به وسیله پارتیشن یا مقسم هایی به جایگاه‌های انفرادی یا استال تقسیم

آخور نباید بیش از ۲۵ سانتیمتر بلندتر از کف استال باشد. اگر گاو دار برای جلوگیری از ریخت و پاش خوراک، اصرار در ساخت لبه عقبی بلندتر دارد باید از مصالح قابل انعطاف مثل لوله انحناپذیر استفاده نماید. طراحی آخور و نوع افسار، اثرات مهمی بر روی گاو دارد بنابراین طراحی باید به نحوی باشد که دام به راحتی قادر به مصرف خوراک باشد. همچنین فضای کافی برای بلند شدن، خوابیدن و استراحت گاو فراهم نماید شکل ۳۶-۶.



شکل ۳۶-۶ طراحی آخور در سیستم جایگاه بسته

۳-۳-۶ افسار

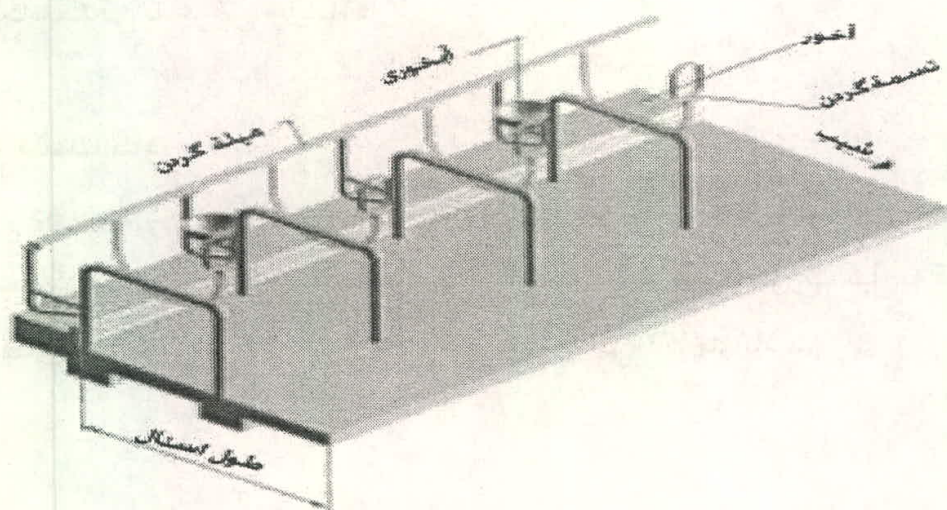
افسار باید بیشترین آزادی ممکن را برای دراز کشیدن، بلند شدن، استراحت و تغذیه دام فراهم کرده و مانع صدمات فیزیکی به گاو شود. برای مهار دام در استال ممکن است از وسایل مختلفی مانند تسمه گردنی، میله گردنی و غیره استفاده شود.

افسار ریلی یا میله گردنی

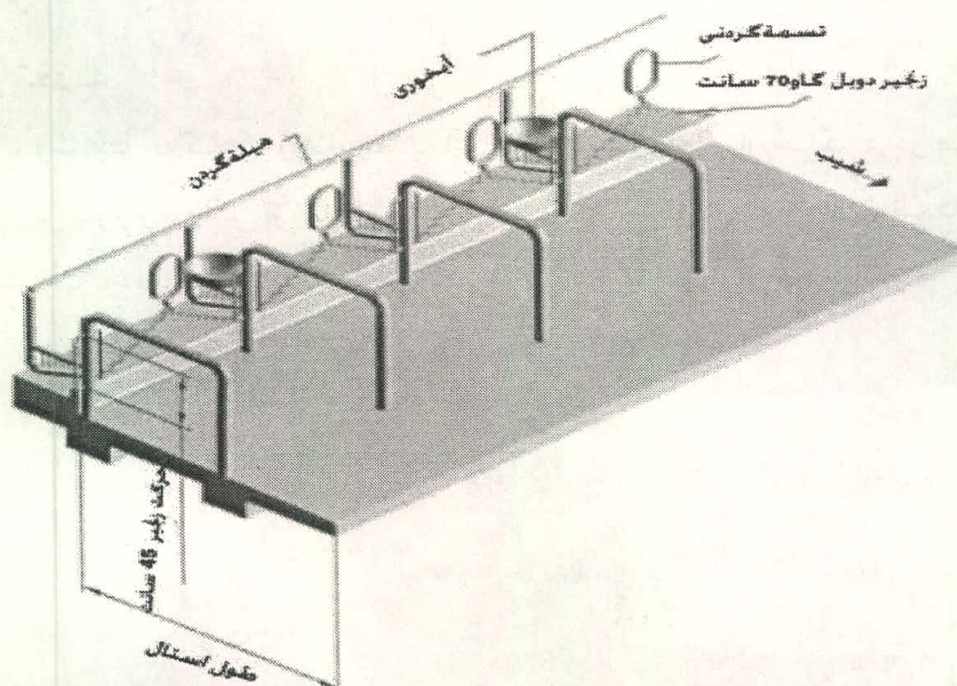
در این نوع افسار، تسمه گردنی گاو به وسیله یک زنجیر به میله گردنی یا مالبند بالای آخور محکم بسته می شود. فاصله میله گردنی از کف استال برای نژادهای بزرگ و کوچک به ترتیب حدود ۸۵-۸۰ سانتیمتر، فاصله میله گردنی به طور افقی از لبه عقبی آخور ۲۵ سانتیمتر و طول مؤثر زنجیر باید حداقل ۸۰ سانتیمتر باشد (شکل ۳۷-۶).

افسار گردنی زنجیر

در این روش، تسمه گردنی گاو بادوزنجیری به ستون‌های مقسم استال محکم بسته می‌شود. در این سیستم فاصله افقی میله گردنی از لبه عقبی آخور ۳۰ سانتیمتر فاصله عمودی میله گردنی از کف استال برای نژادهای بزرگ و کوچک به ترتیب ۸۵-۸۰ سانتیمتر است البته استفاده از میله گردنی الزامی نیست. طول هر زنجیر باید ۷۰ سانتیمتر باشد شکل (۳۸-۶).



شکل ۳۷-۶ طرح مقسم استال با افسار میله گردنی، آبخوری و آخور



شکل ۳۸-۶ طرح مقسم استال با افسار گردنی زنجیری، آبخوری و آخور

۴-۳-۶ راهروها

معمولاً گاوها می‌توانند به دو شکل سر به سر و کپل به کپل در جایگاه بسته قرار گیرند. در سیستم سر به سر راهرو تغذیه برای دو ردیف از استال مشترک است و در روش کپل به کپل راهرو کود برای دو ردیف از استال مشترک می‌باشد. پهنای راهروها به نوع وسیله مورد استفاده برای تغذیه و جمع‌آوری کود بستگی دارد. تعداد ردیف استال در جایگاه بستگی به عرض جایگاه دارد.

راهرو پشت گاو

اگر در پشت گاو دیوار وجود دارد پهنای راهرو بین کانال کود و دیوار باید حداقل $1/4$ متر باشد. اگر راهرو بین دو ردیف استال قرار دارد یعنی گاوها به صورت کپل به کپل قرار دارند پهنای راهرو بین دو کانال کود پشت گاو باید حداقل $1/2$ متر باشد.

معابر

حداقل فاصله انتهای ردیف استال از دیوار و یا از ردیف دیگر، اگر واگن غذا و دام‌ها از آن عبور می‌کنند. $2/4$ متر و اگر کارکنان عبور می‌کنند $1/2$ متر باید باشد.

راهرو تغذیه

در روش کپل به کپل که راهرو تغذیه بین آخور و دیوار قرار می‌گیرد. در صورت استفاده از تراکتور و یا واگن توزیع خوراک، باید $3/8$ متر باشد و در روش سر به سر که راهرو تغذیه مشترک بوده و بین دو ردیف آخور قرار می‌گیرد باید حدود $4/2$ متر باشد.

