

XÁC ĐỊNH DÒNG NHIỆT, DÒNG ẨM TRAO ĐỔI GIỮA MẶT ĐỆM VÀ KHÍ QUYỀN QUA SỐ LIỆU QUAN TRẮC GRADIEN CÁC YẾU TỐ KẾT TƯỢNG VÙNG BUÔN MÊ THUỘT - ĐẮKLẮK

HOÀNG XUÂN CƠ - PHẠM NGỌC H
MAI TRỌNG THÔNG

Như chúng ta đã biết, dòng nhiệt và dòng ẩm trao đổi với khí quyển là những thành phần quan trọng của cân bằng nhiệt và cân bằng ẩm của mặt đệm. Sự trao đổi nhiệt, ẩm diễn ra trong lớp khí quyển sát đất, vì vậy việc nghiên cứu chúng gắn liền với việc nghiên cứu lớp khí quyển này. Khi phân tích, đánh giá các thành phần của phương trình nhập lượng nhiệt và phương trình khuếch tán hơi nước, người ta đã chỉ ra là: trong lớp khí quyển sát đất, dòng nhiệt và dòng ẩm thẳng đứng không phụ thuộc vào độ cao và bằng lượng nhiệt, ẩm trao đổi với mặt đệm. Sự trao đổi nhiệt ẩm do hai quá trình gây ra, đó là khuếch tán phân tử và khuếch tán loạn lưu, ta có:

$$P = -C_p \rho (K_T + \chi_T) \left(\frac{dT}{dz} + \gamma_a \right) \quad (1)$$

$$E = -\rho (K_q + \chi_q) \frac{dq}{dz} \quad (2)$$

trong đó P, E là dòng nhiệt và dòng ẩm; C_p : nhiệt dung đẳng áp riêng; ρ : mật độ không khí; K_T, K_q là hệ số trao đổi loạn lưu đối với nhiệt và hơi nước; χ_T, χ_q là hệ số trao đổi nhiệt, ẩm phân tử; T, q là nhiệt độ và độ ẩm riêng; z: độ cao; γ_a : gradien đoạn nhiệt khô.

Trong thực tế trao đổi nhiệt ẩm loạn lưu lớn hơn trao đổi nhiệt ẩm phân tử rất nhiều, vì vậy có thể bỏ qua đại lượng nhỏ này. Hơn nữa, trong lớp không khí sát đất thì $\left| \frac{dT}{dz} \right|$ thường $\gg \gamma_a$, do đó có thể bỏ qua γ_a bên cạnh dT/dz . Khi đó

$$P \approx -C_p \rho K_T \frac{dT}{dz} \quad (1)$$

$$E \approx -\rho K_q \frac{dq}{dz} \quad (2)$$

Như vậy để xác định được dòng nhiệt, dòng ẩm phải biết quy luật biến đổi của nhiệt độ và độ ẩm riêng theo chiều cao, biết hệ số trao đổi loạn lưu của nhiệt độ và độ ẩm.

Trong thời gian từ 1983 đến 1986, nhiều đoàn khảo sát của khoa Địa trun Đại học Tổng hợp Hà Nội và Trung tâm Địa lí-Tài nguyên Viện KHVN đã tiến hành thu thập số liệu vi khí hậu khu vực Buôn Mê Thuột tỉnh Đak Lak. Chúng tôi đã sử dụng nguồn số liệu này để tính dòng nhiệt và dòng ẩm trao đổi giữa mặt đệm và khí quyển. Các phần dưới đây sẽ trình bày các kết quả thu được

Để xác định dòng nhiệt và dòng âm chúng tôi đã áp dụng hai mô hình lớp khí quyển sát đất, đó là mô hình của Bu-đư-kô và mô hình của Laikh-tơ-man, qua đó tìm mô hình thích hợp với điều kiện thực tế.

1. Mô hình Bu-đư-kô :

Bu-đư-kô giả thiết là : profil các yếu tố khí tượng trong lớp khí quyển sát đất có dạng đường Loga

$$f_i = \frac{a_i}{m} \ln Z + b_i \quad (i = 1, 2, 3) \quad (3)$$

Trong đó f_i , $i=1, 2, 3$ lần lượt là tốc độ gió, nhiệt độ và độ ẩm riêng; m : thông số đặc trưng cho độ ổn định của khí quyển; a_i , b_i là hệ số tương ứng.

