

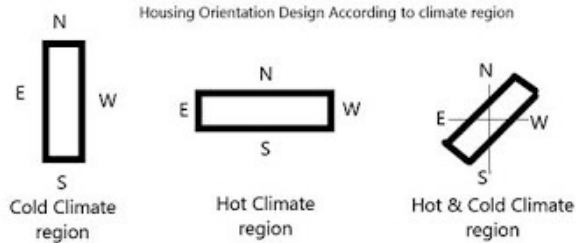
طراحی واحدهای پرورش طیور

دکتر حسین محمدزاده کرانی

مقدمه

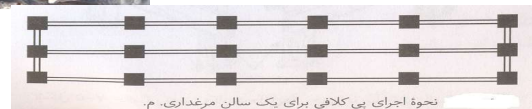
- در سال های اخیر پرورش طیور نقش پیشرو در صنعت کشاورزی جهان به خود اختصاص داده شود.
- پیش بینی شده است که از سال ۲۰۲۵ تا ۲۰۵۰، نرخ تولید پروتئین سالیانه حاصل از تولیدات طیور ۲/۴٪ باشد.
- بیشترین رشد طیور مربوط به قاره آسیا، آمریکای جنوبی و آفریقا (علی رغم فقر، رشد شهرنشینی، و هوای گرم) بوده است.
- روند رشد مستمر تولید طیور در این مناطق در واقع سریعترین راهی است که برای پر کردن شکاف تقاضا و عرضه پروتئین می باشد.
- ثابت شده است که شرایط آب و هوایی خیلی گرم مناطق گرمسیری جهان به طور کلی برای پرورش دام و طیور به ویژه مرغ به دلیل حساسیت بالای مرغ به تغییر دما مناسب نیست.
- بازده خوراک مصرفی برای ابقاء در بدن و تولیدات ۱۰۰ درصد نیست، گرمای حاصل از هضم و متابولیسم مواد مغذی (حرارت افزایشی &HI) و گرمای ناشی از مصرف انرژی برای نگهداری بدن را " گرمای تولیدی &HP" می گویند.
- گرما تولیدی باید از بدن دفع شود. هرچه فاصله بین گرمای محیط پرورش با دمای بدن طیور (۴۰-۳۹/۴ درجه) بیشتر باشد، گرمای تولیدی بهتر دفع می شود.
- بنابراین طراحی آشیانه طیور نقش حیاتی در تعیین شرایط اقلیمی داخلی سالن برای حفظ سلامت، رشد و عملکرد بهینه پرندگان دارد.

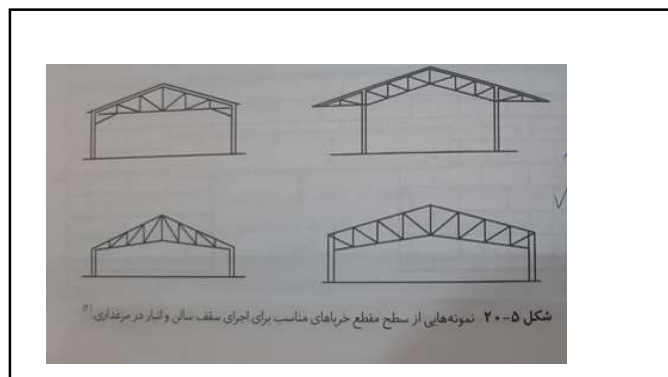
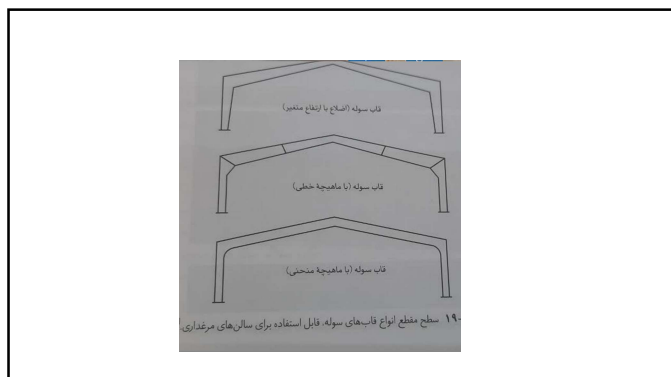
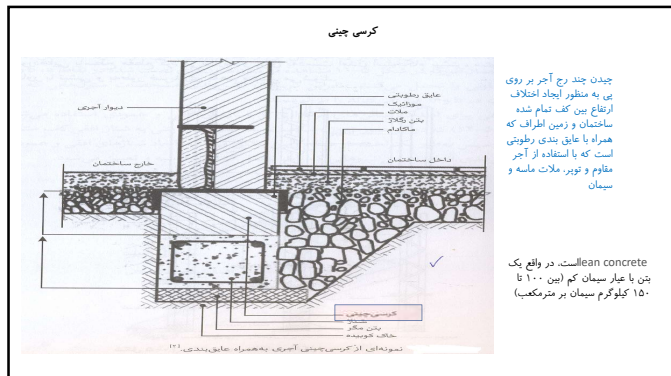
Housing Orientation Design According to climate region



اصول پی سازی

- تدابیر لازم برای انتقال مناسب بار ساختمان به زمین بطوریکه پایداری بنا حفظ شود که شامل خاک برداری و اجرای فونداسیون است
- ابعاد و ارتفاع پی بستگی به بار روی آن دارد
- برای جلوگیری از تاثیر فشار و ضربه و نیز عوامل طبیعی مانند یخ زدگی باید روی پی از کف تمام شده قدری پایین تر سطح زمین باشد و از کف تا سطح پی را عمق پی می گویند.
- کف و دیواره پی باید صاف و عاری از هر گونه مواد اضافی باشد.
- یک لایه بتن مگر (۱۵۰ کیلوسیمان در مترمکعب) به ضخامت ۱۰ سانت در کف
- سه نوع پی، شفته آهکی، سنگی و بتن آرمه (بهترین)
- در سه مرحله اجرا می شود، قالب بندی، آرماتوربندی (میله گرد با ۵ سانت فاصله از لبه پی)، ریختن





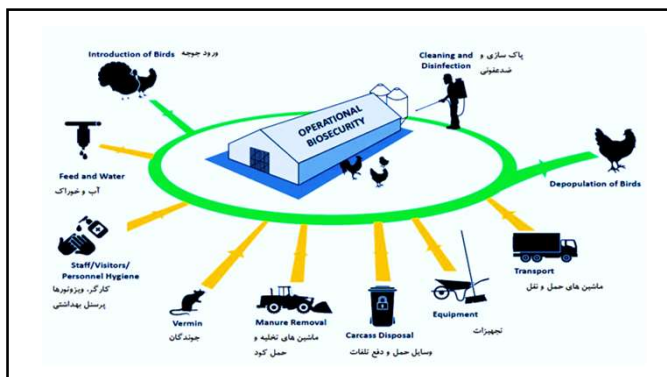
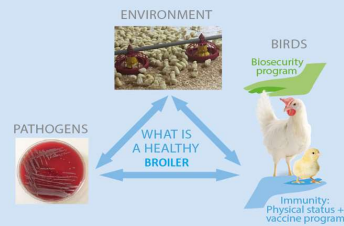
ستون

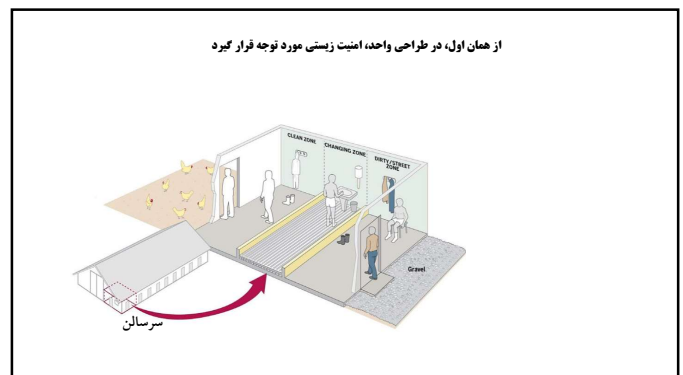
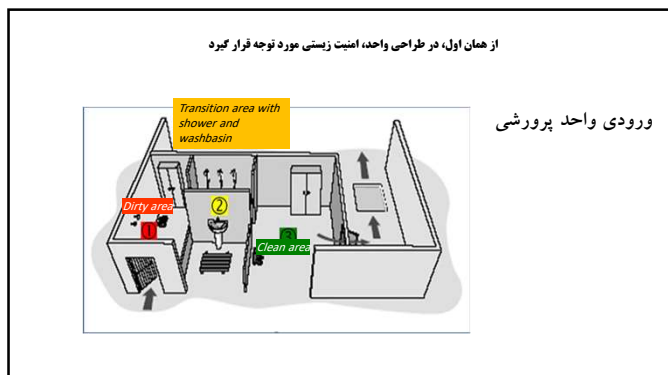


- اجرای سقف های مسطح یا قوسی با عرضی بیش از ۳ تا ۴ متر نیازمند نصب ستون های فلزی و ستون های بتونی است.
- ستون های خرابا و یا بتنی و یا سوله معمولاً در فاصله ۵ الی ۶ متر از هم نصب می شوند

از همان اول الزامات امنیت زیستی را ببینیم

HEALTH BALANCE





از همان اول، در طراحی واحد، امنیت زیستی مورد توجه قرار گیرد

سرسالن



از همان اول، در طراحی واحد، امنیت زیستی مورد توجه قرار گیرد



در طراحی سالن باید ۵ مولفه کلیدی زیر توجه شود:

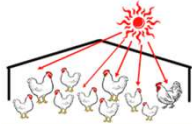


- ۱- سقف سالن که باید بخوبی ایزوله شود.
- ۲- سیستم گرمایش یا تهویه با توجه به شرایط آب و هوایی و ایزولاسیون سالن.
- ۳- سیستم تهویه برای تامین اکسیژن کافی، حفظ شرایط رطوبت بیشتر، تامین خنک سازی بهینه برای پرندگان.
- ۴- سیستم روشنایی کافی و یکنواخت در سطح پرند.
- ۵- مصرف جوی در انرژی در هنگام انتخاب مولفه های بالا، مایع، هواکش ها، هیترها و لامپ ها.



طراحی و عایق بندی سقف

کلید به حداکثر رساندن عملکرد پرند، داشتن سالی با اقلیمی ثابت ضروری است. طراحی سقف و عایق نه تنها به تامین محیط پائیات به گله کمک می کند، بلکه به کاهش هزینه های گرمایش، کاهش نفوذ انرژی خورشیدی و ممانعت از ایجاد میان سالن کمک می کند. نوسانات زیاد دمای سالن باعث ایجاد استرس در پرندگان شده و مصرف خوراک را تحت تاثیر قرار می دهد. علاوه بر این، این نوسانات منجر به صرف انرژی اضافی برای حفظ دمای بدن می شود.