منابع

- Anonym. 1997 Dairy Freestall Housing and Equipment 6. udg MWS-7. Iowa state University, Ames. Iowa 136 pp. ISBN 0-89373-087-4.
- Armstrong D.V. 1998. Personal communication Extension Dairy Specialist and Research Scientist, University of Arizona Tucson, Arizona.
- Bickert, W. G. & R. R. Stowell 1997 Plan Guide for free stall systems 2. udg W.D. Hoard & Sons Co. 28 Milwaukee Av. W. Fort Atkinson WI 53538 USA-41 pp. ISBN 0-932147-30-5.
- Bickert W. G. 1990. Feed manager and barrier design Dairy Feeding Systems NRAES- 38. Natural Resources Agriculture and Engineering Service Ithaca NY. pp. 199-206.
- Bergsten C. J. Hultgren 1996. The development of loose housing system for dairy cows to improve the health of their feet. Program and
- Brary D.R. 1998. Cow Comfort at the Feeding Area Proceedings from the Dairy Feeding Systems Management Components and Nutrient s Conference NRAES 116. Natural Resource. Agriculture and Engineering Service Cornell University Ithaca New York.
- Chaplin, S.J. Tierney, G., Stockwell C. Logue D. N. Kelly, M. 2000. An evaluation of mattresses and mats in two dairy units Applied Animal Behaviour Science 66:263-272.
- CIGR Design Recommendations Dairy Cow Housing 1994. Report of CIGR of Section II. Working group no. 14 ADAS Martyr Worthy Winchester SO211 AP, England 56 pp.

Colam - Ainsworth, P.G. A. Lunn. R, C. Thomas & R. G. E. Behaviour of cows in cubicles and its possible relationship with laminitis in replacement dairy heifers Vet, Rec. 1989, 125, 573-575.

Collis K.A. M. J. Vagg. D. T. Gleed C. M. Copp & B.F. Sansom 1980. The effect of reducing manger space on dairy cow behaviour and production Vet Rec 30, 197-198.

Fairchild T.P. McArthur, B. J. Moore J. H. Hylton W.E. 1982. Coliform counts in various bedding materials. Journal of Dairy Science 65: 1029-1035.

Gebremedhin, K. G. C. O. Cramer & H. J. Larsen Preference of dairy cattle for stall options in free stall housing Transactions of the ASAE, 28: 1237-1340.

Gjestang, K. E. 1983, Feeding table geometry for dairy cows Transactions of the ASAE. 890-892.

Graves R.E. D.F. McFarland and J.T. Tyson. 1997. Penn State Dairy Housing Plans (NRAES-85). Second Edition Northeast Regional Agricultural Engineering Service Cornell University Ithaca New York.

Graves R.E. 1998. Design configuration for feeding spaces. Dairy Feeding Systems Management, Components and Nutrients NRAES - 116 Natural Resources Agriculture and Engineering Service Ithaca NY. pp. 153-166.

Graves R.E. et al. 1997 "Idea plan watering locations for dairy cattle" (IP 723-49). The Pennsylvania State University University Park, PA: Agricultural and Biological Engineering Department.

Graves R.E. et al 1995. Guideline for planning Dairy Freestall Barn,

DPC-1 & NRAES s-76. Dairy Practice Council Barre VT and Natural Resource Agriculture and Engineering Service Ithaca NY. 52 pages.

Hansen, K. J. strm & S.Sigurdsson 1999.

Herlin A.P. Michanek & M.Magnusson 1994. Fecal contamination of the lying area for dairy cows in different housing systems Swedish Journal of agricultural Research 4:171-176 pp.

Haley, D. B. Rushen J. de Passill A.M. 2000. Behavioural indicators of cow comfort: activity and resting behaviour of dairy cows in two types of housing Canadian of Animal Science 80: 257-263.

Hogan J.S. Smith K. L. 1997. Bacteria counts in sawdust bedding Journal of Dairy Science 80: 1600-1605

Housing Design for Cattle - Danish Recommendations rd revised edition 2002.

Irish. W.W. & R. O. Martin. 1983. Design consideration for free stall Dairy Housing II: Proceedings of second National Dairy Housing Conference march 14-16, 1983. Madison Wisconsin ASAE SP 4-83: 108-121.

Irps, H. 1983. Results of research projects into flooring preferences of cattle. In Baxter S.H. M. R. Baxter & J.A.C. Maccormack (eds) Farm animal housing and welfare Nijhoff. 200-214 pp.

Jensen, p. Rec, n, B. Ekesbo. I. 1988. Preference of loose housing dairy cows for two different cubicle floor coverings Swedish Journal of Agricultural 18: 141-146.

Kirchner M. & J. Boxberger 1987. Loading of the claws and consequences for the design of slatted floor In: Wierenga H.K & D.J. Peterse (eds) Cattle housing systems lameness and behaviour Martinus Nijhoff publishers 37-45 pp.

Lefcourt, A. M. S. kahl & R.M Akers Correlation of indices of stress with intensity and electrical shock for cows J. Dairy Sci. 1986, 69, 833-842.

Longenbach J.I. A. J. Heinrichs and R.E. Graves 1999. "Feed bunk length requirements for Holstein dairy heifers" Journal of Dairy Science Volume 82, No.1. pp. 99-109.

Maton, A. 1987. The influence of the housing system on claw disorders with dairy cows In: Wierenga H.K. & D.J. Petersen (eds) Cattle housing systems, lameness and begaviour Martinus Nijhoff publischers 151-159 pp.

Martin J.G. 1999. Personal Communication Dairy Housing Design Engineer Gaunesville, Florid.

Maton, A. & J. Daelemans 1989. Modern housing of cattle and their welfare Agricultural Engineering 2: 921-925.

McFarland D.F. 1994. "Designing dairy housing for cinvenient animal handling, feed delivery, and manure collection". Dairy Systems for the 21 st Century: Proceedings of the Third International Dairy Housing Conference St Joseph MI: American Society of Agricultural Engineers.

Metz. J. H. M. 1981. Social reactions of cows when crowed App. Anim. Ethol 4: 384-385.

Metz, J. H. M. & P. Mekking 1984, Croweing henomena in dairy cows as

related to available idling space in cubicle housing systems *App. Anim Behav Sci.* 12, 63-78 pp.

Metz J.H. M. 1984. The reactions of cows to a shortterm deprivation of lying *App. Anim. Behav Sci.* 13:301-307.

Metz. J. H. M. & H. K. Wierenga 1987. Behavioural criteria for the design of housing systems for cattle In: Wierenga H.K. & D. J. Petersen (eds) *Cattle housing systems lameness and behaviour* Martinus Nijhoff Publishers. 14-26 pp.

Pajor. E. Rushen J. de Passill A.M. 2000. Cow comfort fear and productivity In: *Dairy Housing and Equipment systems managing and planning for profitability* NRAES Ithaca New York pp. 24.

Reinemann D. J. 1996. Milking cenet Options Stepping into the future four state Dairy Extension Conference 1996, University of Wisconsin - madison USA. 8 pp.

Tucker C.B. and Weary, D.M. 2001. Stall desig enhancing cow comfort Pages 155-168. in J. Kennelly (editor) *Advances in Dairy Technology, Volume 13: Proceedings of 2001 Western Canadian Dairy Seminar*, University of Alberta Edmonton.

Wierenga H.K. & H. Hopster 1989. The importance of cubicles for dairy cows Submitted to *App. Anim Beh Sci* June 30 th 1989.

THE JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION
PUBLISHED WEEKLY
CHICAGO, ILL., U.S.A.

