

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA SƠ ĐỒ THAM SỐ HÓA ĐÔI LƯU ĐẾN KẾT QUẢ MÔ PHỎNG TRƯỜNG NHIỆT- MƯA TRÊN KHU VỰC VIỆT NAM VÀ LÂN CẬN BẰNG MÔ HÌNH KHÍ HẬU KHU VỰC (REGCM3)

ThS. Thái Thị Thanh Minh, PGS.TS. Nguyễn Viết Lành

Trường Cao đẳng Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

TS. Hồ Thị Minh Hà -. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội

TS. Nguyễn Văn Thắng - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Ở nhiệt đới, ngoài nguồn năng lượng được cung cấp từ bức xạ mặt trời còn có nguồn ẩn nhiệt giải phóng. Phần lớn ẩn nhiệt giải phóng ở nhiệt đới xảy ra gắn liền với hệ thống mây đối lưu. Kết quả mô phỏng cho khu vực Việt Nam và lân cận với thời gian thử nghiệm từ năm 1996 (năm ít bão và áp thấp nhiệt đới) đến năm 1998 (năm xảy ra hiện tượng El Nino), đã chứng minh được việc chọn các sơ đồ tham số hóa đối lưu, các điều kiện khép kín khác nhau, thời gian tồn tại của mây đối lưu ảnh hưởng rất lớn đến kết quả mô phỏng trường nhiệt và trường lượng mưa trong mô hình RegCM3.

1. Giới thiệu

Mô hình khí hậu khu vực (RCM – Regional Climate Model) đang là một công cụ rất hữu ích trong mô phỏng và dự báo khí hậu. Một trong những cải tiến vật lý được quan tâm hiện nay là cải tiến sơ đồ tham số hóa đối lưu (TSHDL), tìm ra ưu nhược điểm của từng sơ đồ để từ đó đưa ra khuyến cáo cho người sử dụng.

Đã có rất nhiều sơ đồ TSHDL được nghiên cứu và thử nghiệm, tuy nhiên chưa có một sơ đồ nào là hoàn thiện nhưng có thể chia thành ba nhóm: 1) Sơ đồ thích ứng đối lưu (loại 1) thừa nhận rằng ở những nút lưới có gradient thẳng đứng của nhiệt độ và độ ẩm vượt quá giá trị giới hạn nào đó thì chúng được thay ngay bằng giá trị giới hạn đó, ví dụ như sơ đồ Manabe và các cộng sự, (1965)' Betts, (1986)' Betts và Miller, (1993). 2) Sơ đồ đối lưu xuyên thủng (loại 2) dựa trên khái niệm bất ổn định điều kiện loại hai. Trường hợp này đối lưu xảy ra trong toàn bộ tầng đối lưu do phân tầng nhiệt - ẩm và các nhận tố động lực gây ra. Lượng nhiệt tỏa ra trong quá trình phát triển đối lưu âm tỷ lệ với tốc độ thẳng đứng tại lớp

biên khí quyển. Các sơ đồ điển hình kiểu này như sơ đồ Kuo, (1974) và sơ đồ Grell, (1993). 3) Sơ đồ dựa trên việc xây dựng các mô hình quần thể mây tích (loại 3) phải xác định được đặc tính của từng loại mây tích và vai trò của chúng trong quá trình trao đổi nhiệt - ẩm của khí quyển, ví dụ sơ đồ Tiedtke., (1989), [7]. Trọng tâm của bất cứ sơ đồ TSHDL đều nằm trong cách lựa chọn các giả thiết khép kín. Theo Arakawa và Chen (1987) và Arakawa (1993) [1] chia làm hai loại:

Loại I: giả thiết khép kín sơ cấp. Đây là giả thiết liên kết sự tồn tại và cường độ chung của hoạt động mây vũ tích (thông lượng khối đáy mây, CAPE, ABE, ..) với các quá trình quy mô lớn. Loại khép kín này đòi hỏi đối với mọi sơ đồ tham số hóa đối lưu.

Loại II: giả thiết thứ cấp. Đây là loại giả thiết ép buộc đối với các đặc trưng mây, đặc biệt với cấu trúc thẳng đứng của chúng bằng các điều kiện quy mô lớn thông qua các mô hình mây đơn giản hoặc các kết quả thực nghiệm mà không cần biết về cường độ hoạt động của mây vũ tích. Loại khép kín này cần thiết khi phạm vi tham số hóa mở rộng.