Bằng số liệu quan trắc gradient, có thể tìm được phương trình hồi quy giữa f_i và $\ln Z$. Đây là phương trình tuyến tính nên có thể xác định được các hệ số góc. Gọi $\text{tg}\alpha$, $\text{tg}\beta$, $\text{tg}\gamma$ lần lượt là các hệ số góc của đường hồi quy giữa tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm riêng với $\ln Z$, có thể đưa ra các công thức sau :

$$m^2 = 1 - \text{tg}\beta/\text{tg}^2\alpha \quad (4)$$

$$K_1 = \alpha^2 \text{tg}\alpha \left(1 - \frac{\text{tg}\beta}{\text{tg}^2\alpha} \right) \quad (5)$$

$$P = -\rho C_p K_1 \text{tg}\beta \quad (6)$$

$$E = -\rho K_1 \text{tg}\gamma \quad (7)$$

Trong đó α : hệ số Kerman; K_1 : hệ số loạn lưu tại mực $Z = 1m$.

2. Mô hình Laikh-tơ-man :

Trong mô hình này profil các yếu tố khí tượng được biểu diễn dưới dạng hàm lũy thừa của độ cao :

$$f_i = A_i(\varepsilon) \cdot Z^\varepsilon + B_i \quad (8)$$

Trong đó ε : hệ số phụ thuộc sự phân tầng nhiệt.

$A_i(\varepsilon)$, B_i là các hệ số tương ứng. Khi sử dụng biến mới

$$X(Z, \varepsilon) = \frac{\left(\frac{Z}{Z_1}\right)^\varepsilon - 1}{\varepsilon} \quad \text{từ (8) ta được}$$

$$f_i = A'_i(\varepsilon) \cdot X + B_i \quad (8')$$

Bằng số liệu quan trắc gradient ta có thể xác định giá trị ε sao cho (8') xấp xỉ dạng tuyến tính. Khi đó đặt $\text{tg}\alpha' = A'_1$; $\text{tg}\beta' = A'_2$, $\text{tg}\gamma' = A'_3$ ta có :

$$K_1 = \frac{\alpha^2}{(1-\varepsilon)^2} \cdot Z_0^{2\varepsilon} \cdot Z_1^{(1-2\varepsilon)} \text{tg}\alpha' \quad (9)$$

$$P = -\rho C_p \frac{K_1 \text{tg}\beta'}{Z_1} \quad (10)$$

$$E = -\rho K_1 \frac{\text{tg}\gamma'}{Z_1} \quad (11)$$

Trong đó Z_0 : độ cao gờ ghề; $Z_1 = 1m$.

Để tính dòng nhiệt và dòng ẩm thẳng đứng ta phải xác định được dạng profil các yếu tố khí tượng trong lớp khí quyển sát đất. Kết quả tính các thông số m , ϵ đặc trưng cho sự phân tầng nhiệt, cũng như các sai số của phép xấp xỉ dạng profil (3), (8) đã được trình bày trong báo cáo tổng kết các đề tài liên quan [1] [2]. So sánh mức độ phù hợp giữa hai mô hình, chúng tôi thấy mô hình của Bu-đư-kô cho kết quả chính xác hơn. Vì vậy các kết quả nêu ra dưới đây là kết quả tính theo mô hình Bu-đư-kô.

1. Về dòng nhiệt : Chúng tôi đã tính dòng nhiệt các giờ ban ngày theo số liệu nhiều đợt khảo sát. Kết quả được cho trong bảng 1 và trên hình 1. Từ bảng 1 cho thấy : ban ngày dòng nhiệt có giá trị dương, chứng tỏ mặt đệm mất nhiệt. Thường trong khoảng thời gian từ sau lúc mặt trời mọc tới trước lúc mặt trời lặn dòng nhiệt mang dấu dương. Dòng nhiệt có biến trình ngày khá rõ với cực đại vào buổi trưa. Giá trị cực đại vào khoảng $100 \text{ Cal/m}^2 \cdot \text{s}$ tương đương $0.6 \text{ Cal/cm}^2 \cdot \text{phút}$. Nếu vào lúc giữa trưa mặt đất nhận được bức xạ tối đa của mặt trời là $1.98 \text{ Cal/cm}^2 \cdot \text{phút}$ thì gần 30% trong số đó được truyền cho khí quyển. Trong khảo sát vi khí hậu, thường chỉ đo tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm ở hai độ cao. Trong trường hợp này nếu coi phân tầng nhiệt ở trạng thái cân bằng ($m=1$) chúng ta cũng có thể tính được dòng nhiệt và dòng ẩm loạn lưu. Tất nhiên việc xác định dòng nhiệt chỉ dựa vào số liệu đo ở 2 mực sẽ gặp sai số lớn. Qua số liệu quan trắc thực tế, chúng tôi thấy nhiều trường hợp dòng nhiệt tính được sai cả về giá trị tuyệt đối lẫn về hướng. Vì vậy chúng ta cần có số liệu đo ở vài độ cao khác nhau.

Bảng 1: Giá trị dòng nhiệt P ($\text{Cal/m}^2 \cdot \text{s}$) một số ngày điển hình và trung bình toàn đợt từ 11 đến 17-12-1986.