Subscription price, Five Dollars per Annum in Advance
Single Copies, Fifteen Cents

Entered as Second-Class Matter, October 3, 1917
Postpaid at Chicago, Ill., October 3, 1917
Acceptance for mailing at special rate of postage provided for in Act of October 3, 1917

Postmaster: Please send address changes to
JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION
535 N. Dearborn St., Chicago 10, Ill.
Second-Class Postage Paid at Chicago, Ill.
Postage paid by addressee

Published by the American Medical Association
535 N. Dearborn St., Chicago 10, Ill.
Telephone: AB 5-2121
Cable: AMEDASSO

Subscription orders, notices of change of address,
and all correspondence should be sent to the
Editor, JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION,
535 N. Dearborn St., Chicago 10, Ill.

Copyright, 1939, by American Medical Association
All rights reserved
Printed at the University of Chicago Press
Chicago, Ill., U.S.A.

Volume 52, Number 1, January 1939
Published January 1, 1939

فصل هفتم

سیستم‌های مدیریت کود

مدیریت خوب یکی از ابزارها مهم در سوددهی گاوداری است. مدیریت در یک واحد گاوداری شامل حفظ رکورد گله، کاهش هزینه تغذیه به ازاء واحد تولید (تغذیه اقتصادی گله)، حفظ سلامت گله، پرورش مطلوب تلیسه، اصلاح نژاد گله، استفاده بهینه از نیروی گاو و مدیریت صحیح کنترل کود است. تاکنون به دلیل فرهنگی در بیشتر کشورهای دنیا، به مدیریت کود و آب شستشوی سالن شیردوشی توجه زیادی نمی‌شد. ولی به هر حال با افزایش نگرانی‌های عمومی در مورد انباشتگی کود دامی و اثرات آن‌ها در سلامت انسان و محیط زیست، نیاز به کنترل کود و جلوگیری از آلودگی‌های ناشناخته می‌باشد.

فواید کنترل کود

- ۱- مدیریت مناسب کود باعث بهبود زیبایی در ظاهر تسهیلات گاوداری می‌شود.
- ۲- کاهش پتانسیل شیوع بیماری، افزایش تولیدات دامی و استفاده از آن به عنوان یک ماده حاصلخیز کننده
- ۳- اکثر بیماری‌های صنعت دام و طیور مانند پاراتوبرکلوزیس، ورم پستان، لیتوسپیروز، عفونت سم و غیره می‌تواند از طریق کود آلوده منتقل شود. با مدیریت صحیح کود، از قرار گرفتن دام‌ها در معرض چنین بیماری‌هایی، می‌توان جلوگیری نمود. در نتیجه با مدیریت صحیح کود میزان استرس و هزینه درمان در گاوداری کاهش یافته که آن موجب افزایش تولید و افزایش عملکرد اقتصادی دامداری می‌گردد.

نگرانی‌های زیست محیطی

کودهای دامی محتوی مواد مغذی و آلی می‌باشد که طبیعتاً برای محیط زیست مفید است اما اگر به طور صحیح مدیریت نشود می‌تواند باعث آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی شوند. مهم‌ترین مواد مغذی نگران‌کننده در کود، نیتروژن و فسفر موجود در کود و آب شستشوی مرکز شیردوشی است. افزایش این مواد مغذی در آب‌های سطحی باعث افزایش رشد جلبک‌ها و گیاهان آبی شده و باعث تغییر رشد نوع گونه‌های گیاهی و حیوانی در آب‌ها می‌شود. علاوه بر این رشد زیاد گیاهان آبی، باعث کمبود اکسیژن آب و افزایش احتمال مرگ آبزیان می‌شود.

نگرانی‌های سلامت انسان

یکی از نگرانی‌ها، نفوذ مواد مغذی کود به خصوص نیتروژن در آب‌های زیرزمینی است که باعث کاهش کیفیت آب می‌شود. در صورتی که میزان نیتروژن آب از حد معینی بیشتر شود موجب بیماری مت‌هموگلو بینمیا در انسان به خصوص کودکان را فراهم می‌آورد. علاوه بر این کود منشاء مقدار زیادی از میکروارگانیسم به خصوص کلی‌فرم‌ها است که می‌توانند در غلظت‌های بالا، باعث بیماری در انسان و حیوان شوند.

نگرانی‌های سلامت دام

سلامت حیوانات همانند انسان می‌تواند به وسیله میکروارکانیسم تحت تأثیر قرار بگیرد. زیرا عملکرد تولید مثل، تولید و سوددهی گاوداری به سلامت دام‌ها بستگی دارد. همانطوری که قبلاً ذکر گردید میزان شیوع ورم پستان در گله با کاهش تجمع کود در جایگاه، کاهش می‌یابد. و کاهش ورم پستان موجب افزایش تولید و کاهش هزینه دامپزشکی می‌شود و همچنین گاوهای تمیزتر وقت کمتری را برای آماده کردن پستان برای شیردوشی نیاز دارند مدیریت کود می‌تواند سطح نیترات موجود در علوفه و آب را کاهش داده و از مشکلات بالقوه مسمومیت نیتراتی مانند مشکلات گوارشی، کاهش ضریب آبستنی، کاهش زاد و ولد و حتی مرگ و میر جلوگیری نماید. ضمناً باعث بهبود آسایش انسان و حیوان به علت کاهش مکس و بوی نامطبوع می‌شود.

با توجه به مطلب فوق سیستم مدیریت کود به عوامل زیادی همچون امکانات موجود در گاوداری، سلیقه دامدار، تعداد گاو شیرده، مقدار زمین قابل دسترس، نوع گیاه کشت شده در مزرعه، میزان دسترسی به نیروی کار و تجهیزات، شرایط آب و هوایی، جنس خاک، توپوگرافی زمین و قوانین موجود در هر کشور وابسته است. به طور کلی سیستم‌های مدیریت یا کنترل کود به دو صورت جامد و مایع تقسیم می‌شود تفاوت بین کود مایع و جامد بر اساس محتوای رطوبت کود نبوده بلکه بر اساس افزودن آب به کود می‌باشد.

۷-۱ سیستم مدیریت کود جامد

در این سیستم در هیچ بخش جایگاه از آب برای جمع‌آوری، انتقال و انبار کود استفاده نمی‌شود و کود به صورت دستی یا مکانیکی جمع‌آوری و در انبارهای سرپوشیده ذخیره می‌شود و همچنین آب شستشوی مرکز شیردوشی باید به طور جداگانه انبار شود.

۷-۱-۱ جایگاه انتظار شیردوشی

مدیریت کود، به علت سپری شدن وقت زیادی از گاو در این بخش، بسیار مهم می‌باشد. حدود ۱۵٪ از کل کود تولیدی روزانه هر گاو در این مکان محدود تولید می‌شود. بنابراین، این جایگاه اولین مکان جمع‌آوری کود است که احتمالاً نوع مدیریت کود در این بخش، نوع سیستم مدیریت کود گاوداری را مشخص می‌کند. بنابراین نوع، اندازه و نحوی طراحی جایگاه انتظار بر روی سیستم کنترل کود تأثیر دارد.

اندازه جایگاه انتظار شیردوشی

اندازه جایگاه انتظار بستگی به تعداد و جثه گاوهای شیری دارد و باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا گنجایش تجمع کلیه گاوهای را که در یک زمان دوشیده می‌شوند داشته باشد. پیش‌بینی فضای اضافی به منظور توسعه دامداری ایده خوبی است اما در نظر گرفتن بیش از اندازه، احتیاج به زمان بیشتری برای تمیز کردن و مصالح بیشتری برای ساخت جایگاه می‌باشد. برای گاوهای بزرگ جثه مانند هلشتاین ۱/۳۵ متر مربع و

نژادهای کوچک جرسی ۱/۰۸ متر مربع فضا کافی است. در صورت امکان، بهتر است راهروهای برگشت گاو از سالن شیردوشی، مجاور جایگاه انتظار احداث شود تا امکان مدیریت واحد جایگاه انتظار و راهروهای برگشت وجود داشته باشد. اگر احداث جایگاه انتظار برای نگهداری کلیه گاوها در یک مرتبه، گران و غیر ممکن است می‌توانید جایگاه انتظار را کوچکتر ساخت و گاوها را گروه‌بندی کرد در چند مرحله دوشید. بنابراین جایگاه انتظار باید گنجایش بزرگ‌ترین گروه گاوهای شیرده را داشته باشد.