Để kết quả mô phỏng và dự báo khí hậu tốt và phù hợp với quá trình vật lý thì các giả thiết khép kín phải thỏa mãn điều kiện sau:

2. Khái quát về sơ đồ tham số hóa đối lưu trong mô hình RegCM3

Mô hình RegCM3 cho phép lựa chọn sơ đồ TSHDL như sơ đồ kiểu Kuo (Anthes, 1974), sơ đồ Grell (1993), sơ đồ Bett-Miller-Janjic (1974) và sơ đồ Emanuel (1995), nhưng bài báo này chỉ tập trung nghiên cứu hai sơ đồ TSHDL đó là Kuo và Grell (bảng 1) thuộc nhóm 2 và kiểu khép kín loại 1. Sơ đồ Kuo (1974) sử dụng mối quan hệ giữa độ hội tụ ẩm mực thấp và bốc hơi bề mặt

$$-\int_{p_s}^{p_t} C dp = (1-b) \left[\int_{p_s}^{p_t} \nabla \cdot (vq) dp + F_{qs} \right] = (1-b) g M_t$$

làm giả thiết khép kín, trong đó M_t là phần ẩm được đưa vào khối mây, F_{qs} là thông lượng ẩm bề mặt, b là tham số ẩm và là hàm của độ ẩm tương đối trung bình. Kuo (1974) đã không đưa ra chính xác giá trị của b mà chỉ cho biết $b \ll 1$. Athens (1977) đã đưa ra hàm của tham số b theo độ ẩm tương đối trung bình (RH) trong tầng đối lưu là: $b = \left(\frac{1-RH}{1-RH_c} \right)^n$.

Trong đó:

RH_c là ngưỡng của độ ẩm tương đối và mưa sẽ không hình thành khi độ ẩm tương đối dưới ngưỡng này, n là một số mũ dương. Molinari (1982) [9,10] đã khuyến cáo sử dụng tham số

$$b = \left[(J + M_t) / M_t \right] \left[\int_{p_s}^{p_t} [(q_s - q) ds] / \int_{p_s}^{p_t} [(q_c - q) dp + J] \right]$$

Trong đó:

$$J = -\frac{1}{g} \int_{p_s}^{p_t} \frac{c_p T}{L \theta (\theta_s - \theta)} dp$$

Là sự thay đổi nhiệt độ của cột khí quyển đoạn nhiệt ẩm. Trong phiên bản RegCM3 hiện nay có thể lựa chọn tham số b như sau: $b = 2(1-RH)$ [8] đối với $RH > 50\%$ và $b = 1$ trong các trường hợp khác.

Ưu điểm của các sơ đồ thuộc nhóm 2 này là quá trình đốt nóng khí quyển do đối lưu mây tích được giải thích rõ ràng hơn so với nhóm 3. Tuy

nhien, hạn chế lớn nhất của sơ đồ này là không có sơ đồ mây nên không tính đến được sự cuốn hút không khí vào mây.

Khác với sơ đồ Kuo (1974), sơ đồ Grell là loại sơ đồ thuộc nhóm 3 (bảng 1). Sơ đồ này đã phân chia một cách có hệ thống quá trình đối lưu bao gồm các quá trình sau [5], [6]: 1) điều khiển động lực là xác định cách mà môi trường quy mô lớn tác động đến các đám mây đối lưu và do đó tác động đến cường độ và vị trí của đối lưu (các giả thiết khép kín), 2) Điều khiển tĩnh là tính toán các đặc trưng nhiệt động lực học của mây (từ mô hình mây), 3) Điều khiển hồi tiếp là xác định cách mà đối lưu biến đổi môi trường quy mô lớn từ đó xác định được phân bố thẳng đứng của đốt nóng và làm khô đối lưu. Kiểu khép kín và Grell đưa ra là dựa vào giả thiết tựa cân bằng có nghĩa là sự biến đổi của năng lượng hữu hiệu ABE do đối lưu sẽ bù lại sự thay đổi do các quá trình khác như quá trình bình lưu, bức xạ,... và trong mô hình RegCM3 hiện nay cho phép lựa chọn hai kiểu khép kín của Arakawa-Schubert (AS) là:

$$m_b = \frac{ABE'' - ABE}{NA \Delta t} \text{ và Fritsch-Chapell (FC) là}$$

$$m_b = \frac{ABE}{NA \tau}$$

Trong đó ABE'' là năng lượng nổi hữu hiệu khi có mây, ABE là năng lượng nổi hữu hiệu khi chưa có mây và NA là tốc độ biến đổi của năng lượng hữu hiệu ABE chia cho thông lượng khối lượng m_b , Δt là thời gian tích phân mô hình, τ là thời gian tiêu tán độ bất ổn định gây ra bởi môi trường quy mô lớn [8]. Như vậy, hai giả thiết khép kín trong sơ đồ Grell dựa vào thông lượng khối lượng tại chân mây m_b .

Ưu điểm của sơ đồ Grell cho phép lựa chọn các kiểu khép kín sơ đồ khác nhau, có tính đến sự cuốn hút không khí bên ngoài vào mây (có mô hình mây), dòng giáng. Tuy nhiên, nhược điểm của sơ đồ này chỉ tham số hóa một loại mây đối

lưu sâu nên cứ có mây là mưa sinh ra do mây đối lưu sâu.