Needs of insulation

- To maintain uniform temperature
- To conserve heat
- To eliminate heat stress

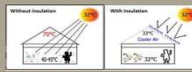
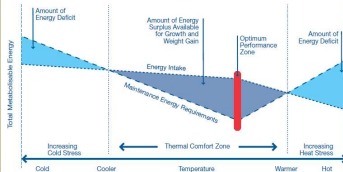


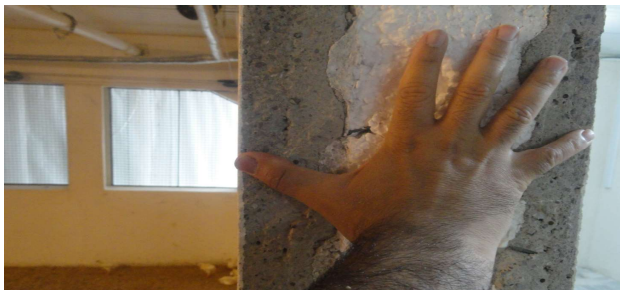
Figure 1: Optimum performance temperature zone



طراحی و عایق بندی سقف



عایق بندی دیوار



طراحی و عایق بندی سقف

- عایق سقف مهمتر از همه جاست.
- سقفی که به خوبی عایق بندی شده باشد، نفوذ گرمای خورشیدی به سالن را در روزهای گرم کاهش می دهد و در نتیجه بار گرمایی پرندگان را کمتر می شود.
- در هوای سرد، یک سقف بخوبی عایق شده باعث کاهش اتلاف گرما و مصرف انرژی می شود که برای حفظ شرایط اقلیمی با ثبات درون سالن خصوصاً در دوره پرودینگ که مهمترین زمان رشد و توسعه جوجه ها است، ضروری است.
- R-Value: توانایی عایق بودن مواد در عبور گرما یا مقدار R اندازه گیری می شود. هر چه مقدار R بالاتر باشد، خواص عایق بیشتر ماده است. هنگام انتخاب هر ماده عایق، هزینه به ازای هر واحد R-value به جای هزینه به ازای هر سانتی متر ضخامت ماده عایق، در نظر گرفتن است.
- R سقف باید بین ۲۰-۲۵ باشد.
- U-value: عکس R-value است. U هر ماده نشان می دهد که آن ماده چقدر خوب می تواند گرما را از خودش عبود دهد و لذا هرچه مقدار U کمتر باشد، آن ماده عایق تر است.
- عکس U-value را R-value گویند. بنابراین U-value سقف ۰/۰۵ - ۰/۰۴ باید باشد.

Climate type	R-value	
	Ceiling	Side walls
Hot ($\Delta t < 17^{\circ}\text{C}$)*	9	6
Medium (Δt 17 - 28°C)*	12	8
Cold ($\Delta t > 28^{\circ}\text{C}$)*	20	14

* Δt = difference between inside and lowest outside temperatures

با جمع ضریب R هر ماده می توان مجموع R سقف و یا دیوار را محاسبه کرد

R value of a wall section has been calculated below:

Wall insulation item	R-value
Outside surface	0.17
Metal siding	0.09
vertical air space	0.91
3 ½-inch fiberglass (3.7 per 1 inch)	12.95
Vapor barrier	0.15
¼-inch plywood	0.32
Inside surface	0.61
Total resistance rating (R) of wall	15.20

طراحی و عایق بندی سقف



مواد مختلف ارزش R متفاوتی دارند

R- Value	ضخامت (cm)	ماده
۳.۲	۲.۵	پشم شیشه
۳.۷	۲.۵	پلی استرن خال و فرج دار
۵	۲.۵	پلی استرن پرس شده
۷	۲.۵	پلی اورتان
۲.۳۴	۱.۹	فضای افقی
۰.۹۱	۱.۹	فضای عمودی
۰.۶۱	۲۰	بتن
۱.۱۱	۲۰	بلوک سیمانی
۰.۱۷ متوسط		سطح داخلی و یا سطح خارجی
۳.۳۳	۲.۵	پشم معدنی (پشم سنگ)

هیتر



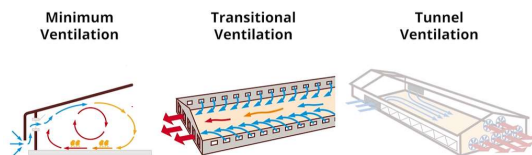
✓ کلید حداکثر کردن عملکرد و آسایش برای جوجه های گوشتی، تامین محیطی با نیازات در درون سالن مطابق با احتیاجات پرند است.
✓ درجه حرارت محیط درون سالن و درجه حرارت کف سیمانی و سطح پوشال بطور خاصی برای تحریک فعالیت و رفتار طبیعی جوجه های جوان حیاتی است.

ظرفیت منابع گرم کننده بستگی،
(۱) درجه حرارت محیط
(۲) میزان ایزولاسیون سقف و
(۳) میزان مهرموم بودن سالن
ایزولاسیون سقف باید حداقل ۲۰-۲۵ R-value باشد.

نیاز ظرفیت هیتر دمنده Kcal/mg یا KW/mg		
آب و هوای گرم	۰/۰۵	کیلووات
آب و هوای معتدل	۰/۰۷	کیلووات
آب و هوای سرد	۰/۱۰	کیلووات
۴۳ کیلوکالری	۶۵ کیلوکالری	۸۶ کیلوکالری

سالن های با ظرفیت ناگهانی هیتر، با ایجاد نقاط گرم ۳ اسرد در سالن باعث کاهش عملکرد، یکنواختی و افزایش هزینه سوخت می شود

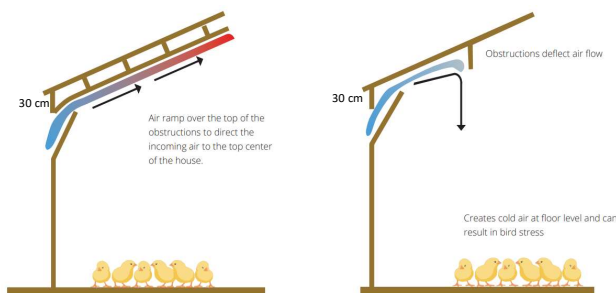
سیستم تهویه در مرغداری



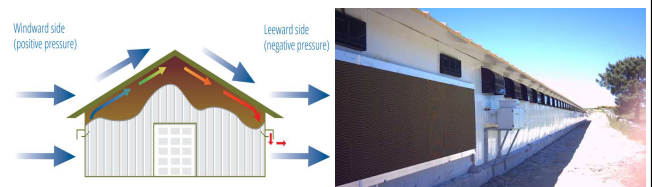
شرایط آب و هوایی در طراحی سالن (سیستم تهویه)

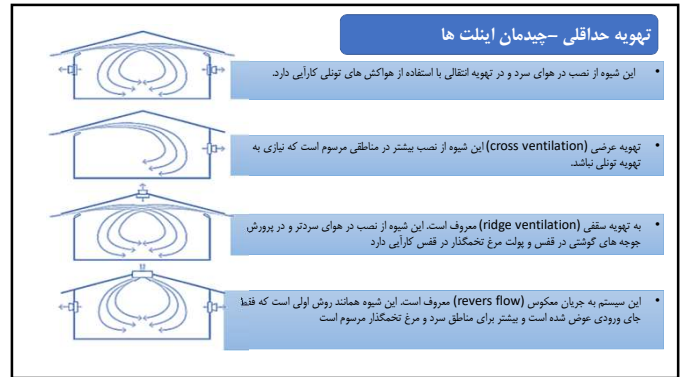
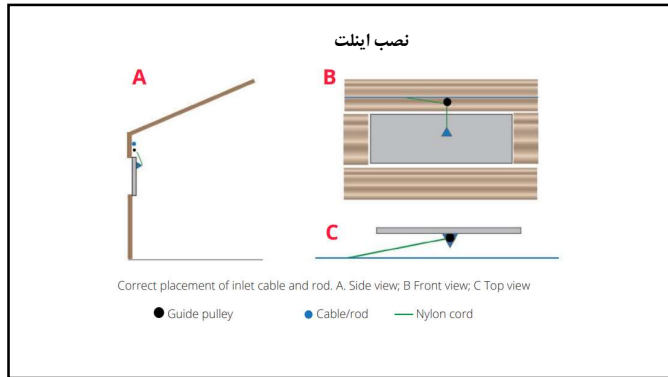
- ۱) آب و هوای خیلی سرد (Extremely Cold Climate): بیشتر مواقع سال زیر صفر درجه که تهویه حداقلی کافی است.
- ۲) آب و هوای سرد (Cold Climate): بیشتر مواقع سال زیر ۱۰ درجه سانتی گراد و تابستان های معتدل، تهویه حداقلی کافی است.
- ۳) آب و هوای معتدل (Moderate Climate): بیشتر مواقع سال ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتی گراد است. تهویه حداقلی با مقدار بیشتری هوا کشی و اینلت است ولی آگه دمای هوا در تابستان به ۳۰ درجه افزایش می یابد، تهویه تونلی بدون خنک سازی تبخیری لازم است.
- ۴) آب و هوای گرم (Hot Climate): در اقلیم گرم و خشک، تهویه حداقلی (Minimum ventilation)، تهویه تونلی (Tunnel ventilation) همراه با خنک سازی تبخیری (evaporative cooling) لازم است.
- مناطق جاره ای و نیمه جاره ای در دامنه حرارتی ۲۸-۳۵ درجه، تهویه طبیعی و سالن های باز جواب نمی دهد زیرا کارکرد له زدن کاهش می یابد. باید صرفا از تهویه تونلی با سرعت ۲/۵-۳ متر بر ثانیه استفاده نمود.
- در مناطق با رطوبت بالا اگر در ساعتی از شبانه روز اختلاف درجه حرارت بیش از ۱۱ درجه می شود می توان از سیستم خنک سازی تبخیری استفاده نمود.

محل نصب اینلت



محل نصب اینلت محافظ اینلت





تهویه حداقلى

در یک سیکل چه مدت روشن و چه مدت خاموش

Minimum Ventilation Times Settings (5 minute (300sec) timer)		
Day	ON	OFF
1	60 (20%)	240
3	60	240
5	75	225
8	90	210
11	105	195
14	120	180
18	135	165
22	150	150
25	165	135
30	180 (60%)	120

✓ در تهویه حداقلی بولک های قاموش - روشن ۵ دقیقه ای (۳۰۰ ثانیه) / رطوبت دارد. ممکن است بیشتر هم تعریف کرد اما نباید بیشتر از ۱۰ دقیقه شود.

✓ اگر کیفیت هوا پر شر، با حفظ مدت هر سیکل، مدت زمان روشن ماندن هواکش را زیاد کنید.

✓ افزایش مدت زمان روشن ماندن هواکش باید به تدریج و ۱۰ یا ۱۵ ثانیه ای باشد.

✓ به محض روشن شدن هواکش ها، اینلت ها باید باز شوند. میزان باز شدن باید تا هری باشد. که فشار منفی مرتفعر سالن حفظ شود (ارامه بهشت)

اگر جوجه ها غیر فعالتر و یا اینکه به دلیل گرم بودن پیش از هر سردی ندارند، باید مدت روشن بودن هواکش ها را در درون هر سیکل را افزایش داد

تهویه حداقلی

روش اول:

Updated minimum ventilation rates.