جایگاه انتظار گاوها معمولاً هم عرض سالن شیردوشی و باریک و بلند است که باعث سهولت در جمع‌آوری کود می‌شود. برای سهولت بیشتر در جمع‌آوری کود، کف جایگاه باید سنگ فرش یا بتون ضد لغزش و دارای شیب ۲ تا ۴ درصد به طرف پایین باشد. عرض جایگاه باید بدون شیب باشد. و جدولی به ارتفاع ۲۰ سانتیمتر اطراف جایگاه، برای پخش نشدن کود ایجاد شود. در نظر گرفتن کف بتونی با شیب ۲/۴٪ در طول و صفر درصد در پهنا، همراه با جدول بلند، هزینه و مشکلات تغییر سیستم به کود مایع را کاهش می‌دهد.

در سیستم‌های مدیریتی کود جامد و مایع، در نظر گرفتن سقف در جایگاه انتظار مفید است. معمولاً برای سیستم‌های کود جامد، به خصوص مناطق با نزولات جوی زیاد، نیاز به سقف در جایگاه انتظار و محل ذخیره کود است. جلوگیری از اضافه شدن آب به کود نه تنها کود را به عنوان کود جامد طبقه‌بندی می‌کند بلکه برداشت، جا به جایی و پخش کود با تجهیزات برداشت و پخش کننده کود مانند تراشنده‌ها، لودرهای با بیل جلو، و پخش کننده‌ها را آسان می‌کند. یک دیوار کوتاه به سرآزیر شدن آب باران به خارج از جایگاه نگهداری کمک می‌کند این دیوار می‌تواند از برزنت یا پلاستیک‌های متحرک و چوب یا مصالح دیگر باشد. دومین فایده سقف محافظت گاوها در مقابل هوای سرد و گرم است. سقف در هوای گرم ایجاد سایه نموده و راهی را برای نصب هواکش و سیستم‌های خنک کننده را فراهم می‌کند. یکی از روش‌هایی که برای کاهش استرس گرما استفاده می‌شود سیستم خنک کننده آبپاش است. هدف از آبپاشی، خیس کردن سطح پشتی گاو است. و برای نتیجه‌گیری بهتر باید با سیستم تهویه همراه شود. میزان و زمان آبپاشی باید به نحوی باشد که مانع چکیدن آب از سطح بدن گاو شود. زیرا باعث مشکلات زیر می‌شود.

۱- سرآزیر شدن آب از سطح بدن گاو ممکن است باعث آلودگی پستان و سر پستان

شود که می‌تواند ورم پستان و شمار سلول‌های سومانیک را در شیر افزایش دهد.

۲-۱ اگر آب زیادی به کف جایگاه انتظار ریخته شود ممکن است سیستم مدیریت کود، به عنوان کود مایع طبقه بندی شود که در بیشتر کشورهای اروپایی نیاز به گرفتن مجوز از مراکز کنترل آلودگی و محیط زیست باشد. البته هنوز در کشور ایران اقداماتی در این مورد صورت نگرفته است.

۲-۱-۷ روش جمع آوری و انتقال کود خشک

در سیستم‌های کود خشک، کود از جایگاه انتظار باید پس از هر شیردوشی یا حداقل روزانه یک بار جمع‌آوری شود. عمل جمع‌آوری کود در گاوهای کوچک به طور دستی و در گاوداری‌های بزرگ با تراکتور یا جمع‌کننده‌های اتوماتیک انجام می‌شود. کود جمع‌آوری شده می‌تواند در هنگام جمع‌آوری مستقیماً به داخل یک توزیع‌کننده منتقل شود. یا این‌که کود تا زمان استفاده انبار شود. به دلایل بهداشتی، جایگاه انتظار ممکن است نیاز به شستشوی دوره‌ای داشته باشد که باید قبل از شستشو کود جایگاه جمع‌آوری شود اگر شستشوی این منطقه دائمی باشد و یا مقدار زیادی آب مصرف شود، سیستم جمع‌آوری کود ممکن است به عنوان سیستم کود مایع طبقه‌بندی شود.

۳-۱-۷ انبار کود

کود خشک گاوداری، باید در محل مسقف و غیر قابل نفوذ نزولات آسمانی ذخیره شود به منظور تخلیه آسان، باید کف و دیواره‌های انبار سیمانی باشد. انبار باید حداقل گنجایش ۴۵ روز ذخیره کود را داشته باشد بنابراین اندازه انبار بستگی به اندازه گله، سن دام‌ها، نوع دام‌ها دارد (جدول ۷-۱ و ۷-۲) کف انبار باید به منظور حفظ رطوبت کود به سمت داخل انبار حدود ۵-۸٪ شیب داشته باشد تا تراکتور در زمان بارگیری قادر به خروج از آن باشد. در صورت امکان طول انبار باید بیشتر از عرض آن باشد و حداقل عرض انبار کود، عرض تراکتور است.

انبار باید در محلی احداث شود که کود جمع‌آوری شده مستقیماً به آن جا منتقل شود و در صورت امکان کود مستقیماً به داخل توزیع‌کننده کود منتقل گردد تا در هزینه جمع‌آوری، بارگیری، حمل و توزیع کود صرفه‌جویی گردد.

جدول ۱-۷ میزان کود تولید شده به وسیله دام‌ها و ویژگی‌های کود آن‌ها

مواد مغذی کود (گرم در روز)				کل کود تولیدی روزانه				نوع دام
K ₂ O	P ₂ O ₅	N	کیلوگرم در روز	درصد آب کود	لیتر در روز	مترمکعب در روز	وزن دام Kg	
18/12	4/53	22/68	5/77	89	6/64	0/2	68	تلیسه
31/71	9/06	36/24	9/63	89	11/47	0/33	113	
67/95	22/65	48/72	19/25	89	22/1	0/65	226	
113/25	45/3	144/96	33/43	88	39/78	1/17	408	گاو خشک
126/84	49/83	163/08	37/15	88	44/23	1/3	453	
149/49	63/42	194/79	44/58	88	53/1	1/56	543	
176/67	72/48	226/5	52	88	61/92	1/82	634	گاو شیری
126/84	63/34	185/73	32/6	88	39/78	1/17	408	
140/43	72/48	203/85	36/24	88	44/23	1/3	453	
172/14	86/07	244/62	43/5	88	53/1	1/56	543	
199/32	99/66	285/39	50/74	88	61/92	1/82	634	

جدول ۲-۷ انبار کود مورد نیاز برای هر گاو در هر روز

نوع دام		کود تولید شده		انبار کود مایع		انبار کود خشک	
		لیتر متر مکعب		لیتر متر مکعب		لیتر متر مکعب	
گوساله ۰-۳ ماهه		0/0054	5/4	0/0054	5/4		
گوساله ۳-۶ ماهه		0/0071	7/1	0/0099	9/9		
تلیسه ۶-۱۵ ماهه		0/0142	14/2	0/0198	19/8	0/1699	17
تلیسه ۱۵-۲۴ ماهه		0/0212	21/2	0/0312	31/1	0/227	22/6
گاو شیری ۴۵۰ کیلوگرمی		0/0453	45/3	0/0623	62/3	-	-
جایگاه باز (بستری)		-	-	-	-	0/0567	56/6
جایگاه فری استال		-	-	0/078	56/9	0/0482	48/1
جایگاه بسته		-	-	-	-	0/051	50/9

۴-۱-۷ موارد استفاده از کود خشک

متداول‌ترین موارد استفاده از کودهای دامی، بهره‌گیری به عنوان حاصلخیز کننده زمین است که با وسایل توزیع کننده در سطح مزرعه پخش می‌شود.