Bảng 1. Sơ đồ đối lưu, phân loại và giả thiết khép kín

Sơ đồ	Phân loại	Kiểu khép kín
Kuo (1974)	Loại 2	Loại 1
Grell (1993)	Loại 3	Loại 1
Kain-Fritsch (1980)	Loại 3	Loại 1
Bett-Miller-Janjic (1993)	Loại 3	Loại 2

3. Đặc điểm khí tượng thủy văn năm 1996 – 1998

Diễn biến nhiệt độ trung bình các tháng đầu năm 1996 ở Miền Bắc tương đối thấp và kéo dài. Nhiệt độ trung bình tháng 2 và tháng 4 thấp hơn trung bình nhiều năm (TBNN), trong đó tháng 2 nhiệt độ thấp nhất và là tháng rét nhất. Từ tháng 5 đến tháng 9, nhiệt độ trung bình tại các địa phương đều xấp xỉ so với TBNN. Có thể nói mùa hè năm 1996 tương đối mát (bảng 2). Nhiệt độ thấp nhất xuất hiện phía Tây Bắc Bộ và vùng núi Việt Bắc. Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối trên phạm vi cả nước là Sapa-0,5°C xảy ra ngày 22 tháng 2.

Số ngày rét đậm gồm 3 đợt (từ 19-21/1, 23-31/1, và 18-27/2), nhiệt độ dao động 7,00-12,0°C [2]. Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối trong năm ở Tây Bắc Bộ, Quảng Bình, Tây Nguyên và Nam Bộ vào tháng 3, Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng và Quảng Nam vào tháng 4, Đông Bắc Bộ vào tháng 5 và các nơi khác vào tháng 8. Hiện tượng nắng nóng xuất hiện 3 đợt kéo dài 3-5 ngày ở Tây Bắc Bộ (2 đợt vào tháng 4 và 1 đợt vào đầu tháng 5), Đông Bắc Bộ xảy ra đầu tháng 5, Bắc và Trung Trung Bộ vào tháng 6, 7, 8, Nam Bộ vào tháng 3, 4. Mùa mưa năm 1996 trên phạm vi cả nước kết thúc tương đối muộn so với quy luật chung.

Bảng 2. Bảng trung bình nhiệt độ tháng năm 1996 (tháng 6, 7, 8 và 12, 1, 2) [2]

Tháng Trạm	XII		I		II		VI		VII		VIII	
	$\bar{T}$	$\Delta\bar{T}$	$\bar{T}$	$\Delta\bar{T}$	$\bar{T}$	$\Delta\bar{T}$	$\bar{T}$	$\Delta\bar{T}$	$\bar{T}$	$\Delta\bar{T}$	$\bar{T}$	$\Delta\bar{T}$
Lai Châu	17,3	0,0	17,3	+0,1	17,1	-1,7	26,8	+0,2	26,2	-0,3	26,5	-0,1
Lạng Sơn	14,3	-0,5	11,5	-1,8	13,1	-1,2	27,0	+0,1	27,2	+0,2	26,0	-0,4
Hà Nội	18,0	-0,2	16,2	-0,2	16,4	-0,6	29,2	+0,4	29,6	+0,7	28,4	+0,2
Vinh	18,9	-0,9	18,2	+0,6	15,6	-2,3	29,5	+0,6	30,3	+0,7	28,8	+0,1
Đà Nẵng	21,8	-0,1	21,3	0,0	20,6	-1,8	28,8	-0,4	29,2	+0,1	29,0	+0,2
Playcu	18,9	-0,4	18,5	-0,5	20,6	-0,1	23,3	+0,3	22,3	-0,1	22,7	+0,5
Cà Mau	25,6	+0,6	24,7	+0,4	25,6	-0,2	27,7	+0,4	27,3	+0,2	27,4	+0,4

Năm 1997, trên cả nước nền nhiệt độ các tháng mùa hè ở mức xấp xỉ hay thấp hơn mức TBNN. Tuy nhiên, vào cuối năm từ tháng 10 đến tháng 12, nhiệt độ trung bình cao hơn TBNN từ 0,6 đến 2,0°C, một số nơi lên đến 4°C, hiện tượng này chưa từng xảy ra trong chuỗi số liệu 30 năm vừa qua. Số đợt rét trong năm này giảm đi nhưng

số đợt nóng tăng lên so với năm 1996 là 4 đợt. Mùa mưa ở Bắc Bộ và Trung Bộ chấm dứt sớm hơn và Nam Bộ kết thúc chậm hơn so với bình thường [3].