Live weight (kg)	Live weight (lbs)	Minimum ventilation rates (m³/hr)	Minimum ventilation rates (ft³/min)
0.050	0.11	0.076	0.048
0.100	0.22	0.128	0.079
0.200	0.44	0.216	0.127
0.300	0.66	0.296	0.172
0.400	0.88	0.362	0.214
0.500	1.10	0.428	0.253
0.600	1.32	0.491	0.295
0.700	1.54	0.551	0.325
0.800	1.76	0.609	0.359
0.900	1.98	0.665	0.393
1.000	2.20	0.720	0.429
1.200	2.64	0.828	0.487
1.400	3.08	0.927	0.547
1.600	3.52	1.026	0.604
1.800	3.97	1.119	0.660
2.000	4.41	1.211	0.714
2.200	4.85	1.301	0.767
2.400	5.29	1.388	0.819
2.600	5.73	1.479	0.870
2.800	6.17	1.559	0.920
3.000	6.61	1.641	0.968
3.200	7.05	1.723	1.016
3.400	7.49	1.803	1.064
3.600	7.94	1.882	1.110
3.800	8.38	1.960	1.156
4.000	8.82	2.036	1.202
4.200	9.26	2.112	1.248
4.400	9.70	2.187	1.291

سیستم تهویه حداقلی باید ظرفیت کافی برای تهویه یک دوره پرورش را داشته باشد. بنابراین حداکثر وزن رایج در منطقه را باید معیار قرار می دهیم

محاسبه نیاز به تهویه حداقلی

کل نیاز تهویه حداقلی = تعداد پرند در سالن × نرخ تهویه حداقلی به ازای هر پرند

- مثال:
- واحد ۲۰۰۰ قطعه ای
- وزن ۱.۲ کیلوگرم
- هر قطعه: ۰/۸۲۶ مترمکعب در ساعت
- در نتیجه: ۱۶۲۵۰ = ۰/۸۲۶ × ۲۰۰۰

محاسبه تعداد هواکش مورد نیاز تهویه حداقلی:

تعداد هواکشی = ظرفیت تهویه حداقلی (مترمکعب در ساعت) ÷ کل نیاز تهویه حداقلی با بیشترین وزن

معمولاً از هواکش ۹۰ سانتی متری با قدرت تخلیه ۱۶۰۰۰ متر مکعب در ساعت در فشار ۲۵ پاسکال استفاده می شود.

- حداکثر تهویه حداقلی برای حداقل وزن در سالن (معمولاً ۲.۲ کیلوگرم) ۱.۷۲۲ متر مکعب در ساعت می شود.
- مترمکعب در ساعت = ۳۴۴۶ ÷ ۱/۷۲۲ × ۲۰۰۰
- ۲ یا ۱/۷۲ = ۳۴۴۶ ÷ ۲۰۰۰ مترمکعب در ساعت ÷ ۳۴۴۶ مترمکعب در ساعت

تهویه حداقلی

روش اول:

Live weight (kg)	Live weight (lbs)	Minimum ventilation rates (m³/hr)	Minimum ventilation rates (ft³/min)
0.050	0.11	0.076	0.048
0.100	0.22	0.128	0.079
0.200	0.44	0.216	0.127
0.300	0.66	0.296	0.172
0.400	0.88	0.362	0.214
0.500	1.10	0.428	0.253
0.600	1.32	0.491	0.295
0.700	1.54	0.551	0.325
0.800	1.76	0.609	0.359
0.900	1.98	0.665	0.393
1.000	2.20	0.720	0.429
1.200	2.64	0.828	0.487
1.400	3.08	0.927	0.547
1.600	3.52	1.026	0.604
1.800	3.97	1.119	0.660
2.000	4.41	1.211	0.714
2.200	4.85	1.301	0.767
2.400	5.29	1.388	0.819
2.600	5.73	1.479	0.870
2.800	6.17	1.559	0.920
3.000	6.61	1.641	0.968
3.200	7.05	1.723	1.016
3.400	7.49	1.803	1.064
3.600	7.94	1.882	1.110
3.800	8.38	1.960	1.156
4.000	8.82	2.036	1.202
4.200	9.26	2.112	1.248
4.400	9.70	2.187	1.291

چند درصد از یک سیکل زمانی تعیین شده روشن شود.

- بالوک های زمانی ۵ دقیقه ای در نظر می گیرند
- درصد زمان روشن = کل ظرفیت هواکش ها ÷ کل نیاز تهویه حداقلی
- مثال: برای جوجه های به وزن ۱.۲ کیلوگرم با ۲۰۰۰۰ قطعه در یک سالن باید ۱۶۲۵۰ مترمکعب هوا در ساعت روشن نمود
- هر پنج دقیقه بالوک زمانی چند دقیقه هواکش را روشن کنیم؟
- دو تا هواکش حداقلی با ۲۰۰۰۰ متر مکعب در ساعت نیاز داریم.
- ۱۶۲۵۰ ÷ (۲۰۰۰۰ × ۱/۲۲) = ۴۰
- ۴۰ درصد ۵ دقیقه (۲۰۰ ثانیه) می شود ۱۲۰ ثانیه یا ۲ دقیقه

محاسبه تهویه حداقلی

روش دوم:

روش کلب: به ازای هر متر مربع ۰/۶-۰/۳ مترمکعب در دقیقه به ازای هر مترمربع از سالن

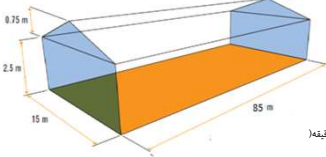
مثال مساحت سالن به ابعاد ۱۵×۸۵ می شود، ۱۲۷۵ متر مربع

مترمکعب در دقیقه ۳۸۲-۶۵۰ یا ۰/۶ × ۱۲۷۵ ÷ ۰/۳ =
 - معمولاً از هواکش ساخت مستقیم با ظرفیت ۲۴۰-۲۰۰۰ مترمکعب در دقیقه (ساعت) استفاده می شود.

- هواکش ۲۲۵ یا ۱۱۲ تا ۳۴۰-۳۸۲
 - به عبارتی دو هواکش برای تهویه با قدرت ۲۰۰۰ برای این سالن نیاز است
 - نکته برای هر متر هوی که از اینلنت پرسد به زیر سقف به ۴-۲ پاسکال فشار منفی نیاز است.

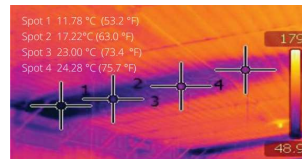
- مثال اگر عرض سالن ۱۲ متر است، برای طی کردن هوا تا زیر سقف (۶متر) به ۲۴ پاسکال فشار منفی نیاز است.

- بنابراین در سالن به فشار منفی نیاز داریم و با توجه به عرض سالن و نیاز فشار منفی تعداد اینلنت ها را باز می کنیم

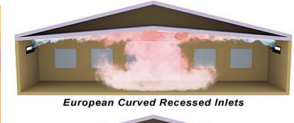


Required inlet airspeed and pressure difference					
House width	ft	ft	Inches of water (in wc)	Airspeed m/s	Distance air travels ft
10	30	20	0.08	5.7	1,112
12	40	25	0.10	6.5	1,280
15	50	31	0.12	7.2	1,417
18	60	37	0.15	7.8	1,535
21	70	43	0.17	8.4	1,654
24	80	49	0.20	9.0	1,772

محاسبه تهویه حداقلی



The infrared image shows the correct flow of cold air entering the house via a perimeter inlet. The gradual increase in ceiling temperatures is noted in spots 1 to 4 as the air reaches the center of the house.



با استفاده از دود و یا دوربین مادون قرمز، مسیر هوای ورودی را چک کنید

در سیستم تهویه با فشار منفی، مهر و موم بودن سالن خیلی مهم است



- ❖ سیستم تهویه زمانی جانکاز کارایی را دارد که به حد کافی مهرموم شده باشد و درز شکاف نداشته باشد.
- ❖ مهرموم بودن سالن سبب می شود تا سرعت جریان هوا و حجم هوای ورودی به سالن کنترل و تنظیم شود.

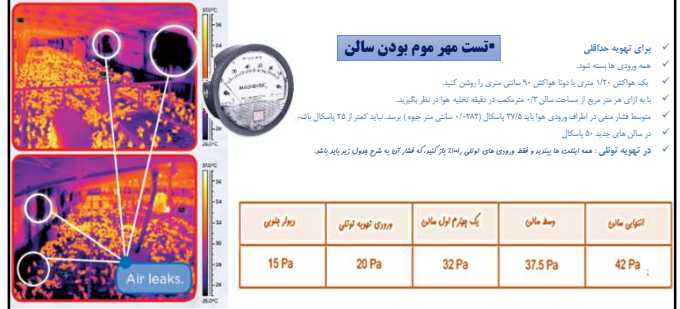
✓ هوای سرد

- ❖ ورود هوای سرد از اطراف درها، پنجره ها و یا هر درز شکافی سبب سرما و برهم خوردن آرامش چوپه ها، مشکلات رطوبت از جمله خیس شدن و کبکی شدن آن می شود.

✓ هوای گرم

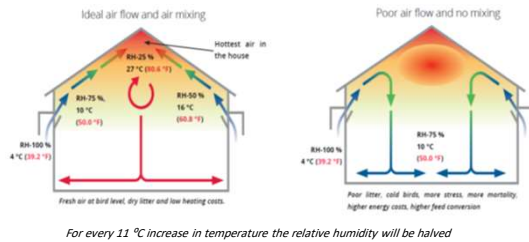
- ❖ در تهویه تونلی، سبب اختلال جریان هوا از یک سمت سالن به سمت دیگر می شود و منجر کاهش سرعت باد (wind velocity) و کاهش اثر خنک سازی ناشی از باد سرد (wind-chill cooling) می شود.

در سیستم تهویه با فشار منفی، مهر و موم بودن سالن خیلی مهم است



مدیریت اینلته ها

هر اینلته نباید بیش از ۵-۲ سانتی متر باز شود



مدیریت اینلته ها

باز شدن یکسان و یکنواخت اینلته ها

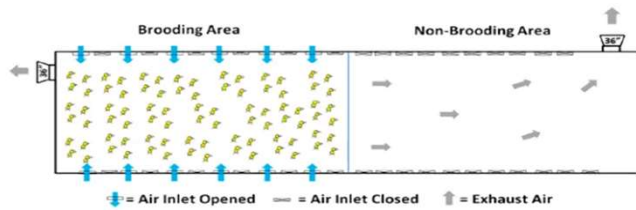
- اینلته ها باید در سطح برابر نصب و به یک اندازه در سرتاسر سالن باز شوند تا بتوان:
 - حجم جریان هوا (volume of airflow)
 - سرعت جریان هوا (speed of airflow)
 - جهت جریان هوا (direction of airflow)
 - توزیع جریان هوا (distribution of airflow)



مدیریت اینلت ها

باز شدن یکسان و یکنواخت اینلت ها

- در دوره پرورینگ بخشی، و یا هر قسمتی که نیاز به حجم کمی از تعویض هوا است، می توان یکی در میان اینلت ها را از کار انداخت



مدیریت اینلت ها

سرعت جریان هوا روی چوبه ها کمتر از ۰/۲ متر بر ثانیه



فن های گردشی در زمستان به کاهش هزینه سوخت و بهبود بستر کمک می کند

(A-I) فن های چرخشی (Stirring Fans)



هدف: ۱) کاهش تفاوت درجه حرارت زیر سقف و کف سالن
۲) کاهش هزینه سوخت و حفظ کیفیت بستر

تعداد فن های گردش دهنده هوا

- ظرفیت: $1-2$ تقریباً $10-20$ در هر موم سالن
- اندازه و ظرفیت فن های چرخشی: 4.5 تا 7 $m^3/minute$ یا 320 تا 480 mg/h
- برای سالن های 20 عرض 10 متر یک ردیف و بیش از 15 متر دو ردیف فن های چرخشی نیاز است.