۵-۱-۷ آب شستشوی مرکز شیردوشی

آبی است که برای تمیز کردن دستگاه شیردوشی، سالن شیردوشی، و اتاق شیر استفاده می‌شود که حاوی چربی، کود، شیر و مواد ضد عفونی کننده است. در دامداری‌های با کود خشک این آب باید به طور جداگانه جمع‌آوری شود. میزان آب مصرفی برای تمیز کردن مرکز شیردوشی بستگی به نوع سیستم شیردوشی و تجهیزات مورد استفاده، اندازه و تعداد مخازن شیر و شیوی مدیریت دارد. معمولاً اکثر دامداری‌ها برای تمیز کردن مرکز شیردوشی به ۴۵/۴۶-۲۲/۷۳ لیتر آب شستشو برای هر گاو در روز نیاز دارند. میزان کل آب شستشوی تولید شده در گاو‌داری‌های کمتر از ۴۰ رأس با شیردوشی مخزنی کمتر از ۴۵۴/۶ لیتر و در گاو‌داری‌های بزرگ با شیردوشی ثابت بیش از ۴۵۴۶ لیتر در روز، متغیر است.

سیستم ذخیره و انتقال آب شستشوی مرکز شیردوشی

در سیستم کود خشک دو شیوی تک مخزنی و دو مخزنی برای انبار آب شستشوی مرکز شیردوشی وجود دارد. در سیستم تک مخزنی، آب شستشو و مواد جامد مانند کود، ذرات خوراک، چربی و غیره، با همدیگر مخلوط، ذخیره و فروخته می‌شود. در سیستم دو مخزنی اجزای جامد و مایع تقریباً از همدیگر جدا شده، ذخیره و فروخته می‌شود. در هر دو سیستم آب و مواد جامد برای زمین‌ها کشاورزی استفاده می‌شوند.

سیستم تک مخزنی

در این سیستم آب حاصل از شستشوی چند روز در مخزنی بزرگ ذخیره می‌شود. مخزن باید تقریباً گنجایش ذخیره ۱۵ روز کود مایع تولیدی را داشته باشد. مخزن ممکن است از جنس بتون، فولاد یا فایبرگلاس باشد جدول ۳-۷ معمولاً

محتوای مخزن به صورت دوره‌ای تخلیه می‌شود. برای جلوگیری از باقی ماندن مواد جامد در کف مخزن، محتوای مخزن باید قبل از تخلیه کاملاً به هم زده شود. در غیر این صورت مواد جامد به طور جداگانه و احتمالاً به صورت دستی باید از مخزن تخلیه شود. این عمل اولاً نیاز به کارگر زیادی دارد و دوماً به علت ایجاد گاز در مخازن بسته، انجام این کار خطرناک می‌باشد.

آب شستشوی ذخیره شده می‌تواند به وسیله تانک محمل کود مایع و یا سیستم آبیاری تحت فشار به مزرعه منتقل شود. مزیت استفاده از تانک یا واگن مخزن دار، انتخاب محل پخش کود می‌باشد. البته استفاده از تانک در شرایط نامناسب جوی (شرایط مرطوب بودن مزرعه)، باعث فشرده شدن زمین می‌شود. سیستم آبیاری تحت فشار از بروز این مشکل جلوگیری می‌کند ولی هزینه احداث آن زیاد است.

جدول ۳-۷ اندازه مخزن برای ذخیره آب شستشو مرکز شیردوشی در سیستم تک مخزنی

تعداد دام	حداقل حجم		ابعاد مخزن (متر در متر)	حداکثر حجم		ابعاد مخزن (متر در متر)
	لیتر	مترمکعب		لیتر	مترمکعب	
25	8524	7/075	2/4×2/4	17048	14/16	3×3
50	17048	14/16	3×3	34096	28/32	4/2×4/2
75	25572	21/24	3/6×3/6	51144	42/48	4/8×4/8
100	34096	28/32	4/2×4/2	68192	56/64	5/4×5/4
150	51144	42/48	4/8×4/8	102287	84/96	6×6
200	68192	56/64	5/4×5/4	136383	113/28	7/2×7/2
300	102287	84/96	6×6	204574	169/92	9/6×9/6

حداقل حجم انبار بر اساس ۲۲/۷۴۳ لیتر برای هر گاو در روز ذخیره ۱۵ روز بنا شده است.

حداکثر حجم انبار بر اساس ۴۵/۴۶ لیتر برای هر گاو در روز و ذخیره ۱۵ روز بنا شده است.

اندازه مخزن حمل کود تقریبی است و بر اساس ۱/۸ متر از حجم انبار بنا شده است.

سیستم دو مخزنی

در این سیستم از اولین مخزن برای تصفیه یا ته‌نشین شدن بخش مواد جامد آب

شستشو و از دومین مخزن برای ذخیره بخش مایع استفاده می‌شود. جداسازی مواد جامد از آب شستشو، مشکلات احتمالی در ارتباط با پمپ و توزیع آب شستشو را کاهش می‌دهد. این روش امکان ایجاد سیستم‌های اتوماتیک ارزانی را برای انتقال کود به مزرعه فراهم می‌کند.

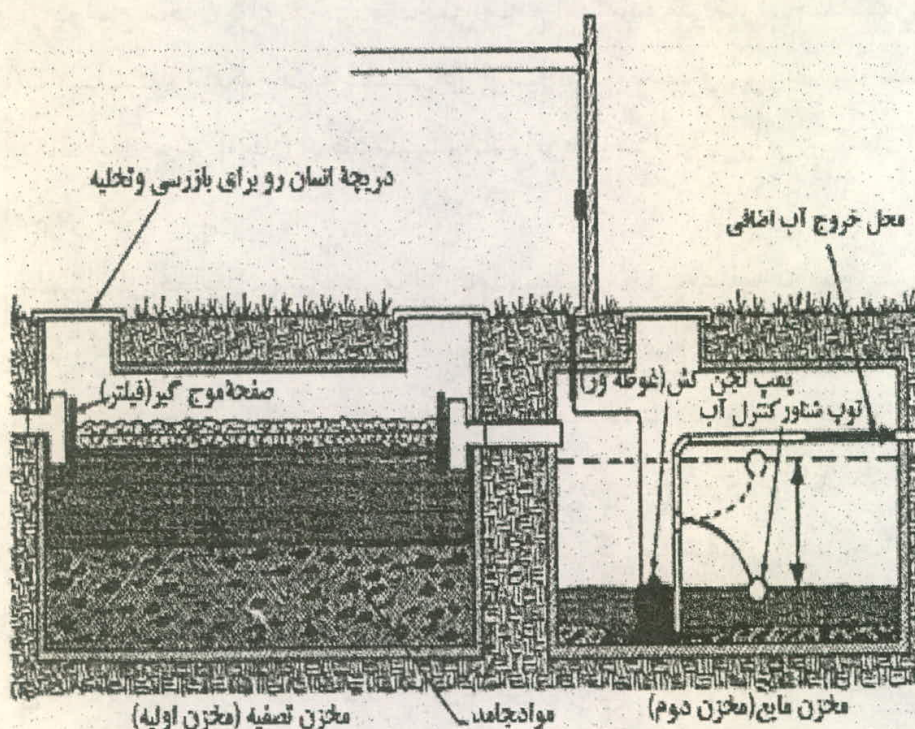
برای اطمینان از جداسازی مناسب مواد جامد، نیاز به مخزن تصفیه به گنجایش ۹۱-۸۲ لیتر برای هر گاو می‌باشد. البته مقدار کمی از مواد جامد در سطح آب مخزن شناور مانده و باقی‌مانده‌ها می‌شود جدول (۴-۷). نصب فیلتر (صفحه انحراف) در ورودی و خروجی مخزن تصفیه از ورود مواد جامد شناور به مخزن ذخیره مایع جلوگیری می‌کند. مخزن تصفیه باید به طور دوره‌ای تخلیه شود. زمان بین دو تخلیه بستگی به مقدار مواد جامد در آب شستشو و حجم مخزن دارد. عمل تخلیه باید هر ۶-۸ هفته انجام شود. اگر در تخلیه مخزن تصفیه سهل‌انگاری شود مواد جامد وارد مخزن ذخیره مایع شده و ممکن است در سیستم پمپاژ مشکل ایجاد نماید.