Năm 1998, số ngày nắng nóng (296 ngày) lớn hơn so với năm 1997 (231 ngày). Nhiệt độ cao

nhất lên đến 40.7°C tại Sơn Tây ngày 15/6 và 41,2°C ở Cửa Rào (Nghệ An) ngày 28/7 [4]. Số đợt nắng nóng 6 đợt ít hơn năm 1997 một đợt. Trong tháng 6 và 7, do nắng nóng kéo dài nên nhiệt độ trung bình này đạt đến 31-32°C. Sở dĩ cuối năm 1997 và nửa đầu năm 1998 nhiệt độ trung bình này rất lớn so với năm 1996 và TBNN là do ảnh hưởng của hiện tượng El Nino.

4. Kết quả và đánh giá

Để đánh giá được mức độ ảnh hưởng của sơ đồ TSHĐL đến kết quả mô phỏng nhiệt mưa trên khu vực Việt Nam và lân cận, chúng tôi đã sử

dụng mô hình khí hậu RegCM phiên bản thứ 3 của IPPC và chỉ xem xét nhiệt độ, tổng lượng mưa ba tháng mùa đông tháng 12, 1 và 2), ba tháng mùa hè tháng 6, 7, 8) và trung bình nhiệt độ và tổng lượng mưa năm cho từng năm.

Bảng 3 trình bày chi tiết cấu hình thử nghiệm của RegCM3 với sơ đồ TSHĐL Kuo (kí hiệu Kuo) và sơ đồ Grell (sử dụng hai giả thiết khép kín của Arakawa-Schubert (kí hiệu GAS) và Frich-Chappel (kí hiệu GFC).

Bảng 3. Cấu hình thử nghiệm trên mô hình khí hậu khu vực RegCM3

Động lực học mô hình	Thủy tĩnh	
Miền tích phân	75°E - 135°E, 5°S - 45°N (128 x 128 nút lưới)	
Độ phân giải ngang	54km	
Độ phân giải thẳng đứng	18 mức sigma (mặt đất – 70mb)	
Thời gian chạy mô phỏng	25/12/1995 - 31/12/1998	
Thời gian Spin- up	5 ngày	
Điều kiện biên xung quanh	ERA40 (độ phân giải 2,5° x 2,5°, 23 mức thẳng đứng)	
Các sơ đồ tham số hóa vật lý	Tham số hóa đối lưu	Kuo 1974) và Grell (1993)
	Sơ đồ thông lượng đại dương khí quyển	BATS (Dickinson vcs., 1986)
	Sơ đồ bức xạ	CCM3 (Kiehl vcs., 1996)
	Sơ đồ lớp biên hành tinh	Holtslag vcs., 1990
	Sơ đồ trao đổi mặt đất-khí quyển	BATS1E (Dickinson vcs., 1993)

a. Phân bố không gian

Các kết quả thử nghiệm cho các tháng mùa đông (hình 2) cho thấy cả ba sơ đồ (Kuo, GFC và GAS) tái tạo được diện mưa trên khu vực Bắc Bộ và biên giới Việt - Lào, sai số rất lớn đối với khu vực Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ, riêng khu vực Nam Bộ sơ đồ Kuo cho kết quả mô phỏng tốt hơn GFC và GAS. Tổng lượng mưa trong ba tháng mùa đông của GFC lớn hơn so với GAS cả ba năm thử nghiệm.

So với các tháng mùa đông, kết quả mô phỏng của các tháng mùa hè với GFC và Kuo cho mưa lớn

hơn so với GAS, GAS tương đối phù hợp với thám sát CRU, sai số tổng lượng mưa của các tháng mùa hè lớn hơn nhiều so với các tháng mùa đông, đặc biệt đối với Kuo. Điều này là do giả thiết khép kín sơ đồ TSHĐL Kuo. Trong mô hình RegCM3, giá trị $b = 2$ (100-RH) đối với RH >50% [8] và $b = 1$ trong các trường hợp khác, đối với các tháng mùa đông thì độ ẩm tương đối RH luôn lớn hơn 50% trong khi các tháng mùa hè thì ngược lại. Do đó, trong các tháng mùa đông cho giá trị b lớn hơn trong các tháng mùa hè. Nếu b trong các tháng mùa hè nhỏ thì phần

giáng thủy (1-b) Mt lớn và phần làm ẩm bMt nhỏ. Vì vậy, trong các tháng mùa đông sơ đồ Kuo cho mưa lớn hơn so với CRU và ngược lại với các tháng mùa hè.

Khi xem xét tổng lượng mưa trong ba tháng mùa đông, mùa hè và cả năm, chúng tôi nhận thấy rằng tổng lượng mưa có xu thế giảm từ đầu năm 1997 và giữa năm 1998. Điều đó khá phù hợp với thực tế, vì trong thời kỳ này là thời kỳ hoạt động rất mạnh của hiện tượng EL Nino (tháng bắt đầu hiện tượng El Nino 4/1997 đến tháng 6/1998, thời gian kéo dài 15 ngày, cực đại xuất hiện vào 12/1997, ($^{\circ}\text{C}$) - vùng NINO.3 (5°N - 5°S , 1500W - 900W) - đạt cực đại $3,9^{\circ}\text{C}$ [11]) dẫn đến sự thâm hụt lượng mưa rất lớn trên khu vực Việt Nam.