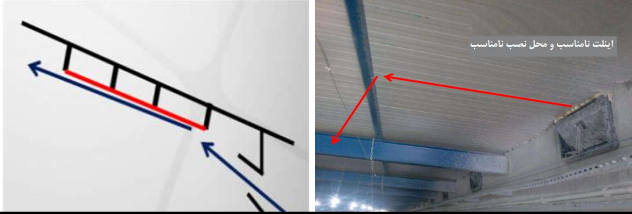
نکته: هوانگش های با قطر 200 یا 250 mm با 10 تا 15 $m^3/minute$ نیاز به کنترل سرعت دارند

مدیریت اینلت ها

- هدایت هوای ورودی تا زیر تاج سقف بستگی به:
✓ جاذب مسیر جریان هوا



مدیریت اینلت ها



۲-تهویه انتقالی (Transition Ventilation)

هدف: افزایش میزان تعویض هوای سالن با حداقل یابایی هوا در سطح جوجه ها میباشد.

•اهداف:

- افزایش تعویض هوا- افزایش حذف گرمای اضافی سالن
- زمانی استفاده می شود که
- (۱) هوای بیرون سالن هنوز سرد است اما دیگه نمی توان با تهویه حداقلی دما افزایش یافته سالن را کاهش داد.
- (۲) سن پرند زبر ۲۸ روز است و نمی توان از "تهویه تونلی" استفاده نمود.



۲-تهویه انتقالی (Transition Ventilation)

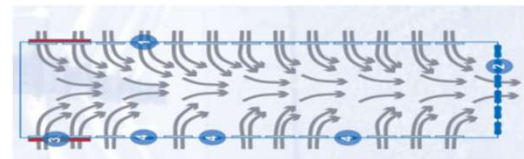
- ✓ حداکثر سرعت هوا ۰/۵-۰/۸ متر بر ثانیه
- ✓ ظرفیت هواکش ها، ۵۰ درصد از حجم سالن در ۱ دقیقه تعویض شود. بطور کلی حجم هوای سالن در طی ۲ دقیقه تعویض شود.
- ✓ معمولاً درجه حرارت بیرون سالن زیر ۲۵ درجه است و سن جوجه زیر ۲۵ روز است.
- ✓ وقتی که همه اینلت ها تا ۱۰٪ باز شدند و نصفی از هواکش های تونلی روشن باشد اما درجه حرارت سالن به نقطه مورد نظر نمی رسد، "تهویه تونلی" راه اندازی می شود.

The maximum airspeeds, generated in full transition mode, can range from 25 to 50 % of full tunnel ventilation capacity in modern tunnel ventilated houses.

۲-تهویه انتقالی (Transition Ventilation)

چه تعداد ظرفیت هواکش برای تهویه انتقالی:

- در یک سیستم تهویه تونلی استاندارد: ۵۰٪ ظرفیت هواکش های تهویه تونلی
- مساحت سالن: ۱/۸۵-۱/۷ (متوسط ۱.۷۷) متر مکعب به ازای هر متر مربع
- تعویض هوای سالن در ۲-۳ دقیقه
- زمانی که دمای بیرون حداکثر در دامنه ± 6 درجه دمای هدف درون سالن باشد.



حداکثر سرعت ۲۵ تا ۵۰٪ سرعت در نظر گرفته برای سالن با تهویه تونلی استاندارد

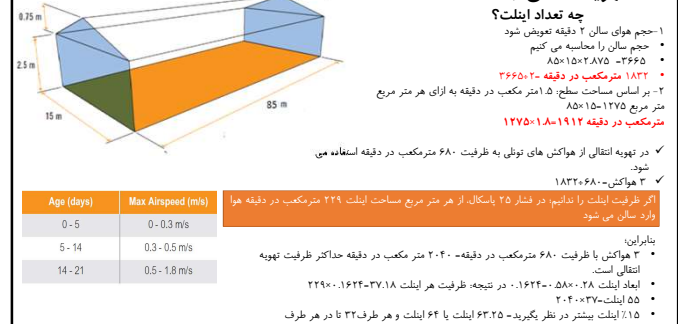
۲- تهویه انتقالی (Transition Ventilation)

چه تعداد اینلت؟

- بستگی به
- ظرفیت یک اینلت (متر مکعب در ساعت) در یک فشار ایستاتیک خاص
- تعداد هواکش تهویه تونلی که برای تهویه انتقالی در نظر گرفته شده است.
- در هوای سرد، تهویه تونلی نداریم و حداکثر تهویه با تهویه انتقالی انجام می شود. در این شرایط برای محاسبه تهویه انتقالی باید از حجم سالن در طی ۱ دقیقه تعویض در نظر گرفته شود.
- حداکثر سرعت هوایی که در حالت انتقالی کامل ایجاد می شود، می تواند از ۲۵ تا ۵۰ درصد ظرفیت تهویه کامل تونلی در سالن های مدرن دارای تهویه تونلی باشد.
- وقتی سن مرغ بالای ۲۸ و دمای بیرون سالن به ۲۸ رسید، سیستم باید به صورت تونلی تهویه نماید.

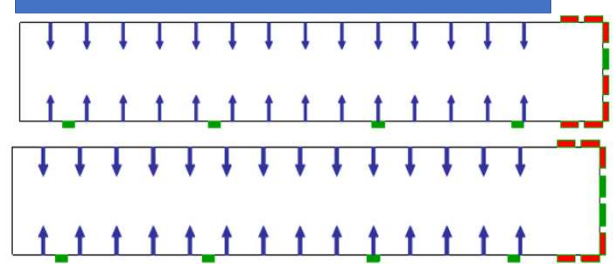
۲- تهویه انتقالی (Transition Ventilation)

چه تعداد اینلت؟



۲- تهویه انتقالی (Transition Ventilation)

تا وقتی که 2۶۰ از هواکش های تونلی روشن نشوند، همچنان از تهویه انتقالی استفاده شود



۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)



Figure 17.10 Exhaust fans moving air through a tunnel house. (Photo courtesy of Michael Czarick, University of Georgia Cooperative Extension Service)



Figure 17.11 Cooling pads at air inlets in a tunnel house. The cooling pads reduce air temperatures experienced by the birds. (Photo courtesy of Michael Czarick, University of Georgia Cooperative Extension Service)

۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)

۳- تهویه تونلی هوا: کمتر از ۳۵ ثانیه

✓ هواکش ها در یک ضلع عرضی و ورودی تونلی در ضلع مقابل.

✓ هیچ زيار و بکلافی از هوا در طول سالن عبور داده می شود.

Age (days)	Max Airspeed (m/s)
0 - 5	0 - 0.3 m/s
5 - 14	0.3 - 0.5 m/s
14 - 21	0.5 - 1.8 m/s

✓ میزان سرعت هوا (air velocity) و یا تهویه هوا (air exchange) در تهویه تونلی به وزن پائین دوره و تراکم گله بستگی دارد.

✓ جریان هوا (air flow) اثر بار خنک (wind chill effect) ایجاد می کند که بسته به سرعت هوا سبب کاهش درجه حرارت موثر (effective temperature) به میزان ۱-۸ درجه می شود.

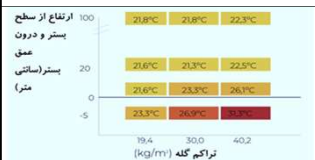
✓ هواکش ها مورد استفاده با قطر ۱/۲ و ۱/۳ متر با قدرت تقویه ۶۰۰ mg/min و ۶۸۰ mg/min در فشار ۲.۵ پاسکال

سرعت هوا پودن ۳-۳۰ متر بر ثانیه

برای خنک سازی در هوای گرم و دفع گرمای متابولیک در نیمه سوم پرورش (قانون ۲۸/۲۸) استفاده می شود

درجه حرارت موثر پراکنده بایر زیر ۳۰ درجه حفظ شود

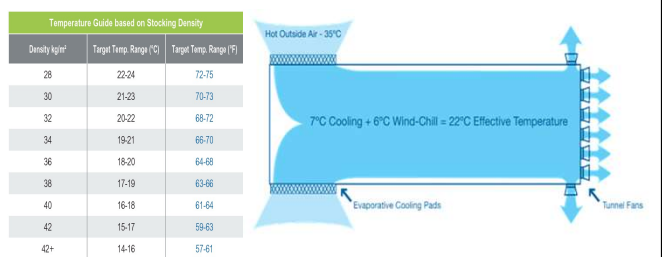
۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)

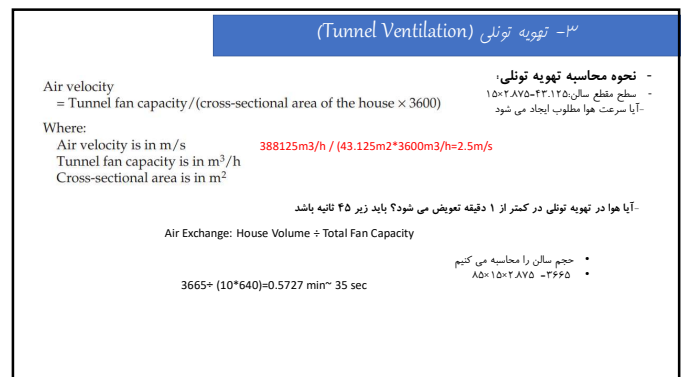
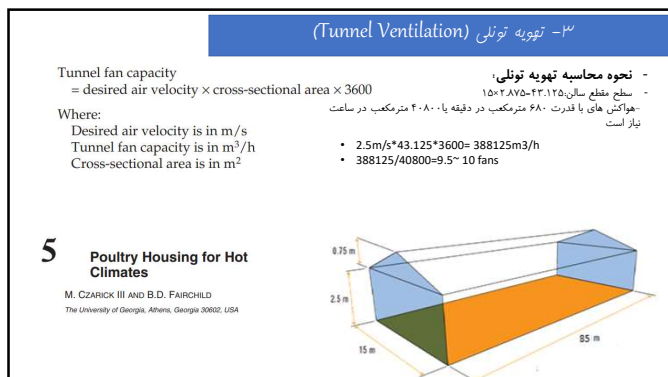
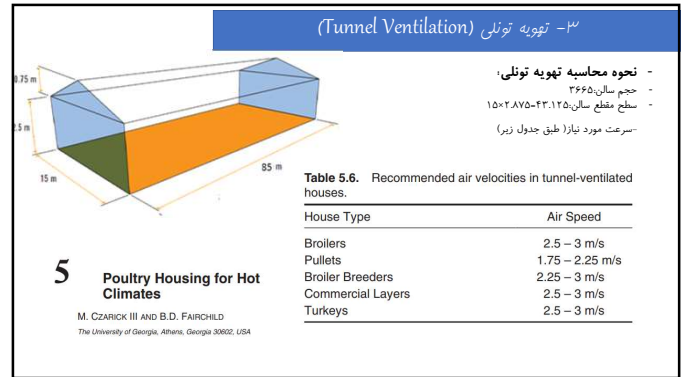
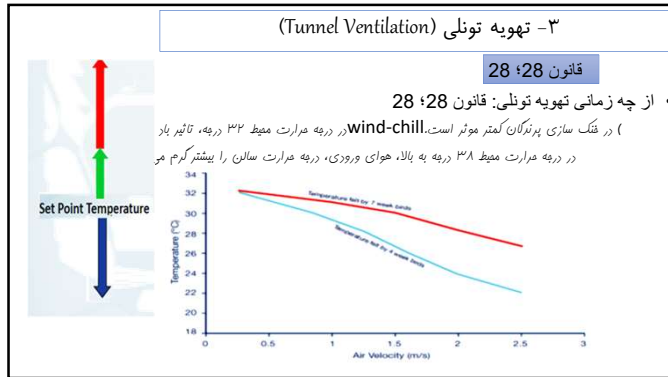