جدول ۴-۷ اندازه مخزن تصفیه در سیستم دو مخزنی

تعداد دام	لیتر	متر مکعب
25	5683	4/73
50	5683	4/73
75	6819/2	5/7
100	9092/2	7/6

اندازه مخزن بر اساس ۹۱ لیتر برای هر گاو در روز و حداقل ۵۶۸۳ لیتر بنا شده است.

اگر مخزن تصفیه قبل از پر شدن در $\frac{1}{3}$ گنجایش مخزن تخلیه شود می‌توان از یک واگن مخزن‌دار (تانک) استفاده نمود. اگر تانک در اختیار نباشد می‌توان از سرویس‌های تخلیه حوض‌های سرپوشیده استفاده نمود. اگر از سرویس‌های خدماتی استفاده می‌شود باید با آن‌ها قرارداد بسته شود تا مخازن را به طور دوره‌ای و در زمان‌های اضطراری مانند بارندگی‌های شدید، تخلیه نمایند. این عمل از هزینه‌های اضافی در مواقع اضطراری جلوگیری می‌کند.



شکل ۷-۱ سیستم دو مخزنی با پمپ لجن کش و شناور کنترل سطح مایع

دومین مخزن برای ذخیره بخش مایع آب شستشو استفاده می شود. این مخزن دارای یک سیستم پمپاژ است که به طور اتوماتیک هر ۳ تا ۵ روز تخلیه می شود تخلیه دوره ای مخزن به نباتات در منطقه استعمال کود اجازه رشد و نمو را می دهد (جدول ۷-۵)

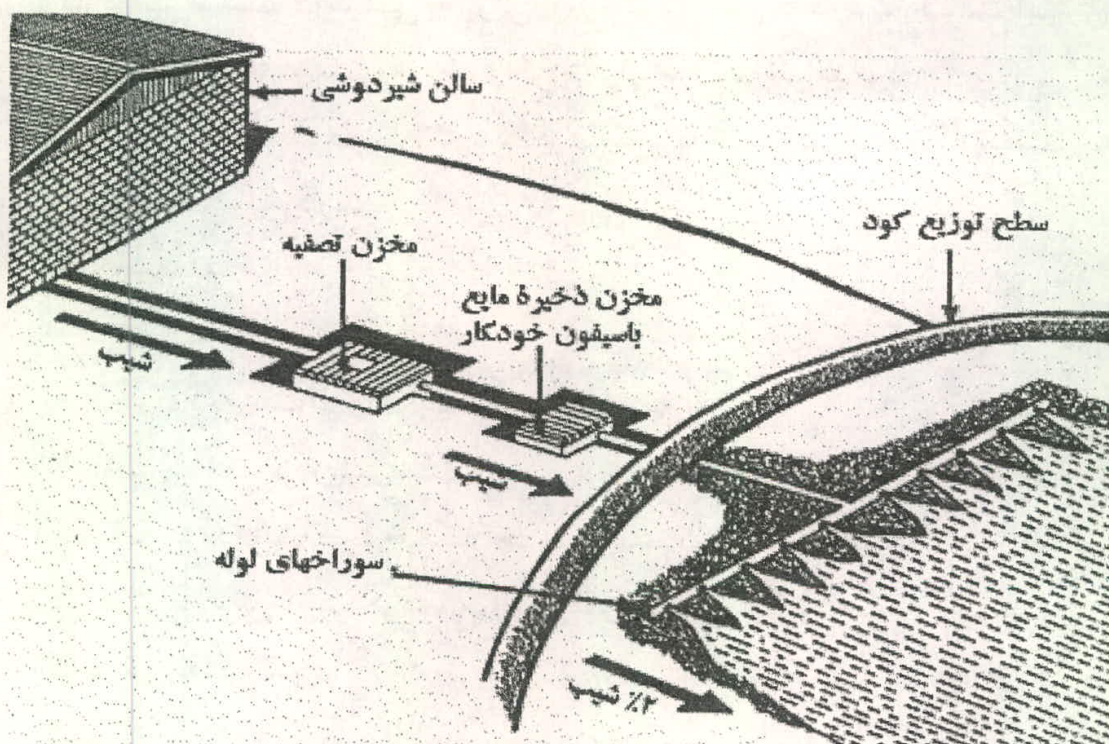
جدول ۷-۵ اندازه مخزن ذخیره آب مرکز شستشو در سیستم دو مخزنی (مخزن دوم)

تعداد دام		حداقل گنجایش مخزن لیتر		حداقل گنجایش مخزن لیتر	
		متر مکعب		متر مکعب	
25	1705	1/42	5682/6	4/73	5682/6
50	3409/6	2/83	11365/23	9/5	11365/23
75	5114/4	4/25	17047/84	14/2	17047/84
100	6819/14	5/7	22730/45	18/92	22730/45
125	8523/9	7/12	28413/1	23/98	28413/1

حداقل مخزن بر اساس ۲۲/۷۳ لیتر برای هر گاو در روز ۳ روز ذخیره بنا شده است.
حداکثر مخزن بر اساس ۴۵/۴۶ لیتر برای هر گاو در روز ۵ روز ذخیره بنا شده است.

در سیستم دو مخزنی دو روش اصلی برای تخلیه مخزن ذخیره کود مایع وجود دارد. اگر اختلاف ارتفاع بین مخزن و محل تخلیه کافی باشد می‌توان از روش سیفونی برای تخلیه مخزن استفاده کرد. در این روش در زمان پر شدن مخزن، ماشه یا نازل سیفون عمل نموده و آب تا هنگام تخلیه کامل مخزن جریان پیدا می‌کند. روش دیگر استفاده از پمپ الکتریکی برای سوئیچ شناور است که به طور اتوماتیک پمپ را با توجه به سطح مایع در مخزن خاموش و روشن می‌کند و عمل تخلیه کود، انجام می‌شود.

آب شستشو منتقل شده به مزرعه به وسیله سیستم آبیاری زمینی یا آبیاری بارانی در سطح زمین توزیع می‌شود. در سیستم آبیاری زمینی آب با یک لوله اصلی با چندین سوراخ، در سطح یکنواخت و باریکی از مزرعه پخش می‌شود شکل ۷-۲ البته می‌توان کود مایع را به سیستم آبیاری مزرعه متصل کرد تا با آب مخلوط و در سطح مزرعه توزیع شود. کلاً این سیستم نیاز به لوله اصلی با چندین خروجی دارد که باید درست نصب شود. همچنین برای جلوگیری از گرفتن و جریان یکنواخت آب باید خروجی‌ها یا سوراخ‌های لوله به طور مرتب تمیز شود. در این سیستم آب می‌تواند به وسیله سیفون یا پمپ به مزرعه فرستاده شود.