So với trường mưa thì trường nhiệt cho kết quả mô phỏng về diện tốt hơn ở cả ba sơ đồ, nhưng chưa tốt về lượng. Kết quả mô phỏng trường nhiệt trong mùa đông và mùa hè luôn thấp hơn CRU từ $1-2^{\circ}\text{C}$, thậm chí có nơi chỉ sai số đến 1°C như khu vực Đông Bắc, Tây Bắc, Đồng Bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây nguyên, Nam Bộ, và biên

giới Việt - Lào. Vào các tháng mùa đông kết quả mô phỏng tốt hơn các tháng mùa hè, sai số so với thám sát CRU chỉ dao động khoảng 1°C . Sở dĩ như vậy là do mùa hè ảnh hưởng của điều kiện địa phương trong đó điều kiện nhiệt lực để hình thành mây đối lưu là rất lớn mà mô hình chưa thể mô tả hết được biểu diễn vật lý của chúng, điều này thể hiện hiểu biết của chúng ta về đối lưu là chưa đầy đủ (Smith, 2000), với mùa đông thì ảnh hưởng của mặt đệm đường như không lớn mà chủ yếu chịu sự chi phối của hoàn lưu quy mô lớn từ cực đới về. Nền nhiệt độ trong các tháng mùa hè của năm 1997 và 1998 tăng mạnh, có nơi lớn hơn 34°C như đồng bằng Bắc Bộ. Nguyên nhân là do đợt El Nino 97-98 làm cho mùa hè năm 97 nóng hơn bình thường và một mùa đông có nền nhiệt cao. Điều này thể hiện rất rõ trong kết quả nghiên cứu của GS.TSKH Nguyễn Đức Ngữ [11] tại các trạm: (1) số chuẩn sai dương vượt xa số chuẩn sai âm trên tất cả các khu vực nhất là ở đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ, (2) số chuẩn sai âm xuất hiện lẻ tẻ trong mùa hè 97. Từ đầu mùa đông 97-98 liên tục xuất hiện chuẩn sai dương cho đến khi kết thúc El Nino vào đầu mùa hè 98 (bảng 4).

Bảng 4. Chuẩn sai nhiệt độ trong đợt El Nino 97-98 [11]

Trạm	Số chuẩn Sai dương 0°C	Số chuẩn sai âm 0°C
Lạng Sơn	11	3
Sơn La	10	4
Láng	13	2
Vinh	10	5
Đà Nẵng	11	4
Playcu	12	3
Tân Sơn Nhất	13	1
Cần Thơ	13	2

Một điểm có thể nhận thấy rõ khi so sánh kết quả mô phỏng trường nhiệt và trường mưa tỷ lệ nghịch với nhau trong sơ đồ Grell. Mưa càng lớn dẫn đến đối lưu làm lạnh môi trường và nhiệt mô phỏng thấp. Tuy nhiên, không phải sơ đồ đối lưu nào cũng cho kết quả mô phỏng hợp lý giữa trường nhiệt và trường mưa. Các kết quả nghiên cứu của TS. Hồ

Thị Minh Hà [1] cho thấy trường mưa và trường nhiệt tỷ lệ thuận với nhau (mưa tăng trong khi trường nhiệt mô phỏng không giảm mà lại tăng) khi sử dụng sơ đồ TSHDL Tiedtke (1989) thử nghiệm mô phỏng cho các tháng mùa hè của năm 1996-1998 bằng mô hình RegCM3.

Qua kết quả phân tích ở trên chúng tôi nhận thấy

ràng, cả hai sơ đồ TSHDL Kuo và Grell nằm bắt được diện nhưng chưa phù hợp về lượng cụ thể nhiệt thấp hơn so với thám sát CRU 1-2°C đối với mùa hè, 1°C đối với mùa đông, lượng mưa có xu thế giảm đầu năm 1997 đến giữa năm 1998. Sơ đồ Kuo và GFC cho mưa lớn hơn so với GAS và GAS cho kết quả mô phỏng phù hợp với thám sát CRU hơn. Kết quả mô phỏng ảnh hưởng rất lớn đến việc lựa chọn các giải thiết khép kín sơ đồ đối lưu, thể hiện rất rõ giữa hai phiên bản GFC và GAS.