در هوای گرم، تراکم گله به درجه حرارت و رطوبت محیط و امکانات تهویه تونلی سالن بستگی دارد:



۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)





طراحی درب ورودی تهویه تونلی

طراحی درب ورودی های تونلی
درب ورودی تهویه تونلی با یک نمونه پوشال خنک سازی به ارتفاع ۱.۸ متر

ارتفاع پد	۱/۸ متر
ارتفاع ورودی تهویه تونلی (۹۰٪ ارتفاع پد)	۱.۵۰ سانتی متر
طول ورودی تهویه تونلی	= طول پد
طول از زاویه ۹۰ درجه درب باز شده تا لبه بالای ورودی (A)	بیشتر از ۱/۵ متر
لبه پایانی درب تا سقف سالن (B)	

- دورتا دور درب تهویه تونلی باید مهر موم شود. سقف و کف آنلاک خنک سازی باید به ترتیب عایق حرارتی و رطوبتی شود.
- مساحت ورودی تهویه تونلی (بدون خنک سازی تبخیری) باید بر اساس سرعت هوا (۲/۹۲ متر بر ثانیه) وقتی که درجه ورودی تونلی کاملاً باز است، محاسبه شود.
- مساحت ورودی پد
- کل ظرفیت تهویه تونلی (m³/s) تقسیم بر سرعت هوا (۲/۹۲ متر بر ثانیه) در ورودی تهویه تونلی.

Pad area required (m²) = Installed tunnel fan capacity (m³/s) ÷ Recommended air velocity through pads (m/s)

تعداد هواکش تونلی « ظرفیت هواکش ها/ (m³/s) »
۲/۹۲ m/s

۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)

ساده تر.....

Fan Power

Air speed depends on fan power* and on the section of the building

$$VP = S \times A \times 3600$$

VP = Fan power in M³/h
S = Section of building in m²
A = Required air speed in m/s

* Actual power. Take loss into account

Air Inlet Area

Without cooling pad

$$AIA = \frac{VP}{10000}$$

AIA = Air inlet area (inlets)
VP = Fan power in M³/h
At 10 Pa of static pressure

With cooling pad

$$AIA = \frac{VP}{7000}$$

At 10 Pa of static pressure



۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)

فشار منفی در تهویه تونلی

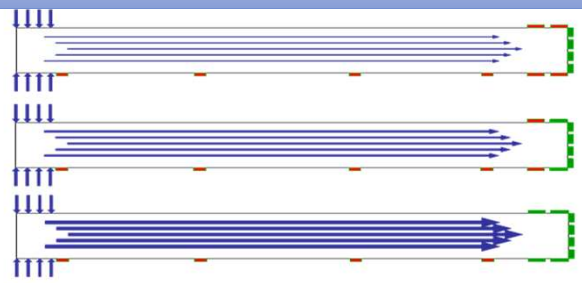
Tunnel Ventilation Operating Pressures

Air Velocity	Static Pressure
2.0 m/s	22 – 27 Pa
2.5 m/s	25 – 30 Pa
3.0 m/s	32 – 37 Pa
3.5 m/s	40 – 45 Pa
4.0 m/s	45 – 50 Pa

= suggested area to take average air speed

۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)

وقتی که ۱٪ از هواکش های تونلی روشن شدند، آنگاه همه اینلنت ها و تهویه های هراتلی خاموش می شود



۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)

یک طرفه یا دو طرفه



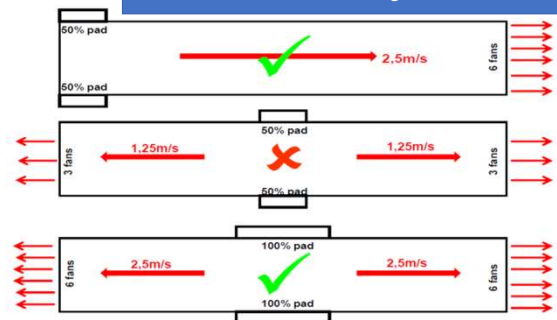
Figure 10. Bi-directional tunnel-ventilated house.

Bi-directional tunnel houses are only advisable when the house is very long (over 180 m) or when the velocity generated by tunnel ventilating in one direction would be excessive (over 3.5 m/sec).



Figure 11. Single direction tunnel-ventilated house.

۳- تهویه تونلی (Tunnel Ventilation)



انتخاب هواکش ها



- قدرت تخلیه (m³/h) در فشار ایستاتیک
- وات مصرفی به ازای m³/hr : در فشار متفی ۲۵ پاسکال، راندمان انرژی هواکش ها از حدود ۲۶ مترمکعب در ساعت تا ۵۰ مترمکعب در ساعت به ازای هر وات مصرفی متغیر است.
- **Air flow ratio** در نسبت ۵۰ پاسکال به ۱۲/۵، بالای ۰/۷۵ باید باشد، نرخ جریان هوای یک هواکش با تقسیم میزان تخلیه هوای یک هواکش در ۵۰ پاسکال نسبت به میزان تخلیه هوای یک هواکش در فشار ۱۲ پاسکال بدست می آید. نسبت جریان هوا هواکش ها بین ۰.۵ تا ۰.۸۵ متغیر می باشد. تست جریان پلازما نشان دهنده این است که هواکش کمتر تحت تاثیر فشار ایستاتیک بالا می باشد و در نتیجه مناسب تر می باشد.
- آیا داری شاور است
- مخروط خروجی دارد
- بالای ۹۰ سانت باید بولی و تسمه داشته باشند
- معمولاً از هواکش های با قدرت ۶۸۰ مترمکعب در دقیقه یا ۴۰۸۰ مترمکعب در ساعت نیاز است

Cones increase fan capacity by 25%

در هوای گرم آیا محاسبه تهویه تونلی بر اساس وزن بدن می تواند جوجه ها را خنک کند؟

Live Weight (kg)	Minimum Ventilation Rate (l/hour)	Maximum Ventilation Rate (l/hour)
0.050	0.074	0.761
0.100	0.125	1.280
0.200	0.210	2.153
0.300	0.285	2.919
0.400	0.353	3.621
0.500	0.417	4.261
0.600	0.479	4.906
0.700	0.537	5.510
0.800	0.594	6.090
0.900	0.649	6.653
1.000	0.702	7.200
1.250	0.855	8.355
1.400	0.904	8.967
1.600	0.999	10.243
1.800	1.091	11.189
2.000	1.181	12.109
2.250	1.268	13.006
2.400	1.354	13.883
2.600	1.437	14.620
2.800	1.520	15.545
3.000	1.600	16.412
3.200	1.680	17.226
3.400	1.756	18.026
3.600	1.835	18.817
3.800	1.911	19.596
4.000	1.986	20.365
4.200	2.060	21.124
4.400	2.133	21.874

• بر اساس وزن:

• مثال: سالی به ابعاد ۳/۲ × ۱۶ × ۸۵ و وزن پایان دوره ۳/۴ کیلوگرم (طبق جدول هر جوجه ۱۸/۰۲۸ متر مکعب) و ظرفیت ۲۰۰۰۰ قطعه

$$20000 \times 18/0.28 = 36056 \text{ m}^3/\text{h}$$

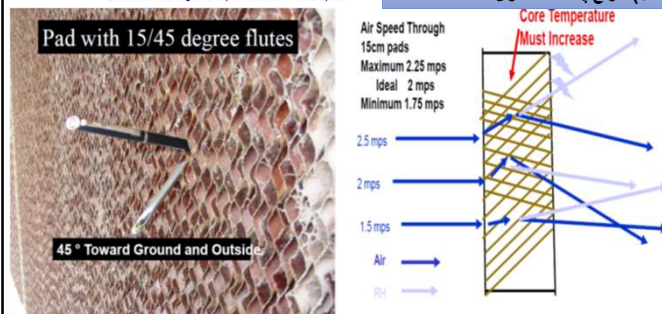
• حال می خواهیم ببینم آیا سرعت هوا ۲/۵ m/s نایه است؟

$$(36056 \div 3600) \div (16 \times 3/2) = 1/956 \text{ m}^3/\text{s}$$

- 1.78 - 2.0 m/s = design air speed thru 150mm pad
- 1.27 m/s = design air speed thru 100mm pad

(Evaporative Cooling) فنک سازی تبخیری

3-4 انواع پد خنک سازی

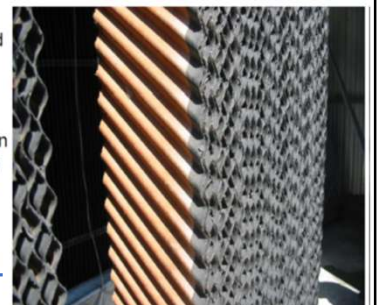


(Evaporative Cooling) فنک سازی تبخیری

انواع پد خنک سازی

Pad slope 30-30 most of the time used with 15cm thick and in mid to high humid areas. (greater than 50% RH +)

Pad slope 45-15 used more in very dry environment in which the 45° inclination is directed outwards to give more evaporative capacity (dry up faster). (less than 50% RH +)



۴) فنک سازی تبخیری (Evaporative Cooling)

5-4 مدیریت پد خنک سازی

- همه فن ها در قبل از راه اندازی پد خنک سازی روشن شده باشند.
- پد ها در درجه حرارت محیط بیرون سالن بالای ۲۹-۲۸ درجه سانتی گراد راه اندازی شوند.
- رطوبت محیط بیرون نباید بالاتر از ۸۵٪ باشد.
- در مناطق مرطوب وقتی اختلاف درجه حرارت گرمترین ساعات روز با خنک ترین ساعت شب به بیش از ۱۱ درجه برسد، خنک سازی تبخیری کارایی دارد.
- سن جوجه بیشتر از ۲۸ روز باشد.
- اگر هوا گرم و سن جوجه بالای دو هفته است، می توانید از تهویه تونلی استفاده نمایید (جلوی سالن آب پاشی کنید) و به صورت متناوب (نصب تایمر) پد خیس شود (معتدل کردن هوا).
- در هنگام فول تهویه تونلی، درب تهویه تونلی باید به اندازه ۸۵٪ مساحت سطح خنک سازی تبخیری باز شود
- پد باید هفته ای یکبار تمیز شود. سختی آب باید زیر ۱۱۰ پی پی ام و PH جوضجه در دامنه ۷-۹ باشد

Temperature (°C)	Humidity (%)	Cooling Potential (°C)
100	18.3	21.1
95	17.9	20.7
90	17.5	20.2
85	17.1	19.8
80	16.7	19.3
75	16.2	18.8
70	15.7	18.3
65	15.3	17.8
60	14.8	17.3
55	14.3	16.8
50	13.8	16.2
45	13.3	15.7
40	12.8	15.1
35	12.3	14.5
30	11.7	13.9
25	11.2	13.3
20	10.6	12.7
15	10.0	12.0
10	9.4	11.3
5	8.8	10.6
0	8.2	9.9
-5	7.6	9.2
-10	7.0	8.5
-15	6.4	7.8
-20	5.8	7.1
-25	5.2	6.4
-30	4.6	5.7
-35	4.0	5.0
-40	3.4	4.3
-45	2.8	3.6
-50	2.2	2.9
-55	1.6	2.2
-60	1.0	1.5
-65	0.4	0.8
-70	-0.2	0.1
-75	-0.8	-0.6
-80	-1.4	-1.3
-85	-2.0	-2.0
-90	-2.6	-2.7
-95	-3.2	-3.4
-100	-3.8	-4.1