شکل ۷-۲ سیستم توزیع کود مایع در مزرعه، سیستم آبیاری بارانی است. این سیستم شامل یک پمپ و چندین آبپاش است و ناهمواری و پوشش گیاهی تأثیر زیادی

بر روی آن ندارد. به هر حال موفقیت آمیز بودن سیستم، به طراحی دقیق، انتخاب پمپ و تجهیزات مورد نیاز بستگی دارد. معمولاً نیاز به یک پمپ با قدرت ۳ اسب بخار با خروجی ۱۰۰ لیتر در دقیقه در فشار ۲۴۱/۳۱۴ کیلو پاسگال یا ۳۵ پوند بر اینچ مربع می باشد. پمپ باید حداقل توانایی عبور مواد جامد ۹/۵ سانتیمتری را داشته باشد و کاملاً با صفحه غربال مورد استفاده متناسب باشد. بنابراین اندازه نازل باید حداقل ۹/۵ سانتی یا ۳/۵ اینچی باشد.

۷-۲ سیستم کود مایع

در این سیستم برای جمع آوری و انتقال کود از جایگاه انتظار به انبار از حجم زیادی از آب استفاده می شود. آب مورد استفاده ممکن است تازه و یا آب بازیافت شده باشد به طور کلی این سیستم دارای مزایا و معایبی می باشد.

مزایای سیستم:

۱- برای جمع آوری و ذخیره کود به کارگر کمتری احتیاج است. البته برای توزیع کود نیاز به کارگر بیشتر است که بستگی به روش توزیع کود در مزرعه دارد. در سیستم آبیاری بارانی احتیاج به کار کمتر نسبت به روش واگن مخزنی به تانگ خواهد بود.

۲- اگر سیستم درست طراحی شود کارگران بیشتر به تمیز کردن جایگاه نسبت به سیستم کود خشک تمایل دارند.

معایب سیستم:

۱- هزینه اولیه بالا است.

۲- حجم کود به علت افزودن آب به کود افزایش می یابد.

۳- حجم آب مصرفی زیادی است.

مانند سیستم مدیریت کود خشک، اجزاء سیستم کود مایع را می توان به جایگاه انتظار شیردوشی، روش ذخیره کود مایع، روش های استفاده از کود مایع و آب شستشو مرکز شیردوشی تقسیم نمود.

۷-۲-۱ جایگاه انتظار یا منطقه پیش از شیردوشی

معمولاً ویژگی های طراحی جایگاه انتظار برای سیستم کود مایع و جامد به استثنای

شیب کف و جدول بندی جایگاه در باقی موارد مشابه است. کف باید از مصالح محکم و ضد لغزش با شیب ۲-۴٪ در طول و صفر در صد در عرض ساخته شود جداول اطراف جایگاه باید ۲۵-۲۰ سانتیمتر ارتفاع داشته باشد. بعضی وقت‌ها شیارهای ۱/۲۵-۰/۶۳ سانتیمتری در مرکز جایگاه، برای هدایت مقدار بیشتر آب به طرف جداول به منظور تمیزکاری اضافی کف، ایجاد می‌شود. به هر حال اگر سیستم فلاش (جریان آب)، به طور صحیح طراحی نشود مقدار زیادی آب به طرف جداول هدایت شده و مرکز جایگاه ممکن است به صورت مناسب تمیز نشود. بدون شیب کف و جداول مناسب، سیستم کود مایع کارآیی خوبی نخواهد داشت. برای کارآمدی مناسب سیستم، حجم جریان آب باید حداقل ۳۴۱ لیتر در هر ۳۰ سانتیمتر پهنای جایگاه باشد ارتفاع اولیه جریان آب باید حدود ۱۵-۱۰ سانتیمتر باشد.

سیستم فلاش (سیستم آب پاشی)

سیستم فلاش ممکن است به سه روش مخزن بدون تعادل، مخزن دریچه‌دار و شستشو با شلنگ انجام شود. در هر سه روش بعد از هر شیردوشی، برای جلوگیری از خشک شدن کود و ایجاد اشکال در شستشوی جایگاه، باید کف جایگاه شسته شود. در زمان طراحی و نصب سیستم فلاش باید با متخصصین این حرفه مشورت شود.

روش مخزن بدون تعادل

در این روش مخزن آب در گوشه‌ای از جایگاه نصب شده و عمل شستشوی با وارونه کردن مخزن انجام می‌شود. در این روش معمولاً از مخازن استوانه‌ای با حدود $\frac{4}{10}$ قطر دانه به چپ استفاده می‌شود و مخزن بر روی یک محوری که از دو انتهای آن عبور می‌کند نصب می‌شود. باید به محل قرار گرفتن محور توجه خاصی شود. زیرا اگر محور در وضعیت نامناسبی قرار گیرد وارونه کردن مخزن به علت سنگینی آب بسیار مشکل است. مخزن باید در محلی از جایگاه نصب شود که آب به طور مستقیم در کف جریان یابد. اما اگر در تردد گاوها مشکل ایجاد می‌کند می‌توان آن را کمی در گوشه راهرو شستشو نصب نمود. لوله پر کردن مخزن باید به اندازه کافی بالا باشد تا در تخلیه مخزن مشکلی ایجاد نکند. عمل پر کردن و تخلیه مخزن در این روش به صورت دستی است. مزیت این روش ارزانی ساخت و نصب آن می‌باشد و همچنین برای تبدیل سیستم کود خشک به مایع مناسب است.

روش مخزن دریچه دار

در این روش مخزن ثابت بوده و با باز کردن یک دریچه عمل تخلیه و شستشوی جایگاه انجام می شود. دریچه مخزن ممکن است به صورت دریچه بالا رونده مستطیلی یا نوعی سوپاپ باشد. مخازن دریچه دار، در خارج از محوطه جایگاه نصب شده و آب شستشو مستقیماً به جایگاه ریخته می شود و یا به وسیله لوله یا شیلنگ به این منطقه منتقل می گردد. در این روش از یک لوله خروجی چند سوراخه به طول عرض جایگاه، در دیوار سالن شیردوشی برای توزیع آب شستشو استفاده می شود. مزیت سیستم مخزن دار، عدم نصب آن در جایگاه می باشد ولی هزینه نصب و ساخت آن بالا است.

روش شستشو با شلنگ

در این روش از آب تحت فشار برای شستشوی جایگاه استفاده می شود. سیستم شامل یک مخزن تهیه آب، پمپ تقویت کننده فشار آب و یک لوله یا شلنگ نازل دار است. این روش نسبت به روش های مخزنی نیاز به زمان و کارگر بیشتری برای تمیز کردن دارد. مزیت آن، انعطاف پذیری، زیاد سیستم است. زیرا با این سیستم می توان سطوح عمودی و مناطق دیگری را که به وسیله روش های مخزنی قابل شستشو نیست، تمیز کرد.

اگر از آب تازه و تمیز برای شستشو جایگاه استفاده می گردد می توان از همان سیستم برای تمیز کردن سالن شیردوشی و جایگاه انتظار استفاده کرد. بنابراین این سیستم در زمانی که شیب کف درست طراحی نشده باشد از سیستم های مخزنی بهتر کار می کند. در بعضی مواد برای تبدیل سیستم کود خشک به مایع، به علت هزینه و مشکلات اصلاح شیب کف جایگاه، نیاز به نصب سیستم شستشو با شیلنگ می باشد و نمی توان از سیستم های مخزنی استفاده نمود.

۷-۲-۲ سیستم های انبار کود

کودی که به عنوان کود مایع جمع آوری می شود در تانک، حوض انبار یا مرداب های پرورشی، ذخیره می شود. مخازن و حوض انبارهای مشابه هستند که تنها برای نگهداری کود مایع و نزولات آسمانی طراحی می شوند.

