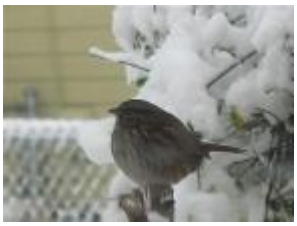
چرا پرندگان در سرما پرهای خود را پُف می‌کنند؟

دیده می‌شود که بسیاری از پرندگان، مانند گنجشک یا کبوتر، در زمستان هنگامی که هوا سرد می‌شود به‌هنگامِ استراحت پرهای خود را به‌حالتِ پُف کرده بر روی بدنِ خود حجیم می‌کنند. روشن است که این امر به‌خاطرِ رهایی از سرمایِ هواست، اما می‌خواهیم علتِ فیزیکی این موضوع را که این کار چگونه باعثِ گرم شدنِ بدن آنها می‌شود بررسی کنیم.



پرنده با پُف کردنِ پرهای خود درواقع اجازه می‌دهد حجمی از هوا در لابه‌لای پرهای او در مجاورت با پوست بدنش محبوس شود و به‌راحتی توسط جریانِ هوای بیرون جابجا و از مجاورت پوست دور نشود. این حجم هوای گیرافتاده در لابه‌لای پرهای پرنده بر اثر گرمای بدن پرنده گرم می‌شود و چون به‌راحتی از کنار بدن پرنده دور نمی‌شود بدن او را در گرمای خود نگاه می‌دارد و به‌این‌وسیله بدن پرنده گرم می‌مانَد. این کار درست مثل کاری است که ما در زمستان با کشیدن پتو بر روی خود یا با پوشیدن لباس انجام می‌دهیم، با با درآغوش گرفتنِ یکدیگر باعث می‌شویم گرمای بدنِ دیگری ما را گرم نگاه دارد.



در بعضی از کتاب‌های متن فیزیک گفته می‌شود که علت فیزیکی گرم نگاه داشته شدنِ پرنده با پُف کردنِ پرهایش این است که هوای گیرافتاده در پرهای پرنده نقش یک عایق گرمایی برای جلوگیری از خروج گرمای بدن پرنده به هوای محیط را بازی می‌کند. این استدلال ظاهراً به این علت به ذهنِ طراح آن خطور کرده است که هوا همچون خلأ یک عایق حرارتی است، و علت آن هم این است که چون چگالی مولکول‌های آن در مقایسه با چگالی مولکول‌های یک جسم جامد بسیار کمتر است بالنسبه حرارت یا جنبشِ مولکولیِ کمتری را می‌تواند از درون جامد به بیرون از جامد منتقل کند همانگونه که در حالت ایده‌آل یک خلأ اصلاً این کار را نمی‌تواند انجام دهد چون اصلاً مولکولی ندارد. نمونه‌ی این وضعیت در شیشه‌های دوجداره‌ی ساختمان‌ها دیده می‌شود که برای جلوگیری از تبادل گرما بین هوای درون و بیرون ساختمان طراحی شده‌اند. در این حال دمای شیشه‌ی روبه‌بیرون متفاوت از دمای شیشه‌ی روبه‌درون است و لایه

هوای بین دو شیشه که چگالیِ مولکولی بسیار کمتری از شیشه دارد عملاً نقش چندانی در انتقال گرمایی قابل توجه از شیشه‌ی با دمای بالا به شیشه‌ی با دمای پایین ندارد.

پس باید به این موضوع توجه داشت که نقشِ عایق حرارت بودنِ هوا به‌دلیلِ گفته شده در بالا، تنها بین دو جسم متکاثر (جامد یا مایع) بارز است نه بین یک جسم متکاثر و یک گاز (مثلاً خودِ هوا). ازاین‌رو این سؤال به ذهن یک کنکاشگر خطور می‌کند که اگر هوای گیرافتاده بین پرهای پرنده‌ی پُف‌کرده به دلیل عایق حرارت بودن مانع انتقال گرمای بدن پرنده به هوای محیط می‌شود چرا اصولاً لازم است پرنده پر داشته باشد و پرهایش را پف کند تا هوایی را در مجاورت پوستش گیراندازد، و اگر پرنده‌ای بدونِ پر را تصور کنیم باز باید با این استدلال بنوانیم بگوییم که لایه‌ای از هوای مجاور پوست لُخت پرنده را می‌توان به‌عنوانِ عایق برای انتقالِ حرارت بدن پرنده به بقیه‌ی هوای محیط تلقی کرد درحالکه به‌روشنی چنین امری ممکن نیست.