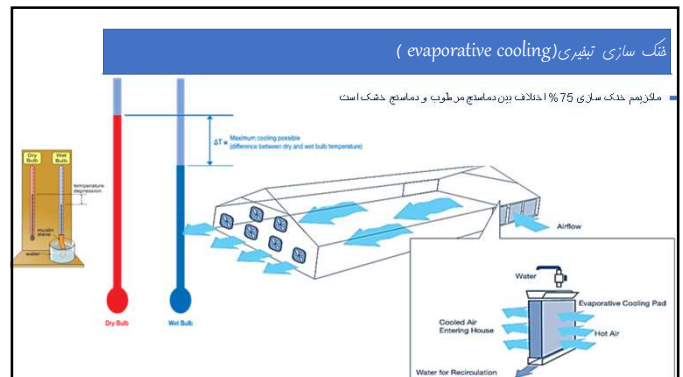
پتانسیل فنک کنندگی سیستم پد Evaporative Pad Cooling Potential

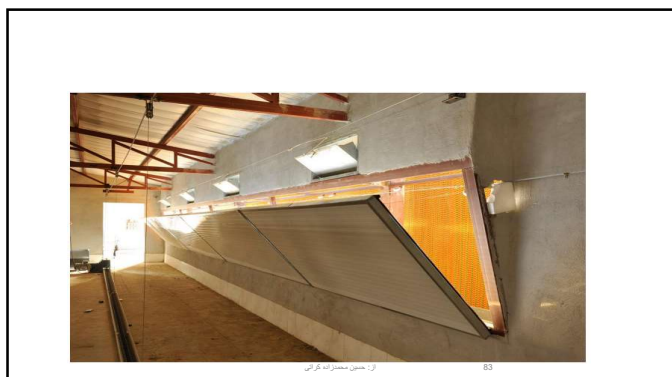
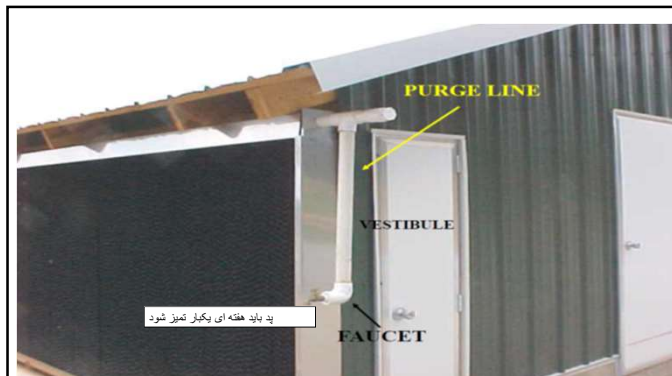
- ✓ هر یک درجه فنک سازی ۳/۵ درصد رطوبت نسبی سالن افزایش می یابد.
- ✓ مثال: درجه حرارت محیط ۳۲ درجه و رطوبت نسبی ۲۳٪
• طبق جدول، ۹/۴ درجه سانتی گراد درجه حرارت سالن کاهش می یابد.
- رطوبت نسبی: $23/5 \times 9/4 = 24.2$
- حالا رطوبت نسبی سالن $23 + 24.2 = 47.2$
- مثال: ۱۲ درجه و ۲۶٪ رطوبت نسبی محیط
• طبق جدول، کاهش ۳/۷ درجه سانتی گراد
- $26/5 \times 3/7 = 2.2$
- رطوبت سالن حالا: $26 + 2.2 = 28.2$

فنک سازی تبخیری (Evaporative Cooling)

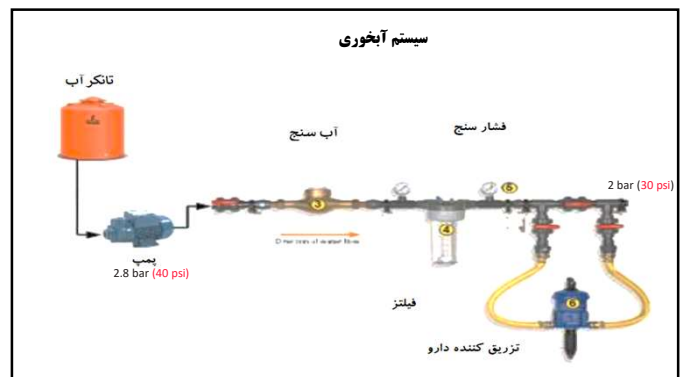
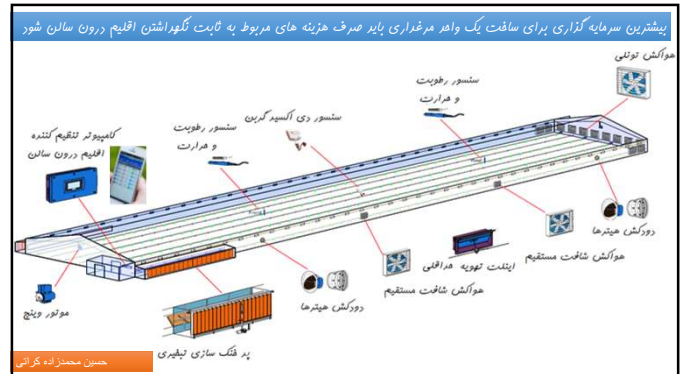
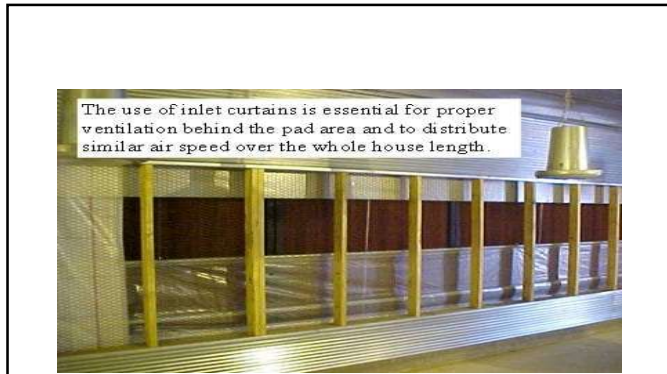
4-4 انواع پد خنک ساز Migration fences

قبل از راه اندازی پد فنک سازی، بایر تعین شود









سیستم آبخوری



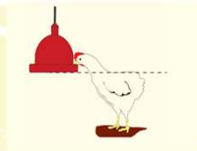
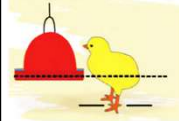
- **آبخوری کله قندی:** آبخوری تکمیلی است که در حداکثر ۷ روز اول استفاده می‌شود.
- اگر از آبخوری نیل استفاده می‌شود از این آبخوری به نسبت ۶ آبخوری به ۱۰۰۰ جوجه به مدت ۴-۵ روز استفاده شود.
- اگر از آبخوری رنگوله ای استفاده می‌شود از این آبخوری حداقل تا ۷ روز استفاده شود و بعد از راه اندازی آبخوری رنگوله ای و عادت به آبخوری دایمی، آبخوری کله قندی به تدریج جمع می‌شود



آبخوری رنگوله ای : از همان روز اول با پروتینگ قسمتی از سالن ۶۰ آبخوری برای ۱۰۰۰ جوجه در نظر بگیرید و یا نوسه سالن، ۸۰ آبخوری برای ۱۰۰۰ جوجه در نظر بگیرید. همراه این آبخوری از آبخوری کله قندی استفاده شود

سیستم آبخوری

Bell Drinker



- لبه آبخوری رنگوله ای همیشه باید مسواقی پشت جوجه باشد، اما در جوجه های کم سن کمی پایین تر بگیرند.
- مدام بازديد و ارتفاع را تنظيم كنيد.
- روزی یکبار باید تمیز شود.
- در هوای گرم برای حفظ درجه حرارت آبه باید روزی ۲-۳ بار سیستم آبخوری فلاش شود.
- زیر آبخوری باید وزنه داشته باشد تا به صورت ثابت آویزان بماند و از ریزش آب پیشگیری شود.

در روز اول، سطح آب درون آبخوری با لبه آبخوری ۵-۶ سانتی متر فاصله داشته باشد و سپس به تدریج کاهشی دهد بطوری که بعد از هفته اول ارتفاع آب در درون آبخوری به اندازه ناخن انگشت شصت (۱.۲۵ سانتی متر) باشد.



سیستم آبخوری

آبخوری نیل

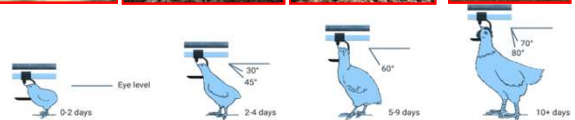
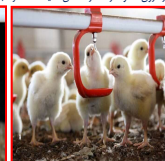
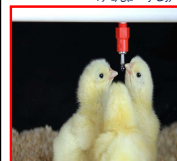
- **جریان بالا:** در هر دقیقه ۸۰-۹۰ میلی متر آب را جریان می دهد. اغلب قطره ایی در نوک پستانک نیل مشاهده می شود که در صورت عدم مصرف به داخل فنجانک می ریزد. عموماً به ازای هر ۱۲ پرند یک نیل در نظر می گیرند



- **جریان پایین:** در هر دقیقه ۶۰-۵۰ میلی لیتر آب جریان می دهد. فشار به ساجمه آب خروجی به تناسب نیاز جوجه ها تنظیم می شود. به ازای هر ۱۰ پرند یک نیل در نظر گرفته می شود.

سیستم آبخوری

- ارتفاع آبخوری نیل را با توجه به "قد جوجه" و "فشار آب" را با توجه به سن جوجه تنظیم شود.
- برای ۲-۳ روز اول، نوک نیل باید روی جوجه باشد، و فشار درون خطوط را کمتر کاهش دهید که فشار آب روی نوک نیل پیدار باشد.



سیستم آبخوری

جریان در نیل نکته: چونه ها یک مدت معینی در زیر نیل می ماند (حدود یک دقیقه)

سرعت جریان آب در هر نیل در ۳۰ ثانیه = (سن پرند به هفته × ۷) ÷ ۲



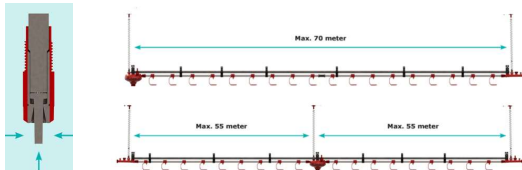
Age	Flow per 30 seconds
0-7 days	20 ml
8-14 days	25 ml
15-21 days	30 ml
22-28 days	35 ml
29-35+ days	45 ml

سیستم آبخوری

Number of lines per house				
House width	8-10 mtr	10-12 mtr	12-15 mtr	15-20 mtr
Drinking lines	3	4	5	6

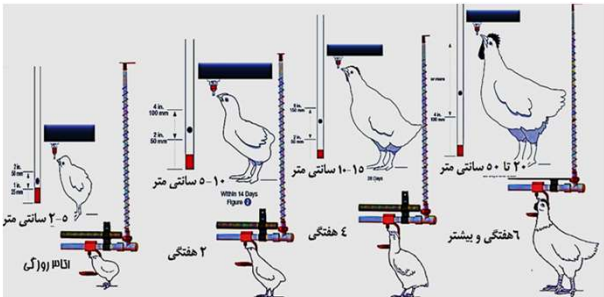
Number of nipples each line				
Per 3,03 meter	10	12	15	20

* The number of nipples is dependent on the quantity and type of poultry and the number of drinking lines.