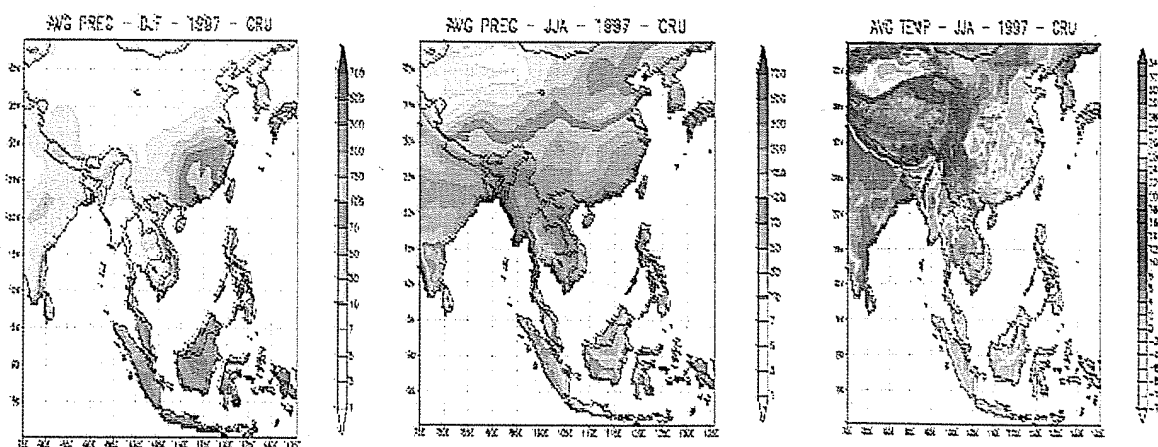
b. Phân bố thời gian

Số liệu quan trắc được sử dụng để đánh giá là số liệu trạm quan trắc khí tượng Việt Nam. Đối với từng trạm của mỗi khu vực chỉ xét đại diện cho 7 vùng khí hậu Việt Nam, trong đó các trạm đại diện cho các vùng cụ thể như sau: Vùng B1 trạm Lai Châu, vùng B2 trạm Lạng Sơn, vùng B3 trạm Hà Nội, vùng B4 trạm Vinh, vùng N1 trạm Đà Nẵng, vùng N2 trạm Playcu, vùng N3 trạm Cà Mau.

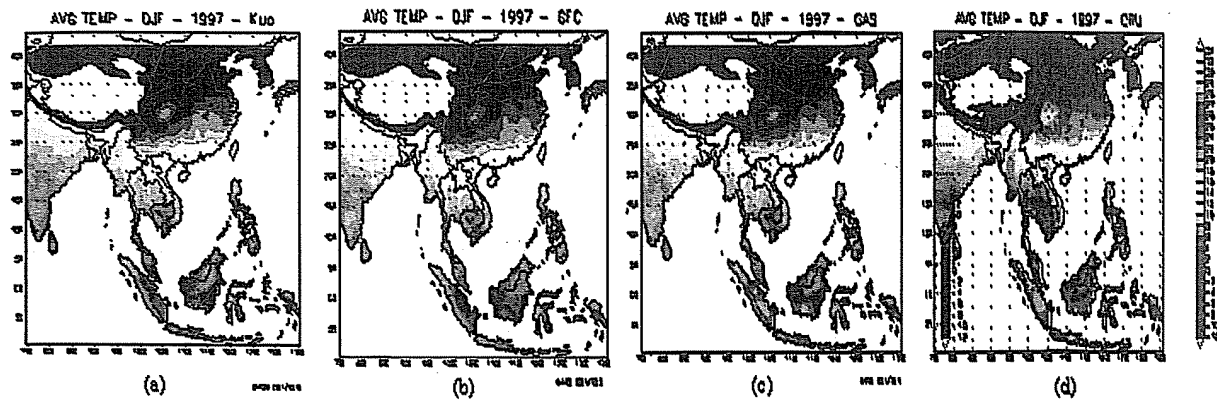
Tại mỗi điểm trạm tương ứng, các kết quả được nội suy từ không gian về điểm lưới trạm. Phương pháp nội suy từ không gian về điểm lưới trạm được thực hiện theo phương pháp lấy trung bình ô lưới.

Kết quả đánh giá trên điểm trạm (hình 3) cho thấy sơ đồ Kuo, GFC và GAS mô phỏng được xu thế dịch chuyển mùa mưa từ Bắc vào Nam tương ứng với sự dịch chuyển của giải hội tụ nhiệt đới (ITCZ) trên khu vực Việt Nam. Cụ thể khu vực B1, B2, B3 mưa có xu thế tập trung nhiều vào các tháng 6, 7 và 8, khu vực B4 tập trung mưa vào tháng 7, 8, 9, 10, khu vực N2 mưa vào tháng 6 đến tháng 11, còn lại mưa tập trung vào tháng 10, 11, 12. Giống như những nhận định ở mục 4 phần b, hầu như các sơ đồ đều nằm bắt được diện mưa nhưng lại sai số lớn về lượng mưa, cụ thể là các tháng mưa nhiều thì mô hình thường cho kết quả mô phỏng thấp hơn quan trắc, các tháng mưa ít kết quả mô phỏng khá tốt, trong đó sơ đồ GAS cho kết quả gần với quan trắc hơn Kuo và GFC.