مرداب‌ها مقدار زیادی بزرگ‌تر از حوضچه‌های نگهداری بوده و برای کنترل آلودگی و انبار کود استفاده می‌شوند منظور از کنترل آلودگی، کاهش توانایی آلودگی کود از طریق فرایندهای بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی است. یک کاهش قابل توجهی در مواد پروتئینی آب کود، به علت عملیات بیولوژیکی و ته نشینی مواد جامد در مرداب، رخ می‌دهد. این عمل باعث می‌شود که آب کود آسان‌تر به سیستم آب شستشو، پمپاژ شده و مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرد. همچنین ارزش حاصلخیزی کود استفاده شده در مزرعه کاهش می‌یابد. کود جامد ته نشین شده در کف مرداب به طور سالانه برداشته می‌شود. اندازه این انبار و تسهیلات کنترل آلودگی، به تعداد دام‌ها، مقدار آب استفاده شده برای تمیز کردن تسهیلات، آب شستشو مرکز شیردوشی، آب اضافه شده به وسیله بارندگی، حجم کنترل آلودگی و تعداد روزهای ذخیره کود، بستگی دارد. ظرفیت اضافی انبار باید به وسیله تعیین میزان بارندگی ۲۵ ساله و تغییرات ۲۴ ساعته هوا، مشخص شود. برای اطمینان و توجهات مدیریتی باید یک حریمی در اطراف انبار در نظر گرفته شود. برای حوض انبارها و مرداب‌ها میزان حریم حداقل ۳۰ سانتی‌متر است، حریم برای تانک‌های باز ۱۵ سانتی‌متر است. حداقل مدت نگهداری کود در انبارهای تانکی یا مخزنی، حوضچه‌های خاکی و مردابی به ترتیب ۴۵، ۱۲۰، ۱۲۰ روز است. معمولاً احداث حوضچه‌های خاکی ارزان‌تر است.

۳-۲-۷ روش استفاده از کود مایع

معمولاً از کود مایع می‌توان برای تأمین آب شستشو برای جمع‌آوری کود و به عنوان کود برای گیاهان استفاده نمود.

استفاده مجدد از آب شستشو

کود گاوداری‌هایی که به وسیله مقدار زیادی آب، جمع‌آوری می‌شود در حوضچه نگهداری یا در مرداب‌های کنترل آلودگی ذخیره می‌شوند ممکن است از آب جمع شده در روی بخش جامد کود مجدداً برای شستشو و تمیز کردن جایگاه انتظار، بخش‌های تغذیه گاوها، راهروهای فری استال استفاده شود. این عمل می‌تواند به عنوان یک منبع تأمین‌کننده آب و صرفه‌جویی در هزینه، در زمان محدودیت دسترسی به آب مهم

باشد. همچنین برگشت مجدد آب شستشو، اندازه مورد نیاز به حوضچه‌های نگهداری و مرداب‌ها را کاهش می‌دهد به علت مسائل بهداشتی، از این آب نباید برای شستشوی مرکز شیردوشی استفاده شود.

استفاده از کود مایع در مزرعه

استفاده نهایی از کود مایع، برای تقویت گیاهان علوفه‌ای است. کود مایع از مخازن و حوضچه‌های نگهداری کوچک می‌تواند با یک واگن مخزن دار یا ماشین تانک دار به مزرعه حمل و پخش شود. به هر حال در حوضچه‌های نگهداری و مرداب‌های بزرگ، بهتر است از سیستم‌های آبیاری استفاده کرد. زیرا با این سیستم‌ها، به کارگر کمتری نیاز است و سطح آب در واحدها آسان‌تر کنترل می‌شود. یکی از مشکلات استعمال کود مایع در مزرعه، برداشت بخش جامد کود از مخازن ذخیره کود مایع است. مخازن و حوضچه‌های نگهداری در هر بار تخلیه برای مخلوط شدن بخش شناور و جامد و ته‌نشین شده به یک محلول قابل پمپاژ، کاملاً تکان داده شود. اگر این عمل انجام نشود ظرفیت انبار کاهش یافته و مواد جامد کود به تدریج در مخزن باقی مانده و سفت می‌شوند که باید آن‌ها را به طور دستی خارج و یا لایه‌روبی نمود. برای تانک‌ها یا مخازن، می‌توان از پمپ لجن‌کش کوچک یا پمپ‌های مکشی روی واگن‌های مخزن دار، برای مخلوط کردن کود، استفاده نمود. تا زمانی که مخازن و حوضچه‌های نگهداری کود به طور کاملاً بهم زده و تخلیه شوند و مواد جامد در مخازن و حوضچه‌ها باقی نمی‌ماند به‌مزن‌های با پره‌های استیلی برای حوضچه‌های نگهداری کود مناسب‌تر هستند.

مرداب‌ها برای انبار مواد جامد و کنترل حجم آلودگی کود طراحی می‌شوند. عمر مفید یک مرداب (لاگون) حدود ۵ سال است اما می‌تواند تا ۲۰ سال نیز افزایش یابد. با لایه‌روبی هرچند سال مرداب‌ها، می‌توان به عمر مفید آن‌ها افزود. لازم است هرچند سال با تخلیه کامل آب و برداشت مواد جامد، مرداب را بازسازی نمود بین هر بازسازی فقط آب از سطح مرداب به زمین‌های کشاورزی پمپاژ می‌شود.

۴-۲-۷ آب شستشوی مرکز شیردوشی

وقتی که کود در یک مخزن، حوضچه نگهداری یا مرداب کنترل آلودگی ذخیره

می‌شود بهترین عمل برای آب شستشوی مرکز شیردوشی این است که با کود مخلوط شود. زیرا آب اضافی حاصل از شستشوی مرکز شیردوشی باعث رقیق شدن کود و به بهبود پمپاژ کود کمک می‌کند. معمولاً باید آب حاصل از شستشوی مرکز شیردوشی به گنجایش انبار ذخیره کود اضافه شود و میزان آن در ۰/۰۱۴ تا ۰/۰۴۳ متر مکعب برای هر گاو در هر روز متفاوت است.

۷-۳ بخش‌های مشترک در سیستم‌های کود مایع و خشک

موضوعاتی که تاکنون مورد بحث قرار گرفت مختص سیستم‌های مدیریت و کود خشک یا مایع بودند. به هر حال اصول مدیریتی که برای هر دو سیستم کود مایع و خشک مشترک است وجود دارد. این اصول مشترک که مربوط به مدیریت گله، جایگاه استراحت، تغذیه، آبخوری، راهروهای حرکت و تردد گاو و غیره است. در مورد چگونگی طراحی و ساخت محل‌های یاد شده برای تأمین آسایش، تمیزی و جلوگیری از صدمات احتمالی به طور کامل در فصل‌های پیش بحث شده است.

منابع

Fedler C. B. and D. A. Wheeler 1997. Intergrated faculative ponds: Their use for wastewater treatment prior to land application. Australian water and wastewater Association (AWWA). 17 th federal convention March 16-21 1997 Melbourne.

Management of dairy Cattle in hot and Humid Weather 1993. PROTIVA technical Services a unit of Monsanto Company St. Louis Missouri.

Oswald W. J. 1991. Introduction to Advanced Intergrated Wastewater Ponding Systems Water Science and Technology Vol. 24 No. 5. pp. 1-7.

Ritter W. F. and Scarborough, J. N. 1995 Cost of Nutrient Management Regulation for Dairy Farmers in the Chesapeake Bay Watershed. Proceedings of the Seventh International Symposium on Agricultural and Food Processing Wastes (ISAFPW95).

Renewed Earth Inc. 1999. Biosolids - some Basics About Biosolids [on-line] Available: <http://www.renewedearth.com/learn/biosolids.htm>.

US-EPA. 1994. U.S. Environmental Protection Agency Biosolids Recycling Beneficial Technology for a Better Environment [on-line]. Available: <http://www.epa.gov/own/biorecyc.htm>

Vandevennder, K Langston Pennington, J. Boles, jr. Carman, D. 2002, Dairy Manure and milk center wash water management. cooperative extension service university of arkansas united states department of agriculture and county governments cooperating MP. 359.