** If using a light-waterprogramme the length of the drinking line has to be reduced by at least 1/3.

سیستم آبخوری



سیستم آبخوری

Minimum drinker requirements per 1,000 birds post-brooding.

Drinker Type	Requirements
Bell drinkers	8 drinkers (40 cm/17 inches in diameter) per 1,000 birds

سیستم دانه‌خوری

دانه‌خوری‌های اتوماتیک:

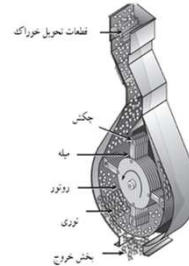
- دانه‌خوری زنجیری (ناودانی)^۱ 1. Chain feeders (troughs)
- دانه‌خوری سطلی^۲ 2. Overheads tube feeders
- دانه‌خوری بشقابی^۳ 3. Pan feeders

نوع دانه‌خوری	فضای مورد نیاز
دانه‌خوری سینی	۱ سینی به ازای هر ۷۰۰-۱۰۰۰ جوجه
دانه‌خوری ناودانی	۴ سائتی‌متر فضا به ازای هر جوجه (دو سائتی‌متر ناودان)
دانه‌خوری بشقاب‌بی	۱ بشقاب به ازای هر ۵۰ تا ۱۰۰ پرند (۳۳ سائتی‌متر قطر)
دانه‌خوری سطلی	۱ سطل برای ۷۰ پرند (۳۸ سائتی‌متر قطر)
دانه‌خوری زنجیری	۲/۵ سائتی‌متر برای هر پرند برای دانه‌خوری تک‌زنجیر

آسیاب

در انتخاب آسیاب به چند نکته باید توجه کرد:

- کنترل میزان خرد شدن به دو فاکتور بستگی دارد:
- ۱- سرعت ضربه ای آسیاب (hammer peripheral speed)
- ۲- اندازه توری و درصد سوراخ ها
- سرعت ضربه بر اساس قطر آسیاب و دور در دقیقه موتور حساب می شود. برای یک ماده خوراکی معین، هر چه سرعت زیاد تر باشد، دامنه توزیع اندازه ذرات بیشتر است

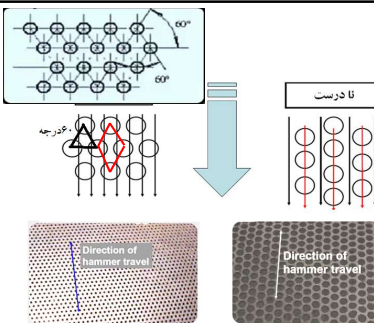


Example of calculation:

- rotation speed = 1,500 RPM (Rotations Per Minute)
- grinder diameter = 0.7 m
- peripheral hammer speed $= 0.7 \times 3.14 \times \frac{1,500}{60} = 55 \text{ m/s}$.

- اگر سرعت موتور ۳۰۰۰ دور در دقیقه باشد، آنگاه سرعت ضربه ای به ۱۱۰ افزایش می یابد. برای خوراک بطور ۵۵ متر بر ثانیه مناسب است
- بهتر آسیاب به دور متغیر داشته باشیم

آسیاب

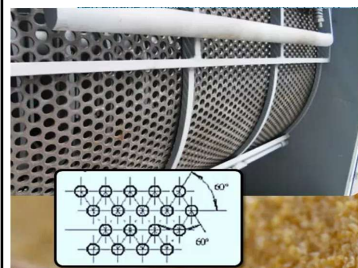


- دو معیار مهم در توری آسیاب،
- قطر توراخ (از ۲ تا ۱۰ میلی متر)
- درصد سوراخ (از ۲۷ تا ۵۲٪)

هر چه مقادیر از دو عامل بیشتر، متوسط اندازه ذرات بالاتر و دامنه توزیع اندازه ذرات بیشتر می شود

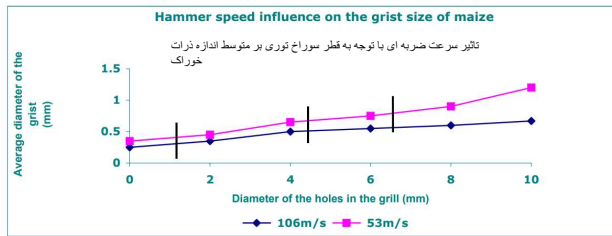
منافذ توری باید با الگوی شطرنجی و زاویه ۶۰ درجه باشد

آسیاب



- فضای باز همان مقدار فضای خالی در توری یا جمع مساحت سوراخ های توری می باشد که تعیین کننده اندازه ذرات و بازده آسیاب است. بین فضای خالی توری و قدرت موتور آسیاب نسبت عددی وجود دارد. بطوریکه نسبت پیشنهاد شده برای غلات ۵۵ سانتیمتر مربع به ازای هر اسب قدرت موتور است.
- کاهش این نسبت از حد استاندارد و نبود فضای باز کافی علاوه بر کاهش بیش از اندازه ذرات، باعث تولید گرما شده و زمانیکه گرما به بیش از ۴۴ تا ۴۶ درجه سانتیگراد برسد، ظرفیت بیش از ۵۰ درصد کاهش می یابد. نتیجه این امر کاهش شدید راندمان آسیاب است.

آسیاب



Typical particle size distribution for mash feeds.

Particles	Coarse Mash
>3 mm	25%
2-3 mm	25%
1-2 mm	25%
<1 mm	25%



هنگامی که نیجه ها فرسوده می شوند، فاصله بین نیجه و گریل (معمولاً ۸ میلی متر) افزایش می یابد. بنابراین لایه محفظی ذرات خوراک ضخیم تر می شود و خروج ذرات کندتر می شود. اثر ساییده در سطح توری افزایش می یابد. بازده آسیاب کاهش می یابد و ذرات ریز بیشتری تولید می شود.

For most poultry species, the relevant range for feed particle size is 0.5 to 2 mm. Under 0.5 mm, particles are less readily ingested, but this size is essentially composed of vitamins and minerals. Above 2 mm, comprises mostly of the cereals, which may give rise to feed particle selection by the birds.

اندازه ذرات

اثر اندازه ذرات خوراک بر پاسخ متابولیک جوجه های گوشتی ۷ روزه (کرب، ۲۰۰۰)

اندازه ذرات (میکرومتر)	AME _n (مگاژول/کیلوگرم)	انقباض نیتروژن (درصد)	انقباض ماده خشک (درصد)	ماده خشک مدفوع (درصد)
۵۶۱	۱۱/۶۳ ^b	۵۰ ^c	۷۳ ^c	۳۴
۷۸۳	۱۱/۶۶ ^b	۵۷ ^b	۷۵ ^b	۳۴
۹۹۷	۱۱/۸۹ ^a	۵۹ ^a	۷۷ ^a	۳۴
احتمال	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۷۹

AME_n = انرژی قابل متابولیسم تصحیح شده برای انقباض صفر ارت

اثر اندازه ذرات بر عملکرد و ویژگی های بافت جوجه های گوشتی ۴۲-۲۱ روزه (Magro and Penz., 1998)

فرآیند	اندازه ذرات (mm)				
	۸۶۷	۷۷۷	۶۷۹	۵۷۴	۳۳۷
خوراک مصرفی (گرم)	۲۴۱۴ ^a	۲۴۱۴ ^{ab}	۲۴۱۴ ^{ab}	۲۴۱۴ ^b	۲۴۱۲ ^b
افزایش وزن (گرم)	۱۶۴۳ ^a	۱۵۶۹ ^a	۱۵۴۳ ^{ab}	۱۵۲۹ ^{ab}	۱۴۳۰ ^b
ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)	۱/۶۳ ^{ab}	۱/۶۶ ^{ab}	۱/۵۹ ^b	۱/۵۸ ^b	۱/۶۹ ^a
وزن سنگدان (گرم)	۴۲ ^a	۴۱ ^{ab}	۳۵ ^c	۳۶ ^{bc}	۲۶ ^d
وزن عضله سینه (گرم)	۵۰۱	۴۸۴	۴۹۱	۴۸۶	۴۶۶
وزن پا/ران (گرم)	۵۰۹ ^b	۵۰۱ ^b	۴۹۶ ^b	۵۱۳ ^b	۴۷۰ ^b
چربی حفره شکمی (گرم)	۴۹	۴۹	۴۸	۴۵	۴۷

اثر اندازه ذرات جیره بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی ۲۱-۴۲ روزه (برگرفته از مگرو و پنز، ۱۹۹۸)

مورد	اندازه ذرات (میکرومتر)				
	۸۶۷	۷۷۷	۶۷۹	۵۷۴	۳۳۷
مصرف خوراک (گرم)	۲۶۲ ^{ab}	۲۶۰ ^{ab}	۲۴۴ ^{ab}	۲۴۱ ^b	۲۴۱ ^b
افزایش وزن (گرم)	۱۶۱ ^a	۱۵۶ ^a	۱۵۴ ^{ab}	۱۵۲ ^{ab}	۱۴۳ ^b
ضریب تبدیل خوراک (گرم/گرم)	۱/۶۳ ^{ab}	۱/۶۶ ^{ab}	۱/۵۹ ^b	۱/۵۸ ^b	۱/۶۹ ^a
وزن سنگدان (گرم)	۳۲ ^a	۳۱ ^{ab}	۳۵ ^c	۳۶ ^{bc}	۳۶ ^d
وزن سینه (گرم)	۵۰۱	۴۸۴	۴۹۱	۴۸۶	۴۶۶
وزن ران (گرم)	۵۰۹ ^{ab}	۵۰۱ ^{ab}	۴۹۶ ^{ab}	۵۱۳ ^a	۴۷۰ ^b
وزن چربی محوطه شکمی (گرم)	۴۹	۴۹	۴۸	۴۵	۴۷

سه کمیت اصلی در بیان ویژگی‌های نور و منابع نوری:

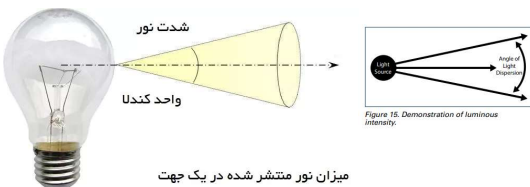


هر چه شار نوری یا عدد لومن یک لامپ بیشتر باشد، آن لامپ پرنورتر دیده می‌شود.

سه کمیت اصلی در بیان ویژگی‌های نور و منابع نوری:

۱. شدت نور (luminous intensity)

(شار جهت دار) میزان شار نوری ساطع شده توسط یک منبع نوری در یک جهت معین. شدت نور با واحد کاندلا یا کاندلا (Cd یا Candela) اندازه‌گیری می‌شود که در گذشته این واحد را با نام (Candle) در انگلیسی به معنای شمع نیز می‌شناختند. شدت نور، نور منتشر شده از منبع نور در یک جهت خاص را مشخص می‌کند.