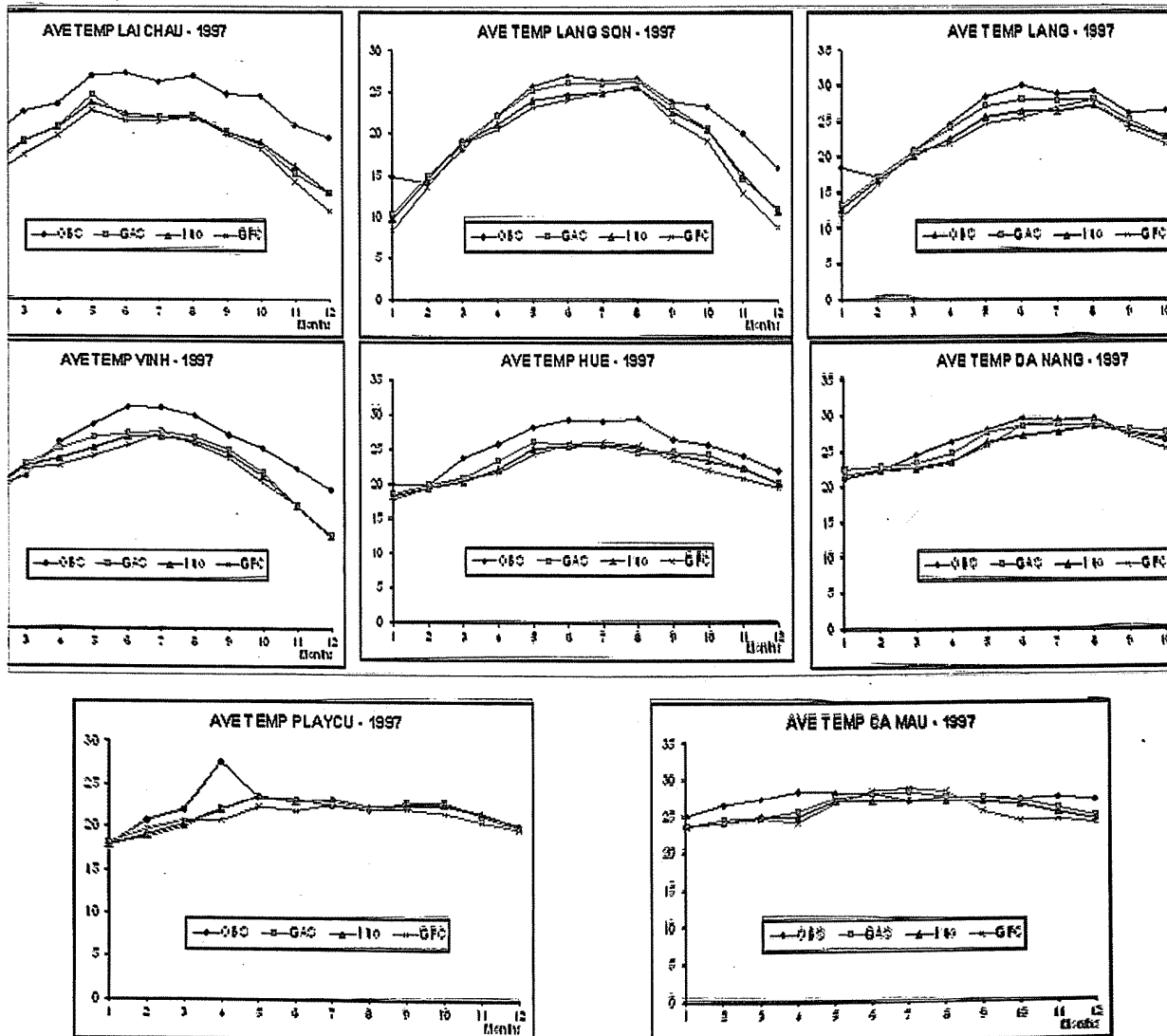
Trường nhiệt hầu như các trạm nghiên cứu (hình 4) ở trên đều có sai số hệ thống, các tháng mùa đông sai số xấp xỉ 1°C, các tháng mùa hè dao động 1-2°C, thậm chí có nơi sai số 3-4°C ở một số tháng chuyển tiếp, trong đó sơ đồ GAS cho kết quả mô phỏng tốt hơn trên cả phương diện đánh giá trên trường và đánh giá tại các điểm trạm.