Ngày \ Giờ	Giờ				
	7h30	10	13	16	19
12-12-1986	7.0	105.0	118.0	23.0	-0.6
17-12-1986	-1.9	54.0	118.0	0.4	-5.8
Trung bình toàn đợt	4.5	91.0	98.6	15.6	-2.2

2). Về dòng ẩm :

Dòng ẩm ban ngày có dấu dương chứng tỏ mặt đất mất ẩm, lượng ẩm mất chính là lượng bốc hơi thực tế. Lượng ẩm tính được (xem bảng 2 và hình 1) có biến trình ngày rõ, với cực đại vào buổi trưa. Giá trị cực đại của dòng ẩm có thể đạt tới $0.3 \text{ g/m}^2 \cdot \text{s}$. Vào khoảng thời điểm mặt trời lặn và mọc, dòng ẩm đổi dấu, chứng tỏ ban đêm khí quyển trả lại cho mặt đệm một phần hơi ẩm. Nếu dùng phương pháp hình thang chúng ta có thể ước tính được bốc hơi thực tế thời gian ban ngày. Trong đợt từ 11 đến 17-12-1986 trung bình ban ngày mặt đệm mất một lượng nước là $42 \text{ m}^3/\text{ha}$ còn đợt từ 29-12-1983 đến 1-1-1984 là $40 \text{ m}^3/\text{ha}$, cá biệt có ngày tới trên $60 \text{ m}^3/\text{ha}$. Nếu có số liệu quan trắc vào các giờ ban đêm, có thể tính được lượng ẩm trả lại cho mặt đệm, từ đó tính được mức

Bảng 2 — Giá trị dòng ẩm E ($g\ m^{-2}\ s^{-1}$) một số ngày điển hình và trung bình toàn đợt từ 11 đến 17-12-86.

Ngày \ Giờ	Giờ				
	7h30	10	13	16	19
12-12-1986	0.03	0.24	0.33	0.08	-0.0
17-12-1986	0.01	0.02	0.15	0.01	-0.01
Trung bình toàn đợt	0.005	0.13	0.15	0.07	-0.01

hút ẩm thực tế trong vòng ngày đêm và ước tính được lượng nước tưới và chu kỳ tưới cho cây trồng trong mùa khô. Chúng tôi đã tính thử cho vùng cà phê mới trồng (1 tuổi), nếu tưới phun với mức tưới $600-700\ m^3/ha$ một đợt thì sau 20-25 ngày lượng nước này bị bốc hơi hết. Vì vậy sau khoảng 15-20 ngày chúng ta phải tưới lại. Kết quả này phù hợp với thực tế tưới nước cho cà phê ở một số nông trường quốc doanh.

Qua một số kết quả nêu trên có thể rút ra một vài kết luận sau:

- 1) Bảng số liệu quan trắc gradien có thể ước lượng được dòng nhiệt, dòng ẩm trao đổi giữa mặt đệm và khí quyển
- 2) Kết quả tính toán phù hợp với thực tế, mở ra khả năng ứng dụng trong sản xuất nông nghiệp và nhiều bài toán khác.
- 3) Các kết quả có thể áp dụng trực tiếp cho cả những vùng lãnh thổ nhỏ cỡ huyện, nông trường quốc doanh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Quang Anh và nnk. Hệ sinh thái cà phê Đắc Lak Tập I — Trường ĐHTH Hà Nội — Trường ĐHTH Huế và UBKHKT Đắc Lak xuất bản — Hà nội 1985.
2. Mai Trọng Thông và nnk. Đánh giá điều kiện vi khí hậu thuận lợi cho cây cà phê tại các vùng chuyên canh lớn ở Tây Nguyên. Báo cáo Tổng kết đề tài 4809-03-03 chương trình Tây — Nguyên, — Trung tâm Địa lí — Tài nguyên viện KHVN — bản đánh máy, 1987.
3. Laikh-tơman D.L. và nnk. Cơ sở khí tượng động lực — Nguyễn Văn Quý dịch. Nhà Khí tượng xuất bản 1964

SUMMARY

DETERMINATION OF THE HEAT AND HUMIDITY TRANSFER BETWEEN THE GROUND SURFACE AND ATMOSPHERE FROM THE GRADIENT OBSERVATIONS OF METEOROLOGICAL ELEMENTS OVER BUON ME THUOT — DAK LAI REGIONS.

Hoang Xuan Co, Phạm Ngọc Ho.
Mai Trọng Thông

In this article the heat and humidity fluxes calculated from the gradient observations of some meteorological elements carried out in the grounding atmospheric layer over TAY NGUYEN zone are presented. The obtained results are in good accord with the reality. They can be use in various practical problems.