میزان نور منتشر شده در یک جهت

توان یا قدرت نور (Luminous Power)

با واحد لوکس (lx) اندازه‌گیری می‌شود که بیانگر میزان شار نوری تابیده شده بر واحد سطح است. یعنی یک لوکس، برابر با شار نوری یک لومن است که بر سطحی به ابعاد ۱ متر مربع تابیده می‌شود. شدت روشنایی لوکس، به طور مستقیم به منبع نور ارتباط ندارد و درک انسان از میزان روشن بودن یک اتاق یا یک جسم را مشخص می‌کند. به همین دلیل، حداقل نور استاندارد برای مکان‌های مختلف (مثل اتاق‌های خانه، محل کار و...) در همه کشورها بر اساس معیار شدت روشنایی و واحد لوکس است.

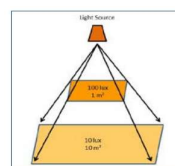
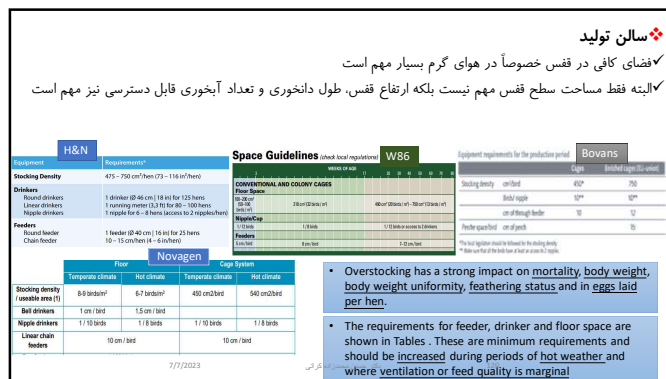
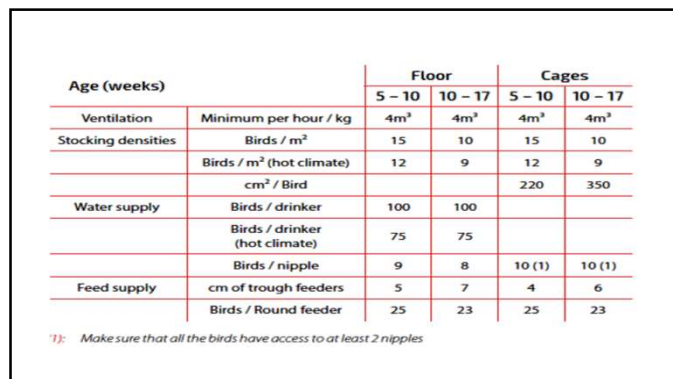


Figure 16. Demonstration of different light intensities at different distances from the same light source (luminous power).

اگر واحد لوکس برای اندازه‌گیری میزان نور یک لامپ بیان شود، معمولاً این میزان لوکس در فاصله و مساحت مشخصی بیان می‌شود. زیرا تغییر فاصله و مساحت در تغییر شدت روشنایی موثر است. اگر ۱۰۰ لومن نور یک لامپ در مساحت ۱ متر مربع تابیده شود، شدت روشنایی سطح ۱۰۰ لوکس خواهد بود. اما اگر این لامپ همان ۱۰۰ لومن شار نوری به مساحت ۴ متر مربع تابیده شود، شدت روشنایی سطح ۲۵ لوکس می‌شود.



تهویه

چه میزان تهویه؟

جریان هوا (مترمکعب در ساعت برای ۱۰۰۰ پرنده)

سن به هفته						دامنه حرارتی
۱	۳	۶	۱۲	۱۸	بعد از ۱۹	
۳۴۰	۵۱۰	۱۰۲۰	۲۵۵۰	۵۹۵۰	۹۳۵۰-۴۶۵۰	۳۲
۱۷۰	۲۵۵	۵۱۰	۱۲۷۵	۲۵۵۰	۵۱۰۰-۴۲۵۰	۲۱
۱۲۰	۱۷۰	۳۴۰	۶۸۰	۱۸۷۰	۳۴۰۰-۲۵۵۰	۱۰
۷۰	۱۳۰	۲۳۰	۴۶۵	۱۲۶۰	۱۳۰۰-۸۵۰	-
۷۰	۱۰۰	۱۷۰	۳۴۰	۵۰۰	۸۵۰-۶۰۰	-۱۲
۷۰	۱۰۰	۱۷۰	۳۴۰	۵۰۰	۶۸۰-۶۰۰	-۲۳

Acknowledgment: Dr. Hongwei Xin, Professor, Department of Agriculture and Biosystems Engineering and Department of Animal Science, Iowa State University, Ames, Iowa, USA

اساس تهویه 4 متر مکعب در هر ساعت است
7/7/2023

دکتر حسین محمدزاده کرایی

121

تهویه

سرعت هوا در تهویه تونلی

Recommended air velocities in tunnel-ventilated houses.

House Type	Air Speed
Broilers	2.5 – 3 m/s
Pullets	1.75 – 2.25 m/s
Broiler Breeders	2.25 – 3 m/s
Commercial Layers	2.5 – 3 m/s
Turkeys	2.5 – 3 m/s

7/7/2023

دکتر حسین محمدزاده کرایی

122

تهویه

Tunnel fan capacity
= desired air velocity $\times$ cross-sectional area $\times$ 3600

Where:

Desired air velocity is in m/s

Tunnel fan capacity is in m³/hCross-sectional area is in m²

سالن به عرض ۱۴ و ارتفاع ۵.۵ متر: ۸۳۱۶۰۰-۶۳۰۰۰۰ مترمکعب
۱۹-۱۵ هواکش با قدرت ۴۲۰۰۰ مترمکعب

Air velocity

= Tunnel fan capacity / (cross-sectional area of the house $\times$ 3600)

Where:

Air velocity is in m/s

Tunnel fan capacity is in m³/hCross-sectional area is in m²

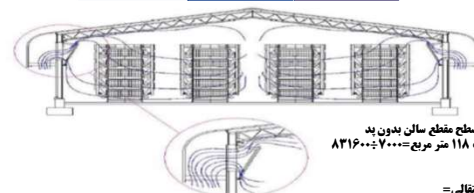
سالن به عرض ۱۴ و ارتفاع ۵.۵ متر: ۸۳۱۶۰۰ / (۷۷۰۳۶۰۰) = ۳ متر بر ثانیه

7/7/2023

دکتر حسین محمدزاده کرایی

123

تهویه



چه میزان ورودی تهویه انتقالی:

(1) حداقل به ۱۰٪ بیشتر از سطح مقطع سالن بدون بد
(2) در سیستم های پد کولینگ ۱۱۸ متر مربع = ۷۰۰۰:۸۳۱۶۰۰

چه میزان اینلت تهویه انتقالی =

هر متر مربع بازشوی اینلت ۷۲۲۰ مترمکعب در دقیقه ظرفیت دارد.

ابعاد اینلت خریداری شده و متناسب سازی = مثال ۱.۱۳۰ $\times$ ۰.۳۸ = ۰.۴۳۰ متر مربع۷۲۲۰ $\times$ ۰.۴۳۰ = ۳۱۰۸ مترمکعب در دقیقه = ۷۲۲۰ $\times$ ۰.۴۳۰

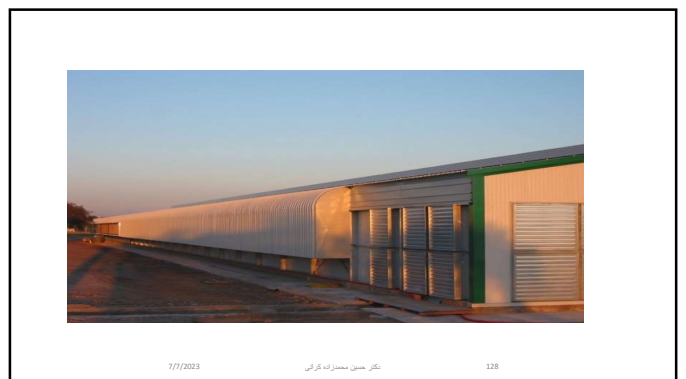
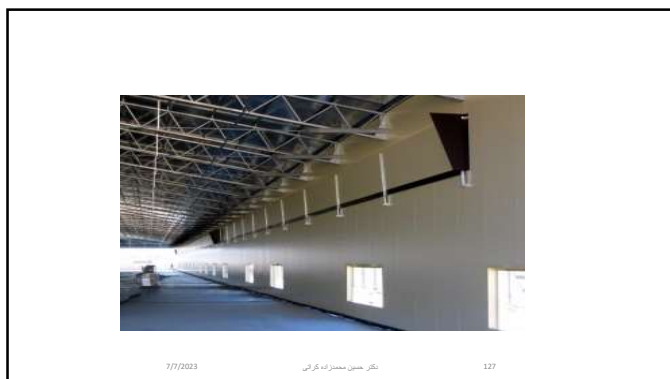
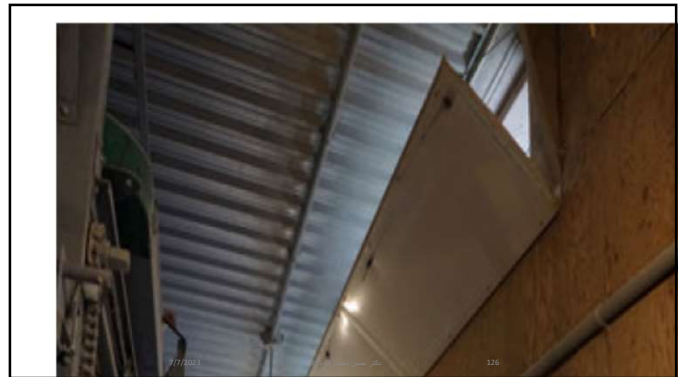
در ۲۲ سانی گراد به ازای هر مترمکعب در ساعت؛ سالن ۵۰۰۰۰ می شود ۲۷۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت

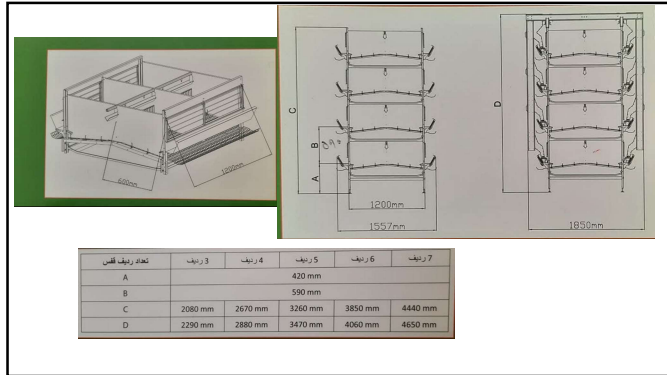
۸۸- اینلت به ابعاد ۱.۱۴۰۰ $\times$ ۰.۳۸ نیاز است

7/7/2023

دکتر حسین محمدزاده کرایی

124





Summary

- Insulation help to maintain uniform temperature and eliminate heat stress
- More the dead isolated air spaces, material become good insulator
- Greater the R-Value, greater the ability to resist the heat
- Vapor barrier keeps the insulating material dry
- Determine the R-value $R = \Delta T / Q_A$
- Determine the heat loss from the building $Q = \frac{A \times \Delta t}{R}$
- Calculation of heat loss through ventilation $Q = 0.018 \times CFM \times 60 \times \Delta t$