Hình 1. Tổng lượng mưa ba tháng mùa đông (12,1,2), ba tháng mùa hè (6,7,8) và trung bình nhiệt độ của 1997 với bản sơ đồ (Kuo, GFC, GAS) so với CRU



Hình 2. Nhiệt độ trung bình ba tháng mùa đông (12,1,2) năm 1997 với ba sơ đồ Kuo (a), GFC (b), GAS (c) so với CRU (d)



Hình 4. Phân bố nhiệt các trạm đại diện cho 5 vùng khí hậu trên khu vực Việt Nam năm 1997 (OBS là giá trị quan trắc tại trạm và ba sơ đồ Kuo, GFC và GAS)

5. Kết luận

Tham số hóa đối lưu là một bài toán vô cùng phức tạp trong phần tham số hóa vật lý của mô hình thời tiết cũng như mô hình khí hậu. Cho đến nay, rất nhiều sơ đồ TSHDL được phát triển nhưng chưa sơ đồ nào được coi là hoàn thiện. Vì vậy, lựa chọn một sơ đồ đối lưu thích hợp cho mô phỏng hay dự báo khí hậu là một vấn đề rất khó khăn. Tuy kết quả sử dụng để nghiên cứu chưa dài (3 năm) nhưng chúng tôi cũng rút ra được một số kết luận sau:

1. Trường nhiệt mô phỏng cho kết quả tốt hơn trường mưa, sai số dao động trong khoảng 1-2°C, mùa đông sai số ít hơn mùa hè, mô phỏng được nhiệt độ cực trị trong đợt El Nino 97-98 ở khu vực đồng bằng Bắc Bộ, nhưng chưa mô phỏng tốt nhiệt độ cực trị cho đồng bằng Nam Bộ;

2. Mô hình mô phỏng được xu thế mưa, vùng mưa dịch chuyển từ Bắc vào Nam. Tuy nhiên, về

lượng mưa thấp hơn so với thực tế (quan trắc tại trạm) và sai số về lượng chủ yếu tập trung vào các tháng mưa nhiều, đối với các tháng ít mưa hoặc không mưa mức độ sai số là không đáng kể;

3. Sơ đồ GAS cho kết quả mô phỏng nhiệt và mưa tốt hơn sơ đồ Kuo và GFC; sơ đồ Kuo cho sai số lớn vào các tháng mùa hè hơn là mùa đông; sơ đồ GFC cho mưa quá lớn và nhiệt tương đối thấp hơn so với sơ đồ GAS và Kuo.

4. Kết quả mô phỏng trường nhiệt và mưa phụ thuộc rất nhiều đến các giả thiết khép kín sơ đồ TSHDL. Do các giả thiết khép kín ở hai sơ đồ nghiên cứu ở đây phụ thuộc vào thời gian để tiêu tán độ bất ổn định của sơ đồ gây ra bởi dòng quy mô lớn (GFC), thời gian tích phân mô hình (GAS) và hệ số b (Kuo), các giá trị này là bao nhiêu sẽ là thích hợp đối với khu vực Việt Nam. Điều đó cần phải có nghiên cứu thử nghiệm trên chuỗi số liệu nhiều năm và đánh giá kết quả trong từng hình thái thời tiết.

Tài liệu tham khảo

1. Akarawa, A., *The Cumulus Parameterization Problem: Past, Present and Future*. *J. Climate*, 17, 2494-2525.
2. *Đặc điểm Khí tượng Thủy văn năm 1996*, Trung tâm Quốc gia dự báo Khí tượng Thủy văn, 1997.
3. *Đặc điểm Khí tượng Thủy văn năm 1997*, Trung tâm Quốc gia dự báo Khí tượng Thủy văn, 1998.
4. *Đặc điểm Khí tượng Thủy văn năm 1998*, Trung tâm Quốc gia dự báo Khí tượng Thủy văn, 1999.
5. Hồ Thị Minh Hà, *Nghiên cứu khả năng dự báo mùa các yếu tố khí tượng trên lãnh thổ Việt Nam bằng phương pháp thủy động thống kê*, Luận án tiến sĩ, Tr 47-55, 9/2008.
6. Hồ Thị Minh Hà, *Tham số hóa đối lưu khí quyển*, Chuyên đề nghiên cứu sinh.
7. Vũ Thanh Hằng, *Tham số hóa đối lưu trong mô hình số trị*, Chuyên đề nghiên cứu sinh.
8. Elguindi N., Bi X.,..., *User's guide of RegCM Version 3.1*, July 2007
9. Molinari J., 1982, *A method for calculating the effect of deep cumulus convection in number model*, *Mon. Wea. Rev.*, 110, 1527-1534.
10. Molinari J., and M. Dudek, 1992, *Parameterization of convective precipitation in mesoscale numerical models: A critical review*. *Mon. Wea. Rev.*, 120, 326-344.
11. Nguyễn Đức Ngữ, *Đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp nhà nước về ENSO*, 2002.
12. Trần Tân Tiến, *Đối lưu khí quyển*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2002.
13. Richard A. Anthes, *A cumulus parameterization scheme utilizing a one-dimension cloud model*, Department of Meteorology, The Pennsylvania State University, University Park 16802, 19 Nov 1977.